

SIEMENS

SIPROTEC 4 Leitungsdifferentialschutz 7SD80

V4.7

Handbuch

Vorwort

Open Source Software

Inhaltsverzeichnis

Einführung

1

Funktionen

2

Montage und Inbetriebsetzung

3

Technische Daten

4

Bestelldaten und Zubehör

A

Klemmenbelegungen

B

Anschlussbeispiele

C

Anforderungen an die Stromwandler

D

Vorrangierungen und protokollabhängige
Funktionen

E

Funktionen, Parameter, Informationen

F

Literaturverzeichnis

Glossar

Stichwortverzeichnis



HINWEIS

Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die Warn- und Sicherheitshinweise in diesem Dokument, sofern vorhanden.

Haftungsausschluss

Dieses Dokument wurde vor seiner Herausgabe einer sorgfältigen technischen Prüfung unterzogen. Es wird in regelmäßigen Abständen überarbeitet und entsprechende Änderungen und Ergänzungen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten. Der Inhalt dieses Dokuments wurde ausschließlich für Informationszwecke konzipiert. Obwohl die Siemens AG sich bemüht hat, das Dokument so präzise und aktuell wie möglich zu halten, übernimmt die Siemens AG keine Haftung für Mängel und Schäden, die durch die Nutzung der hierin enthaltenen Informationen entstehen. Diese Inhalte werden weder Teil eines Vertrags oder einer Geschäftsbeziehung noch ändern sie diese ab. Alle Verpflichtungen der Siemens AG gehen aus den entsprechenden vertraglichen Vereinbarungen hervor.

Die Siemens AG behält sich das Recht vor, dieses Dokument von Zeit zu Zeit zu ändern.

Dokumentversion: E50417-G1100-C474-A2.01

Ausgabestand: 02.2018

Version des beschriebenen Produkts: V4.7

Copyright

Copyright © Siemens AG 2018. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung des Inhaltes sind unzulässig, soweit nicht schriftlich gestattet. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung, Geschmacks- oder Gebrauchsmustereintragung sind vorbehalten.

Eingetragene Marken

SIPROTEC®, DIGSI®, SIGUARD®, SIMEAS® und SICAM® sind eingetragene Marken der Siemens AG. Jede nicht autorisierte Verwendung ist unzulässig. Alle anderen Bezeichnungen in diesem Dokument können Marken sein, deren Verwendung durch Dritte für ihre eigenen Zwecke die Rechte des Eigentümers verletzen kann.

Vorwort

Zweck des Handbuches

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen, Bedienung, Montage und Inbetriebsetzung der Geräte 7SD80. Insbesondere finden Sie:

- Angaben zur Projektierung des Geräteumfangs und eine Beschreibung der Gerätefunktionen und Einstellmöglichkeiten → Kapitel 2;
- Hinweise zur Montage und Inbetriebsetzung → Kapitel 3;
- die Zusammenstellung der Technischen Daten → Kapitel 4;
- sowie eine Zusammenfassung der wichtigsten Daten für den erfahreneren Anwender → Anhang.

Allgemeine Angaben zur Bedienung und Projektierung von SIPROTEC 4-Geräten entnehmen Sie der [/1/ SIPROTEC 4 Systembeschreibung](#).


Zielgruppe

Schutzingenieure, Inbetriebsetzer, Personen, die mit der Einstellung, Prüfung und Wartung von Selektivschutz-, Automatik- und Steuerungseinrichtungen betraut sind und Betriebspersonal in elektrischen Anlagen und Kraftwerken.

Gültigkeitsbereich

Dieses Handbuch ist gültig für: SIPROTEC 4 Leitungsdifferentialschutz 7SD80; Firmware-Version V4.7.

Angaben zur Konformität

	<p>Das Produkt entspricht den Bestimmungen der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 2004/108/EG) und betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG).</p> <p>Diese Konformität ist das Ergebnis einer Prüfung, die durch die Siemens AG gemäß den Richtlinien in Übereinstimmung mit den Fachgrundnormen EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 für die EMV-Richtlinie und der Norm EN 60255-27 für die Niederspannungsrichtlinie durchgeführt worden ist.</p> <p>Das Gerät ist für den Einsatz im Industriebereich entwickelt und hergestellt.</p> <p>Das Erzeugnis steht im Einklang mit den internationalen Normen der Reihe IEC 60255 und der nationalen Bestimmung VDE 0435.</p>
---	---

Weitere Normen IEEE Std C37.90 (siehe Kapitel 4 "Technische Daten")

Das Produkt ist im Rahmen der Technischen Daten UL-zugelassen. file E194016



IND. CONT. EQ.
69CA

[ul-schutz-7sx80-100310, 1, --_]

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zum System wenden Sie sich an Ihren Siemens-Vertriebspartner.

Support

Unser Customer Support Center unterstützt Sie rund um die Uhr.

Tel: +49 (180) 524-7000
Fax: +49 (180) 524-2471
E-Mail: support.energy@siemens.com

Schulungskurse

Sie können das individuelle Kursangebot bei unserem Training Center erfragen:

Siemens AG
Siemens Power Academy TD

Humboldtstraße 59
90459 Nürnberg
Germany

Tel: +49 (911) 433-7415
Fax: +49 (911) 433-7929
E-Mail: poweracademy@siemens.com
Internet: www.siemens.com/poweracademy

Hinweise zu Ihrer Sicherheit

Dieses Dokument ist kein vollständiges Verzeichnis aller für einen Betrieb des Produkts erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen. Es enthält aber Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind je nach Gefährungsgrad wie folgt dargestellt:



GEFAHR

GEFAHR bedeutet, dass Tod oder schwere Verletzungen eintreten **werden**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

❖ Beachten Sie alle Hinweise, um Tod oder schwere Verletzungen zu vermeiden.



WARNUNG

WARNUNG bedeutet, dass Tod oder schwere Verletzungen eintreten **können**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

❖ Beachten Sie alle Hinweise, um Tod oder schwere Verletzungen zu vermeiden.



VORSICHT

VORSICHT bedeutet, dass mittelschwere oder leichte Verletzungen eintreten **können**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

- ✧ Beachten Sie alle Hinweise, um mittelschwere oder leichte Verletzungen zu vermeiden.

ACHTUNG

ACHTUNG bedeutet, dass Sachschäden entstehen **können**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

- ✧ Beachten Sie alle Hinweise, um Sachschäden zu vermeiden.



HINWEIS

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Elektrotechnisch qualifiziertes Personal

Nur elektrotechnisch qualifiziertes Personal darf ein in diesem Dokument beschriebenes Betriebsmittel (Baugruppe, Gerät) in Betrieb setzen und betreiben. Elektrotechnisch qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die eine fachliche Qualifikation als Elektrofachkraft nachweisen können. Diese Personen dürfen Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb nehmen, freischalten, erden und kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Betriebsmittel (Gerät, Baugruppe) darf nur für die in den Katalogen und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen und zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt Folgendes voraus:

- Einen sachgemäßen Transport
- Eine sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage
- Eine sachgemäße Bedienung und Instandhaltung

Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel stehen zwangsläufig bestimmte Teile unter gefährlicher Spannung. Wenn nicht fachgerecht gehandelt wird, können Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden auftreten:

- Das Betriebsmittel muss vor Anschluss von Verbindungen am Erdungsanschluss geerdet werden.
- Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltungsteilen anstehen.
- Auch nach Abtrennen der Spannungsversorgung können gefährliche Spannungen im Betriebsmittel vorhanden sein (Kondensatorspeicher).
- Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen dürfen nicht offen betrieben werden. Vor dem Abklemmen von Betriebsmitteln ist sicherzustellen, dass die Stromwandlerkreise kurzgeschlossen sind.
- Die im Dokument genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden. Das muss auch bei der Prüfung und der Inbetriebnahme beachtet werden.

Typographische- und Zeichenkonventionen

Zur Kennzeichnung von Begriffen, die im Textfluss wörtliche Informationen des Gerätes oder für das Gerät bezeichnen, werden folgende Schriftarten verwendet:

Parameternamen

Bezeichner für Konfigurations- und Funktionsparameter, die im Display des Gerätes oder auf dem Bildschirm des Personalcomputers (mit DIGSI) wörtlich erscheinen, sind im Text durch Fettdruck in Monoschrift (gleichmäßige Zeichenbreite) gekennzeichnet. Das Gleiche gilt für Überschriften von Auswahlmenüs.

1234A

Parameteradressen werden wie Parameternamen dargestellt. Parameteradressen enthalten in Übersichtstabellen das Suffix **A**, wenn der Parameter in DIGSI nur über die Option **Weitere Parameter anzeigen** erreichbar ist.

Parameterzustände




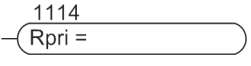
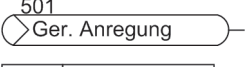

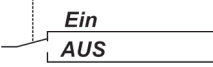
mögliche Einstellungen von Textparametern, die im Display des Gerätes oder auf dem Bildschirm des Personalcomputers (mit DIGSI) wörtlich erscheinen, sind im Text zusätzlich kursiv geschrieben. Das Gleiche gilt für Optionen in Auswahlmenüs.

Meldungen



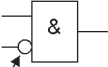
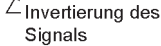
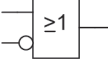
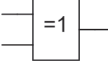
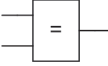
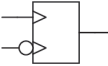
Bezeichner für Informationen, die das Gerät ausgibt oder von anderen Geräten oder Schaltmitteln benötigt, sind im Text in Monoschrift (gleichmäßige Zeichenbreite) geschrieben und zusätzlich in Anführungszeichen gesetzt.

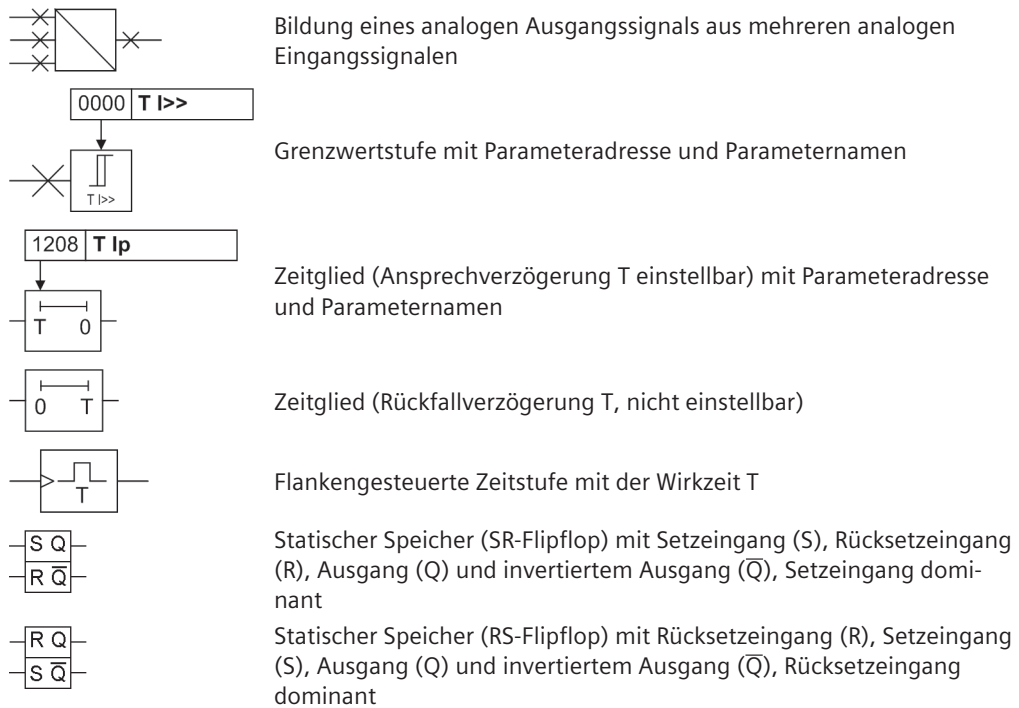
In Zeichnungen und Tabellen, in denen sich die Art des Bezeichners aus der Darstellung von selbst ergibt, kann von vorstehenden Konventionen abgewichen sein.

Folgende Symbolik ist in Zeichnungen verwendet:

	Störfall läuft	geräteinternes logisches Eingangssignal
	Reset	geräteinternes logisches Ausgangssignal
	3I0	eingehendes internes Signal einer analogen Größe
	1234 >Meldung 1	externes binäres Eingangssignal mit Nummer (Binäreingabe, Eingangsmeldung)
	1114 Rpri =	externes binäres Ausgangssignal mit Nummer (Beispiel einer Wertmeldung)
	501 Ger. Anregung	als Eingangssignal verwendetes externes binäres Ausgangssignal mit Nummer (Meldung des Gerätes)
	1234 FUNKTION	Beispiel eines Parameterschalters FUNKTION mit der Adresse 1234 und den möglichen Zuständen Ein und Aus
	Ein AUS	

Im Übrigen werden weitgehend die Schaltzeichen gemäß IEC 60617-12 und IEC 60617-13 oder daraus hergeleitete verwendet. Die häufigsten Symbole sind folgende:

	analoge Eingangsgröße
	Rücksetzeingang
	UND-Verknüpfung von Eingangsgrößen
	Invertierung des Signals
	ODER-Verknüpfung von Eingangsgrößen
	Exklusives ODER (Antivalenz): Ausgang aktiv, wenn nur einer der Eingänge aktiv ist
	Koinzidenz: Ausgang aktiv, wenn beide Eingänge gleichzeitig aktiv oder inaktiv sind
	Dynamische Eingangssignale (flankengesteuert) oben mit positiver, unten mit negativer Flanke



Open Source Software

Dieses Produkt beinhaltet unter anderem auch Open Source Software, die von Dritten entwickelt wurde. Die in diesem Produkt enthaltene Open Source Software und die entsprechenden Open-Source-Software-Lizenzbedingungen finden Sie in der Readme_OSS. Die Open-Source-Software-Programme sind urheberrechtlich geschützt. Sie sind berechtigt, die Open Source Software gemäß den jeweiligen Open-Source-Software-Lizenzbedingungen zu nutzen. Bei Widersprüchen zwischen den Open-Source-Software-Lizenzbedingungen und den für das Produkt geltenden Siemens Lizenzbedingungen gelten in Bezug auf die Open Source Software die Open-Source-Software-Lizenzbedingungen vorrangig. Die Open Source Software wird unentgeltlich überlassen. Den Quelltext der Software können Sie – soweit die einschlägigen Open-Source-Software-Lizenzbedingungen dies vorsehen – gegen Zahlung der Versandkosten bei Ihrem Siemens Vertriebsbeauftragten zumindest bis zum Ablauf von 3 Jahren ab Erwerb des Produkts anfordern. Wir haften für das Produkt einschließlich der darin enthaltenen Open Source Software entsprechend den für das Produkt gültigen Lizenzbedingungen. Jegliche Haftung für die Nutzung der Open Source Software über den von uns für das Produkt vorgesehenen Programmablauf hinaus sowie jegliche Haftung für Mängel, die durch Änderungen der Open Source Software verursacht wurden, ist ausgeschlossen. Wir leisten keine technische Unterstützung für das Produkt, wenn dieses geändert wurde.

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
	Open Source Software	9
1	Einführung	19
	1.1 Gesamtfunktion.....	20
	1.2 Anwendungsbereiche.....	23
	1.3 Eigenschaften.....	25
2	Funktionen	29
	2.1 Allgemeines.....	30
	2.1.1 Funktionsumfang.....	30
	2.1.1.1 Funktionsbeschreibung.....	30
	2.1.1.2 Einstellhinweise.....	30
	2.1.1.3 Parameterübersicht.....	32
	2.1.2 Gerät.....	33
	2.1.2.1 Funktionsbeschreibung.....	33
	2.1.2.2 Einstellhinweise.....	34
	2.1.2.3 Parameterübersicht.....	34
	2.1.2.4 Informationsübersicht.....	34
	2.1.3 Allgemeine Anlagendaten (Anlagendaten 1).....	36
	2.1.3.1 Einstellhinweise.....	36
	2.1.3.2 Parameterübersicht.....	38
	2.1.4 Störschreibung.....	39
	2.1.4.1 Funktionsbeschreibung.....	39
	2.1.4.2 Einstellhinweise.....	40
	2.1.4.3 Parameterübersicht.....	40
	2.1.4.4 Informationsübersicht.....	40
	2.1.5 Parametergruppenumschaltung.....	40
	2.1.5.1 Funktionsbeschreibung.....	40
	2.1.5.2 Einstellhinweise.....	41
	2.1.5.3 Parameterübersicht.....	41
	2.1.5.4 Informationsübersicht.....	41
	2.1.6 Allgemeine Schutzdaten (Anlagendaten 2).....	41
	2.1.6.1 Einstellhinweise.....	41
	2.1.6.2 Parameterübersicht.....	43
	2.1.6.3 Informationsübersicht.....	44
	2.1.7 EN100-Modul 1.....	44
	2.1.7.1 Funktionsbeschreibung.....	44
	2.1.7.2 Informationsübersicht.....	45
	2.1.8 Wirkschnittstellen.....	45
	2.1.8.1 Funktionsbeschreibung.....	45
	2.1.8.2 Einstellhinweise.....	45
	2.1.8.3 Parameterübersicht.....	46
	2.1.8.4 Informationsübersicht.....	46

2.2	Phasenvergleichsschutz und Erddifferentialschutz.....	48
2.2.1	Diffschutztopologie.....	48
2.2.1.1	Einstellhinweise.....	48
2.2.1.2	Parameterübersicht.....	48
2.2.1.3	Informationsübersicht.....	48
2.2.2	Phasenvergleichsschutz.....	49
2.2.2.1	Funktionsbeschreibung.....	49
2.2.2.2	Einstellhinweise.....	53
2.2.3	Erdstromdifferentialschutz im geerdeten Netz.....	54
2.2.3.1	Funktionsbeschreibung.....	54
2.2.3.2	Einstellhinweise.....	57
2.2.4	Erdfehlerdifferentialschutz im gelöschten/isolierten Netz.....	58
2.2.4.1	Funktionsbeschreibung.....	58
2.2.4.2	Einstellhinweise.....	61
2.2.5	Differentialschutz Anrege- und Auslöselogik.....	62
2.2.5.1	Funktionsbeschreibung.....	62
2.2.6	Differentialschutz.....	63
2.2.6.1	Parameterübersicht.....	63
2.2.6.2	Informationsübersicht.....	64
2.2.7	Differentialschutz Test und Inbetriebsetzung.....	65
2.2.7.1	Differentialschutz Test.....	65
2.2.7.2	Differentialschutz Inbetriebsetzung	66
2.3	Schaltermithnahme und Fernauslösung.....	69
2.3.1	Funktionsbeschreibung.....	69
2.3.2	Einstellhinweise.....	70
2.3.3	Parameterübersicht.....	71
2.3.4	Informationsübersicht.....	71
2.4	Überstromzeitschutz.....	72
2.4.1	Betriebsarten	72
2.4.2	Überstromzeitschutz ungerichtet.....	72
2.4.3	Überstromzeitschutz gerichtet.....	76
2.4.4	Einstellhinweise.....	82
2.4.5	Parameterübersicht.....	85
2.4.6	Informationsübersicht.....	88
2.5	Einschaltstabilisierung.....	91
2.5.1	Funktionsbeschreibung.....	91
2.5.2	Einstellhinweise.....	92
2.5.3	Parameterübersicht.....	92
2.5.4	Informationsübersicht.....	93
2.6	Leistungsschalter-Versagerschutz.....	94
2.6.1	Funktionsbeschreibung.....	94
2.6.2	Einstellhinweise.....	100
2.6.3	Parameterübersicht.....	102
2.6.4	Informationsübersicht.....	103
2.7	Thermischer Überlastschutz.....	104
2.7.1	Funktionsbeschreibung.....	104
2.7.2	Einstellhinweise.....	105
2.7.3	Parameterübersicht.....	107
2.7.4	Informationsübersicht.....	107

2.8	Spannungsschutz (wahlweise).....	108
2.8.1	Überspannungsschutz.....	108
2.8.2	Unterspannungsschutz.....	112
2.8.3	Einstellhinweise.....	115
2.8.4	Parameterübersicht.....	117
2.8.5	Informationsübersicht.....	119
2.9	Frequenzschutz (wahlweise).....	122
2.9.1	Funktionsbeschreibung.....	122
2.9.2	Einstellhinweise.....	124
2.9.3	Parameterübersicht.....	126
2.9.4	Informationsübersicht.....	126
2.10	Externe örtliche Auslösung.....	128
2.10.1	Funktionsbeschreibung.....	128
2.10.2	Einstellhinweise.....	128
2.10.3	Parameterübersicht.....	129
2.10.4	Informationsübersicht.....	129
2.11	Wiedereinschaltautomatik (wahlweise).....	130
2.11.1	Funktionsbeschreibung.....	130
2.11.2	Einstellhinweise.....	135
2.11.3	Parameterübersicht.....	139
2.11.4	Informationsübersicht.....	140
2.12	Leistungsschalterprüfung.....	142
2.12.1	Einschalterkennung.....	142
2.12.2	Leistungsschalter-Zustandserkennung.....	144
2.12.3	Leistungsschalterprüfung.....	146
2.12.4	Informationsübersicht.....	146
2.13	Übertragung binärer Informationen und Kommandos.....	147
2.13.1	Funktionsbeschreibung.....	147
2.13.2	Informationsübersicht.....	147
2.14	Überwachungsfunktionen.....	149
2.14.1	Messwertüberwachungen.....	149
2.14.1.1	Hardware-Überwachungen.....	149
2.14.1.2	Software-Überwachung.....	150
2.14.1.3	Überwachungen externer Wandlerkreise.....	151
2.14.1.4	Fehlerreaktionen.....	158
2.14.1.5	Einstellhinweise.....	159
2.14.1.6	Parameterübersicht.....	160
2.14.1.7	Informationsübersicht.....	161
2.14.2	Auslösekreisüberwachung.....	162
2.14.2.1	Funktionsbeschreibung.....	162
2.14.2.2	Einstellhinweise.....	165
2.14.2.3	Parameterübersicht.....	165
2.14.2.4	Informationsübersicht.....	165
2.15	Flexible Schutzfunktionen.....	167
2.15.1	Funktionsbeschreibung.....	167
2.15.2	Einstellhinweise.....	170
2.15.3	Parameterübersicht.....	174
2.15.4	Informationsübersicht.....	176

2.16	Funktionssteuerung.....	177
2.16.1	Anregellogik des Gesamtgerätes.....	177
2.16.2	Auslöselogik des Gesamtgerätes.....	178
2.17	Zusatzfunktionen.....	181
2.17.1	Meldeverarbeitung.....	181
2.17.1.1	Leuchtanzeigen und Binärausgaben (Ausgangsrelais).....	181
2.17.1.2	Informationen über Anzeigenfeld oder Personalcomputer.....	181
2.17.1.3	Informationen zu einer Zentrale.....	183
2.17.2	Statistik.....	183
2.17.2.1	Funktionsbeschreibung.....	183
2.17.2.2	Informationsübersicht.....	183
2.17.3	Messwerte.....	184
2.17.3.1	Funktionsbeschreibung.....	184
2.17.3.2	Informationsübersicht.....	185
2.17.4	Differentialschutzwerte.....	186
2.17.4.1	Messwerte des Differentialschutzes.....	186
2.17.4.2	Informationsübersicht.....	186
2.17.5	Konstellationsmesswerte.....	186
2.17.5.1	Funktionsbeschreibung.....	186
2.17.6	Minimal- und Maximalwerte.....	187
2.17.6.1	Funktionsbeschreibung.....	187
2.17.6.2	Einstellhinweise.....	187
2.17.6.3	Parameterübersicht.....	187
2.17.6.4	Informationsübersicht.....	188
2.17.7	Mittelwerte.....	189
2.17.7.1	Funktionsbeschreibung.....	189
2.17.7.2	Einstellhinweise.....	189
2.17.7.3	Parameterübersicht.....	190
2.17.7.4	Informationsübersicht.....	190
2.17.8	Grenzwerte für Messwerte.....	190
2.17.8.1	Einstellhinweise.....	190
2.17.8.2	Informationsübersicht.....	191
2.17.9	Energiezähler.....	191
2.17.9.1	Energiezählung.....	191
2.17.9.2	Einstellhinweise.....	191
2.17.9.3	Informationsübersicht.....	192
2.18	Befehlsbearbeitung.....	193
2.18.1	Schaltobjekte.....	193
2.18.1.1	Funktionsbeschreibung.....	193
2.18.1.2	Informationsübersicht.....	194
2.18.2	Befehlstypen.....	194
2.18.2.1	Funktionsbeschreibung.....	194
2.18.3	Ablauf im Befehlspfad.....	195
2.18.3.1	Funktionsbeschreibung.....	195
2.18.4	Schaltfehlerschutz.....	196
2.18.4.1	Funktionsbeschreibung.....	196
2.18.5	Befehlsprotokollierung.....	202
2.18.5.1	Funktionsbeschreibung.....	202
2.19	Hinweise zur Gerätebedienung.....	203
2.19.1	Abweichende Bedienung.....	203

3	Montage und Inbetriebsetzung.....	205
3.1	Montage und Anschluss.....	206
3.1.1	Projektierungshinweise.....	206
3.1.2	Anpassung der Hardware.....	209
3.1.2.1	Demontage.....	209
3.1.2.2	Anschlüsse der Stromklemmen.....	212
3.1.2.3	Anschlüsse der Spannungsklemmen	214
3.1.2.4	Schnittstellenmodule.....	214
3.1.2.5	Zusammenbau.....	217
3.1.3	Montage.....	218
3.1.3.1	Allgemeines.....	218
3.1.3.2	Schalttafeleinbau.....	219
3.1.3.3	Schrankeinbau.....	220
3.1.3.4	Schalttafel Aufbau.....	221
3.2	Kontrolle der Anschlüsse.....	223
3.2.1	Kontrolle der Datenverbindungen der Schnittstellen.....	223
3.2.2	Kontrolle der Schutzdatenkommunikation.....	226
3.2.3	Kontrolle der Anlagenanschlüsse.....	226
3.3	Inbetriebsetzung.....	228
3.3.1	Testbetrieb/Übertragungssperre.....	229
3.3.2	Zeitsynchronisationsschnittstelle prüfen.....	229
3.3.3	Systemschnittstelle testen.....	229
3.3.4	Kommunikationsmodule konfigurieren.....	231
3.3.5	Schaltzustände der binären Ein-/Ausgänge prüfen.....	235
3.3.6	Überprüfung der Schutzdatenkommunikation.....	237
3.3.7	Prüfungen für den Leistungsschaltersversagerschutz.....	239
3.3.8	Überprüfung der Wandleranschlüsse eines Leitungsendes.....	240
3.3.9	Überprüfung der Wandleranschlüsse mit zwei Leitungsenden.....	245
3.3.10	Prüfung der Signalübertragung für interne oder externe Fernauslösung.....	245
3.3.11	Kontrolle anwenderdefinierbarer Funktionen.....	245
3.3.12	Auslöse- und Einschaltprüfung mit dem Leistungsschalter.....	245
3.3.13	Schaltprüfung der projektierten Betriebsmittel.....	246
3.3.14	Anlegen eines Test-Messschriebs.....	246
3.4	Bereitschalten des Gerätes.....	248
4	Technische Daten.....	249
4.1	Allgemeine Gerätedaten.....	250
4.1.1	Analoge Eingänge.....	250
4.1.2	Hilfsspannung.....	250
4.1.3	Binäre Ein- und Ausgänge.....	251
4.1.4	Kommunikationsschnittstellen.....	252
4.1.5	Elektrische Prüfungen.....	254
4.1.6	Mechanische Prüfungen.....	256
4.1.7	Klimabeanspruchungen.....	256
4.1.8	Einsatzbedingungen.....	257
4.1.9	Konstruktive Ausführungen.....	257
4.1.10	UL-Bedingungen (UL-certification conditions).....	257
4.2	Wirkschnittstellen und Verbindungen.....	259

4.3	Differentialschutz Phasenvergleichsschutz.....	261
4.4	Erdfehlerdifferentialschutz im geerdeten Netz	264
4.5	Erdfehlerdifferentialschutz im gelöschten/isolierten Netz	265
4.6	Schaltermithnahme und Fernauslösung- Externe örtliche Auslösung.....	266
4.7	Überstromzeitschutz	267
4.8	Einschaltstromstabilisierung Schaltermithnahme und Fernauslösung.....	274
4.9	Leistungsschalter-Versagerschutz (wahlweise).....	275
4.10	Thermischer Überlastschutz.....	276
4.11	Spannungsschutz (wahlweise)	278
4.12	Frequenzschutz (wahlweise).....	281
4.13	Wiedereinschaltautomatik (wahlweise).....	282
4.14	Übertragung binärer Informationen und Kommandos.....	283
4.15	Überwachungsfunktionen.....	284
4.16	Flexible Schutzfunktionen	286
4.17	Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC).....	289
4.18	Zusatzfunktionen.....	293
4.19	Abmessungen.....	296
4.19.1	Schalttafel- und Schrankeinbau (Gehäusegröße 1/6)	296
4.19.2	Schalttafel Aufbau (Gehäusegröße 1/6)	297
4.19.3	Ansicht von unten.....	297
A	Bestelldaten und Zubehör.....	299
A.1	Bestelldaten 7SD80 V4.7	300
A.2	Zubehör.....	303
B	Klemmenbelegungen.....	305
B.1	7SD80 — Gehäuse für Schalttafel- und Schrankeinbau sowie für Schalttafel Aufbau	306
C	Anschlussbeispiele.....	313
C.1	Anschlussbeispiele für Strom- und Spannungswandler.....	314
D	Anforderungen an die Stromwandler.....	317
D.1	Verhältnis der Stromwandler.....	318
D.2	Überstromziffern	319
D.3	Klassenumrechnung.....	320
D.4	Kabelumbauwandler.....	321
E	Vorrangierungen und protokollabhängige Funktionen.....	323
E.1	Vorrangierungen Leuchtdioden.....	324
E.2	Vorrangierungen Binäreingänge.....	325
E.3	Vorrangierungen Binärausgänge.....	326
E.4	Vorrangierungen Funktionstasten.....	327
E.5	Grundbild.....	328
E.6	Vorgefertigte CFC-Pläne.....	331
E.7	Protokollabhängige Funktionen.....	332
F	Funktionen, Parameter, Informationen.....	333
F.1	Funktionsumfang.....	334

F.2	Parameterübersicht.....	336
F.3	Informationsübersicht.....	352
F.4	Sammelmeldungen.....	388
F.5	Messwertübersicht.....	389
	Literaturverzeichnis.....	397
	Glossar.....	399
	Stichwortverzeichnis.....	409

1 Einführung

In diesem Kapitel wird Ihnen das SIPROTEC 4-Gerät 7SD80 vorgestellt. Sie erhalten einen Überblick über Anwendungsbereiche, Eigenschaften und Funktionsumfang dieses Gerätes

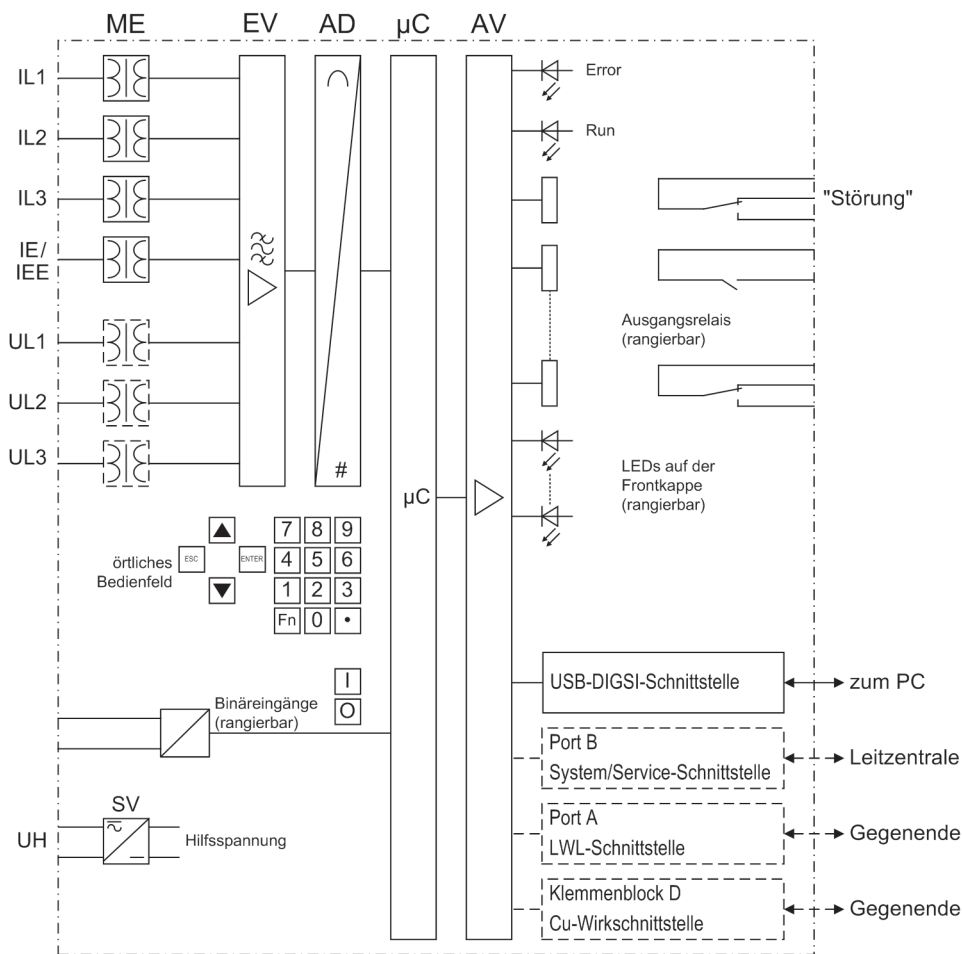
1.1	Gesamtfunktion	20
1.2	Anwendungsbereiche	23
1.3	Eigenschaften	25

1.1 Gesamtfunktion

Der digitale Überstromzeitschutz SIPROTEC 7SD80 ist mit einem leistungsfähigen Mikroprozessor ausgestattet. Damit werden alle Aufgaben von der Erfassung der Messgrößen bis hin zur Kommandogabe an die Leistungsschalter voll digital verarbeitet. *Bild 1-1* zeigt die Grundstruktur des Gerätes 7SD80.

Analogeingänge

Die Messeingänge ME transformieren die von den Messwandlern kommenden Ströme und Spannungen und passen sie an den internen Verarbeitungspegel des Gerätes an. Das Gerät verfügt über 4 Stromübertrager und je nach Gerätetyp zusätzlich über 3 Spannungsübertrager. Drei Stromeingänge sind dabei für die Eingabe der Leiterströme vorgesehen, ein weiterer (I_E) kann je nach Variante für die Erfassung des Erdkurzschlussstromes I_E (Stromwandlersternpunkt) oder einen gesonderten Erdstromwandler (für empfindliche Erdstromerfassung I_{EE} und Erdfehler-Richtungsbestimmung) verwendet werden.



[hw-struktur-7sd80-100801, 1, de_DE]

Bild 1-1 Hardwarestruktur des Differentialschutzes 7SD80

Für jede Leiter-Erde-Spannung ist ein Spannungseingang vorhanden. Der Differentialschutz kommt zwar prinzipbedingt ohne Messspannungen aus, für den gerichteten Überstromzeitschutz ist der Anschluss der Leiter-Erde-Spannungen U_{L1} , U_{L2} und U_{L3} jedoch zwingend erforderlich. Zusätzlich können Spannungen angeschlossen werden, die dann die Anzeige von Spannungen und Leistungen erlauben und auch bei automatischer Wiedereinschaltung zur Feststellung der Leitungsspannung dienen. Die Analoggrößen werden an die Eingangsverstärkergruppe EV weitergeleitet.

Die Eingangsverstärkergruppe EV sorgt für einen hochohmigen Abschluss der Eingangsgrößen und enthält Filter, die hinsichtlich Bandbreite und Verarbeitungsgeschwindigkeit auf die Messwertverarbeitung optimiert sind.

Die Digitalwandlergruppe AD enthält Analog/Digitalwandler und Speicherbausteine für die Datenübergabe an das Mikrocomputersystem.

Mikrocomputersystem

Im Mikrocomputersystem μC werden neben Steuerung der Messgrößenerfassung die eigentlichen Schutz- und Steuerfunktionen bearbeitet. Hierzu gehören insbesondere:

- Filterung und Aufbereitung der Messgrößen
- ständige Überwachung der Messgrößen
- Überwachung der Anregebedingungen für die einzelnen Schutzfunktionen
- Abfrage von Grenzwerten und Zeitabläufen
- Steuerung von Signalen für die logischen Funktionen
- Entscheidung über die Auslöse- und Einschaltkommandos
- Speicherung von Meldungen, Störfalldaten und Störwerten für die Fehleranalyse
- Verwaltung des Betriebssystems und dessen Funktionen, wie z.B. Datenspeicherung, Echtzeituhr, Kommunikation, Schnittstellen, etc.
- Aufbereitung der örtlichen Differentialschutzgrößen (Phasenvergleich bei Leiter-Leiterschleifen, Zeigeranalyse bei Erdfehler-Differentialschutz) und Erstellung des Übertragungsprotokolls
- Decodierung des empfangenen Übertragungsprotokolls, Synchronisierung der Differentialschutzgrößen und Summierung zum Gesamtdifferentialstrom und zur Gesamtladung
- Überwachung der Kommunikation mit dem Gerät des Gegenendes

Informationen werden über Ausgangsverstärker AV zur Verfügung gestellt.

Binärein- und -ausgänge

Binäre Ein- und Ausgaben vom und zum Computersystem werden über die Ein/Ausgabe-Bausteine (Ein- und Ausgänge) geleitet. Von hier erhält das System Informationen aus der Anlage (z.B. Fernrückstellung) oder von anderen Geräten (z.B. Blockierbefehle). Ausgaben sind vor allem die Kommandos zu den Schaltgeräten und die Meldungen für die Fernsignalisierung wichtiger Ereignisse und Zustände.

Frontelemente

Bei dem Gerät geben optische Anzeigen (LED) und ein Anzeigefeld (LC-Display) auf der Front Auskunft über die Funktion des Gerätes und melden Ereignisse, Zustände und Messwerte.

Integrierte Steuer- und Zifferntasten in Verbindung mit dem LC-Display ermöglichen die Kommunikation mit dem Gerät vor Ort. Hierüber können alle Informationen des Gerätes, wie Projektierungs- und Einstellparameter, Betriebs- und Störfallmeldungen oder Messwerte abgerufen werden und Einstellparameter geändert werden.

Außerdem ist eine Steuerung von Betriebsmitteln der Anlage von der Bedienoberfläche des Gerätes möglich.

Schnittstellen

Über die **USB-DIGSI-Schnittstelle** kann die Kommunikation mit einem Personalcomputer unter Verwendung des Bedienprogramms DIGSI erfolgen. Hiermit ist eine bequeme Bedienung aller Funktionen des Gerätes möglich.

Port A kann als Wirkschnittstelle zur Kommunikation über Lichtwellenleiter mit einem anderen 7SD80-Gerät eingesetzt werden.

Wenn Sie als Verbindung zum anderen 7SD80-Gerät eine Kupferverbindung einsetzen, nutzen Sie die Spannungsklemmen D1 und D2 als Wirkschnittstelle.

Über die Wirkschnittstellen werden die Daten der Messgrößen jedes Endes des Schutzbereiches an das Gegenseite übertragen. Auch weitere Informationen, wie Einschaltung des örtlichen Leistungsschalters oder andere von extern eingekoppelte Informationen können über die Wirkschnittstelle zum anderen Ende übertragen werden.

Zusätzlich zur Gerätekommunikation über DIGSI können über **Port B** alle Gerätedaten zu einem zentralen Auswertegerät oder einer Leitstelle übertragen werden. Je nach Anwendung kann diese Schnittstelle mit unterschiedlichen physikalischen Übertragungsverfahren und unterschiedlichen Protokollen versehen sein.

Stromversorgung

Die beschriebenen Funktionseinheiten werden von einer Stromversorgung SV mit der notwendigen Leistung in den verschiedenen Spannungsebenen versorgt. Kurzzeitige Einbrüche der Versorgungsspannung, die bei Kurzschlüssen im Hilfsspannungs-Versorgungssystem der Anlage auftreten können, werden im Allgemeinen von einem Kondensatorspeicher überbrückt (siehe auch Kapitel [4 Technische Daten](#), Technische Daten).

Eine Pufferbatterie befindet sich hinter der unteren Frontkappe.

1.2 Anwendungsbereiche

Der digitale Leitungsdifferentialschutz SIPROTEC 4 7SD80 ist ein selektiver Kurzschlusschutz für ein- und mehrseitig gespeiste Freileitungen und Kabel in radialen, ringförmigen oder beliebig vermaschten Netzen beliebiger Spannungsebenen. Der Vergleich der Messdaten erfolgt für jede Phase getrennt.

Ein wesentlicher Vorzug des Differentialschutzprinzips besteht darin, dass für alle Kurzschlüsse an jeder beliebigen Stelle des ganzen Schutzbereiches ohne Verzögerung eine Abschaltung veranlasst wird. Die Stromwandler grenzen den Schutzbereich an den Enden gegen das übrige Netz ab. Diese scharfe Abgrenzung ist der Grund für die dem Vergleichsschutzprinzip eigene ideale Selektivität.

Das Differentialschutzsystem benötigt an jedem Ende des zu schützenden Bereichs ein Gerät 7SD80 sowie einen Satz Stromwandler. Spannungswandler sind für die Differentialschutzfunktionen im 7SD80 nicht erforderlich, stehen aber für die Erfassung und Anzeige von Messwerten (Spannungen, Leistung, Leistungsfaktor) oder bei Verwendung einer gerichteten Überstromzeitschutz-Stufe zur Verfügung.

Die Geräte an den Enden des zu schützenden Bereiches tauschen ihre Messinformationen mittels Wirkschnittstellen über Kommunikationsverbindungen (Lichtwellenleiter oder Kupferleitungen) aus.

Da eine fehlerfreie Datenübertragung Voraussetzung für das ordnungsgemäße Arbeiten des Schutzes ist, wird diese dauernd intern überwacht.

Schutzfunktionen

Die Basisfunktion ist die Erkennung von Kurzschlüssen oder Erdschlüssen – auch stromschwachen bzw. hochohmigen – im zu schützenden Bereich. Auch komplexe mehrphasige Fehler werden richtig erkannt, da die Messgrößen phasengetreunt ausgewertet werden. Der Schutz ist gegen Einschaltströme (Rush) von Leistungstransformatoren stabilisiert. Bei Zuschalten einer Leitung auf einen Fehler kann ein unverzögertes Auslösesignal abgegeben werden. Der Leitungsdifferentialschutz 7SD80 hat die integrierten Differentialschutzfunktionen Phasenvergleichsschutz und Erdfehlerdifferentialschutz. Beide Differentialschutzfunktionen arbeiten unabhängig voneinander.

Bei Ausfall der Kommunikation können die Geräte selbsttätig auf Notbetrieb mit einem integrierten Überstromzeitschutz umschalten, bis eine Kommunikation wieder möglich ist. Der Überstromzeitschutz hat zwei stromunabhängige (UMZ-) Stufen und eine stromabhängige (AMZ-) Stufe. Beide Stufen arbeiten gerichtet oder ungerichtet. Darüberhinaus verfügt das Gerät über eine dritte stromunabhängige (UMZ-) Stufe, die immer ungerichtet arbeitet.

Für die AMZ-Stufen steht eine Reihe von Kennlinien verschiedener Standards zur Verfügung.

Alternativ kann der Überstromzeitschutz als Reserve-Überstromzeitschutz eingesetzt werden, d.h. er arbeitet unabhängig und parallel zum Differentialschutz an jedem Ende.

Die Kommunikationsverbindung kann zur Übertragung weiterer Informationen genutzt werden. Außer Messgrößen können binäre Informationen übertragen werden.

Alle Schutzfunktionen im 7SD80 lösen immer 3-polig aus. Sie können mit einer integrierten Wiedereinschaltautomatik (wahlweise) zusammenarbeiten. Mit der Wiedereinschaltautomatik sind bei Freileitungen 3-polige Kurzunterbrechung mit 2 Wiedereinschaltversuchen möglich.

Der thermischer Überlastschutz schützt Kabel und Leistungstransformatoren vor unzulässiger Erwärmung durch Überlastung.

Weiterhin sind ein zweistufiger Über- und Unterspannungsschutz und ein vierstufiger Frequenzschutz einsetzbar. Ein Leistungsschaltversagerschutz überwacht die Reaktion des Leistungsschalters nach einem Auslösekommando.

Steuerungsfunktionen

Das Gerät ist mit einer Steuerungsfunktion ausgerüstet, mit deren Hilfe das Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten über Bedientasten, über Port B, über Binäreingaben und mittels PC und Bedienprogramm DIGSI über die Frontschnittstelle ermöglicht wird.

Über Hilfskontakte der Schalter und Binäreingänge des Gerätes erfolgen Rückmeldungen der Schaltzustände. Damit können am Gerät die aktuellen Schaltzustände ausgelesen und für Plausibilitätsüberwachungen und Verriegelungen benutzt werden. Die Anzahl der zu schaltenden Betriebsmittel ist allein durch die im Gerät verfügbaren bzw. für die Schalterstellungsrückmeldungen rangierten Binärein- und -ausgänge begrenzt. Je Betriebsmittel können dabei ein (Einzelmeldung) oder zwei Binäreingänge (Doppelmeldung) eingesetzt werden. Die Freigabe zum Schalten kann durch entsprechende Vorgaben für die Schaltheite (Fern oder

Vorort) und den Schaltmodus (verriegelt/unverriegelt, mit oder ohne Passwortabfrage) eingeschränkt werden. Verriegelungsbedingungen für das Schalten (z.B. Schaltfehlerschutz) können mit Hilfe der integrierten anwenderdefinierbaren Logik festgelegt werden.

Meldungen und Messwerte; Störwertspeicherung

Die Betriebsmeldungen geben Aufschluss über Zustände in der Anlage und des Gerätes selbst. Messgrößen und daraus berechnete Werte können im Betrieb angezeigt und über die Schnittstellen übertragen werden. Meldungen des Gerätes können auf eine Anzahl von LEDs auf der Frontkappe gegeben werden (rangierbar), über Ausgangskontakte extern weiterverarbeitet (rangierbar), mit anwenderdefinierbaren Logikfunktionen verknüpft und/oder über serielle Schnittstellen ausgegeben werden.

Während eines Störfalls (Fehler im Netz) werden wichtige Ereignisse und Zustandswechsel in Störfallprotokollen gespeichert. Die Momentangrößen der Störwerte werden ebenfalls im Gerät gespeichert und stehen für eine anschließende Fehleranalyse zur Verfügung.

Kommunikation

Für die Kommunikation mit externen Bedien-, Steuer- und Speichersystemen stehen folgende Schnittstellen zur Verfügung.

Die USB-DIGSI-Schnittstelle auf der Frontkappe dient der örtlichen Kommunikation mit einem Personalcomputer. Mittels der SIPROTEC 4 -Bediensoftware DIGSI können über diese **Bedienschnittstelle** alle Bedien- und Auswertevorgänge durchgeführt werden, wie Einstellung und Änderung von Projektierungs- und Einstellparametern, Konfigurierung anwenderspezifischer Logikfunktionen, Auslesen von Betriebs- und Störfallmeldungen sowie Messwerten, Auslesen und Darstellen von Störwertaufzeichnungen, Abfrage von Zuständen des Gerätes und von Messgrößen, Abgabe von Steuerbefehlen.

An der Unterseite des Gerätes befindet sich **Port A**. Über diese Wirkschnittstelle verbinden Sie das Gerät mit seinem Partnergerät am anderen Ende des Schutzobjektes.

Alternativ realisieren Sie die Kommunikationsverbindung über die Spannungs клемmen D-1 und D-2.

Port B dient der zentralen Kommunikation zwischen dem Gerät und einer Leitzentrale. Sie kann über Datenleitungen oder Lichtwellenleiter betrieben werden. Für die Datenübertragung stehen standardisierte Protokolle gemäß IEC 60870-5-103 zur Verfügung. Mit diesem Profil erfolgt auch die Einbindung der Geräte in die Automatisierungssysteme SINAUT LSA und SICAM.

Alternativ stehen weitere Koppelmöglichkeiten mit PROFIBUS DP und den Protokollen DNP3.0 und MODBUS zur Auswahl. Bei vorhandenem EN100-Modul können Sie auch das IEC61850-Protokoll nutzen.

Port B können Sie auch zum Anschluss einer Einrichtung zur Zeitsynchronisierung verwenden, z.B. DCF77 oder IRIG-B.

1.3 Eigenschaften

Allgemeine Eigenschaften

- Leistungsfähiges 32-Bit-Mikroprozessorsystem
- komplett digitale Messwertverarbeitung und Steuerung, von der Abtastung und Digitalisierung der Messgrößen über die Aufbereitung und Verwaltung der Kommunikation zwischen den Geräten bis zu den Aus- und Einschaltentscheidungen für die Leistungsschalter
- vollständige galvanische und störsichere Trennung der internen Verarbeitungsschaltungen von den Mess-, Steuer- und Versorgungskreisen der Anlage durch Messwertübertrager, binäre Ein- und Ausgabemodule und Gleich- bzw. Wechselspannungs-Umrichter
- Schutzsystem für Leitungen mit 2 Enden
- einfache Bedienung über integriertes Bedienfeld oder mittels angeschlossenem Personalcomputer mit Bedienerführung
- Speicherung von Störfallmeldungen sowie Momentanwerten für Störschreibung
- digitale Schutzdatenübertragung; Kommunikation der Geräte miteinander über Lichtwellenleiter
- Kommunikation mittels eines einzelnen Kupferadernpaares möglich (typisch 8 km, max. 20 km, abhängig vom verwendeten Kabeltyp, siehe Kapitel 4 *Technische Daten*, Technische Daten)
- permanente Überwachung der Schutzdatenübertragung auf Störung, Ausfall oder Laufzeitschwankungen

Phasenvergleichsschutz

- Differentialschutz für 2 Enden mit digitaler Schutzdatenübertragung
- Schutz für alle Kurzschlussarten in Netzen mit beliebiger Sternpunktbehandlung
- zuverlässige Unterscheidung zwischen Last- und Kurzschlussverhältnissen auch bei hochohmigen, stromschwachen Fehlern durch adaptive Messverfahren
- hohe Empfindlichkeit im Schwachlastbetrieb, größte Stabilität gegen Lastsprünge und Leistungspendelungen
- phasenselektive Messung, dadurch Ansprechempfindlichkeit unabhängig von der Fehlerart
- Erfassung hochohmiger, stromschwacher Fehler durch hohe Empfindlichkeit der Schutzfunktionen
- schnelle Abschaltung auch an nicht oder nur schwach gespeisten Leitungsenden (Schaltermitnahme)
- keine Frequenzabhängigkeit

Erdfehlerdifferentialschutz für geerdete Netze

- Kurze Kommandozeit
- Hohe Empfindlichkeit bei Erdkurzschlüssen
- Hohe Stabilität bei äußeren Erdkurzschlüssen durch Stabilisierung des durchfließenden Erdstromes

Erdfehlerdifferentialschutz für isolierte/gelöschte Netze

- Kurze Kommandozeit
- Hohe Empfindlichkeit bei Erdschlüssen
- Hohe Stabilität bei äußeren Erdschlüssen durch Stabilisierung mit Höhe und Phasenlage des durchfließenden Erdstromes

Externe Direkt- und Fernauslösung

- Auslösung des örtlichen Endes von einem externen Gerät über Binäreingang
- Auslösung des Gegenendes von lokalen Schutzfunktionen oder einem externen Gerät über Binäreingang

Überstromzeitschutz

- Wahlweise als Notfunktion bei Ausfall der Schutzdaten-Kommunikation oder als Reservefunktion oder beides verwendbar
- maximal 3 unabhängige Stufen (UMZ) und eine stromabhängige Stufe (AMZ) jeweils für Phasenströme und für Erdstrom
- 2 gerichtete unabhängige Stufe (UMZ) und eine gerichtete stromabhängige Stufe (AMZ) jeweils für Phasenströme und für Erdstrom
- für AMZ-Schutz Auswahl aus verschiedenen Kennlinien verschiedener Standards möglich
- Blockiermöglichkeiten z.B. für rückwärtige Verriegelung mit beliebiger Stufe
- unverzögerte Auslösung bei Zuschalten auf einen Kurzschluss mit beliebiger Stufe möglich

Einschaltstromstabilisierung

- unempfindlich gegen Einschaltströme sowie gegen höherfrequente Ausgleichsvorgänge
- hohe Stabilität auch bei unterschiedlichem Stromwandlerübertragungsverhalten

Leistungsschalter-Versagerschutz

- mit unabhängigen Stromstufen für die Überwachung des Stromflusses durch jeden Pol des Leistungsschalters
- separate Ansprechschwellen für Phasen- und Erdströme
- Überwachungszeitstufe für Auslösung
- Anwurf vom Auslösekommando jeder integrierten Schutzfunktion
- Anwurf von externen Auslösefunktionen möglich
- einstufig oder zweistufig
- kurze Rückfall- und Nachlaufzeiten

Thermischer Überlastschutz

- thermisches Abbild der Stromwärmeverluste des zu schützenden Objektes
- Effektivwertmessung für alle drei Leiterströme
- einstellbare thermische und strommäßige Warnstufen

Spannungsschutz

- Über- und Unterspannungserfassung mit mehreren Stufen:
- 2 Überspannungsstufen für die Leiter-Erde-Spannungen
- 2 Überspannungsstufen für die Leiter-Leiter-Spannungen
- 2 Überspannungsstufen für das Mitsystem der Spannungen
- 2 Überspannungsstufen für das Gegensystem der Spannungen
- 2 Überspannungsstufen für das Nullsystem der Spannungen oder für eine beliebige andere 1-phasige Spannung
- einstellbare Rückfallverhältnisse
- 2 Unterspannungsstufen für die Leiter-Erde-Spannungen
- 2 Unterspannungsstufen für die Leiter-Leiter-Spannungen
- 2 Unterspannungsstufen für das Mitsystem der Spannungen
- einstellbares Stromkriterium für Unterspannungsschutzfunktionen

Frequenzschutz (wahlweise)

- Überwachung auf Unterschreiten ($f <$) und/oder Überschreiten ($f >$) mit 4 getrennt einstellbaren Frequenzgrenzen und Verzögerungszeiten
- besonders unempfindlich gegen Oberschwingungen und Phasensprünge
- weiter Frequenzbereich (ca. 25 Hz bis 70 Hz)

Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)

- für Wiedereinschaltung nach 3-poliger Abschaltung
- 2 Wiedereinschaltversuche
- mit getrennten Wirkzeiten für jeden Wiedereinschaltversuch, wahlweise auch ohne Wirkzeiten
- mit getrennten Pausenzeiten
- wahlweise von Schutzanregung gesteuert mit getrennten Pausenzeiten nach 1-, 2- oder 3-phasiger Anregung

Überwachungsfunktionen

- Überwachung der internen Messkreise, der Hilfsspannungsversorgung sowie der Hardware und Software, dadurch erhöhte Zuverlässigkeit
- Überwachung der Strom- und Spannungswandler-Sekundärkreise durch Summen- und Symmetrieüberwachungen
- Überwachung der Kommunikation mit Statistik der Anzahl fehlerhafter Übertragungstelegramme
- Überprüfung der Konsistenz der Einstellwerte an beiden Leitungsenden: kein Hochlauf des Prozessorsystems bei inkonsistenten Einstellungen, die zu einer Fehlfunktion des Differentialschutzsystems führen könnten
- Überwachung des Auslösekreises möglich
- Kontrolle der örtlichen und fernen Messgrößen und Vergleich derselben
- Leiterbruchüberwachung der sekundären Stromkreise mit schneller phasenselektiver Blockierung des Differentialschutzsystems zur Vermeidung von Überfunktion
- Messspannungsausfallüberwachung durch Fuse-Failure-Monitor

Flexible Schutzfunktionen

- Bis zu 20 individuell einstellbare Schutzfunktionen mit drei- oder einphasiger Arbeitsweise
- Prinzipielle Bewertbarkeit jeder berechneten oder direkt gemessenen Größe
- Standardschutzlogik mit konstanter (d.h. unabhängiger) Kennliniencharakteristik
- Interne und parametrierbare Anrege- und Rückfallverzögerung
- Editierbare Meldungstexte.

Anwenderdefinierbare Logikfunktionen (CFC)

- frei programmierbare Verknüpfungen von internen und externen Signalen zur Realisierung anwenderdefinierbarer Logikfunktionen
- alle gängigen Logikfunktionen
- Verzögerungen und Grenzwertabfragen

Befehlsbearbeitung

- Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten per Hand über Steuerungstasten, über programmierbare Funktionstasten, über Port B (z.B. von SICAM oder LSA) oder über die Bedienschnittstelle (mittels Personalcomputer und Bedienprogramm DIGSI)
- Rückmeldung der Schaltzustände über die Schalterhilfskontakte (bei Befehlen mit Rückmeldung)
- Plausibilitätsüberwachung der Schalterstellungen und Verriegelungsbedingungen für das Schalten

Inbetriebsetzung; Betrieb; Wartung

- Anzeige der lokalen und fernen Messwerte nach Betrag und Phasenlage
- Anzeige der errechneten Differential- und Stabilisierungsströme
- Anzeige der Messwerte der Kommunikationsverbindung, wie Laufzeit und Verfügbarkeit

Weitere Funktionen

- Batterie gepufferte Uhr, die über ein Synchronisationssignal (DCF77, IRIGB mittels Satellitenempfänger), Binäreingang oder Systemschnittstelle synchronisierbar ist
- ständige Berechnung und Anzeige von Betriebsmesswerten auf dem Frontdisplay, Anzeige von Messwerten des fernen Endes bzw. aller Enden (bei Geräten mit Wirkschnittstellen)
- Meldespeicher für die letzten 8 Netzstörungen (Fehler im Netz), mit Echtzeitzuordnung
- Störwertspeicherung und -übertragung der Daten für Störschreibung für maximalen Zeitbereich von insgesamt ca. 15 s
- Schaltstatistik: Zählung der vom Gerät veranlassten Auslöse- und Einschaltkommandos sowie Protokollierung der Kurzschlussdaten und Akkumulierung der abgeschalteten Kurzschlussströme
- Kommunikation mit zentralen Steuer- und Speichereinrichtungen über serielle Schnittstellen möglich (je nach Bestellvariante), wahlweise über RS232-, RS485-Verbindung, Modem oder Lichtwellenleiter
- Inbetriebnahmehilfen wie Anschluss- und Richtungskontrolle und Leistungsschalter-Prüfung

2 Funktionen

In diesem Kapitel werden die einzelnen Funktionen des SIPROTEC 4-Gerätes 7SD80 erläutert. Zu jeder Funktion des Maximalumfangs werden die Einstellmöglichkeiten aufgezeigt. Dabei werden Hinweise zur Ermittlung der Einstellwerte und – soweit erforderlich – Formeln angegeben.

Außerdem können Sie auf Basis der folgenden Informationen festlegen, welche der angebotenen Funktionen genutzt werden sollen.

2.1	Allgemeines	30
2.2	Phasenvergleichsschutz und Erddifferentialschutz	48
2.3	Schaltermithnahme und Fernauslösung	69
2.4	Überstromzeitschutz	72
2.5	Einschaltstabilisierung	91
2.6	Leistungsschalter-Versagerschutz	94
2.7	Thermischer Überlastschutz	104
2.8	Spannungsschutz (wahlweise)	108
2.9	Frequenzschutz (wahlweise)	122
2.10	Externe örtliche Auslösung	128
2.11	Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)	130
2.12	Leistungsschalterprüfung	142
2.13	Übertragung binärer Informationen und Kommandos	147
2.14	Überwachungsfunktionen	149
2.15	Flexible Schutzfunktionen	167
2.16	Funktionssteuerung	177
2.17	Zusatzfunktionen	181
2.18	Befehlsbearbeitung	193
2.19	Hinweise zur Gerätebedienung	203

2.1 Allgemeines

Die Funktionsparameter können Sie über die Bedien- oder Serviceschnittstelle von einem Personalcomputer mit Hilfe von DIGSI ändern, einen Teil der Parameter können Sie auch über das Bedienfeld auf der Front des Gerätes ändern. Die Vorgehensweise ist ausführlich in der SIPROTEC Systembeschreibung [/1/ SIPROTEC 4 Systembeschreibung](#) erläutert.

2.1.1 Funktionsumfang

Das Gerät 7SD80 verfügt über Schutz- und Zusatzfunktionen. Der Umfang der Hard- und Firmware ist auf diese Funktionen abgestimmt. Darüber hinaus können die Befehlsfunktionen an die Anlagenverhältnisse angepasst werden. Zudem können durch Projektierung einzelne Funktionen zu- oder abgeschaltet oder das Zusammenwirken der Funktionen modifiziert werden.

2.1.1.1 Funktionsbeschreibung

Festlegen des Funktionsumfangs

Beispiel für Projektierung des Funktionsumfangs:

Ein Netz besteht aus Freileitungs- und Kabelstrecken. Da automatische Wiedereinschaltung nur für die Freileitungsstrecken sinnvoll ist, wird diese Funktion bei den Geräten für die Kabelstrecken „wegprojektiert“.

Die verfügbaren Schutz- und Zusatzfunktion können als **vorhanden** oder **nicht vorhanden** projektiert werden. Bei einigen Funktionen kann auch die Auswahl zwischen mehreren Alternativen möglich sein, die weiter unten erläutert sind.

Funktionen, die als **nicht vorhanden** projektiert sind, werden im 7SD80 nicht verarbeitet, es gibt keine Meldungen und die zugehörigen Einstellparameter (Funktionen, Grenzwerte) werden bei der Einstellung nicht abgefragt.



HINWEIS

Die verfügbaren Funktionen und Voreinstellungen sind abhängig von der Bestellvariante des Gerätes (siehe Einzelheiten gemäß [A Bestelldaten und Zubehör](#)).

2.1.1.2 Einstellhinweise

Festlegen des Funktionsumfangs

Die Projektierung Ihres Gerätes erfolgt über das Parametrierprogramm DIGSI. Dazu schließen Sie Ihren Personalcomputer, je nach Ausführung des Gerätes (Bestellvariante), entweder über die USB-Schnittstelle auf der Frontkappe des Gerätes oder über Port B auf der Unterseite des Gerätes an. Die Bedienung über DIGSI ist in der SIPROTEC 4 Systembeschreibung erläutert.

In der Dialogbox **Funktionsumfang** passen Sie Ihr Gerät an die jeweiligen Anlagenverhältnisse an.

Zum Ändern der Projektierungsparameter im Gerät ist die Eingabe des Passwortes Nr. 7 (für Parametersatz) erforderlich. Ohne Passwort können Sie die Einstellungen nur lesen, nicht aber ändern und an das Gerät übertragen.

Besonderheiten

Die meisten Einstellungen sind selbsterklärend. Besonderheiten sind nachfolgend erläutert.

Wollen Sie die Einstellgruppenumschaltung verwenden, stellen Sie Adresse 103 **PARAMET. -UMSCH.** auf **vorhanden**. In diesem Fall können Sie für die Funktionseinstellungen bis zu vier verschiedene Gruppen von Funktionsparametern einstellen und während des Betriebs schnell und bequem umschalten. Bei der Einstellung **nicht vorhanden** können Sie nur **eine** Funktionsparametergruppe verwenden.

Der Differentialschutz **DIFF-SCHUTZ** (Adresse 112) als Hauptfunktion des Gerätes sollte immer **vorhanden** sein. Dies bezieht sich auch auf die Zusatzfunktionen des Differentialschutzes wie Schaltermitnahme.

Die externe Einkopplung (Adresse 122 **EXT . EINKOPPLUNG**) bezieht sich auf die Einkopplung eines Kommandos von einem externen Gerät zur Auslösung des örtlichen Leistungsschalters.

Für den Überstromschutz können Sie unter Adresse 126 **ÜBERSTROM** einstellen, nach welcher Kennlinien-Gruppe er arbeiten soll. Zusätzlich zum unabhängigen Überstromschutz (UMZ) können Sie einen stromabhängigen Überstromschutz konfigurieren, der entweder nach einer IEC-Kennlinie (**UMZ/AMZ IEC**) oder nach einer ANSI-Kennlinie (**UMZ/AMZ ANSI**) arbeitet. Dies gilt unabhängig davon, ob der Überstromschutz als Notfunktion (nur bei Ausfall der Schutzkommunikation) oder als eigenständiger Reserveschutz arbeiten soll. Bei Gerätevarianten mit gerichtetem Überstromschutz (MLFB Stelle 14 = R oder S) stehen Ihnen zusätzlich eine gerichtete UMZ-Stufe und eine gerichtete stromabhängige AMZ-Stufe zur Verfügung. Die Kennlinien der beiden AMZ-Stufen sind identisch. Die verschiedenen Kennlinien sind in den technischen Daten (Abschnitt 4.7 **Überstromschutz**) dargestellt. Natürlich können Sie auch auf den Überstromschutz verzichten (**nicht vorhanden**).

Durch **nicht vorhanden** können Sie den gesamten Überstromschutz wegprojektieren.

Für den Überlastschutz können Sie unter Adresse 142 **ÜBERLAST** festlegen, ob die Funktion **vorhanden** oder **nicht vorhanden** sein soll.

Unter Adresse 139 stellen Sie ein, ob die Funktion Schaltersversagerschutz **vorhanden** oder **nicht vorhanden** ist. Bei der Einstellmöglichkeit **vorh. mit 3I0>** wird der Erdstrom und der Strom des Gegen-systems in eine Plausibilitätsprüfung einbezogen.

Wenn das Gerät über eine Wiedereinschaltautomatik verfügt, sind die Adressen 133 und 134 von Bedeutung. Automatische Wiedereinschaltung ist nur bei Freileitungen zulässig. In allen anderen Fällen darf sie nicht verwendet werden. Besteht das Schutzobjekt aus einer Mischung von Freileitungen und anderen Betriebsmitteln (z.B. Kabel), ist Wiedereinschaltung nur zulässig, wenn sicher gestellt ist, dass sie nur beim Freileitungsfehler erfolgen kann. Wird an dem Abzweig, für den der 7SD80 eingesetzt ist, keine Wiedereinschaltung gewünscht oder wird ausschließlich ein externes Gerät zur Wiedereinschaltung benutzt, stellen Sie Adresse 133 **AUTO-WE** auf **nicht vorhanden** ein. Ansonsten stellen Sie dort die Anzahl der gewünschten Wiedereinschaltversuche ein. Sie können **1 WE-Zyklus** oder **2 WE-Zyklen** wählen.

Die **AWE BETRIEBSART** unter Adresse 134 erlaubt maximal vier Optionen. Zum einen kann bestimmt werden, ob der Ablauf der Unterbrechungszyklen vom Fehlerbild der **Anregung** der anwerfenden Schutzfunktion(en) oder von der Art des **Auslösekommandos** bestimmt wird. Zum anderen lässt sich die Wiedereinschaltautomatik **mit** oder **ohne** Wirkzeit betreiben.

Bei Einstellung **AUS . . .** (Mit Auskommando ..., Voreinstellung) sind für jeden Unterbrechungszyklus unterschiedliche Pausenzeiten möglich.

Bei Einstellung **ANR. . . .** (Mit Anregung ...) können Sie für die Unterbrechungszyklen unterschiedliche Pausenzeiten nach 1-, 2- und 3-phasigen Fehlern einstellen. Maßgebend ist hier das **Anregebild** der Schutzfunktionen zum Zeitpunkt des Verschwindens des Auslösekommandos. Diese Betriebsart erlaubt, auch bei 3-poligen Unterbrechungszyklen die Pausenzeiten von der Fehlerart abhängig zu machen. Die Auslösung ist stets 3-polig.

Die Einstellung **. . . und Twirk** (Mit ... Wirkzeit) stellt für jeden Unterbrechungszyklus eine Wirkzeit zur Verfügung. Diese wird von der Generalanregung aller Schutzfunktionen gestartet. Wenn nach Ablauf einer Wirkzeit noch kein Auslösekommando vorliegt, kann der entsprechende Unterbrechungszyklus nicht durchgeführt werden. Weitere Erläuterungen hierzu sind in Abschnitt 2.11 **Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)** gegeben. Bei Zeitstaffelschutz wird diese Einstellung empfohlen. Verfügt die Schutzfunktion, die mit Wiedereinschaltung arbeiten soll, nicht über ein generelles Anregesignal für den Start der Wirkzeiten, wählen Sie eine Einstellung **. . . ohne Twirk** (... ohne Wirkzeit).

Mit Adresse 137 **SPANNUNGSSCHUTZ** lässt sich der Spannungsschutz mit verschiedenen Unter- und Überspannungsschutzstufen aktivieren.

Bei der Auslösekreisüberwachung geben Sie unter Adresse 140 **AUSKREISÜBERW.** an, wie viele Auslösekreise zu überwachen sind: **1 Kreis**, **2 Kreise** oder **3 Kreise**, sofern Sie nicht darauf verzichten (**nicht vorhanden**).

Wenn das Gerät an Spannungswandler angeschlossen ist, müssen Sie dies unter Adresse 144 **U-WANDLER** angeben. Nur bei angeschlossenen Spannungswandlern können die spannungsabhängigen Funktionen, wie zum Beispiel die gerichteten Überstromschutzstufen, der Erdfehlerdifferentialschutz in gelöschten/ isolierten Netzen oder die Ermittlung spannungsbezogener Messwerte, aktiviert werden.

Die flexiblen Schutzfunktionen sind über den Parameter **FLEXIBLE FKN**. projektierbar. Dabei lassen sich bis maximal 20 Funktionen anlegen, indem Sie die Funktion durch ein Häkchen als vorhanden markieren. Wird

die Markierung (das Häkchen) einer Funktion entfernt, so gehen alle vorgenommenen Einstellungen und Rangierungen verloren. Nach erneuter Markierung der Funktion befinden sich alle Einstellungen und Rangierungen in der Voreinstellung. Die Einstellung der flexiblen Funktion erfolgt in DIGSI unter „Parameter“, „Weitere Funktionen“ und „Einstellungen“. Die Rangierung erfolgt, wie üblich, unter „Parameter“ und „Rangierung“. Wenn Sie die flexiblen Schutzfunktionen nutzen möchten, muss das Gerät an Spannungswandler angeschlossen sein.

2.1.1.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
103	PARAMET.-UMSCH.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Parametergruppenumschaltung
112	DIFF-SCHUTZ	vorhanden nicht vorhanden	vorhanden	Differentialschutz
122	EXT.EINKOPPLUNG	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Externe Einkopplung
126	ÜBERSTROM	nicht vorhanden UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI gUMZ/AMZ IEC gUMZ/AMZ ANSI	UMZ/AMZ IEC	Überstromzeitschutz
133	AUTO-WE	nicht vorhanden 1 WE-Zyklus 2 WE-Zyklen	nicht vorhanden	Automatische Wiedereinschaltung
134	AWE BETRIEBSART	Anr. und Twirk Anr. ohne Twirk AUS und Twirk AUS ohne Twirk	AUS und Twirk	Betriebsart der AWE
136	FREQUENZSCHUTZ	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Frequenzschutz
137	SPANNUNGSSCHUTZ	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Spannungsschutz
139	SCHALTERVERSAG.	nicht vorhanden vorhanden vorh. mit 3I0>	nicht vorhanden	Schalterversagerschutz
140	AUSKREISÜBERW.	nicht vorhanden 1 Kreis	nicht vorhanden	Auslösekreisüberwachung
142	ÜBERLAST	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Überlastschutz
144	U-WANDLER	nicht angeschl. U1E, U2E, U3E nur UE	U1E, U2E, U3E	Spannungswandler
617	ServiProt (CM)	nicht vorhanden T103 DIGSI ZEITSYNCH	T103	Port B Verwendung

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
-	FLEXIBLE FKT. 1...20	Flexible Funktion 01 Flexible Funktion 02 Flexible Funktion 03 Flexible Funktion 04 Flexible Funktion 05 Flexible Funktion 06 Flexible Funktion 07 Flexible Funktion 08 Flexible Funktion 09 Flexible Funktion 10 Flexible Funktion 11 Flexible Funktion 12 Flexible Funktion 13 Flexible Funktion 14 Flexible Funktion 15 Flexible Funktion 16 Flexible Funktion 17 Flexible Funktion 18 Flexible Funktion 19 Flexible Funktion 20	Bitte auswählen	Flexible Funktionen 1...20

2.1.2 Gerät

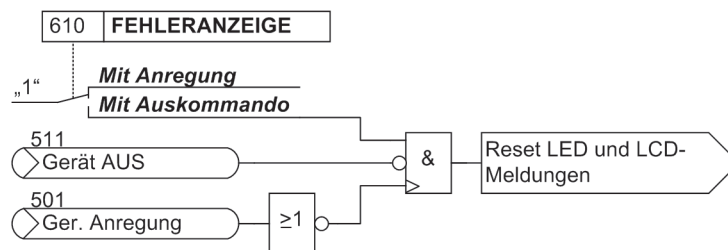
Das Gerät benötigt einige allgemeine Angaben. Hierzu gehört z.B., in welcher Form Meldungen im Falle einer Netzstörung abgegeben werden sollen.

2.1.2.1 Funktionsbeschreibung

Kommandoabhängige Meldungen „No Trip – No Flag“

Die Speicherung von Meldungen, die auf örtliche LED rangiert werden, und die Bereithaltung von Spontanmeldungen können davon abhängig gemacht werden, ob das Gerät ein Auslösekommando abgegeben hat. Diese Informationen werden dann nicht ausgegeben, wenn bei einem Störfall eine oder mehrere Schutzfunktionen angeregt haben, es aber nicht zu einer Auslösung durch das Gerät 7SD80 gekommen ist, weil der Fehler von einem anderen Gerät (z.B. auf einer anderen Leitung) geklärt worden ist. Damit werden diese Informationen auf Fehler auf der zu schützenden Leitung beschränkt.

Das folgende Bild zeigt, wie der Rücksetzbefehl für gespeicherte Meldungen erzeugt wird. Im Augenblick des Geräterückfalls entscheidet die Voreinstellung von Parameter 610 **FEHLERANZEIGE**, ob der neue Fehlerfall gespeichert bleibt oder zurückgesetzt wird.



[ruecksetzbefehl-fuer-n-speicher-led-lcd-meld-260602-kn, 1, de_DE]

Bild 2-1 Bildung des Rücksetzbefehls für den Speicher der LED und LCD-Meldungen

Spontanmeldungen im Display

Sie können wählen, ob nach einem Störfall ohne weitere Bedienhandlungen die wichtigsten Daten des Störfalles im Display angezeigt werden sollen oder nicht (siehe auch Unterabschnitt „Störfallmeldungen“ im Abschnitt „Zusatzfunktionen“).

2.1.2.2 Einstellhinweise

Störfallanzeigen

Eine neue Schutz-Anregung löscht generell alle bisher gesetzten Leuchtanzeigen, damit nur der jeweils letzte Störfall angezeigt wird. Für diesen kann gewählt werden, ob die gespeicherten LED-Anzeigen und ggf. die Spontan-Störfallmeldungen des Displays durch die erneute Anregung oder nur nach erneutem Auslösekommando erscheinen. Um die gewünschte Art der Anzeige einzugeben, wählen Sie im Menü PARAMETER das Untermenü Gerät. Unter Adresse 610 **FEHLERANZEIGE** werden die beiden Alternativen **Mit Anregung** und **Mit Auskommando** („No trip – no flag“) angeboten.

Mit dem Parameter 611 **SPONT. STÖRANZEI** wählen Sie, ob eine spontane Störfallanzeige im Display automatisch erscheinen soll (**Ja**) oder nicht (**Nein**).

Grundbildanwahl

Die Startseite des Grundbildes, das nach einem Anlauf des Gerätes standardmäßig angezeigt wird, lässt sich in den Gerätedaten über den Parameter 640 **Startseite GB** auswählen. Die je nach Geräteversion verfügbaren Bildseiten sind im Anhang [E Vorrangierungen und protokollabhängige Funktionen](#) aufgeführt.

Wirkschnittstelle Test-Modus

Wenn Sie die Güte der Verbindung der beiden 7SD80 Geräte bei der Inbetriebsetzung überwachen möchten, stellen Sie Parameter 650 **WS Test Modus** auf **Ein**. Die Verfügbarkeit der Kommunikationsverbindung über die Wirkschnittstelle wird als Statistikwert angezeigt (siehe Kapitel [2.17.2 Statistik](#)).

2.1.2.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
610	FEHLERANZEIGE	Mit Anregung Mit Auskommando	Mit Anregung	Fehleranzeige an den LED/LCD
615	SPONT.STÖRANZEI	Nein Ja	Nein	Spontane Anzeige von Störfall-Infos
625A	T MIN LED-HALT.	0 .. 60 min	0 min	Mindesthaltung der gespeicherten LEDs
640	Startseite GB	Seite 1 Seite 2 Seite 3 Seite 4 Seite 5 Seite 6 Seite 7 Seite 8	Seite 1	Startseite Grundbild
650	WS Test Modus	Aus Ein	Aus	WS Test Modus

2.1.2.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Testbetr.	IE	Testbetrieb

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	MM-Sperre	IE	Melde- und Messwertsperr
-	EntrMMSp	IE	Entriegelung der MM-Sperre über BE
-	LED-Quitt.	IE	LED-Anzeigen zurückgestellt
-	Uhr-Sync	IE_W	Uhrzeitsynchronisierung
-	>Licht an	EM	>Licht an (Gerätedisplay)
-	HWTestMod	IE	Hardwaretestmodus
-	Stör FMS 1	AM	Störung FMS LWL 1
-	Stör FMS 2	AM	Störung FMS LWL 2
-	Stör CFC	AM	Störung CFC
-	Schalterf.	IE	Schalterfall
-	Abzw.geerd	IE	Abzweig geerdet
1	nicht rangiert	EM	nicht rangiert
2	nicht vorhanden	AM	nicht vorhanden
3	>Zeit synchron	EM	>Zeit synchronisieren
5	>LED-Quittung	EM	>LED-Anzeigen zurückstellen
11	>Meldung 1	EM	>Anwenderdefinierte Meldung 1
12	>Meldung 2	EM	>Anwenderdefinierte Meldung 2
13	>Meldung 3	EM	>Anwenderdefinierte Meldung 3
14	>Meldung 4	EM	>Anwenderdefinierte Meldung 4
15	>Testbetr.	EM	>Testbetrieb
16	>MM-Sperre	EM	>Melde- und Messwertsperr
51	Gerät bereit	AM	Gerät bereit ("Live-Kontakt")
52	SchutzWirk	IE	Mindestens eine Schutzfkt. ist wirksam
55	Anlauf	AM	Anlauf
56	Erstanlauf	AM	Erstanlauf
60	LED-Quittung	AM_W	LED-Anzeigen zurückgestellt
67	Wiederanlauf	AM	Wiederanlauf
68	Störung Uhr	AM	Störung Uhr
69	Sommerzeit	AM	Sommerzeit
70	Parameter laden	AM	Neue Parameter laden
71	Parametertest	AM	Neue Parameter testen
72	Level-2 Param.	AM	Level-2-Parameter geändert
73	Param. Vorort	AM	Parametrierung Vorort
110	Meld.verloren	AM_W	Meldungen verloren
113	Marke verloren	AM	Marke verloren
125	Flattersperre	AM	Flattersperre hat angesprochen
126	Schutz E/A	IE	Schutz Ein/Aus (Systemschnittstelle)
140	Stör-Sammelmel.	AM	Störungssammelmeldung
160	Warn-Sammelmel.	AM	Warnungssammelmeldung
177	Stör Batterie	AM	HW-Störung: Batterie leer
181	Störung Messw.	AM	HW-Störung: Messwerterfassung
182	Störung UHR	AM	HW-Störung: Uhrzeit
183	Störung BG1	AM	Störung Baugruppe 1
184	Störung BG2	AM	Störung Baugruppe 2
185	Störung BG3	AM	Störung Baugruppe 3
186	Störung BG4	AM	Störung Baugruppe 4
187	Störung BG5	AM	Störung Baugruppe 5

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
190	Störung BGO	AM	Störung Baugruppe 0
191	Stör. Offset	AM	HW-Störung: Offset
193	Stör.Abgleichw.	AM	HW-Stör:Abgleichwerte Analogeing. ungült
194	IE-Wdl. falsch	AM	HW-Störung: IE-Wandler ungleich MLFB
320	Warn Sp. Daten	AM	Warn: Schwelle Sp. Daten überschritten
321	Warn Sp. Param.	AM	Warn: Schwelle Sp. Param. überschritten
322	Warn Sp Bedieng	AM	Warn: Schwelle Sp. Bedien überschritten
323	Warn Sp. New	AM	Warn: Schwelle Sp. New überschritten
2054	Not-Betrieb	AM	Notfunktion läuft
32200	WS Test LWL E/A	IE	Wirkschnittstellen Testmodus LWL Ein/Aus
32201	WS Test Cu E/A	IE	Wirkschnittstellen Testmodus Cu Ein/Aus
32202	WS Testmodus	AM	Wirkschnittstellen Testmodus
32203	WS Test v. fern	AM	WS Testmodus von fern aktiviert
32224	WS LWL:ALTERUNG	AM	WS LWL: ALTERUNG (Streckendämpfung hoch)
32225	WS Cu: ALTERUNG	AM	WS Cu: ALTERUNG (Streckendämpfung hoch)

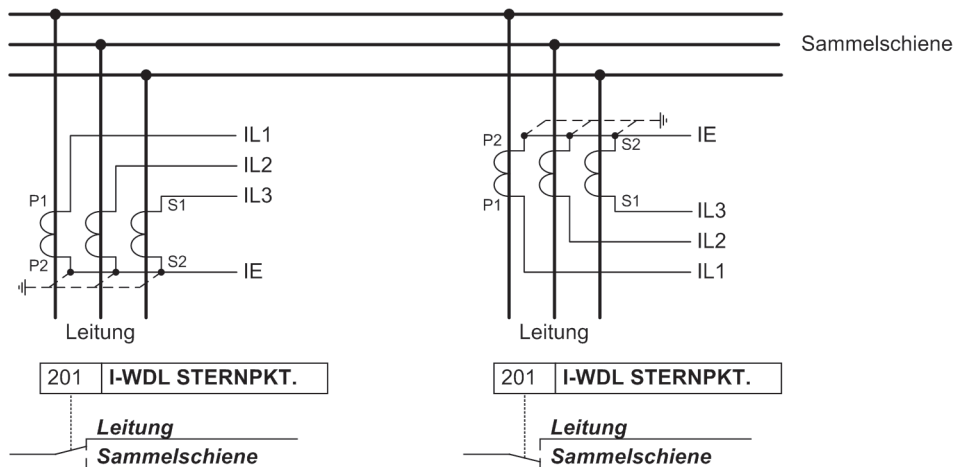
2.1.3 Allgemeine Anlagendaten (Anlagendaten 1)

Das Gerät benötigt einige Daten des Netzes und der Anlage, um je nach Verwendung seine Funktionen an diese Daten anzupassen. Hierzu gehören z.B. Nenndaten der Anlage und Messwandler, Polarität und Anschluss der Messgrößen, ggf. Eigenschaften der Leistungsschalter, u.Ä. Weiterhin gibt es eine Reihe von Funktionsparametern, die den Funktionen gemeinsam, also nicht einer konkreten Schutz-, Steuer- oder Überwachungsfunktion zugeordnet sind. Diese Anlagendaten 1 können im Allgemeinen nur mittels PC und DIGSI geändert werden und sind in diesem Abschnitt besprochen.

2.1.3.1 Einstellhinweise

Polung der Stromwandler

Unter Adresse 201 **I-WDL STERNPKT.** wird nach der Polung der Stromwandler gefragt, also nach der Lage des Wandlersternpunktes (*Bild 2-2*). Die Einstellung bestimmt die Messrichtung des Gerätes (Strom in Leitungsrichtung ist an beiden Leitungsenden definiert als positiv). Die Umschaltung dieses Parameters bewirkt auch eine Umpolung des Erdstrom-Eingangs I_E .



[polung-stromwandler-020313-kn, 1, de_DE]

Bild 2-2 Polung der Stromwandler

Nenngrößen der Wandler

In den Adressen 203 **UN-WDL PRIMÄR** und 204 **UN-WDL SEKUNDÄR** informieren Sie das Gerät über die primäre und sekundäre Nennspannung (verkettete Größen) der Spannungswandler, in den Adressen 205 **IN-WDL PRIMÄR** und 206 **IN-GER SEKUNDÄR** über die primären und sekundären Nennströme der Stromwandler (Phasen).

Der Spannungsanschluss ist für alle Funktionen erforderlich, die auf Basis von Leistungs- oder Spannungswerten arbeiten, z.B. Erdfehlerdifferentialschutz in gelöschten/isolierten Netzen, gerichteten Überstromschutz, Spannungsschutz, Frequenzschutz und zur Anzeige und Protokollierung der Spannungen.

Achten Sie darauf, dass der sekundäre Wandlernennstrom in Übereinstimmung mit dem Nennstrom des Gerätes ist.

Die richtigen Primärdaten sind Voraussetzung für die Berechnung der korrekten Primärangaben in den Betriebsmesswerten. Wenn das Gerät mit Hilfe von DIGSI in Primärwerten eingestellt wird, sind diese Primärdaten sogar unabdingbare Voraussetzung für die richtige Funktion des Gerätes.

Stromanschluss

Das Gerät verfügt über vier Messstromeingänge, von denen drei an den Stromwandlersatz angeschlossen werden. Für den vierten Stromeingang I_4 bestehen verschiedene Möglichkeiten:

- Anschluss des I_4 -Eingangs an den Erdstrom vom Sternpunkt des Stromwandlersatzes der zu schützenden Leitung (Normalschaltung, siehe Anhang, [C Anschlussbeispiele](#)):
Adresse 220 wird dann eingestellt: **I4-WANDLER = eigene Leitung** und Adresse 221 **I4/I_{ph} WDL = 1**.
- Anschluss des I_4 -Eingangs an einen getrennten Erdstromwandler der zu schützenden Leitung (z.B. Summenstromwandler oder Kabelumbauwandler, siehe Anhang, [C Anschlussbeispiele](#)):
Adresse 220 wird dann eingestellt: **I4-WANDLER = eigene Leitung** und Adresse 221 **I4/I_{ph} WDL** wird eingestellt:

$$I_4 / I_{ph \text{ WDL}} = \frac{\text{Übersetzung Erdstromwandler}}{\text{Übersetzung Phasenstromwandler}}$$

[uebersetzung-erd-phase-260702-wlk, 1, de_DE]

Beispiel:

Phasenstromwandler 500 A / 5 A

Erdstromwandler 60 A / 1 A

$$I_4 / I_{ph \text{ WDL}} = \frac{60 / 1}{500 / 5} = 0,600$$

[formel-strmwdl-parallelschl-270702-wlk, 1, de_DE]

- Wird der I_4 -Eingang nicht benötigt, so wird eingestellt:
Adresse 220 **I4-WANDLER = nicht angeschl.**,
Adresse 221 **I4/I_{ph} WDL** ist dann irrelevant.
Für die Schutzfunktionen wird in diesem Fall der Nullstrom aus der Summe der Phasenströme berechnet.

Nennfrequenz

Die Nennfrequenz des Netzes wird unter Adresse 230 **NENNFREQUENZ** eingestellt. Der gemäß Ausführungsvariante werkseitig voreingestellte Wert muss nur geändert werden, wenn das Gerät für ein anderes Einsatzgebiet, als sie der Bestellung zugrunde lag, verwendet werden soll. Einstellbar sind **50 Hz** oder **60 Hz**.

Netzsternpunkt

Die Behandlung des Netzsternpunktes ist für die korrekte Verarbeitung von Erdschlüssen, Erdkurzschlüssen und Doppelerdschlüssen bedeutend. Entsprechend muss für Adresse 207 **NETZSTERN = geerdet, gelösch**

oder **isoliert** eingestellt werden. Für nieder- oder hochohmig („halbstarr“) geerdete Netze ist **geerdet** einzustellen.

Abhängig von der Einstellung dieses Parameters arbeitet der Erdfehlerdifferentialschutz mit dem gemessenen Erdstrom (**geerdet**) oder mit den aus den Leistungswerten berechneten Größen (**gelöscht** oder **isoliert**).

Kommandodauer

In Adresse 240 wird die Mindest-Auslösekommandodauer **T AUSKOM MIN.** eingestellt. Sie gilt für alle Schutz- und Steuerungsfunktionen, die zur Auslösung führen können. Sie bestimmt auch die Dauer eines Auslöseimpulses bei der Leistungsschalterprüfung über das Gerät. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

In Adresse 241 wird die maximale Einschalt-Kommandodauer **T EINKOM MAX.** eingestellt. Sie gilt für alle Einschaltbefehle des Gerätes. Sie bestimmt auch die Dauer eines Einschaltimpulses bei der Leistungsschalterprüfung über das Gerät. Sie muss lang genug sein, dass der Leistungsschalter zuverlässig eingeschaltet hat. Eine zu lange Zeit birgt keine Gefahr, da bei erneuter Auslösung durch eine Schutzfunktion auf jeden Fall das Einschaltkommando unterbrochen wird. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Leistungsschalterprüfung

Der 7SD80 erlaubt eine Prüfung des Leistungsschalters im Betrieb durch Aus- und Einschaltbefehl von der Front oder mittels DIGSI. Die Länge der Befehle ist durch die Kommandodauer vorbestimmt. Adresse 242 **T PAUSE PRF** bestimmt die Zeit vom Ende des Ausschalt- bis zum Beginn des Einschaltkommandos bei dieser Prüfung. Sie sollte nicht unter 0,1 s liegen.

Ansprechschwellen der Binäreingaben (BE Schwellen)

Unter den Adressen 260 **Schwelle BE 1** bis 266 **Schwelle BE 7** stellen Sie die Ansprechschwellen der Binäreingaben des Gerätes ein. Dabei sind die Einstellungen **SchwelleBE 176V**, **SchwelleBE 88V** oder **SchwelleBE 19V** möglich.

2.1.3.2 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
201	I-WDL STERNPKT.	Leitung Sammelschiene	Leitung	Stromwandlersternpunkt liegt Richtung
203	UN-WDL PRIMÄR	0.4 .. 500.0 kV	10.0 kV	Wandler-Nennspannung, primär
204	UN-WDL SEKUNDÄR	80 .. 125 V	100 V	Wandler-Nennspannung, sekundär
205	IN-WDL PRIMÄR	10 .. 20000 A	400 A	Wandler-Nennstrom, primär
206	IN-GER SEKUNDÄR	1A 5A	1A	Geräte-Nennstrom, sekundär
207	NETZSTERN	geerdet gelöscht isoliert	geerdet	Sternpunktbehandlung des Netzes
220	I4-WANDLER	nicht angeschl. eigene Leitung	eigene Leitung	I4-Wandler, angeschlossen als
221	I4/lph WDL	0.010 .. 5.000	1.000	Anpassungsfaktor für I4-Wandler (I4/lph)
230	NENNFREQUENZ	50 Hz 60 Hz	50 Hz	Nennfrequenz
240A	T AUSKOM MIN.	0.02 .. 30.00 s	0.10 s	Mindestdauer des Auskommandos

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
241A	T EINKOM MAX.	0.01 .. 30.00 s	1.00 s	Maximale Dauer des Einkommandos
242	T PAUSE PRF	0.00 .. 30.00 s	0.10 s	LS-Prüfung: Pausenzeit
260	Schwelle BE 1	SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 1
261	Schwelle BE 2	SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 2
262	Schwelle BE 3	SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 3
263	Schwelle BE 4	SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 4
264	Schwelle BE 5	SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 5
265	Schwelle BE 6	SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 6
266	Schwelle BE 7	SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 7

2.1.4 Störschreibung

Der Multifunktionsschutz mit Steuerung 7SD80 verfügt über einen Störwertspeicher. Die Momentanwerte der Messgrößen

$i_{L1}, i_{L2}, i_{L3}, i_E, i_{EE}$ und $u_{L1}, u_{L2}, u_{L3}, 3I_{Diff}, 3I_{Stab}$

(Spannungen je nach Anschluss) werden im Raster von 1,0 ms (bei 50 Hz) abgetastet und in einem Umlaufpuffer abgelegt (je 20 Abtastwerte pro Periode). Im Störfall werden die Daten über eine einstellbare Zeitspanne gespeichert, längstens jedoch über 5 Sekunden. Bis zu 8 Störfälle können in diesem Bereich gespeichert werden. Der Störwertspeicher wird bei einem erneuten Störfall automatisch aktualisiert, so dass ein Quittieren nicht nötig ist. Die Aufzeichnung der Störfalldaten kann zusätzlich zur Schutzanregung auch über eine Binäreingabe und über die serielle Schnittstelle angestoßen werden.

2.1.4.1 Funktionsbeschreibung

Über die Schnittstellen des Gerätes können Sie die Daten eines Störfalles auslesen und mit Hilfe des Grafikprogramms SIGRA 4 auswerten. SIGRA 4 bereitet die während des Störfalles aufgezeichneten Daten grafisch auf und berechnet aus den gelieferten Messwerten ergänzend auch weitere Größen. Die Ströme und Spannungen können wahlweise als Primär- oder Sekundärgrößen dargestellt werden. Zusätzlich werden Signale als Binärs Spuren (Marken) mitgeschrieben, z.B. „Anregung“, „Auslösung“.

Sofern Port B des Gerätes entsprechend parametrisiert wurde, können Störwertdaten über diese Schnittstelle von einem Zentralgerät übernommen und ausgewertet werden. Dabei werden die Ströme und Spannungen für eine grafische Darstellung aufbereitet. Zusätzlich werden Signale als Binärs Spuren (Marken) mitgeschrieben, z.B. „Anregung“, „Auslösung“.

Der Abruf der Stördaten durch das Zentralgerät erfolgt automatisch entweder nach jeder Anregung des Schutzes oder nur nach einer Auslösung.

**HINWEIS**

Die für die Binärspeuren verwendeten Signale sind in DIGSI rangierbar.

2.1.4.2 Einstellhinweise**Festlegungen**

Die tatsächliche Speicherzeit beginnt um die Vorlaufzeit **T VOR** (Adresse 411) vor dem Bezugszeitpunkt und endet um die Nachlaufzeit **T NACH** (Adresse 412) später als das Speicherkriterium verschwindet. Die maximal zulässige Speicherzeit pro Störwertaufzeichnung **T MAX** wird unter Adresse 410 eingestellt. Es stehen pro Störwertaufzeichnung maximal 5 s für die Störwertspeicherung zur Verfügung. Insgesamt können bis zu 8 Störschriebe mit einer Gesamtzeit von maximal 25 s gespeichert werden.

2.1.4.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
402A	FUNKTION	Speich. mit Anr Speich. mit AUS Start bei AUS	Speich. mit Anr	Startbedingung f. Störwertspeicherung
403A	UMFANG	Störfall Netzstörung	Störfall	Aufzeichnungsumfang der Störwerte
410	T MAX	0.30 .. 5.00 s	2.00 s	Max.Länge pro Aufzeichnung T-max
411	T VOR	0.05 .. 0.50 s	0.25 s	Vorlaufzeit T-vor
412	T NACH	0.05 .. 0.50 s	0.10 s	Nachlaufzeit T-nach
415	T EXTERN	0.10 .. 5.00 s	0.50 s	Aufzeichnungszeit bei externem Start

2.1.4.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Stw. Start	IE	Anstoß Teststörschrieb (Markierung)
4	>Störw. Start	EM	>Störwertspeicherung starten
30053	Störfaufz.läuft	AM	Störfallaufzeichnung läuft

2.1.5 Parametergruppenumschaltung

Für die Funktionseinstellungen des Gerätes können bis zu 4 unterschiedliche Gruppen von Parametern eingestellt werden.

2.1.5.1 Funktionsbeschreibung**Einstellgruppen-Umschaltung**

Die Parametergruppen können während des Betriebs vor Ort mittels des Bedienfeldes, über Binäreingänge (sofern entsprechend rangiert), über die Bedien- und Serviceschnittstelle von einem Personalcomputer oder über die Systemschnittstelle umgeschaltet werden. Aus Sicherheitsgründen ist eine Umschaltung während einer Netzstörung nicht möglich.

Eine Einstellgruppe umfasst die Parameterwerte aller Funktionen, für die Sie bei der Projektierung (Abschnitt [2.1.1.2 Einstellhinweise](#)) die Einstellung **vorhanden** gewählt haben. In den Geräten 7SD80 werden 4 voneinander unabhängige Einstellgruppen (Gruppe A bis D) unterstützt. Diese stellen einen identischen Funktionsumfang dar, können aber unterschiedliche Einstellwerte enthalten.

2.1.5.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Wenn Sie die Umschaltung nicht benötigen, brauchen Sie nur die voreingestellte Einstellgruppe A einzustellen. Der Rest dieses Abschnittes ist dann nicht mehr von Belang.

Wenn Sie von der Umschaltmöglichkeit Gebrauch machen wollen, müssen Sie bei der Projektierung des Funktionsumfangs die Gruppenumschaltung auf **PARAMET. -UMSCH. = vorhanden** eingestellt haben (Adresse 103). Bei der Einstellung der Funktionsparameter parametrieren Sie dann nacheinander jede der benötigten, maximal 4 Einstellgruppen A bis D. Wie Sie dabei zweckmäßig vorgehen, wie Sie Einstellgruppen kopieren oder wieder in den Lieferzustand rücksetzen können, sowie die Vorgehensweise zur betrieblichen Umschaltung von einer Einstellgruppe zur anderen erfahren Sie in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung.

Wie Sie die Möglichkeit der Umschaltung zwischen mehreren Einstellgruppen von extern über Binäreingaben nutzen können, finden Sie in diesem Handbuch in Abschnitt [3.1 Montage und Anschluss](#).

2.1.5.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
301	AKTIV IST	Gruppe A Gruppe B Gruppe C Gruppe D	Gruppe A	Aktiv ist
302	AKTIVIERUNG	Gruppe A Gruppe B Gruppe C Gruppe D Binäreingabe über Protokoll	Gruppe A	Aktivierung

2.1.5.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	P-GrpA akt	IE	Parametergruppe A ist aktiv
-	P-GrpB akt	IE	Parametergruppe B ist aktiv
-	P-GrpC akt	IE	Parametergruppe C ist aktiv
-	P-GrpD akt	IE	Parametergruppe D ist aktiv
7	>Param. Wahl1	EM	>Parametergruppenwahl (Auswahl Bit 1)
8	>Param. Wahl2	EM	>Parametergruppenwahl (Auswahl Bit 2)

2.1.6 Allgemeine Schutzdaten (Anlagendaten 2)

Zu den allgemeinen Schutzdaten (**Anlagendaten 2**) gehören solche Funktionsparameter, die den Funktionen gemeinsam, also nicht einer konkreten Schutz-, Überwachungs- oder Steuerfunktion zugeordnet sind. Im Gegensatz zu den zuvor besprochenen **Anlagendaten 1** sind sie mit der Parametergruppe umschaltbar und am Gerätebedienfeld einstellbar.

2.1.6.1 Einstellhinweise

Nennwerte des Schutzobjektes bei Leitungen

In Adresse 1103 **UN-BTR PRIMÄR** machen Sie dem Gerät Angaben über die primäre Nennspannung (verkettet) des zu schützenden Betriebsmittels. Diese Einstellung beeinflusst die Anzeigen der Betriebsmesswerte in Prozent.

Der primäre Nennstrom (Adresse 1104 **IN-BTR PRIMÄR**) ist der des zu schützenden Betriebsmittels. Bei Kabeln können Sie die thermische Dauerbelastbarkeit zu Grunde legen. Bei Freileitungen ist im Allgemeinen

ein Nennstrom nicht definiert. Hier wählen Sie zweckmäßig den Nennstrom der Stromwandler (wie unter Adresse 205 **IN-WDL PRIMÄR**, Abschnitt [2.1.3.1 Einstellhinweise](#)). Haben die Stromwandler an den Enden des Schutzobjektes unterschiedliche Nennströme, stellen Sie für alle Enden den größeren Nennstrom ein. Diese Einstellung beeinflusst nicht nur die Anzeigen der Betriebsmesswerte in Prozent, sondern **muss unbedingt für jedes Ende des Schutzobjektes gleich** sein, da sie die Basis für den Stromvergleich an den Enden ist.

Allgemeine Leitungsdaten

Die in den Betriebsmesswerten berechneten richtungsabhängigen Werte (Leistung, Leistungsfaktor, Arbeit und darauf basierende Min-, Max- Mittel- und Grenzwerte) sind normalerweise in Richtung auf das Schutzobjekt als positiv definiert. Dies setzt voraus, dass für das gesamte Gerät die Anschlusspolarität bei den **Anlagendaten 1** entsprechend eingestellt ist (vgl. auch „Polung der Stromwandler“, Adresse 201). Es ist jedoch auch möglich, die „Vorwärts“-Richtung für die Schutzfunktionen und die positive Richtung für die Leistungen etc. unterschiedlich einzustellen, z.B. damit der Wirkleistungsbezug (von der Leitung zur Sammelschiene) positiv angezeigt wird. Stellen Sie dann unter Adresse 1107 **P,Q VORZEICHEN** die Option **invertiert** ein. Bei Einstellung **nicht invert.** (Voreinstellung) stimmt die positive Richtung für die Leistungen etc. mit der „Vorwärts“-Richtung für die Schutzfunktionen überein.

Leistungsschalterzustand

Verschiedene Schutz- und Zusatzfunktionen benötigen zur optimalen Funktion Informationen über die Stellung des Leistungsschalters. Das Gerät verfügt über eine Leistungsschalter-Zustandserkennung, die sowohl die Stellung der Leistungsschalter-Hilfskontakte verarbeitet als auch eine messtechnische Abschalt- und Zuschalterkennung beinhaltet (siehe auch Abschnitt [2.16.2 Auslöselogik des Gesamtgerätes](#)).

In Adresse 1130 wird der Reststrom **I-REST** eingestellt, der bei offenem Leistungsschalterpol mit Sicherheit unterschritten wird. Hier kann sehr empfindlich eingestellt werden, sofern bei abgeschalteter Leitung parasitäre Ströme (z.B. durch Induktion) ausgeschlossen werden können. Anderenfalls muss der Wert entsprechend erhöht werden. Die Voreinstellung ist normalerweise ausreichend. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Die Zuschalt-Wirkzeit **T WIRK ZUSCHALT** (Adresse 1132) bestimmt, wie lange die beim Zuschalten der Leitung wirksamen Schutzfunktionen freigegeben werden, wenn die interne Schalt-Erkennung das Zuschalten des Schalters erkannt hat oder wenn vom Leistungsschalter über den Leistungsschalter-Hilfskontakt und einen Binäreingang des Gerätes gemeldet wird, dass der Leistungsschalter geschlossen wurde. Sie muss also länger sein als die Kommandozeit dieser Schutzfunktionen plus einer Sicherheitsreserve. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Adresse 1134 **ZUSCHALT . ERKENN** bestimmt, mit welchen Kriterien die integrierte Zuschalt-Erkennung arbeiten soll. Bei **Handein** wird nur das Hand-Einschaltsignal über Binäreingang oder die integrierte Steuerung als Einschaltung gewertet. **I> ODER U> o.HE** bedeutet, dass zusätzlich die Messgrößen Ströme oder Spannungen zur Einschalt-Erkennung verwendet werden; **LS ODER I> o.HE** dagegen bedeutet, dass zur Einschalt-Erkennung die Ströme oder die Stellung der Leistungsschalter-Hilfskontakte verarbeitet werden. Sofern die Spannungswandler nicht leitungsseitig angeordnet sind, muss **LS ODER I> o.HE** eingestellt werden. Bei **I> oder HE** werden nur die Ströme oder das Hand-Einschaltsignal als Einschalt-Erkennung gewertet.

Vor jeder Zuschalterkennung muss der Schalter für die einstellbare Zeit 1133 **T FRG . ZUSCHALT** als offen erkannt werden.

Adresse 1135 **AUSKOM RESET** bestimmt, durch welche Kriterien ein erteiltes Auslösekommando zurückgesetzt wird. Bei Einstellung **nur I<** wird das Auslösekommando bei Verschwinden des Stromes zurückgesetzt. Maßgebend ist die Unterschreitung des unter Adresse 1130 **I-REST** eingestellten Wertes (siehe oben). Bei Einstellung **LS HiKo UND I<** muss außerdem vom Leistungsschalter-Hilfskontakt gemeldet werden, dass der Schalter offen ist. Diese Einstellung setzt voraus, dass die Stellung des Hilfskontaktes über einen Binäreingang rangiert ist.

Für spezielle Anwendungen, bei denen das Geräteauskommando nicht in jedem Fall zur vollständigen Unterbrechung des Stroms führt, kann die Einstellung **Anregerückfall** gewählt werden. Das Auskommando wird in diesem Fall zurückgesetzt, wenn die Anregung der auslösenden Schutzfunktion zurückfällt und - wie bei den anderen Einstellmöglichkeiten auch - die Auskommando-Mindestdauer Adresse 240 erreicht ist. Die Einstellung **Anregerückfall** ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn bei der Schutzgeräteprüfung der anla-

gegenseitige Laststrom nicht unterbrochen werden kann und der Prüfstrom parallel zum Laststrom eingespeist wird.

Während die Zeit **T WIRK ZUSCHALT** (Adresse 1132, siehe oben) mit jeder Zuschaltung der Leitung wirksam wird, bestimmt **T WIRK HANDEIN** (Adresse 1150) die Zeit, während der nach Hand-Einschaltung ein etwaiger Einfluss auf die Schutzfunktionen wirksam wird. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.



HINWEIS

Die Stellung des Leistungsschalterhilfskontaktes (ermittelt an den Binäreingängen >LS1 ... Nr 371, 410 und 411) ist für den Leistungsschaltestest und die automatische Wiedereinschaltung maßgeblich, um die Schaltstellung des Leistungsschalters angeben zu können. Andere Binäreingänge >LS ... (Nr 379 und 380) werden für die Erkennung des Leitungszustandes (Adresse 1134) und das Zurücksetzen des Auslösekommandos (Adresse 1135) verwendet. Adresse 1135 wird auch von anderen Schutzfunktionen in Anspruch genommen, z.B. Zuschalten bei Überstrom etc. Für Anwendungen mit 2 Leistungsschaltern pro Abzweig (1,5 Leistungsschalter-Anlagen oder Ringsammelschiene) müssen die Binäreingänge >LS1... an den richtigen Leistungsschalter geführt werden. Die Binäreingänge >LS... benötigen dann die korrekten Signale zur Erkennung des Leistungsschalterzustands. Gegebenenfalls ist eine zusätzliche CFC Logik erforderlich.

Für Befehle über die integrierte Steuerung (vor Ort, DIGSI, serielle Schnittstelle) bestimmt Adresse 1152 **HE-Imp. nachSTEU**, ob ein Einschaltbefehl über die integrierte Steuerung bezüglich der Hand-EIN-Behandlung für die Schutzfunktionen (wie unverzögerte Wiederabschaltung bei Zuschalten auf einen Kurzschluss) wie ein Hand-EIN-Kommando über Binäreingang wirken soll. Über diese Adresse teilen Sie dem Gerät gleichzeitig mit, für welches Schaltmittel der Steuerung dies gilt. Zur Auswahl stehen die Schaltmittel, die für die integrierte Steuerung möglich sind. Wählen Sie den Leistungsschalter aus, der auch bei Hand-Einschaltung und ggf. bei Automatik-Einschaltung betätigt wird (im Normalfall Q0). Wenn Sie hier **kein** einstellen, erzeugt ein Steuer-EIN-Befehl keinen Hand-EIN-Impuls für die Schutzfunktion.

2.1.6.2 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1103	UN-BTR PRIMÄR		0.4 .. 500.0 kV	10.0 kV	Betriebs-Nennspannung der Primär-Anlage
1104	IN-BTR PRIMÄR		10 .. 20000 A	400 A	Betriebs-Nennstrom der Primär-Anlage
1107	P,Q VORZEICHEN		nicht invert. invertiert	nicht invert.	Vorzeichen von P,Q Betriebsmesswerten
1130A	I-REST	1A	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	I-Rest: Erkennung abgeschaltete Leitung
		5A	0.25 .. 5.00 A	0.50 A	
1131A	U-REST		2 .. 70 V	30 V	U-Rest: Erkennung abgeschaltete Leitung
1132A	T WIRK ZUSCHALT		0.01 .. 30.00 s	0.10 s	Wirkzeit für die Zuschalterkennung
1133A	T FRG. ZUSCHALT		0.05 .. 30.00 s	0.25 s	Freigabeverzögerung v. Zuschalterkennung
1134	ZUSCHALT.ERKENN		Handein I> ODER U> o.HE LS ODER I> o.HE I> oder HE	Handein	Zuschalterkennung über
1135	AUSKOM RESET		nur I< LS HiKo UND I< Anregerückfall	nur I<	Auskommandoabsteuerung über

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1150A	T WIRK HANDEIN		0.01 .. 30.00 s	0.30 s	Wirkzeit für das Hand-Ein Signal
1152	HE-Imp.nachSTEU		(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	kein	Hand-Ein-Impuls nach Steuerung

2.1.6.3 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
301	Netzstörung	AM	Netzstörung
302	Störfall	AM	Störfall
356	>Hand-EIN	EM	>Hand-Einschaltung
357	>Block Hand-EIN	EM	>Blockieren des Hand-Ein Einkommandos
361	>U-Wdl.-Aut.	EM	>Spannungswandler-Schutzschalter aus
371	>LS1 bereit	EM	>LS1-bereit (für AWE,Prüf)
378	>LS Störung	EM	>LS Störung (für Schalterversagerschutz)
379	>LS Pos.Ein 3p	EM	>LS-Hilfskontakt 3polig Ein
380	>LS Pos.Aus 3p	EM	>LS-Hilfskontakt 3polig Aus
383	>FreigWE Stufen	EM	>Freigabe der WE Stufe(n) von extern
385	>LOCKOUT Set	EM	>LOCKOUT-Funktion Setzen
386	>LOCKOUT Reset	EM	>LOCKOUT-Funktion Rücksetzen
410	>LS1 Pos.Ein 3p	EM	>LS1-Hilfskontakt 3pol Ein(für AWE,Prüf)
411	>LS1 Pos.Aus 3p	EM	>LS1-Hilfskontakt 3pol Aus(für AWE,Prüf)
501	Ger. Anregung	AM	Anregung (Schutz)
502	Gerät Rückfall	AM	Rückfall (Schutz)
503	Ger.Anr. L1	AM	Schutz(allg.) Anregung L1
504	Ger.Anr. L2	AM	Schutz(allg.) Anregung L2
505	Ger.Anr. L3	AM	Schutz(allg.) Anregung L3
506	Ger.Anr. E	AM	Schutz(allg.) Anregung E
510	Gerät EIN	AM	Geräte-Ein (allg.)
511	Gerät AUS	AM	Geräte-Aus (allg.)
530	LOCKOUT	IE	LOCKOUT aktiv
533	IL1 =	WM	Abschaltstrom (primär) L1
534	IL2 =	WM	Abschaltstrom (primär) L2
535	IL3 =	WM	Abschaltstrom (primär) L3
536	endg. AUS	AM	endgültige Auslösung
545	T-Anr=	WM	Laufzeit von Anregung bis Rückfall
546	T-AUS=	WM	Laufzeit von Anregung bis Auslösung
561	Hand-EIN	AM	Hand-Einschalt-Erkennung (Impuls)
563	GerLS Mld.unt	AM	LS-Fall-Meldungsunterdrückung
590	Zuschaltung	AM	Zuschaltung erkannt

2.1.7 EN100-Modul 1

2.1.7.1 Funktionsbeschreibung

Über das Ethernet EN100-Modul kann die Integration des 7SD80 in 100-MBit-Kommunikationsnetze der Leit- und Automatisierungstechnik gemäß der Norm IEC 61850 erfolgen. Diese Norm ermöglicht eine durchgängige Kommunikation der Geräte ohne Gateways und Protokollumsetzer. Dadurch können SIPROTEC 4-Geräte offen und interoperabel auch in entsprechenden heterogenen Umgebungen eingesetzt werden. Parallel zur Leit-

technikeinbindung ist über diese Schnittstelle auch die DIGSI-Kommunikation und die Intergerätekommunikation mit GOOSE möglich.

2.1.7.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
009.0100	Stör Modul	IE	Störung EN100 Modul
009.0101	Stör Link1	IE	Störung EN100 Link Kanal 1 (Ch1)
009.0102	Stör Link2	IE	Störung EN100 Link Kanal 2 (Ch2)

2.1.8 Wirkschnittstellen

2.1.8.1 Funktionsbeschreibung

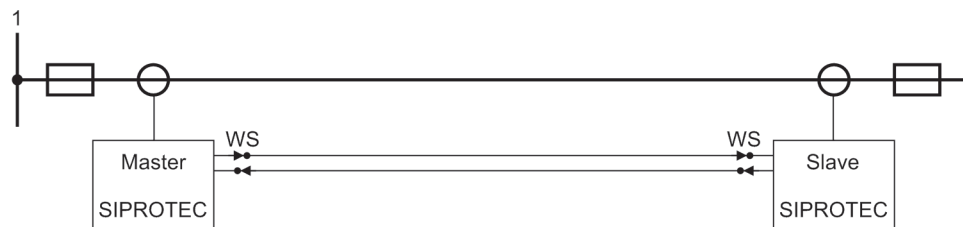
Allgemeines

Bei einer Leitungsanordnung mit zwei Enden wird je Gerät eine Wirkschnittstelle benötigt. Abhängig von der Bestellvariante verfügt das Gerät über eine Wirkschnittstelle über Lichtwellenleiter (WS LWL) und/oder über eine Wirkschnittstelle über Kupferverbindung (WS Cu). Für den Anschluss der WS Cu verwenden Sie die Spannungs клемmen D1 und D2.

Der Eingang der Wirkschnittstelle WS Cu ist isoliert aufgebaut. Der integrierte Schutz gegen Überspannung reduziert die Isolationsfestigkeit. Zur Erhöhung der Isolationsfestigkeit verwenden Sie einen externen Trennwandler. Die Bestelldaten finden Sie in Kapitel [A Bestelldaten und Zubehör](#) unter Zubehör.

Verfügt das Gerät über 2 Wirkschnittstellen, erfolgt der Datenaustausch mit dem Gerät am anderen Ende des Schutzobjektes bevorzugt über die WS LWL. Fällt die Lichtwellenleiterverbindung aus, schaltet das Gerät automatisch auf die WS Cu um. Bei Wiederkehr der Lichtwellenleiterverbindung übernimmt die WS LWL automatisch wieder die Kommunikation.

Wenn Sie die Kommunikationsverbindung überwachen lassen wollen, legen Sie bei der Parametrierung für jedes Gerät u.a. den minimalen Empfangspegel, die maximal zulässige Fehlerrate und Überwachungszeiten fest. Ob das Gerät innerhalb der Kommunikationsverbindung als Master oder als Slave arbeitet, definieren Sie bei der Differentialschutztopologie. Hinweise dazu finden Sie in Abschnitt [2.2.1 Diffschutztopologie](#).



[ws-master-slave-110104, 1, de_DE]

Bild 2-3 Verbindung von 2 Geräten 7SD80 über Wirkschnittstellen

Ausfall der Kommunikation

Die Kommunikation wird ständig von den Geräten überwacht. Einzelne fehlerhafte Datentelegramme bilden keine unmittelbare Gefahr, wenn sie nur sporadisch auftreten. Sie werden im Gerät, das die Störung bemerkt, gezählt und können unter den statistischen Informationen ausgelesen werden.

Werden mehrere fehlerhafte oder keine Datentelegramme empfangen, gilt dies als **Störung** der Kommunikation. Eine entsprechende Meldung wird ausgegeben.

2.1.8.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Die Wirkschnittstellen verbinden die Geräte über Lichtwellenleiter oder Kupferverbindung. Die Kommunikation wird von den Geräten ständig überwacht. Adresse 4510 **TV STÖRUNG** bestimmt, nach welcher Verzögerungszeit fehlerhafte oder fehlende Telegramme als gestört gemeldet werden.

Mit Erkennen einer Störung in der Wirkschnittstellenkommunikation wird die Zeit unter Adresse 4512 **TV ResetFernsig** zum Zurücksetzen der Fernsignale gestartet. Dabei muss berücksichtigt werden, dass nur die Zeit des Gerätes wirkt, dessen Gegenstelle ausgefallen ist.

Wirkschnittstelle Lichtwellenleiter LWL

Wenn Sie eine Lichtwellenleiterverbindung verwenden, schalten Sie diese unter Adresse 4501 **WS LWL Ein** oder **Aus**.

Unter Adresse 4502 **WS LWL F.-Rate** stellen Sie die maximal zulässige Fehlerrate in Prozent ein.

Unter Adresse 4503 **WS LWL MIN.PEG.** legen Sie den minimalen Empfangspegel fest.

Hinweise zu den Einstellungen finden Sie in den Technischen Daten.

Wirkschnittstelle Kupferverbindung Cu

Wenn Sie eine Kupferverbindung über die Spannungsklemmen des Gerätes verwenden, schalten Sie diese unter Adresse 4601 **WS Cu Ein** oder **Aus**.

Unter Adresse 4602 **WS Cu F.-Rate** stellen Sie die maximal zulässige Fehlerrate in Prozent ein.

Unter Adresse 4604 **WS Cu MAX DMPF** legen Sie die maximale Dämpfung fest.

Unter Adresse 4605 **WS Cu MIN S/R** legen Sie das minimale Signal-/Rauschverhältnis fest.

Unter Adresse 4603 **WS Cu MODUS** legen Sie die Übertragungsparameter fest.

Hinweise zu den Einstellungen finden Sie in den Technischen Daten.

2.1.8.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
4501	WS LWL	Ein Aus	Ein	Wirkschnittstelle LWL
4502	WS LWL F.-Rate	0.5 .. 20.0 %	1.0 %	WS LWL: Maximale Fehlerrate
4503	WS LWL MIN.PEG.	-30 .. -10 dBm	-28 dBm	WS LWL: Minimaler Empfangspegel
4510	TV STÖRUNG	0.05 .. 2.00 s	0.10 s	Zeit, nach der Störung gemeldet wird
4512	TV ResetFernsig	0.00 .. 300.00 s	0.00 s	Zeit für Fernsignal-Reset nach Komm.Stör
4601	WS Cu	Ein Aus	Ein	Wirkschnittstelle Cu
4602	WS Cu F.-Rate	0.5 .. 20.0 %	1.0 %	WS Cu: Maximale Fehlerrate
4603	WS Cu MODUS	01 02 03 04 05 06	01	WS Cu: Modus
4604	WS Cu MAX DMPF	0 .. 46 dB	46 dB	WS Cu: Maximale Dämpfung
4605	WS Cu MIN S/R	6 .. 30 dB	6 dB	WS Cu: Min. Signal / Rausch-Verhältnis

2.1.8.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
3217	WS LWL SPIEGEL	AM	WS LWL Datenspiegelung
3218	WS Cu SPIEGEL	AM	WS Cu Datenspiegelung
3227	>WS LWL block	EM	>WS LWL Blockierung

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
3228	>WS Cu block	EM	>WS Cu Blockierung
3230	WS LWL AUSFALL	AM	WS LWL Ausfall der Datenübertragung
3232	WS Cu AUSFALL	AM	WS Cu Ausfall der Datenübertragung
3243	WS LWL vb m.	WM	WS LWL verbunden mit Geräteadresse
3244	WS Cu vb. m.	WM	WS Cu verbunden mit Geräteadresse
3258	WS LWL F.-Rate	AM	WS LWL maximale Fehlerrate überschritten
3259	WS Cu F.-Rate	AM	WS Cu maximale Fehlerrate überschritten
32227	WS-LWL PEGEL KL	AM	WS-LWL Empfangspegel zu klein
32228	WS Cu DÄMPF. GR	AM	WS Cu Dämpfung zu groß
32229	WS Cu S/R KL	AM	WS Cu Signal/Rausch-Verhältnis zu klein

2.2 Phasenvergleichsschutz und Erddifferentialschutz

Der Differentialschutz kann in (halbstarr) geerdeten, isolierten und gelöschten Netzen eingesetzt werden. Er verfügt über einen Phasenvergleichsschutz und einen Erddifferentialschutz. Die empfindliche Erdstufe arbeitet gerichtet oder ungerichtet.

Das folgende Kapitel beschreibt die Funktionen

- Differentialschutztopologie
- Phasenvergleichsschutz
- Erdstromdifferentialschutz im geerdeten Netz
- Erdfehlerdifferentialschutz im gelöschten/isolierten Netz
- Differentialschutz Test und Inbetriebsetzung

2.2.1 Diffschutztopologie

Die Geräte an den beiden Enden des Schutzobjektes kommunizieren über ihre Wirkschnittstellen. Dabei fungiert ein Gerät als Master, das andere Gerät als Slave.

Das Gerät, das als Master parametrieren wurde, kann die Uhrzeitführung für beide Geräte übernehmen.

2.2.1.1 Einstellhinweise

Schutzdatentopologie

Unter den Adressen 4701 **G-ID MASTER** und 4702 **G-ID SLAVE** stellen Sie die Geräteidentifikationsnummer der beiden Schutzgeräte an den Leitungsenden ein.

Unter Adresse 4710 **LOKALES GERAET** parametrieren Sie, welches der beiden Geräte als Master arbeiten soll und welches als Slave.

Wenn der Master die Zeitsynchronisierung für beide Geräte übernehmen soll, achten Sie darauf, für welches der beiden Geräte ein stabiles Zeitsignal verfügbar ist.

2.2.1.2 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
4701	G-ID MASTER	1 .. 65534	1	Geräteidentifikationsnummer Master
4702	G-ID SLAVE	1 .. 65534	2	Geräteidentifikationsnummer Slave
4710	LOKALES GERAET	Master Slave	Master	Lokales Gerät ist

2.2.1.3 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
3491	Master vorhanden.	AM	Master Verbindung vorhanden
3492	Slave vorhanden	AM	Slave Verbindung vorhanden

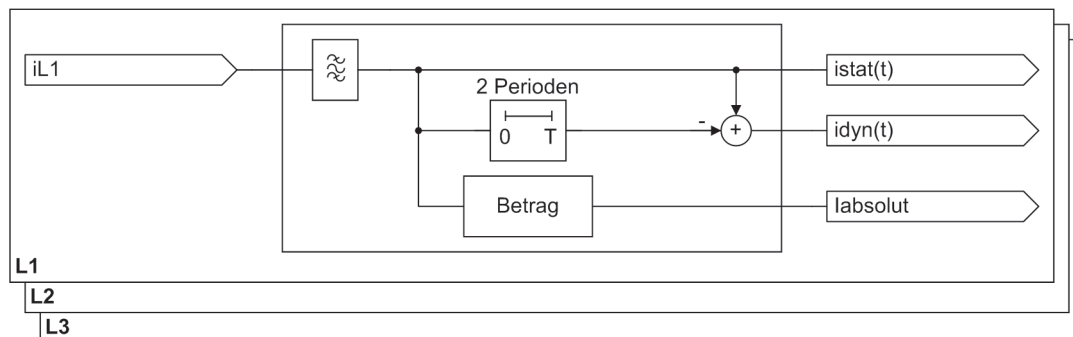
2.2.2 Phasenvergleichsschutz

2.2.2.1 Funktionsbeschreibung

Allgemeines

Der Phasenvergleichsschutz bewertet die Phasenströme an beiden Enden des Schutzobjektes. Die beiden 7SD80-Geräte an den Enden des Schutzobjektes kommunizieren über ihre Wirkschnittstellen. Der phasenspezifische Vergleich und die daraus resultierende Entscheidung zur Auslösung des Leistungsschalters findet für jedes Ende getrennt statt.

Die digitalisierten Ströme werden zunächst gefiltert, um Gleichstromanteile und höhere Harmonische zu unterdrücken.



[lo-pvl-erf-20101117, 1, de_DE]

Bild 2-4 Phasenvergleichsschutz, Ermittlung der Eingangsgrößen

Diese gefilterten Werte stehen einer empfindlichen dynamischen und einer statischen Stufe zur Verfügung. Sie erkennen aufgrund des Vergleichs der Polarität der Ströme an den beiden Enden des Schutzobjektes, ob es sich um einen internen oder einen externen Fehler handelt. Ein interner Fehler steht an, wenn die Polarität der Fehlerströme auf beiden Seiten gleich ist, ein externer Fehler oder ein Lastsprung bei unterschiedlichen Polaritäten.

Wenn der Vergleich zweifelsfrei auf einen Fehler schließen lässt, wird das Auslösekommando erteilt. Es wird über eine eingestellte Mindestkommandodauer gehalten.

Der Phasenvergleichsschutz löst bei einseitig gespeisten Fehlern unter Umständen nur an einem Ende aus. Das nicht speisende Ende kann über ein Mitnahmesignal ebenfalls abgeschaltet werden.

Stufe Idyn

Der dynamische Filteralgorithmus erzeugt den Wert $i_{dyn}(t)$. Er repräsentiert die Stromänderung des gefilterten Wertes (Grundschiwingung) über zwei Netzperioden. Überschreitet die Stromänderung die eingestellte Schwelle $PVG: I_{dyn} >$, wird der Phasenvergleichsschutz gestartet.

Die Polarität der Stromänderung wird an das Gerät am anderen Ende des Schutzobjektes übertragen.

Die dynamische Stufe arbeitet bei internen Fehlern sehr empfindlich. Bei externen Fehlern ist das Verfahren selbst bei unterschiedlichen primären Nennströmen oder unterschiedlicher Sättigung der Stromwandler an den beiden Enden sehr stabil.

Stufe Istat

Die statische Stufe I_{stat} arbeitet direkt mit dem grundschiwingungsgefilterten Wert. Überschreitet die Amplitude der Grundschiwingung die eingestellte Schwelle $PVG: I_{stat} >$, wird der Phasenvergleichsschutz gestartet.

Die Polarität des Stroms wird an das Gerät am anderen Ende des Schutzobjektes übertragen.

Die statische Stufe ist unempfindlich gegen niedrige Fehlerströme.

Anregellogik

Die dynamische und die statische Stufe regen unabhängig voneinander phasenselektiv an.

Um die Auslösung während einer Zuschaltung zu verhindern, wird für diesen Zeitraum eine eigene dynamische Zuschaltsschwelle **PVG: Idyn> Zu.** verwendet.

Die Anregung wird über 2 Messzyklen gehalten. Nach Ablauf der 2 Messzyklen wird der dynamische Vorzeichenvergleich blockiert.

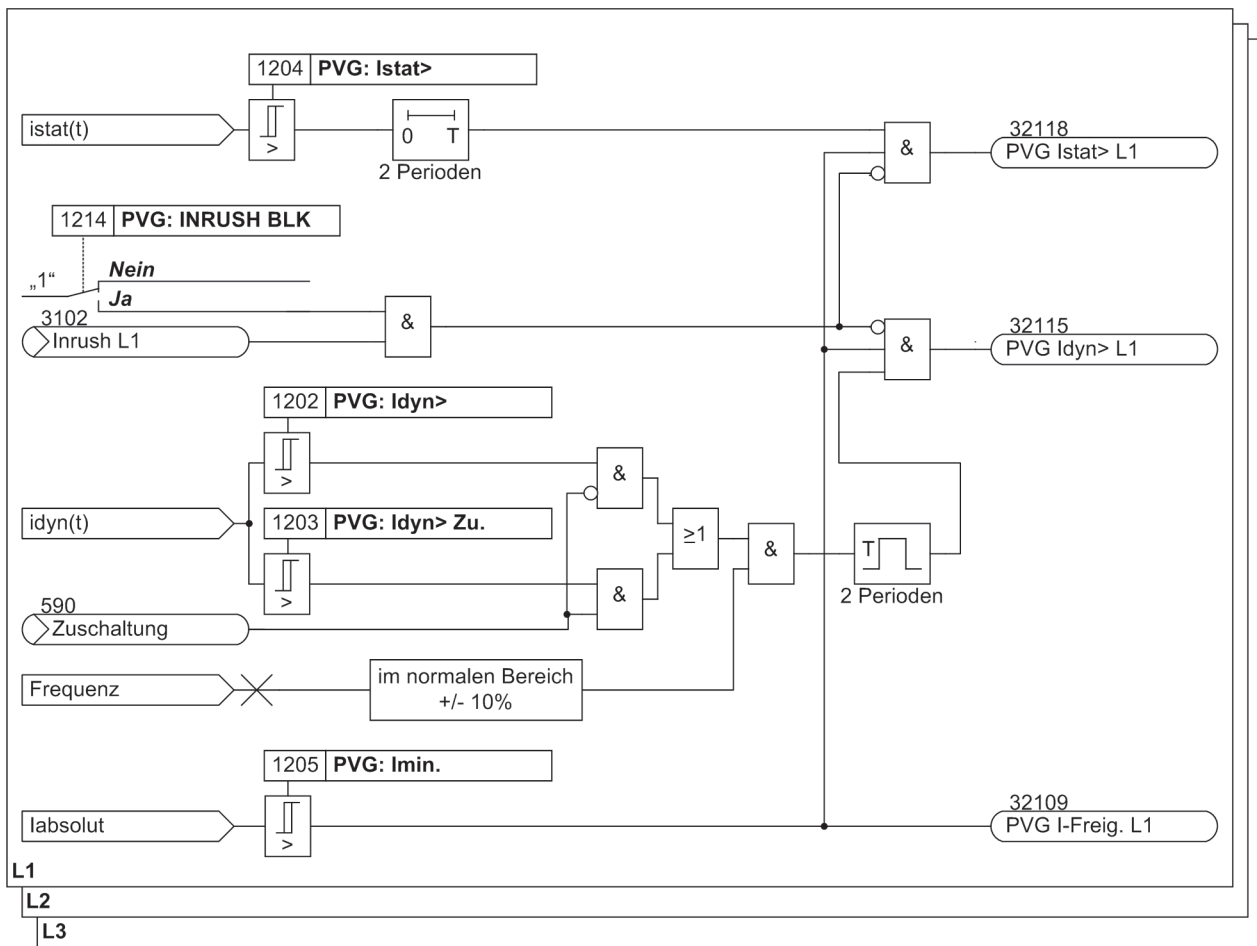
Ist die Anregung erfolgreich, wird ein internes Anregesignal zum anderen Gerät übertragen.

Während anstehender Frequenzabweichungen von mehr als 10 % von der Nennfrequenz ist die Stufe Idyn blockiert.

Fällt die Kommunikation zwischen den beiden Geräten an den Enden des Schutzobjektes länger als zwei Messzyklen aus, wird die Funktion blockiert.

Über den Binäreingang **>PVG b1ock** kann die Funktion ebenfalls blockiert werden.

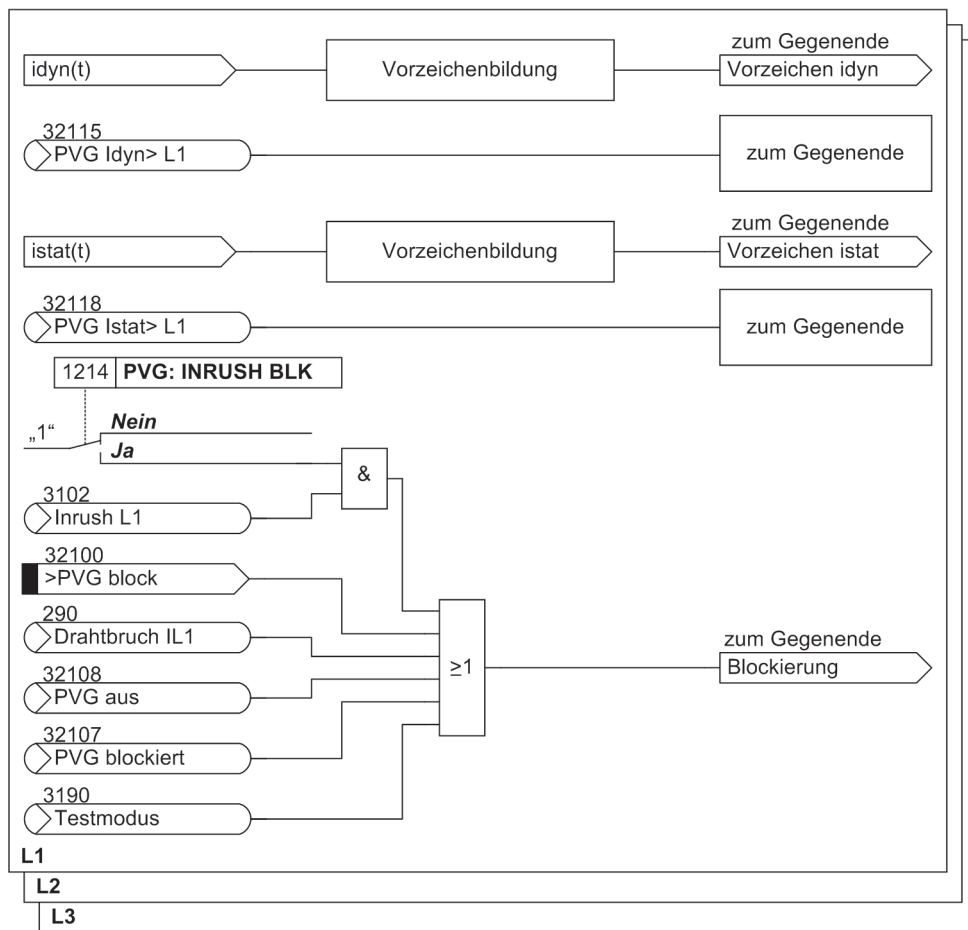
Das folgende Bild zeigt die Bildung der phasenspezifischen Anregung der Stufen **PVG: Istat>** und **PVG: Idyn>**



[lo-pvl-anr-20101117, 1, de_DE]

Bild 2-5 Logikdiagramm Phasenvergleichsschutz phasenselektive Anregung Istat und Idyn

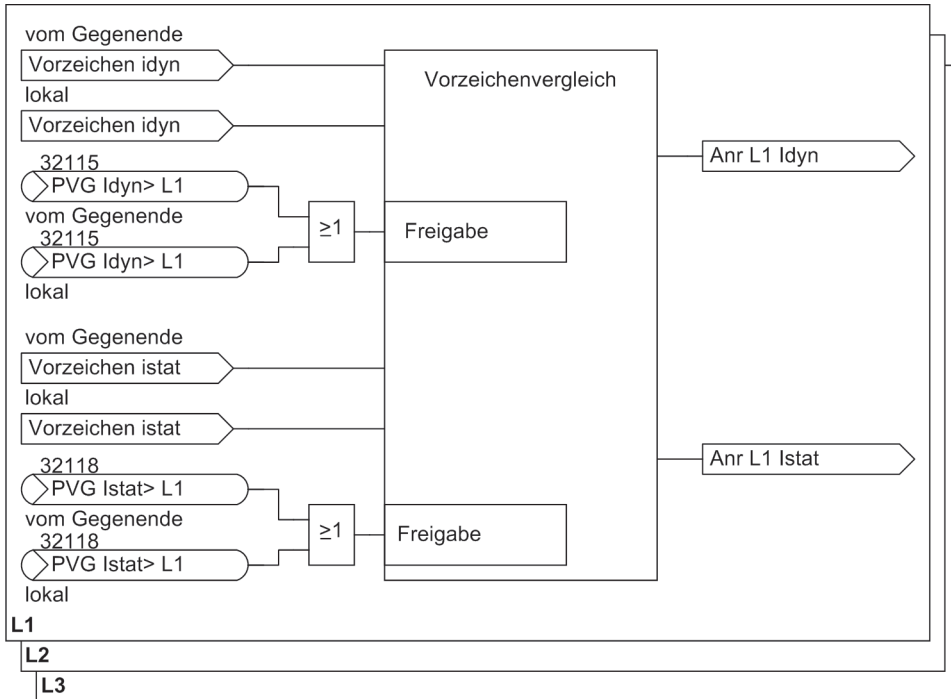
Die lokal gebildeten Anregesignale, Vorzeichen von *idyn* und *istat* und die Blockierinformationen werden an das Gerät am Gegenende gesendet.



[lo-pvl-senden-20110530, 1, de_DE]

Bild 2-6 Phasenvergleichsschutz, senden der Differentialschutzinformationen an Gegenende

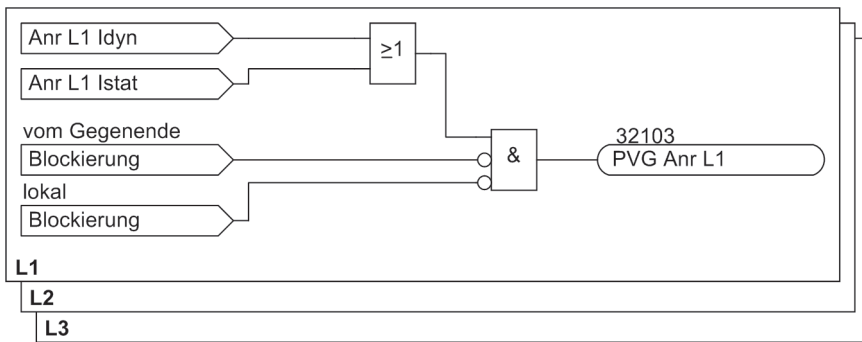
Die empfangenen Anrege- und Blockierinformationen werden mit den eigenen Differentialschutzinformationen verglichen und stufenspezifische Anregemeldungen gebildet.



[lo-pvl-empfangen-20110530, 1, de_DE]

Bild 2-7 Phasenvergleichsschutz, empfangen der Differentialschutzinformationen vom Gegenende

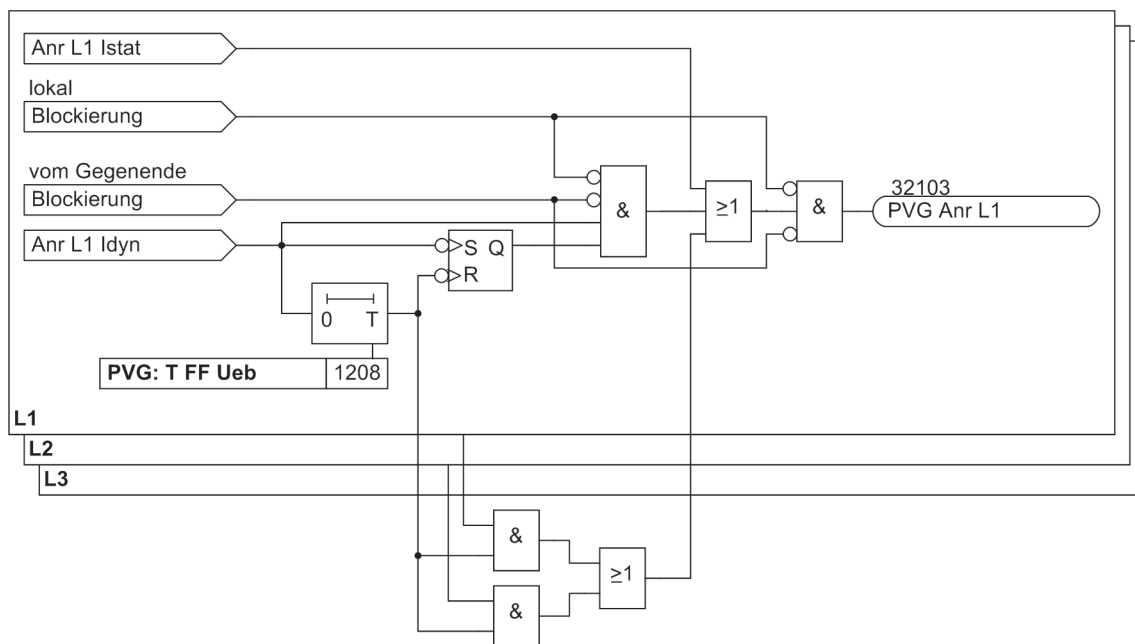
Das folgende Bild zeigt die Bildung der phasenspezifischen Anregung des Phasenvergleichsschutzes.



[lo-pvl-anr-gegenende-20110530, 1, de_DE]

Bild 2-8 Logikdiagramm Phasenvergleichsschutz Anregung im geerdeten Netz

Das folgende Bild zeigt das Anregeverhalten des Phasenvergleichsschutzes in gelöschten oder isolierten Netzen.



[lo-pvl-anr-iso-gel-netz-20110608, 1, de_DE]

Bild 2-9 Phasenvergleichsschutz im gelöschten/isolierten Netz

Das Logikdiagramm für die Generalanregung des Differentialschutzes und die Differentialschutz-Auslösung finden Sie in Abschnitt [2.2.5 Differentialschutz Anrege- und Auslöselogik](#).

2.2.2.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Den Phasenvergleichsschutz schalten Sie unter Adresse 1201 **PVG-Schutz Ein** oder **Aus**. Voraussetzung ist, dass der Differentialschutz unter Adresse 112 **DIFF-SCHUTZ** als **vorhanden** eingestellt ist.

Bei Kabeln und langen Leitungen ist für die Festlegung der Ansprechwerte der kapazitive Ladestrom maßgebend. Der Ladestrom errechnet sich wie folgt:

$$I_C = 2\pi \cdot f_N \cdot C_B' \cdot s \cdot U_N / \sqrt{3}$$

mit

I_C	Ladestrom in A
f_N	Nennfrequenz des Netzes in Hz
C_B'	bezogene Betriebskapazität der Leitung in F/km
U_N	Nennspannung des Netzes in V
s	Länge der Leitung in km

Ansprechwerte für (halb)-starr geerdete, gelöschte und isolierte Netze

Unter Adresse 1202 **PVG: Idyn>** stellen Sie die dynamische Auslöseschwelle ein. Der Wert für **PVG: Idyn>** sollte mindestens 0,2 des größten primären Wandlernennstroms und größer als der 2,5- bis 3-fache kapazitive Ladestrom der Leitung eingestellt werden. Wenn Induktivitäten im Schutzbereich (Kompensationsspule) bei spannungsführender Leitung zugeschaltet werden können, sollte **PVG: Idyn>** größer als der maximal zu erwartende Einschaltstrom eingestellt werden.

Unter Adresse 1203 **PVG: Idyn> Zu.** stellen Sie die dynamische Auslöseschwelle für die Zuschaltung ein. Der Wert für **PVG: Idyn> Zu.** sollte \geq **PVG: Idyn>** sein, aber mindestens dem 3-fachen Wert des kapazitiven Ladestroms der zu schützenden Leitung entsprechen. Wenn sich Induktivitäten im Schutzbereich (Kompensationsspule) befinden sollte **PVG: Idyn> Zu.** größer als der maximal zu erwartende Einschaltstrom eingestellt werden.

Unter Adresse 1204 **PVG: Istat** stellen Sie die statische Auslöseschwelle ein. Die statische Auslösegrenze sollte auf einen Wert eingestellt werden, der größer als der Wandlernennstrom plus mindestens dem 3-fachen kapazitiven Ladestrom der Leitung entspricht. Wenn sich Induktivitäten im Schutzbereich (Kompensationspule) befinden muss **PVG: Istat** größer als der maximal zu erwartende Einschaltstrom eingestellt werden.

Unter Adresse 1205 **PVG: Imin** stellen Sie die Schwelle für die Freigabe des Anreagesignals ein. Der Wert sollte mindestens der Einstellung von **PVG: Idyn** entsprechen, aber nicht über dem größten Wandlernennstrom der Konstellation liegen.



HINWEIS

Stellen Sie bei unterschiedlichen Wandlern in der Konstellation die primären Einstellwerte gleich ein. Die sekundären Einstellwerte können unterschiedlich sein.

Verzögerungszeiten

Unter Adresse 1206 **PVG: T-AUS** stellen Sie die Auslöseverzögerungszeit für **PVG: Istat** ein.

Bei eingeschalteter Einschaltstromstabilisierung muss die Verzögerungszeit **PVG: T-AUS** mindestens 20 ms betragen damit die Blockierung durch die Einschaltstabilisierung wirkt. Bei gelöschten oder isolierten Netzen müssen die transienten Ausgleichvorgänge abgeklungen sein bevor die Auslösung erfolgt. Die Verzögerung sollte mindestens 3 Netzperioden betragen (60 ms bei 50 Hz und 54 ms bei 60 Hz). Bei ausgedehnten Netzen muss die Verzögerung entsprechend vergrößert werden (siehe).

Unter Adresse 1208 **PVG: T FF Ueb** stellen Sie die Zeit ein, in der auf Folgefehler erkannt wird. Der Parameter ist in gelöschten oder isolierten Netzen wirksam. In der eingestellten Zeit wird das einpolige Auslösesignal der dynamischen Stufe **PVG: T FF Ueb** nicht an die Auslöselogik weitergeleitet

Unter Adresse 1207 **PVG: AUS-HE** stellen Sie für **PVG: Istat** das Verhalten des Phasenvergleichsschutzes bei Hand-Einschaltung ein. Die Auslösung kann in diesem Fall **verzögert** oder **unverzögert** erfolgen (siehe).

Unter Parameter 1214 **PVG: INRUSH BLK** aktivieren oder deaktivieren Sie die Blockierung für den Phasenvergleich bei Inrush. Wenn der Parameter aktiviert ist, wird die Auslösung der Stufe **PVG: Idyn** generell um eine Netzperiode verzögert. Damit kann eine Inrushblockierung wirksam werden.

2.2.3 Erdstromdifferentialschutz im geerdeten Netz

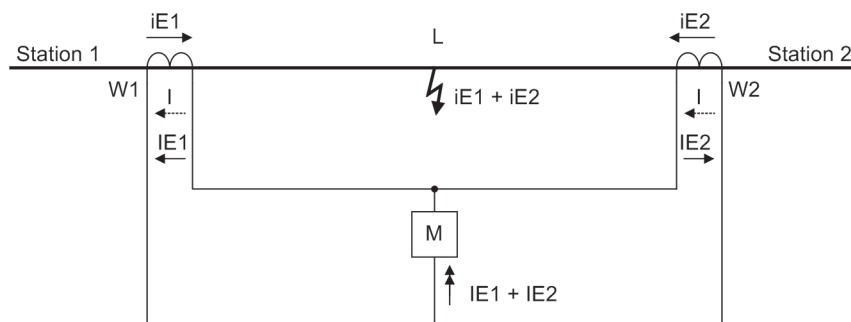
Der Erdstromdifferentialschutz des 7SD80 arbeitet im geerdeten Netz als stabilisierter Differentialschutz. Die beiden 7SD80 Geräte tauschen Zeiger der Erdströme und die zugehörigen Stabilisierungsgrößen über ihre Wirkschnittstellen aus. In jedem Gerät werden Stabilisierungsgröße und die Zeiger der Ströme addiert und mit einer Anregekennlinie verglichen. Im Falle eines internen Kurzschlusses wird der zugeordnete Leistungsschalter ausgelöst.

2.2.3.1 Funktionsbeschreibung

Grundprinzip/Einflussgrößen

Im ungestörten Betriebszustand führen beide Enden einer Leitung denselben Strom. Er fließt auf der einen Seite in den betrachteten Bereich hinein und verlässt ihn auf der anderen Seite wieder. Eine Stromdifferenz ist das sichere Kennzeichen für einen Fehler innerhalb des Leiterstückes.

Die Sekundärwicklungen der Stromwandler **W1** und **W2** an den Leitungsenden könnten bei gleicher Übersetzung so zusammengeschaltet werden, dass sich ein geschlossener Stromkreis mit dem Sekundärstrom **I** ergibt und ein in die Querverbindung geschaltetes Messglied **M** beim ungestörten Betriebszustand stromlos bleibt. Bei einem Fehler im durch die Wandler abgegrenzten Bereich bekommt das Messglied einen zur Summe $i_1 + i_2$ der von beiden Seiten einfließenden Fehlerströme proportionalen Strom $I_1 + I_2$ zugeführt. Die einfache Anordnung führt also bei einem Kurzschluss im Schutzbereich, in dem ein für das Ansprechen des Messgliedes **M** ausreichender Fehlerstrom fließt, zuverlässig zum Arbeiten des Schutzes.



[7sd80-diff-grundprinzip-20110530, 1, de_DE]

Bild 2-10 Grundprinzip des Differentialschutzes für eine Leitung mit zwei Enden

Dieses Prinzip gilt nur für die Primäranlage, solange Querströme vernachlässigbar sind. Querströme können durch die Kapazitäten der Leitungen oder die Magnetisierungsströme von Querdrosseln entstehen.

Die sekundären Ströme, die den Geräten über die Stromwandler angeboten werden, sind mit Messfehlern behaftet, die vom Übertragungsverhalten der Stromwandler und der Eingangskreise der Geräte selbst herrühren. Auch Übertragungsfehler, wie z.B. Signaljitter, können Messgrößenabweichungen hervorrufen. All diese Einflüsse führen dazu, dass auch im ungestörten Betrieb die Summe der in den Geräten verarbeiteten Ströme nicht exakt Null ist. Gegen diese Einflüsse wird der Erdstromdifferentialschutz stabilisiert.

Weitere Messfehler, wie sie im Gerät selber durch Hardware-Toleranzen, Berechnungstoleranzen, Zeitabweichungen oder auf Grund der „Qualität“ der Messgrößen wie Oberschwingungen und Frequenzabweichungen entstehen können, werden ebenfalls vom Gerät abgeschätzt und erhöhen die örtliche Selbststabilisierungsgröße selbsttätig. Dabei werden auch die zulässigen Streuungen in den Übertragungs- und Verarbeitungszeiten berücksichtigt.

Für transiente Einschaltströme (Einschalt-Rush) verfügen die Geräte über eine gesonderte Einschaltstabilisierung.

Auswertung der Messgrößen

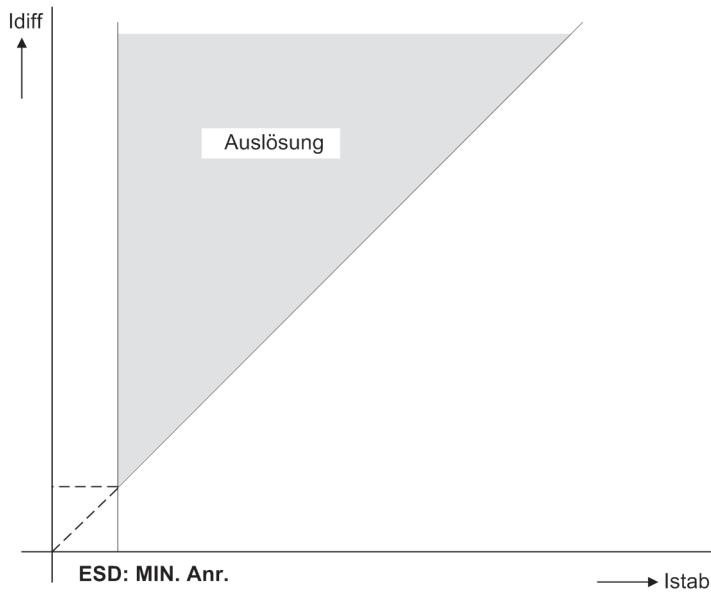
Der Erdstromdifferentialschutz im geerdeten Netz wertet die Summe der Erdstromzeiger aus.

Jedes Gerät berechnet an jedem Ende des Schutzobjektes einen Erdstrom (Grundswingungskomponente des Erdstroms) und überträgt ihn zum Partnergerät. Der empfangene und der lokal gemessene Erdstromzeiger werden zum Erddifferentialstrom addiert. Der Betrag des Erddifferentialstroms entspricht dem Fehlerstrom, den das Differentialschutzsystem „sieht“, im Idealfall also dem Kurzschlussstrom. Im fehlerfreien Betrieb ist er klein und entspricht bei Leitungen in etwa dem kapazitiven Ladestrom.

Dem Erddifferentialstrom entgegen wirkt die Stabilisierungsgröße. Dieser ergibt sich aus der Summe der maximalen Messfehler an den Enden des Schutzobjektes und wird adaptiv aus den aktuellen Messgrößen und den eingestellten Anlagenparametern errechnet. Dazu wird der maximale Fehler der Stromwandler im Nennbereich bzw. Kurzschlussstrombereich mit dem gerade fließenden Strom an jedem Ende des Schutzobjektes multipliziert und – zusammen mit den ermittelten internen Fehlern – an die anderen Enden übertragen. Dadurch ist der Stabilisierungsstrom stets ein Abbild des maximal möglichen Messfehlers des Differentialschutzsystems.

Die Ansprechkennlinie des Differentialschutzes ergibt sich aus der Stabilisierungskennlinie $I_{\text{diff}} = I_{\text{stab}}$ (45°-Linie), welche unterhalb des Einstellwertes **ESD: MIN. Anr.** abgeschnitten ist. Sie genügt der Gleichung $I_{\text{stab}} = \text{ESD: MIN. Anr.} + \Sigma$ (Stromwandlerfehler und andere Messfehler).

Übersteigt der errechnete Differentialstrom die Ansprechgrenze und den maximal möglichen Messfehler, so liegt ein innenliegender Fehler vor (grau hinterlegter Bereich in Bild).



[ansprechkennl-diffschutz-20110526, 1, de_DE]

Bild 2-11 Ansprechkennlinie des Erddifferentialschutzes

Soll nicht nur allein ein innenliegender Fehler zu einem AUS-Kommando führen, sondern soll zusätzlich ein lokaler Strom einer bestimmten Größe vorhanden sein, dann kann der Wert dieses Stromes unter Adresse 1225 **ESD: 3I0min AUS** eingestellt werden. Als Voreinstellung für diesen Parameter ist ein Wert von Null eingestellt, so dass dieses Zusatzkriterium nicht wirksam wird.

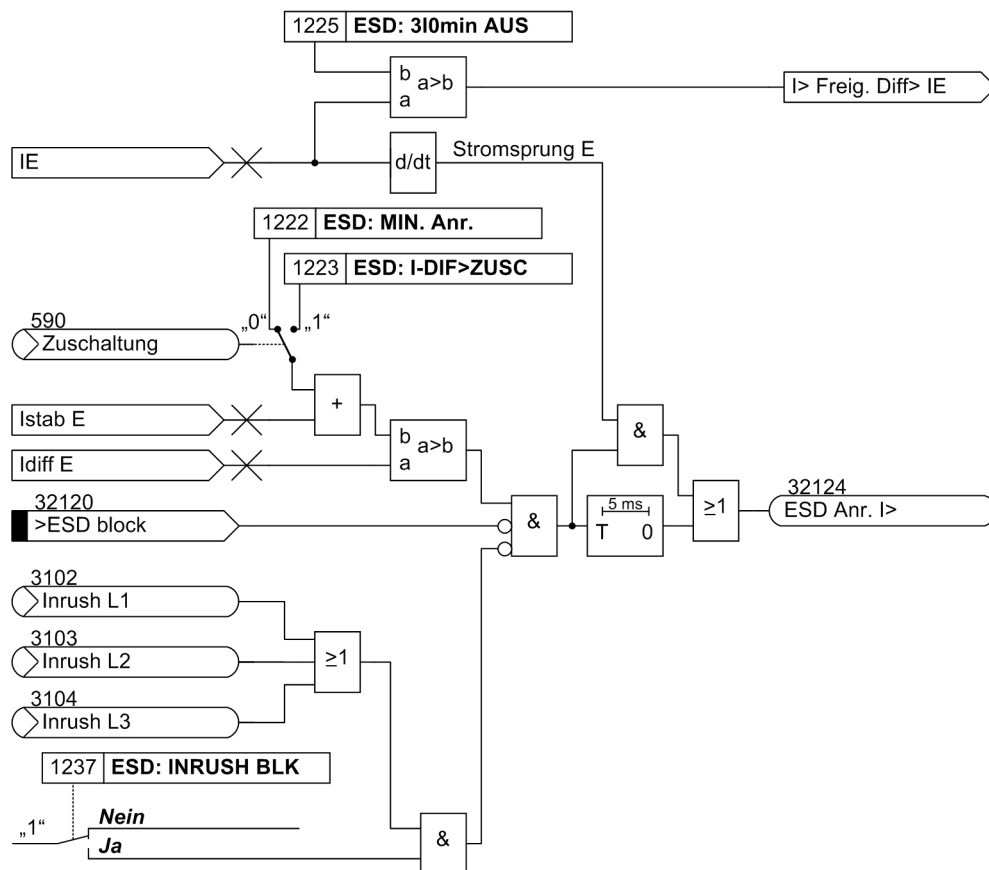
Der Differential- und der Stabilisierungsstrom 3I0Diff und 3I0Stab sind im Störschrieb enthalten.

Blockierung/Interblockierung

Über einen Binäreingang kann der Erdstromdifferentialschutz blockiert werden. Die Blockierung an einem Ende des Schutzobjektes wirkt sich über die Kommunikationsverbindung auf alle Enden aus (Interblockierung). Sofern der Überstromzeitschutz als Notfunktion konfiguriert ist, schalten alle Geräte automatisch auf diesen Notbetrieb um.

Anregellogik

Das folgende Bild zeigt die Anregellogik des Erdstromdifferentialschutzes für geerdete Netze.



[lo-esd-erd-anr-20101117, 2, de_DE]

Bild 2-12 Erdstromdifferentialschutz Anregung geerdetes Netz

Das Logikdiagramm für die Generalanregung des Differentialschutzes und die Differentialschutz-Auslösung finden Sie in Abschnitt [2.2.5 Differentialschutz Anrege- und Auslöselogik](#).

2.2.3.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Die Arbeitsweise des Erddifferentialschutzes ist abhängig von der Sternpunktbehandlung im Schutzbereich. Im geerdeten Netz muss unter Adresse 207 **NETZSTERN geerdet** eingestellt sein.

Der Erddifferentialschutz kann unter Adresse 1221 **ESD-Schutz Ein- oder Ausgeschaltet** werden. Voraussetzung ist, dass der Erddifferentialschutz unter Adresse 112 **DIFF-SCHUTZ** als **vorhanden** eingestellt ist. Die Einstellung **nur melden** ist nur für die Erdfehlererkennung in gelöschten oder isolierten Netzen von Bedeutung.

Wird ein Gerät ausgeschaltet oder wird an einem Gerät der Erddifferentialschutz ausgeschaltet oder blockiert, ist keine Messwertbildung mehr möglich. Das gesamte Erddifferentialschutz-System beider Enden ist dann blockiert.

Ansprechwert Erdstromdifferentialstrom

Die Stromempfindlichkeit wird unter Adresse 1222 **ESD: MIN. Anr.** eingestellt. Maßgebend ist der Gesamte bei einem Kurzschluss in den Schutzbereich einfließende Strom, also der Gesamt-Fehlerstrom, unabhängig davon, wie er sich auf die Enden des Schutzobjektes aufteilt.

Dieser Ansprechwert ist so einzustellen, dass er über dem gesamten stationären Querstrom des Schutzobjektes liegt. Bei Kabeln und langen Freileitungen ist insbesondere der Ladestrom zu berücksichtigen. Dieser errechnet sich aus der Betriebskapazität (siehe Abschnitt [2.2.2.2 Einstellhinweise](#)).

Mit Rücksicht auf Spannungs- und Frequenzschwankungen sollte mindestens das 2,5- bis 3-fache des so ermittelten Ladestromes eingestellt werden. Auch sollte der Ansprechwert nicht unter 15 % des primären Nennstromes des größten Wandlers in der Schutzanordnung liegen.

Die Parametrierung mittels PC und DIGSI kann wahlweise mit Primär- oder Sekundärgrößen durchgeführt werden. Bei Parametrierung in Sekundärgrößen müssen die Ströme auf die Sekundärseite der Stromwandler umgerechnet werden.

Verzögerungen

In speziellen Anwendungsfällen kann es vorteilhaft sein, die Auslösung des Differentialschutzes mit einer Zusatzzeitstufe zu verzögern, z.B. für rückwärtige Verriegelung. Die Verzögerungszeit **ESD: T-AUS** (Adresse 1224) wird gestartet, wenn auf inneren Fehler erkannt worden ist. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Bei eingeschalteter Einschaltstromstabilisierung muss die Verzögerungszeit **ESD: T-AUS** mindestens 20 ms betragen damit die Blockierung durch die Einschaltstabilisierung wirkt.

Wenn gewünscht wird, dass bei einem innenliegendem Fehler nur dann ein AUS-Kommando erzeugt wird, wenn gleichzeitig der Strom des lokalen Leitungsendes eine bestimmte Größe überschritten hat, dann kann diese Stromschwelle zur Freigabe des Differentialschutz-AUS unter Adresse 1225 **ESD: 3I0min AUS** eingestellt werden. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

2.2.4 Erdfehlerdifferentialschutz im gelöschten/isolierten Netz

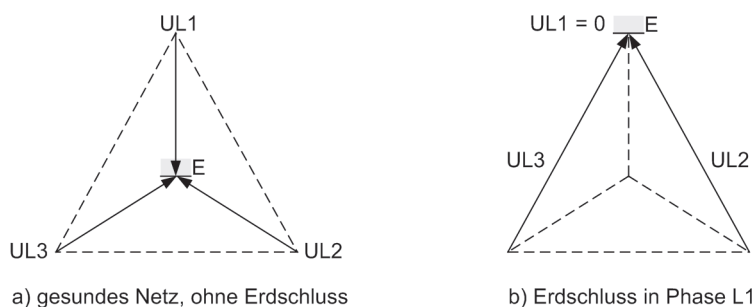
Der Erdfehlerdifferentialschutz kann in Netzen eingesetzt werden, deren Sternpunkt nicht geerdet ist oder die mit Erdschlusslöschung (Petersenspule) arbeiten. Er arbeitet auf Basis der Leistungswerte. An beiden Enden des Schutzobjektes müssen dafür die Leiterspannungen oder die 3U0-Spannung (Anhang [C Anschlussbeispiele](#), [Bild C-5](#)) an die Geräte angeschlossen sein.

2.2.4.1 Funktionsbeschreibung

Allgemeines

Einphasige Erdschlüsse werden vom Kurzschlusschutz nicht erkannt, da kein Kurzschlussstrom fließt. Der Netzbetrieb ist durch einen Erdschluss nicht unmittelbar beeinträchtigt (das Spannungsdreieck bleibt erhalten, [Bild 2-13](#)). Deshalb ist eine schnelle Abschaltung normalerweise nicht erforderlich oder erwünscht. Der Erdschluss soll erkannt, gemeldet und, wenn möglich, das betroffene Betriebsmittel geortet und durch Umschaltmaßnahmen im Netz beseitigt werden.

Mit dem 7SD80 ist eine gezielte Ermittlung eines erdschlussbehafteten Betriebsmittels (Leitung) möglich. In gelöschten Netzen **muss** für die Erfassung des Erdstroms ein Kabelumbauwandler eingesetzt werden.



[erdschluss-im-nicht-geerdeten-netz-260702-wlk, 1, de_DE]

Bild 2-13 Erdschluss im nicht geerdeten Netz

Anregung

Anregung erfolgt bei Überschreiten einer einstellbaren Schwelle für die Verlagerungsspannung $3 \cdot U_0$. Zur Erzielung eingeschwungener Messgrößen kann die Erdschlusserkennung nach Auftreten der Verlagerungsspannung über eine einstellbare Zeit verzögert werden.

Bestimmung der erdschlussbehafteten Phase

Nach Anregung durch Verlagerungsspannung wird zunächst die erdschlussbehaftete Phase bestimmt. Dazu werden die einzelnen Leiter-Erde-Spannungen gemessen. Erdschlussbehaftet ist die Phase, deren Spannung unter eine einstellbare Schwelle U_{\min} fällt, wenn gleichzeitig die beiden übrigen Leiter-Erde-Spannungen eine ebenfalls einstellbare Schwelle U_{\max} überschreiten.

Empfindliche Erdschlussrichtungsbestimmung

Die Richtung des Erdschlusses kann aus der Richtung des Erdschluss(rest)stromes, bezogen auf die Verlagerungsspannung, ermittelt werden. Voraussetzung ist lediglich, dass der Wirk- bzw. Blindanteil des Stromes in ausreichender Größe an der Messstelle vorhanden ist.

In Netzen mit isoliertem Sternpunkt fließt der Erdschlussstrom als kapazitiver Strom von den gesunden Leitungen über die Messstelle zur Erdschlussstelle. Für die Richtung ist demnach der kapazitive Blindstrom maßgebend.

Bei Netzen mit Erdschlusslöschung überlagert im Erdschlussfall die Petersenspule dem kapazitiven Erdschlussstrom einen entsprechenden induktiven Strom, so dass der kapazitive Strom an der Fehlerstelle kompensiert wird. Je nach Messstelle im Netz kann jedoch der resultierende Messstrom induktiv oder kapazitiv sein; der Blindstrom ist also für die Richtungsbestimmung des Erdschlusses ungeeignet. Hier wird der Wattreststrom, der aus den Verlusten der Petersenspule resultiert, zur Richtungsbestimmung herangezogen. Dieser Erdschlussreststrom beträgt nur wenige Prozent des kapazitiven Erdschlussstromes.

Für das Ansprechen des Erdschlusschutzes ist der Wirk- und Blindanteil der Leistung maßgebend.

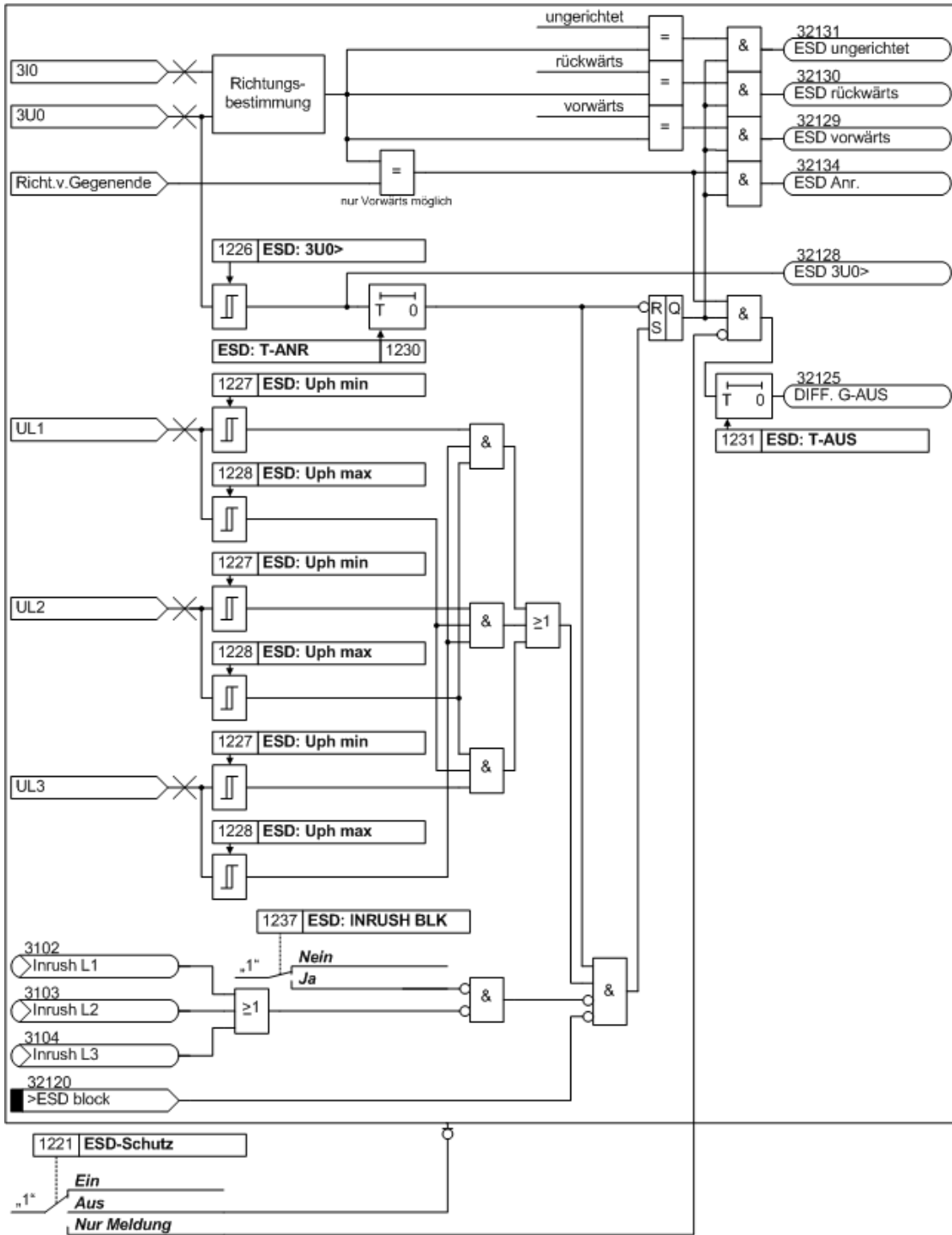
Damit es zu einer Anregung des Erdfehlerdifferentialschutzes kommen kann, muss an beiden Enden des Schutzobjektes ein Fehler in Vorwärtsrichtung erkannt werden.

In einer Stichleitung kann der Wattreststrom am Gegenende der Einspeisung so gering sein, dass an diesem Ende keine Richtungsbestimmung möglich ist. In diesem Fall werden zusätzlich die Amplituden der Wirkströme der beiden Enden verglichen, um eine Anregung zu erzielen und die Ortung des Erdschlusses zu gewährleisten.

Die Amplitude des Wirkstroms (im gelöschten Netz) und der Blindstrom (bei isoliertem Sternpunkt) sind im Störschrieb enthalten. Der lokale wattmetrische Erdstrom bzw. der Blindstrom wird als I_{ee1} , der wattmetrische Erdstrom bzw. der Blindstrom der Gegenseite als I_{ee2} aufgezeichnet.

Anregellogik

Das folgende Bild zeigt die Anregellogik des Erdfehlerdifferentialschutzes in gelöschten oder isolierten Netzen.



[lo-esd-anr-20101116, 2, de_DE]

Bild 2-14 Erdfehlerdifferentialschutz Anregung, isoliertes/gelöschtes Netz

Wenn nur die Spannung U0 angeschlossen ist, wirkt nur Parameter 1226 **ESD: 3U0>**. Die Schwellwertprüfungen **ESD: Uph min** und **ESD: Uph max** (Parameter 1227 und 1228) entfallen.

Das Logikdiagramm für die Differentialschutz-Auslösung finden Sie in Abschnitt [2.2.5 Differentialschutz Anrege- und Auslöselegik](#).

2.2.4.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Die Arbeitsweise des Erddifferentialschutzes ist abhängig von der Sternpunktbehandlung im Schutzbereich. Im gelöschten oder isolierten Netz muss unter Adresse 207 **NETZSTERN** *gelöscht* oder *isoliert* eingestellt sein.

Der Erddifferentialschutz kann unter Adresse 1221 **ESD-Schutz** *Ein-* oder *Ausgeschaltet* werden. Bei *nur melden* wird bei Erkennen eines Fehlers eine Meldung ausgegeben. Es kommt zu keiner Auslösung. Voraussetzung ist, dass der Erddifferentialschutz unter Adresse 112 **DIFF-SCHUTZ** als *vorhanden* eingestellt ist.

Wird ein Gerät an einem beliebigen Ende des Schutzobjektes ausgeschaltet oder ist die Wirkschnittstellenkommunikation unterbrochen, ist keine Messwertbildung mehr möglich. Die Funktion arbeitet dann lokal und gibt nur noch Richtungs- und Anregemeldungen aus, jedoch keine Anrege- und Auslösungsmeldungen des Erdfehlerdifferentialschutzes.

Ansprechwerte

Unter Adresse 1226 **ESD: 3U0>** stellen Sie die Ansprechschwelle der Verlagerungsspannung ein.

Unter Adresse 1229 **ESD: IEE> ERD** stellen Sie den Mindeststrom für die Richtungsbestimmung ein. Der Ansprechstrom ist möglichst hoch zu wählen, um ein Fehlansprechen des Gerätes durch unsymmetrische Ströme des Netzes und durch die Stromwandler zu vermeiden. Für die Richtungsbestimmung ist je nach der Behandlung des Sternpunktes des Netzes die Höhe des kapazitiven Erdschlussstromes (bei isoliertem Netz) oder des Wattreststromes (bei gelöschtem Netz) maßgebend.

Im **isolierten** Netz fließen bei einem Erdschluss auf einem Kabel die kapazitiven Erdschlussströme des galvanisch zusammenhängenden Netzes mit Ausnahme des im Erdschluss behafteten Kabel erzeugten Erdstromes über die Messstelle, da letzterer direkt zur Fehlerstelle abfließt (also nicht zurück über die Messstelle). Als Ansprechwert wählt man etwa die Hälfte dieses Erdschlussstromes.

Im **gelöschten** Netz ist die Richtungsbestimmung bei Erdschluss dadurch erschwert, dass dem kleinen für die Messung maßgebenden Wattreststrom in der Regel ein viel größerer Blindstrom kapazitiven oder induktiven Charakters überlagert ist. Der gesamte dem Gerät zugeführte Erdstrom kann also, abhängig von der Netzkonfiguration und Lage der Löschspule, sehr verschiedene Werte in Betrag und Phasenlage annehmen. Das Gerät soll aber nur die Wirkkomponente des Erdschlussstromes, den Erdschlussreststrom, bewerten, also $I_E \cdot \cos\phi$.

Dies erfordert ein extremes Maß an Genauigkeit, insbesondere der winkelmäßigen Übertragungstreue aller Wandler. Außerdem darf das Gerät nicht unnötig empfindlich eingestellt werden. Bei Einsatz in gelöschten Netzen ist daher nur bei Anschluss an Kabelumbauwandler eine zuverlässige Richtungsmessung zu erwarten. Auch hier gilt die Faustregel: Einstellung auf die Hälfte des zu erwartenden Messstromes, wobei nur der Wattreststrom verwendet wird. Für den Wattreststrom sind in erster Linie die Verluste der Petersen-Spule verantwortlich.

Für die Phasenbestimmung gilt **ESD: Uph min** (Adresse 1227) als Kriterium für die erdschlussbehaftete Phase, wenn gleichzeitig die anderen beiden Phasenspannungen **ESD: Uph max** (Adresse 1228) überschritten wurden. Demgemäß muss **ESD: Uph min** niedriger als die minimale betrieblich auftretende Leiter-Erde-Spannung eingestellt werden. Auch diese Einstellung ist unkritisch, 40 V (Voreinstellung) dürfte immer stimmen. **ESD: Uph max** muss oberhalb der maximalen betrieblich auftretenden Leiter-Erde-Spannung liegen, aber unterhalb der minimalen betrieblich auftretenden verketteten Spannung. Bei $U_N = 100$ V also z.B. bei 75 V (Voreinstellung). Die eindeutige Erkennung der erdschlussbehafteten Phase ist eine weitere Voraussetzung für die Meldung eines Erdschlusses. Bei Anschluss der Spannung U_0 (Anhang [C Anschlussbeispiele](#), [Bild C-5](#)) entfällt die Prüfung der Phasenspannungen.

Verzögerungszeiten

Der Erdschluss wird erst erkannt und gemeldet, wenn die Verlagerungsspannung mindestens für die Dauer **ESD: T-ANR** (Adresse 1230) angestanden hat. Diese Stabilisierungszeit wird auch wirksam, wenn sich die Erdschlussbedingungen ändern (z.B. bei einem Richtungswechsel).

Die Auslösung kann über die Verzögerungszeit **ESD: T-AUS** (Adresse 1231) verzögert werden.

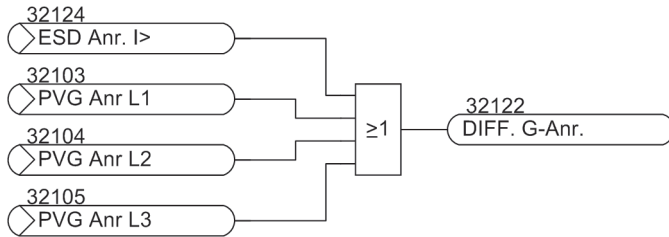
Bei eingeschalteter Einschaltstromstabilisierung muss die Verzögerungszeit **ESD: T-AUS** mindestens 20 ms betragen damit die Blockierung durch die Einschaltstabilisierung wirkt.

2.2.5 Differentialschutz Anrege- und Auslöselogik

2.2.5.1 Funktionsbeschreibung

Anregelegik

Sobald der Differentialschutz einen Fehler innerhalb seines Auslösegebietes sicher erkannt hat, wird das Signal *DIFF. G-Anr.* (Generalanregung des Differentialschutzes) erzeugt. Für den Differentialschutz selber hat dieses Anregesignal keine Bedeutung, da gleichzeitig die Auslösebedingungen vorliegen. Dieses Signal ist erforderlich für die Initialisierung von internen oder externen Zusatzfunktionen, z.B. Störwertspeicherung, automatische Wiedereinschaltung.

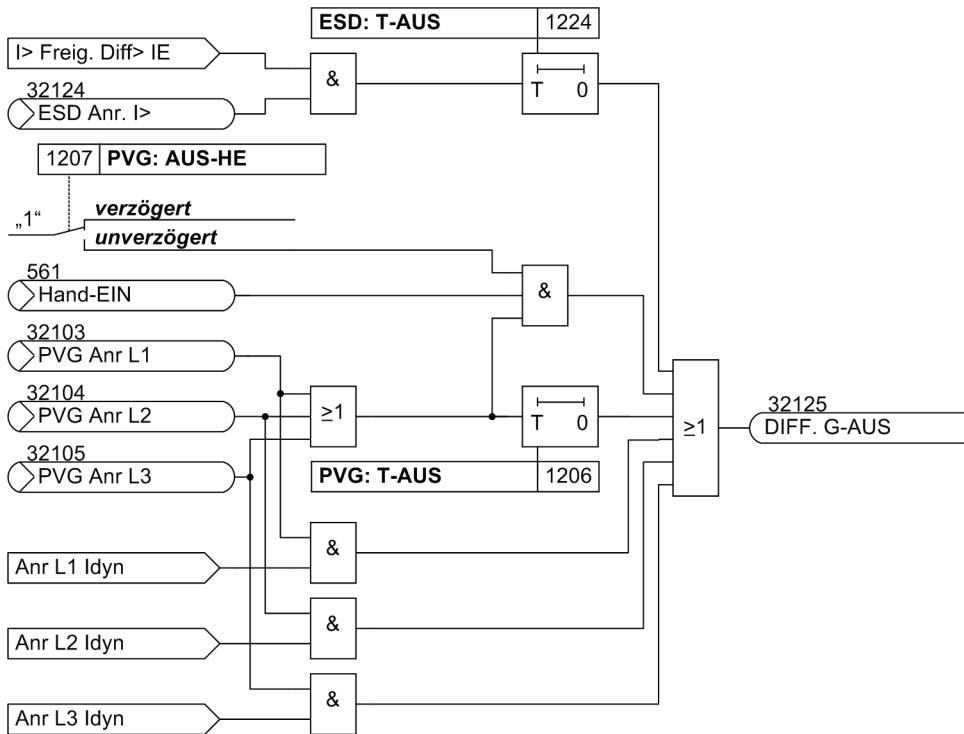


[lo-diff-g-anr-20110304, 1, de_DE]

Bild 2-15 Generalanregung

Auslöselogik

Das folgende Bild zeigt die Auslöselogik des Differentialschutzes.



[lo-esd-erd-aus-20101117, 2, de_DE]

Bild 2-16 Differentialschutz Auslösung

Stehen die Anregesignale länger als die parametrierbare Auslöseverzögerungszeit an, löst der Differentialschutz aus.

2.2.6 Differentialschutz

Die folgenden tabellarischen Übersichten geben Ihnen einen Überblick über die Parameter und Informationen der Funktionen:

- Phasenvergleichsschutz
- Erdstromdifferentialschutz im geerdeten Netz
- Erdfehlerdifferentialschutz im gelöschten/isolierten Netz

2.2.6.1 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1201	PVG-Schutz		Aus Ein	Ein	Phasenvergleichsschutz (PVG)
1202	PVG: Idyn>	1A	0.20 .. 20.00 A; ∞	0.33 A	Dynamische Stromschwelle
		5A	1.00 .. 100.00 A; ∞	1.65 A	
1203	PVG: Idyn> Zu.	1A	0.20 .. 20.00 A; ∞	0.33 A	Dynamische Stromschwelle bei Zuschaltung
		5A	1.00 .. 100.00 A; ∞	1.65 A	
1204	PVG: Istat>	1A	0.50 .. 20.00 A; ∞	1.33 A	Statische Stromschwelle
		5A	2.50 .. 100.00 A; ∞	6.65 A	
1205	PVG: Imin.	1A	0.10 .. 20.00 A; ∞	1.00 A	Mindestphasenstrom PVG
		5A	0.50 .. 100.00 A; ∞	5.00 A	
1206	PVG: T-AUS		0.00 .. 0.10 s	0.00 s	Auslösezeitverzögerung
1207	PVG: AUS-HE		verzögert unverzögert	verzögert	Auslösung bei Hand-Ein
1208	PVG: T FF Ueb		0.00 .. 32.00 s	0.00 s	Folgefehlerüberw.-zeit bei 1pol Fehler
1214	PVG: INRUSH BLK		Nein Ja	Nein	Blockierung bei Inrusherkennung
1221	ESD-Schutz		Aus Ein Nur Meldung	Ein	Erdstromdifferentialschutz (ESD)
1222	ESD: MIN. Anr.	1A	0.10 .. 20.00 A	0.30 A	Minimaler Ansprechwert
		5A	0.50 .. 100.00 A	1.50 A	
1223	ESD: I-DIF>ZUSC	1A	0.10 .. 20.00 A	0.30 A	I-DIF> Zuschaltung: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 100.00 A	1.50 A	
1224A	ESD: T-AUS		0.00 .. 300.00 s; ∞	0.00 s	Auslösezeitverzögerung
1225A	ESD: 3I0min AUS	1A	0.00 .. 20.00 A	0.00 A	Min. lokaler 3I0 zur ESD-AUS-Freigabe
		5A	0.00 .. 100.00 A	0.00 A	
1226	ESD: 3U0>		5 .. 150 V	50 V	Ansprechwert 3U0>
1227	ESD: Uph min		10 .. 100 V	40 V	Ansprechwert Uph min
1228	ESD: Uph max		10 .. 100 V	75 V	Ansprechwert Uph max
1229	ESD: 3I0>		0.003 .. 1.000 A	0.050 A	Mindeststrom 3I0 für Richtungsbestimmung
1230	ESD: T-ANR		0.00 .. 320.00 s	1.00 s	Verzögerungszeit für Erdschlusserkennung
1231	ESD: T-AUS		0.00 .. 320.00 s	0.00 s	Verzögerungszeit für ESD-Auslösung

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1233	KABLUBW I1		0.003 .. 1.600 A	0.050 A	Sekundärstrom I1
1234	KABLUBW F1		0.0 .. 5.0 °	0.0 °	Winkelfehler bei I1
1235	KABLUBW I2		0.003 .. 1.600 A	1.000 A	Sekundärstrom I2
1236	KABLUBW F2		0.0 .. 5.0 °	0.0 °	Winkelfehler bei I2
1237	ESD: INRUSH BLK		Nein Ja	Nein	Blockierung bei Inrusherkennung

2.2.6.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
3190	Testmodus	IE	Diff: Testmodus
3191	IBS-Modus	IE	Diff: Inbetriebsetzungsmodus
3192	Testmodus fern	AM	Diff: Testmodus von fern aktiviert
3193	IBS-Modus aktiv	AM	Diff: Inbetriebsetzungsmodus aktiv
3197	>Testmodus ein	EM	Diff: >Testmodus ein
3198	>Testmodus aus	EM	Diff: >Testmodus aus
3199	Testmodus E/A	IE	Diff: Testmodus Ein/Aus
3200	Testmod.E/A Bin	IE	Diff: Testmodus Ein/Aus ü. Bin.eingabe
3260	>IBS-Modus ein	EM	>IBS-Modus ein
3261	>IBS-Modus aus	EM	>IBS-Modus aus
3262	IBS-Modus E/A	IE	IBS-Modus Ein/Aus
3263	IBS-Mod.E/A Bin	IE	IBS-Modus Ein/Aus über Binäreingabe
32100	>PVG block	EM	> Blockierung Phasenvergleichsschutz
32102	PVG wirksam	AM	Phasenvergleichsschutz ist wirksam
32103	PVG Anr L1	AM	PVG: Anregung L1
32104	PVG Anr L2	AM	PVG: Anregung L2
32105	PVG Anr L3	AM	PVG: Anregung L3
32107	PVG blockiert	AM	Phasenvergleichsschutz ist blockiert
32108	PVG aus	AM	Phasenvergleichsschutz ist ausgeschaltet
32109	PVG I-Freig. L1	AM	PVG: Stromfreigabe L1
32110	PVG I-Freig. L2	AM	PVG: Stromfreigabe L2
32111	PVG I-Freig. L3	AM	PVG: Stromfreigabe L3
32112	I.WDL.Verh.Warn	AM	Wandlernennstromunterschied zu groß
32113	PVG blk empf.	AM	Phasenvergleichsschutz Blockierung empf.
32114	PVG blk senden	AM	Phasenvergleichsschutz Blockierung send.
32115	PVG Idyn> L1	AM	PVG: dynamische Stromschwelle > L1
32116	PVG Idyn> L2	AM	PVG: dynamische Stromschwelle > L2
32117	PVG Idyn> L3	AM	PVG: dynamische Stromschwelle > L3
32118	PVG Istat> L1	AM	PVG: statische Stromschwelle > L1
32119	PVG Istat> L2	AM	PVG: statische Stromschwelle > L2
32120	>ESD block	EM	>Blockierung Erdstromdifferentialschutz
32121	ESD wirksam	AM	Erdstromdifferentialschutz ist wirksam
32122	DIFF. G-Anr.	AM	Diff.: Generalanregung
32124	ESD Anr. I>	AM	ESD: Anregung Ansprechwert
32125	DIFF. G-AUS	AM	Diff.: Generalauskommando
32126	ESD blockiert	AM	Erdstromdifferentialschutz ist blockiert
32127	ESD aus	AM	Erdstromdifferentialschutz ist ausgesch.
32128	ESD 3U0>	AM	ESD: 3U0>-Schwelle überschritten

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
32129	ESD vorwärts	AM	ESD: Richtung vorwärts
32130	ESD rückwärts	AM	ESD: Richtung rückwärts
32131	ESD ungerichtet	AM	ESD: Richtung undefiniert
32132	ESD blk empf.	AM	Erdstromdifferentialschutz Block. empf.
32133	ESD blk senden	AM	Erdstromdifferentialschutz Block. send.
32134	ESD Anr.	AM	ESD: Anregung
32150	PVG Istat > L3	AM	PVG: statische Stromschwelle > L3

2.2.7 Differentialschutz Test und Inbetriebssetzung

2.2.7.1 Differentialschutz Test

Allgemeines

Ist der Differentialschutz-Testmodus (im Folgenden nur Testmodus) aktiviert, wird der Differentialschutz im gesamten System blockiert. Je nach Parametrierung wird der Überstromzeitschutz als Notfunktion wirksam. Im örtlichen Gerät werden alle Ströme von den anderen Geräten auf Null gesetzt. Das örtliche Gerät wertet nur die örtlich gemessenen Ströme aus, interpretiert diese als Differentialstrom, sendet diese aber nicht an das andere Geräte. Damit ist es möglich, die Schwellwerte des Differentialschutzes zu überprüfen. Außerdem verhindert der Testmodus im örtlichen Gerät die Erzeugung eines Mitnahmesignals durch eine Differential-schutzauslösung.

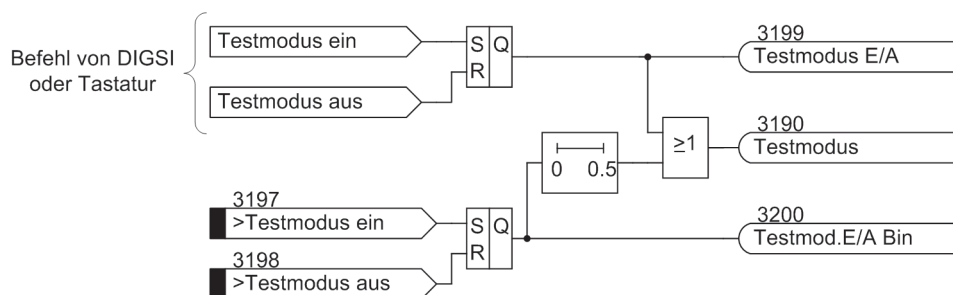
Der Testmodus kann wie folgt ein-/ausgeschaltet werden:

- Über das Bedienfeld: Menü Steuerung / Markierungen / Setzen: „Testmodus“
- Über Binäreingaben (Nr. 3197 >Testmodus ein, Nr. 3198 >Testmodus aus), wenn dies rangiert wurde
- Über DIGSI Steuerung / Markierungen: „Diff: Testmodus“

Der Status des Testmodus des anderen Gerätes des Leitungsschutzsystems wird am örtlichen Gerät durch die Meldung *Testmodus fern* (Nr. 3192) angezeigt.

Funktionsweise

Im Folgenden wird die Logik in vereinfachter Weise dargestellt:

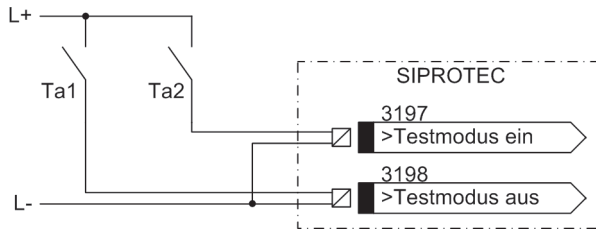


[logik-testmodus, 1, de_DE]

Bild 2-17 Logikdiagramm des Testmodus

Je nachdem welcher Weg zum Steuern des Testmodus benutzt wurde, wird entweder die Meldung *Testmodus E/A* (Nr. 3199) oder *Testmod.E/A Bin* (Nr. 3200) erzeugt. Der Testmodus muss immer über den gleichen Weg ausgeschaltet werden, über den er auch eingeschaltet wurde. Die Meldung *Testmodus* (Nr. 3190) wird unabhängig vom gewählten Weg erzeugt. Beim Ausschalten des Testmodus über die Binäreingaben wird eine Verzögerungszeit von 500 ms wirksam.

Die folgenden Bilder zeigen mögliche Varianten der Steuerung der Binäreingaben. Wird ein Schalter zur Steuerung benutzt (Bild 2-19), ist zu beachten, dass die Binäreingabe >Testmodus ein (Nr. 3197) als Arbeitskontakt und die Binäreingabe >Testmodus aus (Nr. 3198) als Ruhekontakt parametrierung ist.

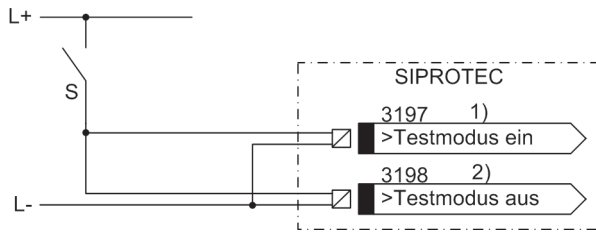


[logik-testmodus-ext-taster, 1, de_DE]

Bild 2-18 Externe Taster-Verdrahtung zum Steuern des Differentialschutz-Testmode

Ta1 Taster „Differentialschutz-Testmodus ausschalten“

Ta2 Taster „Differentialschutz-Testmodus einschalten“



[logik-testmodus-ext-schalter, 1, de_DE]

Bild 2-19 Externe Schalter-Verdrahtung zum Steuern des Differentialschutz-Testmode

S Schalter „Differentialschutz-Testmodus ein-/ausschalten“

1) Binäreingang als Arbeitskontakt

2) Binäreingang als Ruhekontakt

Wenn zur Umschaltung des Testmodus ein Prüfschalter verwendet werden soll, wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- Blockieren Sie den Differentialschutz über eine Binäreingabe.
- Schalten Sie den Testmodus über den Prüfschalter ein oder aus.
- Heben Sie die Blockierung des Differentialschutzes über die Binäreingabe wieder auf.

2.2.7.2 Differentialschutz Inbetriebsetzung

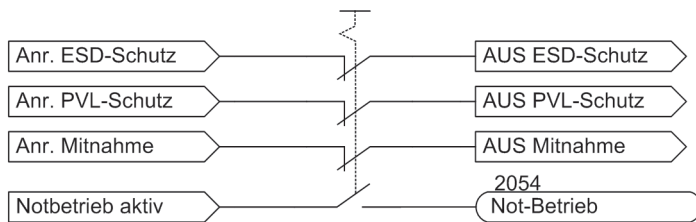
Allgemeines

Im Differentialschutz-Inbetriebsetzungsmodus (im Folgenden nur IBS-Modus) erzeugt der Differentialschutz keine AUS-Kommandos. Der IBS-Modus ist zur Unterstützung der Inbetriebsetzung des Differentialschutzes gedacht.

Damit kontrollieren Sie:

- Wandlerpolung, mit Hilfe der Konstellationsmesswerte
- Differentialströme
- Stabilisierungsströme

Durch Parameteränderung kann der Arbeitspunkt des Differentialschutzes gefahrlos verändert werden, bis hin zur Erzeugung einer Anregung.



[lo-dif-20101116, 1, de_DE]

Bild 2-20 Übersicht IBS-Modus

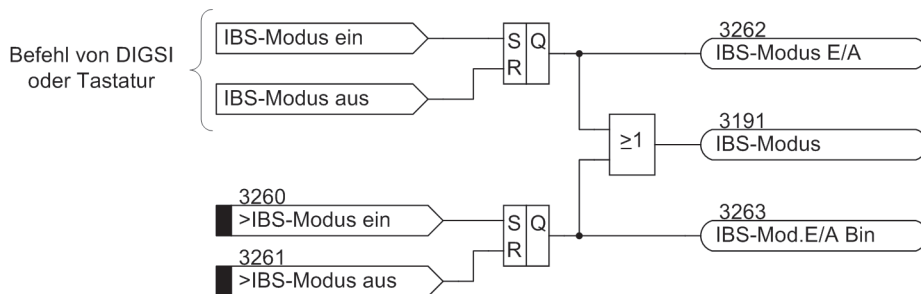
Der IBS-Modus wird an einem Gerät eingeschaltet und wirkt auch auf das Gerät am anderen Ende des Schutzobjektes (Meldung Nr. 3193 *IBS-Modus aktiv*). Der IBS-Modus muss an dem Gerät, an dem er eingeschaltet wurde, auch wieder ausgeschaltet werden.

Der IBS-Modus kann wie folgt ein-/ausgeschaltet werden:

- Über das Bedienfeld: Menü Steuerung / Markierungen / Setzen: „IBS-Modus“
- Über Binäreingaben (Nr. 3260 >*IBS-Modus ein*, Nr. 3261 >*IBS-Modus aus*), wenn dies rangiert wurde
- Über DIGSI Steuerung / Markierungen: „Diff: IBS-Modus“

Funktionsweise

Im Folgenden wird die Logik in vereinfachter Weise dargestellt:



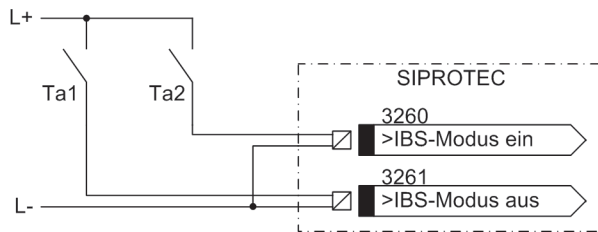
[logik-ibs-modus, 1, de_DE]

Bild 2-21 Logikdiagramm des IBS-Modus

Der IBS-Modus wird prinzipiell über zwei Wege eingestellt. Der erste Weg ist über einen Befehl (*IBS-Modus ein* / *IBS-Modus aus*), der entweder bei Bedienung der Folientastatur oder bei der Bedienung mit DIGSI erzeugt wird. Den zweiten Weg stellen die Binäreingaben (Nr. 3260 >*IBS-Modus ein*, Nr. 3261 >*IBS-Modus aus*) dar.

Je nachdem welcher Weg zum Steuern des IBS-Modus benutzt wurde, wird entweder die Meldung *IBS-Modus E/A* (Nr. 3262) oder *IBS-Mod.E/A Bin* (Nr. 3263) erzeugt. Der IBS-Modus muss immer über den gleichen Weg ausgeschaltet werden, über den er auch eingeschaltet wurde. Die Meldung *IBS-Modus* (Nr. 3191) wird unabhängig vom gewählten Weg erzeugt.

Die folgenden Bilder zeigen mögliche Varianten der Steuerung der Binäreingaben. Wird ein Schalter zur Steuerung benutzt (*Bild 2-23*), ist zu beachten, dass die Binäreingabe >*IBS-Modus ein* (Nr. 3260) als Arbeitskontakt und die Binäreingabe >*IBS-Modus aus* (Nr. 3261) als Ruhekontakt zu parametrieren ist.



[logik-ibs-modus-ext-taster, 1, de_DE]

Bild 2-22 Externe Taster-Verdrahtung zum Steuern des Differentialschutz-IBS-Mode

- Ta1 Taster „Differentialschutz-IBS-Modus ausschalten“
- Ta2 Taster „Differentialschutz-IBS-Modus einschalten“



[logik-ibs-modus-ext-schalter, 1, de_DE]

Bild 2-23 Externe Schalter-Verdrahtung zum Steuern des Differentialschutz-IBS-Mode

- S Schalter „Differentialschutz-IBS-Modus ein-/ausschalten“
- 1) Binäreingang als Arbeitskontakt
- 2) Binäreingang als Ruhekontakt

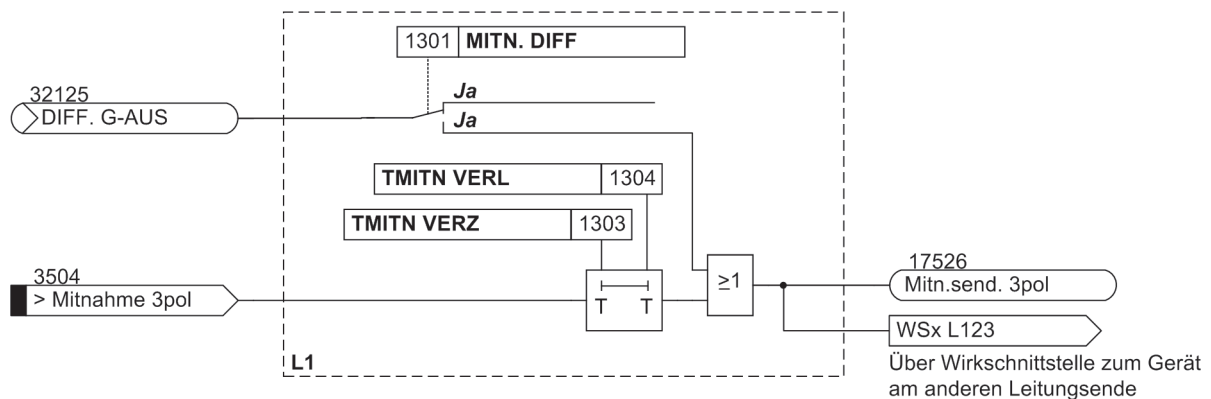
2.3 Schaltermitnahme und Fernauslösung

Das Gerät 7SD80 erlaubt, ein vom örtlichen Differentialschutz gebildetes Auslösekommando zum anderen Ende des Schutzobjektes zu übertragen (Mitnahme). Auch ein beliebiges Kommando einer anderen internen Schutzfunktion oder einer externen Schutz-, Überwachungs- oder Steuereinrichtung kann zur Fernauslösung übertragen werden.

2.3.1 Funktionsbeschreibung

Sendekreis

Das Sendesignal kann aus zwei Quellen kommen (*Bild 2-24*). Ist der Parameter **MITN. DIFF** auf **Ja** eingestellt, wird jedes Auslösekommando des Differentialschutzes unmittelbar auf die Sendefunktion „Mitn.Sen“ bis „...L3“ geleitet (Mitnahme) und über die Kommunikationsverbindungen an den Wirkschnittstellen übertragen. Die Sendefunktion kann über den Binäreingang > *Mitnahme 3pol* ausgelöst werden (Fernauslösung). Das Sendesignal verzögern Sie mit **TMITN VERZ** und verlängern Sie mit **TMITN VERL**.



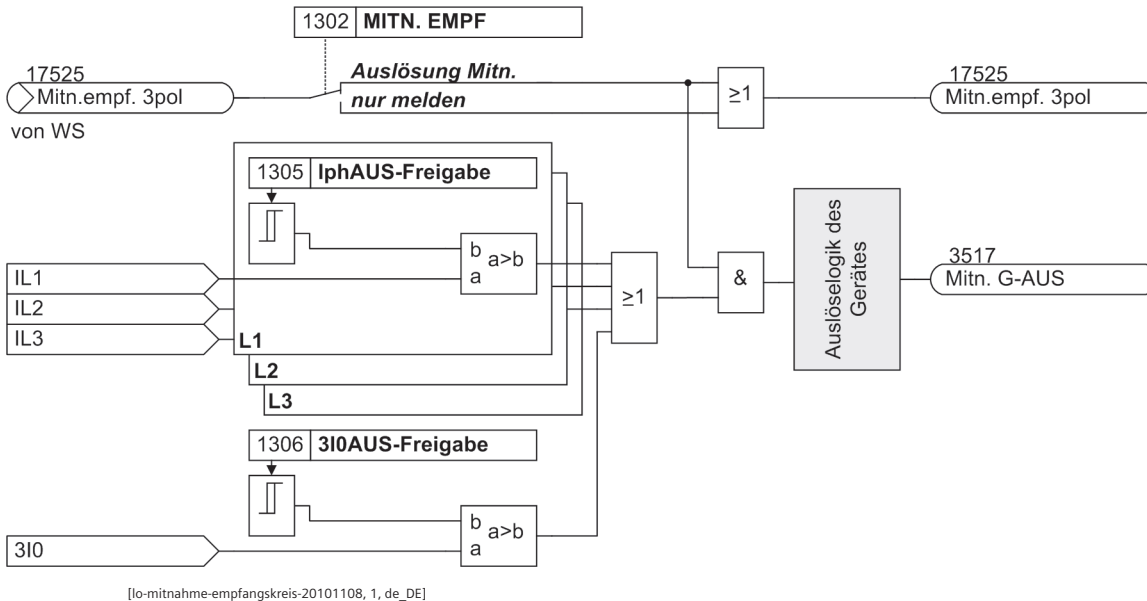
[lo-mitnahme-sendekreis-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-24 Logikdiagramm der Mitnahme — Sendekreis

Empfangskreis

Empfangsseitig kann das Signal zur Auslösung führen. Es kann wahlweise auch nur gemeldet werden. So kann man für jedes Ende des Schutzobjektes bestimmen, ob das empfangene Signal an diesem Ende auslösen soll oder nicht.

Wenn das empfangene Signal zur Auslösung führen soll, wird es an die Auslöselogik des Gerätes weitergeleitet.



[lo-mitnahme-empfangskreis-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-25 Logikdiagramm der Mitnahme — Empfangskreis

Weitere Möglichkeiten

Durch die Möglichkeit, die Signale für die Fernauslösung nur auf Meldung zu schalten, können auch andere beliebige Signale übertragen werden. Nach Ansteuerung der betreffenden Binäreingabe(n) werden die Signale übertragen, die am empfangenden Ende Meldungen erzeugen, die dort wiederum beliebige Aktionen ausführen können.

2.3.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Die Mitnahmefunktion bei Auslösung durch den Differentialschutz kann unter Adresse 1301 **MITN. DIFF** wirksam (**Ja**) oder unwirksam (**Nein**) geschaltet werden.

Wenn sichergestellt sein soll, dass die fehlerbehaftete Leitung freigeschaltet wird, muss die Mitnahme aktiviert sein. In einigen Anwendung, z.B. einer Stickleitung kann es gewünscht sein, dass nur das speisende Ende abschaltet. In solchen Ausnahmefällen kann dann auf die Mitnahme verzichtet werden.

Mitnahme/Fernauslösung

Die wirksam geschaltete Mitnahme arbeitet automatisch, wenn der Differentialschutz nur an einem Ende auslöst.

Wenn die entsprechenden Binäreingänge rangiert sind und von einer externen Quelle angesteuert werden, wird das Mitnahmesignal ebenfalls gesendet. In diesem Fall kann das zu sendende Signal unter Adresse 1303 **TMITN VERZ** verzögert werden. Diese Zeit stabilisiert das Sendesignal gegen dynamische Störungen, die möglicherweise auf den Steuerleitungen auftreten. Mittels Adresse 1304 **TMITN VERL** kann ein wirksam von extern eingekoppeltes Signal verlängert werden.

Die Reaktion eines Gerätes beim Empfang eines Mitnahme-/Fernauslösesignals wird unter Adresse 1302 **MITN. EMPF** eingestellt. Soll es zur Auslösung führen, stellen Sie **Auslösung Mitn.** ein. Soll das empfangene Signal jedoch nur gemeldet werden – auch wenn diese Meldung extern weiterverarbeitet werden soll – wird **nur melden** eingestellt.

Die Einstellzeiten richten sich nach dem Anwendungsfall. Eine Verzögerung ist notwendig, wenn das externe Steuersignal aus einer störungsbehafteten Quelle stammt und eine Stabilisierung ratsam erscheint. Das Steuersignal muss natürlich länger als die Verzögerung sein, damit das Signal wirken kann. Wird das Signal am empfangenden Ende extern weiter verarbeitet, kann eine Verlängerung sendeseitig notwendig werden, damit die am empfangenden Ende gewünschte Reaktion sicher ausgeführt wird.

Freigabeschwellen

Bevor die Freigabe für die Auslösung erteilt wird, müssen die Phasen- und die Erdströme einstellbare Schwellen überschreiten. Diese Schwellen stellen Sie unter folgenden Adressen ein:

- 1305 **IphAUS-Freigabe** für den minimalen Phasenstrom
- 1306 **3IOAUS-Freigabe** für den den minimalen Erdstrom 3IO

2.3.3 Parameterübersicht

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1301	MITN. DIFF		Ja Nein	Ja	Mitnahme senden bei Diff-schutzauslösung
1302	MITN. EMPF		nur melden Auslösung Mitn.	Auslösung Mitn.	Verhalten bei Empfang von Mitnahme
1303	TMITN VERZ		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Verzögerung für Mitnahme über BE
1304	TMITN VERL		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Verlängerung für Mitnahme über BE
1305	IphAUS-Freigabe	1A	0.0 .. 25.0 A	0.0 A	Minimaler Phasenstrom zur AUS-Freigabe
		5A	0.0 .. 125.0 A	0.0 A	
1306	3IOAUS-Freigabe	1A	0.0 .. 25.0 A	0.0 A	Minimaler 3IO-Strom zur AUS-Freigabe
		5A	0.0 .. 125.0 A	0.0 A	

2.3.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
3504	> Mitnahme 3pol	EM	>Mitnahme 3polig
3517	Mitn. G-AUS	AM	Mitnahme Generalauskommando
17525	Mitn.empf. 3pol	AM	Mitnahme empfangen 3polig
17526	Mitn.send. 3pol	AM	Mitnahme senden 3polig

2.4 Überstromzeitschutz

Das Gerät 7SD80 verfügt über einen Überstromzeitschutz, der wahlweise als Reserve-Überstromzeitschutz oder als Not-Überstromzeitschutz verwendet werden kann. Alle Stufen sind unabhängig voneinander und können beliebig kombiniert werden.

Der Überstromzeitschutz hat 2 Überstromzeitstufen mit stromunabhängiger Auslösezeit (UMZ-Schutz) und 1 Überstromzeitstufe mit stromabhängiger Auslösezeit (AMZ-Schutz) für die Leiterströme und für den Erdstrom. Die Stufen arbeiten gerichtet oder ungerichtet.

Eine weitere stromunabhängige Überstromzeitstufe arbeitet immer ungerichtet. Sie verfügt über einen zusätzlichen Freigabeeingang und kann als Notstufe fungieren, wenn die übrigen Stufen als Reservestufen verwendet werden.

Diese Stufen sind unabhängig voneinander und können beliebig kombiniert werden. Eine Blockierung von externen Kriterien ist über Binäreingaben möglich.

2.4.1 Betriebsarten

Not-Überstromzeitschutz

Während der Differentialschutz insgesamt nur korrekt arbeiten kann, wenn beide Geräte die Daten des jeweils anderen Endes richtig empfangen, benötigt der Not-Überstromzeitschutz nur die örtlichen Ströme. Als Not-Überstromzeitschutz ersetzt er automatisch den Differentialschutz als Kurzschlusschutz, wenn die Datenkommunikation des Differentialschutzes gestört ist (Notbetrieb). Der Differentialschutz ist dann blockiert.

Reserve-Überstromzeitschutz

Wenn der Überstromzeitschutz als Reserve-Überstromzeitschutz eingestellt ist, arbeitet er unabhängig von den anderen Schutz- und Überwachungsfunktionen, also auch vom Differentialschutz. Der Reserve-Überstromzeitschutz kann z.B. auch als alleiniger Kurzschlusschutz wirken, wenn bei einer Erstinbetriebsetzung noch keine geeigneten Kanäle für die Schutzkommunikation zur Verfügung stehen. Er kann in Kombination mit anderen Schutzgeräten als Sammelschienenschutz mittels rückwärtiger Verriegelung eingesetzt werden oder als Reserve-Schutzfunktion für Schutzgeräteversagen an weiterführenden Leitungen.

2.4.2 Überstromzeitschutz ungerichtet

Messgrößen

Die Leiterströme werden dem Gerät über die Eingangswandler zugeführt. Der Erdstrom $3 \cdot I_0$ wird aus den Leiterströmen errechnet.

Unabhängige Hochstromstufe I>

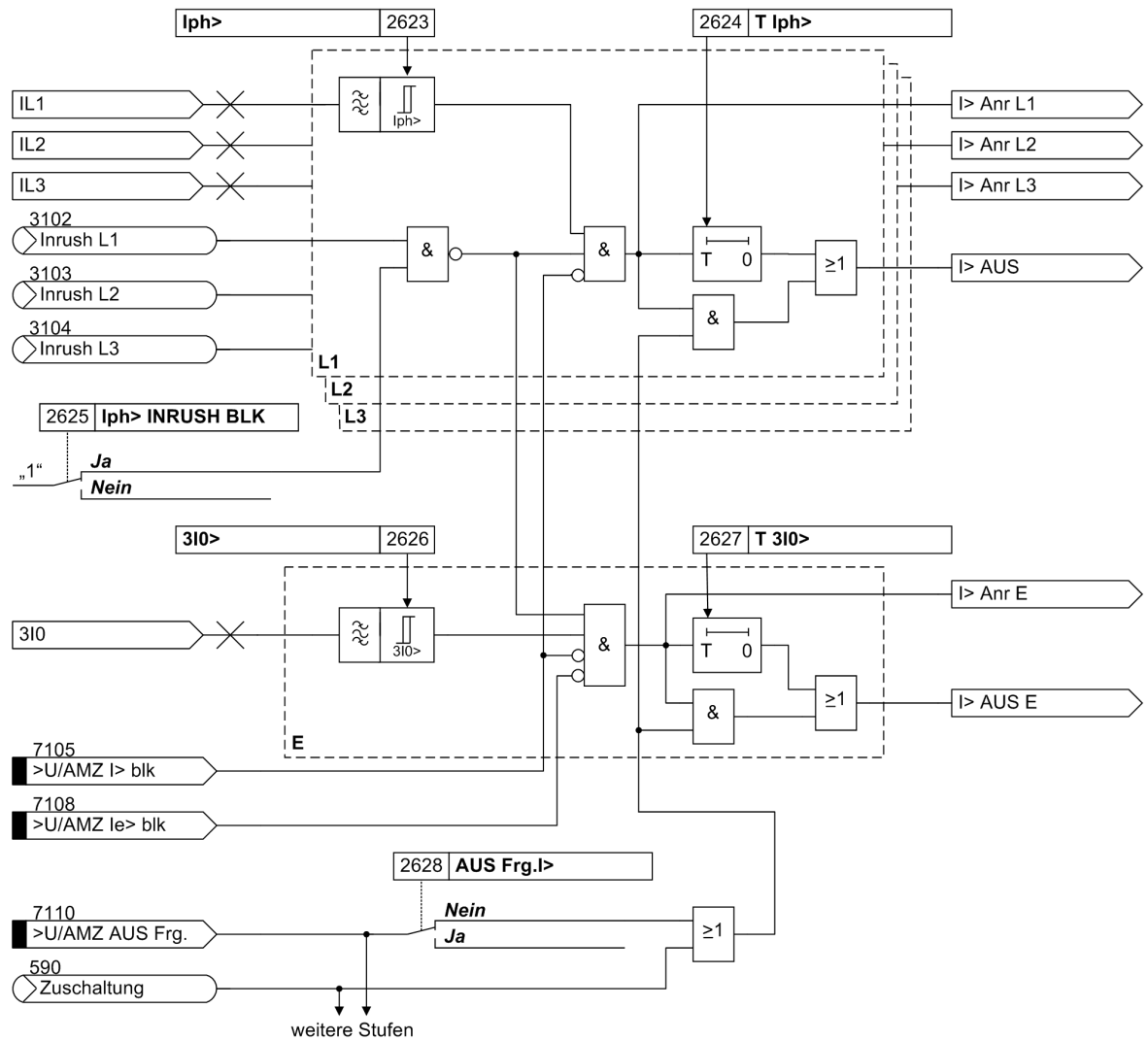
Jeder Leiterstrom wird nach numerischer Filterung mit dem Einstellwert **I_{ph}>** verglichen, der Erdstrom mit **3I₀>**. Nach Ansprechen einer Stufe und Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeiten **T I_{ph}>** bzw. **T 3I₀>** wird ein Auslösekommando abgegeben. Der Rückfallwert liegt etwa bei 7% unterhalb des Ansprechwertes, jedoch mindestens 5% vom Nennstrom.

zeigt das Logikdiagramm der I>-Stufen. Sie können über die Binäreingabe **>U/AMZ I> blk** blockiert werden. Zusätzlich kann die Erdstromstufe über die Binäreingabe **>U/AMZ Ie> blk** getrennt blockiert werden.

Die Binäreingabe **>U/AMZ AUS Frq.** und die Auswertung der Meldung „Zuschaltung“ (auf einen Fehler) sind allen Stufen gemeinsam. Sie können jedoch getrennt auf die Phasen- und/oder Erd-Stufe wirken.

Parameter **T I_{ph}>>** (Adresse 2618), bestimmt, ob eine unverzögerte Auslösung dieser Stufe über die Binäreingabe **>U/AMZ AUS Frq.** möglich (**Ja**) oder nicht möglich (**Nein**) ist. Dieser Parameter wird auch zur schnellen Auslösung vor einer Wiedereinschaltung benutzt

Wenn Parameter **I_{ph}> INRUSH BLK** (Adresse 2625) auf **Ja** gestellt ist, wird die Stufe blockiert.



[lo-i-vg-stufe-20101108, 2, de_DE]

Bild 2-26 Logikdiagramm der I>-Stufe

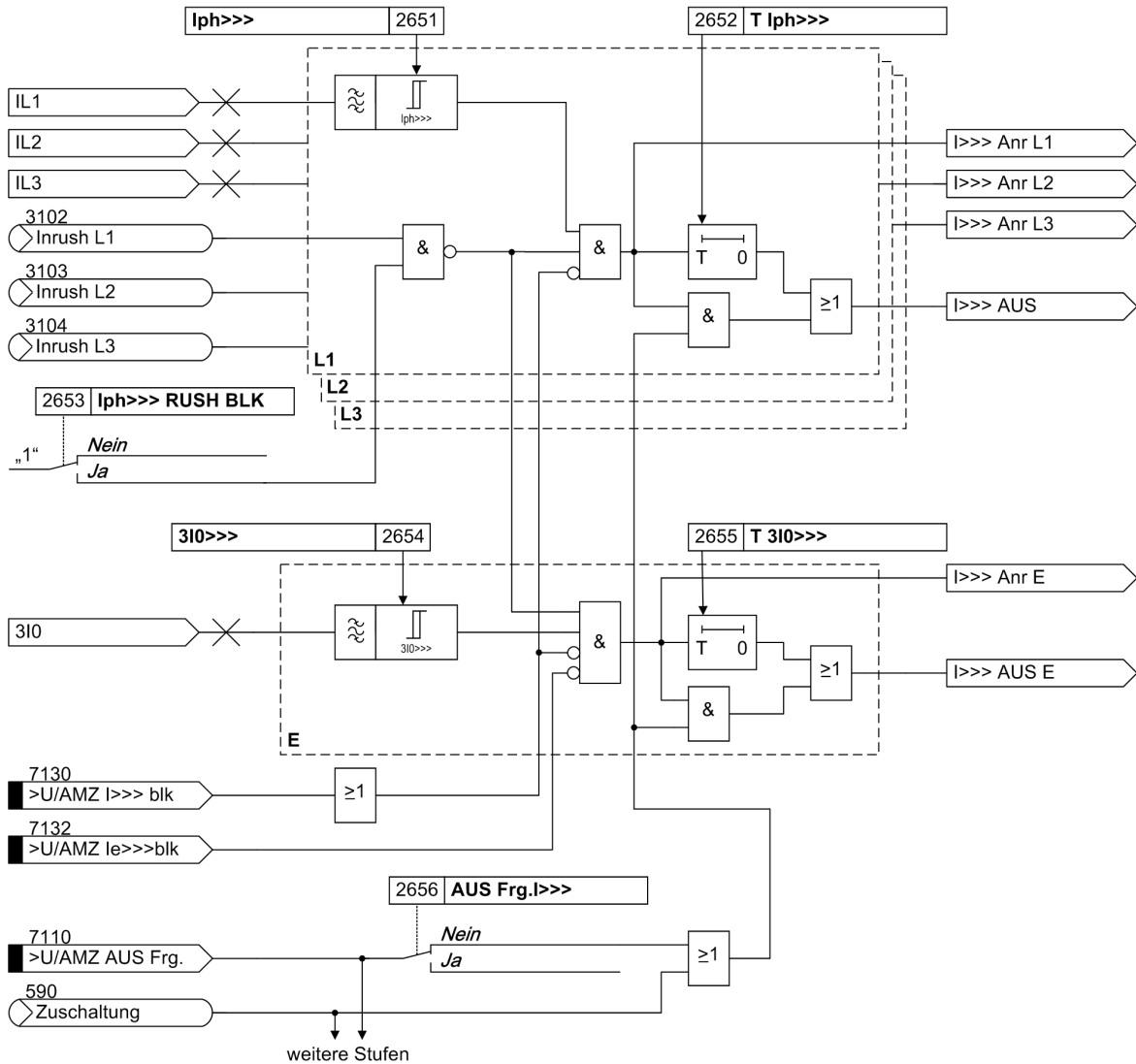
Unabhängige Überstromstufe I>>

Die Logik der Überstromstufen I>> entspricht der Logik der oben beschriebenen I>-Stufen. In allen Bezeichnungen ist lediglich > durch >> zu ersetzen. Die Parameternummern der I>>-Stufen sind in Kapitel [2.4.4 Einstellhinweise](#) aufgelistet.

Unabhängige Überstromstufe I>>>

Die I>>>-Stufe arbeitet unabhängig von den anderen Stufen. Sie entspricht in der Logik den oben beschriebenen I> und I>>-Stufen, arbeitet jedoch nur ungerichtet.

Wenn Parameter **Iph>>> RUSH BLK** (Adresse 2653) auf **Ja** gestellt ist, wird die Stufe blockiert.



[lo-i-3gr-stufe-20101115, 2, de_DE]

Bild 2-27 Logikdiagramm der I>>>-Stufe

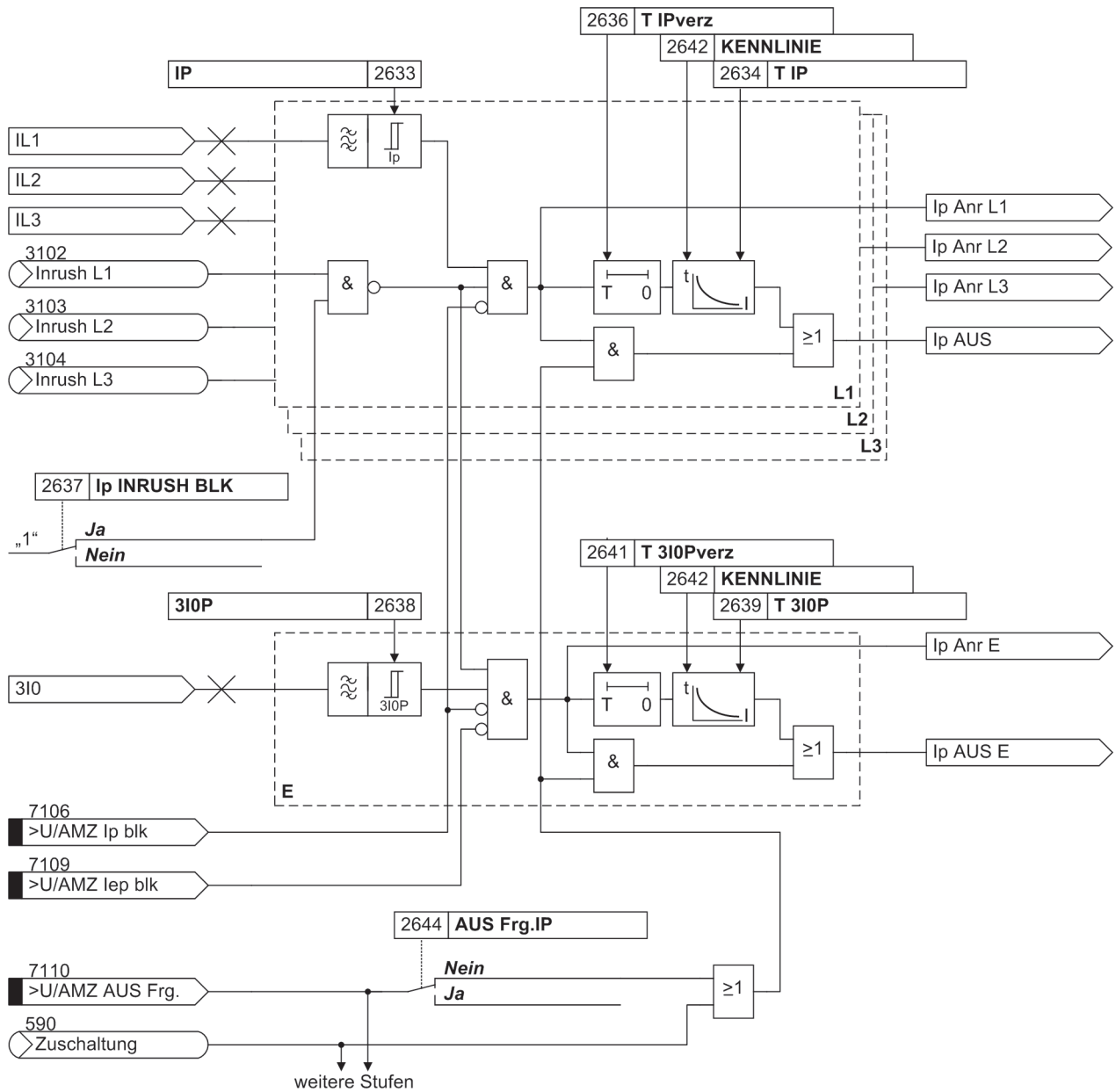
Stromabhängige Überstromstufe Ip

Auch die Logik der stromabhängigen Stufe arbeitet im Prinzip wie die übrigen Stufen. Die Verzögerungszeit ergibt sich hier jedoch aus der Art der eingestellten Kennlinie, der Höhe des Stromes und einem Zeitfaktor (im folgenden Bild). Eine Vorauswahl der möglichen Kennlinien wurde bereits bei der Projektierung der Schutzfunktionen getroffen. Außerdem kann eine konstante Zusatzzeit **T IPverz** bzw. **T 3IOPverz** gewählt werden, die sich zu der stromabhängigen Zeit addiert. Die möglichen Kennlinien sind in den Technischen Daten angeführt.

Die ungerichtete und die gerichtete stromabhängigen Überstromstufe I_p verwendet immer die gleiche Kennlinie, die über den Parameter 2642 (IEC) bzw. 2643 (ANSI) parametrierbar wird. Dabei sind unterschiedliche stromabhängige Zeiten und Zusatzzeiten parametrierbar.

Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm. Dabei sind beispielhaft die Einstelladressen für die IEC-Kennlinien dargestellt. Bei den Einstellhinweisen (Abschnitt 2.4.4 [Einstellhinweise](#)) wird auf die unterschiedlichen Einstelladressen näher eingegangen.

Wenn Parameter **Ip INRUSH BLK** (Adresse 2637) auf **Ja** gestellt ist, wird die Stufe blockiert.



[lo-ip-stufe-amz-iec-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-28 Logikdiagramm der I_p -Stufe (abhängiger Überstromzeitschutz) – Beispiel für IEC-Kennlinie

Anrege- und Auslöselogik

Die Anregesignale der einzelnen Phasen (bzw. Erde) und der einzelnen Stufen werden so miteinander verknüpft, dass sowohl die Phaseninformation als auch die Stufe ausgegeben werden, die angeregt haben (Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1 Anregesignale der einzelnen Phasen

interne Meldung	Bild	Ausgangsmeldung	Nr
I>> Anr L1 I> Anr L1 I>>> Anr L1 Ip Anr L1	Bild 2-28	U/AMZ Anr L1	7162

interne Meldung	Bild	Ausgangsmeldung	Nr
I>> Anr L2 I> Anr L2 I>>> Anr L2 Ip Anr L2	<i>Bild 2-28</i>	<i>U/AMZ Anr L2</i>	7163
I>> Anr L3 I> Anr L3 I>>> Anr L3 Ip Anr L3	<i>Bild 2-28</i>	<i>U/AMZ Anr L3</i>	7164
I>> Anr E I> Anr E I>>> Anr E Ip Anr E	<i>Bild 2-28</i>	<i>U/AMZ Anr E</i>	7165
I> Anr L1 I> Anr L2 I> Anr L3 I> Anr E		<i>U/AMZ I> Anr</i>	7192
I>> Anr L1 I>> Anr L2 I>> Anr L3 I>> Anr E		<i>U/AMZ I>> Anr</i>	7191
I>>> Anr L1 I>>> Anr L2 I>>> Anr L3 I>>> Anr E		<i>U/AMZ I>>> Anr</i>	7201
Ip Anr L1 Ip Anr L2 Ip Anr L3 Ip Anr E	<i>Bild 2-28</i> <i>Bild 2-28</i> <i>Bild 2-28</i> <i>Bild 2-28</i>	<i>U/AMZ Ip Anr</i>	7193
(alle Anregungen)		<i>U/AMZ G-Anr</i>	7161

Die Auslösung der phasenspezifischen Stufen wird stufenspezifisch gemeldet, z.B. *U/AMZ I> AUS*.



HINWEIS

Die Auslösung der Erdstufen wird nicht gemeldet. Wenn Sie die Information benötigen, müssen Sie das interne Anregesignal, mit dem AUS-Kommando der Stufe verknüpfen, z.B. *I> Anr E* und *U/AMZ I> AUS*

2.4.3 Überstromzeitschutz gerichtet

Messgrößen

Die Leiterströme werden dem Gerät über die Eingangswandler zugeführt. Der Erdstrom 3I0 wird aus den Leiterströmen errechnet.

Für die gerichtete Iph>-Stufen wird die verwendete Messspannung durch die Fehlerart bestimmt.

Die aktuelle Phase-Erde-Spannung wird verwendet

- bei 1-poligen oder 3-poligen Fehlern,
- wenn die Phase-Erde-Spannung > 4 V ist,
- nicht innerhalb der ersten 50 ms nach Kurzschlusseintritt, da die aktuelle Spannung dann durch Einschwingvorgänge gestört ist.

Die gespeicherte Phase-Erde-Spannung wird verwendet

- bei 1-poligen oder 3-poligen Fehlern,
- bis maximal 2 s nach Speicherung der Zeiger
- wenn vor dem Kurzschlusseintritt keine Anregung vorlag.

Die fehlerfremde aktuelle Phase-Phase-Spannung wird verwendet

- bei 1-poligen Fehlern
- bei ungestörten fehlerfreien Phase-Erde-Spannungen
- wenn der Betrag der Spannung > 70% der Nennspannung ist.

Die Gegensystemgrößen \underline{U}_2 und \underline{I}_2 werden verwendet

- bei 1-poligen oder 2-poligen Fehlern
- wenn $\underline{I}_2 > 50 \text{ mA}$ und $\underline{U}_2 > 5 \text{ V}$ ist.

Werden die Gegensystemgrößen verwendet, so bestimmt bei zwei 1-poligen Kurzschlüssen der stromstärkere Kurzschluss das Richtungsergebnis.

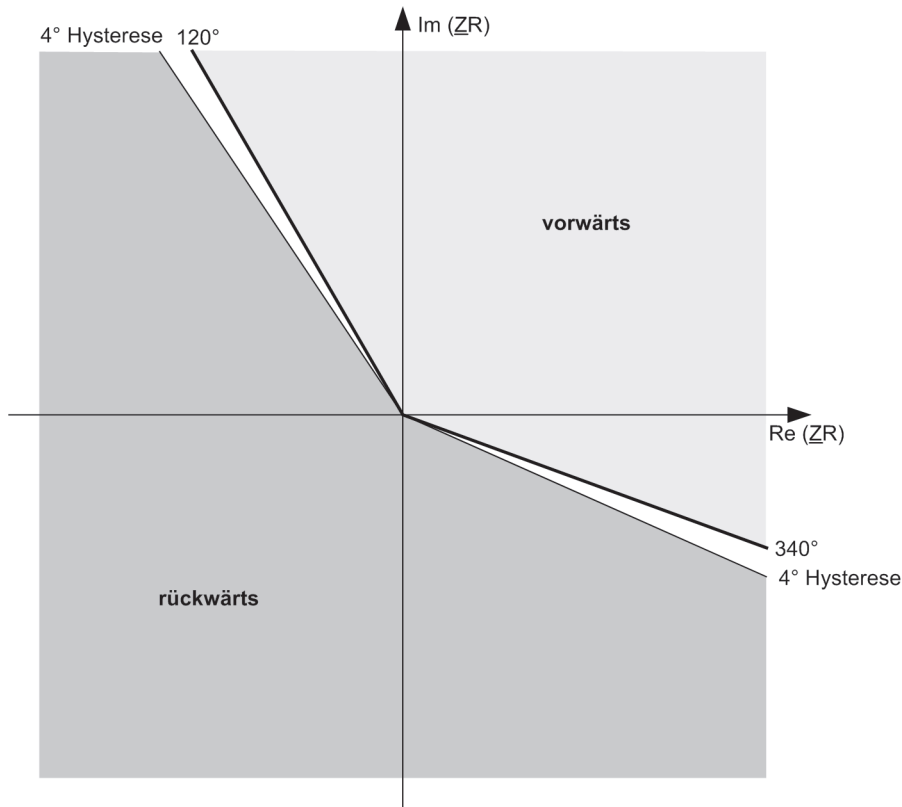
Ist keine der vorgenannten Messgrößen verfügbar, wird ein bereits vorhandenes Ergebnis der Richtungsbestimmung verwendet oder die gerichtete Stufe für die entsprechende Phase blockiert.

Das Verhalten bei Messspannungsausfall ist einstellbar. Die Stufen arbeiten entweder ungerichtet oder werden blockiert.

Der Überstromzeitschutz arbeitet nur dann gerichtet, wenn alle 3 Leiter-Erdespannungen angeschlossen sind. Adresse 144 muss auf **U1E**, **U2E**, **U3E** eingestellt sein.

Richtungskennlinie

Die Richtungskennlinie der gerichteten Überstromstufen ist fest vorgegeben. Aus den für die Richtungsbestimmung verwendeten Spannungszeigern und Stromzeigern wird über die Impedanz $\underline{Z} = \underline{U}/\underline{I}$ die Winkeldifferenz $\varphi(\underline{U}) - \varphi(\underline{I})$ berechnet und anhand der dargestellten Richtungskennlinie die Richtung bestimmt.



[richtl-ueberstrom-060724, 1, de_DE]

Bild 2-29 Richtungskennlinie des Überstromzeitschutzes

Unabhängige Überstromstufe I>ger

Die gerichteten Überstromstufen arbeiten im Prinzip wie die ungerichteten Stufen. Die Anregung ist jedoch vom Ergebnis der Richtungsbestimmung abhängig. Die Richtungsbestimmung erfolgt über die Messgrößen und die jeweiligen Richtungskennlinien.

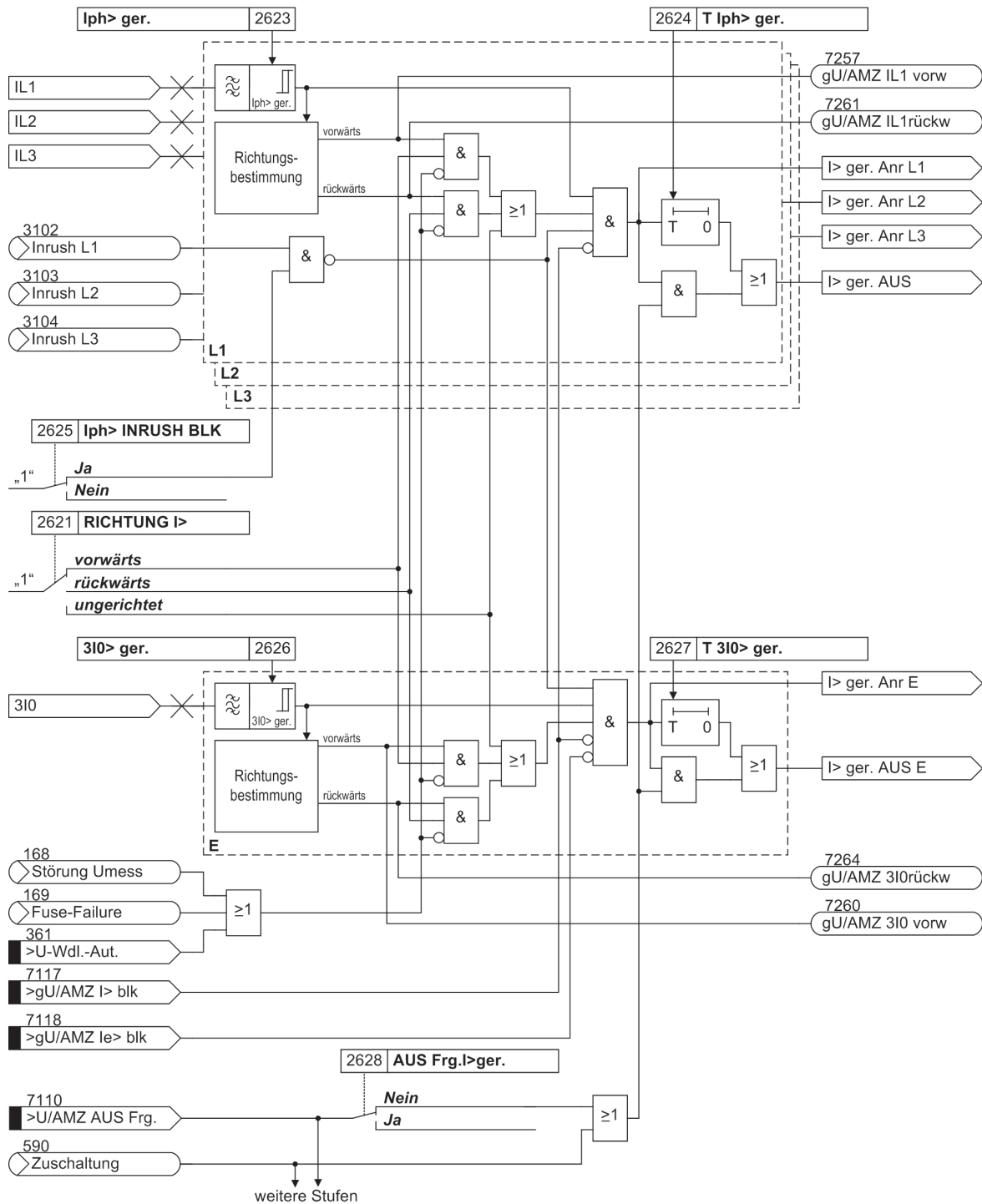
Als Einstellwerte für den Leiterstrom wird $I_{ph}>ger.$ verwendet, für den Erdstrom $3I_{0}>ger.$. Nach Ansprechen einer Stufe und Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeiten $T_{I_{ph}>ger.}$ bzw. $T_{3I_{0}>ger.}$ wird ein Auslösekommando abgegeben. Der Rückfallwert liegt etwa 7 % unterhalb des Ansprechwertes, mindestens aber bei 1,8 % des Nennstroms.

Bild 2-30 zeigt das Logikdiagramm der I>ger-Stufen. Sie können über die Binäreingabe $>U/AMZ Iep blk$ blockiert werden. Zusätzlich kann die Erdstromstufe über die Binäreingabe $>gu/AMZ Iep blk$ getrennt blockiert werden.

Die Binäreingabe $>U/AMZ AUS Frq.$ und die Auswertung der Meldung „Zuschaltung“ (auf einen Fehler) kann getrennt auf die gerichteten Phasen- und/oder Erd-Stufe wirken.

Parameter **AUS Frq. I>ger.** (Adresse 2628) bestimmt, ob eine unverzögerte Auslösung dieser Stufe über die Binäreingabe $>U/AMZ AUS Frq.$ möglich (**Ja**) oder nicht möglich (**Nein**) ist. Dieser Parameter wird auch zur schnellen Auslösung vor einer Wiedereinschaltung benutzt.

Aus den einzelnen phasen- bzw. erdstromspezifisch ermittelten Richtungsmeldungen (7257 bis 7264) werden die Meldungen $gu/AMZ vorwärts$ bzw. $gu/AMZ rückw.$ gebildet, sofern für einen Phasen- bzw. Erdstrom ein gültiges Richtungsergebnis (vorwärts bzw. rückwärts) ermittelt wurde. Diese Meldungen können dann an ein anderes Gerät übertragen werden und können dort zu einer sofortigen Auslösung führen, wenn eine Überstromstufe des empfangenden Gerätes ebenfalls angeregt hat. Die Meldungen müssen dazu über CFC verknüpft werden.



[lo-i-gr-stufe-gerichtet-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-30 Logikdiagramm der I>ger-Stufe

Unabhängige Hochstromstufe I>>ger

Die gerichtete Hochstromstufe arbeiten im Prinzip wie die ungerichtete Stufe. Die Anregung ist jedoch vom Ergebnis der Richtungsbestimmung abhängig. Die Richtungsbestimmung erfolgt über die Messgrößen und die jeweiligen Richtungskennlinien.

Als Einstellwerte für den Leiterstrom wird **I_{ph>> ger.}** verwendet, für den Erdstrom **3I_{0>> ger.}**. Nach Ansprechen einer Stufe und Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeiten **T I_{ph>> ger.}** bzw. **T 3I_{0>> ger.}** wird

ein Auslösekommando abgegeben. Der Rückfallwert liegt etwa 7 % unterhalb des Ansprechwertes, mindestens aber bei 1,8 % des Nennstroms.

Bild 2-30 zeigt das Logikdiagramm der $I>$ -ger-Stufen. Es gilt analog für die Hochstromstufe $I>>$ ger.

Stromabhängige Überstromstufe I_{pger}

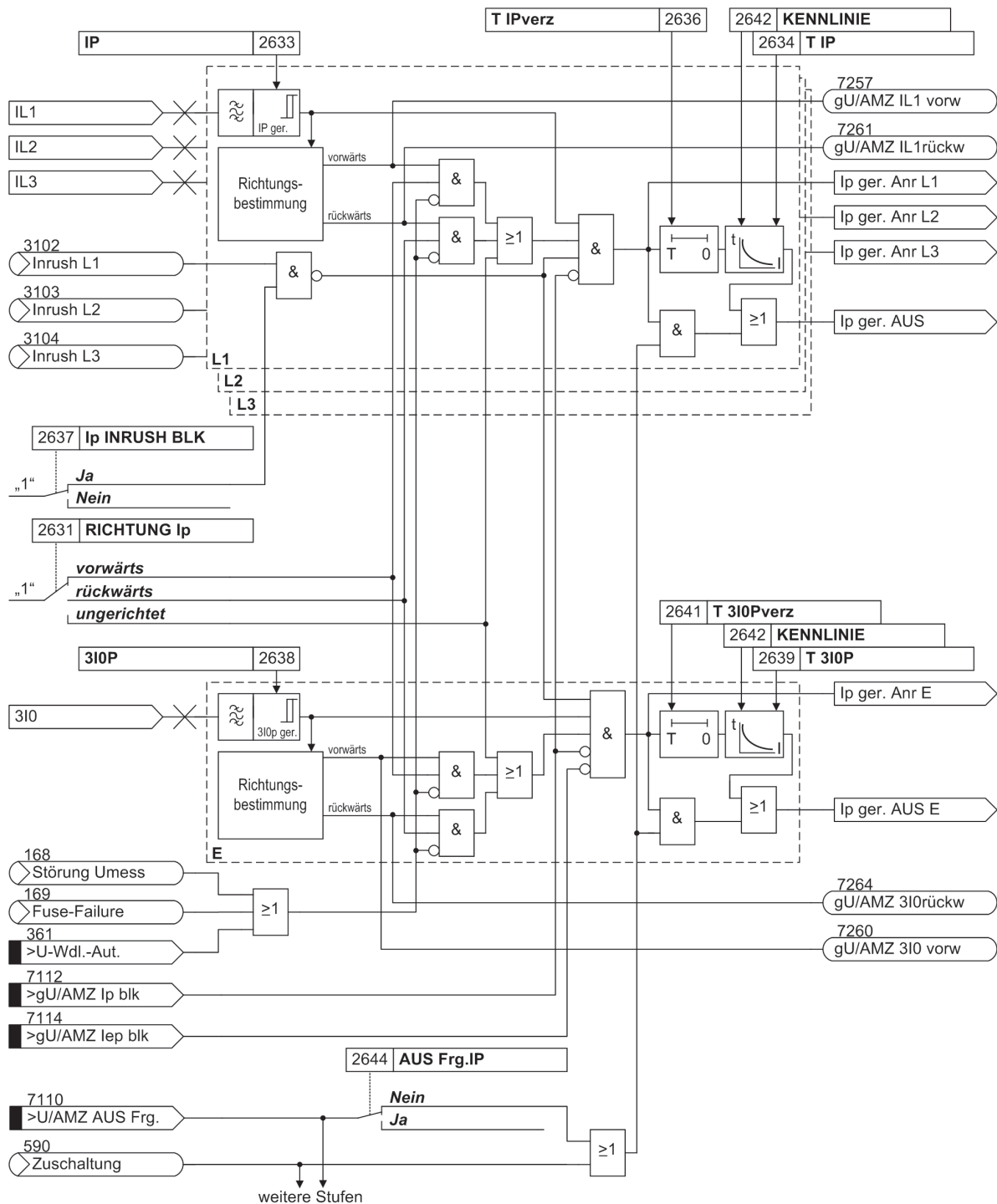
Die Logik der gerichteten stromabhängigen Stufe arbeitet im Prinzip wie die der ungerichteten Stufe. Die Anregung ist jedoch vom Ergebnis der Richtungsbestimmung abhängig. Die Richtungsbestimmung erfolgt über die Messgrößen und die jeweiligen Richtungskennlinien.

Die Verzögerungszeit ergibt sich hier jedoch aus der Art der eingestellten Kennlinie, der Höhe des Stromes und dem Zeitfaktor D_{IPger} bzw. $D_{3IOPger}$. Außerdem kann eine konstante Zusatzzeit $T_{IPverzger}$ bzw. $T_{3IOPverzger}$ gewählt werden, die sich zu der stromabhängigen Zeit addiert. Die möglichen Kennlinien sind in den Technischen Daten angeführt.

Aus den einzelnen phasen- bzw. erdstromspezifisch ermittelten Richtungsmeldungen (7257 bis 7264) werden die Meldungen *gu/AMZ vorwärts* bzw. *gu/AMZ rückw.* gebildet, sofern für einen Phasen- bzw. Erdstrom ein gültiges Richtungsergebnis (vorwärts bzw. rückwärts) ermittelt wurde. Diese Meldungen können dann an ein anderes Gerät übertragen werden und können dort zu einer sofortigen Auslösung führen, wenn eine Überstromstufe des empfangenden Gerätes ebenfalls angeregt hat. Die Meldungen müssen dazu über CFC verknüpft werden.

Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm der gerichteten I_{pger} -Stufe. Dabei sind beispielhaft die Einstelladressen für die IEC-Kennlinien dargestellt. Bei den Einstellhinweisen (Abschnitt [2.4.4 Einstellhinweise](#)) wird auf die unterschiedlichen Einstelladressen näher eingegangen.

Die ungerichtete und die gerichtete stromabhängigen Überstromstufe I_p verwendet immer die gleiche Kennlinie, die über den Parameter 2642 (IEC) bzw. 2643 (ANSI) parametrierbar wird. Dabei sind unterschiedliche stromabhängige Zeiten und Zusatzzeiten parametrierbar.



[lo-ip-stufe-gerichtet-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-31 Logikdiagramm der I_p -Stufe (gerichteter, abhängiger Überstromzeitschutz) - Beispiel für IEC-Kennlinie

Anrege- und Auslöselogik

Die Anregesignale der einzelnen Phasen (bzw. Erde) und der einzelnen Stufen werden so miteinander verknüpft, dass sowohl die Phaseninformation als auch die Stufe ausgegeben werden, die angeregt haben (Tabelle 2-1).

Tabelle 2-2 Anregesignale der einzelnen Phasen

interne Meldung	Bild	Ausgangsmeldung	Nr
I> ger Anr L1 I>> ger Anr L1 Ip ger Anr L1	<i>Bild 2-30</i> <i>Bild 2-31</i>	<i>gU/AMZ Anr L1</i>	17536
I> ger Anr L2 I>> ger Anr L2 Ip ger Anr L2	<i>Bild 2-30</i> <i>Bild 2-31</i>	<i>gU/AMZ Anr L2</i>	17537
I> ger Anr L3 I>> ger Anr L3 Ip ger Anr L3	<i>Bild 2-30</i> <i>Bild 2-31</i>	<i>gU/AMZ Anr L3</i>	17538
I> ger Anr E I>> ger Anr E Ip ger Anr E	<i>Bild 2-30</i> <i>Bild 2-31</i>	<i>gU/AMZ Anr E</i>	17539
I> ger Anr L1 I> ger Anr L2 I> ger Anr L3 I> ger Anr E	<i>Bild 2-30</i> <i>Bild 2-30</i> <i>Bild 2-30</i> <i>Bild 2-30</i>	<i>gU/AMZ I> Anr</i>	7251
I>> ger Anr L1 I>> ger Anr L2 I>> ger Anr L3 I>> ger Anr E		<i>gU/AMZ I>> Anr</i>	7250
Ip ger Anr L1 Ip ger Anr L2 Ip ger Anr L3 Ip ger Anr E	<i>Bild 2-31</i> <i>Bild 2-31</i> <i>Bild 2-31</i> <i>Bild 2-31</i>	<i>gU/AMZ Ip Anr</i>	7252
(alle Anregungen)		<i>gU/AMZ G-Anr</i>	17535

Die Auslösung wird stufenspezifisch gemeldet, z.B. *gU/AMZ I> AUS*.



HINWEIS

Die Auslösung der Erdstufen wird nicht gemeldet. Wenn Sie die Information benötigen, müssen Sie das interne Anregesignal, mit dem AUS-Kommando der Stufe verknüpfen, z.B. I> ger Anr E und *gU/AMZ I> AUS*

Verhalten bei Messspannungsausfall

Über einen stufenspezifischen Parameter, z.B. **I>> BEI FFM** stellen Sie ein, wie sich der gerichtete Überstromzeitschutz bei Ausfall der Messspannung verhält. Der Überstromzeitschutz arbeitet dann entweder **ungerichtet** oder er wird **BLOCKIERT**.

2.4.4 Einstellhinweise

Allgemeines

Die nachfolgend beschriebenen Einstellhinweise gelten für den ungerichteten und den gerichteten Überstromzeitschutz.

Betriebsarten

Die Betriebsart der Stufen des Überstromzeitschutzes stellen Sie stufenspezifisch ein. Die Einstellung gilt gemeinsam für die jeweilige Phasen- und Erdstufe.

I>, 3I0>	Adresse 2620
I>>, 3I0>>	Adresse 2610
Ip, 3I0p	Adresse 2630
I>>>, 3I0>>>	Adresse 2650

Dabei sind folgende Einstellungen möglich:

- Bei **Ein** arbeitet der Überstromzeitschutz unabhängig von anderen Schutzfunktionen als Reserve-Überstromzeitschutz.
- Bei **nur Notfunktion** arbeitet der Überstromzeitschutz als Notfunktion.
- Bei **Aus** ist die Stufe ausgeschaltet.

Richtung

Die Stufen I>, I>> und Ip arbeiten gerichtet und ungerichtet.

Die Richtung stellen Sie stufenspezifisch ein. Die Einstellung gilt gemeinsam für die jeweilige Phasen- und Erdstufe.

I>, 3I0>	Adresse 2621
I>>, 3I0>>	Adresse 2611
Ip, 3I0p	Adresse 2631

Dabei sind folgende Einstellungen möglich:

- **ungerichtet**
- **vorwärts**
- **rückwärts**

Die Arbeitsweise der gerichteten Stufe bei Messspannungsausfall stellen Sie stufenspezifisch ein. Die Einstellung gilt gemeinsam für die jeweilige Phasen- und Erdstufe.

I>, 3I0>	Adresse 2622
I>>, 3I0>>	Adresse 2612
Ip, 3I0p	Adresse 2632

Dabei sind folgende Einstellungen möglich:

- **ungerichtet**
- **BLOCKIERT**

Die Stufe I>>> arbeitet immer ungerichtet.

Blockierung bei Inrush

Für die Stufen des Überstromzeitschutzes stellen Sie stufenspezifisch ein, ob die Stufe bei erkanntem Inrush blockiert wird. Die Einstellung gilt gemeinsam für die jeweilige Phasen- und Erdstufe.

I>, 3I0>	Adresse 2625
I>>, 3I0>>	Adresse 2615
Ip, 3I0p	Adresse 2637
I>>>, 3I0>>>	Adresse 2653

Ansprechwerte

Die Stufen können kombiniert eingesetzt werden. Die Ansprechwerte richten sich nach der Art des Schutzobjektes.

Die Ansprechwerte stellen Sie stufenspezifisch ein:

Iph>, Iph> ger.	Adresse 2623
3I0>, 3I0> ger.	Adresse 2626

Iph>>, Iph>> ger.	Adresse 2613
3I0>>, 3I0>> ger.	Adresse 2616
IP, IP ger.	Adresse 2633
3I0P, 3I0P ger.	Adresse 2638

Für die Einstellung des Stromansprechwertes ist vor allem der maximal auftretende Betriebsstrom maßgebend. Anregung durch Überlast muss ausgeschlossen sein, da das Gerät in dieser Betriebsart mit entsprechend kurzen Kommandozeiten als Kurzschlusschutz, nicht als Überlastschutz arbeitet. Der Ansprechwert wird daher bei Leitungen etwa 10 %, bei Motoren etwa 20 % oberhalb der maximal zu erwartenden (Über-) Last eingestellt.

Die Erdstromstufen erfassen noch den geringsten zu erwartenden Erdschluss- bzw. Erdkurzschlussstrom.

Bei sehr langen Leitungen mit kleiner Vorimpedanz oder vor großen Reaktanzen, z.B. Transformatoren, Längsdrosseln, können die I>>-Stufen auch zur Stromstaffelung verwendet werden. Sie sind dann so einzustellen, dass sie beim Kurzschluss am Ende der Leitung mit Sicherheit nicht ansprechen.

Bei den stromabhängigen Stufen ist bereits eine Sicherheitsmarge zwischen Anregerwert und Einstellwert eingearbeitet. Anregung erfolgt hier erst bei etwa 10 % über dem Einstellwert. Beachten Sie dies bei der Festlegung der Einstellwerte der stromabhängigen Stufen.

Wird eine Stufe nicht benötigt, stellen Sie den Ansprechwert auf ∞ ein.

Verzögerungszeiten

Die Verzögerungszeiten stellen Sie stufenspezifisch ein:

T Iph>, T Iph> ger.	Adresse 2624
T 3I0>, T 3I0> ger.	Adresse 2627
T Iph>>, T Iph>> ger.	Adresse 2614
T 3I0>>, T 3I0>> ger.	Adresse 2617
T IP, T IP ger.	Adresse 2634 (IEC-Kennlinie)
T 3I0P, T 3I0P ger.	Adresse 2639 (IEC-Kennlinie)
D IP, D IP ger.	Adresse 2635 (ANSI-Kennlinie)
D 3I0P, D 3I0P ger.	Adresse 2640 (ANSI-Kennlinie)

Sie ergeben sich aus dem für das Netz aufgestellten Staffelpfad. Bei Verwendung als Not-Überstromzeitschutz sind auch kürzere Verzögerungszeiten sinnvoll, da diese Funktion nur bei Ausfall der örtlichen Messspannung arbeiten soll.

Die Zeiten für die Erdstromstufen können nach einem getrennten Staffelpfad für Erdströme kürzer eingestellt werden.

Für die unabhängigen Stufen mit IEC-Kennlinie können Sie Zusatzverzögerungszeiten einstellen.

T IPverz, T IPverz ger.	Adresse 2636
T 3I0Pverz, T 3I0Pverz ger.	Adresse 2641

Unverzögerte Auslösung über Binäreingabe

Über die Binäreingabe *>U/AMZ AUS Frg.* ist die Umgehung der Verzögerungszeiten möglich. Die Binäreingabe gilt für alle Stufen gemeinsam.

Ob die unverzögerte Auslösung wirksam wird, stellen Sie stufenspezifisch ein. Die Einstellung gilt gemeinsam für die jeweilige Phasen- und Erdstufe.

I>, 3I0>	Adresse 2628
I>>, 3I0>>	Adresse 2618
Ip, 3I0p	Adresse 2644

Dabei sind folgende Einstellungen möglich:

- Bei Einstellung **Ja** löst die Stufe bei angesteuerter Binäreingabe unverzögert aus.
- Bei Einstellung **Nein** sind die eingestellten Verzögerungszeiten wirksam.

Kennlinien für Ip-Stufe

Bei der Projektierung des Funktionsumfangs wurde unter Adresse 126 festgelegt, welche Kennlinien zur Verfügung stehen sollen. Je nach der getroffenen Auswahl sind nur die zu dieser Kennlinie gehörenden Parameter zugänglich.

Bei den stromabhängigen Stufen können verschiedene Kennlinien gewählt werden. Unter Adresse 126 stellen Sie ein, ob Sie mit IEC-Kennlinien (**UMZ/AMZ IEC**) oder ANSI-Kennlinien arbeiten (**UMZ/AMZ ANSI**).

Wenn Sie mit IEC-Kennlinien arbeiten, haben Sie unter Adresse 2642 folgende Einstellmöglichkeiten:

- **Invers**
- **Stark invers**
- **Extrem invers**
- **AMZ Langzeit**

Wenn Sie mit ANSI-Kennlinien arbeiten, haben Sie unter Adresse 2643 folgende Einstellmöglichkeiten:

- **Inverse**
- **Short inverse**
- **Long inverse**
- **Moderately inv.**
- **Very inverse**
- **Extremely inv.**
- **Definite inv.**

Die Kennlinien und die ihnen zugrunde gelegten Formeln sind in den „Technischen Daten“ abgebildet. Sie gelten für die gerichteten und ungerichteten Stufen gleichermaßen.

2.4.5 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2603A	Richtg. 3I0		U0/I0 od. U2/I2 mit U0/I0 mit U2/I2	U0/I0 od. U2/I2	Richtungsmessung für das 3I0-Messwerk
2610	BETRIEBSART I>>		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart I>>
2610	BETRIEBSART I>>		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart I>>
2611	RICHTUNG I>>		ungerichtet vorwärts rückwärts	ungerichtet	Richtung I>>
2612	I>> BEI FFM		ungerichtet BLOCKIERT	BLOCKIERT	I>> gerichtet bei Fuse Failure
2613	Iph>>	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	2.00 A	Iph>>: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	10.00 A	
2613	Iph>> ger.	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	2.00 A	Iph>> gerichtet: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	10.00 A	

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2614	T lph>>		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.30 s	lph>>: Zeitverzögerung
2614	T lph>> ger.		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.30 s	lph>> gerichtet: Zeitverzögerung
2615	lph>>INRUSH BLK		Nein Ja	Nein	lph>> blockieren bei Inrush
2615	lph>>INRUSH BLK		Nein Ja	Nein	lph>> blockieren bei Inrush
2616	3I0>>	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.50 A	3I0>>: Ansprechwert
		5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	2.50 A	
2616	3I0>> ger.	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.50 A	3I0>> gerichtet: Ansprechwert
		5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	2.50 A	
2617	T 3I0>>		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0>>: Zeitverzögerung
2617	T 3I0>> ger.		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0>> gerichtet: Zeitverzögerung
2618	AUS Frg.l>>		Nein Ja	Ja	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2618	AUS Frg.l>>ger.		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2620	BETRIEBSART I>		Ein nur Notfunktion Aus	nur Notfunktion	Betriebsart I>
2620	BETRIEBSART I>		Ein nur Notfunktion Aus	nur Notfunktion	Betriebsart I>
2621	RICHTUNG I>		ungerichtet vorwärts rückwärts	ungerichtet	Richtung I>
2622	I> BEI FFM		ungerichtet BLOCKIERT	BLOCKIERT	I> gerichtet bei Fuse Failure
2623	lph>	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	1.50 A	lph>: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	7.50 A	
2623	lph> ger.	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	1.50 A	lph> gerichtet: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	7.50 A	
2624	T lph>		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.50 s	lph>: Zeitverzögerung
2624	T lph> ger.		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.50 s	lph> gerichtet: Zeitverzögerung
2625	lph> INRUSH BLK		Nein Ja	Nein	lph> blockieren bei Inrush
2625	lph> INRUSH BLK		Nein Ja	Nein	lph> blockieren bei Inrush
2626	3I0>	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.20 A	3I0>: Ansprechwert
		5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	1.00 A	
2626	3I0> ger.	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.20 A	3I0> gerichtet: Ansprechwert
		5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	1.00 A	
2627	T 3I0>		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0>: Zeitverzögerung
2627	T 3I0> ger.		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0> gerichtet: Zeitverzögerung

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2628	AUS Frg.l>		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2628	AUS Frg.l>ger.		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2630	BETRIEBSART Ip		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart Ip
2630	BETRIEBSART Ip		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart Ip
2631	RICHTUNG Ip		ungerichtet vorwärts rückwärts	ungerichtet	Richtung Ip
2632	Ip BEI FFM		ungerichtet BLOCKIERT	BLOCKIERT	Ip gerichtet bei Fuse Failure
2633	IP	1A	0.10 .. 4.00 A; ∞	∞ A	IP: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 20.00 A; ∞	∞ A	
2633	IP ger.	1A	0.10 .. 4.00 A; ∞	∞ A	IP ger.: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 20.00 A; ∞	∞ A	
2634	T IP		0.05 .. 3.00 s; ∞	0.50 s	IP: AMZ-Zeit für IEC-Kennlinien T IP
2634	T IP ger.		0.05 .. 3.00 s; ∞	0.50 s	IP ger.: AMZ-Zeit für IEC-Kennl. T IP
2635	D IP		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	IP: AMZ-Zeit für ANSI-Kennlinien D IP
2635	D IP ger.		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	IP ger.: AMZ-Zeit für ANSI-Kennl. D IP
2636	T IPverz		0.00 .. 30.00 s	5.00 s	IP: AMZ-Zusatzverzögerung T IPverz
2636	T IPverz ger.		0.00 .. 30.00 s	5.00 s	IP ger.: AMZ-Zusatzverzögerung T IPverz
2637	Ip INRUSH BLK		Nein Ja	Nein	Ip blockieren bei Inrush
2637	Ip INRUSH BLK		Nein Ja	Nein	Ip blockieren bei Inrush
2638	3IOP	1A	0.05 .. 4.00 A; ∞	∞ A	3IOP: Ansprechwert
		5A	0.25 .. 20.00 A; ∞	∞ A	
2638	3IOP ger.	1A	0.05 .. 4.00 A; ∞	∞ A	3IOP ger.: Ansprechwert
		5A	0.25 .. 20.00 A; ∞	∞ A	
2639	T 3IOP		0.05 .. 3.00 s; ∞	0.50 s	3IOP: AMZ-Zeit (IEC-Kennlinien) T 3IOP
2639	T 3IOP ger.		0.05 .. 3.00 s; ∞	0.50 s	3IOP ger.: AMZ-Zeit für IEC-Kennl. T 3IOP
2640	D 3IOP		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	3IOP: AMZ-Zeit (ANSI-Kennlinien) D 3IOP
2640	D 3IOP ger.		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	3IOP ger.: AMZ-Zeit f. ANSI-Kennl. D 3IOP
2641	T 3IOPverz		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	3IOP: AMZ-Zusatzverzögerung T 3IOPverz

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2641	T 3IOPverz ger.		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	3IOP ger.: AMZ-Zusatzverzög. T 3IOPverz
2642	KENNLINIE		Invers Stark invers Extrem invers AMZ Langzeit	Invers	IEC-Kennlinie
2642	KENNLINIE		Invers Stark invers Extrem invers AMZ Langzeit	Invers	IEC-Kennlinie
2643	KENNLINIE		Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Very inverse Extremely inv. Definite inv.	Inverse	ANSI-Kennlinie
2643	KENNLINIE		Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Very inverse Extremely inv. Definite inv.	Inverse	ANSI-Kennlinie
2644	AUS Frg.IP		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2644	AUS Frg.IP ger.		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2650	BETR-ART Iph>>>		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart Iph>>>
2651	Iph>>>	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	1.50 A	Iph>>>: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	7.50 A	
2652	T Iph>>>		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.30 s	Iph>>>: Zeitverzögerung
2653	Iph>>> RUSH BLK		Nein Ja	Nein	Iph>>> blockieren bei Inrush
2654	3I0>>>	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.20 A	3I0>>>: Ansprechwert
		5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	1.00 A	
2655	T 3I0>>>		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0>>>: Zeitverzögerung
2656	AUS Frg.I>>>		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.

2.4.6 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
7104	>U/AMZ I>> blk	EM	>U/AMZ I>>-Stufe blockieren
7105	>U/AMZ I> blk	EM	>U/AMZ I>-Stufe blockieren
7106	>U/AMZ Ip blk	EM	>U/AMZ Ip-Stufe blockieren

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
7107	>U/AMZ le>> blk	EM	>U/AMZ le>>-Stufe blockieren
7108	>U/AMZ le> blk	EM	>U/AMZ le>-Stufe blockieren
7109	>U/AMZ lep blk	EM	>U/AMZ lep-Stufe blockieren
7110	>U/AMZ AUS Frg.	EM	>U/AMZ Auskommando-Freigabe
7112	>gU/AMZ lp blk	EM	>U/AMZ gerichtete lp-Stufe blockieren
7114	>gU/AMZ lep blk	EM	>U/AMZ gerichtete lep-Stufe blockieren
7115	>gU/AMZ l>> blk	EM	>U/AMZ gerichtete l>>-Stufe blockieren
7116	>gU/AMZ le>>blk	EM	>U/AMZ gerichtete le>>-Stufe blockieren
7117	>gU/AMZ l> blk	EM	>U/AMZ gerichtete l>-Stufe blockieren
7118	>gU/AMZ le> blk	EM	>U/AMZ gerichtete le>-Stufe blockieren
7130	>U/AMZ l>>> blk	EM	>U/AMZ l>>>-Stufe blockieren
7132	>U/AMZ le>>>blk	EM	>U/AMZ le>>>-Stufe blockieren
7152	U/AMZ block	AM	U/AMZ blockiert
7153	U/AMZ wirksam	AM	U/AMZ wirksam
7154	U/AMZ l> aus	AM	U/AMZ Stufe l> ausgeschaltet
7155	U/AMZ l>> aus	AM	U/AMZ Stufe l>> ausgeschaltet
7156	U/AMZ l>>> aus	AM	U/AMZ Stufe l>>> ausgeschaltet
7157	U/AMZ lp aus	AM	U/AMZ Stufe lp ausgeschaltet
7161	U/AMZ G-Anr	AM	U/AMZ: Generalanregung
7162	U/AMZ Anr L1	AM	U/AMZ: Anregung L1
7163	U/AMZ Anr L2	AM	U/AMZ: Anregung L2
7164	U/AMZ Anr L3	AM	U/AMZ: Anregung L3
7165	U/AMZ Anr E	AM	U/AMZ: Anregung Erde
7191	U/AMZ l>> Anr	AM	U/AMZ: Anregung l>>-Stufe
7192	U/AMZ l> Anr	AM	U/AMZ: Anregung l>-Stufe
7193	U/AMZ lp Anr	AM	U/AMZ: Anregung lp-Stufe
7201	U/AMZ l>>> Anr	AM	U/AMZ: Anregung l>>>-Stufe
7211	U/AMZ G-AUS	AM	U/AMZ: General-Auskommando
7221	U/AMZ l>> AUS	AM	U/AMZ: Auskommando l>>-Stufe
7222	U/AMZ l> AUS	AM	U/AMZ: Auskommando l>-Stufe
7223	U/AMZ lp AUS	AM	U/AMZ: Auskommando lp-Stufe
7235	U/AMZ l>>> AUS	AM	U/AMZ: Auskommando l>>>-Stufe
7250	gU/AMZ l>> Anr	AM	gU/AMZ: Anregung l>>-Stufe
7251	gU/AMZ l> Anr	AM	gU/AMZ: Anregung l>-Stufe
7252	gU/AMZ lp Anr	AM	gU/AMZ: Anregung lp-Stufe
7253	gU/AMZ G-AUS	AM	gU/AMZ: General-Auskommando
7254	gU/AMZ l>> AUS	AM	gU/AMZ: Auskommando l>>-Stufe
7255	gU/AMZ l> AUS	AM	gU/AMZ: Auskommando l>-Stufe
7256	gU/AMZ lp AUS	AM	gU/AMZ: Auskommando lp-Stufe
7257	gU/AMZ IL1 vorw	AM	gU/AMZ: Richtung IL1 vorwärts
7258	gU/AMZ IL2 vorw	AM	gU/AMZ: Richtung IL2 vorwärts
7259	gU/AMZ IL3 vorw	AM	gU/AMZ: Richtung IL3 vorwärts
7260	gU/AMZ 3I0 vorw	AM	gU/AMZ: Richtung 3I0 vorwärts
7261	gU/AMZ IL1rückw	AM	gU/AMZ: Richtung IL1 rückwärts
7262	gU/AMZ IL2rückw	AM	gU/AMZ: Richtung IL2 rückwärts
7263	gU/AMZ IL3rückw	AM	gU/AMZ: Richtung IL3 rückwärts
7264	gU/AMZ 3I0rückw	AM	gU/AMZ: Richtung 3I0 rückwärts

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
7265	gU/AMZ vorwärts	AM	gU/AMZ: Richtung vorwärts
7266	gU/AMZ rückw.	AM	gU/AMZ: Richtung rückwärts
7267	>gU/AMZ AUSFrg.	EM	>gU/AMZ Auskommando-Freigabe
17530	gU/AMZ block	AM	gU/AMZ: blockiert
17531	gU/AMZ wirksam	AM	gU/AMZ: wirksam
17532	gU/AMZ l> aus	AM	gU/AMZ: Stufe l> ausgeschaltet
17533	gU/AMZ l>> aus	AM	gU/AMZ: Stufe l>> ausgeschaltet
17534	gU/AMZ lp aus	AM	gU/AMZ: lp-Stufe ausgeschaltet
17535	gU/AMZ G-Anr	AM	gU/AMZ: Generalanregung
17536	gU/AMZ Anr L1	AM	gU/AMZ: Anregung L1
17537	gU/AMZ Anr L2	AM	gU/AMZ: Anregung L2
17538	gU/AMZ Anr L3	AM	gU/AMZ: Anregung L3
17539	gU/AMZ Anr E	AM	gU/AMZ: Anregung Erde

2.5 Einschaltstabilisierung

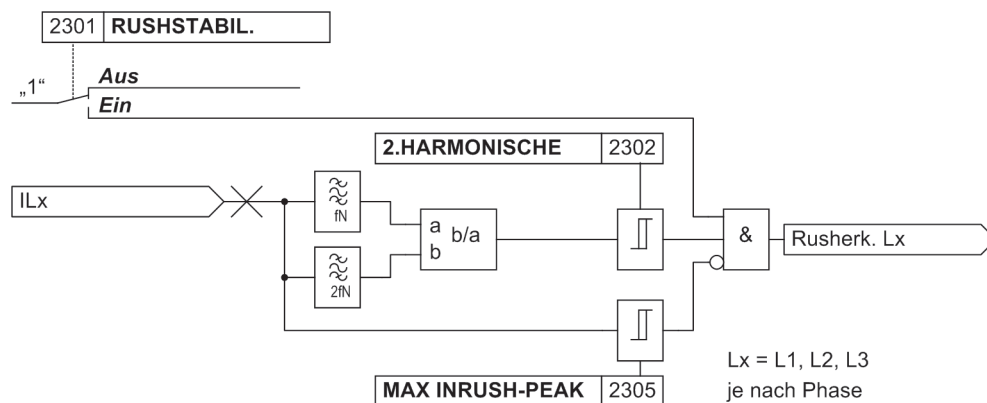
2.5.1 Funktionsbeschreibung

Wenn der Schutzbereich des Gerätes bis kurz vor einen Transformator reicht, ist beim Zuschalten des Transformators mit hohem Einschaltstrom (Rush-Strom) zu rechnen.

Der Einschalttrush kann ein Mehrfaches des Nennstromes erreichen und ist durch einen relativ hohen Gehalt an der zweiten Harmonischen (doppelte Nennfrequenz) gekennzeichnet, die im Kurzschlussfall nahezu völlig fehlt. Überschreitet der Gehalt an zweiter Harmonischer im Differentialstrom also eine einstellbare Schwelle, wird die Auslösung verhindert.

Die Einschaltstabilisierung hat eine obere Grenze: Oberhalb eines (einstellbaren) Stromwertes ist sie nicht mehr wirksam, da es sich dann nur um einen inneren stromstarken Kurzschluss handeln kann.

Bild 2-32 zeigt ein vereinfachtes Logikdiagramm. Die Bedingung für die Einschaltstabilisierung wird in jedem Gerät untersucht, in dem diese Funktion wirksam geschaltet ist. Die Blockierbedingung wird an das andere Gerät übertragen, so dass sie auf beide Enden des Schutzobjektes wirkt.

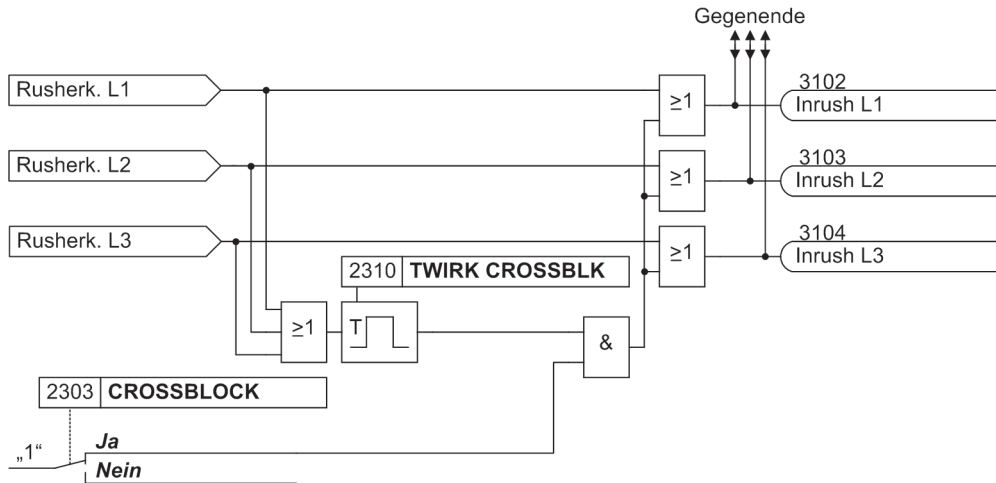


[logikdia-einschaltstabilisierung-290803st, 1, de_DE]

Bild 2-32 Logikdiagramm der Einschaltstabilisierung für eine Phase

Da die Einschaltstabilisierung für jeden Leiter individuell arbeitet, ist der Schutz auch optimal wirksam, wenn der Transformator auf einen 1-phasigen Fehler geschaltet wird, wobei möglicherweise in einem anderen gesunden Leiter ein Einschalt-Rushstrom fließt. Es ist jedoch auch möglich, den Schutz so einzustellen, dass bei Überschreiten des zulässigen Oberschwingungsanteils im Strom nur eines Leiters nicht nur der Leiter mit dem Rushstrom, sondern auch die übrigen Leiter der Differentialstufe blockiert werden. Diese sog. Crossblock-Funktion kann auf eine bestimmte Dauer begrenzt werden. **Bild 2-33** zeigt das Logikdiagramm.

Die Crossblock-Funktion wirkt sich ebenfalls auf beide Geräte aus, da sie nicht nur die Einschaltstabilisierung auf alle drei Phasen ausdehnt, sondern diese auch über die Kommunikationsverbindung zum anderen Gerät sendet.



[lo-crossblk-fkt-1ende-110428, 1, de_DE]

Bild 2-33 Logikdiagramm der Crossblock-Funktion für ein Ende

2.5.2 Einstellhinweise

Die Einschaltstabilisierung ist für folgende Anwendungen erforderlich:

- Für der Differentialschutz, wenn sich eine Induktivität im Schutzbereich befindet.
- Für den Überstromzeitschutz, wenn eine zu schützende Leitung auf einem Transformator endet.

Die Einschaltstabilisierung kann unter Adresse 2301 **RUSHSTABIL. Ein-** oder **Aus**geschaltet werden.

Sie basiert auf der Bewertung der im Einschalttrush vorhandenen zweiten Harmonischen. Bei Lieferung ist unter Adresse 2302 ein Verhältnis **2. HARMONISCHE** I_{2fN}/I_{fN} von **15 %** eingestellt, das in der Regel unverändert übernommen werden kann. Der zum Stabilisieren notwendige Anteil ist jedoch parametrierbar. Um im Ausnahmefall bei besonders ungünstigen Einschaltbedingungen stärker stabilisieren zu können, kann auch ein kleinerer Wert eingestellt werden.

Überschreitet der örtlich gemessene Strom jedoch einen in Adresse 2305 **MAX INRUSH-PEAK** vorgegebenen Wert, findet keine Einschaltstabilisierung mehr statt. Maßgebend ist der Scheitelwert. Der Wert sollte höher sein als der maximal zu erwartende Scheitelwert des Einschalt-Rushstromes. Bei Transformatoren kann man als Daumenwert oberhalb $\sqrt{2} \cdot I_{NTrafo}/u_{kTrafo}$ einstellen. Endet eine Leitung auf einen Transformator, kann man mit Rücksicht auf die Stromdämpfung durch die Leitung u.U. einen kleineren Wert wählen.

Die Crossblock-Funktion kann unter Adresse 2303 **CROSSBLOCK** wirksam (**Ja**) oder unwirksam (**Nein**) geschaltet werden. Die Zeit nach Überschreiten der Stromschwelle, für die diese gegenseitige Blockierung wirksam werden soll, wird unter Adresse 2310 **TWIRK CROSSBLK** eingestellt. Bei Einstellung ∞ ist die Crossblock-Funktion stets wirksam, bis der Anteil zweiter Harmonischer in allen Phasen unter den eingestellten Wert abgesunken ist.

2.5.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2301	RUSHSTABIL.	Aus Ein	Aus	Einschaltrush-Stabilisierung
2302	2.HARMONISCHE	10 .. 45 %	15 %	Anteil 2.Harmonische für Ruserkennung
2303	CROSSBLOCK	Nein Ja	Nein	Blockieren durch Crossblock-Funktion
2305	MAX INRUSH-PEAK	5.5 .. 125.0 A	75.0 A	Maximaler Inrush-Peak
2310	TWIRK CROSSBLK	0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Wirksamkeit des Crossblock

2.5.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
3102	Inrush L1	AM	Inrush L1
3103	Inrush L2	AM	Inrush L2
3104	Inrush L3	AM	Inrush L3

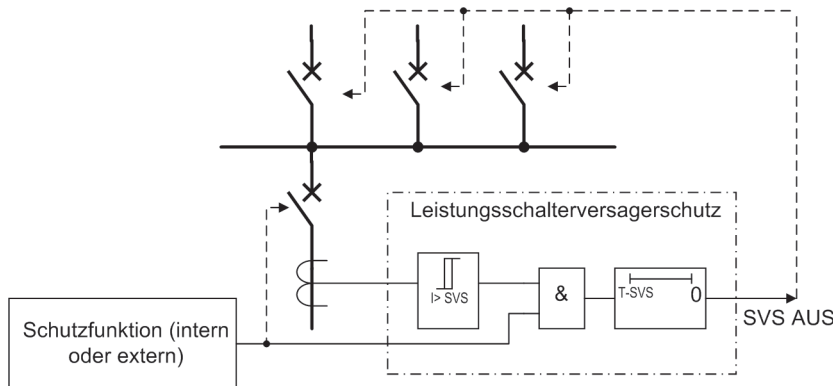
2.6 Leistungsschalter-Versagerschutz

Der Leistungsschalter-Versagerschutz dient der schnellen Reserveabschaltung, wenn im Falle eines Auslösekommandos von einer Schutzfunktion der örtliche Leistungsschalter versagt.

2.6.1 Funktionsbeschreibung

Allgemeines

Wird z.B. vom Kurzschlusschutz eines Abzweiges ein Auslösekommando an den Leistungsschalter abgegeben, so wird dieses gleichzeitig an den Leistungsschalter-Versagerschutz gemeldet (*Bild 2-34*). In diesem wird eine Zeitstufe T-SVS gestartet. Die Zeitstufe läuft so lange, wie ein Auslösekommando des Schutzes ansteht und der Strom über den Leistungsschalter fließt.



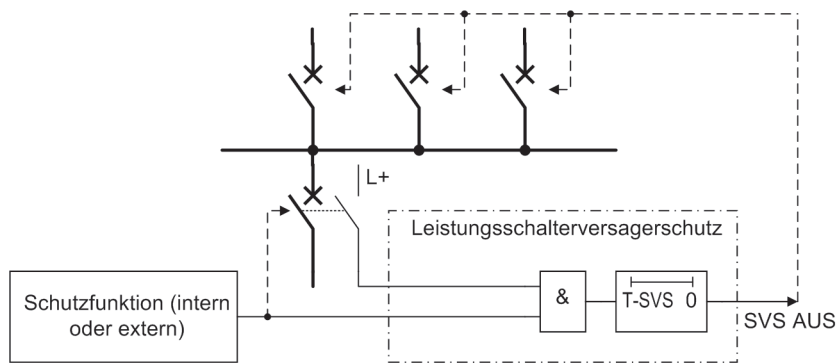
[funktionsschema-lvs-ueberwach-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-34 Vereinfachtes Funktionsschema Leistungsschalter-Versagerschutz mit Stromflussüberwachung

Bei störungsfreiem Verlauf wird der Leistungsschalter den Fehlerstrom abschalten und folglich den Stromfluss unterbrechen. Die Stromgrenzwertstufe fällt sehr schnell zurück (typisch 10 ms) und verhindert den weiteren Ablauf der Zeitstufe T-SVS.

Wird das Auslösekommando des Schutzes nicht ausgeführt (Leistungsschalter-Versager-Fall), so fließt der Strom weiter und die Zeitstufe kommt zum Ablauf. Nun erteilt der Leistungsschalter-Versagerschutz seinerseits ein Auslösekommando, das die umliegenden Leistungsschalter zum Abschalten des Fehlerstromes bringt. Die Rückfallzeit des Abzweigschutzes spielt hierbei keine Rolle, da die Stromflussüberwachung des Leistungsschalter-Versagerschutzes selbsttätig die Unterbrechung des Stromes erkennt.

Bei Schutzrelais, deren Auslösekriterien nicht mit dem Fließen eines erfassbaren Stromes verbunden sind (z.B. Buchholzschutz), ist der Stromfluss kein zuverlässiges Merkmal für die ordnungsgemäße Funktion des Leistungsschalters. Für solche Fälle kann die Leistungsschalter-Stellung von den Leistungsschalter-Hilfskontakten gemeldet werden. Hier werden also statt des Stromflusses die Leistungsschalter-Hilfskontakte abgefragt (*Bild 2-35*). Dazu muss die Position der Leistungsschalter-Hilfskontakte über Binäreingänge an das Gerät geführt sein (siehe auch Abschnitt [2.16.2 Auslöselogik des Gesamtgerätes](#)).



[funktionsschema-lvs-lshiko-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-35 Vereinfachtes Funktionsschema Leistungsschalter-Versagerschutz mit Steuerung vom Leistungsschalter-Hilfskontakt

Überwachung des Stromflusses

Jeder der Leiterströme und ein Plausibilitätsstrom (siehe unten) werden durch numerische Filter so gefiltert, dass nur die Grundschwingung bewertet wird.

Besondere Maßnahmen sind für die Erkennung des Abschaltzeitpunktes getroffen. Bei sinusförmigen Strömen wird die Stromunterbrechung nach ca. 10 ms erkannt. Bei aperiodischen Gleichstromgliedern im Kurzschlussstrom und nach dem Abschalten (z.B. bei Stromwandlern mit linearisiertem Kern) oder wenn die Stromwandler durch das Gleichstromglied im Kurzschlussstrom in Sättigung gehen, kann es eine Periode dauern, bis das Verschwinden des Primärstromes zuverlässig erkannt ist.

Die Ströme werden überwacht und mit dem eingestellten Grenzwert verglichen. Außer den drei Leiterströmen sind noch zwei weitere Stromschwellen vorgesehen, die eine Plausibilität ermöglichen. Für diese Plausibilitätsprüfung kann bei entsprechender Projektierung ein separater Schwellwert verwendet werden (siehe [Bild 2-36](#)).

Als Plausibilitätsstrom wird vorzugsweise der Erdstrom I_E ($3 \cdot I_0$) verwendet. Sofern der Erdstrom vom Sternpunkt des Stromwandlersatzes an das Gerät angeschlossen ist, wird dieser verwendet. Anderenfalls wird er vom Gerät aus den Phasenströmen errechnet:

$$3 \cdot I_0 = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3}$$

Als Plausibilitätsstrom wird weiterhin der vom 7SD80 errechnete dreifache Gegensystemstrom $3 \cdot I_2$ verwendet. Dieser errechnet sich nach seiner Definitionsgleichung

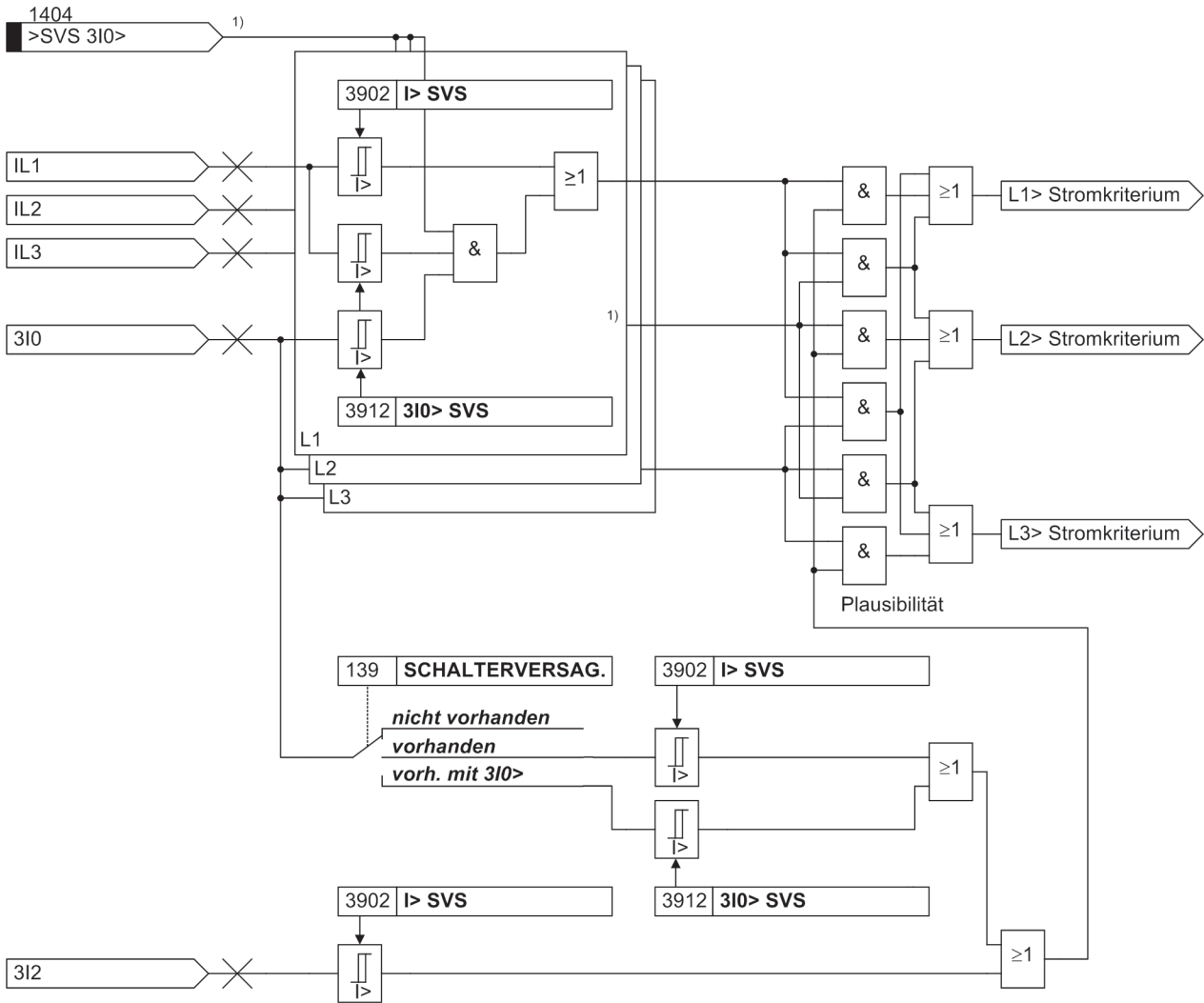
$$3 \cdot I_2 = I_{L1} + \underline{a}^2 \cdot I_{L2} + \underline{a} \cdot I_{L3}$$

mit

$$\underline{a} = e^{j120^\circ}$$

Die Plausibilitätsströme haben auf die Grundfunktion des Leistungsschalter-Versagerschutzes zwar keinen Einfluss, erlauben aber eine Kontrolle, dass in jedem Fehlerfall mindestens zwei Stromschwellen überschritten werden müssen, bevor es zum Start einer Verzögerungszeit kommen kann.

Bei hochohmigen Erdfehlern kann es vorkommen, dass der Erdstrom den empfindlich eingestellten Schwellwert $3I_0 > SVS$ (Adresse 3912) überschreitet, der am Kurzschluss beteiligte Phasenstrom jedoch nicht über dem Schwellwert $I > SVS$ (Adresse 3902) liegt. Die Plausibilitätsüberwachung würde den Start des Schalterversagerschutzes verhindern. In diesem Fall kann die Ansprechschwelle der Phasenstromüberwachung $I > SVS$ auf den Schwellwert $3I_0 > SVS$ umgeschaltet werden. Dazu verwenden Sie den Binäreingang 1404 $>SVS \text{ Aktiv. } 3I_0 >$. Dieser Binäreingang wird mit einem externen Signal verknüpft, das auf einen hochohmigen Fehler schließen läßt, z.B. Erdfehlererkennung oder Verlagerungsspannung erkannt. Damit wird die empfindlicher eingestellte Erdstromschwelle auch für die Überwachung der Phasenströme verwendet ([Bild 2-36](#)).



[logik-strmfisueberw-plausibilitaet-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-36 Stromflussüberwachung mit den Plausibilitätsströmen $3 \cdot I_0$ und $3 \cdot I_2$

1) nur verwendbar/sichtbar, wenn Adresse 139 auf *vorh. mit 310>* eingestellt ist

Phasengemeinsamer Anwurf

Der phasengemeinsame Anwurf wird bei Transformatorabzweigen oder bei Auslösung durch einen Sammelschienenschutz verwendet.

Wenn der Schaltersversagerschutz von weiteren externen Schutzeinrichtungen angeworfen wird, soll der Anwurf aus Sicherheitsgründen nur erfolgen, wenn mindestens zwei Binäreingaben angesteuert sind. Daher wird empfohlen, außer dem Auslösekommando des externen Schutzes an die Binäreingabe *>SVS START 3po1* Nr 1415 auch die Generalanregung an die Binäreingabe *>SVS Freigabe* Nr 1432 anzuschließen. Beim Buchholzschutz wird ebenfalls empfohlen, beide Eingänge über getrennte Aderpaare anzuschließen.

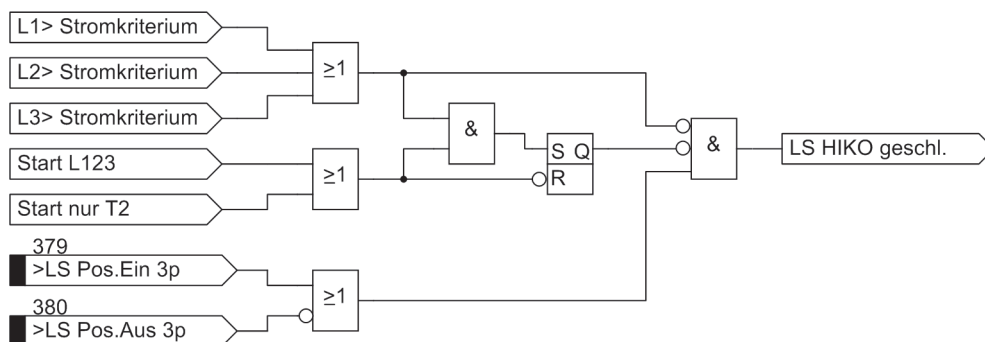
Falls in Ausnahmefällen kein getrenntes Freigabesignal zur Verfügung steht, kann der Anwurf von extern auch einkanalig erfolgen. Das Signal *>SVS Freigabe* (Nr 1432) darf dann nicht rangiert werden.

Bild 2-38 zeigt die prinzipielle Funktion. Wenn ein Auslösekommando einer internen oder externen Schutzfunktion erscheint und mindestens ein Stromkriterium gemäß *Bild 2-36* vorliegt, erfolgt der Anwurf und damit der Start der entsprechenden Verzögerungszeit(en).

Ist für keine Phase das Stromkriterium erfüllt, kann nach *Bild 2-37* der Leistungsschalter-Hilfskontakt abgefragt werden. Nach einem 3-poligen Auslösekommando hat der Leistungsschalter nur dann ordnungsgemäß gearbeitet, wenn über keinen Pol mehr Strom fließt.

Bild 2-37 zeigt die Entstehung des internen Signals „LS-Hiko geschl.“ (siehe Bild 2-38 links), wenn mindestens ein Schalterpol geschlossen ist.

Mit Hilfe des Binäreinganges 1424 >SVS STARTnurt2 kann die Auslöseverzögerungszeit 3906 T2 gestartet werden. Nach deren Ablauf wird das Schaltersversagerschutz-Aus-Kommando 1494 SVS AUS T2 generiert.

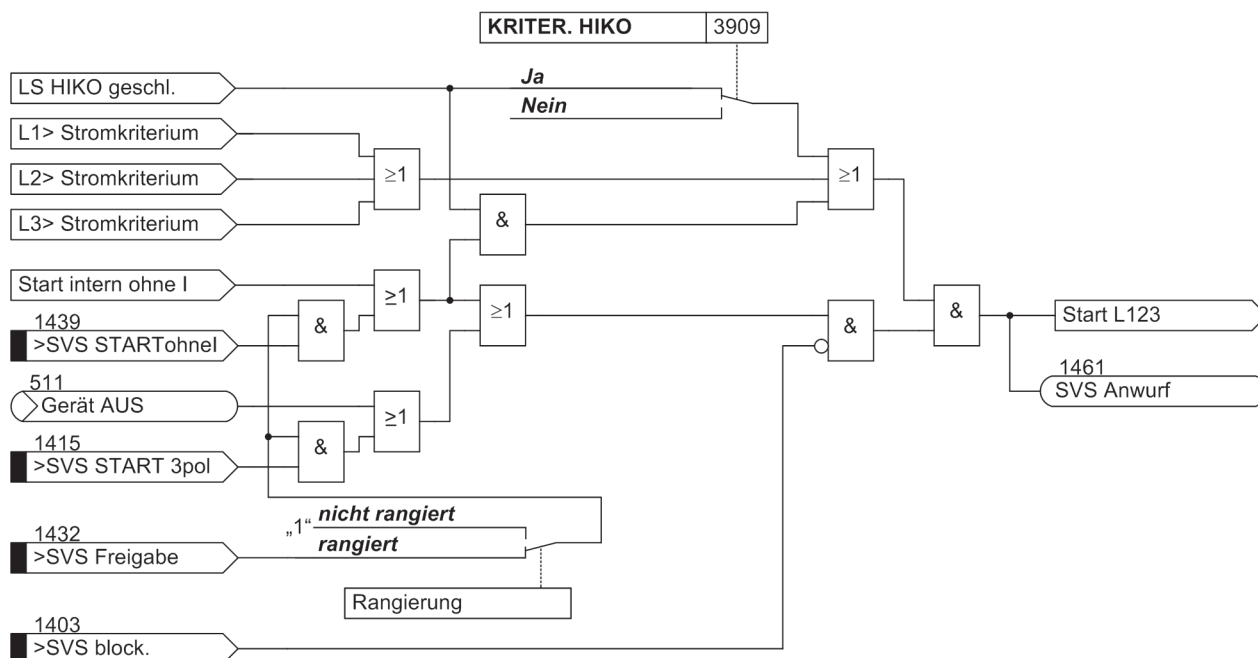


[lo-svs-signal-hiko-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-37 Entstehung des Signals „LS-Hiko geschl.“

Wenn eine Schutzfunktion oder externe Schutzeinrichtung auslöst, deren Arbeitsweise nicht unbedingt mit einem Stromfluss einher geht, geht dies intern über den Eingang „Start intern ohne I“ bei Auslösung durch den internen Spannungsschutz oder Frequenzschutz bzw. von einem externen Schutz über die Binäreingabe >SVS STARTohneI. In diesem Fall wird der Anwurf solange gehalten, bis das Hilfskontaktkriterium den Leistungsschalter als offen meldet.

Der Anwurf kann über eine Binäreingabe >SVS block. blockiert werden (z.B. während einer Prüfung des Abzweigschutzes).



[lo-svs-phasengem-anwurf-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-38 Schaltersversagerschutz mit phasengemeinsamem Anwurf

Verzögerungszeiten

Wenn die Anwurfbedingungen erfüllt sind, werden die zugeordneten Verzögerungszeiten gestartet, innerhalb derer der Leistungsschalter geöffnet haben muss.

Für den 3-poligen Anwurf und für den zweistufigen Schutz sind Verzögerungszeiten einstellbar.

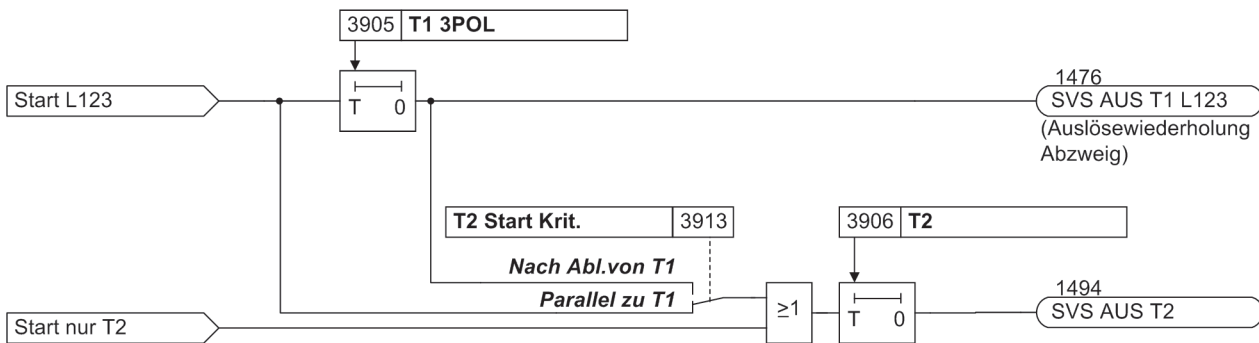
Bei einstufigem Schalterversagerschutz wird das Auslösekommando im Fall eines Schalterversagers auf die umliegenden Schalter gegeben, damit diese den Fehlerstrom unterbrechen (*Bild 2-34* bzw. *Bild 2-35*). Umliegende Schalter sind die der Sammelschiene oder des Sammelschienenabschnittes, mit dem der betrachtete Abzweig verbunden ist. Die möglichen Anwurfbedingungen sind die oben besprochenen. Je nach Möglichkeiten des Abzweigschutzes können phasengemeinsame oder phasenetrennte Anwurfbedingungen vorliegen. Die Auslösung durch den Schalterversagerschutz ist stets 3-polig.

Als Verzögerungszeit wird T2 verwendet.

Bei zweistufigem Schalterversagerschutz werden normalerweise die Auslösekommandos vom Abzweigschutz in einer ersten Stufe des Schalterversagerschutzes auf den Abzweigleistungsschalter wiederholt, meist auf einen zweiten Satz Auslösespulen. Erst wenn der Schalter auf diese Auslösewiederholung nicht reagiert, werden in einer zweiten Stufe die umliegenden Leistungsschalter ausgelöst.

Bei Adresse 3913 **T2 Start Krit. = Nach Abl. von T1** wird die Verzögerungszeit T2 nach Ablauf der Zeit T1 gestartet.

Bei Adresse 3913 **T2 Start Krit. = Parallel zu T1** werden T1 und T2 parallel gestartet. Der Anwurf der Zeit T2 kann auch über einen separaten Binäreingang 1424>*SVS STARTnurt2* erfolgen.



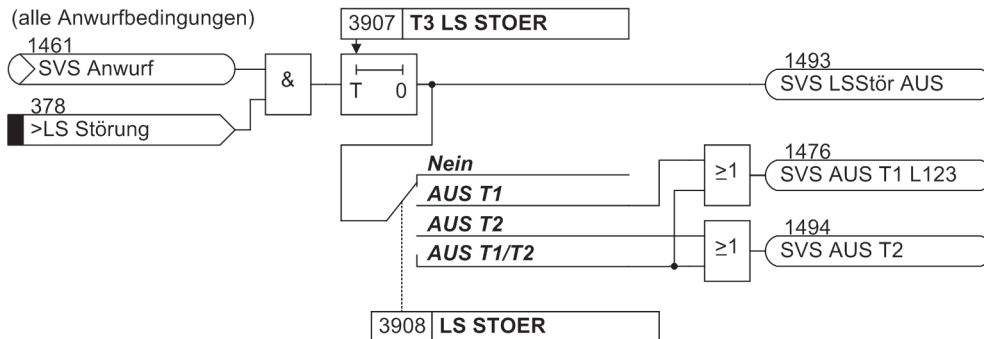
[llo-svs-2stufig-20101112, 1, de_DE]

Bild 2-39 Logikdiagramm des zweistufigen Schalterversagerschutzes

Wenn der Leistungsschalter gestört ist

Es sind Fälle denkbar, wo von vorn herein klar ist, dass der dem Abzweigschutz zugeordnete Leistungsschalter den Kurzschluss nicht klären kann, z.B. wenn die Auslösespannung oder die Ausschaltenergie fehlt.

In diesem Fall ist es nicht nötig, dass die Reaktion des Leistungsschalters erst abgewartet wird. Ist ein Kriterium verfügbar, das die Nichtbereitschaft des Leistungsschalters meldet (z.B. Spannungswächter, Druckluftwächter), so kann dieses auf die Binäreingabe >*LS Störung* des 7SD80 gegeben werden. In diesem Fall wird bei Auftreten einer Startbedingung die Zeitstufe **T3 LS STOER** wirksam (siehe *Bild 2-40*), die normalerweise zu Null eingestellt wird. Dadurch werden bei gestörtem Leistungsschalter sofort die umliegenden Leistungsschalter ausgelöst.



[logik-ls-gestoert-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-40 Leistungsschalter gestört

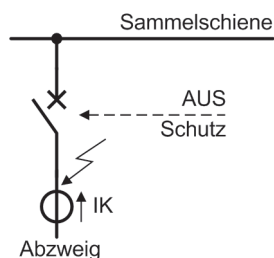
Auslösung des Leistungsschalters am Gegenende

Beim Versagen des örtlichen Abzweig-Leistungsschalters soll häufig auch das Ausschalten des Leistungsschalters am Gegenende der Leitung bewirkt werden. Hierzu ist ein geeigneter Übertragungskanal für Schutzsignale (z.B. über Nachrichtenkabel, Trägerfrequenz-Hochspannungsübertragung, Richtfunk oder Lichtwellenleiter) erforderlich. Bei Geräten mit digitaler Signalübertragung über Wirkschnittstelle können die Fernkommandos verwendet werden (siehe auch Abschnitt [2.13 Übertragung binärer Informationen und Kommandos](#)). Für die Mitnahme des Schalters am Gegenende wird das entsprechende Kommando – meist das, welches zur Auslösung der umliegenden Leistungsschalter führen soll – auf einen Binärausgang rangiert, der das Signal an den Übertragungskanal weiterleitet. Bei Verwendung digitaler Signalübertragung wird das Kommando über die anwenderdefinierbare Logik (CFC) auf ein Fernkommando gekoppelt.

Endfehlerschutz

Unter Endfehler wird ein Kurzschluss an einem Ende einer Leitung oder eines Schutzobjektes verstanden, der zwischen Leistungsschalter und Stromwandler aufgetreten ist.

[Bild 2-41](#) zeigt die Situation. Der Fehler liegt – vom Stromwandler (= Messstelle) aus gesehen – auf der Sammelschienseite, wird also vom Abzweigschutz nicht als Fehler auf dem Abzweig erkannt. Er kann daher nur von einer Rückwärtsstufe des Abzweigschutzes oder vom Sammelschienenschutz erkannt werden. Ein Auslösekommando auf den Abzweig-Leistungsschalter klärt jedoch den Fehler nicht, da er vom Gegenende weiter gespeist wird. Der Fehlerstrom hört also nicht auf zu fließen, obwohl der Abzweig-Leistungsschalter den ihm erteilten Auslösebefehl richtig ausgeführt hat.

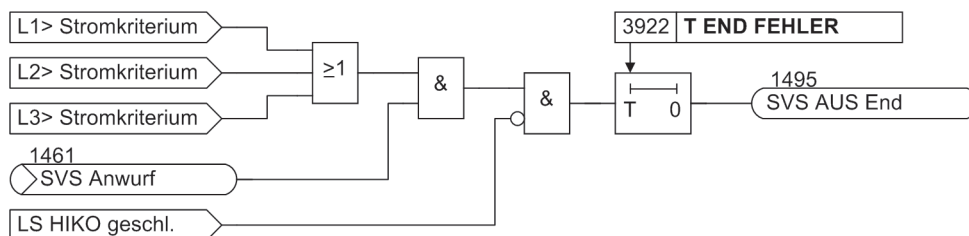


[endfehler-ls-strwdlr-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-41 Endfehler zwischen Leistungsschalter und Stromwandler

Die Aufgabe des Endfehlerschutzes besteht darin, diesen Zustand zu erkennen und einen Auslösebefehl an das Gegenende der Leitung zu senden. Hierzu dient das Kommando *SVS AUS End*, das – ggf. zusammen mit anderen Signalen für die Auslösung am Gegenende – einer Schutzsignalübertragung (z.B. TFH, Richtfunk, Lichtwellenleiter) zugeführt wird oder (bei Verwendung digitaler Signalübertragung) als Kommando über die Wirkschnittstelle übertragen werden kann.

Der Endfehler wird vom Endfehlerschutz dadurch erkannt, dass ein Stromfluss registriert wird, obwohl die Leistungsschalter-Hilfskontakte melden, dass der Leistungsschalter offen ist. Als zusätzliches Kriterium wird der Anwurf des Schalterschutzversagerschutz ausgewertet. [Bild 2-42](#) zeigt das Funktionsprinzip. Wenn der Schalterschutzversagerschutz angeworfen ist und Stromfluss registriert wird (Stromkriterien „L*>Stromkriterium“ gemäß [Bild 2-36](#)), aber kein Leistungsschalterpol geschlossen ist (Hilfskontaktkriterium „LS HIKO geschl.“ steht nicht an), wird eine Zeit **T END FEHLER** gestartet, nach deren Ablauf ein Auslösekommando zum Gegenende abgesetzt wird.



[lo-svs-endfehler-20101112, 1, de_DE]

Bild 2-42 Funktionsschema des Endfehlerschutzes

2.6.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Der Leistungsschalter-Versagerschutz einschließlich seiner Zusatzfunktionen (Endfehlerschutz, Gleichlaufüberwachung) kann nur arbeiten, wenn er bei der Projektierung des Geräteumfangs (Adresse 139 **SCHALTER-VERSAG.**) als **vorhanden** oder **vorh. mit 3I0>** eingestellt wurde.

Schalerversagerschutz

Unter Adresse 3901 **SCHALTERV.** wird der Schalerversagerschutz **Ein-** oder **Aus** geschaltet.

Die Einstellung der Stromansprechschwelle **I> SVS** (Adresse 3902) ist so zu wählen, dass die Stromflussüberwachung noch beim kleinsten zu erwartenden Kurzschlussstrom anspricht. Dazu sollte der Wert mindestens 10 % unterhalb des minimalen Kurzschlussstromes eingestellt werden. Der Ansprechwert sollte aber auch nicht niedriger als nötig gewählt werden.

Ist der Schalerversagerschutz mit Nullstromschwelle parametrierbar (Adresse 139 = **vorh. mit 3I0>**), so kann die Ansprechschwelle für den Nullstrom **3I0> SVS** (Adresse 3912) unabhängig von **I> SVS** eingestellt werden.

Normalerweise wertet der Schalerversagerschutz sowohl das Stromflusskriterium als auch die Position der Schalter-Hilfskontakte aus. Sind keine Hilfskontakte des Leistungsschalters verfügbar, können sie auch nicht ausgewertet werden. In diesem Fall stellen Sie Adresse 3909 **KRITER. HIKO** auf **Nein**.

Zweistufiger Schalerversagerschutz

Bei zweistufigem Betrieb wird das Auslösekommando nach Ablauf einer Wartezeit T1 auf den lokalen Abzweig-Leistungsschalter wiederholt, normalerweise auf einen getrennten Satz von Auslösespulen des Abzweigschalters.

Reagiert der Leistungsschalter nicht auf die Auslösewiederholung, werden nach T2 die umliegenden Leistungsschalter ausgelöst, d.h. die der Sammelschiene oder des betroffenen Sammelschienenabschnitts, und ggf. auch der Leistungsschalter am Gegenende, sofern der Fehler noch nicht beseitigt ist.

Die Verzögerungszeiten können separat eingestellt werden

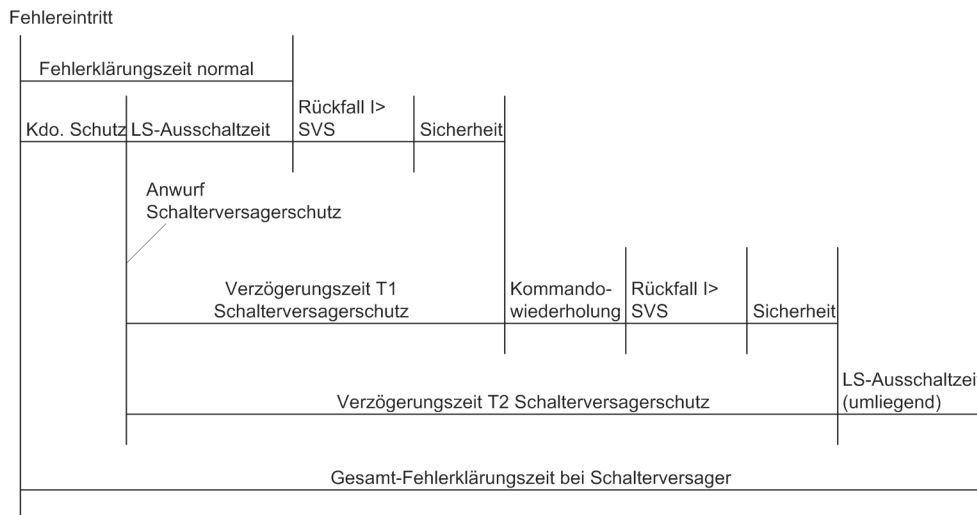
- für die Auslösewiederholung auf den lokalen Schalter nach einem Auslösekommando des Abzweigschutzes **T1 3POL** (Adresse 3905),
- für die Auslösung der umliegenden Leistungsschalter (Sammelschiene und ggf. auch Gegenende) **T2** (Adresse 3906).

Die einzustellenden Verzögerungszeiten ergeben sich aus der maximalen Ausschaltzeit des Leistungsschalters, der Rückfallzeit der Stromflusserfassung sowie einer Sicherheitsmarge, die auch die Ablaufzeitstreuung berücksichtigt. [Bild 2-43](#) verdeutlicht die Zeitabläufe an einem Beispiel. Bei sinusförmigen Strömen kann man davon ausgehen, dass die Rückfallzeit ≤ 15 ms beträgt. Ist mit Stromwandlersättigung zu rechnen, sollten jedoch 25 ms veranschlagt werden.



HINWEIS

Um eine AWE nach **SVS AUS T2** zu verhindern, kann die Zeit 3408 **T ANWURFÜBERW.** so eingestellt werden, dass sie zusammen mit **T2** abläuft.



[ls-versag-zeitabl-2stuf-versag-oz-020802, 1, de_DE]

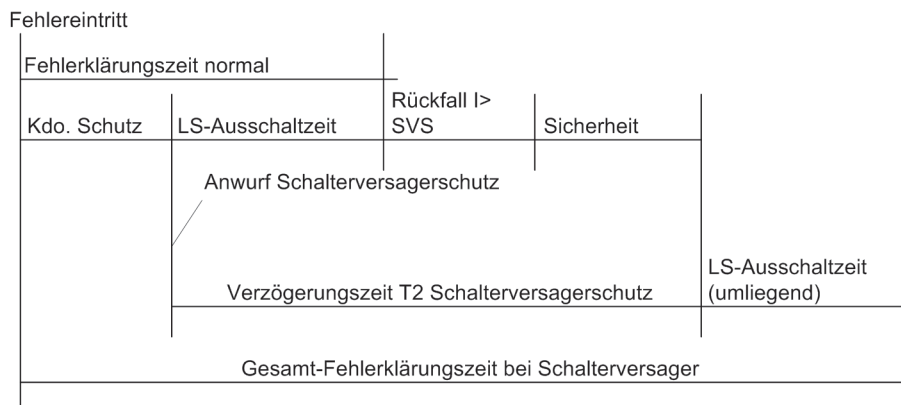
Bild 2-43 Beispiel für Zeitablauf bei normaler Fehlerklärung und bei Leistungsschalter-Versager mit zweistufigem Schalterversagerschutz

Einstufiger Schalterversagerschutz

Bei einstufigem Schalterversagerschutz werden nach Ablauf einer Wartezeit **T2** (Adresse 3906) die umliegenden Leistungsschalter ausgelöst, d.h. die der Sammelschiene oder des betroffenen Sammelschienenabschnitts, und ggf. auch der Leistungsschalter am Gegenende.

Die Zeit **T1** **3POL** Adresse 3905 wird auf ∞ gestellt, da sie nicht benötigt wird.

Die einzustellende Verzögerungszeit ergibt sich aus der maximalen Ausschaltzeit des Leistungsschalters, der Rückfallzeit der Stromflusserfassung sowie einer Sicherheitsmarge, die auch die Ablaufzeitstreuung berücksichtigt. **Bild 2-44** verdeutlicht die Zeitabläufe an einem Beispiel. Bei sinusförmigen Strömen kann man davon ausgehen, dass die Rückfallzeit ≤ 15 ms beträgt. Ist mit Stromwandlersättigung zu rechnen, sollten jedoch 25 ms veranschlagt werden.



[ls-versag-zeitabl-1stuf-versag-oz-020802, 1, de_DE]

Bild 2-44 Beispiel für Zeitablauf bei normaler Fehlerklärung und bei Leistungsschalter-Versager mit einstufigem Schalterversagerschutz

Störung des örtlichen Leistungsschalters

Bei Störung im Steuerkreis des lokalen Leistungsschalters (z.B. Druckluft bzw. Federspannung fehlt) sind die Verzögerungen nicht notwendig, da von vorn herein klar ist, dass der lokale Leistungsschalter das Auslösekommando nicht ausführen kann. Sofern die Störung an das Gerät gemeldet wird (über Binäreingabe **>LS Störung**), werden in diesem Fall die umliegenden Leistungsschalter (Sammelschiene und ggf. auch das Gegenende) mit **T3 LS STOER** (Adresse 3907), die normalerweise zu **0** eingestellt wird, ausgelöst.

Über Adresse 3908 **LS STOER** bestimmen Sie, auf welchen Ausgang das Kommando bei Schalterstörung geleitet wird. Im Allgemeinen wählen Sie die Zeitstufe, deren Ausgang für die Kommandogabe an die umliegenden Leistungsschalter bestimmt ist.

Endfehlerschutz

Der Endfehlerschutz kann in Adresse 3921 **END FEHLER** getrennt **Ein-** oder **Aus**geschaltet werden. Unter Endfehler ist ein Kurzschluss zwischen Leistungsschalter und Stromwandler des Abzweigs zu verstehen. Voraussetzung für die Funktion des Endfehlerschutzes ist, dass das Gerät über die Position des Leistungsschalters über Binäreingänge informiert ist

Wird in diesem Fall der Leistungsschalter von der Rückwärtsstufe eines Abzweigschutzes oder vom Sammelschienenschutz ausgelöst (der Fehler gehört von den Stromwandlern aus gesehen zur Sammelschiene), fließt der Kurzschlussstrom weiter, da er vom Gegenende gespeist wird.

Die Zeitstufe **T END FEHLER** (Adresse 3922) wird gestartet, wenn während des Auslösekommandos einer Abzweigschutzfunktion vom Leistungsschalter-Hilfskontakt ein offener Leistungsschalter gemeldet wird und gleichzeitig Strom fließt (Adresse 3902). Das Auslösekommando des Endfehlerschutzes ist für die Übertragung an das Gegenende vorgesehen.

Die Zeit wird demnach so eingestellt, dass sie bei transienter Erfüllung der Startbedingungen beim Schalten des Schalters nicht zum Ablauf kommt.

2.6.3 Parameterübersicht

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3901	SCHALTERV.		Ein Aus	Ein	Schalerversagerschutz
3902	I> SVS	1A	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Ansprechwert der Stromflussüberwachung
		5A	0.25 .. 100.00 A	0.50 A	
3905	T1 3POL		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Verzögerungszeit T1 für dreipol. Anwurf
3906	T2		0.00 .. 30.00 s	0.15 s	Verzögerungszeit T2
3907	T3 LS STOER		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Verzögerungszeit bei LS-Störung
3908	LS STOER		Nein AUS T1 AUS T2 AUS T1/T2	Nein	Auskommandowahl bei LS-Störung
3909	KRITER. HIKO		Nein Ja	Ja	Automatische LS-Hilfskontakt-Auswertung
3912	3I0> SVS	1A	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Ansprechwert der 3I0-Überwachung
		5A	0.25 .. 100.00 A	0.50 A	
3913	T2 Start Krit.		Nach Abl.von T1 Parallel zu T1	Parallel zu T1	T2 Startkriterium
3921	END FEHLER		Ein Aus	Aus	Endfehlerschutz
3922	T END FEHLER		0.00 .. 30.00 s	2.00 s	Verzögerungszeit für Endfehler

2.6.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1401	>SVS ein	EM	>Schalterversagerschutz einschalten
1402	>SVS aus	EM	>Schalterversagerschutz ausschalten
1403	>SVS block.	EM	>Schalterversagerschutz blockieren
1404	>SVS 3I0>	EM	>SVS 3I0 Schwellwert benutzen
1415	>SVS START 3pol	EM	>Schalterversagerschutz Start dreipolig
1424	>SVS STARTnurT2	EM	>Schalterversagerschutz Start nur T2
1432	>SVS Freigabe	EM	>Schalterversagerschutz freigeben
1439	>SVS STARTohneI	EM	>SVS Start ohne Strom (Buchholzschutz)
1440	SVS EABin	IE	SVS Ein/Aus über Binäreingabe
1451	SVS aus	AM	Schalterversagers. ausgeschaltet
1452	SVS block	AM	Schalterversagers. blockiert
1453	SVS wirksam	AM	Schalterversagerschutz wirksam
1461	SVS Anwurf	AM	Schalterversagers. angeworfen
1476	SVS AUS T1 L123	AM	SVS Aus, Stufe 1, L123
1493	SVS LSStör AUS	AM	SVS Aus bei gestörtem Abzweigschalter
1494	SVS AUS T2	AM	SVS Aus Stufe 2 (Sammelschiene)
1495	SVS AUS End	AM	SVS Aus Endfehlerschutz

2.7 Thermischer Überlastschutz

Der thermische Überlastschutz verhindert eine thermische Überbeanspruchung des zu schützenden Objekts, besonders bei Transformatoren, rotierenden Maschinen, Leistungsdrosseln und Kabeln. Bei Freileitungen ist er i.Allg. nicht nötig, da die Berechnung einer Übertemperatur wegen der stark schwankenden Umgebungsbedingungen (Temperatur, Winde) nicht sinnvoll ist. Hier kann jedoch die strommäßige Warnstufe vor drohender Überlastung warnen.

2.7.1 Funktionsbeschreibung

Das Gerät errechnet die Übertemperatur gemäß einem thermischen Einkörpermodell nach der thermischen Differentialgleichung

$$\frac{d\Theta}{dt} + \frac{1}{\tau_{th}} \cdot \Theta = \frac{1}{\tau_{th}} \cdot \left(\frac{I}{k \cdot I_N} \right)^2$$

[formel-therm-diffgl-wlk-010802, 1, de_DE]

mit

- Θ – aktuelle Übertemperatur, bezogen auf die Endübertemperatur bei maximal zulässigem Leiterstrom $k \cdot I_N$
- τ_{th} – thermische Zeitkonstante der Erwärmung
- I – aktueller effektiver Strom
- k – k-Faktor, der den maximal dauernd zulässigen Strom bezogen auf den Nennstrom der Stromwandler angibt
- I_N – Nennstrom des Gerätes

Die Lösung dieser Gleichung ist im stationären Fall eine e-Funktion, deren Asymptote die Endübertemperatur Θ_{End} darstellt. Nach Erreichen einer ersten einstellbaren Schwelle der Übertemperatur Θ_{warn} , die unterhalb der Endübertemperatur liegt, wird eine Warnmeldung abgegeben, um z.B. eine rechtzeitige Lastreduzierung zu veranlassen. Ist die zweite Übertemperaturgrenze, die Endübertemperatur (= Auslöseübertemperatur) erreicht, wird das Schutzobjekt vom Netz getrennt. Der Überlastschutz kann jedoch auch auf **Nur Meldung** eingestellt werden. In diesem Fall wird auch bei Erreichen der Endtemperatur nur eine Meldung abgegeben. Die Berechnung der Übertemperaturen erfolgt für jede Phase in einem thermischen Abbild aus dem Quadrat des jeweiligen Phasenstromes. Dies gewährleistet eine Effektivwertverarbeitung und berücksichtigt auch Oberschwingungseinflüsse. Für die Bewertung in den Grenzwertstufen kann wahlweise die Maximale der drei errechneten Leiterübertemperaturen, deren Mittelwert oder die aus dem größten der Leiterströme berechnete Übertemperatur herangezogen werden.

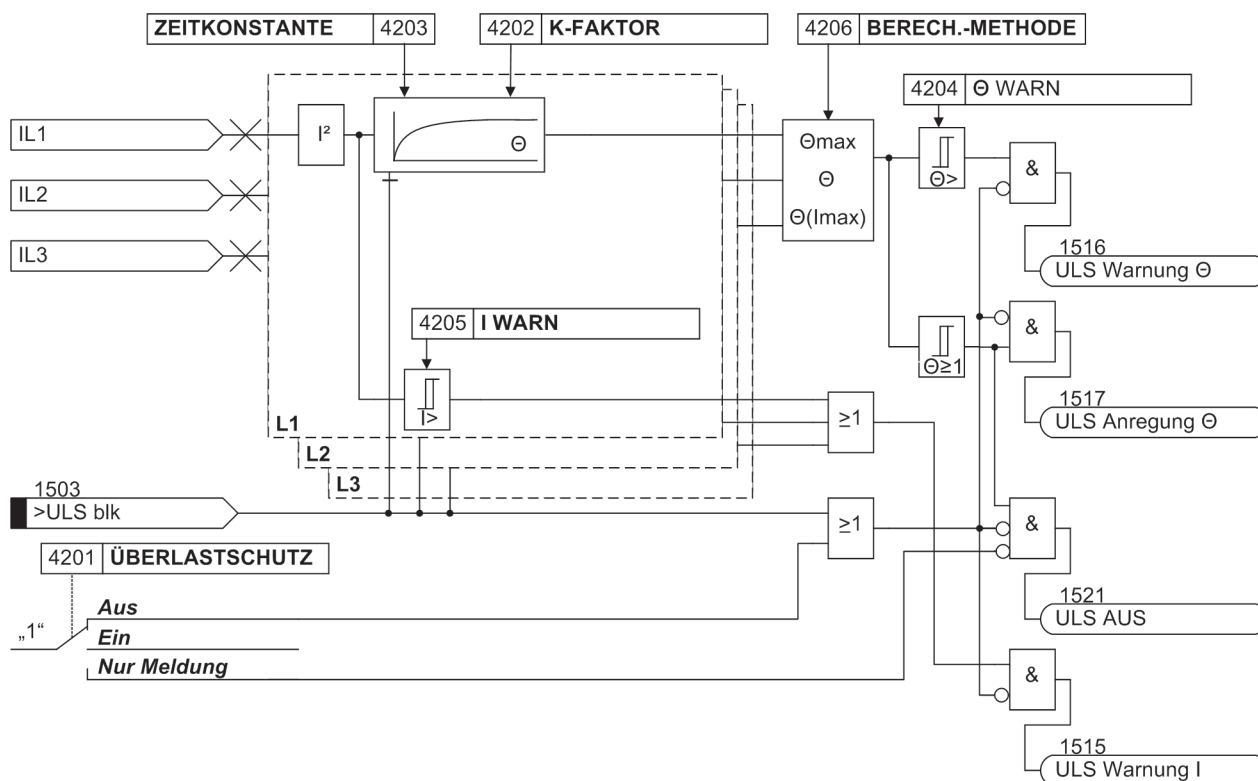
Der thermisch maximal zulässige Dauerstrom I_{max} wird als Vielfaches des Nennstromes I_N beschrieben:

$$I_{max} = k \cdot I_N$$

Außer der Angabe dieses k-Faktors ist die thermische Zeitkonstante τ_{th} sowie die Warnübertemperatur Θ_{warn} einzugeben.

Der Überlastschutz besitzt außer der thermischen auch eine strommäßige Warnstufe I_{warn} . Diese kann bereits frühzeitig einen Überlaststrom melden, auch wenn die Übertemperatur noch nicht die Warn- oder Auslöseübertemperatur erreicht hat.

Der Überlastschutz kann über einen Binäreingang blockiert werden. Dabei werden auch die thermischen Abbilder auf Null gesetzt.



[logikdia-therm-ueberlst-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-45 Logikdiagramm des thermischen Überlastschutzes

2.7.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Voraussetzung für die Verwendung des thermischen Überlastschutzes ist, dass bei der Projektierung des Geräteumfangs unter Adresse 142 **ÜBERLAST** = *vorhanden* projektiert wurde. Unter Adresse 4201 **ÜBERLASTSCHUTZ** kann er *Ein*- oder *Aus*geschaltet werden. Außerdem ist die Einstellung *Nur Meldung* möglich. In letzterem Fall ist die Schutzfunktion wirksam, gibt aber beim Erreichen der Auslösetemperatur nur die Meldung *ULS Anregung Θ* (Adresse 1517) ab. Die Meldung *ULS AUS* (Adresse 1521) wird nicht erzeugt.

k-Faktor

Als Basisstrom für die Überlastfassung wird der Nennstrom des Gerätes herangezogen. Der Einstellfaktor k wird unter Adresse 4202 **K-FAKTOR** eingestellt. Er ist durch das Verhältnis des thermisch dauernd zulässigen Stromes zu diesem Nennstrom bestimmt:

$$k = \frac{I_{\max}}{I_N}$$

[formel-therm-ueberl-k-fakt-1-oz-020802, 1, de_DE]

Der zulässige Dauerstrom ist gleichzeitig der Strom, bei dem die e-Funktion der Übertemperatur ihre Asymptote hat. Eine Auslöseübertemperatur braucht nicht ermittelt zu werden, da sie sich aus der Endübertemperatur bei $k \cdot I_N$ automatisch ergibt. Bei elektrischen Maschinen ist der zulässige Dauerstrom i.Allg. vom Hersteller angegeben. Liegen keine Daten vor, wählt man für k das 1,1-fache des Nennstromes des Schutzobjektes. Bei Kabeln ist er von Querschnitt, Isolationsmaterial, Bauart und Verlegungsart abhängig und kann aus einschlägigen Tabellen entnommen werden.

Beachten Sie, dass sich die Angaben zur Überlastung von Betriebsmitteln auf deren Primärstrom beziehen. Weicht dieser vom Nennstrom der Stromwandler ab, ist dies zu berücksichtigen

Beispiel:Gürtelkabel 10 kV 150 mm²zulässiger Dauerstrom $I_{\max} = 322 \text{ A}$

Stromwandler 400 A/5 A

$$k = \frac{322 \text{ A}}{400 \text{ A}} = 0,805$$

[formel-therm-ueberl-k-fakt-2-oz-020802, 1, de_DE]

Einstellwert **K-FAKTOR = 0,80****Zeitkonstante**

Die Erwärmungszeitkonstante τ_{th} wird unter Adresse 4203 **ZEITKONSTANTE** eingestellt. Auch diese ist vom Hersteller anzugeben. Achten Sie darauf, dass die Zeitkonstante in Minuten einzustellen ist. Häufig gibt es anders lautende Angaben, aus denen sich die Zeitkonstante ermitteln lässt:

1-s-Strom

$$\tau [\text{min}] = \frac{1}{60} \left(\frac{\text{zul. 1,0-s-Strom}}{\text{zul. Dauerstrom}} \right)^2$$

[fo_perm_1.0-s-continuous-current, 1, de_DE]

zulässiger Strom für eine andere Einwirkdauer als 1 s, z.B. für 0,5 s

$$\tau [\text{min}] = \frac{0,5}{60} \left(\frac{\text{zul. 0,5-s-Strom}}{\text{zul. Dauerstrom}} \right)^2$$

[fo_perm_0.5-s-continuous-current, 1, de_DE]

 t_6 -Zeit; dies ist die Zeit in Sekunden, für die der 6-fache Nennstrom des Schutzobjektes fließen darf

$$\frac{\tau_{\text{th}}}{\text{min}} = 0,6 \cdot t_6$$

[formel-therm-ueberl-zeitkonst-3-oz-020802, 1, de_DE]

Beispiel:

Kabel wie oben mit

zul. 1-s-Strom 13,5 kA

$$\frac{\tau_{\text{th}}}{\text{min}} = \frac{1}{60} \cdot \left(\frac{13500 \text{ A}}{322 \text{ A}} \right)^2 = \frac{1}{60} \cdot 42^2 = 29,4$$

[formel-therm-ueberl-zeitkonst-4-oz-020802, 1, de_DE]

Einstellwert **ZEITKONSTANTE = 29,4 min****Warnstufen**

Durch Einstellung einer thermischen Warnstufe **⊙ WARN** (Adresse 4204) kann eine Warnmeldung vor Erreichen der Auslöseübertemperatur abgegeben werden und somit durch rechtzeitige Lastreduzierung oder Umschaltung eine Abschaltung vermieden werden. Die Prozentzahl bezieht sich auf die Auslöseübertemperatur.

Die strommäßige Warnstufe **I WARN** (Adresse 4205) ist als Faktor des Gerätenennstromes anzugeben und sollte gleich oder etwas unterhalb des dauernd zulässigen Stromes $k \cdot I_N$ eingestellt werden. Sie kann auch statt der thermischen Warnstufe verwendet werden. Die thermische Warnstufe wird dann auf 100 % eingestellt und ist dadurch praktisch unwirksam.

Berechnung der Übertemperatur

Die Berechnung des thermischen Abbildes geschieht für jede Phase getrennt. Adresse 4206 **BERECH. - METHODE** bestimmt, ob die Maximale der drei errechneten Übertemperaturen (Θ_{max}) oder deren arithmetischer Mittelwert (Θ_{mittel}) oder die aus dem maximalen Leiterstrom errechnete Übertemperatur ($\Theta_{mit I_{max}}$) für die thermische Warn- und Auslösestufe maßgebend ist.

Da Überlast i.Allg. ein symmetrischer Vorgang ist, spielt diese Einstellung eine untergeordnete Rolle. Wenn mit unsymmetrischen Überlastungen zu rechnen ist, führen diese Möglichkeiten jedoch zu unterschiedlichen Ergebnissen.

Die Mittelwertbildung sollten Sie nur verwenden, wenn auch im Schutzobjekt ein rascher thermischer Ausgleich erfolgt, z.B. bei Gürtelkabeln. Sind die drei Leiter aber mehr oder weniger thermisch entkoppelt, wie bei Einleiterkabeln oder Freileitungen, soll auf jeden Fall ein Maximum gewählt werden.

2.7.3 Parameterübersicht

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
4201	ÜBERLASTSCHUTZ		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Überlastschutz
4202	K-FAKTOR		0.10 .. 4.00	1.10	k-Faktor
4203	ZEITKONSTANTE		1.0 .. 999.9 min	100.0 min	Zeitkonstante
4204	Θ WARN		50 .. 100 %	90 %	Thermische Warnstufe
4205	I WARN	1A	0.10 .. 4.00 A	1.00 A	Stromwarnstufe
		5A	0.50 .. 20.00 A	5.00 A	
4206	BERECH.-METHODE		Θ_{max} Θ_{mittel} $\Theta_{mit I_{max}}$	Θ_{max}	Berechnungsmethode der Übertemperatur

2.7.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1503	>ULS blk	EM	>Überlastschutz blockieren
1511	ULS aus	AM	Überlastschutz ist ausgeschaltet
1512	ULS blk	AM	Überlastschutz blockiert
1513	ULS wirksam	AM	Überlastschutz wirksam
1515	ULS Warnung I	AM	Überlastschutz: Stromstufe
1516	ULS Warnung Θ	AM	Überlastschutz: Thermische Warnstufe
1517	ULS Anregung Θ	AM	Überlastschutz: Anregung Auslösestufe
1521	ULS AUS	AM	Überlastschutz: Auskommando

2.8 Spannungsschutz (wahlweise)

Der Spannungsschutz hat die Aufgabe, elektrische Betriebsmittel sowohl vor einem Spannungsrückgang als auch vor einer Spannungssteigerung zu schützen. Beide Betriebszustände sind unerwünscht und führen z.B. zu Stabilitätsproblemen bei Unterspannung oder zu Isolationsproblemen bei Überspannung.

Der Überspannungsschutz im 7SD80 erfasst die Phasenspannungen U_{L1-E} , U_{L2-E} und U_{L3-E} und die verketteten Spannungen U_{L1-L2} , U_{L2-L3} . Des Weiteren berechnet das Gerät das Spannungsmitsystem und das Spannungssystem, so dass auch die symmetrischen Komponenten überwacht werden können.

Für den Unterspannungsschutz können ebenso die Phasenspannungen U_{L1-E} , U_{L2-E} und U_{L3-E} , die verketteten Spannungen U_{L1-L2} , U_{L2-L3} und U_{L3-L1} , sowie das Mitsystem verwendet werden.

Diese Spannungsschutzfunktionen können beliebig kombiniert werden. Sie können getrennt ein- oder ausgeschaltet werden oder nur auf Meldung gehen. Im letzteren Fall erscheinen die entsprechenden Auslösekommandos nicht. Jede Spannungsschutzfunktion ist zweistufig, d.h. sie verfügt über zwei Grenzwerteinstellungen mit jeweils zugeordneten Verzögerungszeiten.

Spannungserhöhungen entstehen beispielsweise auf schwach belasteten Fernübertragungsleitungen großer Länge, in Inselnetzen durch Fehler in der Spannungsregelung von Generatoren oder nach (Voll-)Lastabschaltung eines Generators, bei vom Netz getrennten Generator. Auch wenn zur Vermeidung von Leistungsüberspannungen Kompensationsdrosseln eingesetzt werden, die die Leitungskapazitäten kompensieren und so die Überspannung mindern, ist bei Ausfall der Drosseln (z.B. durch Kurzschlussabschaltung) die Isolation durch die Überspannung erheblich gefährdet: die Leitung muss in kurzer Zeit abgeschaltet werden.

Der Unterspannungsschutz kann z.B. im Netz für Entkupplungs- oder Lastabwurfaufgaben verwendet werden. Ferner können drohende Stabilitätsprobleme erkannt werden. Bei Induktionsmaschinen beeinflussen die Unterspannungen Stabilität und zulässige Kippmomente.

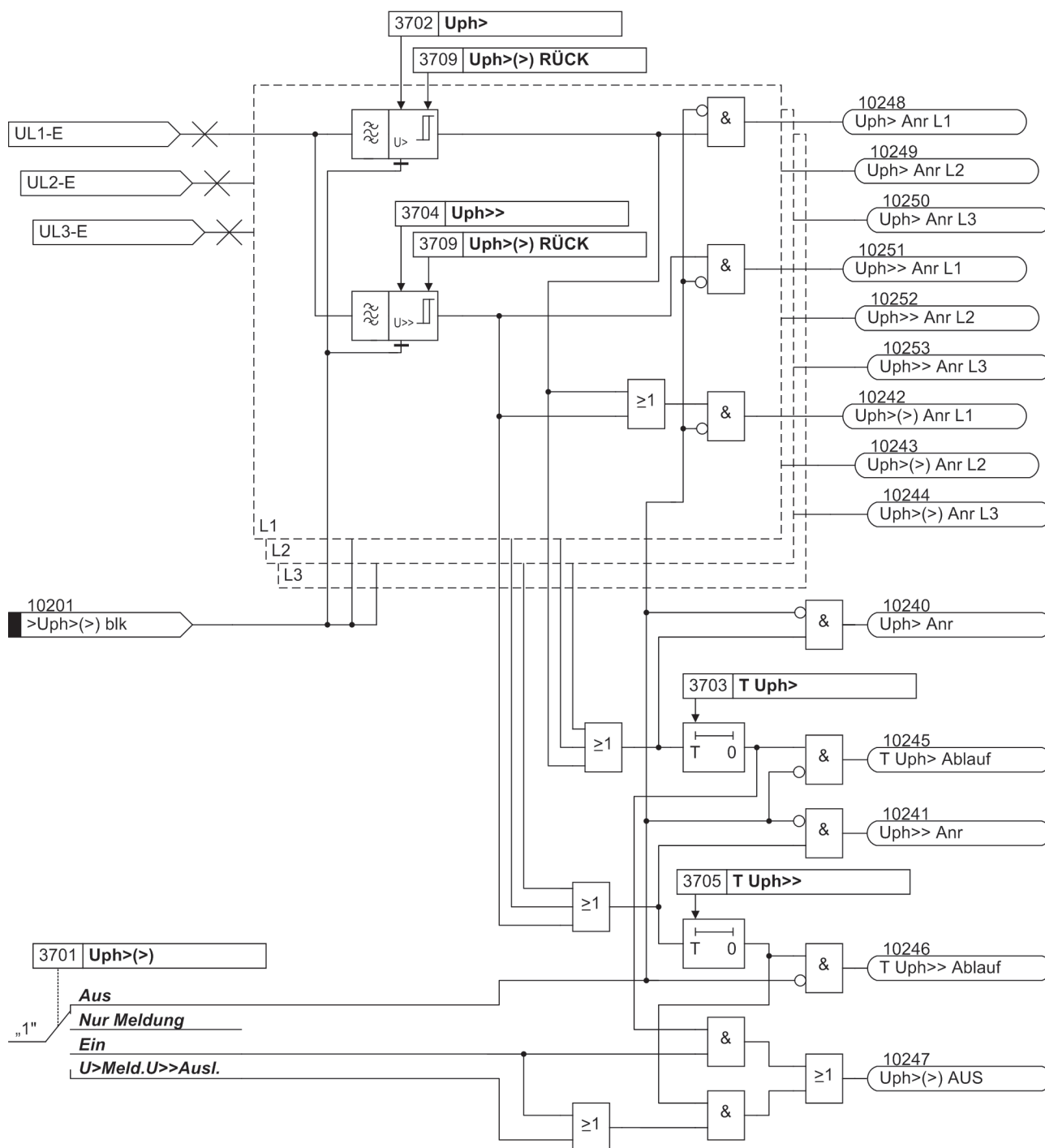
2.8.1 Überspannungsschutz

Überspannung Phase-Erde

Bild 2-46 zeigt das Logikdiagramm der Phasenspannungsstufen. Von jeder der drei Messspannungen wird numerisch die Grundschiwingung herausgefiltert, so dass Oberschwingungen oder transiente Spannungsspitzen weitgehend unschädlich bleiben. Die Spannungen werden je zwei Grenzwertstufen **U_{ph}>** (Adresse 3702) und **U_{ph}>>** (Adresse 3704) zugeführt. Das Überschreiten der Grenzwerte durch eine Phasenspannung wird phasenetrennt gemeldet. Außerdem gibt es für jede Stufe eine generelle Anregemeldung **U_{ph}> Anr** und **U_{ph}>> Anr**. Das Rückfallverhältnis ist einstellbar (**U_{ph}> (>) RÜCK** (Adresse 3709)).

Jede Stufe startet eine phasengemeinsame Verzögerungszeit. Der Ablauf der jeweiligen Verzögerungszeit **T U_{ph}>** (Adresse 3703) bzw. **T U_{ph}>>** (Adresse 3705) wird gemeldet und führt normalerweise zum Auslösekommando **U_{ph}> (>) AUS**.

Der Überspannungsschutz Phase-Erde kann über eine Binäreingabe **>U_{ph}> (>) b1k** blockiert werden.



[logikdia-ueberspgschutz-phasenspg-wlk-310702, 1, de_DE]

Bild 2-46 Logikdiagramm des Überspannungsschutzes für Phasenspannung

Überspannung Phase-Phase

Der Überspannungsschutz Phase-Phase arbeitet ebenso wie Phase-Erde, nur dass hier die verketteten Spannungen erfasst werden. Entsprechend werden auch die verketteten Spannungen gemeldet, die eine der Stufengrenzwerte **U_{phph>}** (Adresse 3712) oder **U_{phph>>}** (Adresse 3714) überschritten haben. Ansonsten gilt prinzipiell auch [Bild 2-46](#).

Der Überspannungsschutz Phase-Phase kann ebenfalls über eine Binäreingabe **>U_{phph>}(>) blk** blockiert werden.

Überspannung Mitsystem U_1

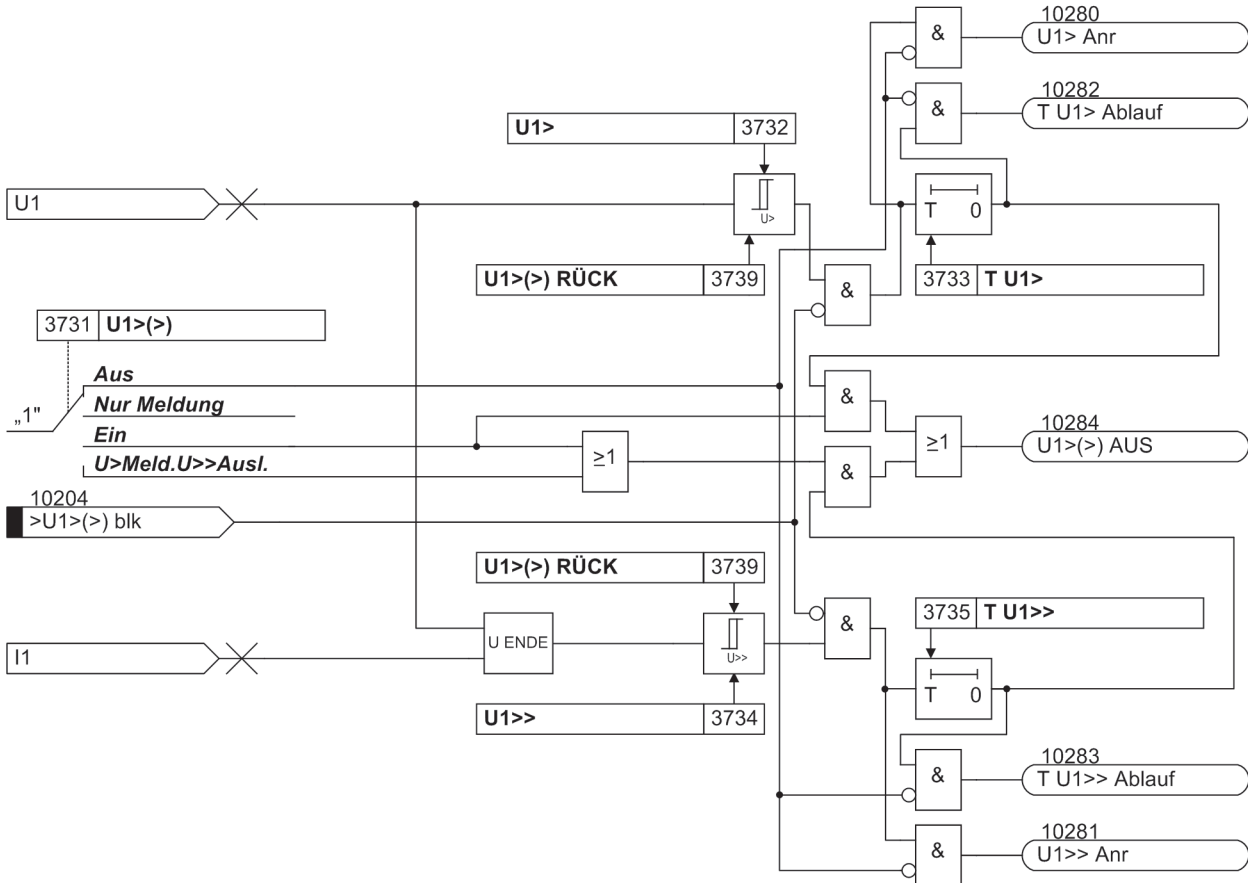
Das Gerät berechnet das Mitsystem der Spannungen nach der Definitionsgleichung

$$\underline{U}_1 = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{L1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{L2} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{L3})$$

mit $\underline{a} = e^{j120^\circ}$.

Die resultierende Mitsystemspannung wird den beiden Grenzwertstufen $\mathbf{U1}>$ (Adresse 3732) und $\mathbf{U1}>>$ (Adresse 3734) zugeführt (siehe Bild 2-47). Zusammen mit den zugeordneten Verzögerungszeiten $\mathbf{T U1}>$ (Adresse 3733) und $\mathbf{T U1}>>$ (Adresse 3735) entsteht wieder ein zweistufiger Überspannungsschutz für das Mitsystem. Das Rückfallverhältnis ist auch hier einstellbar.

Der Überspannungsschutz für das Mitsystem kann über eine Binäreingabe $\mathbf{>U1}>(>)$ *blk* blockiert werden.



[lo-uespg-mitsys-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-47 Logikdiagramm des Überspannungsschutzes für das Spannungsmitsystem

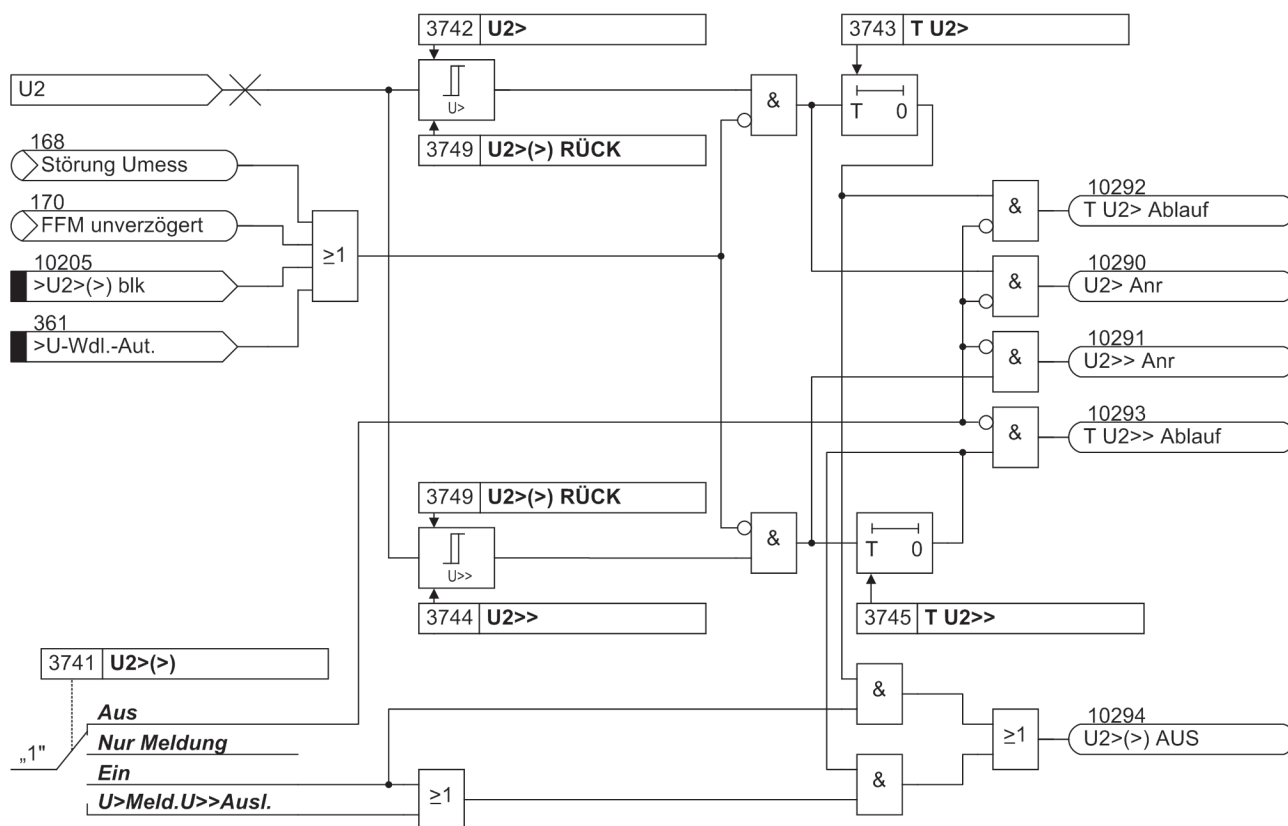
Überspannung Gegensystem U_2

Das Gerät berechnet das Gegensystem der Spannungen nach der Definitionsgleichung

$$\underline{U}_2 = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{L1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{L2} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{L3})$$

mit $\underline{a} = e^{j120^\circ}$.

Die resultierende Gegensystemspannung wird den beiden Grenzwertstufen $\mathbf{U2}>$ (Adresse 3742) und $\mathbf{U2}>>$ (Adresse 3744) zugeführt. Die Logik ist in Bild 2-48 gezeigt. Zusammen mit den zugeordneten Verzögerungszeiten $\mathbf{T U2}>$ (Adresse 3743) und $\mathbf{T U2}>>$ (Adresse 3745) entsteht ein zweistufiger Überspannungsschutz für das Gegensystem. Das Rückfallverhältnis ist auch hier einstellbar.



[lo-uespg-u2-gegsys-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-48 Logikdiagramm des Überspannungsschutzes für das Spannungssystem U₂

Der Überspannungsschutz für das Gegensystem kann über eine Binäreingabe >U₂>(>) blk blockiert werden. Die Stufen des Gegensystemspannungsschutzes werden automatisch blockiert, wenn unsymmetrischer Spannungsausfall erkannt wird („Fuse-Failure-Monitor“, siehe auch Abschnitt 2.14.1 Messwertüberwachungen unter Randtitel Schneller Messspannungsausfall „Fuse-Failure-Monitor“) oder wenn über die Binäreingabe >U-wdl.-Aut. der Fall des Spannungswandlerschutzschalters gemeldet wird (interne Meldung „interne Blockierung“).

Überspannung Nullsystem 3U₀

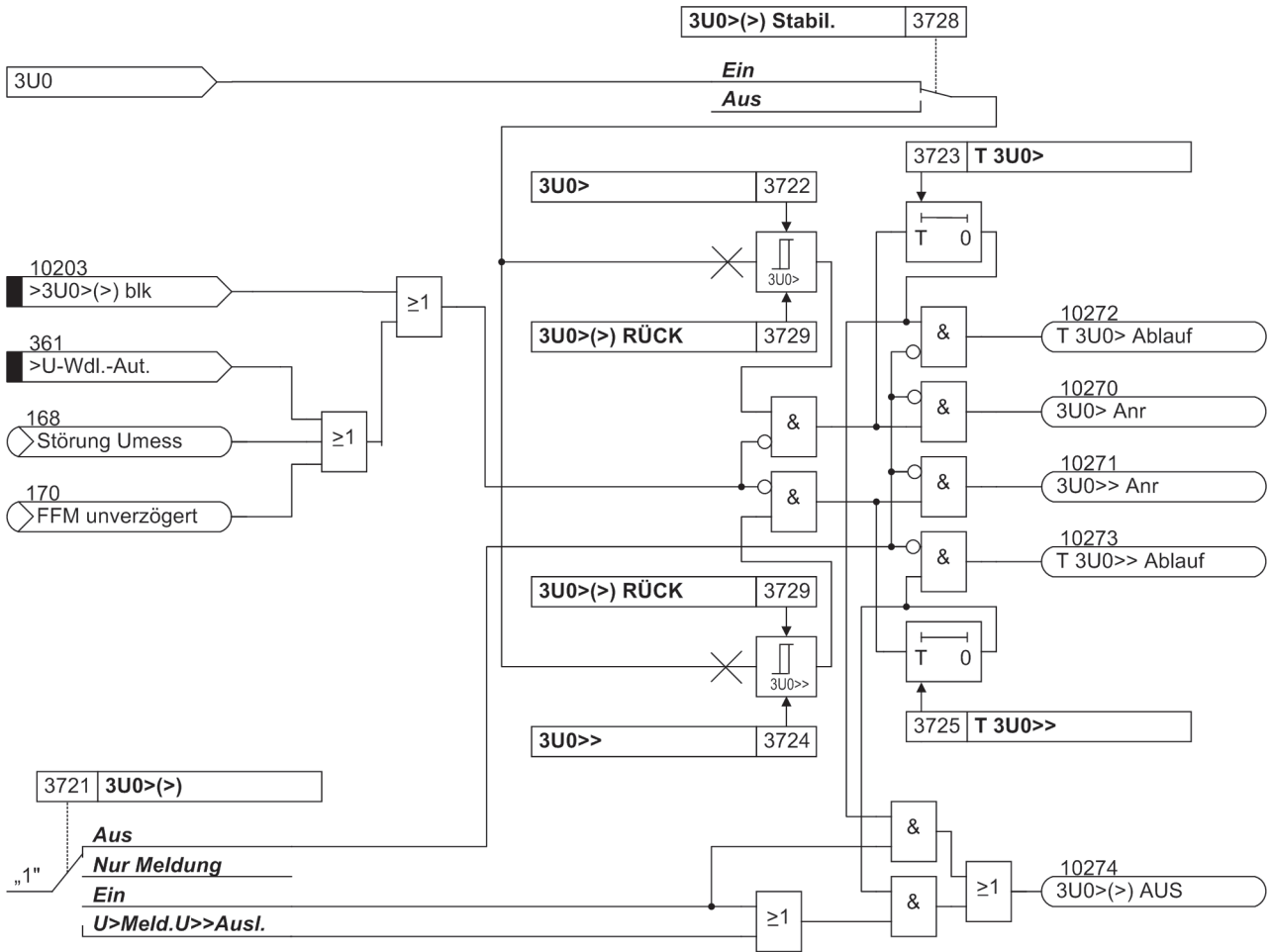
Bild 2-49 zeigt das Logikdiagramm der Nullspannungsstufe. Von der Messspannung wird numerisch die Grundschwingung herausgefiltert, so dass Oberschwingungen oder transiente Spannungsspitzen weitgehend unschädlich bleiben.

Die dreifache Nullspannung 3·U₀ wird den beiden Grenzwertstufen 3U₀> (Adresse 3722) und 3U₀>> (Adresse 3724) zugeführt. Zusammen mit den zugeordneten Verzögerungszeiten T 3U₀> (Adresse 3723) und T 3U₀>> (Adresse 3725) entsteht ein zweistufiger Überspannungsschutz für das Nullsystem. Das Rückfallverhältnis ist auch hier einstellbar (3U₀>(>) RÜCK, Adresse 3729). Außerdem kann eine Stabilisierungsverzögerung eingestellt werden, die durch Messwiederholung (ca. 3 Perioden) realisiert ist.

Der Überspannungsschutz für das Nullsystem kann über eine Binäreingabe >3U₀>(>) blk blockiert werden. Die Stufen des Nullspannungsschutzes werden automatisch blockiert, wenn ein unsymmetrischer Spannungsausfall erkannt wird („Fuse-Failure-Monitor“, siehe auch Abschnitt 2.14.1 Messwertüberwachungen unter Randtitel Unsymmetrischer Messspannungsausfall „Fuse-Failure-Monitor“) oder wenn über die Binäreingabe >U-wdl.-Aut. der Fall des Spannungswandlerschutzschalters gemeldet wird (interne Meldung „interne Blockierung“).

Gemäß Bild 2-49 berechnet das Gerät die zu überwachende Spannung aus

$$3 \cdot U_0 = U_{L1} + U_{L2} + U_{L3}$$



[lo-uespg-null-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-49 Logikdiagramm Überspannungsschutz für Nullspannung

2.8.2 Unterspannungsschutz

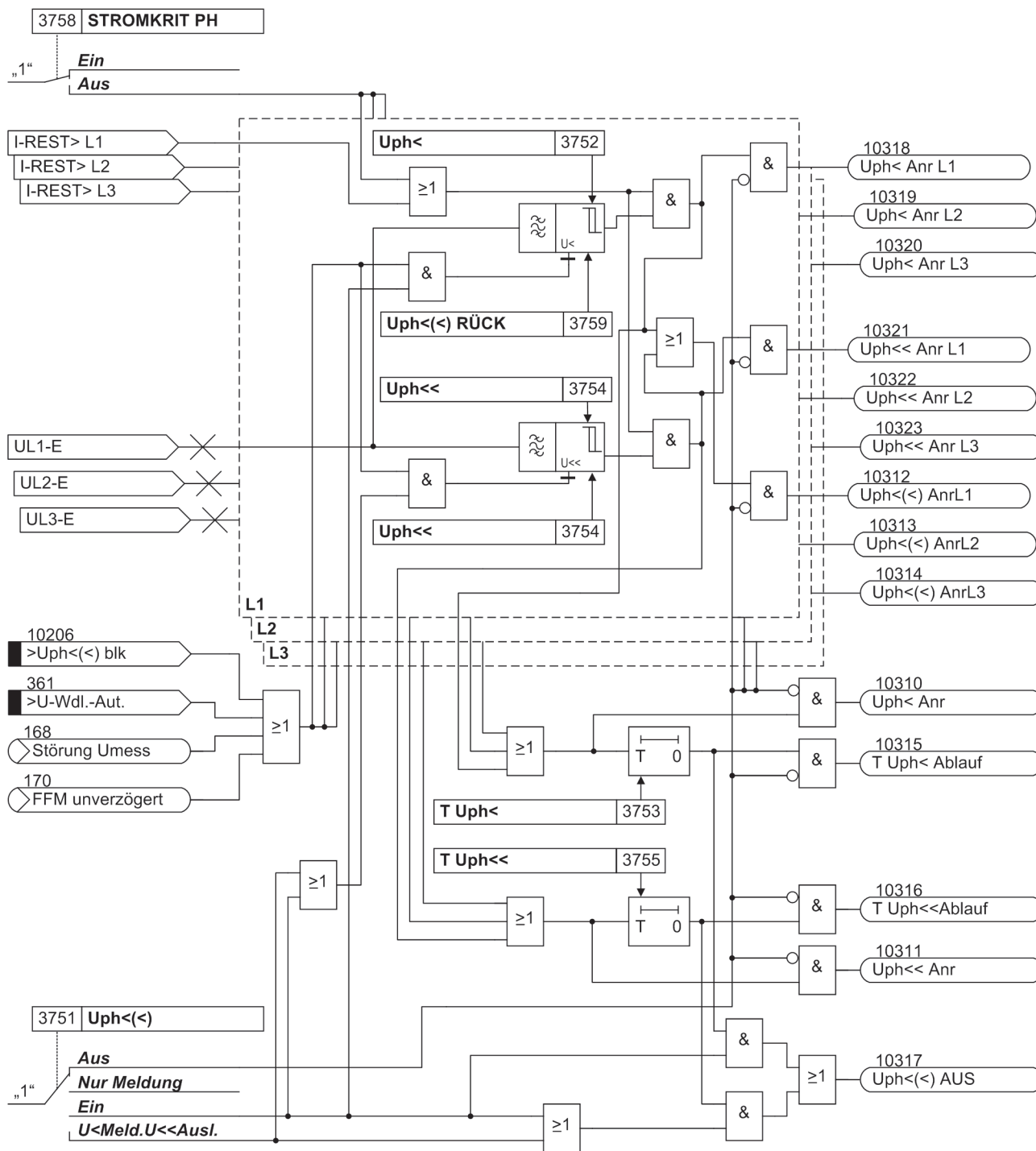
Unterspannung Phase-Erde

Bild 2-50 zeigt das Logikdiagramm der Phasenspannungsstufen. Von jeder der drei Messspannungen wird numerisch die Grundschiwingung herausgefiltert, so dass Oberschwingungen oder transiente Spannungseinbrüche weitgehend unschädlich bleiben. Die Spannungen werden je zwei Grenzwertstufen $U_{ph<}$ (Adresse 3752) und $U_{ph<<}$ (Adresse 3754) zugeführt. Das Unterschreiten einer Phasenspannung unter den entsprechenden Grenzwert wird phasenetrennt gemeldet. Außerdem gibt es für jede Stufe eine generelle Anregelung $U_{ph< Anr}$ und $U_{ph<< Anr}$. Das Rückfallverhältnis ist einstellbar ($U_{ph<(<) RÜCK}$, Adresse 3759).

Je nach Anlagenverhältnis sind die Spannungswandler speiseseitig oder abgangsseitig angeordnet. Dies führt zu unterschiedlichem Verhalten des Unterspannungsschutzes bei abgeschalteter Leitung. Während nach einem Auslösekommando und Öffnen des Schalters die Spannung auf der Speiseseite normalerweise bestehen bleibt bzw. wiederkehrt, wird auf der Abgangsseite die Spannung weggeschaltet. Dies hat für den Unterspannungsschutz zur Folge, dass die Anregung bei abgangsseitigen Wandlern anstehen bleibt. Soll ein Anregerückfall erreicht werden, so kann der Strom als zusätzliches Kriterium herangezogen werden (Stromkriterium **STROMKRIT PH**, Adresse 3758). Eine Unterspannung wird dann nur erkannt, wenn mit der Unterspannungsbedingung zugleich der Mindeststrom **I-REST** der entsprechenden Phase überschritten ist. Dieser Zustand wird von der zentralen Funktionssteuerung des Gerätes mitgeteilt.

Der Unterspannungsschutz Phase-Erde kann über eine Binäreingabe $uph<(<) blk$ blockiert werden. Die Stufen des Unterspannungsschutzes werden automatisch blockiert, wenn Spannungsausfall erkannt wird („Fuse-Failure-Monitor“, siehe auch Abschnitt 2.14.1 Messwertüberwachungen) oder wenn über die Binärein-

gabe $>U-wd1$. -Aut. der Fall des Spannungswandlerschutzschalters gemeldet wird (interne phasengerechte Blockierung).



[lo-untersp-ph-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-50 Logikdiagramm des Unterspannungsschutzes für Phasenspannungen

Unterspannung Phase-Phase

Der Unterspannungsschutz Phase-Phase arbeitet im Prinzip wie Phase-Erde, nur dass hier die verketteten Spannungen erfasst werden. Entsprechend werden bei Ansprechen einer Unterspannungsstufe beide beteiligten Phasen gemeldet, wenn eine der Stufengrenzwerte $U_{phph<}$ (Adresse 3762) oder $U_{phph<<}$ (Adresse 3764) unterschritten worden ist. Ansonsten gilt prinzipiell auch [Bild 2-50](#).

Für das Stromkriterium genügt es, dass in einer der beteiligten Phasen Stromfluss erkannt wird.
 Der Unterspannungsschutz Phase-Phase kann ebenfalls über eine Binäreingabe $>U_{phph}<(<)>$ *blk* blockiert werden. Auch besteht die automatische Blockierung bei erkanntem Messspannungsausfall und bei gemeldetem Schutzschalterfall (interne Blockierung der vom Spannungsausfall betroffenen Phase(n)).

Unterspannung Mitsystem U_1

Das Gerät berechnet das Mitsystem der Spannungen nach der Definitionsgleichung

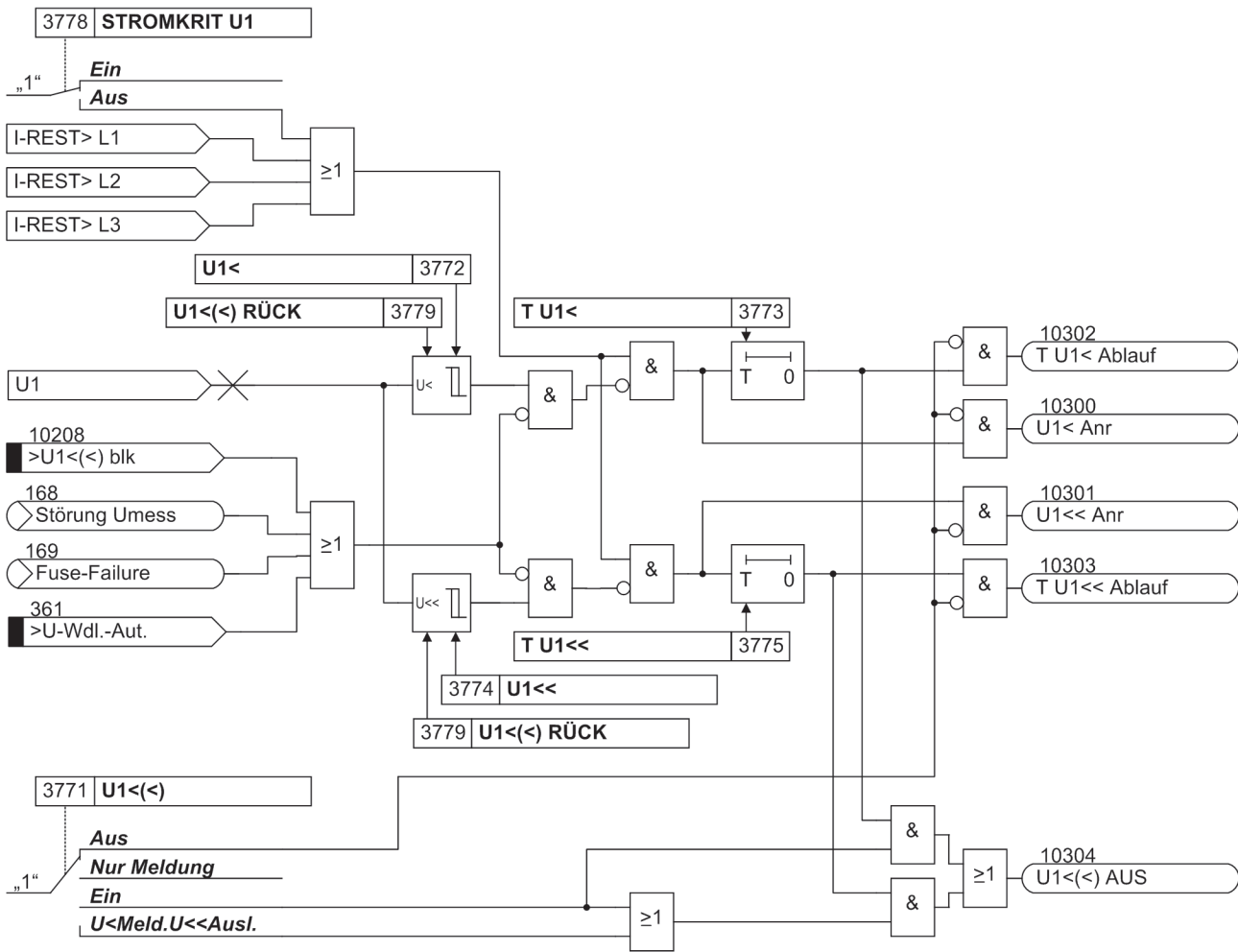
$$U_1 = \frac{1}{3} \cdot (U_{L1} + a \cdot U_{L2} + a^2 \cdot U_{L3})$$

mit $a = e^{j120^\circ}$.

Die resultierende Mitsystemspannung wird den beiden Grenzwertstufen $U1<$ (Adresse 3772) und $U1<<$ (Adresse 3774) zugeführt (siehe Bild 2-51). Zusammen mit den zugeordneten Verzögerungszeiten $T U1<$ (Adresse 3773) und $T U1<<$ (Adresse 3775) entsteht wieder ein zweistufiger Unterspannungsschutz für das Mitsystem.

Auch beim Unterspannungsschutz für das Mitsystem kann der Strom als zusätzliches Kriterium herangezogen werden (Stromkriterium **STROMKRIT U_1** , Adresse 3778). Eine Unterspannung wird dann nur erkannt, wenn mit der Unterspannungsbedingung zugleich mindestens in einer Phase Stromfluss erkannt wird.

Der Unterspannungsschutz für das Mitsystem kann über eine Binäreingabe $>U1<(<)>$ *blk* blockiert werden. Die Stufen des Unterspannungsschutzes werden automatisch blockiert, wenn Spannungsausfall erkannt wird („Fuse-Failure-Monitor“, siehe auch Abschnitt 2.14.1 *Messwertüberwachungen*) oder wenn über die Binäreingabe $>U-wdl.-Aut.$ der Fall des Spannungswandlerschutzschalters gemeldet wird (interne Blockierung).



[lo-untersp-g-mitsys-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-51 Logikdiagramm des Unterspannungsschutzes für das Spannungsmitsystem

2.8.3 Einstellhinweise

Allgemeines

Der Spannungsschutz kann nur arbeiten, wenn er bei der Projektierung des Geräteumfangs (Adresse 137) als **vorhanden** geschaltet wurde.

Die Über- und Unterspannungsstufen können die Leiter-Erde-Spannungen oder die Leiter-Leiter-Spannungen oder das symmetrische Mitsystem der Spannungen erfassen; für Überspannung kann auch das symmetrische Gegensystem oder die Nullspannung verwendet werden. Kombinationen sind beliebig möglich. Die Erfassungsmethoden, die Sie nicht benötigen, werden **Aus**geschaltet.



HINWEIS

Für den Spannungsschutz ist es besonders wichtig, die Einstellhinweise zu beachten: Auf keinen Fall dürfen Sie eine Überspannungsstufe (U_{L-E} , U_{L-L} , U_1) niedriger einstellen als eine Unterspannungsstufe. In diesem Fall würde das Gerät sofort in einen dauerhaften Anregezustand gehen, der durch keine Maßnahme mit den Messgrößen aufgehoben werden könnte. Infolge dessen bliebe das Gerät unbedienbar!

Überspannung Phase-Erde

Die Phasenspannungsstufen können Sie unter Adresse 3701 **U_{ph}> (>)** **Ein**- oder **Auss**schalten. Außerdem können Sie **Nur Meldung** einstellen; d.h. diese Stufen arbeiten und geben auch Meldungen ab, es wird aber kein Auslösekommando erzeugt. Mit der Einstellung **U>Meld. U>>Aus1.** wird zusätzlich ein Auslösekommando nur für die U>>-Stufe erzeugt.

Die Einstellungen der Spannungs- und Zeitwerte richten sich nach dem Verwendungszweck. Sollen stationäre Überspannungen auf langen unbelasteten Leitungen erfasst werden, stellen Sie die **U_{ph}>**-Stufe (Adresse 3702) mindestens 5 % über der maximal betrieblich zu erwartenden stationären Leiter-Erde-Spannung ein. Hier ist außerdem ein hohes Rückfallverhältnis notwendig (Adresse 3709 **U_{ph}> (>)** **RÜCK = 0.98** = Voreinstellung). Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich. Die Verzögerung **T U_{ph}>** (Adresse 3703) sollte hier einige Sekunden betragen, so dass kurzzeitige Überspannungen nicht zur Auslösung führen.

Für hohe kurzzeitige Überspannungen ist die $U_{ph}>>$ -Stufe (Adresse 3704) vorgesehen. Hier wird ein entsprechend hoher Ansprechwert eingestellt, z.B. das $1\frac{1}{2}$ -fache der Nennspannung Leiter-Erde. Für die Verzögerung **T U_{ph}>>** (Adresse 3705) genügen dann 0,1 s bis 0,2 s.

Überspannung Phase-Phase

Hier gelten im Prinzip die gleichen Überlegungen wie bei den Phasenspannungsstufen. Diese Stufen können Sie anstelle der Phasenspannungsstufen oder zusätzlich zu diesen verwenden. Entsprechend stellen Sie Adresse 3711 **U_{phph}> (>)** auf **Ein**, **Aus**, **Nur Meldung** oder **U>Meld. U>>Aus1.**

Da die verketteten Spannungen erfasst werden, sind für die Einstellungen **U_{phph}>** (Adresse 3712) und **U_{phph}>>** (Adresse 3714) Leiter-Leiter-Werte maßgebend.

Für die Verzögerungen **T U_{phph}>** (Adresse 3713) und **T U_{phph}>>** (Adresse 3715) gelten die Gesichtspunkte wie oben. Ebenso für die Rückfallverhältnisse (Adresse 3719 **U_{phph}> (>)** **RÜCK**). Letztere Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Überspannung Mitsystem U_1

Auch die Mitsystemspannungsstufen können Sie anstelle der bisher genannten Überspannungsstufen oder zusätzlich verwenden. Entsprechend stellen Sie Adresse 3731 **U₁> (>)** auf **Ein**, **Aus**, **Nur Meldung** oder **U>Meld. U>>Aus1.**

Eine Erhöhung des Mitsystems entspricht bei symmetrischen Spannungen einer UND-Verknüpfung der Spannungen. Diese Stufen sind daher besonders für die Erfassung stationärer Überspannungen auf schwach belasteten Übertragungsleitungen großer Länge geeignet (Ferranti-Effekt). Auch hier dient die **U₁>**-Stufe (Adresse 3732) mit einer längeren Verzögerung **T U₁>** (Adresse 3733) der Erfassung stationärer Überspannungen (einige Sekunden), die **U₁>>**-Stufe (Adresse 3734) mit kurzer Verzögerung **T U₁>>** (Adresse 3735) der Erfassung hoher Überspannungen, die die Isolation gefährden.

Beachten Sie, dass das Mitsystem gemäß seiner Definitionsgleichung $U_1 = \sqrt[3]{|U_{L1} + a \cdot U_{L2} + a^2 \cdot U_{L3}|}$ berechnet wird. Bei symmetrischen Spannungen entspricht es also dem Betrag nach einer Leiter-Erde-Spannung.

Das Rückfallverhältnis (Adresse 3739 **U1> (>)** **RÜCK**) wird in Hinblick auf die Erfassung auch geringer stationärer Überspannungen wieder möglichst hoch eingestellt. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Überspannung Gegensystem U_2

Die Gegensystemspannungsstufen erfassen unsymmetrische Spannungen. Wenn solche zur Auslösung führen sollen, stellen Sie Adresse 3741 **U2> (>)** auf **Ein**. Sollen solche Zustände nur gemeldet werden, stellen Sie Adresse 3741 **U2> (>)** auf **Nur Meldung**. Soll nur eine Stufe ein Auslösekommando erzeugen, wählen Sie die Einstellung **U>Meld. U>>Aus1..** Mit dieser Einstellung löst nur die 2. Stufe aus. Wird der Gegensystemschutz nicht benötigt stellen Sie hier **Aus** ein.

Diese Schutzfunktion ist ebenfalls zweistufig mit einer **U2>**-Stufe (Adresse 3742) mit einer längeren Verzögerung **T U2>** (Adresse 3743) für stationäre Unsymmetriespannungen und einer **U2>>**-Stufe (Adresse 3744) mit kurzer Verzögerung **T U2>>** (Adresse 3745) für hohe Unsymmetriespannungen.

Beachten Sie, dass das Gegensystem gemäß seiner Definitionsgleichung $U_2 = \sqrt[3]{|U_{L1} + a^2 \cdot U_{L2} + a \cdot U_{L3}|}$ berechnet wird. Bei symmetrischen Spannungen und zwei getauschten Phasen entspricht es also dem Betrag nach einer Leiter-Erde-Spannung.

Das Rückfallverhältnis **U2> (>)** **RÜCK** kann unter Adresse 3749 verändert werden. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Überspannung Nullsystem

Die Nullspannungsstufen können unter Adresse 3721 **3U0> (>)** **Ein**- oder **Aus**geschaltet werden. Außerdem können sie auf **Nur Meldung** gesetzt werden; d.h. diese Stufen arbeiten und geben auch Meldungen ab, es wird aber kein Auslösekommando erzeugt. Wenn Sie dennoch ein Auslösekommando der 2. Stufe wünschen, muss die Einstellung **U>Meld. U>>Aus1.** gesetzt werden.

Die Schutzfunktion ist ebenfalls zweistufig. Die Einstellungen der Spannungs- und Zeitwerte richten sich nach dem Verwendungszweck. Allgemeine Richtlinien können daher nicht gegeben werden. Die Stufe **3U0>** (Adresse 3722) wird meist empfindlich mit einer längeren Verzögerung **T 3U0>** (Adresse 3723) eingestellt. Mittels der **3U0>>**-Stufe (Adresse 3724) und ihrer Verzögerung **T 3U0>>** (Adresse 3725) können Sie eine höher eingestellte zweite Stufe mit kürzerer Verzögerung realisieren.

Die Nullspannungsstufen sind durch Messwiederholung besonders zeitlich stabilisiert, so dass sie recht empfindlich eingestellt werden können. Diese Stabilisierung ist unter Adresse 3728 **3U0> (>)** **Stabil.** abschaltbar, wenn eine kürzere Ansprechzeit erforderlich ist. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich. Bedenken Sie, dass empfindliche Einstellungen zusammen mit kurzen Ansprechzeiten nicht sinnvoll sind.

Das Rückfallverhältnis **3U0> (>)** **RÜCK** kann unter Adresse 3729 verändert werden. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Unterspannung Phase-Erde

Die Phasenspannungsstufen können unter Adresse 3751 **Uph< (<)** **Ein**- oder **Aus**geschaltet werden. Außerdem können Sie **Nur Meldung** einstellen; d.h. diese Stufen arbeiten und geben auch Meldungen ab, es wird aber kein Auslösekommando erzeugt. Zusätzlich zur Meldung können Sie mit der Einstellung **U<Meld. U<<Aus1.** ein Auslösekommando nur für die 2. Stufe erzeugen.

Die Unterspannungsschutzfunktion ist zweistufig. Die **Uph<**-Stufe (Adresse 3752) wirkt mit der länger eingestellten Zeit **T Uph<** (Adresse 3753) bei geringfügigen Unterspannungen. Sie darf jedoch nicht oberhalb der zulässigen betriebsmäßigen Unterspannung eingestellt werden. Bei stärkeren Spannungseinbrüchen ist die **Uph<<**-Stufe (Adresse 3754) mit der Verzögerung **T Uph<<** (Adresse 3755) wirksam.

Das Rückfallverhältnis **Uph< (<)** **RÜCK** kann unter Adresse 3759 verändert werden. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Die Einstellungen der Spannungs- und Zeitwerte richten sich nach dem Verwendungszweck, so dass allgemeine Einstellempfehlungen nicht möglich sind. Für Lastabwurf zum Beispiel richten sich die Werte meist

nach einem Prioritätsstaffelplan. Bei Stabilitätsproblemen sind die zulässigen Unterspannungen und deren Dauer zu beachten. Bei Induktionsmaschinen beeinflussen die Unterspannungen die zulässigen Kippmomente. Wenn die Spannungswandler leitungsseitig angeordnet sind, fehlen die Messspannungen bei abgeschalteter Leitung oder nach Abschalten der Leitung. Damit die Unterspannungsstufen in diesen Fällen nicht anregen bzw. angeregt bleiben, wird das Stromkriterium **STROMKRIT PH** (Adresse 3758) **Eingeschaltet**. Bei sammelschienenseitigen Spannungswandlern kann es **Ausgeschaltet** werden. Bei spannungsloser Sammelschiene wird dann aber der Unterspannungsschutz anregen und ablaufen und im angeregten Zustand verharren. Es muss daher sicher gestellt sein, dass er in solchen Fällen über einen Binäreingang blockiert wird.

Unterspannung Phase-Phase

Hier gelten im Prinzip die gleichen Überlegungen wie bei den Phasenspannungsstufen. Die Stufen können Sie anstelle der Phasenspannungsstufen oder zusätzlich zu diesen verwenden. Entsprechend stellen Sie Adresse 3761 **U_{phph}<(<)** auf **Ein, Aus, Nur Meldung** oder **U<Meld. U<<Aus1..**

Da die verketteten Spannungen erfasst werden, sind für die Einstellungen **U_{phph}<** (Adresse 3762) und **U_{phph}<<** (Adresse 3764) Leiter-Leiter-Werte maßgebend.

Die zugehörigen Verzögerungen sind **T U_{phph}<** (Adresse 3763) und **T U_{phph}<<** (Adresse 3765).

Das Rückfallverhältnis **U_{phph}<(<) RÜCK** kann unter Adresse 3769 verändert werden. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Wenn die Spannungswandler leitungsseitig angeordnet sind, fehlen die Messspannungen bei abgeschalteter Leitung oder nach Abschalten der Leitung. Damit die Unterspannungsstufen in diesen Fällen nicht anregen bzw. angeregt bleiben, wird das Stromkriterium **STROMKRIT PHPH** (Adresse 3768) **Eingeschaltet**. Bei sammelschienenseitigen Spannungswandlern kann es **Ausgeschaltet** werden. Bei spannungsloser Sammelschiene wird dann aber der Unterspannungsschutz anregen und ablaufen und im angeregten Zustand verharren. Es muss daher sicher gestellt sein, dass er in solchen Fällen über einen Binäreingang blockiert wird.

Unterspannung Mitsystem U₁

Auch die Mitsystemspannungsstufen können anstelle der bisher genannten Unterspannungsstufen oder zusätzlich verwendet werden. Entsprechend stellen Sie Adresse 3771 **U₁<(<)** auf **Ein, Aus, Nur Meldung** oder **U<Meld. U<<Aus1..**

Für die Einstellwerte gelten im Prinzip die gleichen Überlegungen wie bei den übrigen Unterspannungsstufen. Insbesondere wenn es um Stabilitätsprobleme geht, ist die Mitsystemerfassung vorteilhaft, da das Mitsystem für die Grenze der stabilen Energieübertragung maßgebend ist.

Auch hier wird die Zweistufigkeit dadurch erreicht, dass Sie die **U₁<**-Stufe (Adresse 3772) mit einer längeren Verzögerung **T U₁<** (Adresse 3773) und die **U₁<<**-Stufe (Adresse 3774) mit kurzer Verzögerung **T U₁<<** (Adresse 3775) einstellen.

Beachten Sie, dass das Mitsystem gemäß seiner Definitionsgleichung $U_1 = \sqrt{\frac{1}{3} \cdot |U_{L1}| + a \cdot |U_{L2}| + a^2 \cdot |U_{L3}|}$ berechnet wird. Bei symmetrischen Spannungen entspricht es also der Leiter-Erde-Spannung.

Das Rückfallverhältnis **U₁<(<) RÜCK** kann unter Adresse 3779 verändert werden. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Wenn die Spannungswandler leitungsseitig angeordnet sind, fehlen die Messspannungen bei abgeschalteter Leitung oder nach Abschalten der Leitung. Damit die Unterspannungsstufen in diesen Fällen nicht anregen bzw. angeregt bleiben, wird das Stromkriterium **STROMKRIT U₁** (Adresse 3778) **Eingeschaltet**. Bei sammelschienenseitigen Spannungswandlern kann es **Ausgeschaltet** werden. Bei spannungsloser Sammelschiene wird dann aber der Unterspannungsschutz anregen und ablaufen und im angeregten Zustand verharren. Es muss daher sicher gestellt sein, dass er in solchen Fällen über einen Binäreingang blockiert wird.

2.8.4 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3701	Uph>(>)	Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart Ph-E-Überspannungsschutz
3702	Uph>	1.0 .. 170.0 V	85.0 V	Uph>: Ansprechwert
3703	T Uph>	0.00 .. 100.00 s	2.00 s	Uph>: Zeitverzögerung
3704	Uph>>	1.0 .. 170.0 V	100.0 V	Uph>>: Ansprechwert
3705	T Uph>>	0.00 .. 100.00 s	1.00 s	Uph>>: Zeitverzögerung
3709A	Uph>(>) RÜCK	0.30 .. 0.99	0.98	Uph>(>): Rückfallverhältnis
3711	Uphph>(>)	Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart Ph-Ph-Überspannungsschutz
3712	Uphph>	2.0 .. 220.0 V	150.0 V	Uphph>: Ansprechwert
3713	T Uphph>	0.00 .. 100.00 s	2.00 s	Uphph>: Zeitverzögerung
3714	Uphph>>	2.0 .. 220.0 V	175.0 V	Uphph>>: Ansprechwert
3715	T Uphph>>	0.00 .. 100.00 s	1.00 s	Uphph>>: Zeitverzögerung
3719A	Uphph>(>) RÜCK	0.30 .. 0.99	0.98	Uphph>(>): Rückfallverhältnis
3721	3U0>(>)	Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart 3U0-Überspannungsschutz
3722	3U0>	1.0 .. 220.0 V	30.0 V	3U0>: Ansprechwert
3723	T 3U0>	0.00 .. 100.00 s	2.00 s	3U0>: Zeitverzögerung
3724	3U0>>	1.0 .. 220.0 V	50.0 V	3U0>>: Ansprechwert
3725	T 3U0>>	0.00 .. 100.00 s	1.00 s	3U0>>: Zeitverzögerung
3728A	3U0>(>) Stabil.	Ein Aus	Ein	3U0>(>): Stabilisierung der 3U0-Messung
3729A	3U0>(>) RÜCK	0.30 .. 0.99	0.95	3U0>(>): Rückfallverhältnis
3731	U1>(>)	Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart Mitsystem-Übersp.-schutz
3732	U1>	2.0 .. 220.0 V	150.0 V	U1>: Ansprechwert
3733	T U1>	0.00 .. 100.00 s	2.00 s	U1>: Zeitverzögerung
3734	U1>>	2.0 .. 220.0 V	175.0 V	U1>>: Ansprechwert
3735	T U1>>	0.00 .. 100.00 s	1.00 s	U1>>: Zeitverzögerung
3739A	U1>(>) RÜCK	0.30 .. 0.99	0.98	U1>(>): Rückfallverhältnis
3741	U2>(>)	Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart Gegensystem-Übersp.-schutz
3742	U2>	2.0 .. 220.0 V	30.0 V	U2>: Ansprechwert
3743	T U2>	0.00 .. 100.00 s	2.00 s	U2>: Zeitverzögerung
3744	U2>>	2.0 .. 220.0 V	50.0 V	U2>>: Ansprechwert
3745	T U2>>	0.00 .. 100.00 s	1.00 s	U2>>: Zeitverzögerung
3749A	U2>(>) RÜCK	0.30 .. 0.99	0.98	U2>(>): Rückfallverhältnis

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3751	Uph<(<)	Aus Nur Meldung Ein U<Meld.U<<Ausl.	Aus	Betriebsart Ph-E-Unterspannungsschutz
3752	Uph<	1.0 .. 100.0 V	30.0 V	Uph<: Ansprechwert
3753	T Uph<	0.00 .. 100.00 s	2.00 s	Uph<: Zeitverzögerung
3754	Uph<<	1.0 .. 100.0 V	10.0 V	Uph<<: Ansprechwert
3755	T Uph<<	0.00 .. 100.00 s	1.00 s	Uph<<: Zeitverzögerung
3758	STROMKRIT PH	Ein Aus	Ein	Uph<(<): Stromkriterium
3759A	Uph<(<) RÜCK	1.01 .. 1.20	1.05	Uph<(<): Rückfallverhältnis
3761	Uphph<(<)	Aus Nur Meldung Ein U<Meld.U<<Ausl.	Aus	Betriebsart Ph-Ph-Unterspannungsschutz
3762	Uphph<	1.0 .. 175.0 V	50.0 V	Uphph<: Ansprechwert
3763	T Uphph<	0.00 .. 100.00 s	2.00 s	Uphph<: Zeitverzögerung
3764	Uphph<<	1.0 .. 175.0 V	17.0 V	Uphph<<: Ansprechwert
3765	T Uphph<<	0.00 .. 100.00 s	1.00 s	Uphph<<: Zeitverzögerung
3768	STROMKRIT PHPH	Ein Aus	Ein	Uphph<(<): Stromkriterium
3769A	Uphph<(<) RÜCK	1.01 .. 1.20	1.05	Uphph<(<): Rückfallverhältnis
3771	U1<(<)	Aus Nur Meldung Ein U<Meld.U<<Ausl.	Aus	Betriebsart Mitsystem-Untersp.-schutz
3772	U1<	1.0 .. 100.0 V	30.0 V	U1<: Ansprechwert
3773	T U1<	0.00 .. 100.00 s	2.00 s	U1<: Zeitverzögerung
3774	U1<<	1.0 .. 100.0 V	10.0 V	U1<<: Ansprechwert
3775	T U1<<	0.00 .. 100.00 s	1.00 s	U1<<: Zeitverzögerung
3778	STROMKRIT U1	Ein Aus	Ein	U1<(<): Stromkriterium
3779A	U1<(<) RÜCK	1.01 .. 1.20	1.05	U1<(<): Rückfallverhältnis

2.8.5 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
234.2100	BLK. U< U>	IE	Blockierung U< U> über Bedienung
10201	>Uph>(>) blk	EM	>Übersp.-schutz Ph-E blockieren
10202	>Uphph>(>) blk	EM	>Übersp.-schutz Ph-Ph blockieren
10203	>3U0>(>) blk	EM	>Übersp.-schutz Nullsystem blockieren
10204	>U1>(>) blk	EM	>Übersp.-schutz Mitsystem blockieren
10205	>U2>(>) blk	EM	>Übersp.-schutz Gegensystem blockieren
10206	>Uph<(<) blk	EM	>Untersp.-schutz Ph-E blockieren
10207	>Uphph<(<) blk	EM	>Untersp.-schutz Ph-Ph blockieren
10208	>U1<(<) blk	EM	>Untersp.-schutz Mitsystem blockieren
10215	Uph>(>) aus	AM	Übersp.-schutz Ph-E ausgeschaltet

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
10216	Uph>(>) blk	AM	Übersp.-schutz Ph-E blockiert
10217	Uphph>(>) aus	AM	Übersp.-schutz Ph-Ph ausgeschaltet
10218	Uphph>(>) blk	AM	Übersp.-schutz Ph-Ph blockiert
10219	3U0>(>) aus	AM	Übersp.-schutz Nullsystem ausgeschaltet
10220	3U0>(>) blk	AM	Übersp.-schutz Nullsystem blockiert
10221	U1>(>) aus	AM	Übersp.-schutz Mitsystem ausgeschaltet
10222	U1>(>) blk	AM	Übersp.-schutz Mitsystem blockiert
10223	U2>(>) aus	AM	Übersp.-schutz Gegensystem ausgeschaltet
10224	U2>(>) blk	AM	Übersp.-schutz Gegensystem blockiert
10225	Uph<(<) aus	AM	Untersp.-schutz Ph-E ausgeschaltet
10226	Uph<(<) blk	AM	Untersp.-schutz Ph-E blockiert
10227	Uphph<(<) aus	AM	Untersp.-schutz Ph-Ph ausgeschaltet
10228	Uphph<(<) blk	AM	Untersp.-schutz Ph-Ph blockiert
10229	U1<(<) aus	AM	Untersp.-schutz Mitsystem ausgeschaltet
10230	U1<(<) blk	AM	Untersp.-schutz Mitsystem blockiert
10231	U</> wirksam	AM	Über-/Untersp.-schutz wirksam
10240	Uph> Anr	AM	Uph>: Anregung
10241	Uph>> Anr	AM	Uph>>: Anregung
10242	Uph>(>) Anr L1	AM	Uph>(>): Anregung Phase L1
10243	Uph>(>) Anr L2	AM	Uph>(>): Anregung Phase L2
10244	Uph>(>) Anr L3	AM	Uph>(>): Anregung Phase L3
10245	T Uph> Ablauf	AM	Uph>: Zeit T Uph> abgelaufen
10246	T Uph>> Ablauf	AM	Uph>>: Zeit T Uph>> abgelaufen
10247	Uph>(>) AUS	AM	Uph>(>): Auslösung
10248	Uph> Anr L1	AM	Anregung Uph> Phase L1
10249	Uph> Anr L2	AM	Anregung Uph> Phase L2
10250	Uph> Anr L3	AM	Anregung Uph> Phase L3
10251	Uph>> Anr L1	AM	Anregung Uph>> Phase L1
10252	Uph>> Anr L2	AM	Anregung Uph>> Phase L2
10253	Uph>> Anr L3	AM	Anregung Uph>> Phase L3
10255	Uphph> Anr	AM	Uphph>: Anregung
10256	Uphph>> Anr	AM	Uphph>>: Anregung
10257	Uphph>(>)AnrL12	AM	Uphph>(>): Anregung L1-L2
10258	Uphph>(>)AnrL23	AM	Uphph>(>): Anregung L2-L3
10259	Uphph>(>)AnrL31	AM	Uphph>(>): Anregung L3-L1
10260	T Uphph> Ablauf	AM	Uphph>: Zeit T Uphph> abgelaufen
10261	T Uphph>>Ablauf	AM	Uphph>>: Zeit T Uphph>> abgelaufen
10262	Uphph>(>) AUS	AM	Uphph>(>): Auslösung
10263	Uphph> Anr L12	AM	Anregung Uphph> L1-L2
10264	Uphph> Anr L23	AM	Anregung Uphph> L2-L3
10265	Uphph> Anr L31	AM	Anregung Uphph> L3-L1
10266	Uphph>> Anr L12	AM	Anregung Uphph>> L1-L2
10267	Uphph>> Anr L23	AM	Anregung Uphph>> L2-L3
10268	Uphph>> Anr L31	AM	Anregung Uphph>> L3-L1
10270	3U0> Anr	AM	3U0>: Anregung
10271	3U0>> Anr	AM	3U0>>: Anregung
10272	T 3U0> Ablauf	AM	3U0>: Zeit T 3U0> abgelaufen

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
10273	T 3U0>> Ablauf	AM	3U0>>: Zeit T 3U0>> abgelaufen
10274	3U0>(>) AUS	AM	3U0>(>): Auslösung
10280	U1> Anr	AM	U1>: Anregung
10281	U1>> Anr	AM	U1>>: Anregung
10282	T U1> Ablauf	AM	U1>: Zeit T U1> abgelaufen
10283	T U1>> Ablauf	AM	U1>>: Zeit T U1>> abgelaufen
10284	U1>(>) AUS	AM	U1>(>): Auslösung
10290	U2> Anr	AM	U2>: Anregung
10291	U2>> Anr	AM	U2>>: Anregung
10292	T U2> Ablauf	AM	U2>: Zeit T U2> abgelaufen
10293	T U2>> Ablauf	AM	U2>>: Zeit T U2>> abgelaufen
10294	U2>(>) AUS	AM	U2>(>): Auslösung
10300	U1< Anr	AM	U1<: Anregung
10301	U1<< Anr	AM	U1<<: Anregung
10302	T U1< Ablauf	AM	U1<: Zeit T U1< abgelaufen
10303	T U1<< Ablauf	AM	U1<<: Zeit T U1<< abgelaufen
10304	U1<(<) AUS	AM	U1<(<): Auslösung
10310	Uph< Anr	AM	Uph<: Anregung
10311	Uph<< Anr	AM	Uph<<: Anregung
10312	Uph<(<) AnrL1	AM	Uph<(<): Anregung Phase L1
10313	Uph<(<) AnrL2	AM	Uph<(<): Anregung Phase L2
10314	Uph<(<) AnrL3	AM	Uph<(<): Anregung Phase L3
10315	T Uph< Ablauf	AM	Uph<: Zeit T Uph< abgelaufen
10316	T Uph<< Ablauf	AM	Uph<<: Zeit T Uph<< abgelaufen
10317	Uph<(<) AUS	AM	Uph<(<): Auslösung
10318	Uph< Anr L1	AM	Anregung Uph< Phase L1
10319	Uph< Anr L2	AM	Anregung Uph< Phase L2
10320	Uph< Anr L3	AM	Anregung Uph< Phase L3
10321	Uph<< Anr L1	AM	Anregung Uph<< Phase L1
10322	Uph<< Anr L2	AM	Anregung Uph<< Phase L2
10323	Uph<< Anr L3	AM	Anregung Uph<< Phase L3
10325	Uphph< Anr	AM	Uphph<: Anregung
10326	Uphph<< Anr	AM	Uphph<<: Anregung
10327	Uphph<(<)AnrL12	AM	Uphph<(<): Anregung L1-L2
10328	Uphph<(<)AnrL23	AM	Uphph<(<): Anregung L2-L3
10329	Uphph<(<)AnrL31	AM	Uphph<(<): Anregung L3-L1
10330	T Uphph< Ablauf	AM	Uphph<: Zeit T Uphph< abgelaufen
10331	T Uphph<< Ablauf	AM	Uphph<<: Zeit T Uphph<< abgelaufen
10332	Uphph<(<) AUS	AM	Uphph<(<): Auslösung
10333	Uphph< Anr L12	AM	Anregung Uphph< L1-L2
10334	Uphph< Anr L23	AM	Anregung Uphph< L2-L3
10335	Uphph< Anr L31	AM	Anregung Uphph< L3-L1
10336	Uphph<< Anr L12	AM	Anregung Uphph<< L1-L2
10337	Uphph<< Anr L23	AM	Anregung Uphph<< L2-L3
10338	Uphph<< Anr L31	AM	Anregung Uphph<< L3-L1

2.9 Frequenzschutz (wahlweise)

Der Frequenzschutz hat die Aufgabe, Über- oder Unterfrequenzen im Netz oder an elektrischen Maschinen zu erkennen. Liegt die Frequenz außerhalb des zulässigen Bereichs, werden entsprechende Schalthandlungen veranlasst, wie z.B. das Abwerfen von Last oder das Trennen des Generators vom Netz.

Unterfrequenz entsteht durch erhöhten Wirkleistungsbedarf der Verbraucher oder durch Verminderung der generierten Leistung, z.B. bei Netztrennung, Generatorausfall oder fehlerhaftem Arbeiten der Leistungs-/Frequenz-Regelung. Unterfrequenzschutz wird auch bei Generatoren eingesetzt, die (zeitweilig) auf ein Inselnetz arbeiten, da hier der Rückleistungsschutz bei Ausfall der Antriebsleistung nicht arbeiten kann. Über den Unterfrequenzschutz kann der Generator vom Netz getrennt werden. Unterfrequenz resultiert auch in gesteigertem Blindleistungsbedarf induktiver Verbraucher.

Überfrequenz wird z.B. durch Lastabwürfe, Netztrennung oder Fehlverhalten der Leistungs-/Frequenz-Regelung verursacht. Hierbei besteht auch die Gefahr einer Selbsterregung von Maschinen, die auf lange, leerlaufende Leitungen arbeiten.

Damit der Frequenzschutz arbeiten kann, müssen Sie Spannungen an das Gerät angeschlossen haben.

2.9.1 Funktionsbeschreibung

Frequenzstufen

Der Frequenzschutz verfügt über vier Frequenzstufen f1 bis f4. Jede Stufe lässt sich einzeln als Überfrequenz- (f>) oder Unterfrequenzstufe (f<) mit individuellen Grenzwerten und Verzögerungen einstellen. Dadurch ist eine variable Anpassung an den jeweiligen Verwendungszweck möglich.

- Wird eine Stufe auf einen Wert oberhalb der Nennfrequenz eingestellt, wird diese automatisch als Überfrequenzstufe f> interpretiert.
- Wird eine Stufe auf einen Wert unterhalb der Nennfrequenz eingestellt, wird diese automatisch als Unterfrequenzstufe f< interpretiert.
- Wird eine Stufe exakt auf Nennfrequenz eingestellt, ist sie unwirksam.

Jede Stufe kann einzeln über einen Binäreingang blockiert werden; außerdem ist eine Blockierung des gesamten Frequenzschutzes möglich.

Frequenzmessung

Für die Ermittlung der Frequenz wird die größte der 3 Leiter-Leiter-Spannungen herangezogen. Diese muss mindestens einen Betrag von 65 % der Nennspannung aufweisen, der unter Parameter 204, **UN-WDL SEKUNDÄR**, eingestellt wurde. Darunter findet keine Frequenzmessung statt.

Mittels numerischer Filter wird aus der Messspannung eine frequenzproportionale Größe errechnet, die im spezifizierten Bereich ($f_N \pm 10\%$) praktisch linear ist. Durch die Filterfunktionen und Messwiederholungen wird die Messung praktisch unabhängig von Oberschwingungseinflüssen und Phasensprüngen.

Um ein genaues und möglichst schnelles Messergebnis zu erzielen, wird außerdem die Frequenzänderung berücksichtigt. Bei Änderung der Netzfrequenz bleibt das Vorzeichen des Quotienten Δf_{dt} über mehrere Messwiederholungen gleich. Wird hingegen durch einen Phasensprung in der Messspannung kurzzeitig eine Frequenzabweichung vorgetäuscht, so kehrt sich anschließend das Vorzeichen von Δf_{dt} um. Dies führt zu einem schnellen Verwurf der durch einen Phasensprung verfälschten Messergebnisse.

Der Rückfallwert jeder Frequenzstufe liegt ca. 20 MHz unterhalb (für f>) bzw. oberhalb (für f<) des Ansprechwertes.

Arbeitsbereiche

Die Frequenzmessung erfordert eine verwertbare Messgröße. Das bedeutet, dass mindestens eine Spannung in ausreichender Höhe vorhanden ist und dass die Frequenz dieser Spannung im Arbeitsbereich des Frequenzschutzes liegt.

Der Frequenzschutz wählt selbsttätig die größte der Leiter-Leiter-Spannungen aus. Wenn alle drei Spannungen unterhalb des Arbeitsbereiches von $65\% \cdot U_N$ (sekundär) liegen, kann die Frequenz nicht ermittelt werden. In

diesem Fall wird die Meldung 5215 *FQS U< block* ausgegeben. Sinkt die Spannung nach Anregung einer Frequenzstufe unter diesen Mindestwert, fällt die Anregung zurück. Daraus folgt auch, dass alle Frequenzstufen nach Abschalten einer Leitung (mit leitungsseitigen Spannungswandlern) zurückfallen.

Beim Zuschalten einer Messspannung mit einer Frequenz außerhalb der eingestellten Grenze einer Frequenzstufe ist der Frequenzschutz sofort arbeitsbereit. Da die Filter der Frequenzmessung aber zunächst einschwingen müssen, kann sich die Kommandozeit geringfügig erhöhen (ca. 1 Periode), weil zur Anregung einer Frequenzstufe in 5 aufeinander folgenden Messungen die Frequenz außerhalb der eingestellten Grenze erkannt sein muss.

Der Frequenzbereich reicht von 25 Hz bis 70 Hz. Verlässt die Frequenz diesen Arbeitsbereich, so fallen die Frequenzstufen zurück. Kehrt die Frequenz wieder in den Arbeitsbereich zurück, kann die Messung wieder stattfinden, sofern auch die Messspannung im Arbeitsbereich liegt. Wird dagegen die Messspannung abgeschaltet, fällt die Anregung unmittelbar zurück.

Leistungspendelungen

Frequenzabweichungen können in Verbundnetzen auch durch Leistungspendelungen hervorgerufen werden. Abhängig von der Pendelfrequenz, dem Einbauort des Gerätes und der Einstellung der Frequenzstufen können Pendelungen zum Ansprechen des Frequenzschutzes und auch zur Auslösung führen. In solchen Fällen ist es sinnvoll, den Frequenzschutz bei erkannter Pendelung zu blockieren. Dies kann über Binärein- und -ausgänge geschehen (z.B. Pendelerfassung eines externen Distanzschutzes) oder durch entsprechende Verknüpfungen mittels der anwenderdefinierbaren Logik (CFC). Sind allerdings die Pendelfrequenzen bekannt, so kann eine Auslösung durch den Frequenzschutz auch durch entsprechende Anpassung der Verzögerungszeiten des Frequenzschutzes vermieden werden.

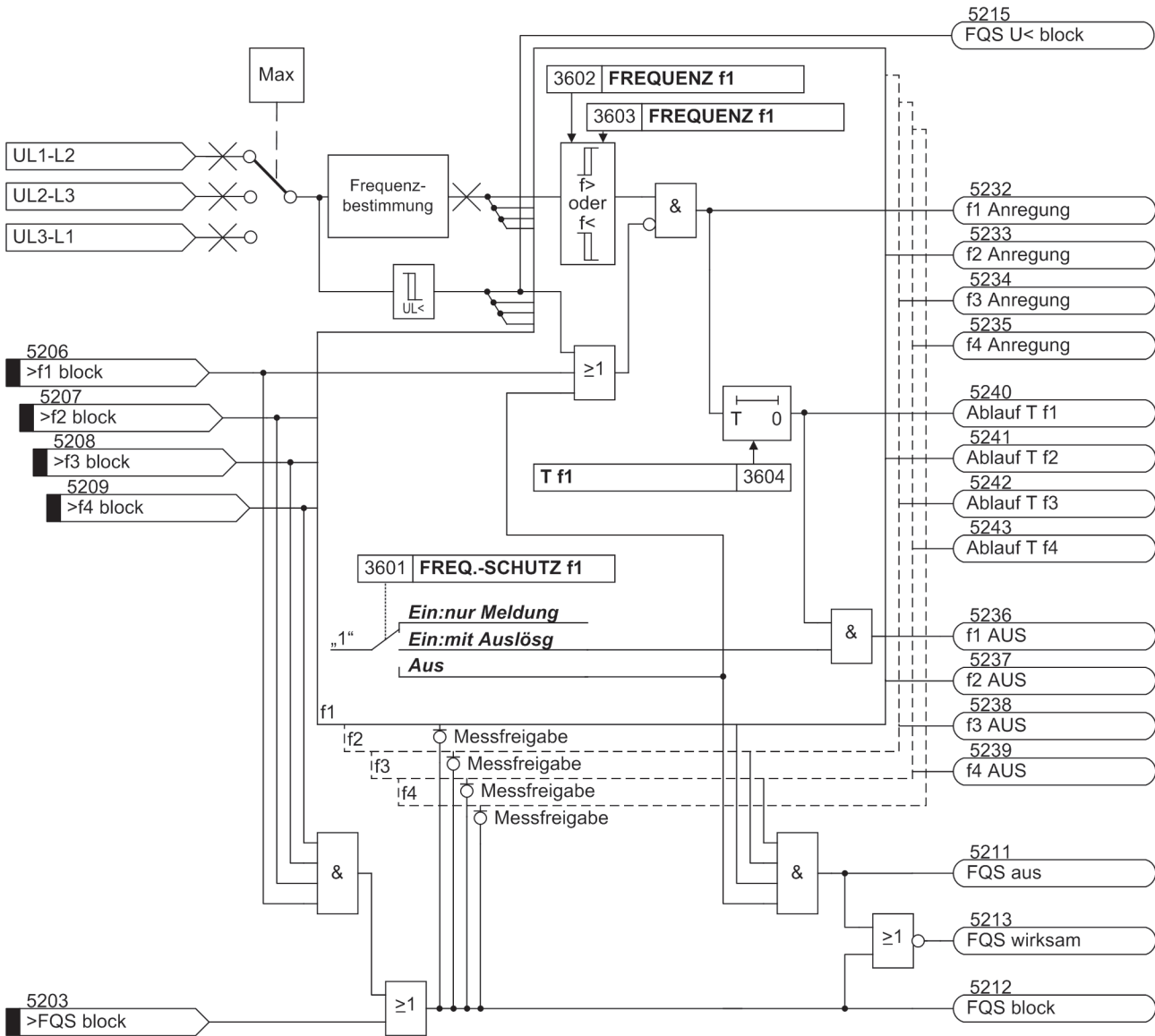
Anregung/Auslösung

Bild 2-52 zeigt das Logikdiagramm des Frequenzschutzes.

Sobald die Frequenz zuverlässig außerhalb der eingestellten Grenzen einer Stufe erkannt ist (oberhalb des Einstellwertes für $f>$ -Stufen oder unterhalb für $f<$ -Stufen), wird ein Anregesignal der entsprechenden Stufe erzeugt. Als zuverlässig gilt die Entscheidung, wenn 5 Messungen im Abstand von $1/2$ Periode eine Frequenz außerhalb einer eingestellten Grenze ergeben.

Nach einer Anregung kann je Stufe eine Verzögerungszeit gestartet werden. Nach Ablauf der Zeit wird ein Auslösekommando erzeugt. Der Rückfall einer Anregung erfolgt, wenn die Anregebedingung ebenfalls über 5 Messungen nicht mehr vorliegt oder die Messspannung abgeschaltet wurde oder die Frequenz außerhalb des Arbeitsbereiches liegt. Nach Anregerückfall wird auch das Auslösesignal der entsprechenden Frequenzstufe zurückgesetzt, jedoch wird das Auslösekommando wenigstens für die Mindestkommandodauer gehalten, die für alle Auslösefunktionen des Gerätes eingestellt wurde.

Jede der vier Frequenzstufen kann einzeln durch Binäreingänge blockiert werden. Die Blockierung wirkt sofort. Außerdem ist eine Blockierung des gesamten Frequenzschutzes über Binäreingang möglich.



[logikdiagramm-frequenzschutz-wlk-190802, 1, de_DE]

Bild 2-52 Logikdiagramm Frequenzschutz

2.9.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Der Frequenzschutz kann nur wirken und ist nur zugänglich, wenn er bei der Projektierung unter Adresse 136 **FREQUENZSCHUTZ = vorhanden** eingestellt wurde. Wird die Funktion nicht benötigt, wird **nicht vorhanden** eingestellt.

Der Frequenzschutz verfügt über 4 Frequenzstufen f1 bis f4, die jede für sich als Überfrequenz- oder Unterfrequenzstufe wirken können. Jede Stufe kann einzeln wirksam oder unwirksam geschaltet werden. Dies geschieht unter den Adressen:

- 3601 **FREQ. -SCHUTZ f1** für die Frequenzstufe f1,
- 3611 **FREQ. -SCHUTZ f2** für die Frequenzstufe f2,
- 3621 **FREQ. -SCHUTZ f3** für die Frequenzstufe f3,
- 3631 **FREQ. -SCHUTZ f4** für die Frequenzstufe f4.

Dabei stehen je 3 Möglichkeiten zur Verfügung:

- Stufe **Aus**: Die Stufe ist unwirksam;
- Stufe **Ein:mit Auslösg**: Die Stufe ist wirksam und gibt nach unzulässiger Frequenzabweichung Meldung und Auslösekommando (nach Zeitablauf) ab;
- Stufe **Ein:nur Meldung**: Die Stufe ist wirksam und meldet unzulässige Frequenzabweichungen, gibt aber kein Auslösekommando ab.

Ansprechwerte, Verzögerung

Der eingestellte Ansprechwert bestimmt, ob eine Frequenzstufe auf Überfrequenz oder auf Unterfrequenz reagieren soll.

- Wird eine Stufe auf einen Wert oberhalb der Nennfrequenz eingestellt, wird diese automatisch als Überfrequenzstufe $f >$ interpretiert.
- Wird eine Stufe auf einen Wert unterhalb der Nennfrequenz eingestellt, wird diese automatisch als Unterfrequenzstufe $f <$ interpretiert.
- Wird eine Stufe exakt auf Nennfrequenz eingestellt, ist sie unwirksam.

Für jede Stufe kann nach vorstehenden Regeln ein Ansprechwert eingestellt werden. Dabei richten sich die Adressen und möglichen Einstellbereiche nach der Nennfrequenz, wie sie unter den Anlagendaten 1 (Abschnitt 2.1.3.1 *Einstellhinweise*) unter **NENNFREQUENZ** (Adresse 230), eingestellt wurde.

Beachten Sie, dass keine der Frequenzstufen weniger als 30 mHz oberhalb (für $f >$) bzw. unterhalb (für $f <$) der Nennfrequenz eingestellt wird. Da die Frequenzstufen eine Hysterese von ca. 20 mHz haben, besteht sonst die Gefahr, dass die Stufe bei Rückkehr zur Nennfrequenz nicht zurückfällt.

Es sind jeweils nur die zur eingestellten Nennfrequenz passenden Adressen zugänglich. Für jede Stufe ist eine Auslöseverzögerung einstellbar:

- Adresse 3602 **FREQUENZ f1** Ansprechwert für die Frequenzstufe f1 bei $f_N = 50$ Hz,
Adresse 3603 **FREQUENZ f1** Ansprechwert für die Frequenzstufe f1 bei $f_N = 60$ Hz,
Adresse 3604 **T f1** Auslöseverzögerung für die Frequenzstufe f1;
- Adresse 3612 **FREQUENZ f2** Ansprechwert für die Frequenzstufe f2 bei $f_N = 50$ Hz,
Adresse 3613 **FREQUENZ f2** Ansprechwert für die Frequenzstufe f2 bei $f_N = 60$ Hz,
Adresse 3614 **T f2** Auslöseverzögerung für die Frequenzstufe f2;
- Adresse 3622 **FREQUENZ f3** Ansprechwert für die Frequenzstufe f3 bei $f_N = 50$ Hz,
Adresse 3623 **FREQUENZ f3** Ansprechwert für die Frequenzstufe f3 bei $f_N = 60$ Hz,
Adresse 3624 **T f3** Auslöseverzögerung für die Frequenzstufe f3;
- Adresse 3632 **FREQUENZ f4** Ansprechwert für die Frequenzstufe f4 bei $f_N = 50$ Hz,
Adresse 3633 **FREQUENZ f4** Ansprechwert für die Frequenzstufe f4 bei $f_N = 60$ Hz,
Adresse 3634 **T f4** Auslöseverzögerung für die Frequenzstufe f4.

Die eingestellten Zeiten sind Zusatzverzögerungszeiten, die die Eigenzeiten (Messzeit, Rückfallzeit) der Schutzfunktion nicht einschließen.

Wenn der Frequenzschutz für die Aufgaben der Netzentkopplung und des Lastabwurfes eingesetzt wird, hängen die Einstellwerte von den konkreten Netzbedingungen ab. Meist wird bei Lastabwurf eine Frequenz-/Zeitstaffelung nach der Bedeutung der Verbraucher oder -gruppen angestrebt.

Frequenzabweichungen können in Verbundnetzen auch durch Leistungspendelungen hervorgerufen werden. Abhängig von der Pendelfrequenz, dem Einbauort des Gerätes und der Einstellung der Frequenzstufen ist es sinnvoll, den Frequenzschutz oder einzelne Stufen bei erkannter Pendelung zu blockieren. Die Verzögerungszeiten sind dann so zu koordinieren, dass eine Pendelung erkannt worden ist, bevor der Frequenzschutz zur Auslösung kommt.

Weitere Anwendungsfälle sind im Kraftwerksbereich gegeben. Grundsätzlich richten sich die einzustellenden Frequenzwerte nach den Vorgaben des Netz- bzw. Kraftwerkbetreibers. Der Unterfrequenzschutz hat auch die Aufgabe, den Kraftwerkseigenbedarf durch rechtzeitiges Trennen vom Netz sicherzustellen. Der Turboregler

regelt dann den Maschinensatz auf Nenndrehzahl, so dass der Eigenbedarf mit Nennfrequenz weiterversorgt werden kann.

Da die Rückfallschwelle jeweils 20 mHz unter bzw. über der Auslösefrequenz liegt, ergibt sich dadurch eine „minimale“ Auslösefrequenz von 30 mHz über bzw. unterhalb der Nennfrequenz.

Eine Frequenzsteigerung kann beispielsweise bei einem Lastabwurf oder Fehlverhalten der Drehzahlregelung (z.B. in einem Inselnetz) auftreten. So lässt sich der Frequenzschutz z.B. als Überdrehzahlschutz einsetzen.

2.9.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3601	FREQ.-SCHUTZ f1	Ein:nur Meldung Ein:mit Auslösg Aus	Ein:nur Meldung	Frequenzschutz Stufe f1
3602	FREQUENZ f1	45.50 .. 54.50 Hz	49.50 Hz	Anregfrequenz f1
3603	FREQUENZ f1	55.50 .. 64.50 Hz	59.50 Hz	Anregfrequenz f1
3604	T f1	0.00 .. 600.00 s	60.00 s	Verzögerungszeit T f1
3611	FREQ.-SCHUTZ f2	Ein:nur Meldung Ein:mit Auslösg Aus	Ein:nur Meldung	Frequenzschutz Stufe f2
3612	FREQUENZ f2	45.50 .. 54.50 Hz	49.00 Hz	Anregfrequenz f2
3613	FREQUENZ f2	55.50 .. 64.50 Hz	57.00 Hz	Anregfrequenz f2
3614	T f2	0.00 .. 600.00 s	30.00 s	Verzögerungszeit T f2
3621	FREQ.-SCHUTZ f3	Ein:nur Meldung Ein:mit Auslösg Aus	Ein:nur Meldung	Frequenzschutz Stufe f3
3622	FREQUENZ f3	45.50 .. 54.50 Hz	47.50 Hz	Anregfrequenz f3
3623	FREQUENZ f3	55.50 .. 64.50 Hz	59.50 Hz	Anregfrequenz f3
3624	T f3	0.00 .. 600.00 s	3.00 s	Verzögerungszeit T f3
3631	FREQ.-SCHUTZ f4	Ein:nur Meldung Ein:mit Auslösg Aus	Ein:nur Meldung	Frequenzschutz Stufe f4
3632	FREQUENZ f4	45.50 .. 54.50 Hz	51.00 Hz	Anregfrequenz f4
3633	FREQUENZ f4	55.50 .. 64.50 Hz	62.00 Hz	Anregfrequenz f4
3634	T f4	0.00 .. 600.00 s	30.00 s	Verzögerungszeit T f4

2.9.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
5203	>FQS block	EM	>Frequenzschutz blockieren
5206	>f1 block	EM	>Frequenzschutz Stufe 1 blockieren
5207	>f2 block	EM	>Frequenzschutz Stufe 2 blockieren
5208	>f3 block	EM	>Frequenzschutz Stufe 3 blockieren
5209	>f4 block	EM	>Frequenzschutz Stufe 4 blockieren
5211	FQS aus	AM	Frequenzschutz ist ausgeschaltet
5212	FQS block	AM	Frequenzschutz ist blockiert
5213	FQS wirksam	AM	Frequenzschutz ist wirksam
5215	FQS U< block	AM	Frequenzschutz Unterspannungsblockierung
5232	f1 Anregung	AM	Frequenzschutz: Anregung Stufe f1

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
5233	f2 Anregung	AM	Frequenzschutz: Anregung Stufe f2
5234	f3 Anregung	AM	Frequenzschutz: Anregung Stufe f3
5235	f4 Anregung	AM	Frequenzschutz: Anregung Stufe f4
5236	f1 AUS	AM	Frequenzschutz: Auslösung Stufe f1
5237	f2 AUS	AM	Frequenzschutz: Auslösung Stufe f2
5238	f3 AUS	AM	Frequenzschutz: Auslösung Stufe f3
5239	f4 AUS	AM	Frequenzschutz: Auslösung Stufe f4
5240	Ablauf T f1	AM	Frequenzschutz: Ablauf Verzög.T Stufe f1
5241	Ablauf T f2	AM	Frequenzschutz: Ablauf Verzög.T Stufe f2
5242	Ablauf T f3	AM	Frequenzschutz: Ablauf Verzög.T Stufe f3
5243	Ablauf T f4	AM	Frequenzschutz: Ablauf Verzög.T Stufe f4

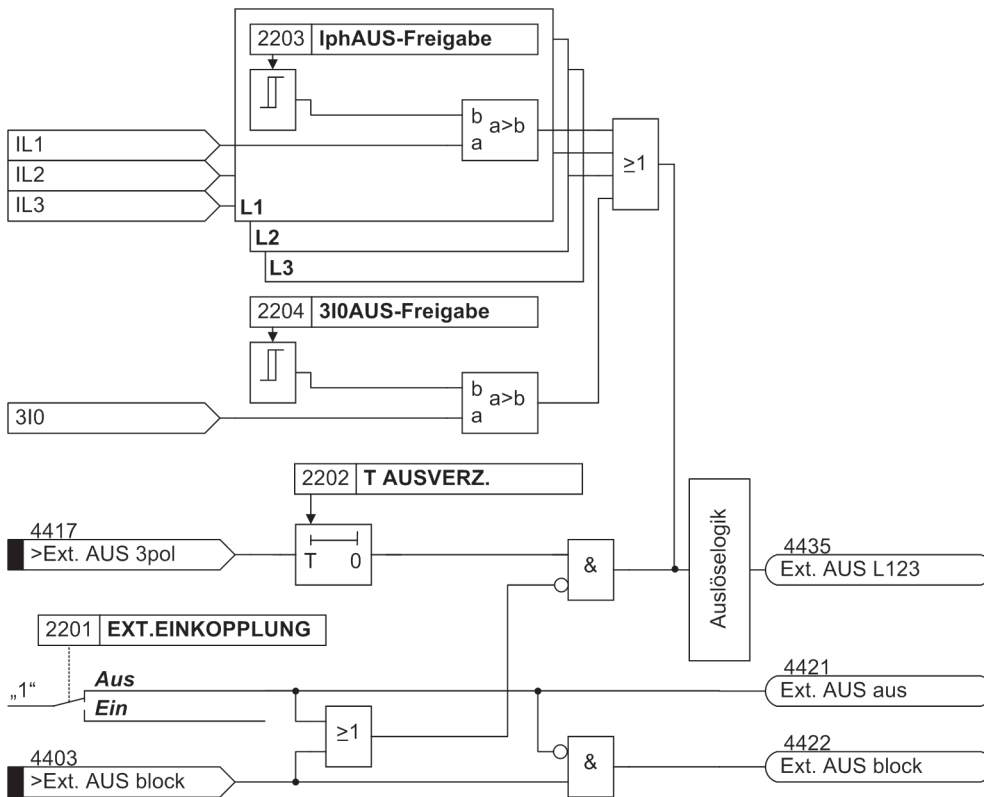
2.10 Externe örtliche Auslösung

Über einen Binäreingang kann ein beliebiges Signal von einer externen Schutz- oder Überwachungseinrichtung in die Verarbeitung des 7SD80 eingekoppelt werden. Es kann verzögert, gemeldet und auf ein oder mehrere Ausgaberelais gegeben werden.

2.10.1 Funktionsbeschreibung

Externe Auslösung des örtlichen Leistungsschalters

Die externe Auslösung kann durch Parameter ein- und ausgeschaltet und über eine Binäreingabe blockiert werden. Die Auslöselogik des Gerätes stellt sicher, dass die Bedingungen für die Auslöselogik erfüllt sind. Die Phasenströme und der Erdstrom müssen einstellbare Schwellwerte überschreiten, damit die Auslöselogik des Gerätes aktiv wird. Das Auskommando kann über eine einstellbare Zeit verzögert werden.



[lo-ext-ausloesung-20101108, 1, de_DE]

Bild 2-53 Logikdiagramm der externen örtlichen Auslösung

2.10.2 Einstellhinweise

Allgemein

Voraussetzung für die Verwendung der Direkt- oder Fernauslösung ist, dass bei der Projektierung des Geräteumfangs unter Adresse 122 **EXT. EINKOPPLUNG** = **vorhanden** projektiert wurde. Sie kann außerdem in Adresse 2201 **EXT. EINKOPPLUNG Ein-** oder **Aus**geschaltet werden.

Sowohl für die externe örtliche Auslösung als auch für die Empfangsseite bei der Fernauslösung kann unter Adresse 2202 **T AUSVERZ.** eine Auslöseverzögerung eingestellt werden. Diese kann als Sicherheitszeit verwendet werden, besonders bei örtlicher Direktauslösung.

Ein einmal abgesetztes Auslösekommando wird mindestens für die Mindestauslösekommandodauer **T AUSKOM MIN.**, die für das Gerät insgesamt unter Adresse 240 parametrierung wurde (Abschnitt [2.1.3 Allge-](#)

meine Anlagendaten (Anlagendaten 1)), gehalten. Damit kann auch bei einem sehr kurzen Steuerimpuls zuverlässig der Leistungsschalter betätigt werden. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

2.10.3 Parameterübersicht

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2201	EXT.EINKOPPLUNG		Ein Aus	Aus	Externe Einkopplung
2202	T AUSVERZ.		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Auskommandoverzögerung
2203	IphAUS-Freigabe	1A	0.0 .. 25.0 A	0.0 A	Minimaler Phasenstrom zur AUS-Freigabe
		5A	0.0 .. 125.0 A	0.0 A	
2204	3I0AUS-Freigabe	1A	0.0 .. 25.0 A	0.0 A	Minimaler 3I0-Strom zur AUS-Freigabe
		5A	0.0 .. 125.0 A	0.0 A	

2.10.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
4403	>Ext. AUS block	EM	>Externe Einkopplung: AUS blockieren
4417	>Ext. AUS 3pol	EM	>Externe Einkopplung: AUS 3polig
4421	Ext. AUS aus	AM	Externe Einkopplung ausgeschaltet
4422	Ext. AUS block	AM	Externe Einkopplung blockiert
4435	Ext. AUS L123	AM	Externe Einkopplung: AUS L123, 3polig

2.11 Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)

Nach der Erfahrung erlöschen etwa 85 % der Lichtbogenkurzschlüsse auf Freileitungen nach der Abschaltung durch den Schutz selbsttätig. Die Leitung kann also wieder zugeschaltet werden. Die Wiedereinschaltung wird von einer Wiedereinschaltautomatik (WE) übernommen.

Eine automatische Wiedereinschaltung ist nur bei Freileitungen zulässig, weil nur dort die Möglichkeit des selbsttätigen Verlöschens eines Kurzschlusslichtbogens besteht. In allen anderen Fällen darf sie nicht verwendet werden. Besteht das Schutzobjekt aus einer Mischung von Freileitungen und anderen Betriebsmitteln (z.B. Kabel), muss sicher gestellt werden, dass eine Wiedereinschaltung nur beim Freileitungskurzschluss erfolgen kann.

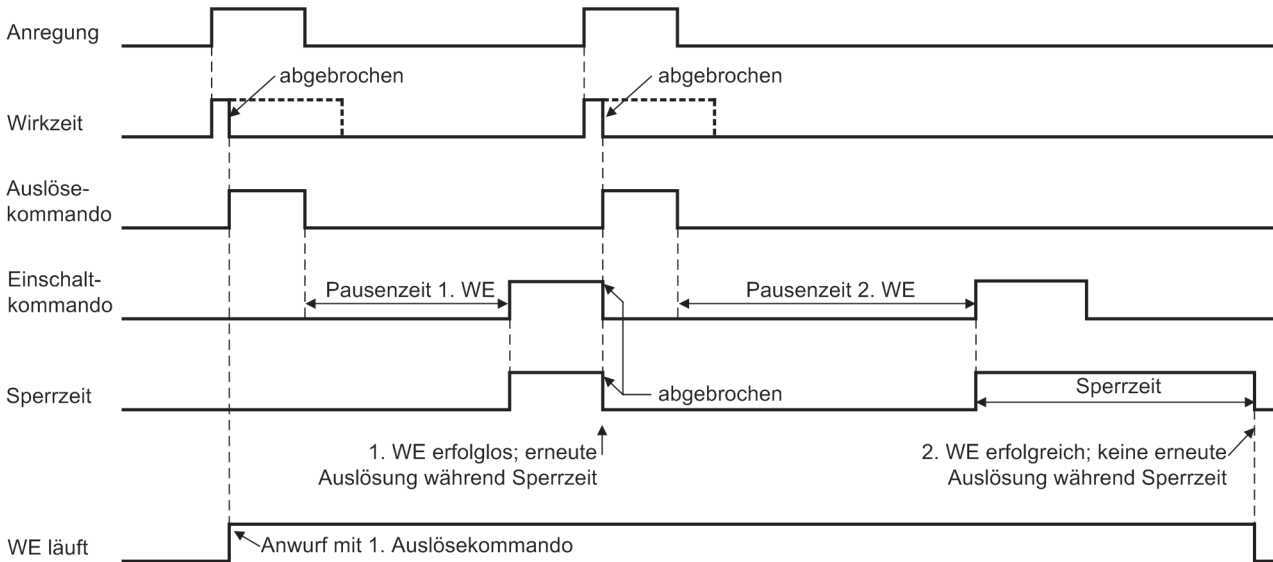
Ist der Kurzschluss nach der Wiedereinschaltung noch vorhanden (Lichtbogen nicht verloschen oder metallischer Kurzschluss), so schaltet der Schutz endgültig ab.

Der 7SD80 kann auch mit einer externen Wiedereinschaltautomatik zusammenarbeiten. In diesem Fall muss der Signalaustausch zwischen 7SD80 und dem externen Wiedereinschaltgerät über die binären Ein- und Ausgaben erfolgen.

Weiterhin ist es möglich, die integrierte Wiedereinschaltautomatik von einem externen Schutz (z.B. Zweit-schutz) steuern zu lassen. Der Einsatz von zwei 7SD80 mit Wiedereinschaltautomatik ist ebenso möglich wie der Einsatz von einem 7SD80 mit Wiedereinschaltautomatik und einem zweiten Schutz mit eigener Wiedereinschaltautomatik.

2.11.1 Funktionsbeschreibung

Die Wiedereinschaltung nach Abschaltung durch einen Kurzschlusschutz wird von der Wiedereinschaltautomatik (WE) übernommen. Ein Beispiel für den normalen zeitlichen Ablauf einer zweimaligen Wiedereinschaltung zeigt folgendes Bild.



[ablaufdia-2-mal-we-wirkzeit-wlk-310702, 1, de_DE]

Bild 2-54 Ablaufdiagramm einer zweimaligen Wiedereinschaltung mit Wirkzeit (2. WE erfolgreich)

Die integrierte Wiedereinschaltautomatik erlaubt bis zu 2 Wiedereinschaltversuche mit unterschiedlichen Parametern (Wirk- und Pausenzeiten).

Anwurf

Anwurf der Wiedereinschaltautomatik bedeutet die Speicherung des ersten Auslösesignals einer Netzstörung, das durch eine Schutzfunktion erzeugt wurde, die mit automatischer Wiedereinschaltung arbeitet, z.B. Phasenvergleichschutz oder Erdfehlerdifferentialschutz. Bei mehrfacher Wiedereinschaltung erfolgt der Anwurf also nur einmal mit dem ersten Auslösekommando. Diese Speicherung ist die Voraussetzung für alle

Folgeaktivitäten der Wiedereinschaltautomatik. Dem Anwurf kommt einige Bedeutung zu, wenn das erste Auslösekommando erst nach Ablauf einer Wirkzeit erscheint (siehe unten unter „Wirkzeiten“).

Die Wiedereinschaltautomatik wird nicht angeworfen, wenn der Leistungsschalter zum Zeitpunkt des ersten Auslösekommandos nicht mindestens für einen AUS-EIN-AUS-Zyklus bereit ist. Dies kann durch Einstellparameter erreicht werden. Siehe auch unter Randtitel „Abfrage der Bereitschaft des Leistungsschalters“.

Durch Einstellparameter kann bestimmt werden, ob der Differentialschutz oder der Überstromzeitschutz mit der Wiedereinschaltautomatik arbeiten oder nicht. Ferner wählen Sie, ob Auslösekommandos, die über Binäreingaben von extern eingekoppelt und/oder durch Mitnahmesignale/Fernauslösung erzeugt werden, die Wiedereinschaltautomatik anwerfen.

Die Schutz- und Überwachungsfunktionen des Gerätes, die nicht auf kurzschlussartige Vorgänge reagieren (z.B. ein Überlastschutz), werfen die Wiedereinschaltautomatik nicht an, da Wiedereinschaltung hier nicht sinnvoll wäre. Auch der Leistungsschaltersversagerschutz darf die Wiedereinschaltautomatik nicht anwerfen.

Wirkzeiten

Häufig ist es wünschenswert, dass die Bereitschaft zur Wiedereinschaltung unterbunden wird, wenn der Kurzschluss eine gewisse Zeit lang angestanden hat, z.B. weil davon auszugehen ist, dass sich der Lichtbogen so eingebraunt hat, dass keine Aussicht auf ein selbsttätiges Verlöschen während der spannungslosen Pause mehr besteht. Auch aus Selektivitätsgründen (siehe oben) sollen häufig verzögert abgeschaltete Fehler nicht zur Wiedereinschaltung führen.

Die Wiedereinschaltautomatik des 7SD80 kann mit oder ohne Wirkzeiten betrieben werden (Projektierungsparameter **AWE BETRIEBSART**, Adresse 134, siehe Abschnitt [2.1.1.2 Einstellhinweise](#)). Ohne Wirkzeit ist kein Anregesignal der Schutzfunktionen oder externen Schutzeinrichtungen nötig. Der Anwurf erfolgt, sobald das erste Auslösekommando erscheint.

Bei Betrieb mit Wirkzeit ist eine solche für jeden Unterbrechungszyklus verfügbar. Die Wirkzeiten werden grundsätzlich von den mit ODER verknüpften Anregesignalen aller Schutzfunktionen, die die Wiedereinschaltautomatik anwerfen können, gestartet. Wenn nach Ablauf einer Wirkzeit noch kein Auslösekommando vorliegt, kann der entsprechende Unterbrechungszyklus nicht durchgeführt werden.

Für jeden Wiedereinschaltzyklus kann eingestellt werden, ob dieser einen Anwurf erlaubt oder nicht. Mit der ersten Generalanregung haben nur die Wirkzeiten eine Bedeutung, deren Zyklen einen Anwurf erlauben, da die anderen Zyklen nicht anwerfen dürfen. Mittels der Wirkzeiten und der Anwurferlaubnis kann man dadurch steuern, welche Zyklen unter verschiedenen Kommandozeitbedingungen durchlaufen werden können.

Betriebsarten der Wiedereinschaltautomatik

Die Pausenzeiten – also die Zeiten vom Abschalten des Fehlers (Rückfall des Auslösekommandos oder Meldung über Hilfskontakte) bis zum Beginn des automatischen Einschaltkommandos – können variieren, abhängig von der bei der Festlegung des Funktionsumfangs gewählten Betriebsart der Wiedereinschaltautomatik und den daraus resultierenden Signalen von den anwerfenden Schutzfunktionen.

Bei Betriebsart **AUS** . . . (Mit Auskommando ...) wird die Pausenzeit für die 3-polige Auslösung eingestellt.

Bei Betriebsart **Anr** . . . (Mit Anregung ...) können für die Unterbrechungszyklen unterschiedliche Pausenzeiten nach 1-, 2- und 3-phasigen Fehlern eingestellt werden. Maßgebend ist hier das Anregebild der Schutzfunktionen zum Zeitpunkt des Verschwindens des Auslösekommandos. Diese Betriebsart erlaubt bei 3-poligen Unterbrechungszyklen die Pausenzeiten von der Fehlerart abhängig zu machen.

Blockierung der Wiedereinschaltung

Verschiedene Ereignisse führen dazu, dass die automatische Wiedereinschaltung blockiert wird. Wird sie z.B. über einen Binäreingang blockiert, ist keine Wiedereinschaltung möglich. Wenn die Wiedereinschaltautomatik noch nicht angeworfen wurde, kann sie erst gar nicht angeworfen werden. Läuft bereits ein Unterbrechungszyklus, erfolgt eine dynamische Blockierung (siehe unten).

Jeder Zyklus kann auch individuell über Binäreingabe blockiert werden. In diesem Fall ist der betreffende Zyklus ungültig und wird bei der Ablauffolge der zulässigen Zyklen übersprungen. Tritt eine Blockierung ein, während der betreffende Zyklus schon läuft, führt dies zum Abbruch der Wiedereinschaltung, d.h., es findet keine Wiedereinschaltung mehr statt, auch wenn noch weitere Zyklen gültig parametrisiert worden sind.

Während des Ablaufs von Unterbrechungszyklen treten interne Blockierungen auf, die auf bestimmte Zeiten begrenzt sind:

Die Sperrzeit **T SPERRZEIT** (Adresse 3403) beginnt mit jedem automatischen Wiedereinschaltkommando, einzige Ausnahme bildet der ASP-Modus, in dem die Sperrzeit durch den Einstellwert 0 s deaktiviert werden kann. Ist die Wiedereinschaltung erfolgreich, gehen nach Ablauf der Sperrzeit alle Funktionen der Wiedereinschaltautomatik wieder in Ruhestellung; ein Fehler nach Ablauf der Sperrzeit wird als neue Störung im Netz angesehen. Ist die Sperrzeit im ASP-Modus deaktiviert, wird jede Auslösung nach der Wiedereinschaltung als neuer Fehler betrachtet. Eine erneute Auslösung einer Schutzfunktion innerhalb der Sperrzeit bewirkt, dass bei mehrmaliger Wiedereinschaltung der nächste Unterbrechungszyklus eingeleitet wird. Ist keine weitere Wiedereinschaltung mehr zulässig, gilt bei erneuter Auslösung innerhalb der Sperrzeit die letzte Wiedereinschaltung als erfolglos. Die Wiedereinschaltautomatik wird dynamisch blockiert.

Die dynamische Blockierung verriegelt die Wiedereinschaltung für die Dauer der dynamischen Blockierzeit (0,5 s). Sie tritt z.B. nach einer endgültigen Abschaltung oder anderen Ereignissen ein, die die Wiedereinschaltautomatik nach Anwurf blockieren. Für diese Zeit ist ein erneuter Anwurf verriegelt. Nach ihrem Ablauf geht die Wiedereinschaltautomatik wieder in Ruhestellung und ist für einen neuen Fehler im Netz bereit.

Wird der Leistungsschalter manuell eingeschaltet (vom Steuerquittierschalter über Binäreingabe, von den örtlichen Steuerungsmöglichkeiten oder über eine der seriellen Schnittstellen), wird die automatische Wiedereinschaltung für eine Hand-Ein-Blockierzeit **T BLK HANDEIN**, Adresse 3404, blockiert. Tritt während dieser Zeit ein Auslösekommando auf, kann man davon ausgehen, dass auf einen metallischen Kurzschluss geschaltet wurde (z.B. eingeschalteter Erdungstrenner). Jedes Auslösekommando innerhalb dieser Zeit ist also endgültig. Über die anwenderdefinierbaren Logikfunktionen (CFC) können auch weitere Steuerfunktionen wie ein Hand-Einkommando behandelt werden.

Abfrage der Bereitschaft des Leistungsschalters

Voraussetzung dafür, dass nach einer Kurzschlussabschaltung eine automatische Wiedereinschaltung erfolgen kann, ist, dass zum Zeitpunkt des Anwurfs der Wiedereinschaltautomatik (d.h. bei Beginn des ersten Auslösekommandos) der Leistungsschalter für mindestens einen AUS-EIN-AUS-Zyklus bereit ist. Die Bereitschaft des Leistungsschalters wird dem Gerät über die Binäreingabe **>LS1 bereit** (Nr 371) mitgeteilt. Für den Fall, dass ein solches Signal nicht zur Verfügung steht, kann die Leistungsschalterabfrage unterdrückt werden (Voreinstellung von Adresse 3402), da anderenfalls überhaupt keine automatische Wiedereinschaltung möglich wäre. Bei einmaliger Kurzunterbrechung genügt meist diese Abfrage. Da z.B. der Luftdruck oder die Federspannung für die Leistungsschalter-Betätigung nach dem Ausschalten absinken kann, soll keine weitere Abfrage erfolgen.

Besonders für mehrmalige Wiedereinschaltung ist es von Vorteil, die Leistungsschalterbereitschaft nicht nur im Augenblick des ersten Auslösekommandos, sondern auch vor der zweiten Wiedereinschaltung abzufragen. Die Wiedereinschaltung wird gesperrt, solange der Schalter nicht die Bereitschaft zu einem weiteren EIN-AUS-Zyklus meldet.

Die Wiederbereitschaftszeit des Leistungsschalters kann vom 7SD80 überwacht werden. Diese Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.** (Adresse 3409) beginnt, sobald der Schalter keine Bereitschaft meldet. Die Pausenzeit kann sich dabei verlängern, sofern nach ihrem Ablauf noch keine Bereitschaft signalisiert wird. Dauert die Nichtbereitschaft des Leistungsschalters während einer Pause jedoch länger als die Überwachungszeit, wird die Wiedereinschaltung dynamisch blockiert (siehe auch oben unter Randtitel „Blockierung der Wiedereinschaltung“).

Verarbeitung der Hilfskontakte des Leistungsschalters

Wenn der Leistungsschalter-Hilfskontakte an das Gerät angeschlossen sind, wird auch die Reaktion des Leistungsschalters auf Plausibilität überprüft.

Wenn die Reihenschaltungen der Schließer und Öffner der Pole angeschlossen, gilt der Schalter als allpolig offen, wenn die Reihenschaltung der Öffner geschlossen ist (Binäreingabe **>LS1 Pos. Aus 3p**, Nr 411). Er gilt als allpolig geschlossen, wenn die Reihenschaltung der Schließer geschlossen ist (Binäreingabe **>LS1 Pos. Ein 3p**, Nr 410).

Das Gerät überprüft kontinuierlich die Stellung des Leistungsschalters: Solange die Hilfskontakte melden, dass der Schalter nicht 3-polig geschlossen ist, wird die Wiedereinschaltautomatik nicht angeworfen. Ein Einschaltkommando wird nur abgegeben, wenn der Schalter vorher (aus dem geschlossenen Zustand heraus) ausgelöst worden ist.

Die gültige Pausenzeit beginnt, wenn kein Auslösekommando anliegt oder zusätzlich über die Hilfskontakte gemeldet wird, dass der Schalter geöffnet hat.

Ablauf eines 3-poligen Unterbrechungszyklus

Sofern die Wiedereinschaltautomatik bereit ist, löst der Kurzschlusschutz bei allen Fehlern innerhalb der für Wiedereinschaltung parametrisierten Stufe aus. Die Wiedereinschaltautomatik wird angeworfen. Mit dem Rückfall des Auslösekommandos oder Öffnen des Leistungsschalters (Hilfskontaktkriterium) beginnt eine einstellbare Pausenzeit. Nach Ablauf der Pausenzeit erhält der Leistungsschalter einen Einschaltbefehl. Gleichzeitig wird die einstellbare Sperrzeit gestartet. Wenn bei der Projektierung der Schutzfunktionen unter Adresse 134 **AWE BETRIEBSART = Anr.** . . . eingestellt wurde, können je nach Art der Schutzanregung unterschiedliche Pausenzeiten parametrisiert werden.

Ist der Fehler beseitigt (erfolgreiche Wiedereinschaltung), läuft die Sperrzeit ab und alle Funktionen gehen in Ruhestellung. Die Störung ist beendet.

Ist der Fehler nicht beseitigt (erfolglose Wiedereinschaltung), so erfolgt vom Kurzschlusschutz eine endgültige Abschaltung nach der ohne Wiedereinschaltung gültigen Schutzstufe. Auch jeder Fehler während der Sperrzeit führt zur endgültigen Abschaltung.

Nach erfolgloser Wiedereinschaltung (endgültiger Abschaltung) wird die Wiedereinschaltautomatik dynamisch blockiert (siehe auch oben unter Randtitel „Blockierung der Wiedereinschaltung“).

Der vorstehende Ablauf gilt bei einmaliger Wiedereinschaltung. Beim 7SD80 sind 2 Wiedereinschaltzyklen möglich.

Mehrmalige Wiedereinschaltung

Wenn ein Kurzschluss nach einem Wiedereinschaltversuch noch besteht, kann ein weiterer Wiedereinschaltversuch unternommen werden.

Die beiden Wiedereinschaltzyklen sind unabhängig voneinander. Jeder hat getrennte Wirk- und Pausenzeiten und kann getrennt über Binäreingaben blockiert werden.

Der Ablauf ist im Prinzip wie oben beschrieben. Ist der erste Wiedereinschaltversuch nicht erfolgreich, wird die Wiedereinschaltung nicht blockiert, sondern es beginnt der zweite Unterbrechungszyklus. Mit dem Rückfall des Auslösekommandos oder Öffnen des Leistungsschalter(pol)s (Hilfskontaktkriterium) beginnt die entsprechende Pausenzeit. Nach dieser erhält der Leistungsschalter einen erneuten Einschaltbefehl. Gleichzeitig wird die Sperrzeit gestartet.

Solange die eingestellte Anzahl zulässiger Zyklen noch nicht erreicht ist, wird die Sperrzeit bei erneutem Auslösekommando nach Wiedereinschaltung zurückgesetzt und beginnt erneut mit dem nächsten Einschaltkommando.

Ist einer der beiden Zyklen erfolgreich, d.h. nach Wiedereinschaltung ist der Fehler nicht mehr vorhanden, läuft die Sperrzeit ab, und alle Funktionen gehen in Ruhestellung. Die Störung ist beendet.

Ist kein Zyklus erfolgreich, so erfolgt nach der letzten zulässigen Wiedereinschaltung vom Kurzschlusschutz eine endgültige Abschaltung nach der ohne Wiedereinschaltung gültigen Staffzeit. Die Wiedereinschaltautomatik wird dynamisch blockiert (siehe auch oben unter Randtitel „Blockierung der Wiedereinschaltung“).

Behandlung von Folgefehlern

Wenn im Netz Unterbrechungszyklen durchgeführt werden, ist besonderes Augenmerk auf Folgefehler zu richten.

Mit Folgefehlern sind Fehler gemeint, die nach Abschalten des ersten Fehlers während der spannungslosen Pause eintreten.

Für die **Erkennung** eines Folgefehlers kann gewählt werden, ob das Auslösekommando einer Schutzfunktion während der spannungslosen Pause oder jede weitere Anregung das Kriterium für einen Folgefehler ist.

Für die **Reaktion** der internen Wiedereinschaltautomatik auf einen erkannten Folgefehler gibt es ebenfalls verschiedene wählbare Möglichkeiten.

- **FOLGEFEHLER blockiert AWE:**

Sobald ein Folgefehler erkannt wird, wird die Wiedereinschaltung blockiert. Es gibt keine weiteren Wiedereinschaltversuche; die Wiedereinschaltautomatik wird dynamisch blockiert (siehe auch oben unter Randtitel „Blockierung der Wiedereinschaltung“).

- **FOLGEFEHLER Start TP FOLGE:**

Mit dem Abschalten des Folgefehlers beginnt die gesondert einstellbare Pausenzeit für Folgefehler; nach dieser erhält der Leistungsschalter einen Einschaltbefehl.

Kommt es aufgrund eines Folgefehlers zu einer Blockierung der Wiedereinschaltung, ohne dass der Schutz ein Auslösekommando abgibt (z.B. bei Folgefehlererkennung mit Anregung), kann das Gerät ein Auslösekommando abgeben (Mitnahme).

Schaltermitnahme

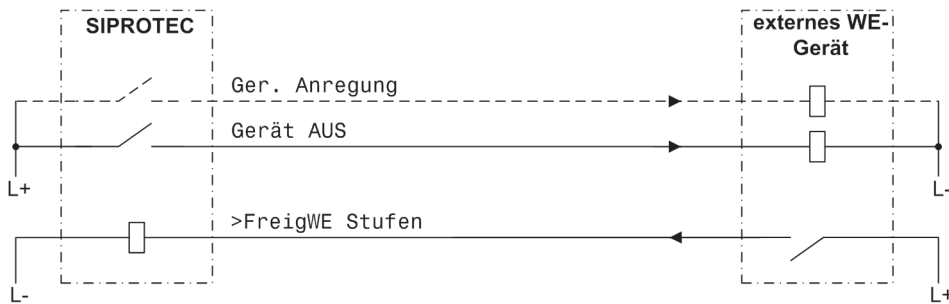
Die Schaltermitnahme des Gerätes wird sofort wirksam, sobald die Schalterhilfskontakte eine unplausible Schalterstellung melden.

Das Gerät löst über seine Auslöselogik (Abschnitt 2.16.2 *Auslöselogik des Gesamtgerätes*) aus. Ein extern eingekoppeltes Auslösekommando (Abschnitt 2.10 *Externe örtliche Auslösung*) oder ein empfangenes Fernauslösekommando (Abschnitt 2.13 *Übertragung binärer Informationen und Kommandos*) wirken unmittelbar auf die Auslöselogik des Gerätes.

Anschluss eines externen Wiedereinschaltgerätes

Die Zusammenarbeit des Gerätes mit einem externen Wiedereinschaltgerät wird über Binärausgaben gesteuert:

- 501 *Ger. Anregung* Anregung Schutzgerät, allgemein, wenn vom externen Wiedereinschaltgerät benötigt.
- 511 *Gerät AUS* Auslösung Schutzgerät .



[anschlussbsp-ext-weger-3-pol-we-wlk-310702, 1, de_DE]

Bild 2-55 Anschlussbeispiel mit externem Wiedereinschaltgerät für 3-polige Wiedereinschaltung

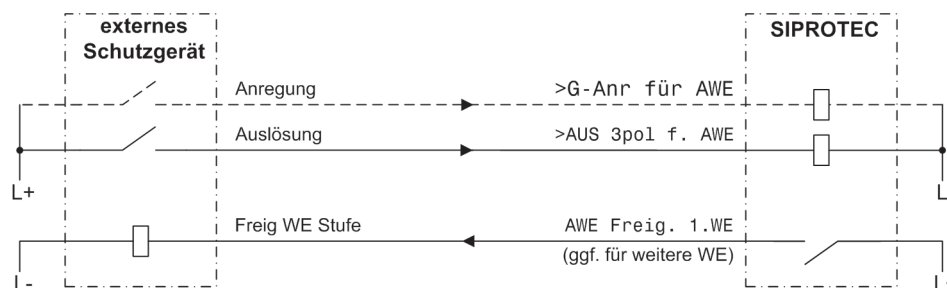
Steuerung der internen Wiedereinschaltautomatik durch ein externes Schutzgerät

Die interne Wiedereinschaltautomatik des Gerätes kann von einem externen Schutzgerät gesteuert werden. Dies ist z.B. für Leitungsenden mit Schutzdopplung oder zusätzlichem Reserveschutz sinnvoll, wenn ein zweiter Schutz für das gleiche Leitungsende eingesetzt ist und mit der im 7SD80 integrierten Wiedereinschaltautomatik zusammenarbeiten soll.

In diesem Fall sind die hierfür vorgesehenen binären Ein- und Ausgaben zu beachten. Hierbei ist zu unterscheiden, ob die interne Wiedereinschaltautomatik von der Anregung oder vom Auslösekommando des externen Schutzes gesteuert werden soll (siehe auch oben unter „Betriebsarten der Wiedereinschaltautomatik“).

Die Zusammenarbeit wird über Binärausgaben und Binäreingaben gesteuert:

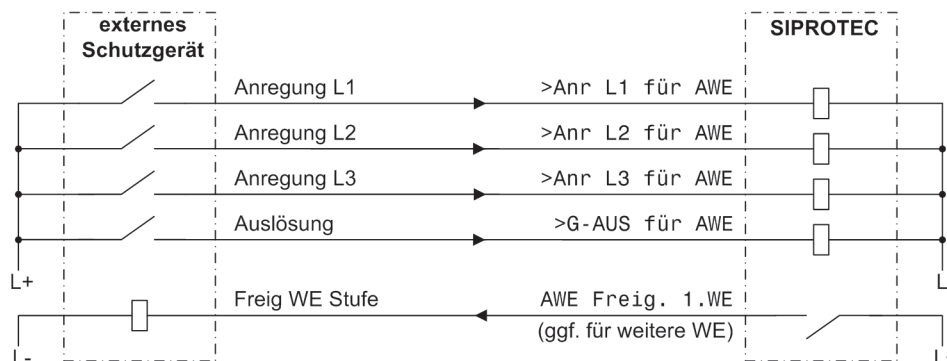
- 2889 *AWE Freig. 1.WE* interne Wiedereinschaltautomatik bereit für den ersten Unterbrechungszyklus, d.h. gibt die für Wiedereinschaltung maßgebende Stufe des externen Schutzes frei, für den zweiten Zyklus kann die entsprechende Ausgabe benutzt werden. Der Ausgang kann entfallen, wenn der externe Schutz keine Übergreifstufe benötigt (z.B. Differentialschutz).
- 2716 *>AUS 3pol.f.WE* Auslösesignal



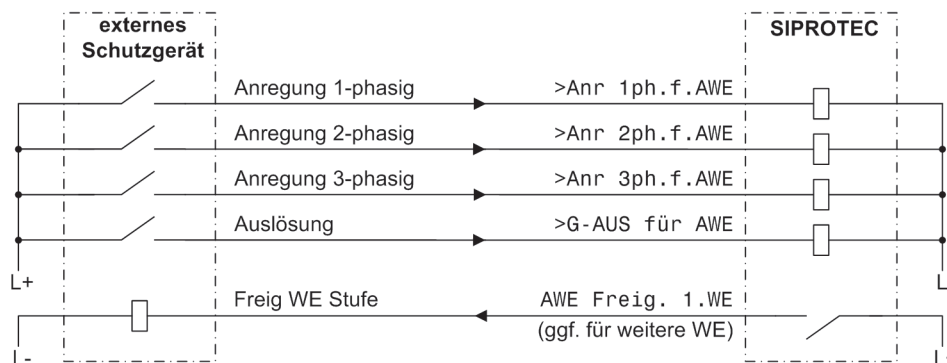
[anschlussbsp-ext-schutzger-3-pol-we-wlk-310702, 1, de_DE]

Bild 2-56 Anschlussbeispiel mit externem Schutzgerät für 3-polige Wiedereinschaltung; AWE-Betriebsart = Mit Auskommando

Wird die interne Wiedereinschaltautomatik von der **Anregung** gesteuert, müssen die phasengerechten Anregesignale vom externen Schutz angeschlossen werden, sofern eine Unterscheidung der Anreart gewünscht wird. Für die Auslösung genügt dann das generelle Auslösekommando (Nr 2746). [Bild 2-57](#) zeigt Anschlussbeispiele.



Anregesignal für jede Phase



Anregesignal 1-phasig, 2-phasig und 3-phasig

[anschlussbsp-ext-schutzger-fehlerab-pause-wlk-310702, 1, de_DE]

Bild 2-57 Anschlussbeispiel mit externem Schutzgerät für fehlerabhängige Pausenzeit — Pausenzeitsteuerung durch Anregesignale des Schutzgerätes; AWE-Betriebsart = Mit Anregung

2.11.2 Einstellhinweise

Wenn die Wiedereinschaltautomatik nicht benötigt wird, kann sie unter Adresse Adresse 133 auf **nicht vorhanden** eingestellt werden. Alle Parameter für die Einstellungen der Wiedereinschaltautomatik sind damit unzugänglich.

Soll die interne Wiedereinschaltautomatik verwendet werden, muss bei der Konfiguration des Geräteumfangs (Abschnitt [2.1.1.2 Einstellhinweise](#)) unter Adresse 133 **AUTO-WE** die Art der Wiedereinschaltung und unter Adresse 134 die **AWE BETRIEBSART** eingestellt sein.

Mit der integrierten Wiedereinschaltautomatik erlaubt 7SD80 2 Wiedereinschaltversuche. Während die Einstellungen in den Adressen 3401 bis 3425 für alle Unterbrechungszyklen gemeinsam sind, werden die individuellen Einstellungen der beiden Zyklen ab Adresse 3450 vorgenommen.

Unter Adresse 3401 **AUTO-WE** kann die Wiedereinschaltautomatik **Ein-** oder **Ausgeschaltet** werden.

Voraussetzung dafür, dass nach einer Kurzschlussabschaltung eine Wiedereinschaltung erfolgen kann, ist, dass zum Zeitpunkt des Anwurfs der Wiedereinschaltautomatik (d.h. bei Beginn des ersten Auslösekommandos) der Leistungsschalter für mindestens einen AUS-EIN-AUS-Zyklus bereit ist. Die Bereitschaft des Leistungsschalters wird dem Gerät über die Binäreingabe **>LS1 bereit** (Nr 371) mitgeteilt. Für den Fall, dass ein solches Signal nicht zur Verfügung steht, belassen Sie die Einstellung unter Adresse 3402 **LS? VOR ANWURF = Nein**, da anderenfalls überhaupt keine automatische Wiedereinschaltung möglich wäre. Ist die Leistungsschalterabfrage möglich, sollten Sie **LS? VOR ANWURF = Ja** einstellen.

Weiterhin kann die Leistungsschalterbereitschaft vor jeder Wiedereinschaltung abgefragt werden. Dies wird bei der Einstellung der individuellen Unterbrechungszyklen eingestellt (siehe unten).

Für die Kontrolle der Wiederbereitschaft des Leistungsschalters während der Pausenzeiten können Sie unter Adresse 3409 **T LS-ÜBERW.** eine Leistungsschalter-Bereitschafts-Überwachungszeit einstellen. Die Zeit wird etwas höher als die Regenerationszeit des Leistungsschalters nach einem AUS-EIN-AUS-Zyklus eingestellt. Sollte der Leistungsschalter bis zum Ablauf dieser Zeit nicht wieder bereit sein, wird nicht eingeschaltet; die Wiedereinschaltautomatik wird dynamisch blockiert.

Das Abwarten der Wiederbereitschaft des Leistungsschalters kann zu einer Verlängerung der Pausenzeiten führen. Um eine unkontrollierte Verlängerung zu vermeiden, können Sie unter Adresse 3411 **T PAUSE VERL.** eine maximale Verlängerung der Pausenzeit in diesem Fall einstellen. Bei Einstellung ∞ ist diese Verlängerung unbegrenzt. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich. Berücksichtigen Sie, dass längere Pausenzeiten nach 3-poliger Abschaltung nur zulässig sind, wenn keine Stabilitätsprobleme auftreten.

Die Sperrzeit **T SPERRZEIT** (Adresse 3403) ist die Zeitspanne, nach der nach einer erfolgreichen Wiedereinschaltung die Netzstörung als beendet gilt. Eine erneute Auslösung einer Schutzfunktion innerhalb dieser Zeit bewirkt, dass bei mehrmaliger Wiedereinschaltung der nächste Unterbrechungszyklus eingeleitet wird; ist keine weitere Wiedereinschaltung mehr zulässig, gilt bei erneuter Auslösung die letzte Wiedereinschaltung als erfolglos. Die Sperrzeit muss also länger sein als die längste Kommandozeit einer Schutzfunktion, die die Wiedereinschaltautomatik starten kann.

Im Allgemeinen genügen einige Sekunden. In gewitterreichen oder sturmreichen Gegenden ist eine kürzere Sperrzeit sinnvoll, um die Gefahr der endgültigen Abschaltung infolge kurz aufeinander folgender Blitzeinschläge oder Seilüberschläge (Seiltanzen) zu mindern.

Eine lange Sperrzeit ist zu wählen, wenn bei mehrfacher Wiedereinschaltung keine Möglichkeit der Leistungsschalterüberwachung (siehe oben) besteht (z.B. wegen fehlender Hilfskontakte und LS-Bereit-Informationen). Dann muss die Sperrzeit länger als die Wiederbereitschaftszeit des Leistungsschalters sein.

Die Blockierdauer bei Hand-Ein-Erkennung **T BLK HANDEIN** (Adresse 3404) muss das sichere Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters gewährleisten (0,5 s bis 1 s). Wenn innerhalb dieser Zeit nach erkannter Einschaltung des Leistungsschalters von einer Schutzfunktion ein Fehler erkannt wurde, findet keine Wiedereinschaltung statt und es kommt zu einer endgültigen Abschaltung. Ist dies nicht erwünscht, wird Adresse 3404 auf **0** eingestellt.

Die Möglichkeiten zur Behandlung von Folgefehlern sind in Abschnitt [2.11 Wiedereinschaltautomatik \(wahlweise\)](#) unter Randtitel „Behandlung von Folgefehlern“ beschrieben. Die Erkennung eines Folgefehlers können Sie unter Adresse 3406 **FOLGEFEHLERERK.** bestimmen. **FOLGEFEHLERERK. Mit Anregung** bedeutet, dass während einer spannungslosen Pause jede **Anregung** einer Schutzfunktion als Folgefehler interpretiert wird. Bei **FOLGEFEHLERERK. Mit Auskommando** wird ein Fehler während einer spannungslosen Pause nur dann als Folgefehler gewertet, wenn er zu einem **Auslösekommando** einer Schutzfunktion geführt hat. Hierzu können auch Auslösekommandos gehören, die von extern über Binäreingabe eingekoppelt oder von einem anderen Ende des Schutzobjektes übertragen worden sind. Wenn ein externes Schutzgerät mit der internen Wiedereinschaltautomatik zusammenarbeitet, setzt die Folgefehlererkennung mit Anregung voraus, dass auch ein Anregesignal des externen Gerätes am 7SD80 angeschlossen ist; sonst kann ein Folgefehler erst mit dem externen Auslösekommando erkannt werden, auch wenn hier **Mit Anregung** eingestellt wurde.

Die Reaktion bei Folgefehlern wählen Sie unter Adresse 3407. **FOLGEFEHLER blockiert AWE** bedeutet, dass nach Erkennen eines Folgefehlers keine Wiedereinschaltung durchgeführt wird. Dies sinnvoll, wenn beim Zuschalten nach der folgenden 3-poligen Pause Stabilitätsprobleme zu erwarten sind. Soll durch die Abschaltung des Folgefehlers ein 3-poliger Unterbrechungszyklus eingeleitet werden, stellen Sie **FOLGEFEHLER = Start TP FOLGE** ein. In diesem Fall wird mit dem Auslösekommando des Folgefehlers eine 3-polige Pause mit getrennt einstellbarer Pausenzeit gestartet.

Adresse 3408 **T ANWURFÜBERW.** überwacht die Reaktion des Leistungsschalters nach einem Auslösekommando. Wenn der Schalter nach dieser Zeit (ab Beginn des Auslösekommandos) nicht geöffnet hat, wird die Wiedereinschaltautomatik dynamisch blockiert. Kriterium für das Öffnen ist die Stellung der Leistungsschalter-Hilfskontakte bzw. das Verschwinden des Auslösekommandos. Wenn an dem Abzweig ein Schalterversagerschutz (intern oder extern) eingesetzt wird, soll diese Zeit kürzer sein als die Verzögerungszeit des Schalterversagerschutzes, damit im Fall eines Versagens des Leistungsschalters keine Wiedereinschaltung durchgeführt wird.



HINWEIS

Soll ohne vorherige Kopplung des Auskommandos (durch AWE oder SVS) eine Auslösung der Sammelschiene durch den Schalterversagerschutz möglich sein, muss die eingestellte Zeit für 3408 **T ANWURFÜBERW.** auch länger sein als die parametrisierte Zeit für 3906 **T2**. In diesem Fall muss aber durch ein Signal vom SVS die AWE blockiert werden, um zu verhindern, dass nach einem Sammelschienen-AUS die AWE wieder zuschaltet. Eine Verknüpfung des Signals 1494 **SVS AUS T2** mit dem AWE-Eingang 2703 **>AWE b7k** mittels CFC ist sinnvoll.

Konfiguration der Wiedereinschaltautomatik

Die Konfiguration betrifft das Zusammenwirken zwischen den Schutz- und Zusatzfunktionen des Gerätes und der Wiedereinschaltautomatik. Sie können hier bestimmen, welche Funktionen des Gerätes die Wiedereinschaltautomatik anwerfen sollen und welche nicht.

Adresse 3420	AWE mit DIFF , d.h. mit Differentialschutz
Adresse 3423	AWE mit Mitn. , d.h. mit Mitnahme
Adresse 3424	AWE mit EXT , d.h. mit extern eingekoppeltem Auslösekommando
Adresse 3425	AWE mit U/AMZ , d.h. mit Überstromzeitschutz

Für die Funktionen, die die Wiedereinschaltautomatik anwerfen sollen, wird die entsprechende Adresse auf **Ja** gestellt, für die übrigen auf **Nein**. Die restlichen Funktionen können die Wiedereinschaltautomatik nicht anwerfen, da eine Wiedereinschaltung hier nicht sinnvoll ist.

1. Wiedereinschaltzyklus

Adresse 3450 **1.WE: ANWURF** ist nur verfügbar, wenn die Wiedereinschaltautomatik in der Betriebsart mit Wirkzeit arbeitet, d.h. bei der Konfiguration der Schutzfunktionen (siehe Abschnitt [2.1.1.2 Einstellhinweise](#)) Adresse 134 **AWE BETRIEBSART = Anr. und Twirk** oder **AUS und Twirk** eingestellt wurde. Sie bestimmt, ob mit dem ersten Zyklus ein Anwurf der Wiedereinschaltautomatik stattfinden soll. Mit diesem Parameter und unterschiedlichen Wirkzeiten können Sie Wirksamkeit der Zyklen steuern (bei **AWE BETRIEBSART = ANR. . . .**).

Die Wirkzeit **1.WE: T WIRK** (Adresse 3451) ist die Zeit nach Anregung durch eine Schutzfunktion, die die Wiedereinschaltautomatik anwerfen kann, innerhalb der das Auslösekommando erscheinen muss. Tritt das Kommando erst nach Ablauf der Wirkzeit auf, erfolgt keine Wiedereinschaltung. Je nach Projektierung des Funktionsumfangs kann die Wirkzeit auch fehlen; dies gilt insbesondere dann, wenn eine anwerfende Schutzfunktion kein Anregesignal hat.

Bei 134 **AWE BETRIEBSART = AUS . . .** stellen Sie unter Adresse 3457 **1.WE: TP AUS3Po** die Pausenzeit für den 3-polige Unterbrechungszyklus ein. Bei 3-poliger Abschaltung steht die Stabilität des Netzes im Vordergrund. Da die abgeschaltete Leitung keine synchronisierenden Kräfte entwickeln kann, ist häufig nur eine kurze spannungslose Pause zulässig. Übliche Werte liegen bei 0,3 s bis 0,6 s. Arbeitet das Gerät mit einem externen Synchronkontrollgerät zusammen, kann u.U. auch eine längere Zeit toleriert werden. Auch in Radialnetzen sind längere 3-polige Pausen möglich.

Bei 134 **AWE BETRIEBSART = ANR**. . . . können Sie die Pausenzeit von der Art der Anregung der anwerfenden Schutzfunktion(en) abhängig machen.

Tabelle 2-3 **AWE BETRIEBSART = ANR**. . . .

3453	1.WE: TP ANR1Ph	ist die Pausenzeit nach 1-phasiger Anregung
3454	1.WE: TP ANR2Ph	ist die Pausenzeit nach 2-phasiger Anregung
3455	1.WE: TP ANR3Ph	ist die Pausenzeit nach 3-phasiger Anregung

Soll die Pausenzeit bei allen Fehlerarten gleich sein, stellen Sie alle drei Parameter gleich ein. Beachten Sie, dass diese Einstellungen nur unterschiedliche Pausenzeiten bei verschiedenen Anregungen nach sich ziehen. Wenn Sie bei der Einstellung der Reaktion auf Folgefehler (siehe oben unter „Allgemeines“) Adresse 3407 **FOLGEFEHLER = Start TP FOLGE** eingestellt haben, können Sie für die 3-polige Pause nach Abschaltung des Folgefehlers eine getrennte Pausenzeit **1.WE: TP FOLGE**. (Adresse 3458) einstellen. Auch hierfür sind Stabilitätsgesichtspunkte maßgebend. Normalerweise kann sie wie Adresse 3457 **1.WE: TP AUS3Po** eingestellt werden.

Unter Adresse 3459 **1.WE: LS?vor WE** bestimmen Sie, ob vor dieser ersten Wiedereinschaltung die Bereitschaft des Leistungsschalters abgefragt werden soll. Wenn Sie **Ja** einstellen, kann sich die Pausenzeit verlängern, wenn nach ihrem Ablauf der Leistungsschalter nicht für einen EIN-AUS-Zyklus bereit ist, maximal um die Leistungsschalter-Überwachungszeit; diese wurde für alle Wiedereinschaltzyklen gemeinsam unter Adresse 3409 **T LS-ÜBERW.** (siehe oben) eingestellt. Näheres über die Leistungsschalter-Überwachung finden Sie in der Funktionsbeschreibung, Abschnitt [2.11 Wiedereinschaltautomatik \(wahlweise\)](#), unter Randtitel „Abfrage der Bereitschaft des Leistungsschalters“.

2. Wiedereinschaltzyklus

Wenn bei der Konfiguration des Funktionsumfangs 2 Zyklen eingestellt worden sind, können Sie für den 2. Zyklus individuelle Wiedereinschaltparameter einstellen. Die Möglichkeiten sind die gleichen wie für den 1. Zyklus. Je nach Konfiguration der Schutzfunktionen ist auch hier nur ein Teil der folgenden Parameter verfügbar.

3461	2.WE: ANWURF	Anwurf im 2. Zyklus überhaupt erlaubt
3462	2.WE: T WIRK	Wirkzeit für den 2. Zyklus
3464	2.WE: TP ANR1Ph	Pausenzeit nach 1-phasiger Anregung
3465	2.WE: TP ANR2Ph	Pausenzeit nach 2-phasiger Anregung
3466	2.WE: TP ANR3Ph	Pausenzeit nach 3-phasiger Anregung
3468	2.WE: TP AUS3Po	Pausenzeit nach 3-poliger Auslösung
3469	2.WE: TP FOLGE.	Pausenzeit bei Folgefehler
3470	2.WE: LS?vor WE	LS-Bereitschaft vor Wiedereinschaltung prüfen

Hinweise zur Informationsübersicht

Die wichtigsten Informationen der Wiedereinschaltautomatik werden kurz erläutert, soweit sie nicht durch die Erläuterungen der nachfolgenden Listen erklärt oder im vorausgehenden Text ausführlich beschrieben sind.

>1.**AWE b7k** (Nr 2742) bis >2.**AWE b7k** (Nr 2743)

Der entsprechende Unterbrechungszyklus wird blockiert. Besteht eine Blockierung bereits bei Anwurf der Wiedereinschaltautomatik, wird der blockierte Zyklus nicht durchgeführt und ggf. übersprungen (wenn andere Zyklen erlaubt). Entsprechendes gilt bei angeworfener Wiedereinschaltautomatik außerhalb des blockierten Zyklus. Kommt die Blockierung für einen Zyklus, der gerade läuft, wird die Wiedereinschaltautomatik dynamisch blockiert; es gibt dann keine weiteren automatischen Wiedereinschaltungen.

AWE Freig. 1.WE (Nr 2889) und **AWE Freig. 2.WE** (Nr. 2890)

Die Wiedereinschaltautomatik ist für den entsprechenden Wiedereinschaltzyklus bereit. Die Information zeigt an, welcher Zyklus als nächster durchgeführt wird. Hiermit können z.B. externe Schutzfunktionen auf beschleunigte oder übergreifende Auslösung vor der entsprechenden Wiedereinschaltung gestellt werden.

AWE Sperre (Nr 2783)

Die Wiedereinschaltautomatik ist gesperrt (z.B. Leistungsschalter nicht bereit). Die Information zeigt dem Betrieb an, dass es bei einer kommenden Netzstörung eine endgültige Auslösung, also ohne Wiedereinschaltung, geben wird. Wenn die Wiedereinschaltautomatik angeworfen ist, erscheint diese Information nicht.

AWE nicht ber. (Nr 2784)

Die Wiedereinschaltautomatik ist momentan nicht zur Wiedereinschaltung bereit. Außer der oben erwähnten *AWE Sperre* (Nr 2783) können auch Hindernisse während des Ablaufs von Unterbrechungszyklen vorliegen, wie „Wirkzeit“ abgelaufen oder „letzte Sperrzeit läuft“. Die Information ist besonders beim Prüfen hilfreich, da man während dieser Meldung keine Schutzprüfung mit Wiedereinschaltung einleiten kann.

AWE läuft (Nr 2801)

Diese Information kommt mit dem Anwurf der Wiedereinschaltautomatik, also mit dem ersten Auslösekommando, das die Wiedereinschaltautomatik starten kann. Wenn die Wiedereinschaltung erfolgreich war (oder irgendeine bei mehreren), geht diese Information mit dem Ablauf der letzten Sperrzeit. Wenn keine Wiedereinschaltung erfolgreich war oder die Wiedereinschaltung blockiert wurde, endet sie mit dem letzten – dem endgültigen – Auslösekommando.

2.11.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3401	AUTO-WE	Aus Ein	Ein	Automatische Wiedereinschaltung
3402	LS? VOR ANWURF	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor dem Anwurf prüfen?
3403	T SPERRZEIT	0.50 .. 300.00 s	3.00 s	Sperrzeit nach Wiedereinschaltung
3404	T BLK HANDEIN	0.50 .. 300.00 s	1.00 s	Blockierdauer bei Hand-Ein-Erkennung
3406	FOLGEFEHLERERK.	Mit Anregung Mit Auskommando	Mit Auskommando	Folgefehlererkennung
3407	FOLGEFEHLER	blockiert AWE Start TP FOLGE wird ignoriert	Start TP FOLGE	Folgefehler in der spannungslosen Pause
3408	T ANWURFÜBERW.	0.01 .. 300.00 s	0.50 s	Anwurfüberwachungszeit
3409	T LS-ÜBERW.	0.01 .. 300.00 s	3.00 s	LS-Bereitschafts-Überwachungszeit
3410	T INTER-EIN	0.00 .. 300.00 s	0.20 s	Zeit bis Inter-EIN
3411A	T PAUSE VERL.	0.50 .. 300.00 s	2147483647 s	Maximale Verlängerung der Pausenzeit
3420	AWE mit DIFF	Ja Nein	Ja	AWE arbeitet mit Differentialschutz ?
3423	AWE mit Mitn.	Ja Nein	Ja	AWE arbeitet mit Mitnahme ?
3424	AWE mit EXT	Ja Nein	Ja	AWE nach AUS durch ext. Einkopplung ?
3425	AWE mit U/AMZ	Ja Nein	Ja	AWE mit Überstromzeitschutz ?
3450	1.WE: ANWURF	Ja Nein	Ja	Anwurf mit diesem Zyklus erlaubt ?
3451	1.WE: T WIRK	0.01 .. 300.00 s	0.20 s	Wirkzeit
3453	1.WE: TP ANR1Ph	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei 1phasiger Anregung

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3454	1.WE: TP ANR2Ph	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei 2phasiger Anregung
3455	1.WE: TP ANR3Ph	0.01 .. 1800.00 s	0.50 s	Pausenzeit bei 3phasiger Anregung
3457	1.WE: TP AUS3Po	0.01 .. 1800.00 s	0.50 s	Pausenzeit bei 3poliger Auslösung
3458	1.WE: TP FOLGE.	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei Folgefehler
3459	1.WE: LS?vor WE	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3461	2.WE: ANWURF	Ja Nein	Nein	Anwurf mit diesem Zyklus erlaubt ?
3462	2.WE: T WIRK	0.01 .. 300.00 s	0.20 s	Wirkzeit
3464	2.WE: TP ANR1Ph	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei 1phasiger Anregung
3465	2.WE: TP ANR2Ph	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei 2phasiger Anregung
3466	2.WE: TP ANR3Ph	0.01 .. 1800.00 s	0.50 s	Pausenzeit bei 3phasiger Anregung
3468	2.WE: TP AUS3Po	0.01 .. 1800.00 s	0.50 s	Pausenzeit bei 3poliger Auslösung
3469	2.WE: TP FOLGE.	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei Folgefehler
3470	2.WE: LS?vor WE	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen

2.11.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
127	AWE E/A	IE	AWE Ein/Aus (Systemschnittstelle)
2701	>AWE ein	EM	>AWE einschalten
2702	>AWE aus	EM	>AWE ausschalten
2703	>AWE blk	EM	>AWE blockieren
2711	>G-Anr für AWE	EM	>AWE: Generalanregung für Anwurf von ext
2716	>AUS 3pol.f.WE	EM	>AWE: AUS 3polig für Anwurf von extern
2727	>AWE Inter-EIN	EM	>AWE: Inter-EIN von der Gegenstation
2738	>3polige WE blk	EM	>AWE: 3poligen AWE-Zyklus blockieren
2739	>1ph. WE blk	EM	>AWE: 1phasigen AWE-Zyklus blockieren
2740	>2ph. WE blk	EM	>AWE: 2phasigen AWE-Zyklus blockieren
2741	>3ph. WE blk	EM	>AWE: 3phasigen AWE-Zyklus blockieren
2742	>1.AWE blk	EM	>AWE: 1. Zyklus blockieren
2743	>2.AWE blk	EM	>AWE: 2. Zyklus blockieren
2746	>G-AUS für AWE	EM	>AWE: Generalaus für Anwurf von extern
2752	>Anr 3ph.f.AWE	EM	>AWE:Anregung 3phasig für Anwurf von ext
2781	AWE aus	AM	AWE ist ausgeschaltet
2782	AWE ein	IE	AWE ist eingeschaltet
2783	AWE Sperre	AM	AWE kann nicht angeworfen werden
2784	AWE nicht ber.	AM	AWE momentan nicht bereit
2787	AWE LS nicht b.	AM	AWE: Leistungsschalter nicht bereit
2788	AWE Abl.TLSUEW	AM	AWE: LS-Überwachungszeit abgelaufen
2796	AWE EABin	IE	AWE: Ein/Aus über Binäreingabe
2801	AWE läuft	AM	AWE angeworfen

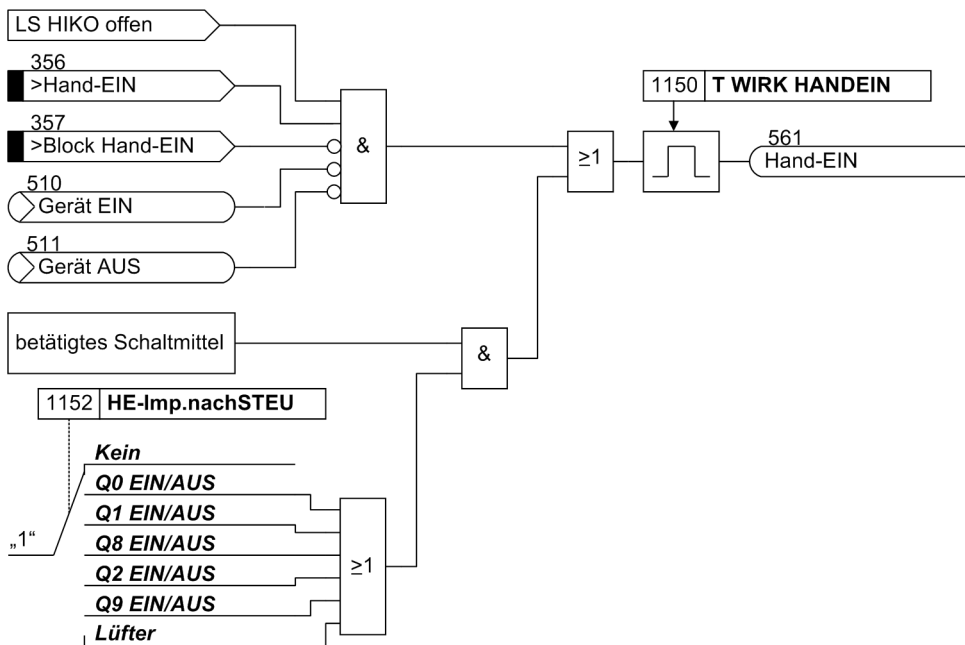
Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
2809	AWE Abl. T Anw.	AM	AWE: Anwurfüberwachungszeit abgelaufen
2810	AWE Abl. TP Max	AM	AWE: Max. Länge der Pause überschritten
2818	AWE FOLGEFEHLER	AM	AWE hat einen Folgefehler erkannt
2821	AWE T Folge	AM	AWE: Pausenzeit bei Folgefehler läuft
2840	AWE T3pol.Pause	AM	AWE: 3polige Pausenzeit läuft
2843	AWE T3ph.Pause	AM	AWE: 3phasige Pausenzeit läuft
2844	AWE 1.Zyklus	AM	AWE: 1. Zyklus läuft
2845	AWE 2.Zyklus	AM	AWE: 2. Zyklus läuft
2851	AWE EIN-Kom.	AM	AWE: Einkommando
2853	AWE EIN3p, 1.Zyk	AM	AWE: Einkommando nach 3poligem 1.Zyklus
2854	AWE EIN >=2.Zyk	AM	AWE: Einkommando ab 2.Zyklus
2861	AWE Tsperr	AM	AWE: Sperrzeit läuft
2862	AWE erfolgreich	AM	AWE erfolgreich abgeschlossen
2871	AWE AUS Mitn.	AM	AWE: Auskommando 3polige Mitnahme
2889	AWE Freig. 1.WE	AM	AWE: Zonenfreigabe im 1. Zyklus
2890	AWE Freig. 2.WE	AM	AWE: Zonenfreigabe im 2. Zyklus
2894	AWE Inter-EIN	AM	AWE: Inter-EIN

2.12 Leistungsschalterprüfung

2.12.1 Einschalterkennung

Beim Einschalten eines Schutzobjektes können verschiedene Maßnahmen erforderlich oder wünschenswert sein. So wünscht man bei einer manuellen Zuschaltung auf einen Kurzschluss normalerweise eine sofortige Wiederabschaltung. Dies geschieht, z.B. beim Überstromschutz dadurch, dass die Verzögerung einer Stromstufe umgangen wird. Für jede Schutzfunktion, die verzögert werden kann, kann mindestens eine Stufe gewählt werden, die bei Zuschaltung unverzüglich wirksam wird, wie in den entsprechenden Abschnitten erwähnt. Siehe hierzu auch Abschnitt [2.1.6.1 Einstellhinweise](#) unter Randtitel „Leistungsschalterzustand“.

Das Hand-Einschaltkommando muss dem Gerät über einen Binäreingang mitgeteilt werden. Um von der individuellen manuellen Betätigung unabhängig zu sein, wird es im Gerät auf eine definierte Länge gebracht (einstellbar mit Adresse 1150 **T WIRK HANDEIN**). Diese Einstellung kann nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden. Das folgende Bild zeigt das Logikdiagramm



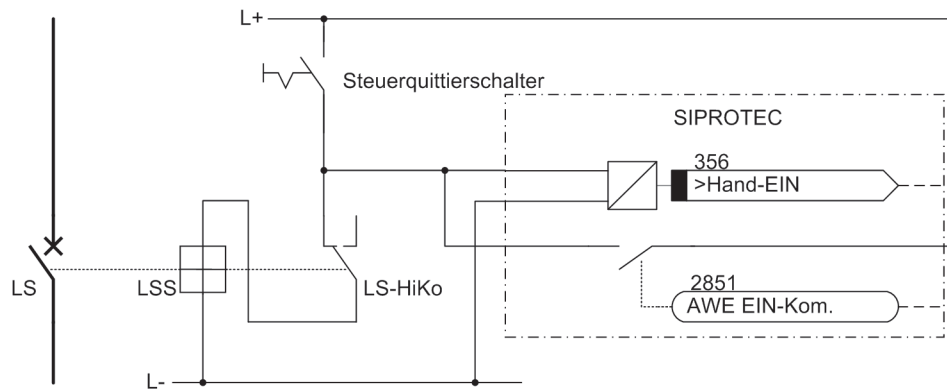
[lo-hand-ein-011010, 2, de_DE]

Bild 2-58 Logikdiagramm der Hand-EIN-Behandlung

Auch eine Einschaltung über die integrierte Vor-Ort-Steuerung oder Steuerung über DIGSI kann wie eine Hand-Einschaltung wirken (Parameter 1152 Kapitel [2.1.6.1 Einstellhinweise](#) unter Randtitel „Leistungsschalterzustand“).

Wenn das Gerät über eine integrierte Wiedereinschaltautomatik verfügt, unterscheidet die integrierte Hand-Ein-Logik des 7SD80 selbsttätig zwischen einem externen Steuerbefehl über den Binäreingang und einer automatischen Wiedereinschaltung durch die interne Wiedereinschaltautomatik, so dass die Binäreingabe **>Hand-EIN** direkt an den Steuerkreis der Einschaltspule des Leistungsschalters angeschlossen werden kann ([Bild 2-59](#)). Hierbei wird jede Einschaltung, die nicht über die interne Wiedereinschaltautomatik veranlasst ist, als Hand-Einschaltung interpretiert, also auch die mittels Steuerbefehl vom Gerät selber.

Über die anwenderdefinierbaren Logikfunktionen (CFC) können auch weitere Steuerfunktionen wie ein Hand-Einkommando behandelt werden.



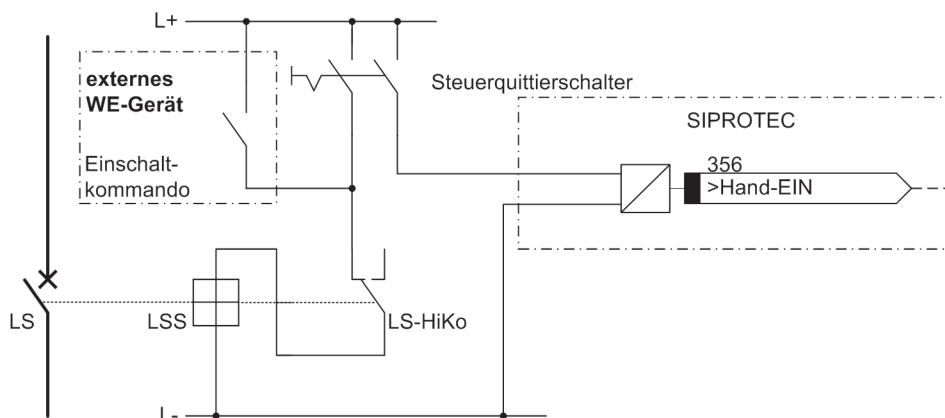
[hand-ein-mit-we-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-59 Hand-Einschaltung mit interner Wiedereinschaltautomatik

LS	Leistungsschalter
LSS	Leistungsschalter-Einschaltspule
LS-HiKo	Hilfskontakt des Leistungsschalters

Sind jedoch externe Einschaltkommandos möglich, die die Hand-Ein-Funktion nicht bewirken sollen (z.B. externes Wiedereinschaltgerät), so muss die Binäreingabe *>Hand-EIN* von einem getrennten Kontakt des Steuerquittierschalters erregt werden ([Bild 2-60](#)).

Wenn im letzteren Fall auch mittels internem Steuerbefehl vom Gerät ein Hand-Einschaltbefehl gegeben werden kann, muss dieser mittels Parameter 1152 **HE-Imp.nachSTEU** mit der Hand-Ein-Funktion zusammenschaltet werden ([Bild 2-58](#)).



[hand-ein-mit-ext-we-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-60 Hand-Einschaltung mit externer Wiedereinschaltautomatik

LS	Leistungsschalter
LSS	Leistungsschalter-Einschaltspule
LS-HiKo	Hilfskontakt des Leistungsschalters

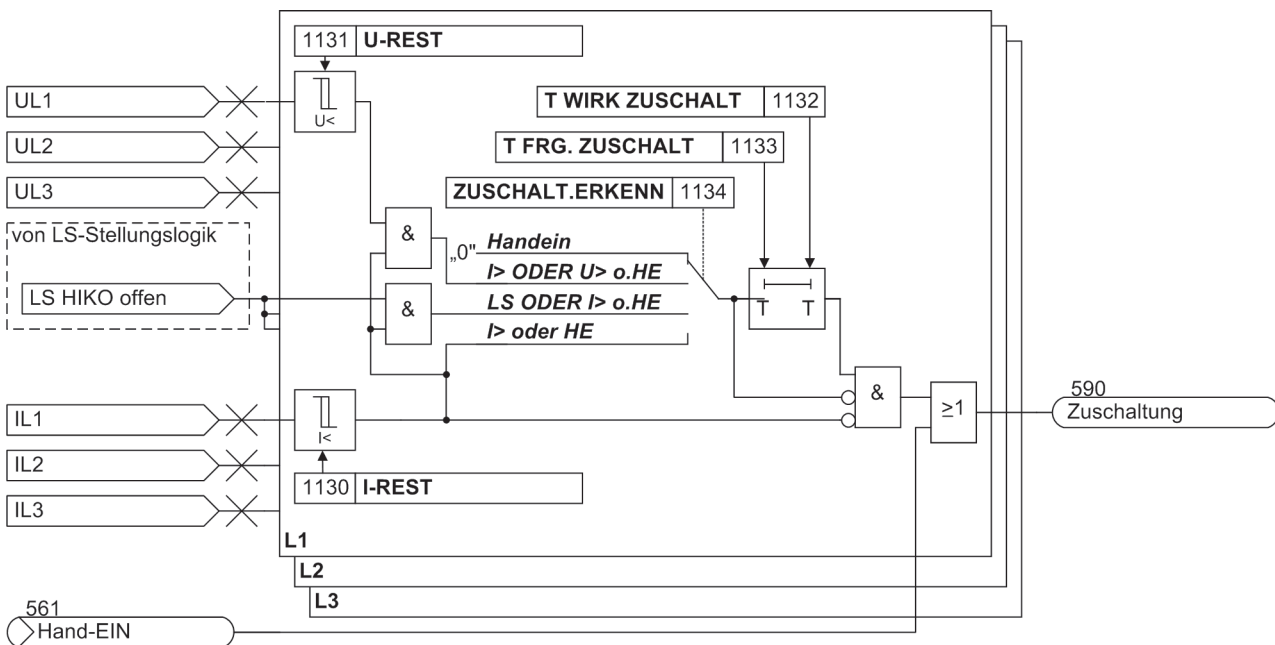
Neben der Hand-EIN-Erkennung registriert das Gerät auch jede Einschaltung der Leitung über die integrierte Zuschalterkennung. Diese verarbeitet sowohl Zustandswechsel in den Messgrößen als auch die Position der Leistungsschalter-Hilfskontakte. Der jeweilige Zustand des Leistungsschalters wird erkannt, wie im folgenden Abschnitt unter „Leistungsschalter-Zustandserkennung“ beschrieben. Die Kriterien für die Zuschalterkennung richten sich nach den örtlichen Gegebenheiten der Messstellen und der Einstellung des Parameters Adresse 1134 **ZUSCHALT. ERKENN** (siehe Abschnitt [2.1.6 Allgemeine Schutzdaten \(Anlagendaten 2\)](#) unter Randtitel „Leistungsschalterzustand“).

Als Messgrößen stehen die Leiterströme und die Leiter-Erde-Spannungen zur Verfügung. Ein fließender Strom schließt aus, dass der Schalter geöffnet ist (Ausnahme: Kurzschluss zwischen Stromwandler und Leistungsschalter). Ein nicht fließender Strom dagegen kann auch bei geschlossenem Schalter vorkommen. Die Spannungen lassen sich nur dann als Kriterium für die abgeschaltete Leitung heranziehen, wenn die Spannungswandler abweigseitig installiert sind. Daher wertet das Gerät nur die Messgrößen aus, die gemäß Adresse 1134 eine Aussage über den Leitungszustand zulassen.

Umgekehrt lässt ein Zustandswechsel, wie Änderung einer Spannung von Null auf einen bemerkenswerten Wert (Adresse 1131 **U-REST**) oder das Auftreten eines bemerkenswerten Stromes (Adresse 1130 **I-REST**), zuverlässig auf das Zuschalten der Leitung schließen, da diese Wechsel weder im Normalbetrieb noch bei Eintritt eines Kurzschlusses auftreten können. Diese Einstellungen können nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden.

Die Position der Leistungsschalter-Hilfskontakte geben unmittelbar die Position des Leistungsschalters an. Die erkannte Zuschaltung wird über die Meldung *Zuschaltung* (Nr 590) signalisiert. Mit dem Parameter 1132 **T WIRK ZUSCHALT** kann das Signal auf eine definierte Länge gebracht werden. Diese Einstellungen können nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden. *Bild 2-61* zeigt das Logikdiagramm.

Um fehlerhaftes Erkennen einer Zuschaltung zu vermeiden, muss der Zustand „offene Leitung“, der einer jeden Zuschaltung vorausgeht, für eine Mindestzeit anstehen (einstellbar mit Adresse 1133 **T FRG. ZUSCHALT**). Die Voreinstellung für diese Freigabeverzögerung beträgt 250 ms. Diese Einstellung kann nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden.



[lo-zuschalterk-011010, 1, de_DE]

Bild 2-61 Generierung des Signals Zuschaltung

Die Zuschalterkennung ermöglicht es dem Überstromzeitschutz nach erkannter Zuschaltung der eigenen Leitung unverzüglich auszulösen.

2.12.2 Leistungsschalter-Zustandserkennung

Für Schutzzwecke

Verschiedene Schutz- und Zusatzfunktionen benötigen zur optimalen Funktion Informationen über die Stellung des Leistungsschalters. Dies ist hilfreich für

- den Leistungsschalter-Versagerschutz (vgl. Abschnitt [2.6 Leistungsschalter-Versagerschutz](#)),
- die Verifizierung der Rückfallbedingung für das Auslösekommando (siehe Abschnitt [2.16.2 Auslöselogik des Gesamtgerätes](#), unter Randtitel „Absteuerung des Auslösekommandos“).

Das Gerät verfügt über eine Leistungsschalter-Stellungslogik (*Bild 2-62*), die verschiedene Möglichkeiten bietet, je nachdem welche Hilfskontakte vom Leistungsschalter verfügbar sind und wie diese an das Gerät angeschlossen werden.

In den meisten Fällen genügt es, die Stellung des Leistungsschalters von dessen Hilfskontakt über einen Binäreingang an das Gerät zu melden. Der Schließer des Hilfskontaktes wird an einen Binäreingang angeschlossen, der auf *>LS Pos.Ein 3p* (Nr 379) rangiert werden muss.

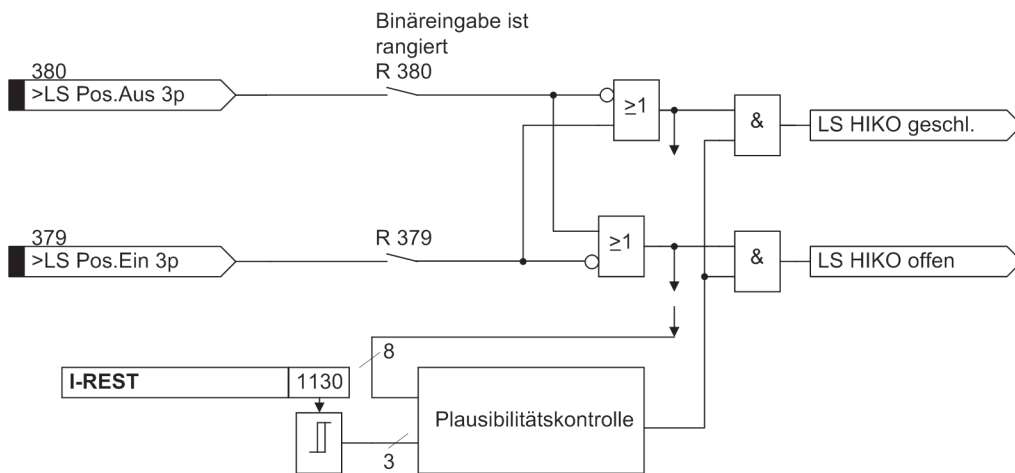
Steht die Reihenschaltung der Hilfsöffner der Pole zur Verfügung, wird der entsprechende Binäreingang auf *>LS Pos.Aus 3p* (Nr 380) rangiert.

Die Ausgangssignale der Schalterstellungslogik können von den einzelnen Schutz- und Zusatzfunktionen verarbeitet werden. Die Ausgangssignale sind gesperrt, wenn die vom Leistungsschalter gelieferten Signale unplausibel sind: z.B. kann der Schalter nicht gleichzeitig offen und geschlossen sein.

Die Auswertung der Messgrößen richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten der Messstellen (siehe Abschnitt *2.1.6.1 Einstellhinweise* unter Randtitel „Leistungsschalterzustand“).

Als Messgrößen stehen die Leiterströme zur Verfügung. Ein fließender Strom schließt aus, dass der Schalter geöffnet ist (Ausnahme: Kurzschluss zwischen Stromwandler und Leistungsschalter). Ein nicht fließender Strom dagegen kann auch bei geschlossenem Schalter vorkommen. Für die Auswertung der Messgrößen ist die Einstellungen **I-REST** (Adresse 1130) für das Vorhandensein der Ströme maßgebend.

Die von einem Gerät erkannte Stellung der Leistungsschalterpole wird bei 7SD80 auch an das Gerät am Gegenende des Schutzobjektes übertragen. Dadurch sind die Schalterstellungen an beiden Enden bekannt.



[lo-ls-stellung-2010112, 1, de_DE]

Bild 2-62 Leistungsschalter-Stellungslogik

Für Wiedereinschaltautomatik und Leistungsschalterprüfung

Gesonderte Binäreingaben mit der Information über die Stellung des Leistungsschalters stehen für die Wiedereinschaltautomatik und die Leistungsschalterprüfung bereit. Dies ist von Bedeutung für

- die Plausibilitätsprüfung vor automatischer Wiedereinschaltung (vgl. Abschnitt *2.11 Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)*),
- die Prüfung der Auslösekreise durch AUS-EIN-Prüfzyklus (vgl. Abschnitt *2.12 Leistungsschalterprüfung*).

Bei Anordnung mit $1\frac{1}{2}$ oder 2 Leistungsschaltern pro Abzweig beziehen sich Wiedereinschaltautomatik und Leistungsschalterprüfung auf **einen** Schalter. Die Rückmeldungen dieses Schalters können getrennt an das Gerät geführt werden.

Hierzu stehen gesonderte Binäreingaben zur Verfügung, die ebenso behandelt werden und im Bedarfsfall zusätzlich zu rangieren sind. Diese haben eine zu den oben für Schutzanwendungen beschriebenen Eingaben analoge Bedeutung und sind zur Unterscheidung mit „LS1 ...“ bezeichnet, also:

- *>LS1 Pos.Ein 3p* (Nr 410) für die Reihenschaltung der Schließer der Hilfskontakte,
- *>LS1 Pos.Aus 3p* (Nr 411) für die Reihenschaltung der Öffner der Hilfskontakte,

2.12.3 Leistungsschalterprüfung

Der Differentialschutz 7SD80 erlaubt auf einfache Weise eine Prüfung der Auslösekreise und der Leistungsschalter.

Für die Prüfung erfolgt über das Prüfprogramm 3-poliger AUS/EIN-Zyklus und das Einschaltkommando *PRF LS1 EIN-Kom* (7329).

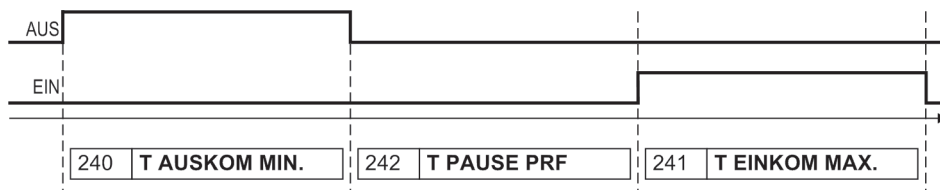
Die Ausgangsmeldung *PRF LS1 AUSL123* (7328) muss bei der Rangierung auf das Kommandorelais rangiert sein, das für die Steuerung der Leistungsschaltpulen verwendet wird.

Der Prüfanstoß erfolgt über das Bedienfeld an der Gerätefront oder vom PC aus über DIGSI. Die Vorgehensweise ist ausführlich in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erklärt. *Bild 2-63* zeigt den zeitlichen Ablauf eines AUS-EIN-Prüfzyklus. Die Einstellwerte der Zeiten sind die gemäß Abschnitt [2.1.3.1 Einstellhinweise](#) für „Kommandodauer“ und „Leistungsschalterprüfung“.

Wenn Leistungsschalter-Hilfskontakte die Position des Schalters über Binäreingaben an das Gerät geben, wird der Prüfzyklus nur bei geschlossenem Leistungsschalter angestoßen.

Die Information über die Schalterstellung wird bei der Leistungsschalterprüfung nicht automatisch von der Stellungslogik gemäß obigem Abschnitt übernommen. Vielmehr sind für die Leistungsschalterprüfung gesonderte Binäreingaben für die Stellungsrückmeldungen vorhanden, die bei der Rangierung der Binäreingänge zu berücksichtigen sind.

Das Gerät zeigt den Status des Prüfablaufes durch entsprechende Meldungen an.



[ein-aus-pruefzyklus-wlk-170902, 1, de_DE]

Bild 2-63 AUS-EIN-Prüfzyklus

2.12.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	PRF LS1 3P	-	AUS/EIN-LS-Prüfung: LS1, 3polig
7328	PRF LS1 AUSL123	AM	LS-Prüfung: LS1-Auskommando 3polig
7329	PRF LS1 EIN-Kom	AM	LS-Prüfung: LS1-Einkommando
7345	PRF LS läuft	AM	LS-Prüfung läuft
7346	PRF LS Störfall	AM_W	LS-Prüfung Abbruch wegen Störfall
7347	PRF LS offen	AM_W	LS-Prüfung Abbruch, da LS offen
7348	PRF LS n. ber.	AM_W	LS-Prüfung Abbruch, da LS nicht bereit
7349	PRF LS noch zu	AM_W	LS-Prüfung Abbruch, da LS nicht öffnete
7350	PRF LS Erfolg	AM_W	LS-Prüfung erfolgreich abgeschlossen

2.13 Übertragung binärer Informationen und Kommandos

2.13.1 Funktionsbeschreibung

7SD80 erlaubt bis zu 16 beliebige binäre Informationen von einem Gerät zum anderen zu übertragen. Diese werden wie die Schutzsignale mit hoher Priorität, übertragen.

Die Informationen können über Binäreingänge in das Gerät eingekoppelt werden. Mittels der integrierten anwenderdefinierbaren Logik CFC können logische Verknüpfungen der Signale untereinander oder mit anderen Informationen der Schutz- und Überwachungsfunktionen des Gerätes hergestellt werden. So können auch interne Signale durch CFC-Verknüpfung mit einem Sendesignal die Übertragung einer Information bewirken.

Die bis zu 16 Binäreingänge *>Fernmeldung 1* bis *>Fernmeldung 16* müssen rangiert werden und stehen entsprechend unter *FernMel 1 empf* usw. empfangsseitig zur Verfügung.

Bei der Zuordnung der binären Eingänge mittels DIGSI können Sie den zu übertragenden Informationen eigene Bezeichnungen geben.

Für eine Überwachung der Signale der sendenden Geräte können die Meldungen der Geräte genutzt werden, z.B. *Master vorhanden*.

Wenn eine Störung in der Wirkschnittstellenkommunikation erkannt wird, wird die Zeit **TV ResetFernsig** (Adresse 4512) zum Rücksetzen der Fernsignale gestartet. Bei einer Kommunikationsunterbrechung behält ein anliegendes Empfangssignal seinen Status noch für diese Zeit.

Für die Übertragung binärer Informationen sind keine weiteren Einstellungen vorzunehmen. Das Gerät sendet die eingekoppelten Informationen an das Gerät am anderen Ende des zu schützenden Objektes.

2.13.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
3549	>Fernmeldung 1	EM	> Fernmeldung 1
3550	>Fernmeldung 2	EM	> Fernmeldung 2
3551	>Fernmeldung 3	EM	> Fernmeldung 3
3552	>Fernmeldung 4	EM	> Fernmeldung 4
3553	>Fernmeldung 5	EM	> Fernmeldung 5
3554	>Fernmeldung 6	EM	> Fernmeldung 6
3555	>Fernmeldung 7	EM	> Fernmeldung 7
3556	>Fernmeldung 8	EM	> Fernmeldung 8
3557	>Fernmeldung 9	EM	> Fernmeldung 9
3558	>Fernmeldung 10	EM	> Fernmeldung 10
3559	>Fernmeldung 11	EM	> Fernmeldung 11
3560	>Fernmeldung 12	EM	> Fernmeldung 12
3561	>Fernmeldung 13	EM	> Fernmeldung 13
3562	>Fernmeldung 14	EM	> Fernmeldung 14
3563	>Fernmeldung 15	EM	> Fernmeldung 15
3564	>Fernmeldung 16	EM	> Fernmeldung 16
3573	FernMel 1 empf	AM	Fernmeldung 1 empfangen
3574	FernMel 2 empf	AM	Fernmeldung 2 empfangen
3575	FernMel 3 empf	AM	Fernmeldung 3 empfangen
3576	FernMel 4 empf	AM	Fernmeldung 4 empfangen
3577	FernMel 5 empf	AM	Fernmeldung 5 empfangen
3578	FernMel 6 empf	AM	Fernmeldung 6 empfangen
3579	FernMel 7 empf	AM	Fernmeldung 7 empfangen

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
3580	FernMel 8 empf	AM	Fernmeldung 8 empfangen
3581	FernMel 9 empf	AM	Fernmeldung 9 empfangen
3582	FernMel 10 empf	AM	Fernmeldung 10 empfangen
3583	FernMel 11 empf	AM	Fernmeldung 11 empfangen
3584	FernMel 12 empf	AM	Fernmeldung 12 empfangen
3585	FernMel 13 empf	AM	Fernmeldung 13 empfangen
3586	FernMel 14 empf	AM	Fernmeldung 14 empfangen
3587	FernMel 15 empf	AM	Fernmeldung 15 empfangen
3588	FernMel 16 empf	AM	Fernmeldung 16 empfangen

2.14 Überwachungsfunktionen

Das Gerät verfügt über umfangreiche Überwachungsfunktionen der Geräte-Hardware und der Software. Die Messkreise werden kontinuierlich auf Plausibilität kontrolliert. Damit sind Strom- und Spannungswandler weitgehend in die Überwachung einbezogen. Über die verfügbaren Binäreingänge ist eine Auslösekreisüberwachung realisierbar.

2.14.1 Messwertüberwachungen

2.14.1.1 Hardware-Überwachungen

Das Gerät wird von den Messeingängen bis zu den Kommandorelais überwacht. Überwachungsschaltungen und Prozessor prüfen die Hardware auf Fehler und Unzulänglichkeiten.

Spannungen

Ausfall oder Abschalten der Versorgungsspannung setzt das Gerät außer Betrieb; Meldung erfolgt über einen Ruhekontakt. Kurzzeitige Hilfsspannungseinbrüche < 50 ms stören die Bereitschaft des Gerätes nicht (für Nennhilfsspannung > DC 110 V).

Pufferbatterie

Die Pufferbatterie, die bei Ausfall der Hilfsspannung den Weitergang der internen Uhr und die Speicherung von Zählern und Meldungen sichert, wird zyklisch auf ihren Ladezustand überprüft. Bei Unterschreiten der zulässigen Minimalspannung wird die Meldung *Stör Batterie* abgegeben.

Speicherbausteine

Die Arbeitsspeicher (RAM) werden beim Anlauf des Systems getestet. Tritt dabei ein Fehler auf, wird der Anlauf abgebrochen, eine LED blinkt. Während des Betriebs werden die Speicher mit Hilfe ihrer Checksumme überprüft. Für den Programmspeicher wird zyklisch die Quersumme gebildet und mit der hinterlegten Programmquersumme verglichen.

Für den Parameterspeicher wird zyklisch die Quersumme gebildet und mit der bei jedem Parametriervorgang neu ermittelten Quersumme verglichen.

Bei Auftreten eines Fehlers wird das Prozessorsystem neu gestartet.

Abtastung

Die Abtastung und die Synchronität zwischen den internen Pufferbausteinen wird laufend überwacht. Lassen sich etwaige Abweichungen nicht durch erneute Synchronisation beheben, wird das Prozessorsystem neu gestartet.

Messwerterfassung Ströme

Im Strompfad sind vier Messeingänge vorhanden. Wenn die drei Phasenströme und der Erdstrom vom Stromwandlersternpunkt oder einem getrennten Erdstromwandler der zu schützenden Leitung an das Gerät angeschlossen sind, muss die Summe der vier digitalisierten Ströme 0 sein. Auf Fehler in den Stromkreisen wird erkannt, wenn

$$I_F = |I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + k_1 \cdot I_E| > \text{SUM. IGRENZ} + \text{SUM. FAK. } I \cdot \Sigma | I |$$

Dabei berücksichtigt k_1 (Adresse 221 **I4/I_{ph} WDL**) einen möglichen Unterschied zu der Übersetzung eines getrennten I_E -Stromwandlers (z.B. Kabelumbauwandler). **SUM. IGRENZ** und **SUM. FAK. I** sind Einstellparameter.

Der Anteil **SUM. FAK. I** $\Sigma | I |$ berücksichtigt zulässige stromproportionale Übersetzungsfehler der Eingangsübertrager, die insbesondere bei hohen Kurzschlussströmen auftreten können (*Bild 2-64*). $\Sigma | I |$ ist die Summe aller Strombeträge:

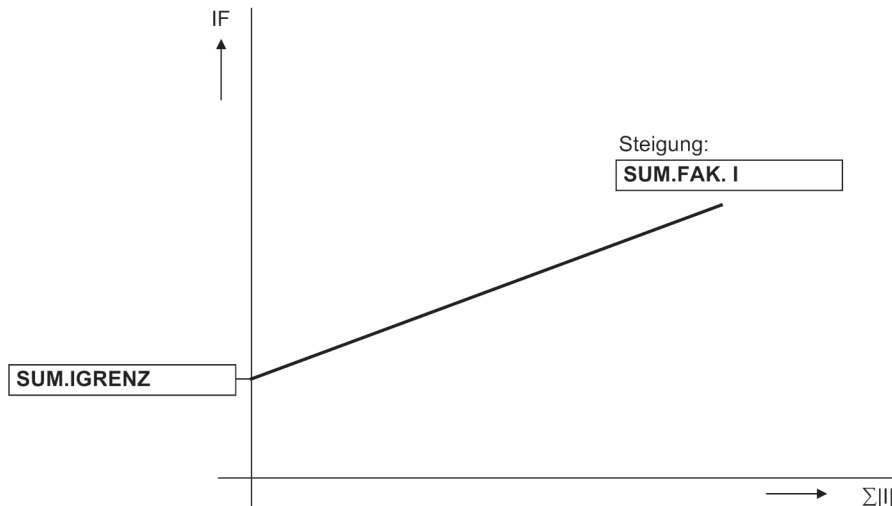
$$\Sigma | I | = |I_{L1}| + |I_{L2}| + |I_{L3}| + |k_1 \cdot I_E|$$

Sobald ein Stromsummenfehler außerhalb einer Netzstörung erkannt wird, wird der Differentialschutz blockiert. Diese Störung wird mit *Störung ΣI* (Nr 289) gemeldet. Während einer Netzstörung ist diese Überwachung nicht wirksam, damit sie nicht durch Wandlerübersetzungsfehler (Sättigung) bei hohen Kurzschlussströmen zur Blockierung führt.



HINWEIS

Die Stromsummenüberwachung ist nur wirksam, wenn an dem vierten Strommesseingang (I_4) der Erdstrom der zu schützenden Leitung angeschlossen ist. Der I_4 -Wandler muss mittels Parameter **I4-WANDLER** (Adresse 220) als *eigene Leitung* parametrierbar sein.



[stromsummenueberwachung-020313-kn, 1, de_DE]

Bild 2-64 Stromsummenüberwachung

2.14.1.2 Software-Überwachung

Watchdog

Zur kontinuierlichen Überwachung der Programmabläufe ist eine Zeitüberwachung in der Hardware (Hardware-Watchdog) vorgesehen, die bei Ausfall des Prozessors oder einem außer Tritt geratenen Programm abläuft und das Zurücksetzen des Prozessorsystems mit komplettem Wiederanlauf auslöst.

Ein weiterer Software-Watchdog sorgt dafür, dass Fehler bei der Verarbeitung der Programme entdeckt werden. Dieser löst ebenfalls ein Zurücksetzen des Prozessors aus.

Sofern ein solcher Fehler durch den Wiederanlauf nicht behoben ist, wird ein weiterer Wiederanlaufversuch gestartet. Nach dreimaligem erfolglosem Wiederanlauf innerhalb 30 s nimmt sich der Schutz selbstständig außer Betrieb und die rote LED „Störung“ leuchtet auf. Das Bereitschaftsrelais fällt ab und meldet mit seinem Ruhekontakt „Gerätestörung“.

Offsetüberwachung

Mit dieser Überwachung werden alle Datenkanäle im Umlaufpuffer durch Einsatz von Offset-Filtern auf fehlerhafte Offset-Bildung der Analog/Digital-Wandler und der analogen Eingangspfade überprüft. Durch den Einsatz von Gleichspannungsfiltren werden eventuelle Offsetfehler detektiert und die zugehörigen Abtastwerte bis zu einer bestimmten Grenze korrigiert. Wird diese überschritten, so wird eine Meldung abgesetzt (Nr. 191 *Stör. Offset*), die in die Warn-Sammelmeldung (Nr. 160) einfließt. Da erhöhte Offsetwerte die Messungen beeinträchtigen empfehlen wir, bei einem dauerhaften Auftreten dieser Meldung, das Gerät zur Behebung des Fehlers an das Herstellerwerk einzusenden.

2.14.1.3 Überwachungen externer Wandlerkreise

Unterbrechungen oder Kurzschlüsse in den Sekundärkreisen der Strom- und Spannungswandler sowie Fehler in den Anschlüssen (wichtig bei Inbetriebnahme!) werden vom Gerät weitgehend erkannt und gemeldet. Hierzu werden die Messgrößen im Hintergrund zyklisch überprüft, solange kein Störfall läuft.

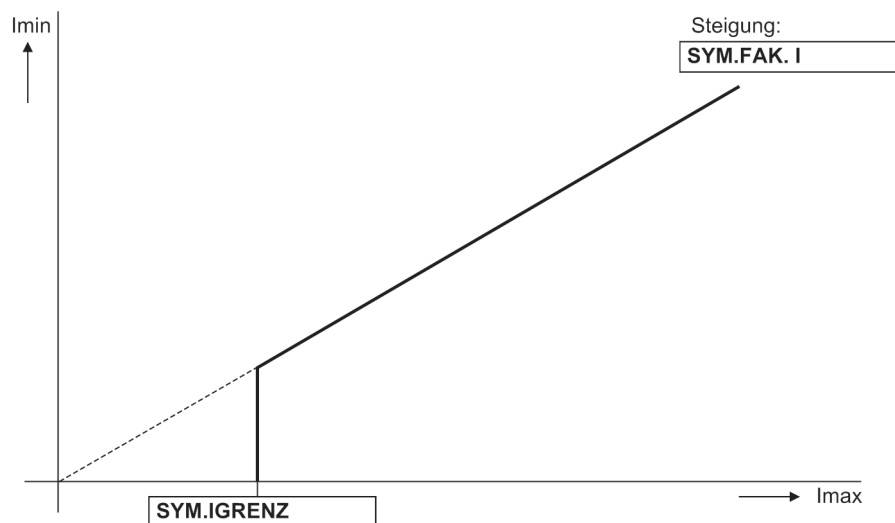
Stromsymmetrie

Im fehlerfreien Netzbetrieb ist von einer gewissen Symmetrie der Ströme auszugehen. Diese Symmetrie wird im Gerät durch eine Betragsüberwachung kontrolliert. Dabei wird der kleinste Phasenstrom in Relation zum größten gesetzt. Auf Unsymmetrie wird erkannt, wenn

$$|I_{\min}| / |I_{\max}| < \mathbf{SYM.FAK. I} \text{ solange } I_{\max} > \mathbf{SYM.IGRENZ}$$

Dabei ist I_{\max} der größte der drei Leiterströme und I_{\min} der kleinste. Der Symmetriefaktor **SYM.FAK. I** (Adresse 2905) ist das Maß für die Unsymmetrie der Leiterströme, der Grenzwert **SYM.IGRENZ** (Adresse 2904) ist die untere Grenze des Arbeitsbereiches dieser Überwachung (siehe [Bild 2-65](#)). Das Rückfallverhältnis beträgt ca. 97 %.

Diese Störung wird nach einer einstellbaren Zeit (5 s -100 s) mit *Störung Isymm* (Nr. 163) gemeldet.



[stromsymmetrieueberwachung-020313-kn, 1, de_DE]

Bild 2-65 Stromsymmetrieüberwachung

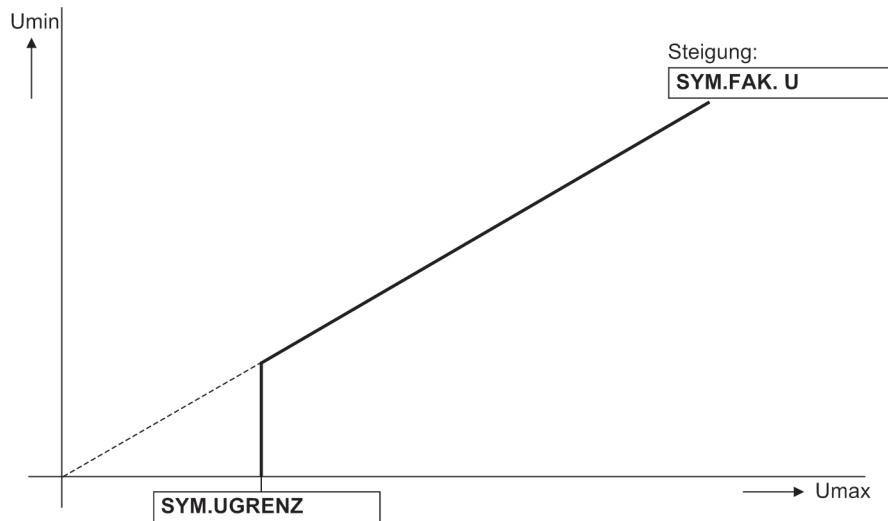
Spannungssymmetrie

Im fehlerfreien Netzbetrieb ist von einer gewissen Symmetrie der Spannungen auszugehen. Diese Symmetrie wird im Gerät durch eine Betragsüberwachung kontrolliert. Dabei wird die kleinste verkettete Spannung in Relation zur Größten gesetzt. Auf Unsymmetrie wird erkannt, wenn

$$|U_{\min}| / |U_{\max}| < \mathbf{SYM.FAK. U} \text{ solange } |U_{\max}| > \mathbf{SYM.UGRENZ}$$

Dabei ist U_{\max} die Größte der 3 verketteten Spannungen und U_{\min} die Kleinste. Der Symmetriefaktor **SYM.FAK. U** (Adresse 2903) ist das Maß für die Unsymmetrie der Spannungen, der Grenzwert **SYM.UGRENZ** (Adresse 2902) ist die untere Grenze des Arbeitsbereiches dieser Überwachung (siehe [Bild 2-66](#)). Das Rückfallverhältnis beträgt ca. 97 %.

Diese Störung wird mit *Störung Usymm* (Nr. 167) nach einer einstellbaren Verzögerung gemeldet.



[spannungssymmetrieüberwachung-020313-kn, 1, de_DE]

Bild 2-66 Spannungssymmetrieüberwachung

Drahtbruchüberwachung

Die Drahtbruchüberwachung erkennt im stationären Betrieb Unterbrechungen im Sekundärkreis der Stromwandler. Neben der Gefährdung im Sekundärkreis durch hohe Spannungen täuschen solche Unterbrechungen dem Differentialschutz Differenzströme vor, wie sie auch von Kurzschlüssen im Schutzobjekt hervorgerufen werden.

Die Drahtbruchüberwachung überwacht die lokalen Phasenströme aller drei Phasen und die von dem Gerät am anderen Ende des Schutzobjektes gelieferten Ergebnisse der Drahtbruchüberwachung. Die Funktion überprüft zu jedem Abtastzeitpunkt die drei Leiterströme auf einen Sprung und bildet daraus das Signal „lokaler Drahtbruchverdacht“.

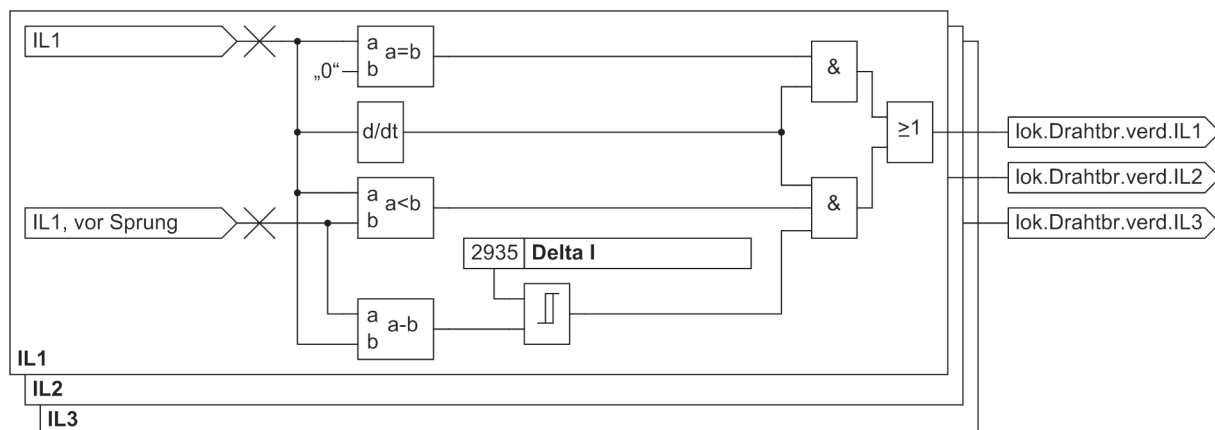
Ein lokaler Drahtbruchverdacht liegt vor, wenn in der betroffenen Phase ein Sprung erkannt wurde und der Strom auf 0 A gesprungen ist.



WARNUNG

Bei eingeschalteter Drahtbruchüberwachung und versehentlichem Öffnen der Sekundärkreise des Stromwandlers wird der Differentialschutz phasenselektiv blockiert und löst dann nicht mehr aus! In diesem Zustand können gefährliche Überspannungen am offenen Kreis des Stromwandlers entstehen die aufgrund der Blockade des Differentialschutzes nicht abgeschaltet werden.





[lo-lokal-drahtbruch-110428, 1, de_DE]

Bild 2-67 Bildung des lokalen Drahtbruchs

Ein Drahtbruch wird unter folgenden Bedingungen gemeldet:

- Ein lokaler Drahtbruchverdacht wurde erkannt.
- Die Logik zur Erkennung der Leistungsschalterstellung (siehe Abschnitt , Leistungsschalter-Zustandserkennung) zeigt keinen offenen Leistungsschalterpol an. Bei offenem Leistungsschalter ist keine Drahtbruchererkennung möglich. Kann die Stellung des Leistungsschalters nicht ermittelt werden, wird ein geschlossener Leistungsschalter vorausgesetzt.
- Am zusätzlichen Stromwandler I_4 wird der Erdstrom gemessen. In diesem Stromkanal sowie in allen Spannungskanälen darf kein Sprung erkannt worden sein. Sprünge in diesen Kanälen zeigen einen tatsächlichen Fehler im Netz an.
- In den jeweils anderen Stromkanälen darf kein Sprung ohne Drahtbruchererkennung aufgetreten sein. Sprünge in anderen Stromkanälen sind ebenfalls ein Hinweis auf einen Netzfehler, es sei denn, für die entsprechenden Phasen wurde ebenfalls ein lokaler Drahtbruchverdacht erkannt.
- Vom Gerät am anderen Ende des Schutzobjektes darf kein Sprung gemeldet worden sein. Die Sprunginformation wird zusammen mit Differentialschutzmesswerten übertragen, so dass diese Information zeitgleich mit dem ersten Durchlauf des Differentialschutzes nach dem Sprung zur Verfügung steht.
- In der Phase darf auch vom Gerät am anderen Ende des Schutzobjektes kein Phasenstrom größer als $2 I_N$ gemessen worden sein. Ein Phasenstrom in dieser Größe ist ein sicherer Hinweis auf einen Fehler im Netz.

Ein nach den genannten Kriterien erkannter Drahtbruch wird über die Wirkschnittstelle an das Gerät am anderen Ende des Schutzobjektes verschickt und führt unmittelbar zur Meldung des Drahtbruchs. Sofern entsprechend parametrierbar, erfolgt auch die Blockierung der Differentialschutzfunktionen.

Bei lokalem Drahtbruch wird die Meldung „Drahtbruch I_{Lx} “ (Nr. 290, 291, 292) erzeugt.

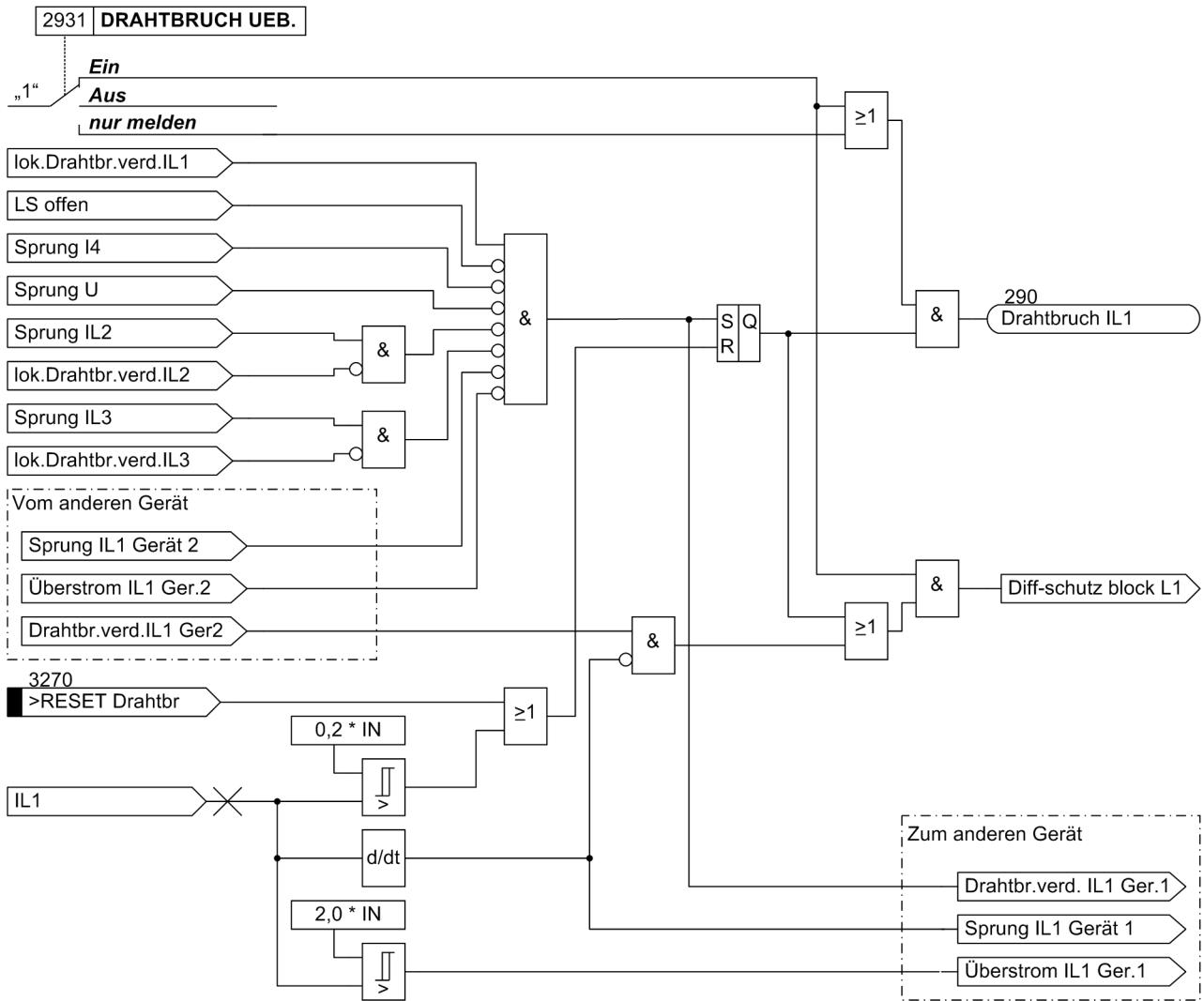
Bei Erkennung des Drahtbruchs am anderen Ende des Schutzobjektes wird die Meldung „Drahtbruch am anderen Ende I_{Lx} “ (Nr. 297, 298, 299) erzeugt.

Ist die Drahtbruchüberwachung ausgeschaltet, erfolgt die Meldung 295 *üb Drahtbr aus*.

Das Zurücksetzen der Drahtbruchüberwachung erfolgt durch die Rückkehr des Phasenstromes ($I_{Lx} > 0,2 I_N$) oder durch die Binäreingangsmeldung 3270 *>RESET Drahtbr*. Bei $1-1/2$ -Leistungsschalteranordnungen ist das Zurücksetzen nur mit der Binäreingangsmeldung möglich, da die Stromhöhe hier kein sicheres Kriterium für den Rückfall der Drahtbruchüberwachung liefert.

Ist die Kommunikation zwischen den Geräten gestört, arbeitet das Gerät im Notbetrieb. Der Differentialschutz ist nicht wirksam. Die Drahtbruchererkennung arbeitet dann nur mit den lokal vorhandenen Informationen. Mehrpoliger Drahtbruch wird im Notbetrieb nicht gemeldet.

Zu Beachten ist, dass elektronische Prüfeinrichtungen nicht das Verhalten eines Leistungsschalters haben, so dass es hier zu einer Anregung kommen kann.



[lo-drahtbruch-110428, 1, de_DE]
Bild 2-68 Drahtbruchüberwachung

Spannungsdrehfeld

Der Drehsinn der Messspannungen wird durch Kontrolle der Phasenfolge der Spannungen

$$\underline{U}_{L1} \text{ vor } \underline{U}_{L2} \text{ vor } \underline{U}_{L3}$$

überprüft. Diese Kontrolle findet statt, wenn jede Messspannung eine Mindestgröße von

$$|\underline{U}_{L1}|, |\underline{U}_{L2}|, |\underline{U}_{L3}| > 40 \text{ V}/\sqrt{3}$$

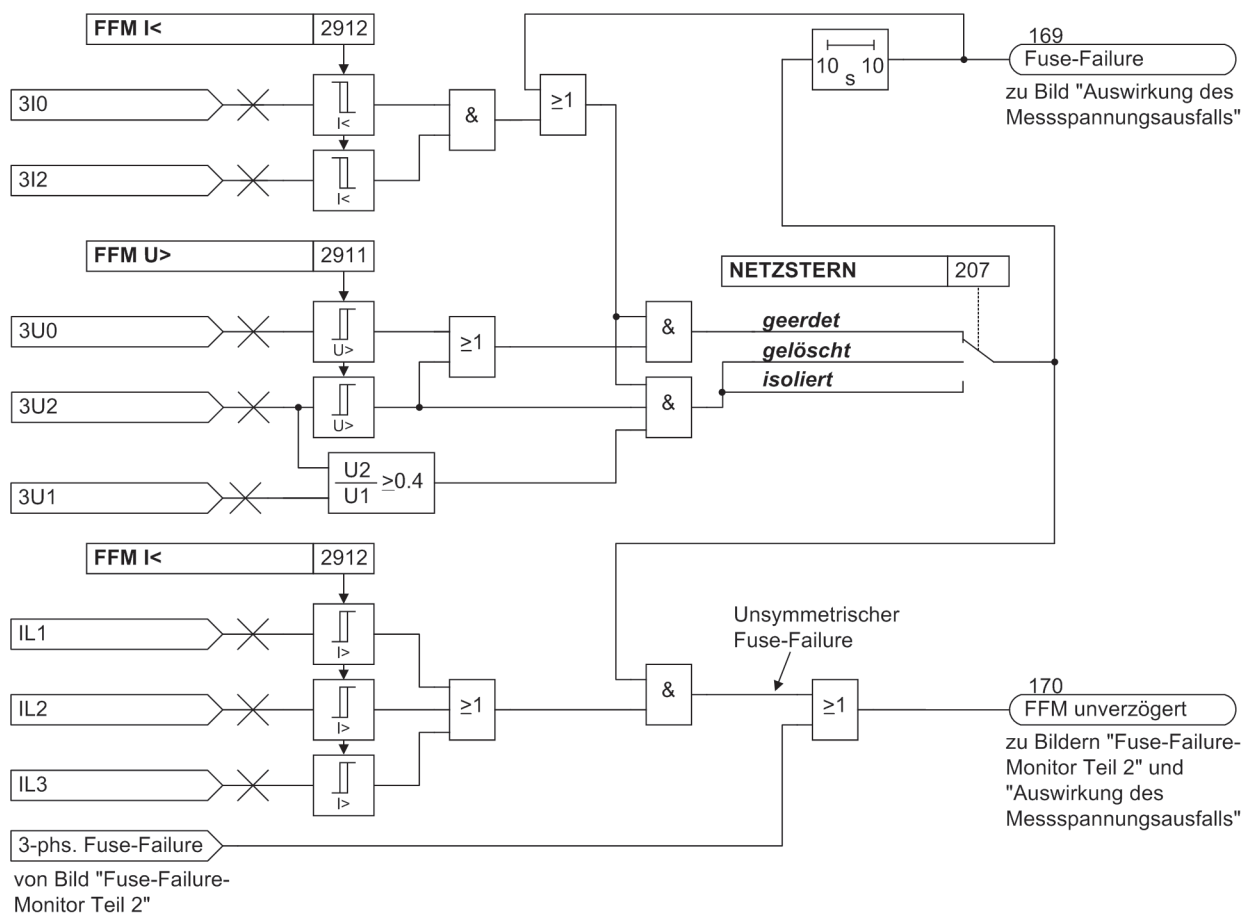
besitzt. Bei einem Linksdrehfeld wird die Meldung *Stör. Ph-Folge* (Nr. 171) abgegeben.

Schneller Messspannungsausfall „Fuse-Failure-Monitor“

Bei Ausfall einer Messspannung durch Kurzschluss oder Leiterbruch im Spannungswandler-Sekundärsystem kann einzelnen Messschleifen die Spannung Null vorgetäuscht werden. Durch gleichzeitig vorhandene Lastströme kann es dann zu einer Fehlanregung kommen.

Ist kein Spannungswandler-Schutzschalter mit entsprechend justierten Hilfskontakten vorhanden, sondern z.B. Schmelzsicherungen, so kann die Funktion Messspannungsüberwachung („Fuse-Failure-Monitor“) wirksam werden. Selbstverständlich können auch Spannungswandler-Schutzschalter und „Fuse-Failure-Monitor“ gleichzeitig verwendet werden.

[Bild 2-69](#) und [Bild 2-70](#) zeigen die Logik des „Fuse-Failure-Monitors“.



[lo-ffm-mcl-01-20101014, 1, de_DE]

Bild 2-69 Fuse-Failure-Monitor Teil 1: Erkennung des unsymmetrischen Messspannungsausfalls

Ein **unsymmetrischer Messspannungsausfall** ist durch Unsymmetrie der Spannungen bei gleichzeitiger Symmetrie der Ströme gekennzeichnet. Wenn in den Messgrößen eine erhebliche Spannungsunsymmetrie herrscht, ohne dass gleichzeitig auch eine Stromunsymmetrie registriert wird, lässt dies auf einen unsymmetrischen Fehler im Sekundärkreis des Spannungswandlers schließen.

Die Spannungsunsymmetrie wird dadurch erfasst, dass entweder die Nullspannung oder die Gegensystemspannung einen einstellbaren Wert **FFM U>** (Adresse 2911) überschreitet. Der Strom gilt als hinreichend symmetrisch, wenn sowohl der Nullstrom als auch der Gegensystemstrom unterhalb des einstellbaren Wertes **FFM I<** (Adresse 2912) liegt.

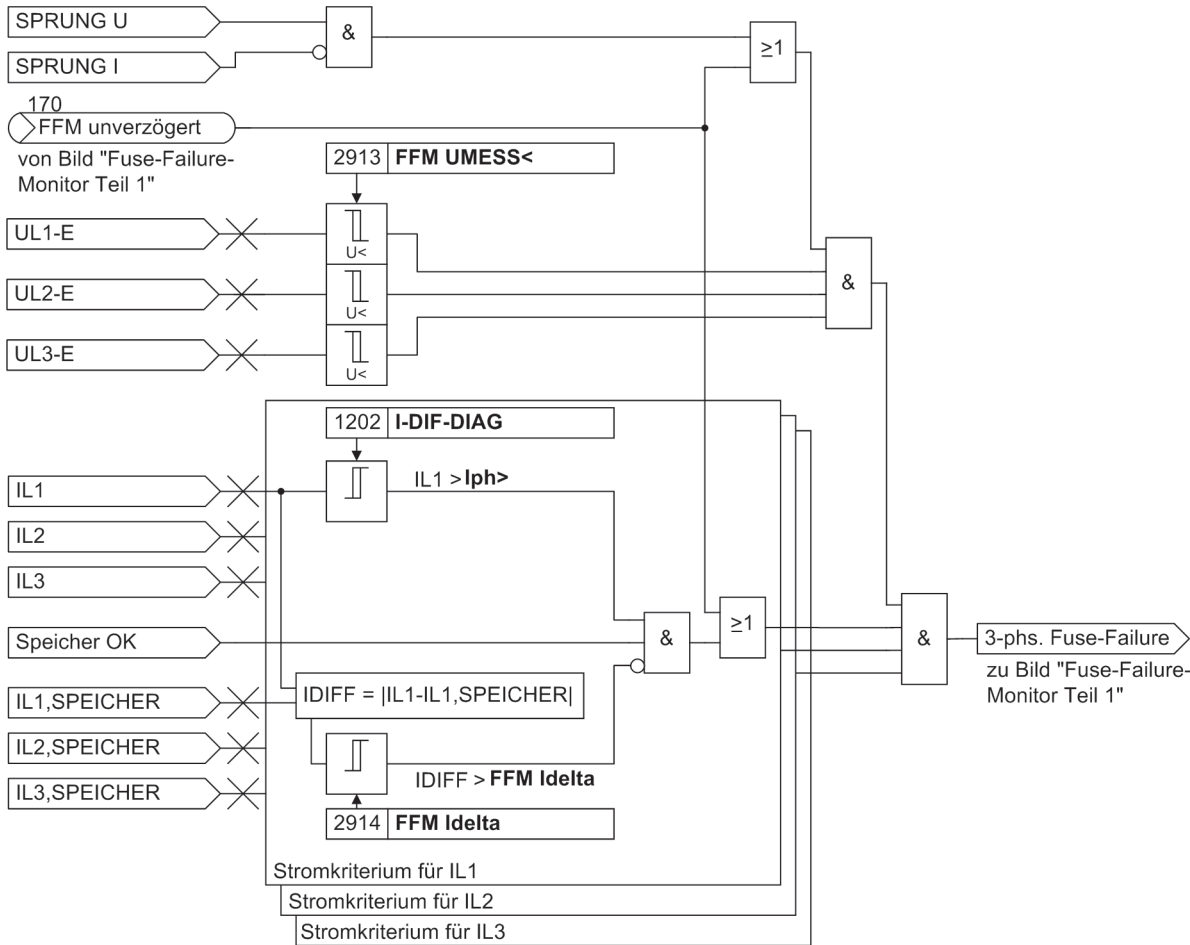
In nicht geerdeten Netzen (Adresse 207 **NETZSTERN**) ist die Nullspannung kein zuverlässiges Kriterium, da auch bei einem einfachen Erdschluss eine erhebliche Nullspannung auftritt, ohne dass ein nennenswerter Nullstrom fließen muss. In diesen Netzen wird daher die Nullspannung nicht ausgewertet, sondern nur die Gegensystemspannung und das Verhältnis von Gegensystemspannung zu Mitsystemspannung.

Sobald dies erkannt wird, werden alle Funktionen, die auf Basis von Unterspannung arbeiten blockiert. Die sofortige Blockierung setzt voraus, dass mindestens ein Leiterstrom fließt. Der Differentialschutz kann auf Notbetrieb umgeschaltet werden, sofern der Überstromzeitschutz entsprechend parametrier ist (siehe auch Abschnitt [2.4 Überstromzeitschutz](#)).

Die sofortige Wirkung des „Fuse-Failure-Monitors“ wird durch Meldung **FFM unverzögert** (Nr. 170) signalisiert. Für die Erkennung des unsymmetrischen Messspannungsausfalls muss mindestens ein Leiterstrom oberhalb des Wertes **FFM I<** (Adresse 2912) fließen.

Tritt innerhalb von 10 s nach Erkennen des unsymmetrischen Messspannungsausfalls ein Null- oder Gegensystemstrom auf, so wird ein Kurzschluss im Netz angenommen und das Signal **FFM unverzögert** sofort zurück genommen. Wenn Nullspannung oder Gegensystemspannung den einstellbaren Wert **FFM U>** (Adresse 2911) länger als 10 s überschreiten, wird das Signal **Fuse-Failure** (Nr. 169) erzeugt. In diesem Zustand kann ein Rückfall des Signals **FFM unverzögert** nicht mehr durch das Ansteigen von Null- oder

Gegensystemstrom erfolgen, sondern nur durch Schwellwertunterschreitung der Spannungen im Null- und Gegensystem. Das Signal *FFM unverzögert* kann auch unabhängig von der Größe der Leiterströme erzeugt werden.



[lo-ffm-mcl-02-20101014, 1, de_DE]

Bild 2-70 Fuse-Failure-Monitor Teil 2: Erkennung des 3-phasigen Messspannungsausfalls

Ein **3-phasiger Ausfall der sekundären Messspannungen** lässt sich von einem tatsächlichen Netzfehler dadurch unterscheiden, dass die Ströme bei einem sekundären Messspannungsausfall keine wesentliche Änderung erfahren. Deshalb werden die Stromwerte einem Speicher zugeführt, so dass durch Differenzbildung zwischen aktuellen und gespeicherten Werten die Sprunggrößen der Ströme ermittelt werden können (Stromdifferenzkriterium), vgl. [Bild 2-70](#).

Auf 3-poligen Messspannungsausfall wird erkannt, wenn:

- Alle 3 Phase-Erde-Spannungen auf einen Wert springen, der kleiner als der Schwellwert **FFM UMESS<** (Adresse 2913) ist.
- In allen 3 Phasen die Strom-Differenz kleiner als ein Schwellwert **FFM Idelta** (Adresse 2914) ist.

Bei Erkennen eines solchen Spannungsausfalls werden die Schutzfunktionen, deren Messprinzip auf Unterspannung beruhen, blockiert, bis der Spannungsausfall beseitigt ist; danach wird die Blockierung automatisch aufgehoben. Die UMZ-Notfunktion ist während des Spannungsausfalls möglich, sofern der Überstromzeit-schutz entsprechend parametrier ist (siehe auch Abschnitt [2.4 Überstromzeitschutz](#)).

Ein 3-poliger Messspannungsausfall wird auch ohne die genannten Kriterien erkannt, wenn das Signal *FFM unverzögert* (Nr. 170) zuvor durch einen unsymmetrischen Messspannungsausfall erzeugt wurde. In diesem Zustand wird weiterhin auf Messspannungsausfall erkannt, wenn die 3 Phase-Erde-Spannungen anschließend den Schwellwert **FFM UMESS<** (Adresse 2913) unterschreiten.

Die Wirkung der Signale *FFM unverzögert* (Nr. 170) und *Fuse-Failure* (Nr. 169) auf die Schutzfunktionen wird im nachfolgenden Abschnitt „Auswirkung des Messspannungsausfalls“ beschrieben.

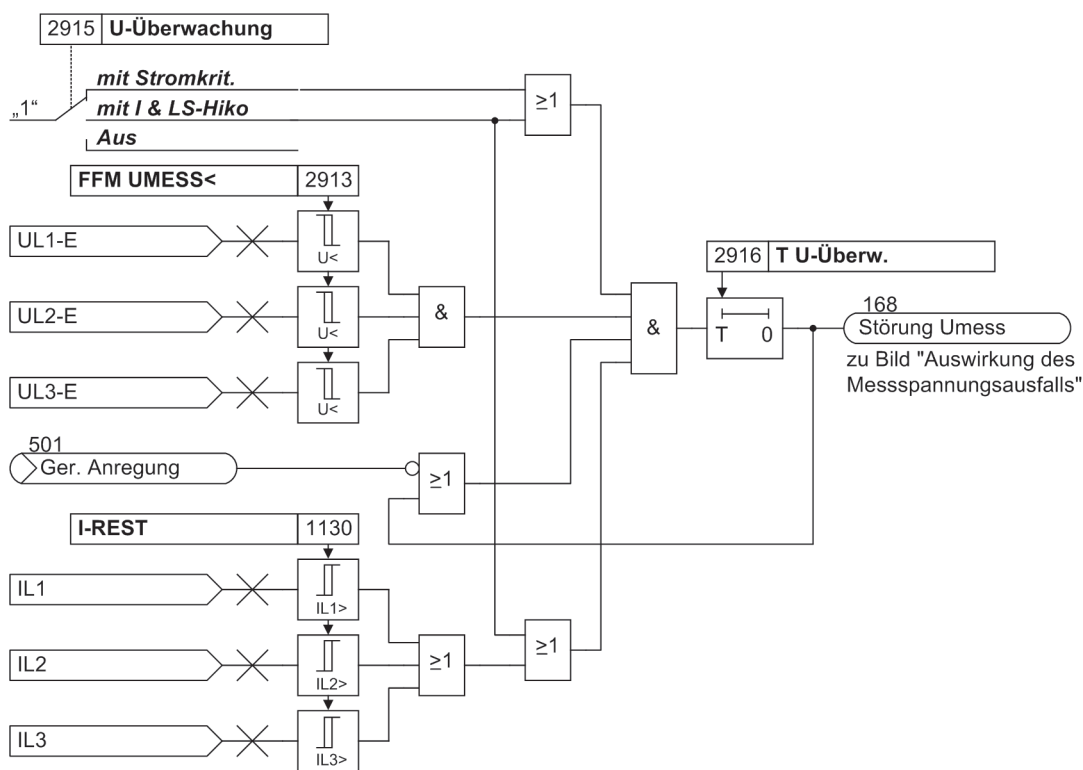
Zusätzliche Messspannungsausfallüberwachung *Störung Messspannungsausfall 3polig*

Ist zum Einschaltzeitpunkt des Leistungsschalters keine Messspannung verfügbar (z.B. nicht angeschlossene Wandler), so kann das Fehlen der Spannung durch eine zusätzliche Überwachungsfunktion erkannt und gemeldet werden. Werden die Leistungsschalterhilfskontakte verwendet, dann sollten diese für die Überwachung mitbenutzt werden. *Bild 2-71* zeigt das Logikdiagramm der Messspannungsausfallüberwachung. Auf das Fehlen der Messspannung wird erkannt, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- alle 3 Phase-Erde-Spannungen sind kleiner als **FFM UMESS<**
- mindestens 1 Phasenstrom ist größer als **I-REST** oder mindestens 1 Leistungsschalterpol ist geschlossen (einstellbar)
- es liegt keine Anregung einer Schutzfunktion vor
- dieser Zustand steht für eine parametrierbare Zeit **T U-Überw.** (Voreinstellung: 3 s) an

Die Zeit **T U-Überw.** ist notwendig, um ein Ansprechen der Überwachung vor dem Eintreten einer Anregung zu verhindern.

Beim Ansprechen dieser Überwachung wird die Meldung *Störung Umess* (Nr. 168) abgesetzt. Die Wirkung dieser Überwachungsmeldung wird im nachfolgenden Abschnitt „Auswirkung des Messspannungsausfalls“ beschrieben.



[lo-zusaetzl-messpgausfall-110428, 1, de_DE]

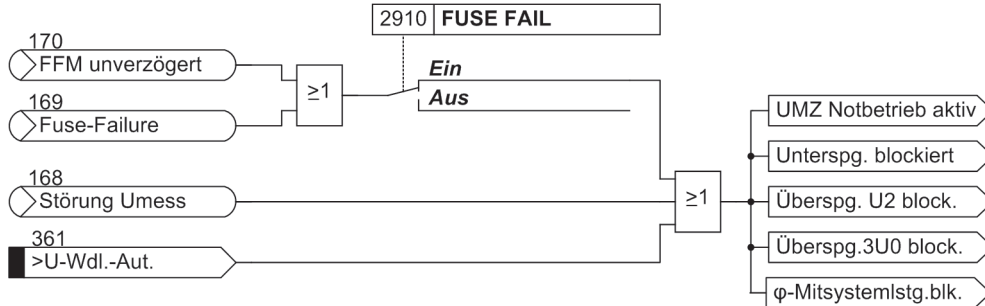
Bild 2-71 Logikdiagramm der zusätzlichen Messspannungsausfallüberwachung *Störung Umess*

Auswirkung des Messspannungsausfalls

Bei Ausfall der Messspannung durch Kurzschluss oder Leiterbruch im Spannungswandler-Sekundärsystem kann einzelnen oder allen Messschleifen die Spannung Null vorgetäuscht werden. Durch gleichzeitig vorhandene Lastströme kann es dann zu einer Fehlanregung kommen. Bei Erkennen eines solchen Spannungsausfalls werden die Schutzfunktionen, deren Messprinzip auf Unterspannung beruht, blockiert. Die UMZ-Notfunktion ist während des Spannungsausfalls möglich, sofern der Überstromzeitschutz entsprechend parametrierbar ist (siehe auch Abschnitt 2.4 *Überstromzeitschutz*). Bei Ausfall der Messspannung durch Kurzschluss oder Leiterbruch im Spannungswandler-Sekundärsystem kann einzelnen oder allen Messschleifen die Spannung Null vorgetäuscht werden. Durch gleichzeitig vorhandene Lastströme kann es dann zu einer Fehlanregung kommen. Bei Erkennen eines solchen Spannungsausfalls werden die Schutzfunktionen, deren Messprinzip auf

Unterspannung beruht, blockiert. Die UMZ-Notfunktion ist während des Spannungsausfalls möglich, sofern der Überstromschutz entsprechend parametrier ist (siehe auch Abschnitt 2.4 Überstromschutz).

Bild 2-72 zeigt die Auswirkung auf Schutzfunktionen bei Erkennung eines Messspannungsausfalls durch „Fuse-Failure-Monitor“ *FFM unverzögert* (Nr. 170), *Fuse-Failure* (Nr. 169), zusätzliche Messspannungsausfallüberwachung *Störung Umess* (Nr. 168) und Binäreingang Spannungswandler-Schutzschalter *>U-Wd1.-Aut.* (Nr. 361).



[lo-7sd80-ffm-mcl-20110316, 1, de_DE]

Bild 2-72 Auswirkung des Messspannungsausfalls

2.14.1.4 Fehlerreaktionen

Je nach Art der entdeckten Störung wird eine Meldung abgesetzt, ein Wiederanlauf des Prozessorsystems gestartet oder das Gerät außer Betrieb genommen. Nach drei erfolglosen Wiederanlaufversuchen wird das Gerät ebenfalls außer Betrieb genommen. Das Bereitschaftsrelais fällt ab und meldet mit seinem Öffner („Life-Kontakt“), dass das Gerät gestört ist. Außerdem leuchtet die rote LED „ERROR“ auf der Frontkappe, sofern die interne Hilfsspannung vorhanden ist und die grüne LED „RUN“ erlischt. Fällt auch die interne Hilfsspannung aus, sind alle LEDs dunkel. Tabelle 2-4 zeigt eine Zusammenfassung der Überwachungsfunktionen und der Fehlerreaktion des Gerätes.

Tabelle 2-4 Zusammenfassung der Fehlerreaktionen des Gerätes

Überwachung	mögliche Ursachen	Fehlerreaktion	Meldung (Nr)	Ausgabe
Hilfsspannungsausfall	extern (Hilfsspannung) intern (Umrichter)	Gerät außer Betrieb	alle LED dunkel	GOK ²⁾ fällt ab
Messwerterfassung	intern (Umrichter oder Referenzspannung)	Schutz außer Betrieb, Meldung	LED „ERROR“ <i>Störung Messw.</i> (181)	GOK ²⁾ fällt ab
Pufferbatterie	intern (Pufferbatterie)	Meldung	<i>Stör Batterie</i> (177)	wie rangiert
Hardware-Watchdog	intern (Prozessorausfall)	Gerät außer Betrieb	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Software-Watchdog	intern (Programmablauf)	Wiederanlaufversuch ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Arbeitsspeicher ROM	intern (RAM)	Wiederanlaufversuch ¹⁾ , Abbruch des Anlaufs Gerät außer Betrieb	LED blinkt	GOK ²⁾ fällt ab
Programmspeicher RAM	intern (EPROM)	Wiederanlaufversuch ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Parameterspeicher	intern (Flash-EPROM oder RAM)	Wiederanlaufversuch ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Abtastfrequenz	intern (Taktgeber)	Wiederanlaufversuch ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ fällt ab
Abgleichwerte	intern (EEPROM oder RAM)	Meldung: Verwendung von Defaultwerten	<i>Stör. Abgleichw.</i> (193)	wie rangiert

Überwachung	mögliche Ursachen	Fehlerreaktion	Meldung (Nr)	Ausgabe
Baugruppen	Baugruppe entspricht nicht der MLFB	Meldungen: Schutz außer Betrieb	„Störung BG1...5“ (183 ... 187) und ggf. <i>Störung Messw.</i> (181)	GOK ²⁾ fällt ab
Stromsumme	intern (Messwerterfassung)	Meldung Differentialschutz wird vollständig blockiert	<i>Störung ΣI</i> (289)	wie rangiert
Stromsymmetrie	extern (Anlage oder Stromwandler)	Meldung	<i>Störung Isymm</i> (163)	wie rangiert
Leiterbruch	extern (Anlage oder Stromwandler)	Meldung Differentialschutz wird phasenselektiv blockiert	<i>Drahtbruch IL1</i> (290), <i>Drahtbruch IL2</i> (291), <i>Drahtbruch IL3</i> (292)	wie rangiert
Spannungssymmetrie	extern (Anlage oder Spannungswandler)	Meldung	<i>Störung Usymm</i> (167)	wie rangiert
Spannungsdrehfeld	extern (Anlage oder Anschluss)	Meldung	<i>Stör. Ph-Folge</i> (171)	wie rangiert
Spannungsausfall, 3-phasig „Fuse-Failure-Monitor“	extern (Anlage oder Anschluss)	Meldung Unterspannungsschutz blockiert, Frequenzschutz blockiert	<i>Fuse-Failure</i> (169), <i>FFM unverzögert</i> (170)	wie rangiert
Spannungsausfall, „Fuse-Failure-Monitor“	extern (Spannungswandler)	Meldung Unterspannungsschutz blockiert,	<i>Fuse-Failure</i> (169), <i>FFM unverzögert</i> (170)	wie rangiert
Spannungsausfall, 3-phasig	extern (Anlage oder Anschluss)	Meldung Unterspannungsschutz blockiert,	<i>Störung Umess</i> (168)	wie rangiert
Auslösekreisüberwachung	extern (Auslösekreis oder Steuerspannung)	Meldung	<i>Störung Auskr.</i> (6865)	wie rangiert

¹⁾ Nach drei erfolglosen Wiederanläufen wird das Gerät außer Betrieb gesetzt

²⁾ GOK = „Gerät Okay“ = Öffner des Bereitschaftsrelais = Life-Kontakt

2.14.1.5 Einstellhinweise

Allgemein

Die Empfindlichkeit der Messwertüberwachungen kann verändert werden. Werkseitig sind bereits Erfahrungswerte voreingestellt, die in den meisten Fällen ausreichend sind. Ist im Anwendungsfall mit besonders hohen betrieblichen Unsymmetrien der Ströme und/oder Spannungen zu rechnen oder stellt sich im Betrieb heraus, dass diese oder jene Überwachung sporadisch anspricht, sollte sie unempfindlicher eingestellt werden.

In Adresse 2901 **MW-ÜBERW.** kann die Messwertüberwachung **Ein-** oder **Ausgeschaltet** werden.

Symmetrieüberwachungen

Adresse 2902 **SYM. UGRENZ** bestimmt die Grenzspannung (Phase-Phase), oberhalb derer die Spannungssymmetrieüberwachung wirksam ist. Adresse 2903 **SYM. FAK. U** ist der zugehörige Symmetriefaktor, d.h. die Steigung der Symmetriekennlinie. Die Meldung *Störung Usymm* (Nr 167) kann unter Adresse 2908 **T SYM. UGRENZ** verzögert werden. Diese Einstellungen können nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden.

Adresse 2904 **SYM. IGRENZ** bestimmt den Grenzstrom, oberhalb dessen die Stromsymmetrieüberwachung wirksam ist. Adresse 2905 **SYM. FAK. I** ist der zugehörige Symmetriefaktor, d.h. die Steigung der Symmetrie-

kennlinie. Die Meldung *Störung Isymm* (Nr 163) kann unter Adresse 2909 **T SYM. IGRENZ** verzögert werden. Diese Einstellungen können nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden.

Summenüberwachungen

Adresse 2906 **SUM. IGRENZ** bestimmt den Grenzstrom, oberhalb dessen die Summenstromüberwachung anspricht (absoluter Anteil, nur auf I_N bezogen). Der relative Anteil (bezogen auf den maximalen Leiterstrom) für das Ansprechen der Summenstromüberwachung wird unter Adresse 2907 **SUM. FAK. I** eingestellt. Diese Einstellungen können nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden.



HINWEIS

Die Stromsummenüberwachung ist nur wirksam, wenn an dem vierten Strommesseingang (I_4) der Erdstrom der zu schützenden Leitung angeschlossen ist. Der I_4 -Wandler muss mittels Parameter **I4-WANDLER** (220) als *eigene Leitung* parametrieren sein (siehe Anhang unter [C Anschlussbeispiele](#)).

Drahtbruchüberwachung

Die Drahtbruchüberwachung wird über Parameter 2931 **DRAHTBRUCH UEB.** ein- oder ausgeschaltet. Eine Blockierung der Differentialschutzfunktionen erfolgt nur bei Einstellung *Ein*. Bei Einstellung *nur melden* wird ein Drahtbruch gemeldet, es erfolgt keine Blockierung der Schutzfunktionen.

Unsymmetrischer Messspannungsausfall „Fuse-Failure-Monitor“

Die Einstellwerte des „Fuse-Failure-Monitors“ für unsymmetrischen Messspannungsausfall sind so zu wählen, dass er einerseits bei Ausfall einer Phasenspannung zuverlässig anspricht (Adresse 2911 **FFM U>**), andererseits aber bei Erdfehlern im geerdeten Netz nicht fehlanspricht. Entsprechend empfindlich muss Adresse 2912 **FFM I<** eingestellt werden (unterhalb des kleinsten Fehlerstroms bei Erdkurzschlüssen). Diese Einstellungen können nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden.

In Adresse 2910 **FUSE FAIL** kann der „Fuse-Failure-Monitor“, z.B. bei unsymmetrischen Prüfungen, *Aus*geschaltet werden.

Dreiphasiger Messspannungsausfall „Fuse-Failure-Monitor“

Unter Adresse 2913 **FFM UMESS<** wird die minimale Spannung eingestellt, unterhalb derer auf dreiphasigen Messspannungsausfall erkannt wird, sofern nicht gleichzeitig ein Stromsprung stattfindet, der die Grenze laut Adresse 2914 **FFM Idelta** überschreitet. Diese Einstellungen können nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden.

In Adresse 2910 **FUSE FAIL** kann der „Fuse-Failure-Monitor“, z.B. bei unsymmetrischen Prüfungen, *Aus*geschaltet werden.

Messspannungsausfallüberwachung

Die Messspannungsausfallüberwachung kann unter Adresse 2915 **U-überwachung mit Stromkrit., mit I & LS-Hiko** oder *Aus* geschaltet werden. Unter Adresse 2916 **T U-überw.** wird die Wartezeit der Spannungsausfallüberwachung eingestellt. Diese Einstellung kann nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** geändert werden.

2.14.1.6 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar. In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2901	MW-ÜBERW.		Ein Aus	Ein	Messwertüberwachungen
2902A	SYM.UGRENZ		10 .. 100 V	50 V	Symmetrie U: Ansprechwert

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2903A	SYM.FAK. U		0.58 .. 0.95	0.75	Symmetrie U: Kennliniensteigung
2904A	SYM.IGRENZ	1A	0.10 .. 1.00 A	0.50 A	Symmetrie Iph: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 5.00 A	2.50 A	
2905A	SYM.FAK. I		0.10 .. 0.95	0.50	Symmetrie Iph: Kennliniensteigung
2906A	SUM.IGRENZ	1A	0.10 .. 2.00 A	0.25 A	Summe I: Ansprechwert
		5A	0.50 .. 10.00 A	1.25 A	
2907A	SUM.FAK. I		0.00 .. 0.95	0.50	Summe I: Kennliniensteigung
2908A	T SYM.UGRENZ		5 .. 100 s	5 s	Symmetrie Uph: Ansprechverzögerung
2909A	T SYM.IGRENZ		5 .. 100 s	5 s	Symmetrie Iph: Ansprechverzögerung
2910	FUSE FAIL		Ein Aus	Ein	Betriebsart für Fuse Failure Monitor
2911A	FFM U>		10 .. 100 V	30 V	U> für FFM-Erkennung
2912A	FFM I<	1A	0.10 .. 1.00 A	0.10 A	I< für FFM-Erkennung
		5A	0.50 .. 5.00 A	0.50 A	
2913A	FFM UMESS<		2 .. 100 V	5 V	Umess< für 3poligen Spannungsausfall
2914A	FFM Idelta	1A	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	Idelta für 3poligen Spannungsausfall
		5A	0.25 .. 5.00 A	0.50 A	
2915	U-Überwachung		mit Stromkrit. mit I & LS-Hiko Aus	mit Stromkrit.	Spannungsausfallüberwachung
2916A	T U-Überw.		0.00 .. 30.00 s	3.00 s	Wartezeit Spannungsausfallüberwachung
2931	DRAHTBRUCH UEB.		Ein Aus nur melden	Aus	Drahtbruchüberwachung
2933	Σ i UEB		Ein Aus	Ein	Summe I Überwachung
2935A	Δ l min	1A	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	Minimale Stromdifferenz für Drahtbruch
		5A	0.25 .. 5.00 A	0.50 A	

2.14.1.7 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
161	Messw.-Überw.I	AM	Messwertüberwachung I, Sammelmeldung
163	Störung Isymm	AM	Störung Messwert Stromsymmetrie
164	Messw.-Überw.U	AM	Messwertüberwachung U, Sammelmeldung
167	Störung Usymm	AM	Störung Messwert Spannungssymmetrie
168	Störung Umess	AM	Störung Messspannungsausfall 3polig
169	Fuse-Failure	AM	Störung Messwert Fuse-Failure (>10s)
170	FFM unverzögert	AM	Störung Messwert Fuse-Failure (unverz)
171	Stör. Ph-Folge	AM	Störung Phasenfolge
196	FFM aus	AM	Fuse Failure Monitor ausgeschaltet
197	Mess.Überw. aus	AM	Messwertüberwachung ausgeschaltet

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
289	Störung ΣI	AM	Störung Messwert Summe I
290	Drahtbruch IL1	AM	Drahtbruch IL1
291	Drahtbruch IL2	AM	Drahtbruch IL2
292	Drahtbruch IL3	AM	Drahtbruch IL3
295	Üb Drahtbr aus	AM	Überwachung Drahtbruch ausgeschaltet
296	Überw. ΣI aus	AM	Überwachung Summe I ausgeschaltet
297	ext.Drahtbr.IL1	AM	Drahtbruch am anderen Ende IL1
298	ext.Drahtbr.IL2	AM	Drahtbruch am anderen Ende IL2
299	ext.Drahtbr.IL3	AM	Drahtbruch am anderen Ende IL3
3270	>RESET Drahtbr	EM	>RESET Drahtbruch
3271	Drahtbruch IL1	IE	Drahtbruch IL1
3272	Drahtbruch IL2	IE	Drahtbruch IL2
3273	Drahtbruch IL3	IE	Drahtbruch IL3

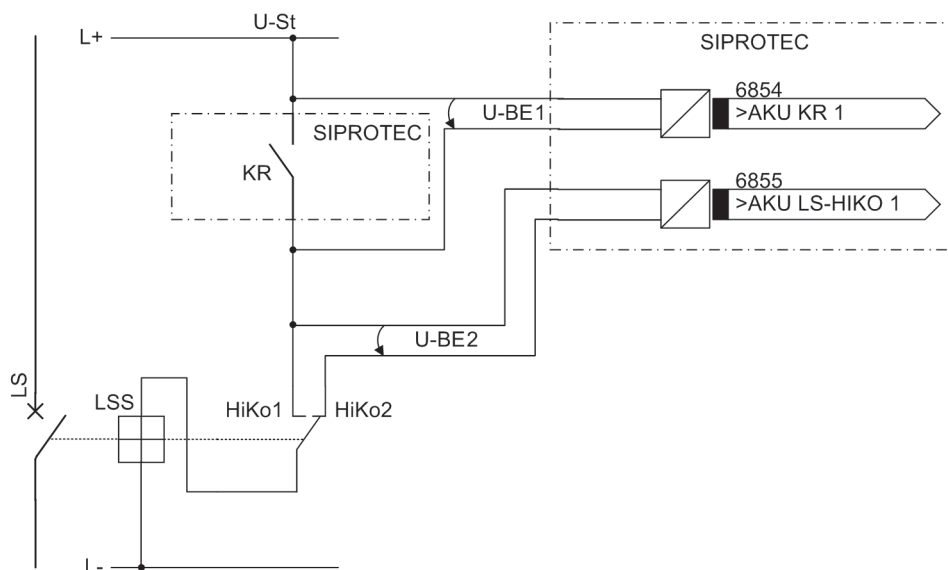
2.14.2 Auslösekreisüberwachung

Der Leitungsschutz 7SD80 verfügt über eine integrierte Auslösekreisüberwachung. Je nach Anzahl der noch verfügbaren nicht gewurzelteten Binäreingänge kann zwischen der Überwachung mit einer oder mit zwei Binäreingaben gewählt werden. Entspricht die Rangierung der hierfür benötigten Binäreingaben nicht der vorgeählten Überwachungsart, so erfolgt eine diesbezügliche Meldung („AKU Rang Feh ...“ mit der Nummer des fehlerhaften Überwachungskreises). Bei Verwendung von zwei Binäreingaben sind Störungen im Auslösekreis in jedem Schaltzustand erkennbar, bei nur einer Binäreingabe sind Störungen am Leistungsschalter selber nicht zu erkennen. Ist einpolige Auslösung möglich, kann je Leistungsschaltepol eine Auslösekreisüberwachung realisiert werden, sofern die benötigten Binäreingänge verfügbar sind.

2.14.2.1 Funktionsbeschreibung

Überwachung mit zwei Binäreingängen

Bei Verwendung von zwei Binäreingängen werden diese gemäß [Bild 2-73](#) einerseits parallel zum zugehörigen Kommandorelaiskontakt des Schutzes, andererseits parallel zum Leistungsschalter-Hilfskontakt angeschlossen. Voraussetzung für den Einsatz der Auslösekreisüberwachung ist, dass die Steuerspannung für den Leistungsschalter größer ist als die Summe der Mindestspannungsabfälle an den beiden Binäreingängen ($U_{St} > 2 \cdot U_{BEmin}$). Da je Binäreingang mindestens 19 V notwendig sind, ist die Überwachung nur bei einer anlagenseitigen Steuerspannung über 38 V anwendbar.



[prinzip-ausloesekrueb-2-be-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-73 Prinzip der Auslösekreisüberwachung mit zwei Binäreingängen

KR	Kommandorelaiskontakt
LS	Leistungsschalter
LSS	Leistungsschalerspule
HiKo1	Leistungsschalter-Hilfskontakt (Schließer)
HiKo2	Leistungsschalter-Hilfskontakt (Öffner)
U-St	Steuerspannung (Auslösespannung)
U-BE1	Eingangsspannung für 1. Binäreingang
U-BE2	Eingangsspannung für 2. Binäreingang

Die Überwachung mit zwei Binäreingaben erkennt nicht nur Unterbrechungen im Auslösekreis und Ausfall der Steuerspannung, sondern überwacht auch die Reaktion des Leistungsschalters anhand der Stellung der Leistungsschalter-Hilfskontakte.

Je nach Schaltzustand von Kommandorelais und Leistungsschalter werden dabei die Binäreingaben angesteuert (logischer Zustand „H“ in der folgenden Tabelle) oder kurzgeschlossen (logischer Zustand „L“).

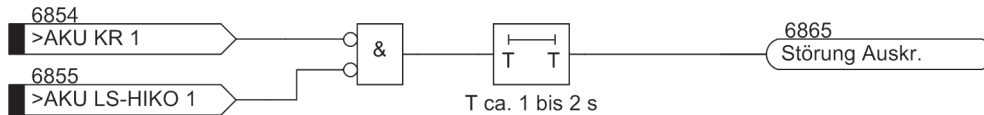
Der Zustand, dass beide Binäreingänge nicht erregt („L“) sind, ist bei intakten Auslösekreisen nur während einer kurzen Übergangsphase (Kommandorelaiskontakt ist geschlossen, aber Leistungsschalter hat noch nicht geöffnet) möglich.

Ein dauerhaftes Auftreten dieses Zustandes ist nur bei Unterbrechung oder Kurzschluss des Auslösekreises, sowie bei Ausfall der Batteriespannung oder Fehlern in der Mechanik des Schalters denkbar und wird deshalb als Überwachungskriterium herangezogen.

Tabelle 2-5 Zustandstabelle der Binäreingänge in Abhängigkeit von KR und LS

Nr	Kommandorelais	Leistungsschalter	HiKo 1	HiKo 2	BE 1	BE 2	dynamischer Zustand	statischer Zustand
1	offen	EIN	geschlossen	offen	H	L	normaler Betrieb mit geschlossenem Leistungsschalter	
2	offen	AUS	offen	geschlossen	H	H	normaler Betrieb mit offenem Leistungsschalter	
3	geschlossen	EIN	geschlossen	offen	L	L	Übergang bzw. Störung	Störung
4	geschlossen	AUS	offen	geschlossen	L	H	KR hat den Leistungsschalter erfolgreich angesteuert	

Die Zustände der beiden Binäreingänge werden periodisch abgefragt. Eine Abfrage erfolgt etwa alle 500 ms. Erst wenn 3 solche aufeinander folgende Zustandsabfragen einen Fehler erkennen, wird eine Fehlermeldung abgesetzt (siehe [Bild 2-74](#)). Durch diese Messwiederholungen wird die Verzögerungszeit der Störmeldung bestimmt und damit eine Störmeldung bei kurzzeitigen Übergangsphasen vermieden. Nach Beseitigung der Störung im Auslösekreis fällt die Störmeldung nach der gleichen Zeit automatisch zurück.



[logikdiagramm-auskruebrwchg-2-be-wlk-310702, 1, de_DE]

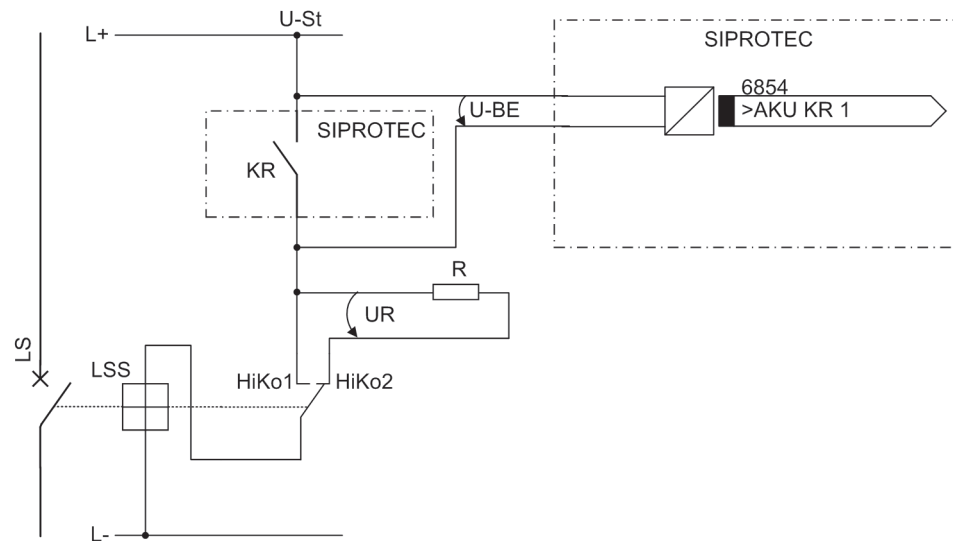
Bild 2-74 Logikdiagramm der Auslösekreisüberwachung mit zwei Binäreingängen

Überwachung mit einem Binäreingang

Die Binäreingabe wird gemäß [Bild 2-75](#) parallel zum zugehörigen Kommandorelaiskontakt des Schutzgerätes angeschlossen. Der Leistungsschalter-Hilfskontakt ist mittels eines hochohmigen Ersatzwiderstandes R überbrückt.

Die Steuerspannung für den Leistungsschalter sollte etwa doppelt so groß sein wie der Mindestspannungsabfall an dem Binäreingang ($U_{St} > 2 \cdot U_{BEmin}$). Da für den Binäreingang mindestens 19 V notwendig sind, ist die Überwachung bei einer anlagenseitigen Steuerspannung über etwa 38 V anwendbar.

Hinweise zur Berechnung des Ersatzwiderstandes R sind in den Projektierungshinweisen im Abschnitt „Montage und Anschluss“ unter dem Randtitel „Auslösekreisüberwachung“ gegeben.



[prinzip-ausloesekrueb-1-be-wlk-010802, 1, de_DE]

Bild 2-75 Prinzip der Auslösekreisüberwachung mit einem Binäreingang

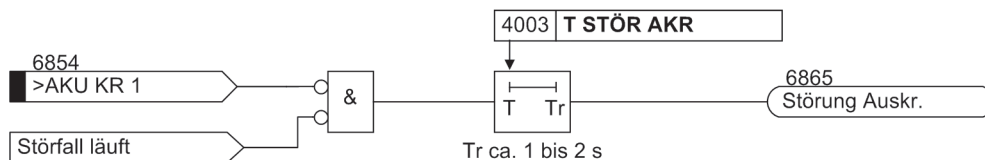
KR	Kommandorelaiskontakt
LS	Leistungsschalter
LSS	Leistungsschalerspule
HiKo1	Leistungsschalter-Hilfskontakt (Schließer)
HiKo2	Leistungsschalter-Hilfskontakt (Öffner)
U-St	Steuerspannung für Auslösekreis
U-BE	Eingangsspannung für Binäreingang
R	Ersatzwiderstand
UR	Spannung am Ersatzwiderstand

Im normalen Betriebsfall ist bei offenem Kommandorelaiskontakt und intaktem Auslösekreis die Binäreingabe angesteuert (logischer Zustand „H“), da der Überwachungskreis über den Hilfskontakt (bei geschlossenem

Leistungsschalter) oder über den Ersatzwiderstand R geschlossen ist. Nur solange das Kommandorelais geschlossen ist, ist der Binäreingang kurzgeschlossen und damit entregt (logischer Zustand „L“).

Wenn der Binäreingang im Betrieb dauernd entregt ist, lässt dies auf eine Unterbrechung im Auslösekreis oder auf Ausfall der (Auslöse-) Steuerspannung schließen.

Da die Auslösekreisüberwachung während eines Störfalls nicht arbeitet, führt der geschlossene Kommandocontact nicht zu einer Störmeldung. Arbeiten jedoch auch Kommandokontakte von anderen Geräten parallel auf den Auslösekreis, muss die Störmeldung mit **T STÖR AKR** verzögert werden (siehe auch [Bild 2-76](#)). Nach Beseitigung der Störung im Auslösekreis fällt die Störmeldung nach der gleichen Zeit automatisch zurück.



[logikdiagramm-auskruebrwchg-1-be-wlk-310702, 1, de_DE]

Bild 2-76 Logikdiagramm der Auslösekreisüberwachung mit einem Binäreingang

2.14.2.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Bei der Projektierung wurde unter Adresse 140 **AUSKREISÜBERW.** (Abschnitt [2.1.1.2 Einstellhinweise](#)) eingestellt, wie viele Kreise überwacht werden sollen. Soll die Auslösekreisüberwachung überhaupt nicht verwendet werden, ist dort **nicht vorhanden** einzustellen.

Die Auslösekreisüberwachung kann in Adresse 4001 **AUSKREIS ÜB Ein-** oder **Aus**geschaltet werden. Unter Adresse 4002 **ANZ. BINEIN** wird die Anzahl der Binäreingänge je Überwachungskreis eingestellt. Entspricht die Rangierung der hierfür benötigten Binäreingaben nicht der vorgewählten Überwachungsart, so erfolgt eine diesbezügliche Meldung (**AKU Rang Feh . . .** mit der Nummer des fehlerhaften Überwachungskreises).

Überwachung mit einem Binäreingang

Während die Störmeldung bei Überwachung mit zwei Binäreingängen fest mit ca. 1 s bis 2 s verzögert ist, kann bei Überwachung mit einem Binäreingang die Meldeverzögerung in Adresse 4003 **T STÖR AKR** eingestellt werden. Wenn nur das Gerät 7SD80 auf die Auslösekreise arbeitet, genügen 1 s bis 2 s, da die Auslösekreisüberwachung während eines Störfalls nicht arbeitet. Arbeiten jedoch auch Kommandokontakte von anderen Geräten parallel auf den Auslösekreis, muss die Störmeldung so verzögert werden, dass die längste Dauer eines Auslösekommandos mit Sicherheit zeitlich überbrückt wird.

2.14.2.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
4001	AUSKREIS ÜB	Ein Aus	Aus	Auskreisüberwachung
4002	ANZ.BINEIN	1 .. 2	2	Anzahl der Binäreingaben pro Auskreis
4003	T STÖR AKR	1 .. 30 s	2 s	Meldeverzögerungszeit

2.14.2.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
6854	>AKU KR 1	EM	>AKU:Anschluss Kommandorelais Auskreis 1
6855	>AKU LS-HIKO 1	EM	>AKU:Anschluss LS-Hilfskontakt Auskreis 1
6856	>AKU KR 2	EM	>AKU:Anschluss Kommandorelais Auskreis 2
6857	>AKU LS-HIKO 2	EM	>AKU:Anschluss LS-Hilfskontakt Auskreis 2
6858	>AKU KR 3	EM	>AKU:Anschluss Kommandorelais Auskreis 3
6859	>AKU LS-HIKO 3	EM	>AKU:Anschluss LS-Hilfskontakt Auskreis 3

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
6861	AKU aus	AM	Auslösekreisüberw. ist ausgeschaltet
6865	Störung Auskr.	AM	Störung Auslösekreis
6866	AKU Rang Feh 1	AM	AKU: Rangierfehler, Auslösekreisüberw. 1
6867	AKU Rang Feh 2	AM	AKU: Rangierfehler, Auslösekreisüberw. 2
6868	AKU Rang Feh 3	AM	AKU: Rangierfehler, Auslösekreisüberw. 3

2.15 Flexible Schutzfunktionen

Die flexible Schutzfunktion ist für verschiedenste Schutzprinzipien einsetzbar. Es lassen sich maximal 20 flexible Schutzfunktionen anlegen und entsprechend ihrer Funktion parametrieren. Jede einzelne Funktion kann sowohl als eigenständige Schutzfunktion, als zusätzliche Schutzstufe einer bereits bestehenden Schutzfunktion oder als universelle Logik, z.B. für Überwachungsaufgaben, eingesetzt werden.

2.15.1 Funktionsbeschreibung

Allgemeines

Die Funktion basiert auf der Verbindung einer Standardschutzlogik mit einer über Parameter wählbaren Kenngröße (Messgröße oder abgeleitete Größe). Die in [Tabelle 2-6](#) angegebenen Kenngrößen und die sich daraus ableitenden Schutzfunktionen stehen zur Verfügung.

Beachten Sie bitte, dass keine Leistungs- und Frequenzwerte verfügbar sind, wenn Sie keinen Spannungsanschluss verwenden.

Tabelle 2-6 Realisierbare Schutzfunktionen

Kenngrößen- gruppe	Kenngröße/Messgröße		Schutzfunktion	ANSI-Nr.	Arbeitsweise	
					3- phasig	1- phasig
Strom	I	Grundschiebungseffektivwert	Überstromzeitschutz Unterstromüberwachung	50, 50G 37	X	X
	I_{rms}	True RMS (Effektivwert)	Überstromzeitschutz Überlastschutz Unterstromüberwachung	50, 50G 37	X	X
	$3I_0$	Nullsystem	Überstromzeitschutz, Erde	50N	X	
	I_1	Mitkomponente			X	
	I_2	Gegenkomponente	Schiefastschutz	46	X	
	I_2/I_1	Verhältnis von Gegenkomponente zu Mitkomponente			X	
Frequenz	f	Frequenz	Frequenzschutz	81U/O	ohne Phasenbezug	
	df/dt	Frequenzänderung	Frequenzänderungsschutz	81R		
Spannung	U	Grundschiebungseffektivwert	Spannungsschutz Verlagerungsspannung	27, 59, 59G	X	X
	U_{rms}	True RMS (Effektivwert)	Spannungsschutz Verlagerungsspannung	27, 59, 59G	X	X
	$3U_0$	Nullsystem	Verlagerungsspannung	59N	X	
	U_1	Mitkomponente	Spannungsschutz	27, 59	X	
	U_2	Gegenkomponente	Spannungsunsymmetrie	47	X	
	dU/dt	Spannungsänderung	Spannungsänderungsschutz	27R, 59R	X	
Leistung	P	Wirkleistung	Rückleistungsschutz Leistungsschutz	32R, 32, 37	X	X
	Q	Blindleistung	Leistungsschutz	32	X	X
	cos φ	Leistungsfaktor	Leistungsfaktor	55	X	X
Binäreingang	–	Binäreingang	Direkte-Einkopplung		ohne Phasenbezug	

Die bis zu maximal 20 projektierbaren Schutzfunktionen arbeiten unabhängig voneinander. Die nachfolgende Beschreibung erfolgt für eine Funktion, sie gilt entsprechend für alle weiteren flexiblen Funktionen. Zur Unterstützung der Beschreibung dient das Logikdiagramm in [Bild 2-77](#).

Funktionssteuerung

Die Funktion lässt sich **Ein-** und **Ausschalten**. Zudem kann sie in den Zustand **Nur Meldung** geschaltet werden. In diesem Zustand wird bei Anregung kein Störfall eröffnet und keine Auskommandoverzögerung gestartet. Eine Auslösung ist damit nicht möglich.

Kommt es, nachdem flexible Funktionen konfiguriert wurden, zu Änderungen in den Anlagendaten 1, so kann es sein, dass die Funktionen als Folge fehlparametriert sind. Dies wird durch die Meldung (FNr. 235.2128 *\$00 fehlpar.*) angezeigt. Die Funktion ist in diesem Fall inaktiv und die Parametrierung der Funktion muss angepasst werden.

Funktionsblockierungen

Die Funktion lässt sich über Binäreingang (FNr. 235.2110 *>\$00 block*) oder die Vorortbedienung („Steuerung“ -> „Markierungen“ -> „Setzen“) blockieren. Im blockierten Zustand wird das gesamte Messwerk der Funktion sowie alle laufenden Zeiten und Meldungen zurückgesetzt. Die Blockierung über die Vorortbedienung kann von Bedeutung sein, falls sich die Funktion in einer Daueranregung befindet und deshalb ein Umparometrieren nicht möglich ist. Bei auf Spannungen basierenden Kenngrößen kann die Funktion im Fall des Ausfalls einer Messspannung blockiert werden. Der Erkennung hierauf erfolgt über die geräteinterne Funktion „Messspannungs-Ausfallerkennung“ (FNr. 170 *FFM unverzögert*; siehe Kapitel 2.14.1 *Messwertüberwachungen*). Dieser Blockiermechanismus lässt sich über Parameter aus- oder einschalten. Der entsprechende Parameter **SPG.MESSW.BLK.** ist nur verfügbar, wenn die Kenngröße auf einer Spannungsmessung basiert. Bei Ausführung der Funktion als Leistungsschutz oder Leistungsüberwachung erfolgt eine Blockierung bei Strömen kleiner $0,03 \cdot I_N$.

Arbeitsweise, Messgröße, Messverfahren

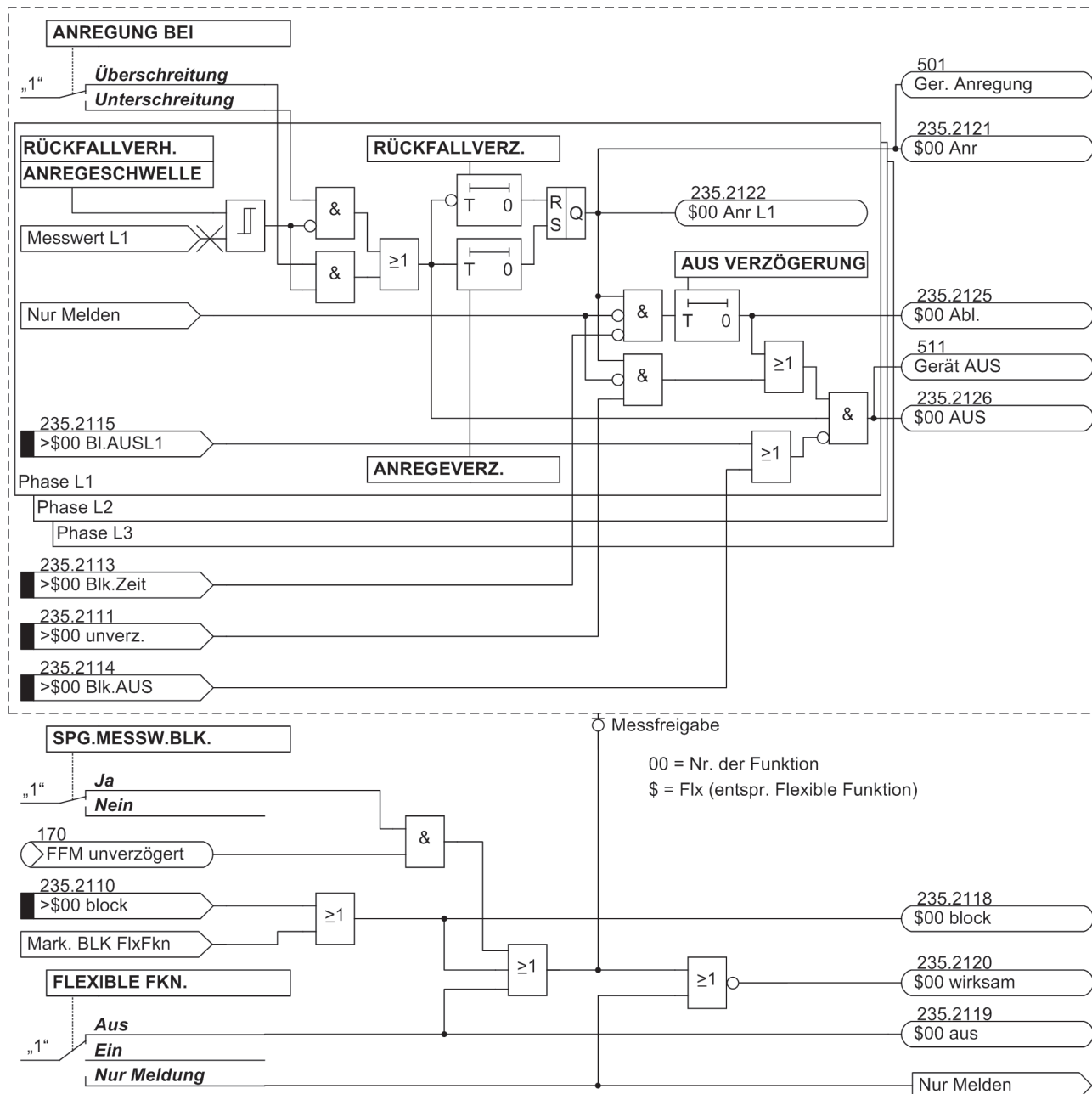
Die Ausrichtung der flexiblen Funktion auf eine spezifische Schutzfunktion für eine konkrete Applikation erfolgt über die Parameter **ARBEITSWEISE**, **MESSGRÖÖE**, **MESSVERFAHREN** und **ANREGUNG BEI**. Über den Parameter **ARBEITSWEISE** kann eingestellt werden, ob die Funktion **3-phasig**, **1-phasig** oder **ohne Bezug**, d.h. ohne (festen) Phasenbezug arbeitet. Bei 3-phasiger Arbeitsweise werden alle drei Phasen parallel bewertet. D.h., die Bearbeitung von der Schwellwertbewertung über die Anregemeldungen bis einschließlich zur Auskommandoverzögerung erfolgt phasenselektiv und parallel. Dies ist beispielsweise die typische Arbeitsweise eines 3-phasigen Überstromschutzes. Bei 1-phasiger Arbeitsweise arbeitet die Funktion entweder mit der Messgröße einer Phase, welche explizit angegeben werden muss (z.B. wird nur der Strom der Phase **IL2** bewertet), dem gemessenem Erdstrom **IE** oder der gemessenen Verlagerungsspannung **UE**. Basiert die Kenngröße auf der Frequenz oder soll die Funktionalität Direkte-Einkopplung verwendet werden, so ist die Arbeitsweise ohne (festen) Phasenbezug. Über die weiteren Parameter werden die zu verwendende **MESSGRÖÖE** sowie das **MESSVERFAHREN** festgelegt. Über das **MESSVERFAHREN** wird für Strom- und Spannungsmesswerte bestimmt, ob die Funktion mit dem Grundschiebungseffektivwert oder dem reinen Effektivwert (True RMS), welcher auch Oberschwingungen bewertet, arbeitet. Alle anderen Kenngrößen arbeiten fest mit dem Grundschiebungseffektivwert. Weiterhin wird über den Parameter **ANREGUNG BEI** festgelegt, ob die Funktion bei Schwellwertüberschreitung (>-Stufe) oder Schwellwertunterschreitung (<-Stufe) anregen soll.

Kennliniencharakteristik

Die Kennliniencharakteristik der Funktion ist immer „unabhängig“, d.h., die Verzögerungszeit wird nicht von der Messgröße beeinflusst.

Funktionslogik

[Bild 2-77](#) zeigt das Logikdiagramm für eine 3-phasig arbeitende Funktion. Ist die Arbeitsweise 1-phasig oder ohne Phasenbezug, so entfallen die Phasenselektivität und damit die phasenspezifischen Meldungen.



[lo-7sd80-flex-110316, 1, de_DE]

Bild 2-77 Logikdiagramm der flexiblen Schutzfunktionen

Je nach Parametrierung wird der eingestellte Schwellwert entweder auf Unter- oder Überschreitung überwacht. Bei Überschreitung des Schwellwertes (>-Stufe) wird die parametrierte Anregeverzögerungszeit gestartet. Mit dem Ablauf dieser Verzögerungszeit und weiterhin bestehender Schwellwertüberschreitung wird die angeregte Phase (z.B. FNr. 235.2122 \$00 Anr L1) sowie die Funktionsanregung (FNr. 235.2121 \$00 Anr) gemeldet. Bei zu Null eingestellter Anregeverzögerung erfolgt die Anregung zusammen mit dem Erkennen der Schwellwertüberschreitung. Ist die Funktion eingeschaltet, so werden mit der Anregung die Auskommandoverzögerungszeit und die Störfallprotokollierung gestartet. Bei Einstellung auf „Nur Meldung“ erfolgt dies nicht. Bleibt der Schwellwert während des Ablaufs der Auskommandoverzögerungszeit überschritten, so wird mit dem Ablauf das Auskommando abgesetzt (FNr. 235.2126 \$00 AUS). Der Zeitablauf wird über (FNr. 235.2125 \$00 Abl.) gemeldet. Der Ablauf der Auskommandoverzögerungszeit kann über Binäreingabe (FNr. 235.2113 >\$00 Blk.Zeit) blockiert werden. Solange die Binäreingabe aktiv ist, wird die Zeit nicht gestartet, es kann somit zu keiner Auslösung kommen. Mit Rückfall der Binäreingabe und besteh-

ender Anregung wird die Zeit gestartet. Zudem kann der Ablauf der Verzögerungszeit über Aktivierung der Binäreingabe (FNr. 235.2111 >\$00 *unverz.*) umgangen werden. Bei bestehender Anregung und Aktivierung der Binäreingabe kommt es dann umgehend zur Auslösung. Das Absetzen des Auskommandos kann über die Binäreingaben (FNr. 235.2115 >\$00 *B1.AUSLI*) und (FNr. 235.2114 >\$00 *B1k.AUS*) blockiert werden. Die phasenselektive Auskommandoblockierung wird für ein Zusammenwirken mit der Einschaltstabilisierung benötigt (siehe „Zusammenwirken mit anderen Funktionen“). Das Rückfallverhältnis der Funktion ist parametrierbar. Kommt es nach der Anregung zur Unterschreitung des eingestellten Rückfallwertes (>-Stufe), so wird die Rückfallverzögerungszeit gestartet. Während dieser Zeit wird die Anregung weiter aufrecht gehalten, eine gestartete Auskommandoverzögerungszeit läuft weiter ab. Kommt es zum Ablauf der Auskommandoverzögerung, während die Rückfallverzögerung noch läuft, so wird ein Auskommando nur abgesetzt, wenn aktuell der Schwellwert überschritten ist. Erst mit Ablauf der Rückfallverzögerungszeit fällt die Anregung zurück. Ist die Zeit zu Null parametrierbar, so erfolgt der Rückfall sofort mit der Schwellwertunterschreitung.

Direkte-Einkopplung

Die Direkte-Einkopplung ist nicht explizit im Logikdiagramm dargestellt, da die Funktionalität analog ist. Wird die Binäreingabe zur Direkten-Einkopplung (FNr. 235.2112 >\$00 *Einkopp*) aktiviert, so wird dies logisch wie eine Schwellwertüberschreitung behandelt, d.h., mit Aktivierung wird die Anregeverzögerungszeit gestartet. Ist diese zu Null gesetzt, so wird die Anregung sofort gemeldet und die Auskommandoverzögerung gestartet. Darüber hinaus wirkt die Logik, wie in [Bild 2-77](#) dargestellt.

Zusammenwirken mit anderen Funktionen

Die flexiblen Schutzfunktionen wirken mit verschiedenen anderen Funktionen zusammen, und zwar

- Mit dem Schalterversagerschutz:
Der Schalterversagerschutz wird automatisch angeworfen, wenn die Funktion ein Auskommando absetzt. Eine Auslösung erfolgt jedoch nur dann, wenn zu diesem Zeitpunkt das Stromkriterium erfüllt, d.h., die einstellbare Mindeststromschwelle 3902 **I> SVS** überschritten ist.
- Mit der Automatischen Wiedereinschaltung (AWE):
Der Anwurf der AWE kann nicht direkt erfolgen. Für eine Zusammenarbeit mit der AWE ist das Auskommando der flexiblen Funktion über CFC mit dem Binäreingang FNr. 2716 >*AUS 3po1. f. WE* zu verbinden. Wenn mit einer Wirkzeit gearbeitet werden soll, ist zusätzlich die Anregung der flexiblen Funktion mit dem Binäreingang FNr. 2711 >*G-Anr für AWE* zu verknüpfen.
- Mit der Messspannungs-Ausfallerkennung (Beschreibung siehe unter „Funktionsblockierungen“)
- Mit der Einschaltstabilisierung (Inrush):
Ein direktes Zusammenwirken mit der Einschaltstabilisierung ist nicht möglich. Soll eine flexible Funktion durch die Einschaltstabilisierung blockiert werden, so muss diese Blockierung über CFC ausgeführt werden. Weiter ist zu beachten, dass die flexible Funktion um mindestens 20 ms verzögert werden muss, damit die Einschaltstabilisierung sicher vor der flexiblen Funktion ansprechen kann.
- Mit der Gerätegesamtlogik:
Die Anregemeldung der flexiblen Funktion geht in die Generalanregung ein, die Auslösung in die Generalauslösung. Alle mit der Generalanregung und -auslösung verbundenen Funktionalitäten kommen damit auch bei der flexiblen Funktion zur Anwendung.

2.15.2 Einstellhinweise

Im Funktionsumfang wird eingestellt, welche Anzahl von flexiblen Schutzfunktionen verwendet werden soll (siehe hierzu Kapitel [2.1.1 Funktionsumfang](#)). Wird eine flexible Funktion im Funktionsumfang deaktiviert (Entfernen des Häkchens), so gehen alle Einstellungen und Rangierungen der Funktion verloren bzw. werden auf ihre Voreinstellwerte zurückgesetzt.

Allgemein

Im DIGSI-Einstelldialog „Allgemein“ kann der Parameter **FLEXIBLE FKN.** auf **Aus**, **Ein** oder **Nur Meldung** eingestellt werden. Arbeitet die Funktion in der Betriebsart **Nur Meldung**, werden keine Störfälle eröffnet, keine „Wirksam“-Meldung abgesetzt, kein Auslösekommando gegeben und somit auch der Schalterversager-

schutz nicht beeinflusst. Deshalb ist diese Betriebsart vorzuziehen, wenn eine flexible Funktion nicht als Schutzfunktion arbeiten soll. Außerdem ist die **ARBEITSWEISE** parametrierbar:

3-phasig – Funktionen bewerten das dreiphasige Messsystem, d.h., alle drei Phasen werden parallel bearbeitet. Ein typisches Beispiel stellt der dreiphasig arbeitende Überstromzeitschutz dar.

1-phasig – Funktionen bewerten nur den einzelnen Messwert. Dies kann ein einzelner Phasenwert (z.B. U_{L2}) oder eine Erdgröße sein (U_E oder I_E).

Bei der Einstellung **ohne Bezug** wird die Messgrößenbewertung unabhängig davon vorgenommen, ob ein ein- oder dreiphasiger Anschluss von Strom und Spannung vorliegt. [Tabelle 2-6](#) gibt eine Übersicht, welche Kenngrößen in welcher Arbeitsweise betrieben werden können.

Messgröße

Im Einstelldialog „Messgröße“ erfolgt die Auswahl der von der flexiblen Schutzfunktion zu bewertenden Messgröße, die eine berechnete oder direkt gemessene Größe sein kann. Die hier auswählbaren Einstellmöglichkeiten sind abhängig von der unter dem Parameter **ARBEITSWEISE** vorgegebenen Art der Messwertverarbeitung (siehe folgende Tabelle).

Tabelle 2-7 Parameter „Arbeitsweise“ und „Messgröße“

Parameter ARBEITSWEISE Einstellung	Parameter MESSGRÖßE Einstellauswahl
1-phasig, 3-phasig	<i>Strom</i> <i>Spannung</i> <i>P vorwärts</i> <i>P rückwärts</i> <i>Q vorwärts</i> <i>Q rückwärts</i> <i>Leistungsfaktor</i>
Ohne Bezug	<i>Frequenz</i> <i>df/dt steigend</i> <i>df/dt fallend</i> <i>Binäreingang</i>

Messverfahren

Für die Messgrößen Strom, Spannung und Leistung lassen sich die in den folgenden Tabellen dargestellten Messverfahren parametrieren. Zudem sind die Abhängigkeiten der verfügbaren Messverfahren von der parametrierten Arbeitsweise und der Messgröße dargestellt.

Tabelle 2-8 Parameter im Einstelldialog „Messverfahren“, Arbeitsweise 3-phasig

Parameter ARBEITSWEISE = <i>3-phasig</i>	
Parameter MESSGRÖßE = <i>Strom</i> bzw. <i>Spannung</i>	
Parameter MESSVERFAHREN	
<i>Grundschiwingung</i>	Es wird nur die Grundschiwingung bewertet, Oberschiwingungen werden unterdrückt. Dies ist das Standardmessverfahren der Schutzfunktionen. Achtung: Der Spannungsschwellwert wird immer als Leiter-Leiter-Spannung parametrieren. Wenn der Parameter SPANNUNGSSYSTEM auf Leiter-Erde eingestellt ist, wird der Spannungsschwellwert durch $\sqrt{3}$ dividiert.

Parameter ARBEITSWEISE = 3-phasig	
True RMS	Es wird der „wahre“ Effektivwert bestimmt, d.h. Oberschwingungen werden bewertet. Dieses Verfahren kommt beispielsweise zur Anwendung, wenn ein einfacher Überlastschutz auf Basis einer Strommessung realisiert werden soll, da die Oberschwingungen zur thermischen Erwärmung beitragen. Achtung: Der Spannungsschwellwert wird immer als Leiter-Leiter-Spannung parametrieren. Wenn der Parameter SPANNUNGSSYSTEM auf Leiter-Erde eingestellt ist, wird der Spannungsschwellwert durch $\sqrt{3}$ dividiert.
Mitsystem, Gegensystem, Nullsystem	Um gewisse Applikationen zu realisieren, kann als Messverfahren das Mitsystem oder Gegensystem parametrieren werden. Beispiele sind: - I2 (Schieflastschutz) - U2 (Spannungsunsymmetrie) Über die Auswahl Nullsystem können weitere Nullstrom- oder Nullspannungsfunktionen umgesetzt werden, die unabhängig von den direkt über Wandler gemessenen Erdgrößen IE und UE arbeiten. Achtung: Der Spannungsschwellwert wird unabhängig vom Parameter SPANNUNGSSYSTEM immer nach Definition der symmetrischen Komponenten parametrieren.
Parameter MESSGRÖÖE = Strom	
Parameter MESSVERFAHREN	
Verhält. I2/I1	Es wird das Verhältnis von Gegensystem- zu Mitsystemstrom bewertet. Bitte beachten Sie, dass die Funktion erst arbeitet wenn I2 oder I1 den Schwellwert $0,1 \cdot I_N$ überschritten hat.
Parameter MESSGRÖÖE = Spannung	
Parameter SPANNUNGSSYSTEM	
Leiter-Leiter Leiter-Erde	Sie können auswählen, ob eine 3-phasig arbeitende Spannungsfunktion die Leiter-Erde- oder Leiter-Leiter-Spannungen bewerten soll. Bei Wahl Leiter-Leiter werden diese Größen aus den Leiter-Erde Spannungen berechnet. Die Wahl ist z.B. bei 1-poligen Fehlern von Bedeutung. Bricht die fehlerbehaftete Spannung auf Null zusammen, so ist die betroffene Leiter-Erde Spannung Null, wogegen die betroffenen Leiter-Leiter Spannungen auf die Größe einer Leiter-Erde Spannung einbrechen.



HINWEIS

Hinsichtlich der phasenselektiven Anregemeldungen ergibt sich beim dreiphasigen Spannungsschutz mit verketteten Größen ein spezielles Verhalten, da die phasenselektive Anregemeldung "Flx01 Anr Lx" dem entsprechenden Messwertkanal "Lx" zugeordnet ist.

Tabelle 2-9 Parameter im Einstelldialog "Messverfahren", Arbeitsweise 1-phasig

Parameter ARBEITSWEISE = 1-phasig	
Parameter MESSGRÖÖE = Strom bzw. Spannung	
Parameter MESSVERFAHREN	
Grundschiwingung	Es wird nur die Grundschiwingung bewertet, Oberschwiwingungen werden unterdrückt. Dies ist das Standardmessverfahren der Schutzfunktionen.
True RMS	Es wird der „wahre“ Effektivwert bestimmt, d.h. Oberschwiwingungen werden bewertet. Dieses Verfahren kommt beispielsweise zur Anwendung, wenn ein einfacher Überlastschutz auf Basis einer Strommessung realisiert werden soll, da die Oberschwiwingungen zur thermischen Erwärmung beitragen.

Parameter ARBEITSWEISE = 1-phasig	
Parameter MESSGRÖßE = Strom	
Parameter STROM	
IL1 IL2 IL3 IE IEE	Es wird festgelegt, welcher Strommesskanal durch die Funktion zu bewerten ist. Je nach Gerätevariante wird entweder IE (normal-empfindlicher Erdstromeingang) oder IEE (empfindlicher Erdstromeingang) angeboten.
Parameter MESSGRÖßE = Spannung	
Parameter SPANNUNG	
U1E U2E U3E U12 U23 U31	Es wird festgelegt, welcher Spannungsmesskanal durch die Funktion zu bewerten ist. Bei Wahl einer Leiter-Leiter Spannung ist der Schwellwert als Leiter-Leiter-Wert einzustellen, bei Wahl einer Leiter-Erde Größe als Leiter-Erde Spannung.
Parameter MESSGRÖßE = P vorwärts bzw. P rückwärts bzw. Q vorwärts bzw. Q rückwärts	
Parameter LEISTUNG	
IL1 U1E IL2 U2E IL3 U3E	Es wird festgelegt, welcher Leistungsmesskanal (Strom und Spannung) durch die Funktion zu bewerten ist.

Die Vorwärtsrichtung der Leistungen (P vorwärts, Q vorwärts) ist in Richtung der Leitung. Der Parameter (1107 **P, Q VORZEICHEN**) zur Vorzeichenumkehr der Leistungsanzeige in den Betriebsmesswerten wird von den flexiblen Funktionen ignoriert.

Über den Parameter **ANREGUNG BEI** wird festgelegt, ob die Funktion bei Überschreitung oder Unterschreitung des eingestellten Schwellwertes anregen soll.

Einstellungen

Die Anregeschwellen, Verzögerungszeiten und Rückfallverhältnisse der flexiblen Schutzfunktion werden im DIGSI-Einstelldialog „Einstellungen“ eingestellt.

Über Parameter **ANREGESCHWELLE** wird die Anregeschwelle der Funktion parametrierbar. Die AUS-Kommandoverzögerungszeit wird über Parameter **AUS VERZÖGERUNG** eingestellt. Beide Einstellwerte müssen entsprechend der geforderten Applikation gewählt werden.

Die Anregung kann über Parameter **ANREGEVERZ.** verzögert werden. Dieser Parameter wird bei Schutzanwendungen üblicherweise auf Null eingestellt (Voreinstellung), da eine Schutzfunktion möglichst schnell anregen soll. Eine von Null abweichende Einstellung kann gewünscht sein, wenn nicht auf jede kurzfristige Überschreitung der Anregeschwelle mit der Eröffnung eines Störfalls reagiert werden soll, z.B. beim Leistungsschutz oder wenn die Funktion nicht als Schutz-, sondern als Überwachungsfunktion eingesetzt wird. Wenn das Verhältnis von Gegensystem- zu Mitsystemstrom (I_2/I_1) bewertet wird, sollte die **ANREGEVERZ.** mindestens auf 20 ms eingestellt werden.

Bei der Einstellung von kleinen Leistungsschwellwerten ist zu beachten, dass zur Leistungsberechnung ein Mindeststrom von $0,03 I_N$ erforderlich ist. Bei kleineren Strömen wird die Leistungsberechnung blockiert.

Der Rückfall der Anregung kann mit Parameter **RÜCKFALLVERZ.** verzögert werden. Auch diese Einstellung wird standardmäßig auf Null gesetzt (Voreinstellung). Eine von Null abweichende Einstellung kann nötig sein, wenn das Gerät zusammen mit elektromechanischen Geräten, die deutlich längere Rückfallzeiten als das digitale Schutzgerät aufweisen, eingesetzt werden soll (siehe hierzu auch Kapitel „Phasenvergleichsschutz und Erddifferentialschutz“). Bei Verwendung der Rückfallverzögerung wird empfohlen, diese kürzer als die AUS-Kommandoverzögerungszeit zu parametrieren, um „Wettläufe“ beider Zeiten zu vermeiden.

Über den Parameter **SPG.MESSW.BLK.** kann eingestellt werden, ob eine Funktion, deren Messgröße auf einer Spannungsmessung basiert (Messgrößen Spannung, P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts und

Leistungsfaktor), im Fall eines Messspannungsausfalls blockiert werden soll (Einstellung **Ja**) oder nicht (Einstellung **Nein**).

Das Rückfallverhältnis der Funktion wird über Parameter **RÜCKFALLVERH.** gewählt. Das Standardrückfallverhältnis von Schutzfunktionen ist 0,95 (Voreinstellung). Wird die Funktion als Leistungsschutz angewandt, so sollte ein Rückfallverhältnis von mindestens 0,9 eingestellt werden. Das Gleiche gilt bei der Verwendung der symmetrischen Komponenten von Strom und Spannung. Wird das Rückfallverhältnis verkleinert, ist es sinnvoll, die Anregung der Funktion auf eventuell auftretendes „Klappern“ hin zu testen.

Bei der Messgröße Frequenz (f) wird eine Rückfalldifferenz (Parameter **RÜCKFALLDIFF.**) eingestellt. Üblicherweise kann die Voreinstellung von 0,02 Hz beibehalten werden. In schwachen Netzen mit größeren, kurzfristigen Frequenzschwankungen sollte eine größere Rückfalldifferenz eingestellt werden, um ein Klappern der Funktion zu vermeiden.

Bei der Messgröße Frequenzänderung (df/dt) wird mit einer fest eingestellten Rückfalldifferenz von 0,1 Hz/s gearbeitet. Ebenso bei der Messgröße Spannungsänderung (dU/dt). Hier beträgt die feste Rückfalldifferenz 3 V/s.

Meldungen umbenennen, Rangierungen prüfen

Nach der Parametrierung einer flexiblen Funktion sind folgende weitere Schritte zu beachten:

- Matrix in DIGSI öffnen.
- Die neutralen Meldungstexte entsprechend der Anwendung umbenennen.
- Rangierungen auf Kontakte und in Betriebs- und Störfallpuffer überprüfen bzw. entsprechend den Anforderungen setzen.

Weitere Hinweise

Folgender zusätzlicher Hinweis ist zu beachten:

- Da der Leistungsfaktor nicht zwischen kapazitiv und induktiv unterscheidet, kann das Vorzeichen der Blindleistung mit CFC-Hilfe bei Bedarf als Zusatzkriterium verwendet werden.

2.15.3 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.

In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	FLEXIBLE FKN.		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Flexible Funktion
0	ARBEITSWEISE		3-phasig 1-phasig ohne Bezug	3-phasig	Arbeitsweise

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	MESSGRÖßE		Bitte auswählen Strom Spannung P vorwärts P rückwärts Q vorwärts Q rückwärts Leistungsfaktor Frequenz df/dt steigend df/dt fallend Binäreingang	Bitte auswählen	Auswahl der Messgröße
0	MESSVERFAHREN		Grundschiwingung True RMS Mitsystem Gegensystem Nullsystem Verhält. I2/I1	Grundschiwingung	Auswahl des Messverfahrens
0	ANREGUNG BEI		Überschreitung Unterschreitung	Überschreitung	Anregung bei
0	STROM		IL1 IL2 IL3 IE IEE	IL1	Strom
0	SPANNUNG		Bitte auswählen U1E U2E U3E U12 U23 U31	Bitte auswählen	Spannung
0	LEISTUNG		IL1 U1E IL2 U2E IL3 U3E	IL1 U1E	Leistung
0	SPANNUNGSSYSTEM		Leiter-Leiter Leiter-Erde	Leiter-Leiter	Spannungssystem
0	ANREGESCHWELLE		0.03 .. 40.00 A	2.00 A	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	1A	0.03 .. 40.00 A	2.00 A	Anregeschwelle
		5A	0.15 .. 200.00 A	10.00 A	
0	ANREGESCHWELLE		0.001 .. 1.500 A	0.100 A	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		2.0 .. 260.0 V	110.0 V	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		40.00 .. 60.00 Hz	51.00 Hz	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		50.00 .. 70.00 Hz	61.00 Hz	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE		0.10 .. 20.00 Hz/s	5.00 Hz/s	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	1A	0.5 .. 10000.0 W	200.0 W	Anregeschwelle
		5A	2.5 .. 50000.0 W	1000.0 W	
0	ANREGESCHWELLE		-0.99 .. 0.99	0.50	Anregeschwelle

Adr.	Parameter	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	ANREGESCHWELLE		15 .. 100 %	20 %	Anregeschwelle
0	AUS VERZÖGERUNG		0.00 .. 3600.00 s	1.00 s	AUS Kommando Verzögerung
0	ANREGEVERZ.		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung der Anregung
0	ANREGEVERZ.		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung der Anregung
0A	RÜCKFALLVERZ.		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung des Rückfalls
0A	SPG.MESSW.BLK.		Nein Ja	Ja	Block. bei Ausfall der Messspannung
0A	RÜCKFALLVERH.		0.70 .. 0.99	0.95	Rückfallverhältnis
0A	RÜCKFALLVERH.		1.01 .. 3.00	1.05	Rückfallverhältnis
0A	RÜCKFALLDIFF.		0.02 .. 1.00 Hz	0.02 Hz	Rückfalldifferenz

2.15.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
235.2110	>\$00 block	EM	>Funktion \$00 blockieren
235.2111	>\$00 unverz.	EM	>Funktion \$00 AUS unverzögert
235.2112	>\$00 Einkopp	EM	>Funktion \$00 Einkopplung
235.2113	>\$00 Blk.Zeit	EM	>Funktion \$00 Zeit blockieren
235.2114	>\$00 Blk.AUS	EM	>Funktion \$00 AUS blockieren
235.2115	>\$00 Bl.AUSL1	EM	>Funktion \$00 AUS L1 blockieren
235.2116	>\$00 Bl.AUSL2	EM	>Funktion \$00 AUS L2 blockieren
235.2117	>\$00 Bl.AUSL3	EM	>Funktion \$00 AUS L3 blockieren
235.2118	\$00 block	AM	Funktion \$00 ist blockiert
235.2119	\$00 aus	AM	Funktion \$00 ist ausgeschaltet
235.2120	\$00 wirksam	AM	Funktion \$00 ist wirksam
235.2121	\$00 Anr	AM	Funktion \$00 Anregung
235.2122	\$00 Anr L1	AM	Funktion \$00 Anregung L1
235.2123	\$00 Anr L2	AM	Funktion \$00 Anregung L2
235.2124	\$00 Anr L3	AM	Funktion \$00 Anregung L3
235.2125	\$00 Abl.	AM	Funktion \$00 Zeitablauf
235.2126	\$00 AUS	AM	Funktion \$00 Auslösung
235.2128	\$00 fehlpar.	AM	Funktion \$00 ist fehlparametriert

2.16 Funktionssteuerung

2.16.1 Anregellogik des Gesamtgerätes

Phasengetrennte Anregung

Die Anregellogik verknüpft die Anregesignale aller Schutzfunktionen. Bei den Schutzfunktionen, die eine phasengetrennte Anregung erlauben, wird die Anregung phasengerecht ausgegeben. Wird von einer Schutzfunktion ein Erdfehler erkannt, wird auch dieser als gemeinsame Gerätemeldung abgesetzt. Damit stehen die Meldungen *Ger. Anr. L1*, *Ger. Anr. L2*, *Ger. Anr. L3* und *Ger. Anr. E* zur Verfügung.

Die vorstehenden Meldungen können auf LED oder Ausgangsrelais rangiert werden. Für lokale Anzeigen von Störfallmeldungen und für die Übertragung der Meldungen zu einem Personalcomputer oder einer leitetechnischen Zentrale stehen für einige Schutzfunktionen auch die angeregten Phasen als Gesamtmeldung zur Verfügung, von denen jeweils nur eine erscheint, die dann das gesamte Anregebild repräsentiert.

Generalanregung

Die Anregesignale werden mit ODER verknüpft und führen zur Generalanregung des Gerätes. Sie wird mit *Ger. Anregung* gemeldet. Wenn keine Schutzfunktion des Gerätes mehr angeregt ist, wird *Ger. Anregung* zurückgesetzt (Meldung „Geht“).

Die Generalanregung ist Voraussetzung für eine Reihe interner und externer Folgefunktionen. Zu den internen Funktionen, die von der Generalanregung gesteuert werden, gehören:

- Eröffnung eines Störfalls: Von Beginn der Generalanregung bis zum Rückfall werden alle Störfallmeldungen in das Störfallprotokoll eingetragen.
- Initialisierung der Störwertspeicherung: Die Speicherung und Bereithaltung von Störwerten kann zusätzlich vom Auftreten eines Auslösekommandos abhängig gemacht werden.
- Erzeugung von Spontanmeldungen: Bestimmte Störfallmeldungen können als sog. Spontanmeldungen im Display des Gerätes angezeigt werden (siehe Randtitel „Spontananzeigen“). Diese Anzeige kann zusätzlich vom Auftreten eines Auslösekommandos abhängig gemacht werden.
- Start der Wirkzeit der Wiedereinschaltautomatik (wenn vorhanden und benutzt).

Externe Funktionen können über einen Ausgangskontakt von dieser Meldung gesteuert werden. Beispiele sind:

- Wiedereinschaltgeräte,
- Kanalverstärkung bei Signalübertragung mittels TFH,
- Start weiterer Zusatzgeräte o.Ä.

Spontananzeigen

Spontananzeigen sind Störfallmeldungen, die automatisch nach Generalanregung des Gerätes bzw. Auslösekommando durch das Gerät im Display erscheinen. Bei 7SD80 sind dies:

„Schutz Anreg.“:	die Schutzfunktion, die angeregt hat;
„Schutz AUS“:	die Schutzfunktion, die ausgelöst hat (nur Geräte mit grafischem Display);
<i>T-Anr</i> =:	die Laufzeit von Generalanregung bis Rückfall des Gerätes, mit Angabe der Zeit in ms;
<i>T-AUS</i> =:	die Laufzeit von Generalanregung bis zum ersten Auslösekommando des Gerätes, mit Angabe der Zeit in ms;

2.16.2 Auslöselogik des Gesamtgerätes

3-polige Auslösung

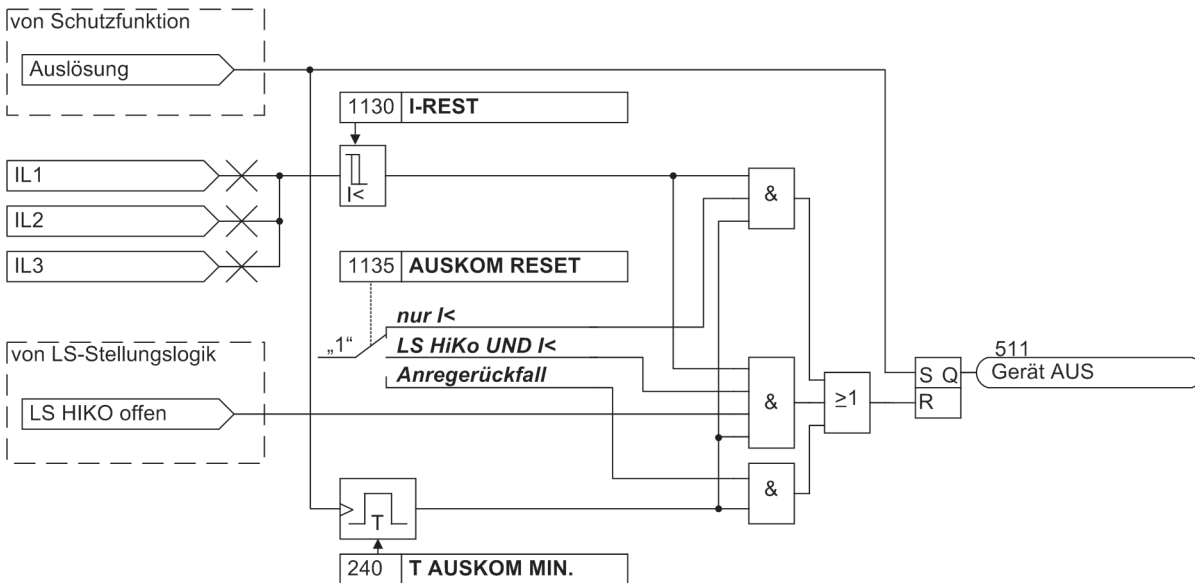
Das Gerät löst bei einem Fehler 3-polig aus. Die Ausgabefunktion *Gerät AUS* wird für die Kommandogabe an den Leistungsschalter verwendet.

Generalauslösung

Alle Auslösesignale der Schutzfunktionen werden mit ODER verknüpft und führen zur Meldung *Gerät AUS*. Diese kann auf LED oder Ausgangsrelais rangiert werden.

Absteuerung des Auslösekommandos

Ein einmal erteiltes Auslösekommando wird gespeichert (siehe [Bild 2-78](#)). Gleichzeitig wird eine Mindest-Auslösekommandodauer **T AUSKOM MIN.** gestartet. Diese soll gewährleisten, dass das Kommando auch dann für eine ausreichend lange Zeit an den Leistungsschalter gesendet wird, wenn die auslösende Schutzfunktion sehr schnell zurückfällt. Erst wenn alle auslösenden Schutzfunktionen zurückgefallen sind und die Mindest-Auslösekommandodauer abgelaufen ist, können die Auslösekommandos abgesteuert werden. Eine weitere Bedingung für die Absteuerung des Auslösekommandos ist, dass der Leistungsschalter geöffnet hat. Dies wird in der Funktionssteuerung des Gerätes anhand der Stellungsrückmeldungen des Leistungsschalters (Abschnitt „Leistungsschalter-Zustandserkennung“) und des Stromflusses kontrolliert. In Adresse 1130 wird dazu der Reststrom **I-REST** eingestellt, der bei offenem Leistungsschalterpol mit Sicherheit unterschritten wird. Adresse 1135 **AUSKOM RESET** bestimmt, durch welche Kriterien ein erteiltes Auslösekommando zurückgesetzt wird. Bei Einstellung *nur I<* wird das Auslösekommando bei Verschwinden des Stromes zurückgesetzt. Maßgebend ist die Unterschreitung des unter Adresse 1130 **I-REST** eingestellten Wertes (siehe oben). Bei Einstellung **LS HiKo UND I<** muss außerdem vom Leistungsschalter-Hilfskontakt gemeldet werden, dass der Schalter offen ist. Diese Einstellung setzt voraus, dass die Stellung des Hilfskontaktes über einen Binäreingang rangiert ist. Wird diese Zusatzbedingung für das Absteuern des Auslösekommandos nicht benötigt (z.B. bei Schutzprüfungen mit Prüfbuchsen), kann diese mit der Einstellung **Anregerückfall** abgeschaltet werden.



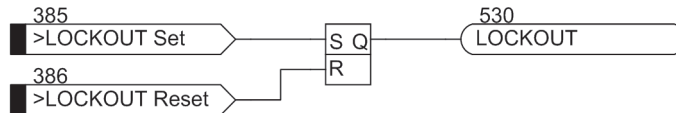
[llo-ls-absteuer-ausloese-20101112, 1, de_DE]

Bild 2-78 Speicherung und Absteuerung des Auslösekommandos

Wiedereinschaltverriegelung

Nach Auslösung des Leistungsschalters durch eine Schutzfunktion soll häufig die Wiedereinschaltung verhindert werden, bis die Ursache der Schutz-Auslösung geklärt ist. Das 7SD80 ermöglicht dies durch die integrierte Wiedereinschaltverriegelung.

Der Verriegelungszustand („LOCKOUT“) wird durch einen RS-Speicher realisiert, der gegen Hilfsspannungsausfall gesichert ist (*Bild 2-79*). Der Speicher wird über die Binäreingabe *>LOCKOUT Set* (Nr. 385) gesetzt. Mit der Ausgangsmeldung *LOCKOUT* (Nr. 530) kann durch entsprechende Verschaltung die Wiedereinschaltung des Leistungsschalters (z.B. für automatische Wiedereinschaltung, Hand-Einschaltung, Einschaltung über Steuerung) blockiert werden. Erst wenn die Ursache der Störung geklärt ist, soll die Verriegelung durch bewusstes manuelles Rücksetzen über die Binäreingabe *>LOCKOUT Reset* (Nr. 386) aufgehoben werden.



[logik-we-verriegelung-wlk-020802, 1, de_DE]

Bild 2-79 Wiedereinschaltverriegelung

Die Bedingungen für die Wiedereinschaltverriegelung und die zu verriegelnden Steuerbefehle sind parametrierbar. Die entsprechend rangierte binäre Ein- und Ausgänge werden extern verdrahtet oder über die anwenderdefinierbaren Logikfunktionen (CFC) verknüpft.

Soll z.B. jede Schutz-Auslösung zur Einschaltverriegelung führen, verbinden Sie das Geräte-Auslösekommando *Gerät AUS* (Nr 511) mit dem Verriegelungseingang *>LOCKOUT Set*. Wenn Sie die Wiedereinschaltautomatik verwenden, soll jedoch nur eine endgültige Schutz-Auslösung zur Einschaltverriegelung führen.

Bedenken Sie bitte, dass die Meldung *endg. AUS* (Nr 536) nur 500 ms ansteht. Verbinden Sie die Ausgangsmeldung *endg. AUS* (Nr 536) mit dem Verriegelungseingang *>LOCKOUT Set*, so dass die Verriegelung nicht wirksam wird, wenn noch eine automatische Wiedereinschaltung erwartet wird.

Sie können die Ausgangsmeldung *LOCKOUT* auch gezielt zur Verriegelung bestimmter Einschaltkommandos verschalten (extern oder über CFC), z.B. indem Sie sie auf die Binäreingabe *>Block Hand-EIN* (Nr 357) legen oder über einen Inverter mit der Feldverriegelung des Abzweigs verbinden.

Sie können die Ausgangsmeldung *LOCKOUT* auch gezielt zur Verriegelung bestimmter Einschaltkommandos verschalten (extern oder über CFC), z.B. indem Sie sie auf die Binäreingabe *>Block Hand-EIN* (Nr 357) legen oder über einen Inverter mit der Feldverriegelung des Abzweigs verbinden.

Der Rücksetzeingang *>LOCKOUT Reset* (Nr 386) dient zur Aufhebung des Verriegelungszustandes. Er wird demnach von einer externen Quelle gesteuert, die gegen unautorisierte oder unbeabsichtigte Betätigung geschützt ist. Er kann mittels CFC auch von internen Quellen gesteuert werden, z.B. Funktionstaste, Gerätebedienung oder Bedienung vom PC mittels DIGSI.

Beachten Sie in allen Fällen, dass die entsprechenden logischen Verknüpfungen, Sicherheitsmaßnahmen, etc. bei der Rangierung der binären Ein- und Ausgänge und ggf. bei der Erstellung der anwenderdefinierbaren Logikfunktionen zu berücksichtigen sind. Siehe auch SIPROTEC 4-Systembeschreibung.

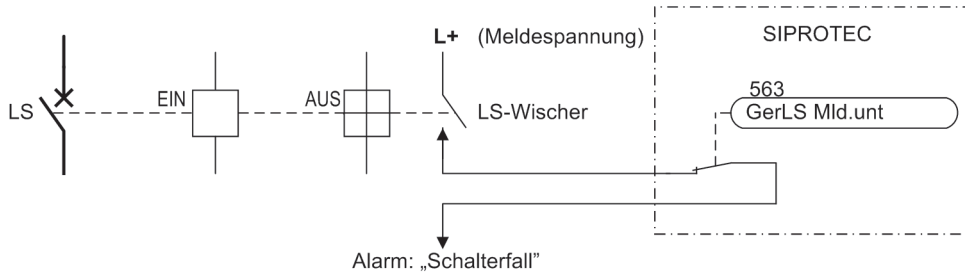
Schalterfall-Meldungsunterdrückung

Während an Abzweigen ohne automatische Wiedereinschaltung jedes Auslösekommando durch eine Schutzfunktion endgültig ist, ist es bei Verwendung automatischer Wiedereinschaltung wünschenswert, dass der Bewegungsmelder des Leistungsschalters (Wischerkontakt am Schalter) nur dann zum Alarm führt, wenn die Auslösung des Schalters endgültig ist (*Bild 2-80*).

Dazu kann das Signal vom Leistungsschalter über einen entsprechend rangierten Ausgangskontakt des 7SD80 (Ausgangsmeldung *GerLS Mld. unt*, Nr 563) geschleift werden. Im Ruhezustand und bei ausgeschaltetem Gerät ist dieser Kontakt ständig geschlossen. Hierzu muss also ein Ausgangskontakt mit Öffner rangiert werden. Welche das sind, ist von der Ausführung des Gerätes abhängig. Siehe Übersichtsbilder im Anhang.

Vor einem Auslösekommando bei bereiter interner Wiedereinschaltautomatik öffnet der Kontakt, so dass die Auslösung des Leistungsschalters nicht weitergemeldet wird. Dies gilt nur, wenn das Gerät auch mit interner Wiedereinschaltautomatik ausgerüstet ist und dies bei der Projektierung der Schutzfunktionen berücksichtigt ist (Adresse 133).

Auch beim Einschalten des Schalters über die Binäreingabe *>Hand-EIN* (Nr 356) oder durch die integrierte Wiedereinschaltautomatik wird der Kontakt geöffnet, so dass auch hier kein Alarm des Schalters durchkommt. Wenn weitere Einschaltkommandos möglich sind, die nicht über das Gerät gehen, können diese natürlich nicht berücksichtigt werden. Einschaltkommandos der Steuerung können Sie über die anwenderdefinierbaren Logikfunktionen (CFC) in die Meldungsunterdrückung einbinden.

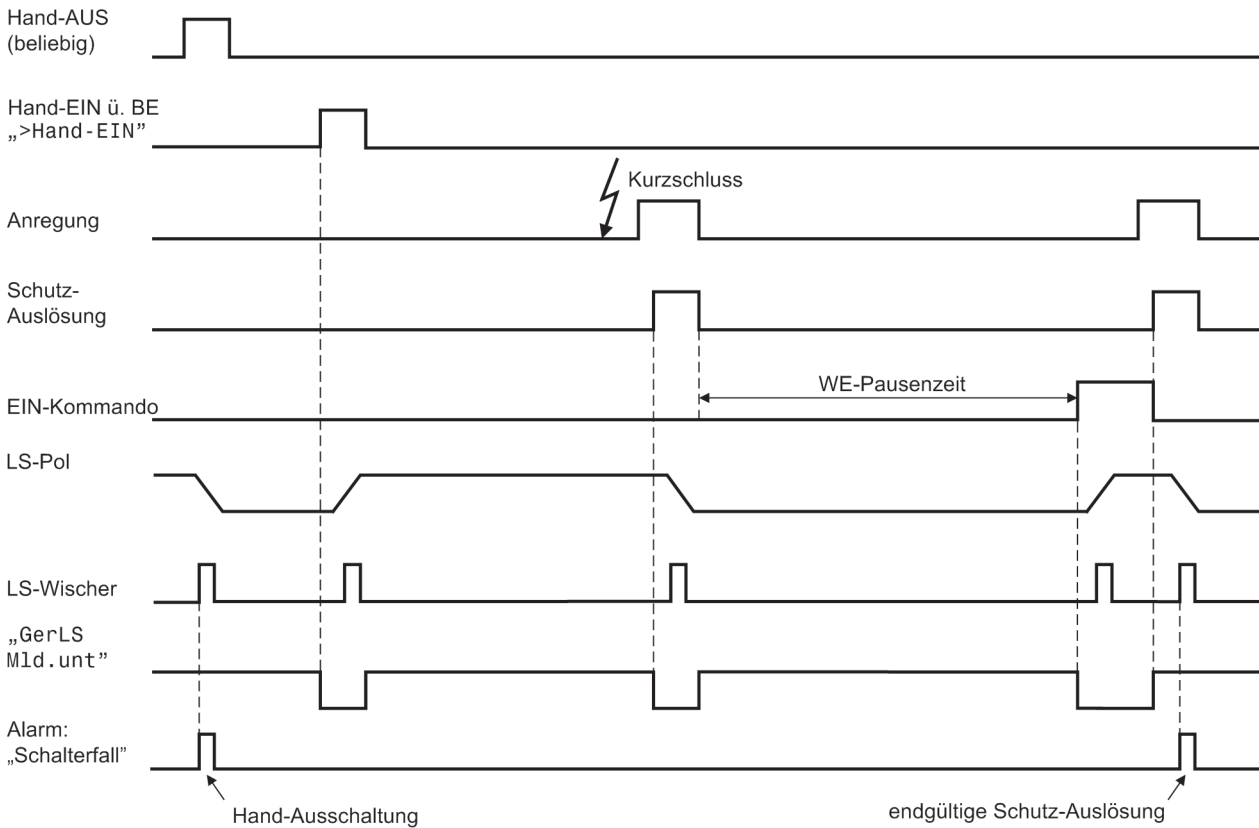


[schalterfall-meldeunterdrueck-wlk-020802, 1, de_DE]

Bild 2-80 Schalterfall-Meldungsunterdrückung

Wenn das Gerät ein endgültiges Auslösekommando abgibt, bleibt der Kontakt geschlossen. Dies ist der Fall, während die letzte Sperrzeit der Wiedereinschaltautomatik läuft, wenn die Wiedereinschaltautomatik blockiert oder ausgeschaltet oder aus einem anderen Grund nicht zur Wiedereinschaltung bereit ist (z.B. Auslösung erst nach Ablauf der Wirkzeit).

Bild 2-81 zeigt beispielhafte Zeitdiagramme für manuelle Aus- und Einschaltung sowie Kurzschlussauslösung mit einmaliger, erfolgloser Wiedereinschaltung.



[schalterfall-meldeunterdrueck-ablauf-wlk-020802, 1, de_DE]

Bild 2-81 Schalterfall-Meldungsunterdrückung — Ablaufbeispiele

2.17 Zusatzfunktionen

2.17.1 Meldeverarbeitung

Nach einer Störung im Netz sind für eine genaue Analyse des Störungsverlaufs Informationen über die Reaktion des Schutzgerätes und über die Messgrößen von Bedeutung. Zu diesem Zweck verfügt das Gerät über eine Meldeverarbeitung.

Die Verfahrensweise zur Rangierung der Informationen ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert.

Anwendungsfälle

- Leuchtanzeigen und Binärausgaben
- Informationen über Anzeigefeld des Gerätes oder über PC
- Informationen zu einer Zentrale

2.17.1.1 Leuchtanzeigen und Binärausgaben (Ausgangsrelais)

Wichtige Ereignisse und Zustände werden über optische Anzeigen (LEDs) auf der Frontkappe angezeigt. Das Gerät enthält ferner Ausgangsrelais zur Fernsignalisierung. Die meisten Meldungen und Anzeigen können rangiert, d.h. anders zugeordnet werden, als bei Lieferung voreingestellt. Im Anhang des vorliegenden Handbuchs sind Lieferzustand und Rangiermöglichkeiten ausführlich behandelt.

Die Ausgabereleais und die LEDs können gespeichert oder ungespeichert betrieben werden (jeweils einzeln parametrierbar).

Die Speicher sind gegen Hilfsspannungsausfall gesichert. Sie werden zurückgesetzt

- vor Ort durch Betätigen der Taste LED am Gerät,
- von Fern über einen entsprechend rangierten Binäreingang,
- über eine der seriellen Schnittstellen,
- automatisch bei Beginn einer neuen Anregung.

Zustandsmeldungen sollten nicht gespeichert sein. Sie können auch nicht zurückgesetzt werden, bis das zu meldende Kriterium aufgehoben ist. Dies betrifft z.B. Meldungen von Überwachungsfunktionen o.ä.

Eine grüne LED zeigt Betriebsbereitschaft an („RUN“); sie ist nicht rückstellbar. Sie erlischt, wenn die Selbstkontrolle des Mikroprozessors eine Störung erkennt oder die Hilfsspannung fehlt.

Bei vorhandener Hilfsspannung, aber internem Gerätefehler, leuchtet die rote LED („ERROR“) und das Gerät wird blockiert.

2.17.1.2 Informationen über Anzeigefeld oder Personalcomputer

Ereignisse und Zustände können im Anzeigefeld auf der Frontkappe des Gerätes abgelesen werden. Über die Bedienschnittstelle auf der Frontkappe des Gerätes oder über Port B auf der Unterseite des Gerätes kann ein Personalcomputer angeschlossen werden, an den dann die Informationen gesendet werden.

Das Gerät verfügt über mehrere Ereignispuffer für Betriebsmeldungen, Schaltstatistik usw., die mittels Pufferbatterie gegen Hilfsspannungsausfall gesichert sind. Diese Meldungen können jederzeit über die Bedientastatur in das Anzeigefeld geholt werden oder über die serielle Bedienschnittstelle zum Personalcomputer übertragen werden. Das Auslesen von Meldungen im Betrieb ist ausführlich in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert.

Gliederung der Meldungen

Die Meldungen sind folgendermaßen gegliedert:

- Betriebsmeldungen; dies sind Meldungen, die während des Betriebs des Gerätes auftreten können: Informationen über Zustand der Gerätefunktionen, Messdaten, Anlagendaten, Protokollieren von Steuerbefehlen u.ä.
- Störfallmeldungen; dies sind Meldungen der letzten 25 Netzstörungen, die vom Gerät bearbeitet wurden.
- Meldungen zur Schaltstatistik; dies sind Zähler für die vom Gerät veranlassten Ausschaltkommandos, evtl. Einschaltkommandos sowie Werte der abgeschalteten Ströme und akkumulierte Kurzschlussströme.

Eine vollständige Liste aller im Gerät mit maximalem Funktionsumfang generierbaren Melde- und Ausgabefunktionen mit zugehöriger Informationsnummer (FNr) finden Sie im Anhang. Dort ist auch für jede Meldung angegeben, wohin sie gemeldet werden kann. Sind Funktionen in einer minderbestückten Ausführung nicht vorhanden oder auch als **nicht vorhanden** projektiert, so können deren Meldungen natürlich nicht erscheinen.

Betriebsmeldungen

Betriebsmeldungen sind solche Informationen, die das Gerät während des Betriebes und über den Betrieb erzeugt. Bis zu 200 Betriebsmeldungen werden in chronologischer Folge im Gerät gespeichert. Werden neue Meldungen erzeugt, so werden diese hinzugefügt. Ist die maximale Kapazität des Speichers erschöpft, so geht die jeweils älteste Meldung verloren.

Störfallmeldungen

Nach einer Netzstörung können z.B. wichtige Informationen über deren Verlauf ausgelesen werden, wie Anregung und Auslösung. Der Störungsbeginn ist mit der Absolutzeit der internen Systemuhr versehen. Der Verlauf der Störung wird mit einer Relativzeit ausgegeben, bezogen auf den Moment der Anregung, so dass auch die Dauer bis zur Auslösung und bis zum Rückfall des Auslösebefehls erkennbar ist. Die Auflösung der Zeitangaben beträgt 1 ms.

Spontane Anzeigen an der Gerätefront

Nach einem Störfall werden die wichtigsten Daten des Störfalles ohne weitere Bedienhandlungen automatisch im Display des Gerätes angezeigt. Sie erscheinen nach Generalanregung des Gerätes in der in [Bild 2-82](#) gezeigten Reihenfolge.

Schutz Anreg.	Schutzfunktion, die als erste angeregt hat;
Schutz AUS	Schutzfunktion, die als letzte ausgelöst hat;
T - Anr	Laufzeit von Generalanregung bis Rückfall;
T - AUS	Laufzeit von Generalanregung bis zum ersten Auslösekommando;

[anzeige-spontanmeldungen-im-display-des-geraetes-260602-kn, 1, de_DE]

Bild 2-82 Anzeige von Spontanmeldungen im Display des Gerätes

Abrufbare Meldungen

Es können die Meldungen der 8 letzten Netzstörungen abgerufen und ausgelesen werden. Die Definition der Netzstörung ist so getroffen, dass ein Kurzschlussvorgang bis zur endgültigen Klärung als eine Netzstörung betrachtet wird. Wird Wiedereinschaltung durchgeführt, so endet die Netzstörung nach Ablauf der letzten Sperrzeit, also nach erfolgreicher oder erfolgloser Wiedereinschaltung. Dadurch belegt der gesamte Klärungsvorgang einschließlich aller Wiedereinschalt-Zyklen nur ein Störfallprotokoll. Innerhalb einer Netzstörung können mehrere Störfälle (von erster Anregung einer Schutzfunktion bis Rückfall der letzten Anregung) auftreten. Ohne Wiedereinschaltung ist jeder Störfall eine Netzstörung.

Insgesamt können bis zu 600 Meldungen gespeichert werden. Fallen mehr Störfallmeldungen an, werden die jeweils ältesten in Reihenfolge gelöscht.

Generalabfrage

Die mittels DIGSI auslesbare Generalabfrage bietet die Möglichkeit, den aktuellen Zustand des SIPROTEC 4 Gerätes zu erfragen. Alle generalabfragepflichtigen Meldungen werden mit ihrem aktuellen Wert angezeigt.

Spontane Meldungen

Die mittels DIGSI auslesbaren spontanen Meldungen stellen das Mitprotokollieren einlaufender aktueller Meldungen dar. Jede einlaufende neue Meldung erscheint sofort, ohne dass eine Aktualisierung abgewartet oder angestoßen werden muss.

2.17.1.3 Informationen zu einer Zentrale

Gespeicherte Informationen können zusätzlich zu einer zentralen Steuer- und Speichereinheit übertragen werden, wenn das Gerät über Port B an eine solche angeschlossen ist. Die Übertragung kann mit verschiedenen Übertragungsprotokollen erfolgen.

2.17.2 Statistik

Die Anzahl der vom 7SD80 veranlassten Ausschaltungen, die akkumulierten Abschaltströme bei den von Schutzfunktionen veranlassten Abschaltungen und die Zahl der von der AWE veranlassten Einschaltkommandos werden gezählt.

2.17.2.1 Funktionsbeschreibung

Zähler und Speicher

Die Zähler und Speicher der Schaltstatistik werden gesichert im Gerät hinterlegt. Sie gehen daher nicht bei Hilfsspannungsausfall verloren. Die Zähler können jedoch auf Null oder auf beliebige Werte innerhalb der Einstellgrenzen gestellt werden.

Sie können auf der Front des Gerätes abgerufen und über die Bedien- oder Serviceschnittstelle mittels PC mit dem Programm DIGSI ausgelesen werden.

Zum Auslesen der Zähler- und Speicherstände ist Passworteingabe nicht notwendig, jedoch zum Löschen. Nähere Einzelheiten enthält das SIPROTEC 4-Systembeschreibung.

Zahl der Auslösungen

Die Anzahl der Ausschaltungen, die vom Gerät 7SD80 veranlasst wurden, wird gezählt.

Zahl der Einschaltkommandos der AWE

Wenn das Gerät mit der integrierten Wiedereinschaltautomatik ausgerüstet ist, werden auch die automatischen Einschaltbefehle getrennt für jeden Wiedereinschaltzyklus gezählt.

Ausschaltströme

Weiterhin wird bei jedem Auslösekommando der abgeschaltete Strom für jeden Pol festgestellt, unter den Störfallmeldungen ausgegeben und in einem Speicher aufsummiert. Auch der maximal abgeschaltete Strom wird bereitgehalten. Die angegebenen Messwerte sind Primärwerte.

Übertragungsstatistik

Im 7SD80 werden Statistiken über die Schutzkommunikation geführt. Die Laufzeiten der Informationen von Gerät zu Nachbargerät über die Wirkschnittstellen (hin und zurück) werden ständig gemessen und unter den Statistikwerten angezeigt. Die Verfügbarkeit der Übertragungsmittel wird ebenfalls ausgegeben. Dabei wird die Verfügbarkeit in %/min und %/h dargestellt. Dies erlaubt eine Beurteilung der Übertragungsqualität.

2.17.2.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1000	AUSANZ.=	WM	Anzahl der Auslösekommandos =
1027	ΣI_{L1} =	WM	Summe der Primär-Abschaltströme Phase L1
1028	ΣI_{L2} =	WM	Summe der Primär-Abschaltströme Phase L2
1029	ΣI_{L3} =	WM	Summe der Primär-Abschaltströme Phase L3

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1030	MAX IL1	WM	Max. abgeschalteter Strom in Phase L1
1031	MAX IL2	WM	Max. abgeschalteter Strom in Phase L2
1032	MAX IL3	WM	Max. abgeschalteter Strom in Phase L3
2896	AWE 3pol,1.Zyk=	WM	AWE: Einkommandos nach 3poligem 1.Zykl.
2898	AWE 3p,>=2.Zyk=	WM	AWE: Einkommandos ab 3poligem 2.Zykl.

2.17.3 Messwerte

2.17.3.1 Funktionsbeschreibung

Für einen Abruf vor Ort oder zur Datenübertragung stehen eine Reihe von Messwerten und daraus errechneten Werten zur Verfügung.

Voraussetzung für eine korrekte Anzeige von Primär- und Prozentwerten ist die vollständige und richtige Eingabe der Nenngrößen der Wandler und der Betriebsmittel sowie der Übersetzungsverhältnisse der Strom- und Spannungswandler in den Erdfaden.

Anzeige von Messwerten

Betriebsmesswerte und Zählwerte werden vom Prozessorsystem im Hintergrund ermittelt. Sie können auf der Front des Gerätes abgerufen, über die Bedienschnittstelle mittels Personalcomputer mit dem Programm DIGSI ausgelesen oder ggf. über die Systemschnittstelle zu einer Zentrale übertragen werden.

Table 2-10 zeigt eine Zusammenfassung der ausgegebenen Werte am örtlichen Gerät. Je nach Bestellbezeichnung, Anschluss des Gerätes und konfigurierten Schutzfunktionen ist nur ein Teil der aufgelisteten Messwerte verfügbar.

Aus den angeschlossenen Leiter-Erde-Spannungen wird die Verlagerungsspannung $3U_0$ errechnet $3U_0 = | \underline{U}_{L1} + \underline{U}_{L2} + \underline{U}_{L3} |$.

Die beiden über die Wirkschnittstelle(n) verbundenen Geräte bilden einen gemeinsamen Frequenzwert (Konstellationsfrequenz). Dieser wird als Betriebsmesswert „Frequenz“ angezeigt. Damit kann auch in den Geräten, die lokal keine Frequenz messen können, eine Frequenz angezeigt werden. Die Konstellationsfrequenz wird auch vom Differentialschutz zur Messwertsynchronisierung benutzt. Lokal arbeitende Funktionen verwenden immer die lokal gemessene Frequenz.

Für den thermischen Überlastschutz werden die errechneten Übertemperaturen bezogen auf Auslöseübertemperatur angegeben. Die thermischen Messwerte können nur erscheinen, wenn der Überlastschutz **vorhanden** konfiguriert ist.

Die Leistungs- und Arbeitswerte sind bei Lieferung so definiert, dass Leistung in Richtung der Leitung als positiv gilt. Wirkkomponenten in Leitungsrichtung und induktive Blindkomponenten in Leitungsrichtung sind ebenso positiv. Entsprechendes gilt für den Leistungsfaktor $\cos\varphi$.

Gelegentlich ist es wünschenswert, die Leistungsaufnahme aus der Leitung (z.B. vom Verbraucher her gesehen) positiv zu definieren. Mit Hilfe des Parameters Adresse 1107 **P, Q VORZEICHEN** können die Vorzeichen für diese Komponenten invertiert werden.

Die Berechnung der Betriebsmesswerte erfolgt auch bei einem laufenden Störfall in Abständen von 0,5 s.

Table 2-10 Betriebsmesswerte des örtlichen Gerätes

Messwerte		primär	sekundär	% bezogen auf
I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Leiterströme	A	A	Betriebsnennstrom ¹⁾
$3I_0$	Erdstrom	A	A	Betriebsnennstrom ¹⁾
$\varphi(I_{L1}-I_{L2}), \varphi(I_{L2}-I_{L3}), \varphi(I_{L3}-I_{L1})$	Phasenwinkel der Leiterströme zueinander	°	–	–
I_1, I_2	Mit-, Gegenkomponente Ströme	A	A	Betriebsnennstrom ¹⁾
$U_{L1-L2}, U_{L2-L3}, U_{L3-L1}$	Spannungen verkettet	kV	V	Betriebsnennspannung ²⁾

Messwerte		primär	sekundär	% bezogen auf
$U_{L1-E}, U_{L2-E}, U_{L3-E}$	Spannung Leiter-Erde	kV	V	Betriebsnennspannung / $\sqrt{3}^{2)}$
$3U_0$	Verlagerungsspannung	kV	V	Betriebsnennspannung / $\sqrt{3}^{2)}$
$\varphi(U_{L1}-U_{L2}), \varphi(U_{L2}-U_{L3}), \varphi(U_{L3}-U_{L1})$	Phasenwinkel der Leiterspannungen zueinander	°	–	–
$\varphi(U_{L1}-I_{L1}), \varphi(U_{L2}-I_{L2}), \varphi(U_{L3}-I_{L3})$	Phasenwinkel der Leiterspannungen zu den Leiterströmen	°	–	–
U_1, U_2	Mit-, Gegenkomponente Spannungen	kV	V	Betriebsnennspannung / $\sqrt{3}^{2)}$
S, P, Q	Schein-, Wirk-, Blindleistung	MVA, MW, MVAR	–	$\sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$ Betriebsnenngrößen ¹⁾²⁾
cos φ	Leistungsfaktor	(abs)	(abs)	–
f	Frequenz (Konstellationsfrequenz)	Hz	Hz	Nennfrequenz
$\Theta_{L1}/\Theta_{AUS}, \Theta_{L2}/\Theta_{AUS}, \Theta_{L3}/\Theta_{AUS}$	thermischer Wert jedes Leiters, bezogen auf Auslösewert	%	–	Auslöseübertemperatur
Θ/Θ_{AUS}	thermischer resultierender Wert, bezogen auf Auslösewert, berechnet nach der parametrisierten Methode	%	–	Auslöseübertemperatur
¹⁾ gemäß Adresse 1104 ²⁾ gemäß Adresse 1103 ³⁾ unter Berücksichtigung des Faktors 221 I4/Iph WDL				

2.17.3.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
601	IL1 =	MW	Messwert IL1
602	IL2 =	MW	Messwert IL2
603	IL3 =	MW	Messwert IL3
610	3I0 =	MW	Messwert 3I0
611	IEE =	MW	Messwert IEE (empfindlicher Erdstrom)
612	IY =	MW	Messwert IY (Trafo-Sternpunkt)
613	IP =	MW	Messwert IP (Parallelleitung)
619	I1 =	MW	Messwert I1 (Mitsystem)
620	I2 =	MW	Messwert I2 (Gegensystem)
621	UL1E=	MW	Messwert UL1E
622	UL2E=	MW	Messwert UL2E
623	UL3E=	MW	Messwert UL3E
624	UL12=	MW	Messwert UL12
625	UL23=	MW	Messwert UL23
626	UL31=	MW	Messwert UL31
627	Uen =	MW	Messwert Uen
631	3U0 =	MW	Messwert 3U0
634	U1 =	MW	Messwert U1 (Mitsystem)
635	U2 =	MW	Messwert U2 (Gegensystem)
641	P =	MW	Messwert P (Wirkleistung)
642	Q =	MW	Messwert Q (Blindleistung)
643	cos φ =	MW	Messwert cosPHI (Leistungsfaktor)
644	f =	MW	Messwert f (Frequenz)

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
645	S =	MW	Messwert S (Scheinleistung)
684	U0 =	MW	Messwert U0 (Verlagerungsspannung)
801	Θ/Θ_{aus} =	MW	Überlastschutz: Betriebstemperatur
802	Θ/Θ_{aus} L1 =	MW	Überlastwert für L1
803	Θ/Θ_{aus} L2 =	MW	Überlastwert für L2
804	Θ/Θ_{aus} L3 =	MW	Überlastwert für L3
7731	Φ IL1L2 =	MW	Winkel IL1 -> IL2 (lokal gemessen)
7732	Φ IL2L3 =	MW	Winkel IL2 -> IL3 (lokal gemessen)
7733	Φ IL3L1 =	MW	Winkel IL3 -> IL1 (lokal gemessen)
7734	Φ UL1L2 =	MW	Winkel UL1 -> UL2 (lokal gemessen)
7735	Φ UL2L3 =	MW	Winkel UL2 -> UL3 (lokal gemessen)
7736	Φ UL3L1 =	MW	Winkel UL3 -> UL1 (lokal gemessen)
7737	Φ UIL1 =	MW	Winkel UL1 -> IL1 (lokal gemessen)
7738	Φ UIL2 =	MW	Winkel UL2 -> IL2 (lokal gemessen)
7739	Φ UIL3 =	MW	Winkel UL3 -> IL3 (lokal gemessen)

2.17.4 Differentialschutzwerte

2.17.4.1 Messwerte des Differentialsschutzes

Die Differential-, und Stabilisierungsstromwerte des Differentialsschutzes können auf der Front des Gerätes abgerufen, über die Bedienschnittstelle mittels Personalcomputer mit dem Programm DIGSI ausgelesen oder ggf. über die Systemschnittstelle zu einer Zentrale übertragen werden.

Tabelle 2-11 Messwerte des Differentialsschutzes

Messwerte		bezogen auf
<i>Diff3IO</i> =	Errechnete Stabilisierungsströme des Nullsystems	% Betriebsnennstrom
<i>Stab3IO</i> =	Errechneter Differentialstrom des Nullsystems	I/InO

2.17.4.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
7748	Diff3IO =	MW	IDiff3IO (% von Betriebsnennstrom)
32226	Stab3IO =	MW	Stab3IO (in I/InO) =

2.17.5 Konstellationsmesswerte

2.17.5.1 Funktionsbeschreibung

Die Konstellationsmesswerte der beiden möglichen Geräte werden hier anhand des Gerätes 1 (siehe [Tabelle 2-12](#)) aufgezeigt. Die Informationen zum zweiten Gerät finden Sie im Anhang.

Die Berechnung dieser Konstellationsmesswerte erfolgt auch bei einem laufenden Störfall im Abstand von 2 s. Der lokal gemessene Strom/Spannung wird als Referenz für den Winkel angenommen. Die Winkelwerte der entfernten Enden werden bezogen auf den lokal gemessenen Wert.

Beispiele für den Strom bei einer 2-Enden Konstellation:

Strom IL1 am lokalen Ende 98 % Winkel 0°

Strom IL1 am lokalen Ende 98 % Winkel 180°

Mit der Geräteadresse können die Geräte voneinander unterschieden werden. Durch dieses Vorgehen kann sofort eine Stromwandlerverpolung erkannt und der Leitungswinkel (wenn Spannungen zur Verfügung stehen) abgelesen werden.

Tabelle 2-12 Konstellationsmesswerte für Gerät 1

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
7761	<i>Geräte ADR</i>	MW	Geräteadresse des 1. Gerätes
7762	<i>IL1_BN =</i>	MW	IL1 (% von Betriebsnennstrom)
7763	<i>φI L1=</i>	MW	Winkel IL1_fern <-> IL1_lokal
7764	<i>IL2_BN =</i>	MW	IL2 (% von Betriebsnennstrom)
7765	<i>φI L2=</i>	MW	Winkel IL2_fern <-> IL2_lokal
7766	<i>IL3_BN =</i>	MW	IL3 (% von Betriebsnennstrom)
7767	<i>φI L3=</i>	MW	Winkel IL3_fern <-> IL3_lokal
7769	<i>UL1_BN =</i>	MW	UL1 (% von Betriebsnennspannung)
7770	<i>φU L1=</i>	MW	Winkel UL1_fern <-> UL1_lokal
7771	<i>UL2_BN =</i>	MW	UL2 (% von Betriebsnennspannung)
7772	<i>φU L2=</i>	MW	Winkel UL2_fern <-> UL2_lokal
7773	<i>UL3_BN =</i>	MW	UL3 (% von Betriebsnennspannung)
7774	<i>φU L3=</i>	MW	Winkel UL3_fern <-> UL3_lokal

2.17.6 Minimal- und Maximalwerte

Minimal- und Maximalwerte werden vom 7SD80 berechnet und können mit dem Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit der letzten Aktualisierung) ausgelesen werden.

2.17.6.1 Funktionsbeschreibung

Minimal- und Maximalwerte

Es werden die Minimal- und Maximalwerte der drei Phasenströme I_x , der drei Phasenspannungen U_{x-E} , der verketteten Spannungen U_{xy} , der Mitkomponenten I_1 und U_1 , von Wirkleistung P, Blindleistung Q und Scheinleistung S und von Frequenz und Leistungsfaktor $\cos \phi$ (mit Vermerk von Datum und Uhrzeit der letzten Aktualisierung) in Primärwerten gebildet.

Außerdem werden die Minimal- und Maximalwerte der im folgenden Abschnitt aufgeführten Langzeit-Mittelwerte gebildet.

Die Min/Max-Werte können über Binäreingabe oder per Bedienung über integriertes Bedienfeld oder Bedienprogramm DIGSI jederzeit zurückgestellt werden. Darüber hinaus kann die Rückstellung auch zyklisch, beginnend bei einem vorgewählten Zeitpunkt, erfolgen.

2.17.6.2 Einstellhinweise

Min/Max-Werte

Die Rückstellung der Min/Max-Werte kann automatisch zu einem vorgewählten Zeitpunkt erfolgen. Dieses termingestützte Rücksetzen kann unter Adresse 2811 **MinMaxRESET** mit **Ja** eingeschaltet werden.

Unter Adresse 2812 **MinMaxRESETZEIT** definieren Sie den Zeitpunkt, an dem die Rückstellung erfolgt (Minute des Tages).

In Adresse 2813 **MinMaxRESETZYKL** definieren Sie den Zyklus des Rücksetzens (in Tagen).

In Adresse 2814 **MinMaxRES.START** definieren Sie, wann der zyklische Prozess zur Bildung der Minima und Maxima beginnt (in Tagen, gerechnet vom Zeitpunkt der Parametrierung).

2.17.6.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2811	MinMaxRESET	Nein Ja	Ja	Zykl. Rücksetzen der Min/Max-Messwerte

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2812	MinMaxRESETZEIT	0 .. 1439 min	0 min	Zykl. Rücks. Min/Max erfolgt am Tage zur
2813	MinMaxRESETZYKL	1 .. 365 Tage	7 Tage	Zykl. Rücks. Min/Max erfolgt alle
2814	MinMaxRES.START	1 .. 365 Tage	1 Tage	Startpunkt des Rücks. Min/Max ist in

2.17.6.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	ResMinMax	IE_W	Min/Max-Messwerte rücksetzen
395	>MiMa I reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für IL1-IL3
396	>MiMa I1 reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für I1 Mitsyst
397	>MiMa ULE reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für LE-Spg.
398	>MiMa ULL reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für LL-Spg.
399	>MiMa U1 reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für U1 Mitsyst
400	>MiMa P reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für P
401	>MiMa S reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für S
402	>MiMa Q reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Q
403	>MiMaldmd reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Idmd
404	>MiMaPdmd reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Pdmd
405	>MiMaQdmd reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Qdmd
406	>MiMaSdmd reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für Sdmd
407	>MiMa f reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für f
408	>MiMaCosφ reset	EM	>Reset der Schleppzeiger für cosPHI
837	IL1dmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von IL1=
838	IL1dmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von IL1=
839	IL2dmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von IL2=
840	IL2dmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von IL2=
841	IL3dmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von IL3=
842	IL3dmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von IL3=
843	I1dmin =	MWZ	Min. des Mittelwertes von I1=
844	I1dmax =	MWZ	Max. des Mittelwertes von I1=
845	Pdmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von P=
846	Pdmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von P=
847	Qdmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von Q=
848	Qdmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von Q=
849	Sdmin=	MWZ	Min. des Mittelwertes von S=
850	Sdmax=	MWZ	Max. des Mittelwertes von S=
851	IL1min=	MWZ	Min. des Stromes der Phase L1=
852	IL1max=	MWZ	Max. des Stromes der Phase L1=
853	IL2min=	MWZ	Min. des Stromes der Phase L2=
854	IL2max=	MWZ	Max. des Stromes der Phase L2=
855	IL3min=	MWZ	Min. des Stromes der Phase L3=
856	IL3max=	MWZ	Max. des Stromes der Phase L3=
857	I1min =	MWZ	Min. des Strom-Mitsystems I1=
858	I1max =	MWZ	Max. des Strom-Mitsystems I1=
859	UL1Emin=	MWZ	Min. der Spannung L1-E =
860	UL1Emax=	MWZ	Max. der Spannung L1-E =

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
861	UL2Emin=	MWZ	Min. der Spannung L2-E =
862	UL2Emax=	MWZ	Max. der Spannung L2-E =
863	UL3Emin=	MWZ	Min. der Spannung L3-E =
864	UL3Emax=	MWZ	Max. der Spannung L3-E =
865	UL12min=	MWZ	Min. der Spannung L1-L2 =
867	UL12max=	MWZ	Max. der Spannung L1-L2 =
868	UL23min=	MWZ	Min. der Spannung L2-L3 =
869	UL23max=	MWZ	Max. der Spannung L2-L3 =
870	UL31min=	MWZ	Min. der Spannung L3-L1 =
871	UL31max=	MWZ	Max. der Spannung L3-L1 =
874	U1min =	MWZ	Min. der Spannung U1 =
875	U1max =	MWZ	Max. der Spannung U1 =
880	Smin=	MWZ	Min. der Scheinleistung S =
881	Smax=	MWZ	Max. der Scheinleistung S =
882	fmin=	MWZ	Min. der Frequenz f =
883	fmax=	MWZ	Max. der Frequenz f =
1040	PminAbgabe=	MWZ	Min. der abgegeb. Wirkleistung P =
1041	PmaxAbgabe=	MWZ	Max. der abgegeb. Wirkleistung P =
1042	PminBezug =	MWZ	Min. der bezog. Wirkleistung P =
1043	PmaxBezug =	MWZ	Max. der bezog. Wirkleistung P =
1044	QminAbgabe=	MWZ	Min. der abgegeb. Blindleistung Q =
1045	QmaxAbgabe=	MWZ	Max. der abgegeb. Blindleistung Q =
1046	QminBezug =	MWZ	Min. der bezog. Blindleistung Q =
1047	QmaxBezug =	MWZ	Max. der bezog. Blindleistung Q =
1048	cosφminPos=	MWZ	Cos(PHI)min (vorwärts) =
1049	cosφmaxPos=	MWZ	Cos(PHI)max (vorwärts) =
1050	cosφminNeg=	MWZ	Cos(PHI)min (rückwärts) =
1051	cosφmaxNeg=	MWZ	Cos(PHI)max (rückwärts) =
10102	3U0min =	MWZ	Min. der Spannung 3U0 =
10103	3U0max =	MWZ	Max. der Spannung 3U0 =

2.17.7 Mittelwerte

Es werden die Langzeit-Mittelwerte vom 7SD80 berechnet und ausgegeben.

2.17.7.1 Funktionsbeschreibung

Langzeit-Mittelwerte

Es werden die Langzeit-Mittelwerte der drei Phasenströme I_{Lx} , der Mitkomponente I_1 der drei Ströme und von Wirkleistung P, Blindleistung Q und Scheinleistung S in einem gewählten Zeitraum (in Primärwerten) gebildet. Für die Langzeit-Mittelwerte können die Länge des zeitlichen Mittelwertfensters und die Häufigkeit der Aktualisierung eingestellt werden.

2.17.7.2 Einstellhinweise

Mittelwertbildung

Die Wahl des Zeitraumes für die Mittelwertbildung von Messwerten erfolgt mit Parameter 2801 **INTERVAL MITT.W** in der jeweiligen Parametergruppe A bis D unter **MESSWERTEINST..** Die erste Zahl gibt die Länge des

zeitlichen Mittelwertfensters in Minuten, die zweite Zahl gibt die Häufigkeit der Aktualisierung innerhalb des Zeitfensters an. **15 MIN, 3 TEILE** bedeutet beispielsweise: Zeitliche Mittelwertbildung über alle Messwerte, die innerhalb von 15 Minuten eintreffen. Alle 15/3 = 5 Minuten wird eine Ausgabe aktualisiert.

Unter Adresse 2802 **SYN.ZEIT MITT.W** kann bestimmt werden, ob der unter Adresse 2801 gewählte Zeitraum der Mittelwertbildung zur vollen Stunde (**volle Stunde**) starten soll oder mit einem der anderen Zeitpunkte (**viertel nach, halbe Stunde** oder **viertel vor**) synchronisiert werden soll.

Werden die Einstellungen der Mittelwertbildung geändert, werden die in Puffern abgelegten Messwerte gelöscht und neue Ergebnisse der Mittelwertberechnung sind erst nach Ablauf des parametrisierten Zeitraumes verfügbar.

2.17.7.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2801	INTERVAL MITT.W	15 MIN, 1 TEIL 15 MIN, 3 TEILE 15 MIN, 15 TEILE 30 MIN, 1 TEIL 60 MIN, 1 TEIL	60 MIN, 1 TEIL	Intervall zur Mittelwertbildung
2802	SYN.ZEIT MITT.W	volle Stunde viertel nach halbe Stunde viertel vor	volle Stunde	Synchronisierzeit zur Mittelwertbildung

2.17.7.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
833	I1dmd =	MW	langfristiger Strommittelwert I1 =
834	Pdmd =	MW	Mittelwert P =
835	Qdmd =	MW	Mittelwert Q =
836	Sdmd =	MW	Mittelwert S =
963	IL1dmd=	MW	Langfristiger Strommittelwert L1=
964	IL2dmd=	MW	Langfristiger Strommittelwert L2=
965	IL3dmd=	MW	Langfristiger Strommittelwert L3=
1052	PdmdAbgabe=	MW	Mittelwert der abgegeb. Wirkleistung P =
1053	PdmdBezug =	MW	Mittelwert der bezog. Wirkleistung P =
1054	QdmdAbgabe=	MW	Mittelwert der abgegeb. Blindleistung Q=
1055	QdmdBezug =	MW	Mittelwert der bezog. Blindleistung Q =

2.17.8 Grenzwerte für Messwerte

2.17.8.1 Einstellhinweise

Grenzwerte für Messwerte

Die Einstellung erfolgt in DIGSI unter **Parameter, Rangierung** in der Rangiermatrix. Es muss das Filter „Nur Mess- und Zählwerte“ gesetzt und die Rangiergruppe „Grenzwerte“ gewählt werden.

Hier fügen Sie über den Informationskatalog neue Grenzwerte ein, die Sie dann über CFC mit dem zu überwachenden Messwert verknüpfen müssen.

In dieser Ansicht können Sie unter **Eigenschaften** auch die Voreinstellungen der Grenzwerte ändern.

Die Einstellungen für Grenzwerte sind in Prozent vorzunehmen und beziehen sich üblicherweise auf Geräteenenngrößen.

Details finden Sie in der SIPROTEC 4–Systembeschreibung und im Handbuch DIGSI CFC.

2.17.8.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	IL1dmd>	GW	oberer Grenzwert für IL1dmd
-	IL2dmd>	GW	oberer Grenzwert für IL2dmd
-	IL3dmd>	GW	oberer Grenzwert für IL3dmd
-	I1dmd>	GW	oberer Grenzwert für I1dmd
-	Pdmd >	GW	oberer Grenzwert für Pdmd
-	Qdmd >	GW	oberer Grenzwert für Qdmd
-	Sdmd>	GW	oberer Grenzwert für Sdmd
-	cosφ <	GW	unterer Grenzwert für cos(PHI)
273	Gw. IL1dmd>	AM	Grenzwert IL1dmd (Mittelwert) übersch
274	Gw. IL2dmd>	AM	Grenzwert IL2dmd (Mittelwert) übersch
275	Gw. IL3dmd>	AM	Grenzwert IL3dmd (Mittelwert) übersch
276	Gw. I1dmd>	AM	Grenzwert I1dmd (Mittelwert) übersch
277	Gw. Pdmd >	AM	Grenzwert Pdmd (Mittelwert) übersch
278	Gw. Qdmd >	AM	Grenzwert Qdmd (Mittelwert) übersch
279	Gw. Sdmd>	AM	Grenzwert Sdmd überschritten
285	Gw. cosφ <	AM	Grenzwert cos(PHI) unterschritten

2.17.9 Energiezähler

Zählwerte für Wirk- und Blindarbeit werden vom Prozessorsystem im Hintergrund ermittelt. Sie können auf der Front des Gerätes abgerufen, über die Bedienschnittstelle mittels PC mit dem Programm DIGSI ausgelesen oder über die Systemschnittstelle zu einer Zentrale übertragen werden.

2.17.9.1 Energiezählung

7SD80 integriert die errechneten Leistungen über die Zeit und stellt die Ergebnisse unter den Messwerten zur Verfügung. Es können die Komponenten gemäß [Tabelle 2-13](#) ausgelesen werden. Die Vorzeichen der Arbeitswerte richten sich nach der Einstellung Adresse 1107 **P, Q VORZEICHEN** (siehe Abschnitt [2.17.3 Messwerte](#) unter Randtitel „Anzeige von Messwerten“).

Berücksichtigen Sie, dass 7SD80 in erster Linie ein Schutzgerät ist. Die Genauigkeit der Zählwerte hängt von den Messwandlern (normalerweise Schutzkern) und den Toleranzen des Gerätes ab. Die Zählung ist daher nicht für Verrechnungszählung geeignet.

Die Zähler können auf Null oder einen beliebigen Anfangswert (zurück)gesetzt werden (siehe SIPROTEC 4-Systembeschreibung).

Tabelle 2-13 Betriebszählwerte

Messwerte		primär
W_{p+}	Wirkarbeit, Abgabe	kWh, MWh, GWh
W_{p-}	Wirkarbeit, Bezug	kWh, MWh, GWh
W_{q+}	Blindarbeit, Abgabe	kVARh, MVARh, GVARh
W_{q-}	Blindarbeit, Bezug	kVARh, MVARh, GVARh

2.17.9.2 Einstellhinweise

Auslesen Parameter

Das Auslesen der Zähler von der Gerätefront oder über DIGSI ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung ausführlich erklärt. Die Werte werden in Richtung des Schutzobjektes aufsummiert. Vorausgesetzt die Richtung wurde als „vorwärts“ (Adresse 201) parametrisiert.

2.17.9.3 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	ResZähler	IE_W	Energiezählwerte rücksetzen
888	WpImp =	IPZW	Impulszähler Wirkarbeit Wp =
889	WqImp =	IPZW	Impulszähler Blindarbeit Wq =
916	Wp	-	Zählwertqu. für Wirkarbeit Wp
917	Wq	-	Zählwertqu. für Blindarbeit Wq
924	Wp+=	MWZW	Abgegebene Wirkarbeit =
925	Wq+=	MWZW	Abgegebene Blindarbeit =
928	Wp-=	MWZW	Bezogene Wirkarbeit =
929	Wq-=	MWZW	Bezogene Blindarbeit =

2.18 Befehlsbearbeitung

Im SIPROTEC 4 Gerät 7SD80 ist eine Befehlsbearbeitung integriert, mit deren Hilfe Schalthandlungen in der Anlage veranlasst werden können.

Die Steuerung kann dabei von vier Befehlsquellen ausgehen:

- Vorortbedienung über das Bedienfeld des Gerätes
- Bedienung über DIGSI
- Fernbedienung über Leittechnik (z.B. SICAM)
- Automatikfunktion (z.B. über Binäreingang)

Es werden Schaltanlagen mit Einfach- und Mehrfachsammelschiene unterstützt. Die Anzahl der zu steuernden Betriebsmittel ist lediglich durch die Anzahl der vorhandenen binären Ein- bzw. Ausgänge begrenzt. Hohe Sicherheit gegen Fehlschaltungen durch Verriegelungsprüfungen und eine große Varianz hinsichtlich der Schaltgerätetypen und Betriebsarten sind gewährleistet.

2.18.1 Schaltobjekte

Die Steuerung von Schaltgeräten kann auch über das Bedienfeld des Gerätes, über DIGSI oder über eine Verbindung zur Leittechnik für Schaltanlagen erfolgen.

Voraussetzungen

Die Anzahl der zu steuernden Betriebsmittel ist begrenzt durch die:

- vorhandenen binären Eingänge
- vorhandenen binären Ausgänge

2.18.1.1 Funktionsbeschreibung

Bedienung über Bedienfeld des Gerätes

Für die Steuerung am Gerät sind zwei eigenständige, farblich abgesetzte Tasten unterhalb des Grafikdisplays angeordnet. Befinden Sie sich im Menüsystem außerhalb des Untermenüs für die Steuerung, so gelangen Sie über eine dieser Tasten in den Steuermodus.

Mit den Navigationstasten suchen Sie dann das zu betätigende Schaltgerät aus. Die Schaltrichtung legen Sie durch Betätigung des **I**-Tasters oder **O**-Tasters fest. Die gewählte Schaltrichtung wird in der folgenden Sicherheitsabfrage in der untersten Zeile blinkend angezeigt.

Passwort und Sicherheitsabfragen verhindern ungewollte Schalthandlungen. Mit **Enter** werden die Eingaben bestätigt.

Ein Abbruch ist vor der Befehlsfreigabe oder während der Schalterauswahl jederzeit mit der Taste **Esc** möglich. Befehlsende, Rückmeldung oder ggf. Verletzung der Verriegelungsbedingungen werden angezeigt.

Weitere Hinweise zur Bedienung des Gerätes finden Sie in Kapitel [2.19 Hinweise zur Gerätebedienung](#).

Bedienung über DIGSI

Die Steuerung von Schaltgeräten kann über die Bedienschnittstelle mit einem Personalcomputer mittels Bedienprogramm DIGSI erfolgen. Die Vorgehensweise ist in der SIPROTEC 4–Systembeschreibung (Anlagensteuerung) erläutert.

Bedienung über Systemschnittstelle

Die Steuerung von Schaltgeräten kann über die serielle Systemschnittstelle und eine Verbindung zur Leittechnik für Schaltanlagen erfolgen. Dazu ist es notwendig, dass die erforderliche Peripherie sowohl im Gerät als auch in der Anlage physisch vorhanden ist. Ferner sind im Gerät bestimmte Einstellungen für die serielle Schnittstelle vorzunehmen (siehe SIPROTEC 4–Systembeschreibung).

2.18.1.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Q0 EIN/AUS	BR_D12	Leistungsschalter Q0
-	Q0 EIN/AUS	DM	Leistungsschalter Q0
-	Q1 EIN/AUS	BR_D2	Trenner Q1
-	Q1 EIN/AUS	DM	Trenner Q1
-	Q8 EIN/AUS	BR_D2	Erder Q8
-	Q8 EIN/AUS	DM	Erder Q8
-	Q0-AUS	IE	Verriegelungsmeldung: LS Q0-AUS
-	Q0-EIN	IE	Verriegelungsmeldung: LS Q0-EIN
-	Q1-AUS	IE	Verriegelungsmeldung: Trenner Q1-AUS
-	Q1-EIN	IE	Verriegelungsmeldung: Trenner Q1-EIN
-	Q8-AUS	IE	Verriegelungsmeldung: Erder Q8-AUS
-	Q8-EIN	IE	Verriegelungsmeldung: Erder Q8-EIN
-	Q2 EIN/AUS	BR_D2	Q2 EIN / AUS
-	Q2 EIN/AUS	DM	Q2 EIN / AUS
-	Q9 EIN/AUS	BR_D2	Q9 EIN / AUS
-	Q9 EIN/AUS	DM	Q9 EIN / AUS
-	Lüfter	BR_D2	Lüfter EIN / AUS
-	Lüfter	DM	Lüfter EIN / AUS
31000	Q0 OpCnt=	WM	Q0 Schaltspielzähler=
31001	Q1 OpCnt=	WM	Q1 Schaltspielzähler=
31002	Q2 OpCnt=	WM	Q2 Schaltspielzähler=
31008	Q8 OpCnt=	WM	Q8 Schaltspielzähler=
31009	Q9 OpCnt=	WM	Q9 Schaltspielzähler=

2.18.2 Befehlstypen

Im Zusammenhang mit der Anlagensteuerung über das Gerät können verschiedene Befehlstypen unterschieden werden:

2.18.2.1 Funktionsbeschreibung

Befehle an den Prozess

Diese umfassen alle Befehle, die direkt an die Betriebsmittel der Schaltanlage ausgegeben werden und eine Prozesszustandsänderung bewirken:

- Schaltbefehle zur Steuerung von Leistungsschaltern (unsynchronisiert), Trennern und Erdern
- Stufenbefehle, z.B. zur Höher- und Tieferstufung von Transformatoren
- Stellbefehle mit parametrierbarer Laufzeit, z.B. zur Steuerung von E-Spulen

Geräteinterne Befehle

Sie führen zu keiner direkten Befehlsausgabe an den Prozess. Sie dienen dazu, interne Funktionen anzustoßen, dem Gerät die Kenntnisnahme von Zustandsänderungen mitzuteilen oder diese zu quittieren

- Nachführbefehle zum „Nachführen“ des Informationswertes von prozessgekoppelten Objekten wie Meldungen und Schaltzuständen, z.B. bei fehlender Prozessankopplung. Eine Nachführung wird im Informationsstatus gekennzeichnet und kann entsprechend angezeigt werden.
- Markierbefehle (zum „Einstellen“) des Informationswertes von internen Objekten, z.B. Schalthöhe (Fern/ Ort), Parameterumschaltungen, Übertragungssperren und Zählwerte löschen/vorbesetzen.

- Quittier- und Rücksetzbefehle zum Setzen/Rücksetzen interner Speicher oder Datenstände.
- Informationsstatusbefehle zum Setzen/Löschen der Zusatzinformation „Informationsstatus“ zum Informationswert eines Prozessobjektes wie
 - Erfassungssperre
 - Ausgabesperre

2.18.3 Ablauf im Befehlspfad

Sicherheitsmechanismen im Befehlspfad sorgen dafür, dass ein Schaltbefehl nur erfolgen kann, wenn die Prüfung zuvor festgelegter Kriterien positiv abgeschlossen wurde. Neben generellen, fest vorgegebenen Prüfungen können, für jedes Betriebsmittel getrennt, weitere Verriegelungen projektiert werden. Auch die eigentliche Durchführung des Befehlsauftrages wird anschließend überwacht. Der gesamte Ablauf eines Befehlsauftrages ist im Folgenden in Kurzform beschrieben:

2.18.3.1 Funktionsbeschreibung

Prüfung eines Befehlsauftrages

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Befehlseingabe, z.B. über die integrierte Bedienung
 - Passwort prüfen → Zugangsberechtigung
 - Schaltmodus (verriegelt/unverriegelt) prüfen → Auswahl der Entriegelungskennungen
- Projektierbare Befehlsprüfungen
 - Schalthoheit
 - Schaltrichtungskontrolle (Soll–Ist–Vergleich)
 - Schaltfehlerschutz, Feldverriegelung (Logik über CFC)
 - Schaltfehlerschutz, Anlagenverriegelung (zentral über SICAM)
 - Doppelbetätigungssperre (Verriegelung von parallelen Schalthandlungen)
 - Schutzblockierung (Blockierung von Schalthandlungen durch Schutzfunktionen)
- feste Befehlsprüfungen
 - Alterungsüberwachung (Zeit zwischen Befehlsauftrag und Bearbeitung wird überwacht)
 - Parametrierung läuft (bei laufendem Parametriervorgang wird Befehl abgewiesen bzw. verzögert)
 - Betriebsmittel als Ausgabe vorhanden (wenn ein Betriebsmittel zwar projektiert, aber nicht auf einen Binärausgang rangiert wurde, wird der Befehl abgewiesen)
 - Ausgabesperre (ist eine Ausgabesperre objektbezogen gesetzt und im Moment der Befehlsbearbeitung aktiv, so wird der Befehl abgewiesen)
 - Baugruppe Hardware–Fehler
 - Befehl für dieses Betriebsmittel bereits aktiv (für ein Betriebsmittel kann zeitgleich nur ein Befehl bearbeitet werden, objektbezogene Doppelbetätigungssperre)
 - 1–aus–n–Kontrolle (bei Mehrfachbelegungen wie Wurzelrelais wird geprüft, ob für die betroffenen Ausgabereleais bereits ein Befehlsvorgang eingeleitet ist).

Überwachung der Befehlsdurchführung

Folgendes wird überwacht:

- Störung eines Befehlsvorganges durch einen Abbruchbefehl
- Laufzeitüberwachung (Rückmeldeüberwachungszeit).

2.18.4 Schaltfehlerschutz

Ein Schaltfehlerschutz kann mittels der anwenderdefinierbaren Logik (CFC) realisiert werden.

2.18.4.1 Funktionsbeschreibung

Die Schaltfehler-Prüfungen teilen sich normalerweise innerhalb einer SICAM/SIPROTEC 4 Anlage auf in

- Anlagenverriegelung, gestützt auf das Prozessabbild im Zentralgerät
- Feldverriegelung, gestützt auf das Objektbild (Rückmeldungen) im Feldgerät
- feldübergreifende Verriegelungen via GOOSE-Botschaften direkt zwischen den Feld- und Schutzgeräten (mit IEC 61850: Die Intergerätekommunikation mit GOOSE erfolgt über das EN100-Modul)

Der Umfang der Verriegelungsprüfungen wird durch die Parametrierung festgelegt. Näheres zum Thema GOOSE kann der SIPROTEC-Systembeschreibung entnommen werden.

Schaltobjekte, die einer Anlagenverriegelung im Zentralgerät unterliegen, werden im Feldgerät über einen Parameter entsprechend gekennzeichnet (in der Rangiermatrix).

Bei allen Befehlen kann bestimmt werden, ob verriegelt (Normal) oder unverriegelt (Interlocking OFF) geschaltet werden soll:

- bei Vorortbefehlen durch Umparametrieren mit Passwortabfrage
- bei Automatikbefehlen aus der Befehlsbearbeitung durch CFC mittels Entriegelungskennungen
- bei Nah-/Fernbefehlen per zusätzlichem Entriegelungsbefehl über Profibus.

Verriegeltes/entriegeltes Schalten

Die projektierbaren Befehlsprüfungen werden in den SIPROTEC 4 Geräten auch als „Standardverriegelung“ bezeichnet. Diese Prüfungen können über DIGSI aktiviert (verriegeltes Schalten/Markieren) oder deaktiviert (unverriegelt) werden.

Entriegelt oder unverriegelt schalten bedeutet, dass die projektierten Verriegelungsbedingungen nicht getestet werden.

Verriegelt schalten bedeutet, dass alle projektierten Verriegelungsbedingungen innerhalb der Befehlsprüfung getestet werden. Ist eine Bedingung nicht erfüllt, wird der Befehl mit einer Meldung mit angehängtem Minuszeichen (z.B. „BF-“) und einer entsprechenden Bedienantwort abgewiesen.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Befehlsarten an ein Schaltgerät und deren zugehörige Meldungen. Dabei erscheinen die mit *) gekennzeichneten Meldungen in der dargestellten Form nur im Gerätedisplay in den Betriebsmeldungen, unter DIGSI dagegen in den spontanen Meldungen.

Befehlsart	Befehl	Verursachung	Meldung
Prozessausgabebefehl	Schalten	BF	BF +/-
Nachführbefehl	Nachführung	NF	NF +/-
Informationsstatusbefehl, Erfassungssperre	Erfassungssperre	ES	ST +/- *)
Informationsstatusbefehl, Ausgabesperre	Ausgabesperre	AS	ST +/- *)
Abbruchbefehl	Abbruch	AB	AB +/-

In der Meldung bedeutet das Pluszeichen eine Befehlsbestätigung. Das Ergebnis der Befehlsgabe ist positiv, also wie erwartet. Entsprechend bedeutet das Minuszeichen ein negatives, nicht erwartetes Ergebnis, der Befehl wurde abgelehnt. In der SIPROTEC 4 Systembeschreibung sind mögliche Bedienantworten und deren Ursachen aufgezeigt. Das folgende Bild zeigt beispielhaft in den Betriebsmeldungen Befehl und Rückmeldung einer positiv verlaufenen Schalthandlung des Leistungsschalters.

Die Prüfung von Verriegelungen kann für alle Schaltgeräte und Markierungen getrennt projektiert werden. Andere interne Befehle, wie Nachführen oder Abbruch, werden nicht geprüft, d.h. unabhängig von den Verriegelungen ausgeführt.

```

BETRIEBSMELD.
-----
19.06.01 11:52:05,625
Q0          BF+   EIN

19.06.01 11:52:06,134
Q0          RM+   EIN
    
```

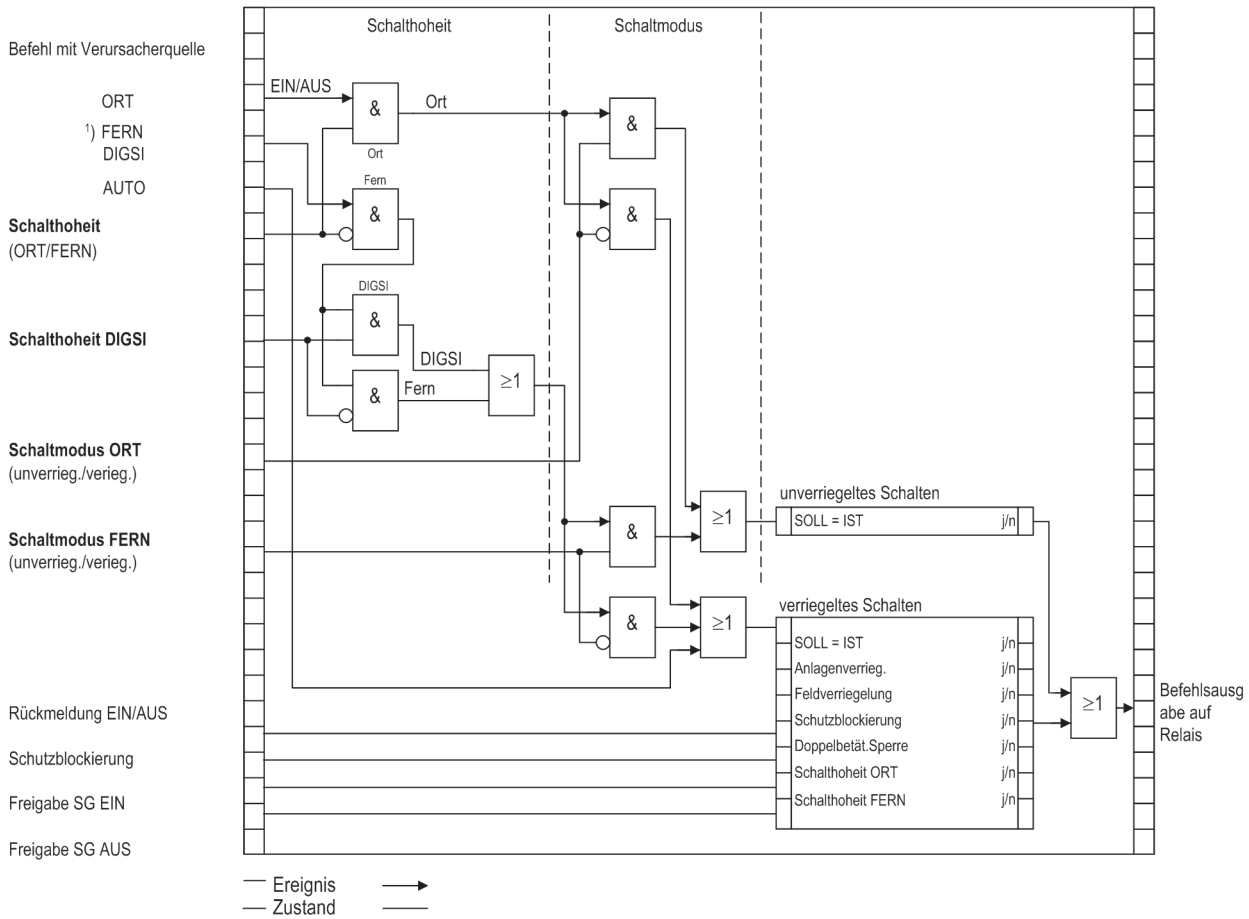
[leistungsschalterbetriebsmeldung-020315-wlk, 1, de_DE]

Bild 2-83 Beispiel einer Betriebsmeldung beim Schalten des Leistungsschalters Q0

Standardverriegelung (fest programmiert)

Die Standardverriegelungen enthalten fest programmiert pro Schaltgerät folgende Prüfungen, die einzeln über Parameter ein- oder ausgeschaltet werden können:

- Schaltrichtungskontrolle (Soll = Ist): Der Schaltbefehl wird abgelehnt und eine entsprechende Meldung abgegeben, wenn sich der Schalter bereits in der Soll-Stellung befindet. Wenn diese Kontrolle eingeschaltet wird, so gilt sie sowohl beim verriegelten als auch beim unverriegelten Schalten.
- Anlagenverriegelung: Zur Prüfung der Anlagenverriegelung wird ein örtlich erteilter Befehl bei Schalthoheit = Ort zum Zentralgerät geleitet. Ein Schaltgerät, das der Anlagenverriegelung unterliegt, kann von DIGSI nicht geschaltet werden.
- Feldverriegelung: Im Gerät hinterlegte mittels CFC erstellte Logikverknüpfungen werden bei verriegeltem Schalten abgefragt und berücksichtigt.
- Schutzblockierung: EIN-Schaltbefehle werden bei verriegeltem Schalten abgelehnt, sobald eine der Schutzfunktionen des Gerätes einen Störfall eröffnet hat. Ausschaltbefehle können dagegen immer ausgeführt werden. Beachten Sie bitte, dass auch Anregungen des Überlastschutzes oder der empfindlichen Erdstromüberwachung einen Störfall eröffnen und aufrechterhalten können und somit zur Ablehnung eines Einschaltbefehles führen können.
- Doppelbetätigungssperre: Parallele Schalthandlungen sind gegeneinander verriegelt; während eine Schalthandlung abgearbeitet wird, kann keine Zweite durchgeführt werden.
- Schalthoheit ORT: Ein Schaltbefehl der Vorortsteuerung (Befehl mit Verursacherquelle ORT) wird nur zugelassen, wenn am Gerät (durch Schlüsselschalter bzw. Parametrierung) eine Vorortsteuerung zugelassen ist.
- Schalthoheit DIGSI: Ein Schaltbefehl eines vorort oder fern angeschlossenen DIGSI (Befehl mit Verursacherquelle DIGSI) wird nur zugelassen, wenn am Gerät (durch Schlüsselschalter bzw. Parametrierung) eine Fernsteuerung zugelassen ist. Meldet sich ein DIGSI-PC am Gerät an, so hinterlegt er hier seine Virtual Device Number (VD). Nur Befehle mit dieser VD (bei Schalthoheit = FERN) werden vom Gerät akzeptiert. Schaltbefehle der Fernsteuerung werden abgelehnt.
- Schalthoheit FERN: Ein Schaltbefehl der Fernsteuerung (Befehl mit Verursacherquelle FERN) wird nur zugelassen, wenn am Gerät (durch Schlüsselschalter bzw. Parametrierung) eine Fernsteuerung zugelassen ist.

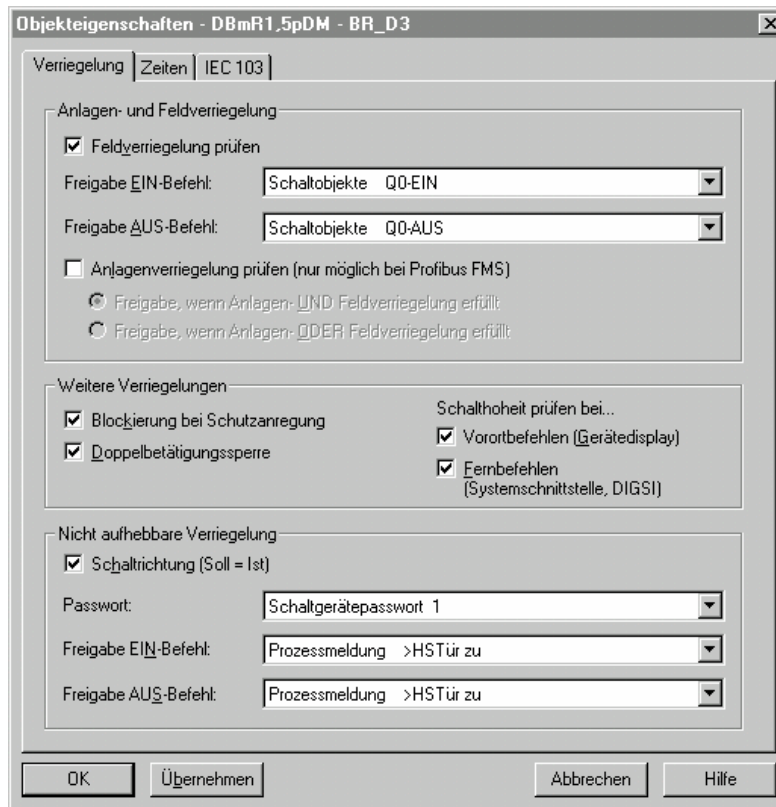


1) Verursacherquelle FERN schließt Quelle NAH mit ein.
(NAH Befehl über Leittechnik in der Station
FERN Befehl über Fernwirktechnik zur Leittechnik und von Leittechnik zum Gerät)

[schutz-standardverriegelungen-090902-01, 1, de_DE]

Bild 2-84 Standardverriegelungen

Die Parametrierung der Verriegelungsbedingungen mit DIGSI zeigt das folgende Bild.



[objekteigenschaft-verriegelungsbeding-020313-kn, 1, de_DE]

Bild 2-85 DIGSI-Dialogbox Objekteigenschaften zur Parametrierung der Verriegelungsbedingungen

Bei Geräten mit Bedienfeld sind im Gerätedisplay die projektierten Verriegelungsgründe auslesbar. Sie sind durch Buchstaben gekennzeichnet, deren Bedeutungen in der folgenden Tabelle erläutert sind.

Tabelle 2-14 Befehlsarten und zugehörige Meldungen

Entriegelungs-Kennungen	Kennung (Kurzform)	Displayanzeige
Schalthoheit	SV	S
Anlagenverriegelung	AV	A
Feldverriegelung	FV	F
SOLL = IST (Schaltrichtungskontrolle)	SI	I
Schutzblockierung	SB	B

Freigabelogik über CFC

Für die Feldverriegelung kann über den CFC eine Freigabelogik aufgebaut werden. Über entsprechende Freigabebedingungen wird damit die Information "frei" oder "feldverriegelt" bereitgestellt (z.B. Objekt "Freigabe SG EIN" und "Freigabe SG AUS" mit den Informationswerten: KOM/GEH).

Schalthoheit

Zur Auswahl der Schaltberechtigung existiert die Verriegelungsbedingung „Schalthoheit“, über die die schaltberechtigte Befehlsquelle selektiert werden kann. Bei Geräten mit Bedienfeld sind folgende Schalthoheitsbereiche in folgender Prioritätsreihenfolge definiert:

- ORT (Local)
- DIGSI
- FERN (Remote)

Das Objekt „Schalthoheit“ dient der Verriegelung oder Freigabe der Vorort-Bedienung gegenüber Fern- und DIGSI-Befehlen. Beim 7SD80 kann die Schalthoheit im Bedienfeld nach Passworteingabe oder mittels CFC auch über Binäreingabe und Funktionstaste zwischen „Fern“ und „Ort“ umgeschaltet werden.

Das Objekt „Schalthoheit DIGSI “ dient der Verriegelung oder Freigabe der Bedienung über DIGSI. Dabei wird sowohl ein vorort als auch ein von fern angeschlossenes DIGSI berücksichtigt. Meldet sich ein DIGSI-PC (vorort oder fern) am Gerät an, so hinterlegt er hier seine Virtual Device Number VD. Nur Befehle mit dieser VD (bei Schalthoheit = AUS bzw. FERN) werden vom Gerät akzeptiert. Meldet sich der DIGSI-PC wieder ab, so wird die VD wieder ausgetragen.

Der Befehlsauftrag wird abhängig von dessen Verursachungsquelle VQ und der Geräte–Projektierung gegen den aktuellen Informationswert der Objekte „Schalthoheit“ und „Schalthoheit DIGSI “ geprüft.

Projektierung

- Schalthoheit vorhanden j/n (entsprechendes Objekt erzeugen)
- Schalthoheit DIGSI vorhanden j/n (entsprechendes Objekt erzeugen)
- konkretes Objekt (z.B. Schaltgerät) Schalthoheit ORT (prüfen bei Vorortbefehlen: j/n)
- konkretes Objekt (z.B. Schaltgerät) Schalthoheit FERN (prüfen bei NAH-, FERN- oder DIGSI-Befehlen: j/n)

Tabelle 2-15 Verriegelungslogik

akt. Informationswert Schalthoheit	Schalthoheit DIGSI	Befehl mit VQ ³⁾ =ORT	Befehl mit VQ=NAH oder FERN	Befehl mit VQ=DIGSI
ORT (EIN)	nicht angemeldet	frei	verriegelt ²⁾ „verriegelt, da VORORT–Steuerung“	verriegelt „DIGSI nicht angemeldet“
ORT (EIN)	angemeldet	frei	verriegelt ²⁾ „verriegelt, da VORORT–Steuerung“	verriegelt ²⁾ „verriegelt, da VORORT–Steuerung“
FERN (AUS)	nicht angemeldet	verriegelt ¹⁾ „verriegelt, da FERN–Steuerung“	frei	verriegelt „DIGSI nicht angemeldet“
FERN (AUS)	angemeldet	verriegelt ¹⁾ „verriegelt, da DIGSI–Steuerung“	verriegelt ²⁾ „verriegelt, da DIGSI–Steuerung“	frei

¹⁾ auch „frei“ bei: „Schalthoheit ORT (prüfen bei Vorortbefehlen): n“

²⁾ auch „frei“ bei: „Schalthoheit FERN (prüfen bei NAH-, FERN- oder DIGSI-Befehlen): n“

³⁾ VQ = Verursachungsquelle

VQ = Auto SICAM:

Befehle, die intern abgeleitet werden (Befehlsableitung im CFC), unterliegen nicht der Schalthoheit und sind daher immer „frei“.

Schaltmodus

Der Schaltmodus dient zum Aktivieren oder Deaktivieren der projektierten Verriegelungsbedingungen zum Zeitpunkt der Schalthandlung.

Folgende Schaltmodi (nah) sind definiert:

- Für Befehle von Vorort (VQ = ORT)
 - verriegelt (normal), oder
 - unverriegelt (entriegelt) schalten.

Beim 7SD80 kann im Bedienfeld nach Passworteingabe oder mittels CFC auch über Binäreingabe und Funktionstaste der Schaltmodus zwischen „Verriegelt“ und „Unverriegelt“ umgeschaltet werden.

Folgende Schaltmodi (fern) sind definiert:

- Für Befehle von Fern oder DIGSI (VQ = NAH, FERN oder DIGSI)
 - verriegelt, oder
 - unverriegelt (entriegelt) schalten. Hier erfolgt die Entriegelung über einen getrennten Entriegelungsauftrag.
 - Für Befehle von CFC (VQ = Auto SICAM) sind die Hinweise im CFC-Handbuch (Baustein: BOOL nach Befehl) zu beachten.

Feldverriegelungen

Die Berücksichtigung von Feldverriegelungen (z.B. über CFC) umfassen die steuerungsrelevanten Prozesszustandsverriegelungen zur Vermeidung von Fehlschaltungen (z.B. Trenner gegen Erder, Erder nur bei Spannungsfreiheit usw.) sowie den Einsatz der mechanischen Verriegelungen im Schaltfeld (z.B. HS-Tür offen gegen LS einschalten).

Eine Verriegelung kann pro Schaltgerät getrennt für die Schaltrichtung EIN und/oder AUS projektiert werden. Die Freigabeinformation mit dem Informationswert „Schaltgerät ist verriegelt (GEH/NAKT/STOE) oder freigegeben (KOM)“ kann bereitgestellt werden,

- direkt über eine Einzel-, Doppelmeldung oder interne Meldung (Markierung), oder
- mit einer Freigabelogik über CFC.

Der aktuelle Zustand wird bei einem Schaltbefehl abgefragt und zyklisch aktualisiert. Die Zuordnung erfolgt über „Freigabeobjekt EIN-Befehl/AUS-Befehl“.

Anlagenverriegelung

Es erfolgt eine Berücksichtigung von Anlagenverriegelungen (Rangierung über Zentralgerät).

Doppelbetätigungssperre

Es erfolgt eine Verriegelung von parallelen Schalthandlungen. Bei Eintreffen eines Befehls werden alle Befehlsobjekte geprüft, die auch der Sperre unterliegen, ob bei ihnen ein Befehl läuft. Während der Befehlsausführung ist dann die Sperre wiederum für andere Befehle aktiv.

Schutzblockierung

Es erfolgt eine Blockierung von Schalthandlungen durch Schutzfunktionen. Schutzfunktionen blockieren in EIN- und AUS-Richtung für jedes Schaltgerät getrennt bestimmte Schaltbefehle.

Bei gewünschter Schutzblockierung führt eine „Blockierung Schaltrichtung EIN“ zur Verriegelung eines EIN-Schaltbefehls, eine „Blockierung Schaltrichtung AUS“ zur Verriegelung eines AUS-Schaltbefehls. Bei Aktivierung einer Schutzblockierung wird ein bereits laufender Schaltvorgang sofort abgebrochen.

Schaltrichtungskontrolle (Soll = Ist)

Bei Schaltbefehlen erfolgt eine Prüfung, ob sich das betreffende Schaltgerät bezüglich der Rückmeldung bereits in dem Sollzustand befindet (SOLL/IST-Vergleich), d.h. wenn ein Leistungsschalter sich im EIN-Zustand befindet und es wird versucht, einen EIN-Befehl abzusetzen, so wird dieser mit dem Bedienantwort „Sollzustand gleich Istzustand“ abgewiesen. Schaltgeräte in Störstellung werden softwareseitig nicht verriegelt.

Entriegelungen

Die Entriegelung von projektierten Verriegelungen zum Zeitpunkt der Schalthandlung erfolgt geräteintern über Entriegelungskennungen im Befehlsauftrag oder global über sogenannte Schaltmodi.

- VQ=ORT
 - Die Schaltmodi „verriegelt“ oder „unverriegelt“ (entriegelt) können im Bedienfeld nach Passworteingabe oder mittels CFC auch über Binäreingabe und Funktionstaste der Schaltmodus zwischen „Verriegelt“ und „unverriegelt“ umgeschaltet werden.

- FERN und DIGSI
 - Befehle von SICAM oder DIGSI werden über einen globalen Schaltmodus FERN entriegelt. Zur Entriegelung ist dazu ein getrennter Auftrag zu senden. Die Entriegelung gilt jeweils für nur eine Schalt-handlung und nur für Befehle gleicher Verursachungsquelle.
 - Auftrag: Befehl an Objekt „Schaltmodus FERN“, EIN
 - Auftrag: Schaltbefehl an „Schaltgerät“
- abgeleitete Befehle über CFC (Automatikbefehl, VQ=Auto SICAM):
 - Verhalten wird im CFC-Baustein („Bool nach Befehl“) per Projektierung festgelegt

2.18.5 Befehlsprotokollierung

Während der Befehlsbearbeitung werden, unabhängig von der weiteren Meldungsrangierung und -bearbeitung, Befehls- und Prozessrückmeldungen an die Meldungsverarbeitung gesendet. In diesen Meldungen ist eine sogenannte Meldungsursache eingetragen. Bei entsprechender Rangierung (Projektierung) werden diese Meldungen zur Protokollierung in das Betriebsmeldungsprotokoll eingetragen.

Voraussetzungen

Eine Auflistung der möglichen Bedienantworten und deren Bedeutung sowie die für das Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten oder die Höher-/Tiefersteuerung von Transformatorstufen benötigten Befehlstypen sind in der SIPROTEC 4 Systembeschreibung aufgeführt.

2.18.5.1 Funktionsbeschreibung

Befehlsquittierung an die integrierte Bedienung

Alle Meldungen mit der Verursachungsquelle VQ_ORT werden in eine entsprechende Bedienantwort umgesetzt und im Textfeld des Displays zur Anzeige gebracht.

Befehlsquittierung an Nah/Fern/Digsi

Die Meldungen mit den Verursachungsquellen VQ_NAH/FERN/DIGSI müssen unabhängig von der Rangierung (Projektierung auf der seriellen Schnittstelle) zum Verursacher gesendet werden.

Die Befehlsquittierung erfolgt damit nicht wie beim Ortsbefehl über eine Bedienantwort, sondern über die normale Befehls- und Rückmeldeprotokollierung.

Rückmeldeüberwachung

Die Befehlsbearbeitung führt für alle Befehlsvorgänge mit Rückmeldung eine zeitliche Überwachung durch. Parallel zum Befehl wird eine Überwachungszeit (Befehlslaufzeitüberwachung) gestartet, die kontrolliert, ob das Schaltgerät innerhalb dieser Zeit die gewünschte Endstellung erreicht hat. Mit der eintreffenden Rückmeldung wird die Überwachungszeit gestoppt. Unterbleibt die Rückmeldung, so erscheint eine Bedienantwort „**RM-Zeit abgelaufen**“ und der Vorgang wird beendet.

In den Betriebsmeldungen werden Befehle und deren Rückmeldungen ebenfalls protokolliert. Der normale Abschluss einer Befehls-gabe ist das Eintreffen der Rückmeldung (**RM+**) des betreffenden Schaltgerätes oder bei Befehlen ohne Prozessrückmeldung eine Meldung nach abgeschlossener Befehlsausgabe.

In der Rückmeldung bedeutet das Pluszeichen eine Befehlsbestätigung. Der Befehl ist positiv, also wie erwartet, abgeschlossen worden. Entsprechend bedeutet das Minuszeichen einen negativen, nicht erwarteten Ausgang.

Befehlsausgabe/Relaisansteuerung






Die für das Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten oder die Höher-/Tiefersteuerung von Transformatorstufen benötigten Befehlstypen sind bei der Projektierung in [/1/ SIPROTEC 4 Systembeschreibung](#) beschrieben.

2.19 Hinweise zur Gerätebedienung

Die Bedienung des Gerätes 7SD80 weicht geringfügig von den übrigen SIPROTEC 4 Geräten ab. Die Abweichungen sind im folgenden beschrieben. Allgemeine Informationen zur Bedienung und Projektierung von SIPROTEC 4 Geräten entnehmen Sie bitte der SIPROTEC 4 Systembeschreibung.

2.19.1 Abweichende Bedienung

Tasten der Bedienfelder

Taste	Funktion/Bedeutung
	Eingabe bestätigen und vorwärts navigieren in den Menüs
	Navigieren zum Hauptmenü (ggf. mehrfach drücken), rückwärts navigieren in den Menüs , Eingabe verwerfen
	Test der Leuchtdioden Rücksetzen der LED Speicher und Binärausgänge
	Funktionstaste Fn zur Anzeige der Belegung der Funktionstasten. Sofern mehrere Funktionstasten zugewiesen wurden, erscheint für die Belegung beim Blättern ggf. eine zweite Seite. Kombinationstaste mit Zifferntasten zum schnellen Navigieren (z. B. Fn + 1 Betriebsmeldungen) Navigieren zum Hauptmenü mit Fn in Kombination mit Zifferntaste 0
	Zur Einstellung des Kontrastes Taste ca. 5 Sekunden gedrückt halten. Im Menü mit den Blättertasten den Kontrast einstellen (nach unten: Kontrast verringern, nach oben: Kontrast verstärken).

Eingabe von negativen Vorzeichen

Nur wenige Parameter können negative Werte annehmen. D. h., nur bei diesen kann ein negatives Vorzeichen eingegeben werden.

Ist ein negatives Vorzeichen zulässig, so erscheint bei Änderung des Parameters in der untersten Zeile der Bedienhinweis -/+ --> v/^ . Über die Blättertasten können Sie das Vorzeichen bestimmen: nach unten = negatives Vorzeichen, nach oben = positives Vorzeichen.

Display

Die SIPROTEC 4 Systembeschreibung gilt für Geräte mit 4–zeiligem ASCII Display. Daneben gibt es Geräte mit graphischem Display und einem Umfang von 30 Zeilen. Das 7SD80 benutzt die Ausgaben des graphischen Displays, jedoch mit 6 Zeilen. Damit unterscheidet sich die Darstellung ggf. von den Darstellungen in der Systembeschreibung.

Grundsätzlich unterscheidet sich das Gerät bezüglich der Anzeige durch folgende Punkte:

Die aktuelle Auswahl ist durch inverse Darstellung angezeigt (nicht durch den vorgestellten >)

HAUPTMENU	04/05

Meldungen	-> 1
Messwerte	-> 2
Steuerung	-> 3
Parameter	-> 4

[grundbild-hauptmenue-20070404, 1, de_DE]

Bild 2-86 Inverse Darstellung der aktuellen Auswahl

Zum Teil wird die 6. Zeile zur Darstellung z. B. der aktiven Parameter-Gruppe genutzt.

PARAMETER	01/08
-----	-----
Fkt.Umfang	-> 01
Rangierung	-> 02
-----	-----
Aktive P-Gruppe:	A

[grundbild-parameter-20070404, 1, de_DE]

Bild 2-87 Anzeige der aktiven Parametergruppe (Zeile 6)

3 Montage und Inbetriebsetzung

Dieses Kapitel wendet sich an den erfahrenen Inbetriebsetzer. Er soll mit der Inbetriebsetzung von Schutz- und Steuereinrichtungen, mit dem Betrieb des Netzes und mit den Sicherheitsregeln und -vorschriften vertraut sein. Eventuell sind gewisse Anpassungen der Hardware an die Anlagendaten notwendig. Für die Primärprüfungen muss das zu schützende Objekt (Leitung) eingeschaltet werden.

3.1	Montage und Anschluss	206
3.2	Kontrolle der Anschlüsse	223
3.3	Inbetriebsetzung	228
3.4	Bereitschalten des Gerätes	248

3.1 Montage und Anschluss

Allgemeines



WARNUNG

Warnung vor falschem Transport, Lagerung, Aufstellung oder Montage.

Nichtbeachtung kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

- ✧ Der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage unter Beachtung der Warnungen und Hinweise des Gerätehandbuchs voraus.
 - ✧ Insbesondere sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten.
-

3.1.1 Projektierungshinweise

Voraussetzungen

Für Montage und Anschluss müssen folgende Voraussetzungen und Einschränkungen erfüllt sein:
Die in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung empfohlene Kontrolle der Nenndaten des Gerätes ist durchgeführt und deren Übereinstimmung mit den Anlagendaten ist kontrolliert.

Anschlussvarianten

Übersichtspläne sind im Anhang [B Klemmenbelegungen](#) dargestellt. Anschlussbeispiele für die Strom- und Spannungswandlerkreise befinden sich im Anhang [C Anschlussbeispiele](#). Es ist zu überprüfen, dass die Parametrierung der **Anlagendaten 1** (Abschnitt [2.1.3.1 Einstellhinweise](#)) mit den Anschlüssen in Übereinstimmung ist.

Ströme

Im Anhang [C Anschlussbeispiele](#) sind Beispiele für die Möglichkeiten der Stromwandleranschlüsse in Abhängigkeit von den Netzverhältnissen dargestellt.
Beim Normalanschluss muss Adresse 220 **I4-WANDLER = eigene Leitung** eingestellt sein, außerdem muss Adresse 221 **I4/Iph WDL = 1.000** sein.
Auch beim Einsatz gesonderter Erdstromwandler muss Adresse 220 **I4-WANDLER = eigene Leitung** eingestellt sein. Der Einstellwert der Adresse 221 **I4/Iph WDL** kann von **1** abweichen. Hinweise zur Berechnung siehe Abschnitt [2.1.3.1 Einstellhinweise](#).

Spannungsanschlussvarianten

Dieser Abschnitt gilt nur, wenn Messspannungen an das Gerät angeschlossen sind und dies bei der Projektierung (Adresse 144 **U-WANDLER**, siehe Abschnitt [2.1.1.2 Einstellhinweise](#)) angegeben wurde.
Im Anhang [C Anschlussbeispiele](#) sind die möglichen Anschlussvarianten für die Spannungswandler dargestellt.

Binäre Ein- und Ausgänge

Die anlagenseitigen Anschlüsse richten sich nach den Rangiermöglichkeiten der binären Ein- und Ausgänge, also der individuellen Anpassung an die Anlage. Die Anschlussbelegung bei Auslieferung des Gerätes finden Sie in den Tabellen im Anhang [E Vorrangierungen und protokollabhängige Funktionen](#). Kontrollieren Sie auch, dass die Beschriftungstreifen auf der Front den rangierten Meldefunktionen entsprechen.

Einstellgruppenumschaltung

Soll die Einstellgruppenumschaltung über Binäreingaben vorgenommen werden, so ist folgendes zu beachten:

- Für die Steuerung von 4 möglichen Einstellgruppen müssen 2 Binäreingaben zur Verfügung gestellt werden. Diese sind bezeichnet mit *>Param. Wahl1* und *>Param. Wahl2* und müssen auf 2 physische Binäreingänge rangiert und dadurch steuerbar sein.
- Für die Steuerung von 2 Einstellgruppen genügt eine Binäreingabe, und zwar *>Param. Wahl1*, da die nicht rangierte Binäreingabe *>Param. Wahl2* dann als nicht angesteuert gilt.
- Die Steuersignale müssen dauernd anstehen, damit die gewählte Einstellgruppe aktiv ist und bleibt.

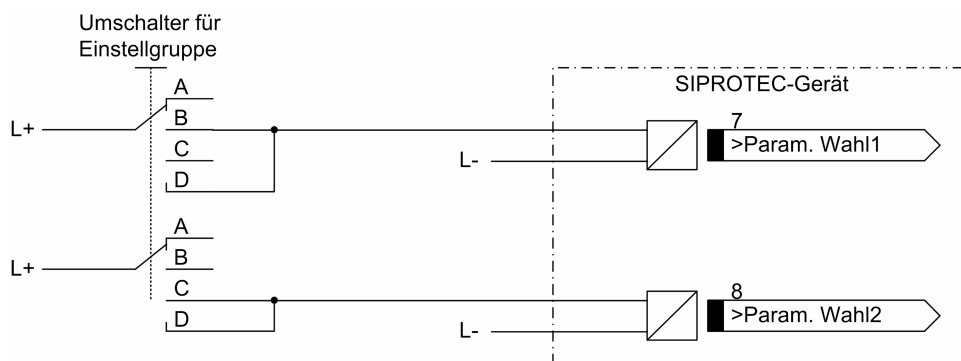
Die Zuordnung der Binäreingaben zu den Einstellgruppen A bis D ist in der folgenden Tabelle angegeben, während das folgende Bild ein vereinfachtes Anschlussbeispiel zeigt. Im Beispiel ist vorausgesetzt, dass die Binäreingaben in Arbeitsstromschaltung, d.h. bei Spannung aktiv (H-aktiv) rangiert sind.

Dabei bedeutet:

nein = nicht angesteuert
ja = angesteuert

Tabelle 3-1 Parameterwahl (Einstellgruppenumschaltung) über Binäreingänge

Binäreingabe		ergibt aktiv
>Param.Wahl1	>Param. Wahl2	
nein	nein	Gruppe A
ja	nein	Gruppe B
nein	ja	Gruppe C
ja	ja	Gruppe D



[einstellgruppenumschaltung-ueber-binaere-160502-wlk, 1, de_DE]

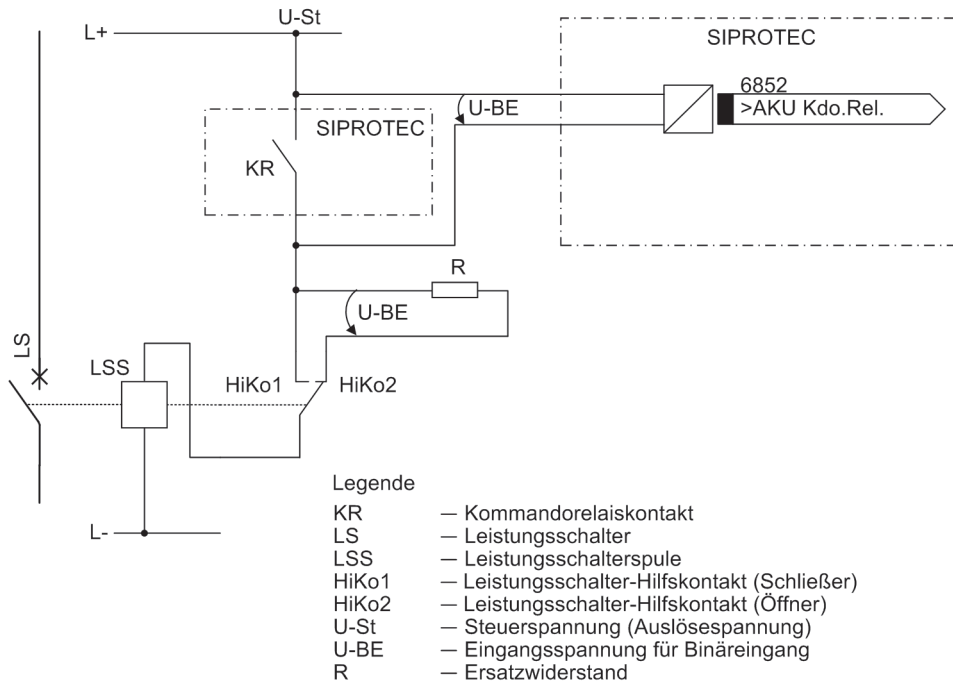
Bild 3-1 Anschlusschema (Beispiel) für Einstellgruppenumschaltung über Binäreingänge

Auslösekreisüberwachung

Beachten Sie bitte, dass 2 Binäreingänge bzw. 1 Binäreingang und ein Ersatzwiderstand R in Reihe geschaltet sind. Die Schaltschwelle der Binäreingänge muss also deutlich unterhalb des halben Nennwertes der Steuerungsspannung bleiben.

Bei Verwendung von zwei Binäreingängen für die Auslösekreisüberwachung müssen die Eingänge für die Auslösekreisüberwachung potentialfrei, also ungewurzelt sein.

Bei Verwendung von einem Binäreingang ist ein Ersatzwiderstand R einzufügen (siehe das folgende Bild). Dieser Widerstand R wird in den Kreis des zweiten Leistungsschalterhilfskontaktes (HiKo2) eingeschleift, um eine Störung auch bei geöffnetem Leistungsschalterhilfskontakt 1 (HiKo1) und zurückgefallenem Kommando-relais erkennen zu können. Der Widerstand muss in seinem Wert so dimensioniert werden, dass bei geöffnetem Leistungsschalter (somit ist HiKo1 geöffnet und HiKo2 geschlossen) die Leistungsschalterspule (LSS) nicht mehr erregt wird und bei gleichzeitig geöffnetem Kommando-relais der Binäreingang (BE1) noch erregt wird.



[prinzip-ausloesekreisueberwachung-1-binein-150502-kn, 1, de_DE]

Bild 3-2 Prinzip der Auslösekreisüberwachung mit einem Binäreingang

Daraus resultieren für die Dimensionierung ein oberer Grenzwert R_{max} und ein unterer Grenzwert R_{min} , aus denen als Optimalwert der arithmetische Mittelwert R ausgewählt werden sollte:

$$R = \frac{R_{max} + R_{min}}{2}$$

[formel-mittelwert-r-260602-kn, 1, de_DE]

Damit die Mindestspannung zur Ansteuerung der Binäreingabe sichergestellt ist, ergibt sich für R_{max} :

$$R_{max} = \left(\frac{U_{St} - U_{BE \min}}{I_{BE \text{ (High)}}} \right) - R_{LSS}$$

[formel-rmax-260602-kn, 1, de_DE]

Damit die Leistungsschalterspule für o.g. Fall nicht angeregt bleibt, ergibt sich für R_{min} :

$$R_{min} = R_{LSS} \cdot \left(\frac{U_{St} - U_{LSS \text{ (LOW)}}}{U_{LSS \text{ (LOW)}}} \right)$$

[formel-rmin-260602-kn, 1, de_DE]

$I_{BE \text{ (HIGH)}}$	Konstantstrom bei angesteuerter BE (= 0,4 mA)
$U_{BE \min}$	minimale Ansteuerspannung für BE (= 19 V bei Lieferstellung für Nennspannungen 24 V/ 48 V; 88 V bei Lieferstellung für Nennspannungen 60 V/ 110 V/ 125 V/ 220 V/ 250 V)
U_{St}	Steuerspannung für Auslösekreis
R_{LSS}	ohmscher Widerstand der LS-Spule
$U_{LSS \text{ (LOW)}}$	maximale Spannung an der LS-Spule, die nicht zur Auslösung führt

Ergibt die Berechnung, dass $R_{max} < R_{min}$ wird, so muss die Berechnung mit der nächst niedrigeren Schaltschwelle $U_{BE \min}$ wiederholt werden. Diese Schwelle wird über die Parameter 220 **Schwelle BE 1** bis 226

Schwelle BE 7 festgelegt. Dabei sind die Einstellungen **SchwelleBE 176V**, **SchwelleBE 88V**, **SchwelleBE 19V** möglich.

Für die Leistungsaufnahme des Widerstandes gilt:

$$P_R = I^2 \cdot R = \left(\frac{U_{ST}}{R + R_{LSS}} \right)^2 \cdot R$$

[formel-leistungvon-r-260602-kn, 1, de_DE]

Beispiel

$I_{BE (HIGH)}$	0,25 mA (vom SIPROTEC 4 7SD80)
$U_{BE min}$	19 V bei Lieferung für Nennspannungen 24 V/ 48 V; 88 V bei Lieferung für Nennspannungen 60 V/ 110 V/ 125 V/ 220 V/ 250 V
U_{ST}	110 V (von der Anlage / Auslösekreis)
R_{LSS}	500 Ω (von der Anlage / Auslösekreis)
$U_{LSS (LOW)}$	2 V (von der Anlage / Auslösekreis)

$$R_{max} = \left(\frac{110 V - 19 V}{0,25 mA} \right) - 500 \Omega = 363,5 k\Omega$$

[beispiel-rmax-20061211, 1, de_DE]

$$R_{min} = \left(\frac{110 V - 2 V}{2 V} \right) \cdot 500 \Omega = 27 k\Omega$$

[beispiel-rmin-20061211, 1, de_DE]

$$R = \frac{R_{max} + R_{min}}{2} = 195,25 k\Omega$$

[beispiel-rmittelwert-20061211, 1, de_DE]

Gewählt wird der nächstliegende Normwert 200 k Ω ; für die Leistung gilt:

$$P_R = \left(\frac{110 V}{200 k\Omega + 0,5 k\Omega} \right)^2 \cdot 200 k\Omega \geq 60 mW$$

[beispiel-leistungvonr-20061211, 1, de_DE]

3.1.2 Anpassung der Hardware

3.1.2.1 Demontage

Arbeiten an den Leiterplatten



HINWEIS

Die folgenden Schritte setzen voraus, dass sich das Gerät nicht im Betriebszustand befindet.



HINWEIS

Im Inneren des Gerätes befinden sich außer den Kommunikationsmodulen und der Sicherung keine weiteren vom Anwender einstellbaren oder bedienbaren Komponenten. Servicetätigkeiten, die über den Einbau oder den Wechsel von Kommunikationsmodulen hinausgehen, dürfen nur von Siemens durchgeführt werden.

Zur Vorbereitung des Arbeitsplatzes benötigen Sie eine für elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) geeignete Unterlage.

Ferner benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- ein Schraubendreher mit 5 bis 6 mm Klingenbreite,
- ein Kreuzschlitzschraubendreher Pz Größe 1,
- ein Steckschlüssel mit Schlüsselweite 5 mm.

Um das Gerät zu demontieren, bauen Sie es zunächst aus der Installation der Schaltanlage aus. Gehen Sie dazu in umgekehrter Reihenfolge die Schritte der Kapitel Schalttafeleinbau, Schalttafelauflaufbau bzw. Schrankeinbau durch.



HINWEIS

Beachten Sie unbedingt:

Lösen Sie die Kommunikationsanschlüsse an der Unterseite des Gerätes (Ports A und B). Nichtbeachtung kann Zerstörung der Kommunikationsleitungen und/oder des Gerätes zur Folge haben.



HINWEIS

Das Gerät darf nur betrieben werden, wenn alle Klemmenblöcke gesteckt sind.



VORSICHT

Vorsicht wegen elektrostatischer Entladungen

Nichtbeachtung kann leichte Körperverletzung oder Sachschaden zur Folge haben.

- ✧ Elektrostatische Entladungen bei Arbeiten am Elektronikblock sind zu vermeiden. Wir empfehlen EGB-Schutzausrüstung (Erdungsband, leitfähige, geerdete Schuhe, EGB geeignete Bekleidung etc.). Hilfsweise ist elektrostatische Ladung durch vorheriges Berühren von geerdeten Metallteilen unbedingt zu entladen.
-



HINWEIS

Um den Aufwand für den Wiederanschluss des Gerätes zu minimieren, lösen Sie die komplett verdrahteten Klemmenblöcke vom Gerät. Öffnen Sie hierzu paarweise die federnden Halterungen der Klemmenblöcke mit einem flachen Schraubendreher und ziehen Sie die Klemmenblöcke nach hinten ab. Beim Wiedereinbau des Gerätes stecken Sie die Klemmenblöcke wie konfektionierte Anschlussklemmen wieder auf das Gerät auf (Kapitel Schalttafeleinbau, Schalttafelauflaufbau bzw. Schrankeinbau).

Um Kommunikationsmodule einzubauen oder zu tauschen oder die Sicherung zu wechseln, gehen Sie folgendermaßen vor:

Nehmen Sie die 2 Abdeckkappen oben und unten ab. Dadurch wird je 1 Gehäuseschraube oben und unten zugänglich. Lösen Sie zunächst nur die untere Gehäuseschraube so weit, dass deren Spitze nicht mehr aus dem Gewinde des Befestigungswinkels herauschaut (die Gehäuseschrauben sind unverlierbar, sie verbleiben auch im gelösten Zustand in der Frontkappe).

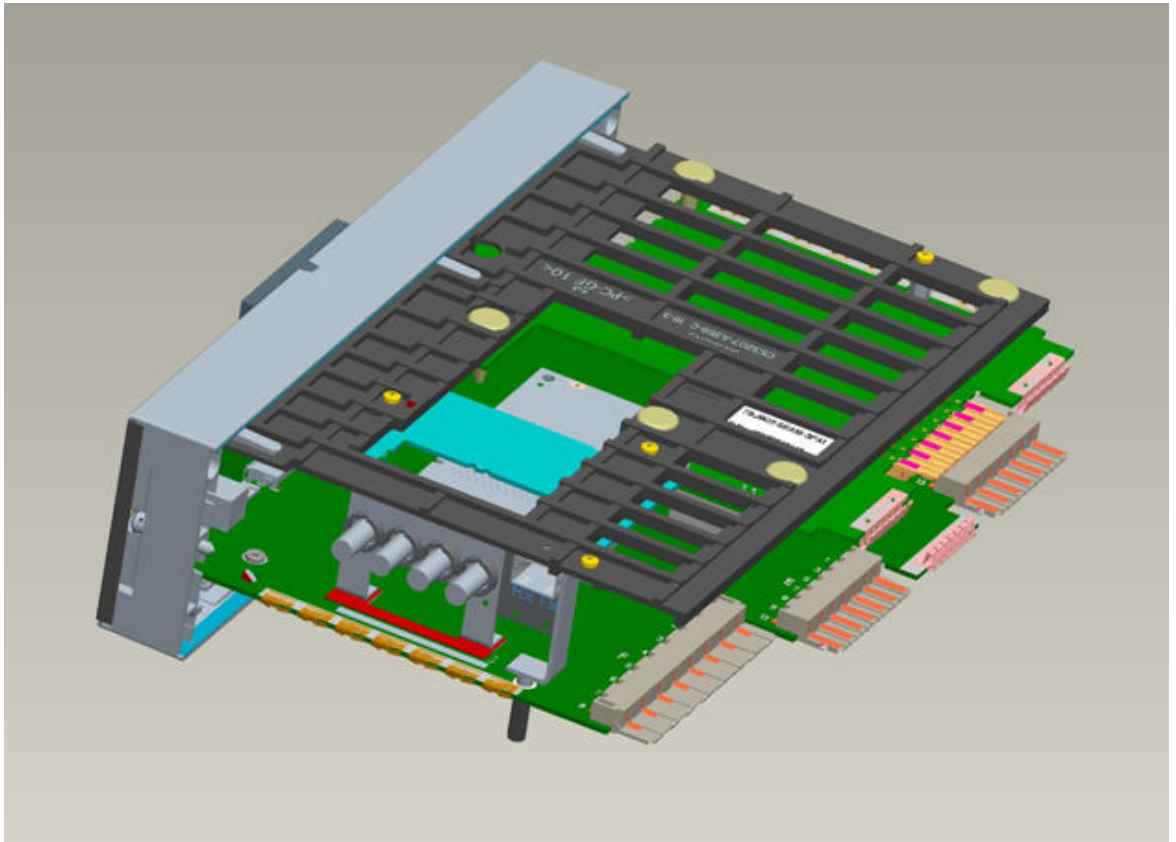
Lösen Sie alle Schrauben, die eventuell vorhandene Kommunikationsmodule in der Modulhaube auf der Unterseite des Gerätes fixieren. Lösen Sie dann auch die 4 Senkschrauben, die die Modulhaube auf der Unterseite des Gerätes fixieren. Ziehen Sie die Modulhaube vorsichtig und vollständig aus dem Gerät heraus.

Lösen Sie jetzt erst die beiden Gehäuseschrauben oben und unten in der Abdeckkappe vollständig und ziehen Sie vorsichtig den gesamten Elektronikblock aus dem Gehäuse heraus (siehe im Kapitel Schnittstellenmodule „Einbau oder Austausch eines SIPROTEC 4 Kommunikationsmoduls“).



HINWEIS

Wenn Sie die Klemmblöcke nicht von der Rückwand gelöst haben, wird zum Aus- und späteren Wiedereinbau des Elektronikblockes ein erhöhter Kraftaufwand benötigt, der zur Schädigung des Gerätes führen kann. Wir empfehlen daher unbedingt die Klemmenblöcke vor dem Ausbau des Elektronikblockes abziehen.

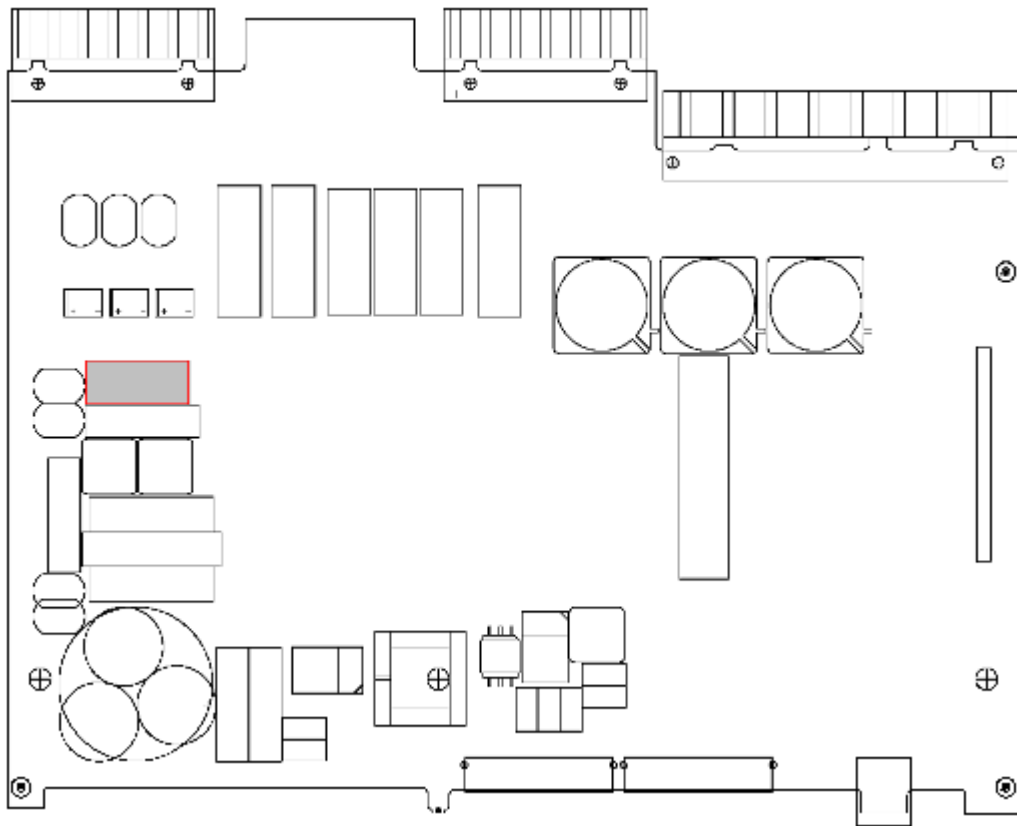


[einschub-7sd80-101025, 1, --, --]

Bild 3-3 Elektronikblock ohne Gehäuse

Austausch der Sicherung

Der Sicherungshalter befindet sich am Rand der Basic-I/O Baugruppe in der Nähe des Stromversorgungsanschlusses.



[7sx80-fuse-basic-io-080408, 1, de_DE]

Bild 3-4 Platzierung der Sicherung

Entfernen Sie die defekte Sicherung. Setzen Sie eine neue Sicherung mit folgenden technischen Daten in den Sicherungshalter ein:

Geräteschutzsicherung 5 mm * 20 mm

Charakteristik T

Nennstrom 2,0 A

Nennspannung 250 V

Schaltleistung 1500 VA/300 VDC

Es sind nur UL-zugelassene Sicherungen zu verwenden.

Diese Angaben gelten für alle Gerätetypen (24 V/48 V und 60 V – 250 V).

Vergewissern Sie sich, dass der Defekt der Sicherung keine offensichtlichen Schäden am Gerät hinterlassen hat. Sollte die Sicherung nach der Wiederinbetriebnahme des Gerätes erneut auslösen, sehen Sie von weiteren Reparaturversuchen ab und senden Sie das Gerät an Siemens zur Reparatur.

Jetzt kann das Gerät wieder zusammengebaut werden (siehe Kapitel Zusammenbau).

3.1.2.2 Anschlüsse der Stromklemmen

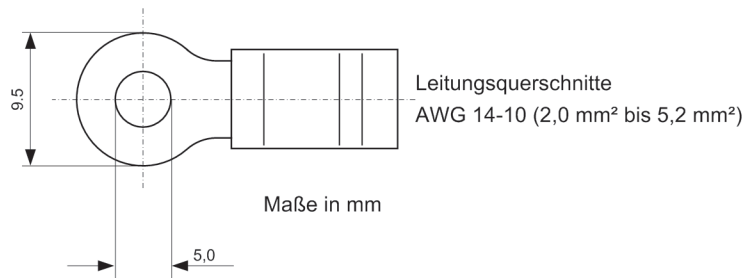
Befestigungselemente

Die Befestigungselemente für den Wandleranschluss sind Bestandteil der Stromklemme (Gehäuseseite). Sie bestehen aus spannungs- und korrosionsfreier Legierung. Die Kopfform der Klemmschraube ermöglicht Ihnen die Betätigung mit einfachem Flach-Schraubendreher (5,5 mm x 1,0 mm) oder Kreuzschlitz-Schraubendreher (PZ2). Empfohlen wird PZ2.

Anschlagelemente und Leitungsquerschnitte

Für den Anschluss stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, der Anschluss von Einzelleitungen und der Anschluss mit Ringkabelschuh. Es sind nur Kupferleiter zu verwenden.

Empfohlen sind Ringkabelschuhe mit folgenden Abmessungen:



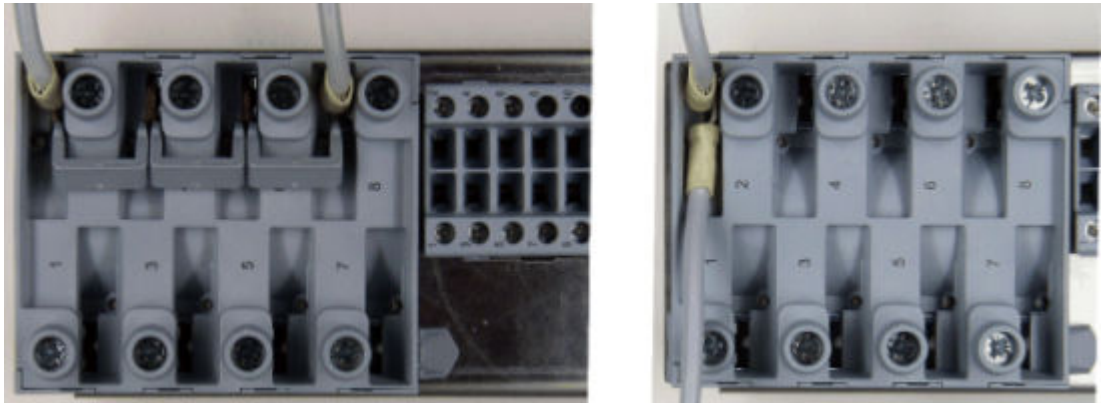
[ringkabelschuh-20070710, 1, de_DE]

Bild 3-5 Ringkabelschuh

Zur Einhaltung der Isolationsstrecken müssen Sie isolierte Kabelschuhe verwenden. Andernfalls ist die Crimpzone mit entsprechenden Mitteln (z.B. durch Überziehen mit Schrumpfschlauch) zu isolieren.

Empfohlen werden Ringkabelschuhe der Reihe PIDG der Fa. Tyco Electronics.

Pro Anschluss können Sie 2 Kabelschuhe montieren.



[stromwandler-anklemmen-20080530, 1, de_DE]

Bild 3-6 Stromwandleranschluss

Als Einzelleitungen können Sie sowohl Massivleiter als auch Litzenleiter mit Aderendhülse anklemmen. Je Anschluss können Sie bis zu 2 Einzelleitungen gleichen Querschnittes anklemmen.

Alternativ können bei untereinander liegenden Klemmpunkten Brücken (Best Nr. C53207-A406-D193-1) verwendet werden. Bei der Verwendung von Brücken sind ausschließlich Ringkabelschuhe zulässig.

Beim Anklemmen von Einzelleitungen sind folgende Leitungsquerschnitte anklemmbar:

Leitungsquerschnitt:	AWG 14-10 (2,0 mm ² bis 5,2 mm ²)
Aderendhülse mit Kunststoffkragen	L = 10 mm oder L = 12 mm
Abisolierlänge: (bei Einsatz ohne Aderendhülse)	15 mm Es sind nur massive Kupferleiter zu verwenden.

Mechanische Anforderungen

Die Befestigungselemente und die damit verbundenen Komponenten sind für folgende mechanische Anforderungen ausgelegt:

Zulässiges Anzugsdrehmoment an der Klemmschraube	2,7 Nm Bei Massivleitern beträgt das max. zulässige Anzugsdrehmoment 2 Nm.
Zulässige Zugkraft je angeschlossenem Leiter	80 N angelehnt an IEC 60947-1 (VDE 660, Teil 100)

3.1.2.3 Anschlüsse der Spannungsklemmen

Befestigungselemente

Die Befestigungselemente für den Spannungswandleranschluss sind Bestandteil der Spannungsklemme (Gehäuseseite). Sie bestehen aus spannungs- und korrosionsfreier Legierung. Die Kopfform der Klemmschraube ermöglicht Ihnen die Betätigung mit einfachem Flach-Schraubendreher (4,0 x 0,8) oder Kreuzschlitz-Schraubendreher (PZ1). Empfohlen wird PZ1.

Anschlagelemente und Leitungsquerschnitte

Für den Anschluss ist die Anschlussart Einzelleitung verfügbar. Als Einzelleitungen können Sie sowohl Massivleiter als auch Litzenleiter mit und ohne Aderendhülse verwenden. Wir empfehlen, bei Anschluss von zwei Einzelleitungen Twinadernendhülsen zu verwenden. Empfohlen werden Twinadernendhülsen der Reihe PN 966 144 der Fa. Tyco Electronics.

Beim Anklemmen von Einzelleitungen sind folgende Leitungsquerschnitte anklammerbar:

Leitungsquerschnitte:	AWG 20-14 (0,5 mm ² bis 2,0 mm ²)
Aderendhülse mit Kunststoffkragen	L = 12 mm
Abisolierlänge: (bei Einsatz ohne Aderendhülse)	12 mm Es sind nur Kupferleiter zu verwenden.

Bei untereinander liegenden Klemmpunkten können Einzelleiter und Steckbrücken (Best Nr. C53207-A406-D194-1) gemeinsam geklemmt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass benachbarte Brücken wechselseitig eingebaut werden.

Mechanische Anforderungen

Die Befestigungselemente und die damit verbundenen Komponenten sind für folgende mechanische Anforderungen ausgelegt:

Zulässiges Anzugsdrehmoment an der Klemmschraube	1,0 Nm
Zulässige Zugkraft je angeschlossenem Leiter	50 N angelehnt an IEC 60947-1 (VDE 660, Teil 100)

3.1.2.4 Schnittstellenmodule

Allgemeines

Das Gerät 7SD80 wird mit vorkonfigurierten Schnittstellen gemäß MLFB ausgeliefert. Sie müssen selbst keine Anpassungen bezüglich der Hardware (z. B. stecken von Steckbrücken) vornehmen, mit Ausnahme des Einbaus bzw. Austausches von Kommunikationsmodulen.

Die Verwendung der Schnittstellenmodule RS232, RS485 und optisch können Sie über den Parameter 617 **ServiProt (CM)** festlegen. Dieser Parameter ist nur sichtbar, sofern Sie als 11. MLFB-Stelle = 1 für RS232, 2 für RS485 oder 3 für optisch gewählt haben.

Wirkschnittstellen

Das Gerät 7SD80 verfügt je nach Bestellvariante über eine Cu-Wirkschnittstelle und/oder eine LWL-Wirkschnittstelle.

Bei Verwendung der Cu-Wirkschnittstelle sehen Sie, als Schutz vor hohen induzierten Spannungen, einen externen Wandler am Eingang des Fernleitungskabels vor.

Zum Beispiel:

Abregelwandler (Bestellnummer)	PCM-Übertrager 6 kV Kontaktierung über Lötflanke (C53207-A406-D195-1) oder PCM-Übertrager 20 kV (Schraubanschlüsse für Ringkabelschuh (7XR9516)
Frequenzbereich	6 kHz bis 2000 kHz
Übersetzungsverhältnis	1:1 (150 Ω:150 Ω)
Betriebsdämpfung	< 0,5 dB
Fehlerdämpfung	> 20 dB
UL-gelistet	nein



HINWEIS

Die Ws-Cu-Kommunikationsschnittstelle ist durch primärseitige Schutzbeschaltung (Überspannungsableiter) geschützt. Deshalb ist keine nachträgliche Isolationsprüfung an den Klemmen D1 und D2 möglich. Die Stückprüfung erfolgt mit AC 70 V. Bei Typprüfung ohne Schutzbeschaltung erfolgt Spannungsfestigkeitsprüfung mit 1,9 kV AC.

Einbau oder Austausch eines SIPROTEC 4 Kommunikationsmoduls

Die folgende Beschreibung geht von dem Regelfall aus, dass ein bisher nicht vorhandenes SIPROTEC 4 Kommunikationsmodul nachgerüstet wird.

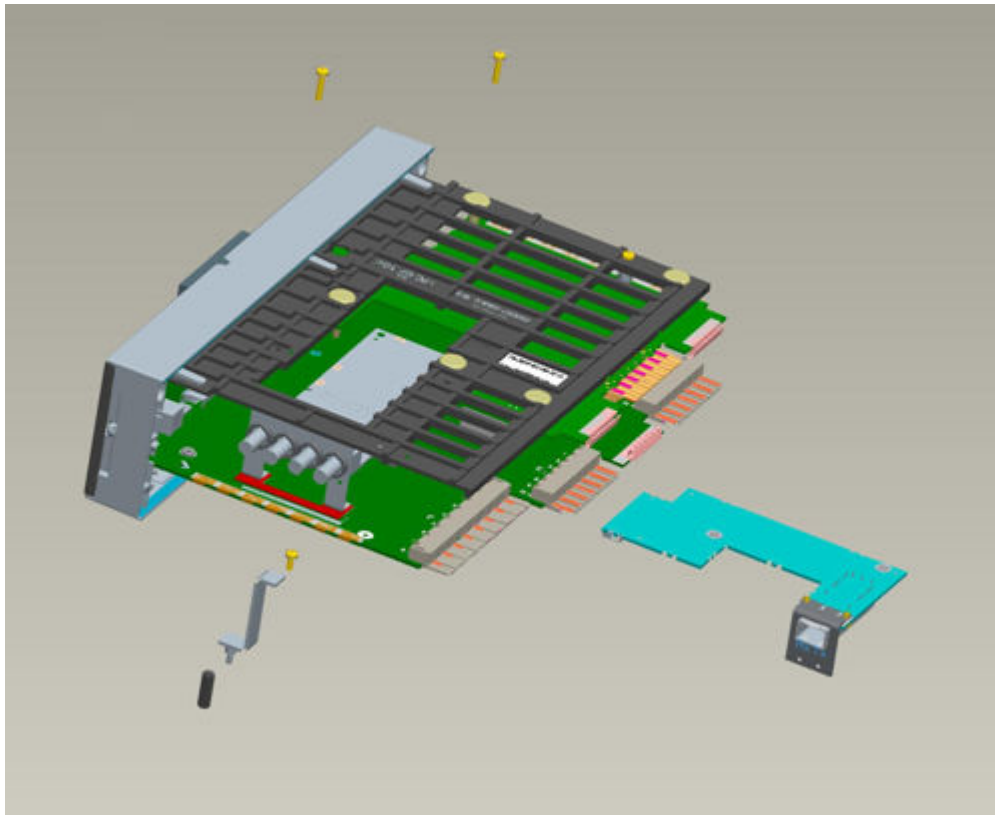
Für den Fall, dass ein SIPROTEC 4 Kommunikationsmodul ausgebaut oder ausgetauscht werden muss, sind die Schritte in umgekehrter Reihenfolge durchzugehen.



HINWEIS

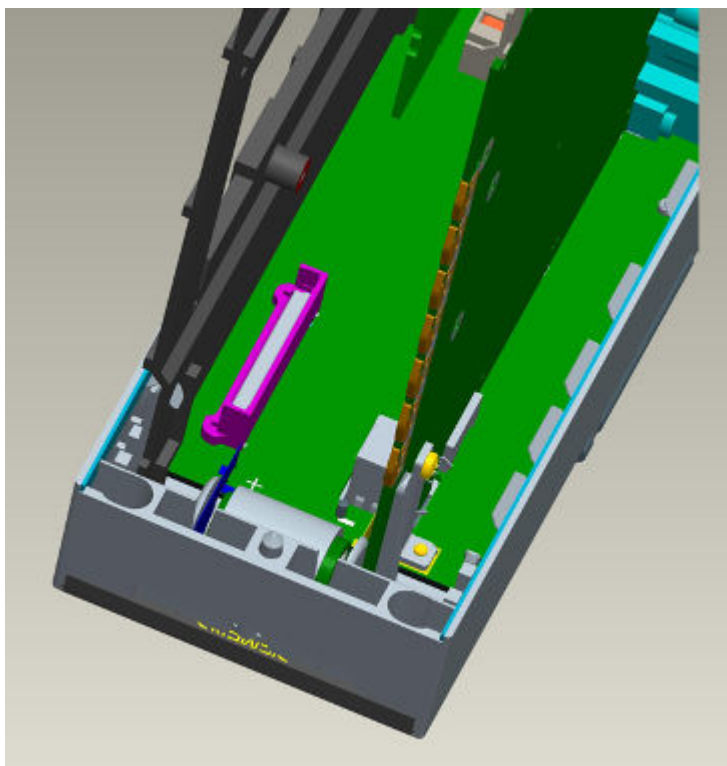
Der Einbau kann nur allein oder vor dem Einbau der LWL-Wirksamkeitsschnittstelle erfolgen.

Bei vorhandener LWL-Wirksamkeitsschnittstelle muss diese vor dem Einbau des SIPROTEC 4 Kommunikationsmoduls ausgebaut werden. Wie im folgenden Bild dargestellt, müssen dazu die links unten dargestellten Teile (Z-Winkel, Kunststoffsäule) ausgebaut werden. Lösen Sie dazu vorher die 3 Schrauben.



[7sj80-einschub_kpl_02-201201, 1, --]

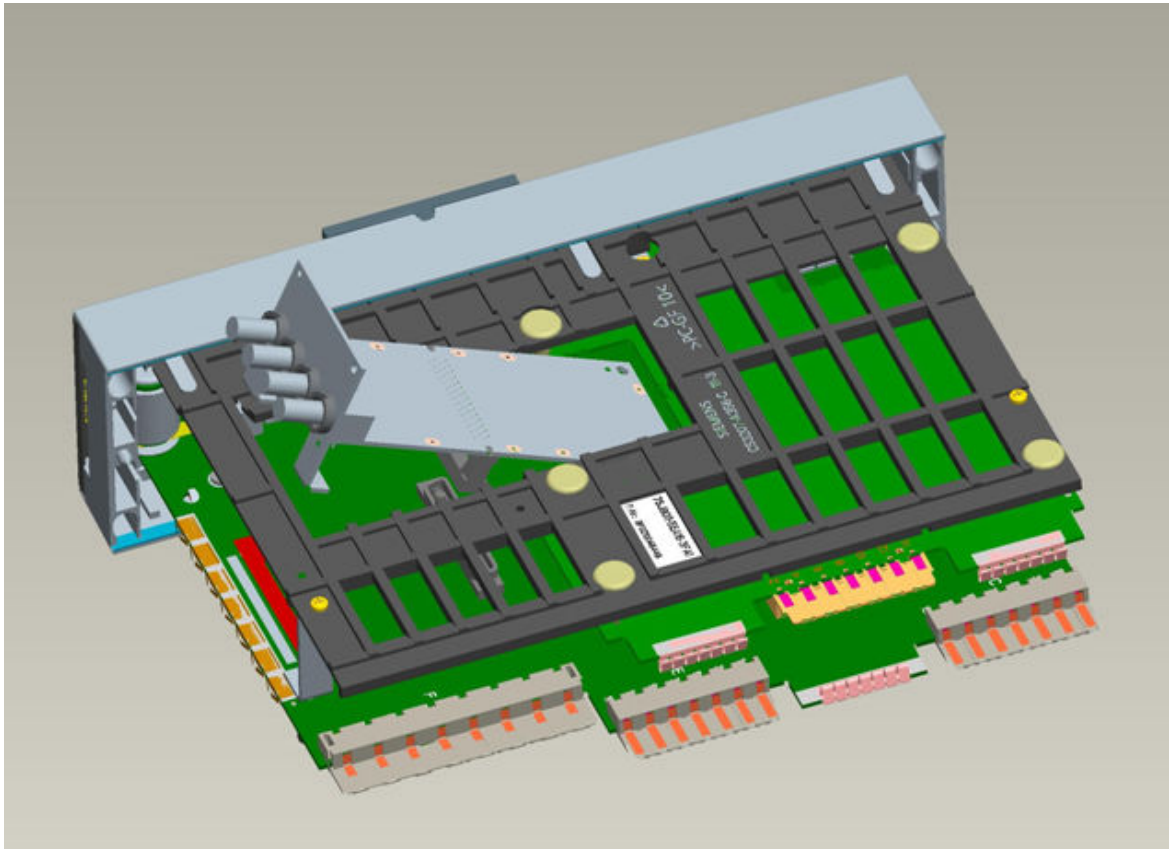
Bild 3-7 Demontage LWL-Wirksamstelle



[7sj80-einschub_slot, 1, --]

Bild 3-8 7SD80-Gerät mit Adapter

Das SIPROTEC 4 Kommunikationsmodul wird durch das große Fenster in der Kunststoff-Stützplatte eingeführt. Die Einführrichtung ist nicht beliebig. Das Modul wird an dessen Montagewinkel gehalten. Das entgegengesetzte Ende des Moduls taucht in gleicher Ausrichtung in die Fensteröffnung unter die Stützplatte und evt. vorhandene Extension-I/O. Der Winkel des Moduls wird in Richtung des Ethernet-Modul Rasthakens an der Stützplatte geschwenkt. Somit können auch die längsten Anschlusselemente des Kommunikationsmoduls in diesem Zwischenraum zwischen unterer Stützplattenversteifung und Rasthaken Richtung Wandlerbaugruppe bewegt werden. Der Montagewinkel des Moduls wird nun bis zum Anschlag in Richtung der unteren Stützplattenversteifung gezogen. Damit werden die 60-poligen Steckverbinder auf dem Modul und der Basis-I/O-Baugruppe übereinander ausgerichtet. Die Ausrichtung ist durch die Öffnung des Geräteeinschubs an dessen Unterseite zu kontrollieren. Befestigen Sie den Montagewinkel des Moduls von der Rückseite der Basic-I/O her mit 2 Schrauben M 2,5.



[7sj80-einschub-101214, 1, --]

Bild 3-9 Einbau eines SIPROTEC 4 Kommunikationsmoduls

Jetzt kann das Gerät wieder zusammengebaut werden (Kapitel Zusammenbau).

3.1.2.5 Zusammenbau

Der Zusammenbau des Gerätes wird in folgenden Schritten durchgeführt:

Schieben Sie den kompletten Elektronikblock vorsichtig in das Gehäuse ein. Beachten Sie dabei folgende Hinweise:

Die Anschlüsse der Kommunikationsmodule weisen zur Unterseite des Gehäuses. Sollten keine Kommunikationsmodule vorhanden sein, orientieren Sie sich an den Anschlüssen für die Stromklemme. Diese Anschlüsse sind auf der Seite der Leiterplatte, die der Geräteunterseite zugewandt ist.

Schieben Sie den Elektronikblock soweit in das Gehäuse ein, bis das an der linken Seite liegende Stützteil an der Gehäusevorderkante anliegt. Drücken Sie die linke Gehäusewand etwas nach außen und schieben Sie den Elektronikblock vorsichtig weiter in das Gehäuse. Wenn sich Gehäusevorderkante und die Innenseite der Frontkappe berühren, zentrieren Sie die Frontkappe durch vorsichtige seitliche Bewegungen. Damit ist sicher-

gestellt, dass die Frontkappe das Gehäuse von außen umschließt. Sie können den Elektronikblock nur zentriert bis zum Endanschlag einschieben.

Befestigen Sie die Frontkappe am Gehäuse mittels der beiden mittleren Schrauben oben und unten in der Frontkappe. Die beiden Abdeckkappen können Sie jetzt wieder einsetzen oder damit warten, bis das Gerät wieder installiert ist. Installieren Sie jetzt das Gerät gemäß Schalttafeleinbau, Schrankeinbau bzw. Schalttafelbau.



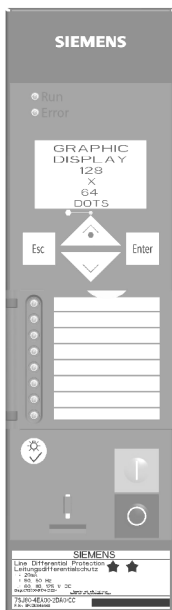
HINWEIS

Stecken Sie die Strom- und Spannungsklemmenblöcke wieder auf und rasten Sie diese ein!

3.1.3 Montage

3.1.3.1 Allgemeines

Das 7SD80 hat ein Gehäuse der Größe 1/6. Dieses Gehäuse hat 2 Abdeckungen und 4 Befestigungslöcher, jeweils oben und unten (siehe [Bild 3-10](#) und [Bild 3-11](#)).



[front-7sj80-mit-abdeckungen-20071107, 1, --_]

Bild 3-10 Gehäuse mit Abdeckkappen



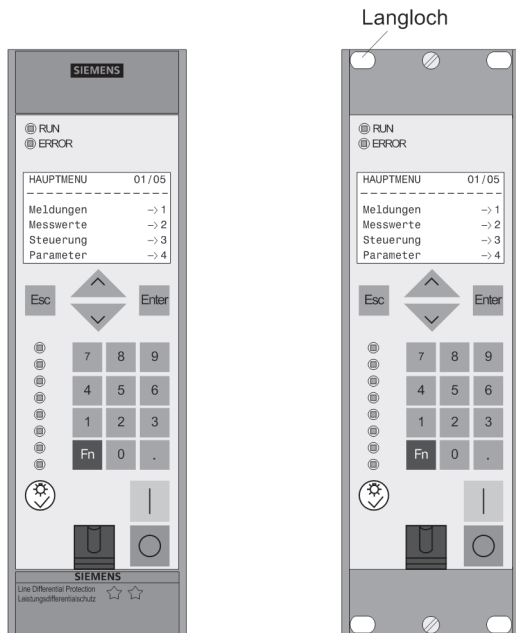
[front-7sj80-ohne-abdeckungen-20071107, 1, --,--]

Bild 3-11 Gehäuse mit Befestigungslöchern (ohne Abdeckkappen)

3.1.3.2 Schalttafeleinbau

Das Gehäuse (Gehäusegröße $1/6$) hat 2 Abdeckungen und 4 Befestigungslöcher.

- Die 2 Abdeckungen oben und unten an der Frontkappe abnehmen. Dadurch werden 4 Langlöcher im Befestigungswinkel zugänglich.
- Gerät in den Schalttafelausschnitt einschieben und mit 4 Schrauben befestigen. Maßbilder siehe Abschnitt [4.19 Abmessungen](#).
- Die 2 Abdeckungen wieder aufstecken.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebserde an der Erdungsklemme des Gerätes anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch $2,5 \text{ mm}^2$ betragen (Erdungsfläche $\geq M4$, Erdungsfläche lackfrei).
- Anschlüsse über die Schraubanschlüsse an der Gehäuserückwand gemäß Schaltplan herstellen. Die Angaben zur Anschluss technik der Kommunikationsmodule auf der Geräteunterseite (Port A und Port B) gemäß SIPROTEC 4 Systembeschreibung und die Angaben zur Anschluss technik der Strom- und Spannungsklemmen auf der Geräte rückseite in den Kapiteln „Anschlüsse der Stromklemmen“ und „Anschlüsse der Spannungsklemmen“ sind unbedingt zu beachten.



[schalttafeleinbau-7sj80-1-6tel-gehaeuse-20070107, 1, de_DE]

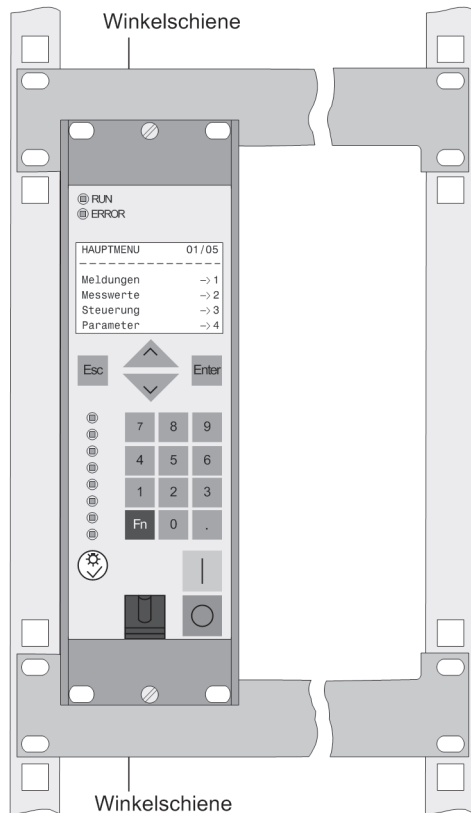
Bild 3-12 Schalttafeleinbau eines 7SD80

3.1.3.3 Schrankeinbau

Für den Einbau eines Gerätes in ein Gestell oder Schrank werden 2 Winkelschienen benötigt. Die Bestellnummern stehen im Anhang unter Abschnitt [A Bestelldaten und Zubehör](#).

Das Gehäuse (Gehäusegröße $1/6$) hat 2 Abdeckungen und 4 Befestigungslöcher.

- Die beiden Winkelschienen im Gestell oder Schrank mit jeweils 4 Schrauben zunächst lose verschrauben.
- Die 2 Abdeckungen oben und unten an der Frontkappe abnehmen. Dadurch werden 4 Langlöcher im Befestigungswinkel zugänglich.
- Gerät mit 4 Schrauben an den Winkelschienen befestigen.
- Die 2 Abdeckungen wieder aufstecken.
- Die 8 Schrauben der Winkelschienen im Gestell oder Schrank fest anziehen.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebserde an der Erdungsklemme des Gerätes anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch $2,5 \text{ mm}^2$ betragen (Erdungsfläche $\geq \text{M4}$, Erdungsfläche lackfrei).
- Anschlüsse über die Schraubanschlüsse an der Gehäuserückwand gemäß Schaltplan herstellen. Die Angaben zur Anschluss technik der Kommunikationsmodule auf der Geräteunterseite (Port A und Port B) gemäß SIPROTEC 4 Systembeschreibung und die Angaben zur Anschluss technik der Strom- und Spannungsklemmen auf der Geräte rückseite in den Kapiteln „Anschlüsse der Stromklemmen“ und „Anschlüsse der Spannungsklemmen“ sind unbedingt zu beachten.



[montage-7sj8x-einsehst-el-gehaeuse-20070117, 1, de_DE]

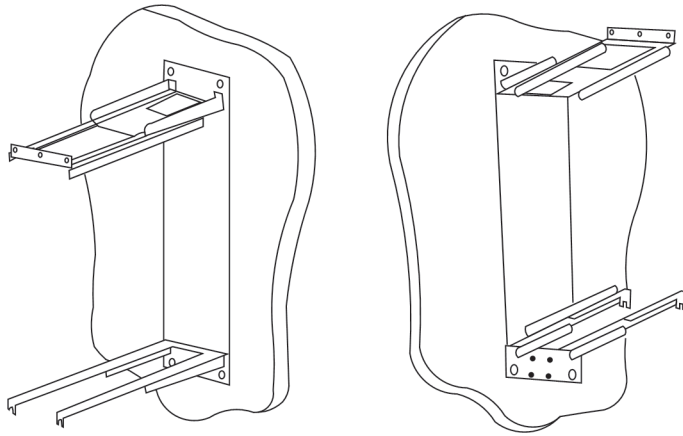
Bild 3-13 Montage eines 7SD80 im Gestell oder Schrank als Beispiel

3.1.3.4 Schalttafel Aufbau

Bei Bestellung des Gerätes als Aufbaugeschäft (9. MLFB-Stelle = B), wird der unten abgebildete Montagegerahmen mitgeliefert.

Die Montage in folgenden Schritten vornehmen:

- Bohren Sie die Löcher für den Montagerahmen in die Schalttafel.
- Befestigen Sie den Montagerahmen mit 4 Schrauben an der Schalttafel (die durchgehend offene Seite des Montagerahmens ist für die Kabelstränge vorgesehen, und kann nach Kundenwunsch nach oben oder unten zeigen).
- Lösen Sie die Klemmenblöcke für die Verdrahtung, verdrahten Sie die Klemmenblöcke und klicken sie anschließend wieder ein.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebs Erde an der Erdungsklemme des Gerätes anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch 2.5 mm² betragen (Erdungsfläche ≥ M4, Erdungsfläche lackfrei).
- Anschlüsse über die Schraubanschlüsse an der Gehäuserückwand gemäß Schaltplan herstellen. Die Angaben zur Anschluss technik der Kommunikationsmodule auf der Geräteunterseite (Port A und Port B) gemäß SIPROTEC 4 Systembeschreibung und die Angaben zur Anschluss technik der Strom- und Spannungsklemmen auf der Geräte rückseite in den Kapiteln „Anschlüsse der Stromklemmen“ und „Anschlüsse der Spannungsklemmen“ sind unbedingt zu beachten.
- Schieben Sie das Gerät in den Montagerahmen (achten Sie darauf, dass keine Kabel eingeklemmt werden).
- Gerät mit 4 Schrauben an den Montagerahmen festschrauben. Maßbilder siehe Technische Daten unter Abschnitt [4.19 Abmessungen](#).



[montagehalterung-20070116, 1, de_DE]

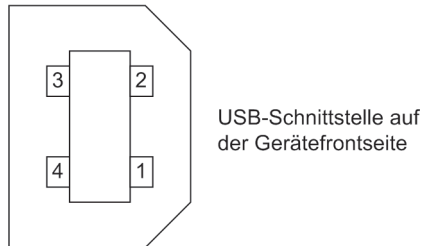
Bild 3-14 Montageschienen für den Schalttafelbau

3.2 Kontrolle der Anschlüsse

3.2.1 Kontrolle der Datenverbindungen der Schnittstellen

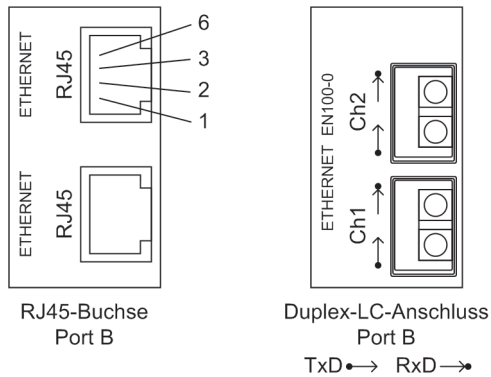
Pin-Belegung

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Pin-Belegung der verschiedenen Schnittstellen. Die Lage der Anschlüsse geht aus den folgenden Abbildungen hervor.



[usb-schnittst-auf-geraetefrontseite-20070111, 1, de_DE]

Bild 3-15 Front-USB-Schnittstelle



[ethernet-anchluss-b-100801, 1, de_DE]

Bild 3-16 Ethernet-Anschlüsse an der Geräteunterseite

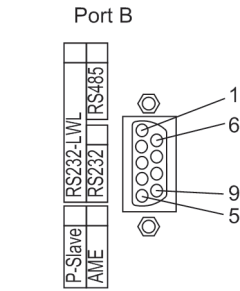


WS als LWL

Port A

[wirk-ss-a-7sd80-100801, 1, de_DE]

Bild 3-17 LWL-Wirkschnittstelle an der Geräteunterseite Port A



Serielle Schnittstelle an der Geräteunterseite

[dsusb-buchsen-20070111, 1, de_DE]

Bild 3-18 Serielle Schnittstelle an der Geräteunterseite

USB-Schnittstelle

Über die USB-Schnittstelle können Sie eine Verbindung zwischen dem Schutzgerät und Ihrem PC herstellen. Für die Kommunikation wird der Microsoft Windows USB Treiber verwendet, der zusammen mit DIGSI (ab Version V4.82) installiert wird. Die Schnittstelle wird als virtueller serieller COM Port eingerichtet. Empfohlen wird hierbei die Verwendung handelsüblicher USB-Kabel mit einer maximalen Länge von 5 m.

Tabelle 3-2 Belegung der USB Buchse

Pin-Nr.	1	2	3	4	Gehäuse
USB	VBUS (unbenutzt)	D-	D+	GND	Schirm

Anschlüsse an Port A

Wirkschnittstelle über Lichtwellenleiter (LWL) mit LC-Duplex Stecker.

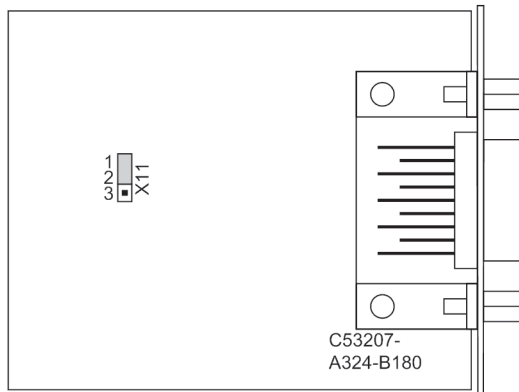
Die Bestellnummern der Austauschmodule finden Sie im Anhang unter Abschnitt [A Bestelldaten und Zubehör](#) Zubehör.

Anschlüsse an Port B

Tabelle 3-3 Belegung der Buchsen Port B

Pin-Nr.	RS232	RS232 Zeit-synchronisa-tion ²⁾	RS485	Profibus DP, RS485	Modbus RS485 DNP3.0 RS485	Ethernet EN 100	IEC 60870-5-103 redundant
1	Schirm (mit Schirmkragen elektrisch verbunden)					Tx+	B/B' (RxD/TxD-P)
2	RxD	-	-	-	-	Tx-	A/A' (RxD/TxD-N)
3	TxD	-	A/A' (RxD/TxD-N)	B/B' (RxD/TxD-P)	A	Rx+	-
4	-	-	-	CNTR-A (TTL)	RTS (TTL Pegel)	-	-
5	GND	GND	C/C' (GND)	C/C' (GND)	GND1	-	-
6	-	-	-	+5 V (belastbar mit <100 mA)	VCC1	Rx-	-
7	RTS	-	- ¹⁾	-	-	-	-
8	CTS	CTS	B/B' (RxD/TxD-P)	A/A' (RxD/TxD-N)	B	-	-
9	-	-	-	-	-	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Pin-Nr.	RS232	RS232 Zeit- synchronisa- tion ²⁾	RS485	Profibus DP, RS485	Modbus RS485 DNP3.0 RS485	Ethernet EN 100	IEC 60870-5- 103 redundant
¹⁾ Pin 7 trägt auch bei Betrieb als RS485-Schnittstelle das Signal RTS mit RS232-Pegel. Pin 7 darf deshalb nicht angeschlossen werden! ²⁾ Für Zeitsynchronisation über RS232 ist die Steckbrücke X11 in Stellung 1-2 nötig.							



[7sd80-rs232-110524, 1, --, -]

Bild 3-19 Lage der Steckbrücke X11 bei der RS 232-Schnittstelle

Bei Datenkabeln sind die Anschlüsse in Anlehnung an DIN 66020 und ISO 2110 bezeichnet

- TxD = Datenausgang
- RxD = Dateneingang
- $\overline{\text{RTS}}$ = Sendeaufforderung
- $\overline{\text{CTS}}$ = Sendefreigabe
- GND = Signal-/Betriebserde

Der Leitungsschirm wird an **beiden** Leitungsenden geerdet. In extrem EMV-belasteter Umgebung kann zur Verbesserung der Störfestigkeit der GND in einem separaten, einzeln geschirmten Adernpaar mitgeführt werden.

Wirkschnittstelle Kupfer

Die Wirkschnittstelle Kupfer (elektrisch) schließen Sie über Kupferleiter an Klemmenblock D an.

Lichtwellenleiter



WARNUNG

Laserstrahlung!

- ✧ Nicht direkt in die Lichtwellenleiterelemente schauen!

Die Übertragung über Lichtwellenleiter ist besonders unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen und garantiert von sich aus eine galvanische Trennung der Verbindung. Sende- und Empfangsanschluss sind durch Symbole gekennzeichnet.

Die Zeichen-Ruhelage für die Lichtwellenleiterverbindung ist mit „Licht aus“ voreingestellt. Soll die Zeichen-Ruhelage geändert werden, erfolgt dies mittels Bedienprogramm DIGSI, wie in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert.

3.2.2 Kontrolle der Schutzdatenkommunikation

Die Schutzdatenkommunikation geht normalerweise entweder über elektrische Verbindungen oder Lichtwellenleiter direkt von Gerät zu Gerät.

Lichtwellenleiter, direkt





WARNUNG

Warnung vor Laserstrahlung!

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

- ✧ Nicht direkt in die Lichtwellenleiterelemente schauen, auch nicht mit optischen Geräten! Laserklasse 1 gemäß EN 60825-1.
-

Die Sichtkontrolle für direkte Lichtwellenleiterverbindung geschieht wie bei den anderen Schnittstellen mit LWL-Anschluss. Jede Verbindung ist für eine Übertragungsrichtung bestimmt. Es muss deshalb der Datenausgang des einen Gerätes mit dem Dateneingang des anderen Gerätes verbunden sein und umgekehrt. Send- und Empfangsanschluss sind durch die Symbole  für Sendeausgang und  für Empfangseingang gekennzeichnet. Wichtig ist die visuelle Überprüfung der Zuordnung der Send- und Empfangskanäle.

Weitere Verbindungen

Für die weiteren Verbindungen genügt zunächst eine Sichtkontrolle. Elektrische und funktionelle Kontrollen werden bei der Inbetriebsetzung (siehe folgenden Hauptabschnitt) durchgeführt.

3.2.3 Kontrolle der Anlagenanschlüsse



WARNUNG

Warnung vor gefährdenden Spannungen

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahmen kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben:

- ✧ Kontrollschritte dürfen nur durch entsprechend qualifizierte Personen vorgenommen werden, die mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorsichtsmaßnahmen vertraut sind und diese befolgen.
-



VORSICHT

Vorsicht beim Betrieb des Gerätes ohne Batterie an einer Batterieladeeinrichtung

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme kann zu unzulässig hohen Spannungen und damit zur Zerstörung des Gerätes führen.

- ✧ Gerät nicht an einer Batterieladeeinrichtung ohne angeschlossene Batterie betreiben. (Grenzwerte siehe auch Technische Daten, Abschnitt [4.1 Allgemeine Gerätedaten](#)).
-

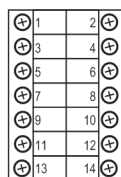
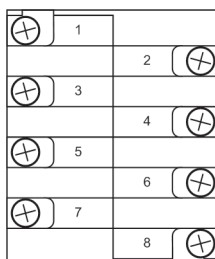
Bevor das Gerät erstmalig an Spannung gelegt wird, soll es mindestens zwei Stunden im Betriebsraum gelegen haben, um einen Temperatenausgleich zu schaffen und Feuchtigkeit und Betauung zu vermeiden. Die Anschlussprüfungen werden am fertig montierten Gerät bei abgeschalteter und geerdeter Anlage vorgenommen.

Für die Kontrolle der Anlagenanschlüsse gehen Sie wie folgt vor:

- Schutzschalter der Hilfsspannungsversorgung und der Messspannung müssen ausgeschaltet sein.
- Durchmessen aller Strom- und Spannungswandlerzuleitungen nach Anlagen- und Anschlussplan:
 - Erdung der Stromwandler richtig?
 - Polarität der Stromwandleranschlüsse einheitlich?
 - Phasenzuordnung der Stromwandler richtig?
 - Erdung der Spannungswandler richtig?
 - Polarität der Spannungswandleranschlüsse einheitlich und richtig?
 - Phasenzuordnung der Spannungswandler richtig?
 - Polarität für Stromeingang I_4 richtig (soweit benutzt)?
- Sofern Prüfschalter für die Sekundärprüfung des Gerätes eingesetzt sind, sind auch deren Funktionen zu überprüfen, insbesondere, dass in Stellung „Prüfen“ die Stromwandlersekundärleitungen selbsttätig kurzgeschlossen werden.
- Strommesser in die Hilfsspannungs-Versorgungsleitung einschleifen; Bereich ca. 2,5 A bis 5 A.
- Automat für Hilfsspannung (Versorgung Schutz) einschalten, Spannungshöhe und ggf. Polarität an den Geräteklemmen bzw. an den Anschlussmodulen kontrollieren.
- Die Stromaufnahme sollte der Ruheleistungsaufnahme des Gerätes entsprechen. Ein kurzes Ausschlagen des Zeigers ist unbedenklich und zeigt den Ladestromstoß der Speicherkapazitäten an.
- Automat für die Versorgungs-Hilfsspannung ausschalten.
- Strommesser entfernen; normalen Hilfsspannungsanschluss wiederherstellen.
- Automat für die Versorgungs-Hilfsspannung einschalten.
- Spannungswandlerschutzschalter einschalten.
- Drehfeldsinn an den Geräteklemmen kontrollieren.
- Automaten für Wandler Spannung und Versorgungs-Hilfsspannung ausschalten
- Auslöse- und Einschaltleitungen zu den Leistungsschaltern kontrollieren.
- Steuerleitungen von und zu anderen Geräten kontrollieren.
- Meldeleitungen kontrollieren.
- Automaten wieder einschalten.

Schraubklemmen bei den Anschlussmodulen:

Es gibt das Anschlussmodul für Stromanschlüsse 8-polig und die Anschlussmodule für Spannungsanschlüsse 14-polig.



[i-u-klemmen-7sx80-071212, 1, --,--]

Bild 3-20 Strom- und Spannungsklemmen

3.3 Inbetriebsetzung



WARNUNG

Warnung vor gefährlichen Spannungen beim Betrieb elektrischer Geräte

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahmen kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben:

- ✧ Nur qualifiziertes Personal soll an diesem Gerät arbeiten. Dieses muss gründlich mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Vorsichtsmaßnahmen sowie den Warnhinweisen dieses Handbuches vertraut sein.
- ✧ Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Gerät am Schutzleiteranschluss zu erden.
- ✧ Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung und mit den Mess- bzw. Prüfgrößen verbundenen Schaltungsteilen anstehen.
- ✧ Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Gerät vorhanden sein (Kondensatorspeicher).
- ✧ Nach einem Ausschalten der Hilfsspannung soll zur Erzielung definierter Anfangsbedingungen mit dem Wiedereinschalten der Hilfsspannung mindestens 10 s gewartet werden.
- ✧ Die unter Technische Daten genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden, auch nicht bei Prüfung und Inbetriebsetzung.

Bei Prüfungen mit einer Sekundärprüfeinrichtung ist darauf zu achten, dass keine anderen Messgrößen aufgeschaltet sind und die Auslöse- und ggf. Einschaltkommandos zu den Leistungsschaltern unterbrochen sind, soweit nicht anders angegeben.



GEFAHR

Gefährliche Spannungen bei Unterbrechungen in den Stromwandler-Sekundärkreisen

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme wird Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

- ✧ Sekundäranschlüsse der Stromwandler kurzschließen, bevor die Stromzuleitungen zum Gerät unterbrochen werden.

Für die Inbetriebsetzung müssen auch Schalthandlungen durchgeführt werden. Die beschriebenen Prüfungen setzen voraus, dass diese gefahrlos durchgeführt werden können. Sie sind daher nicht für betriebliche Kontrollen gedacht.



WARNUNG

Warnung vor Gefährdungen durch unsachgemäße Primärversuche

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

- ✧ Primärversuche dürfen nur von qualifizierten Personen vorgenommen werden, die mit der Inbetriebnahme von Schutzsystemen, mit dem Betrieb der Anlage und mit den Sicherheitsregeln und -vorschriften (Schalten, Erden, usw.) vertraut sind.
-

3.3.1 Testbetrieb/Übertragungssperre

Ein- und Ausschalten

Wenn das Gerät an eine zentrale Leit- oder Speichereinrichtung angeschlossen ist, können Sie bei einigen der angebotenen Protokolle die Informationen, die zur Leitstelle übertragen werden, beeinflussen (siehe Tabelle „Protokollabhängige Funktionen“ im Anhang [E.7 Protokollabhängige Funktionen](#)).

Ist der **Testbetrieb** eingeschaltet, werden von einem SIPROTEC 4-Gerät zur Zentralstelle abgesetzte Meldungen mit einem zusätzlichen Testbit gekennzeichnet, so dass zu erkennen ist, dass es sich nicht um Meldungen wirklicher Störungen handelt. Außerdem kann durch Aktivieren der **Übertragungssperre** bestimmt werden, dass während eines Testbetriebs überhaupt keine Meldungen über die Systemschnittstelle übertragen werden.

Wie Testbetrieb und Übertragungssperre aktiviert bzw. deaktiviert werden können, ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung erläutert. Beachten Sie bitte, dass bei der Gerätebearbeitung mit DIGSI die Betriebsart **Online** Voraussetzung für die Nutzung dieser Testfunktionen ist.

3.3.2 Zeitsynchronisationsschnittstelle prüfen

Beim Anschluss des Zeitzeichengebers (Antenne oder Generator) sind die vorgegebenen technischen Daten einzuhalten (siehe Technische Daten unter „Zeitsynchronisationsschnittstelle“). Eine ordnungsgemäße Funktion (IRIG B, DCF77) wird daran erkannt, dass maximal 3 Minuten nach dem Geräteanlauf der Uhrzeitstatus als *synchronisiert* angezeigt wird, begleitet von der Betriebsmeldung *Störung Uhr GEH*. Weitere Hinweise finden Sie in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung.

Tabelle 3-4 Uhrzeit-Status

Nr.	Statustext	Status
1	-- -- -- --	synchronisiert
2	-- -- -- SZ	
3	-- -- ST --	nicht synchronisiert
4	-- -- ST SZ	
5	-- UG ST --	
6	-- UG -- --	
Legende:		
-- UG -- --		Zeit ungültig
-- -- ST --		Uhrzeitstörung
-- -- -- SZ		Sommerzeit

Liegt durch Anschluss eines GPS-Receiver ein einwandfreies GPS-Signal an, wird 3 Sekunden nach Geräteanlauf die Meldung „GEH“ angezeigt. Die Anschlussbelegung der Zeitsynchronisationsschnittstelle finden Sie in [Tabelle 3-3](#).

3.3.3 Systemschnittstelle testen

Vorbemerkungen

Sofern das Gerät über eine Systemschnittstelle verfügt und diese zur Kommunikation mit einer Leitzentrale verwendet wird, kann über die DIGSI-Gerätebedienung getestet werden, ob Meldungen korrekt übertragen werden. Sie sollten von dieser Testmöglichkeit jedoch keinesfalls während des „scharfen“ Betriebs Gebrauch machen.



GEFAHR

Gefahr durch Schalten der Betriebsmittel (z.B. Leistungsschalter, Trenner) durch Testfunktion

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme wird Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

- ❖ Schaltbare Betriebsmittel (z.B. Leistungsschalter, Trenner) nur bei Inbetriebnahme und keinesfalls im „scharfen“ Betrieb durch Absetzen oder Aufnehmen von Meldungen über die Systemschnittstelle mittels der Testfunktion kontrollieren.



HINWEIS

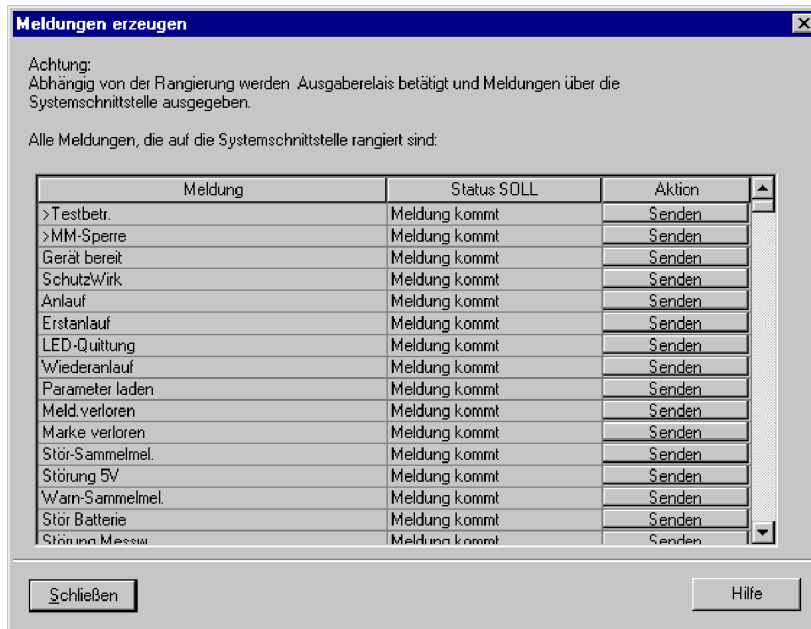
Nach Abschluss des Testmodus wird das Gerät einen Erstanlauf durchführen. Damit werden alle Meldepuffer gelöscht. Ggf. sollten die Meldepuffer zuvor mittels DIGSI ausgelesen und gesichert werden.

Der Schnittstellentest wird mit DIGSI in der Betriebsart Online durchgeführt:

- Verzeichnis **Online** durch Doppelklick öffnen; die Bedienfunktionen für das Gerät erscheinen.
- Anklicken von **Test**; rechts im Bild erscheint dessen Funktionsauswahl.
- Doppelklicken in der Listenansicht auf **Meldungen erzeugen**. Die Dialogbox **Meldungen erzeugen** wird geöffnet (siehe das folgende Bild).

Aufbau der Dialogbox

In der Spalte **Meldung** werden die Displaytexte aller Meldungen angezeigt, die in der Matrix auf die Systemschnittstelle rangiert wurden. In der Spalte **Status SOLL** legen Sie für die Meldungen, die getestet werden sollen, einen Wert fest. Je nach Meldungstyp werden hierfür unterschiedliche Eingabefelder angeboten (z.B. Meldung *kommt*/Meldung *geht*). Durch Anklicken eines der Felder können Sie aus der Aufklappliste den gewünschten Wert auswählen.



[schnittstelle-testen-110402-wlk, 1, de_DE]

Bild 3-21 Schnittstellentest mit der Dialogbox: Meldungen erzeugen – Beispiel

Betriebszustand ändern

Beim ersten Betätigen einer der Tasten in der Spalte **Aktion** werden Sie nach dem Passwort Nr. 6 (für Hardware-Testmenüs) gefragt. Nach korrekter Eingabe des Passwortes können Sie nun die Meldungen einzeln absetzen. Hierzu klicken Sie auf die Schaltfläche **Senden** innerhalb der entsprechenden Zeile. Die zugehörige Meldung wird abgesetzt und kann nun sowohl in den Betriebsmeldungen des SIPROTEC 4 Gerätes als auch in der Leitzentrale der Anlage ausgelesen werden.

Die Freigabe für weitere Tests bleibt bestehen, bis die Dialogbox geschlossen wird.

Test in Melderichtung

Für alle Informationen, die zur Leitzentrale übertragen werden sollen, testen Sie die unter **Status SOLL** in der Aufklappliste angebotenen Möglichkeiten:

- Stellen Sie sicher, dass evtl. durch die Tests hervorgerufene Schalthandlungen gefahrlos durchgeführt werden können (siehe oben unter GEFÄHR!).
- Klicken Sie bei der zu prüfenden Funktion auf Senden und kontrollieren Sie, dass die entsprechende Information bei der Zentrale ankommt und ggf. die erwartete Wirkung zeigt. Die Informationen, die normalerweise über Binäreingänge eingekoppelt werden (erstes Zeichen „>“) werden bei dieser Prozedur ebenfalls zur Zentrale gemeldet. Die Funktion der Binäreingänge selbst wird getrennt getestet.

Beenden des Vorgangs

Um den Test der Systemschnittstelle zu beenden, klicken Sie auf **Schließen**. Die Dialogbox wird geschlossen, das Gerät ist während des daraufhin erfolgenden Erstanlaufes kurzzeitig nicht betriebsbereit.

Test in Befehlsrichtung

Informationen in Befehlsrichtung müssen von der Zentrale abgegeben werden. Die richtige Reaktion im Gerät ist zu kontrollieren.

3.3.4 Kommunikationsmodule konfigurieren

Notwendige Einstellungen in DIGSI 4

Generell gilt:

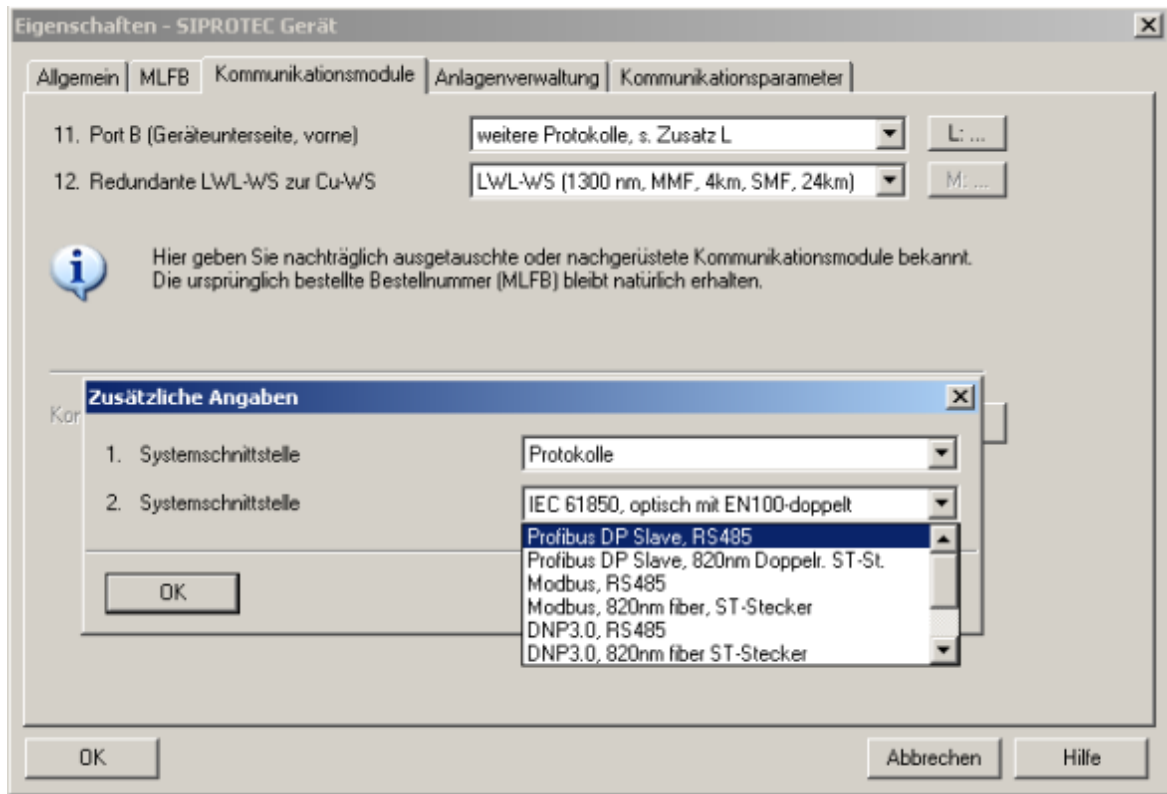
Bei einem erstmaligen Einbau bzw. beim Austausch eines Kommunikationsmoduls benötigen Sie keine Änderung der Bestellbezeichnung (MLFB). Die Bestellnummer kann beibehalten werden. Somit sind alle vorher angelegten Parametersätze weiterhin für das Gerät gültig.

Änderung im DIGSI Manager

Damit das Schutzgerät auf das neue Kommunikationsmodul zugreifen kann, müssen Sie eine Änderung im Parametersatz innerhalb des DIGSI-Managers vornehmen.

Markieren Sie im **DIGSI 4 Manager** in Ihrem Projekt das SIPROTEC-Gerät und wählen den Menüeintrag **Bearbeiten > Objekteigenschaften...**, um das Dialogfenster **Eigenschaften - SIPROTEC 4 Gerät** zu öffnen (siehe folgendes Bild). Im Eigenschaftsblatt **Kommunikationsmodule** ist für **11. Port B (Geräteunterseite)** über den Pull-Down Knopf eine Schnittstelle auszuwählen, der Eintrag **weitere Protokolle, s. Zusatz L** muss für Profibus DP, Modbus oder DNP3.0 gewählt werden.

Die Art des Kommunikationsmoduls für Port B ist im Dialogfenster **Zusätzliche Angaben**, erreichbar über die Schaltfläche **L: ...**, anzugeben.



[dig4-protokollauswahl-101201, 1, de_DE]

Bild 3-22 DIGSI 4.3: Protokollauswahl Profibus DP (Beispiel)

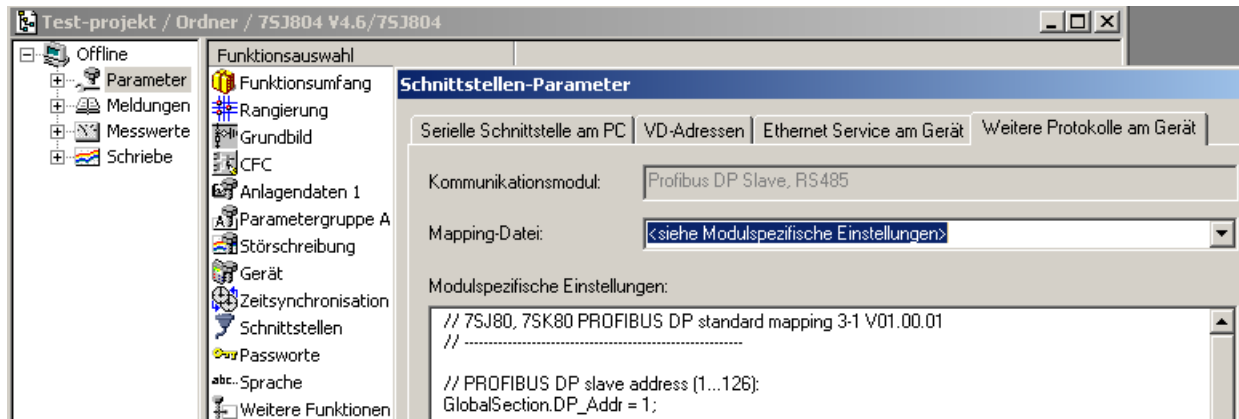
Mapping-Datei

Für Profibus DP, Modbus, DNP3.0 und VDEW Redundant muss zusätzlich ein passendes Busmapping ausgewählt werden.

Zur Auswahl der Mappingdatei öffnen Sie das SIPROTEC-Gerät in DIGSI und wählen unter **Parameter > Schnittstellen** (siehe [Bild 3-23](#)).

Der Dialog **Schnittstellen-Parameter** zeigt im Eigenschaftsblatt **Weitere Protokolle am Gerät** Folgendes

- die Anzeige des gewählten Kommunikationsmoduls,
- die Auswahlbox **Mapping-Datei**, in der alle für den jeweiligen Gerätetyp verfügbaren Profibus DP, Modbus, DNP3.0 und VDEW Redundant Mappingdateien mit Name und Verweis auf das zugehörige Busmapping-Dokument aufgelistet sind,
- das Editierfeld **Modulspezifische Einstellungen** zur Änderung busspezifischer Parameter



[auswahl-mapping-071122, 1, de_DE]

Bild 3-23 DIGSI 4.3: Auswahl einer Mappingdatei und Einstellung busspezifischer Parameter



HINWEIS

Wurde die Mappingdateizuordnung für ein SIPROTEC-Gerät geändert, dann ist dies i.d.R. mit einer Änderung der Rangierungen der SIPROTEC-Objekte auf die Systemschnittstelle verbunden.

Bitte prüfen Sie nach Auswahl einer neuen Mappingdatei in der **DIGSI Rangiermatrix** die Rangierungen auf „Ziel Systemschnittstelle“ bzw. „Quelle Systemschnittstelle“.

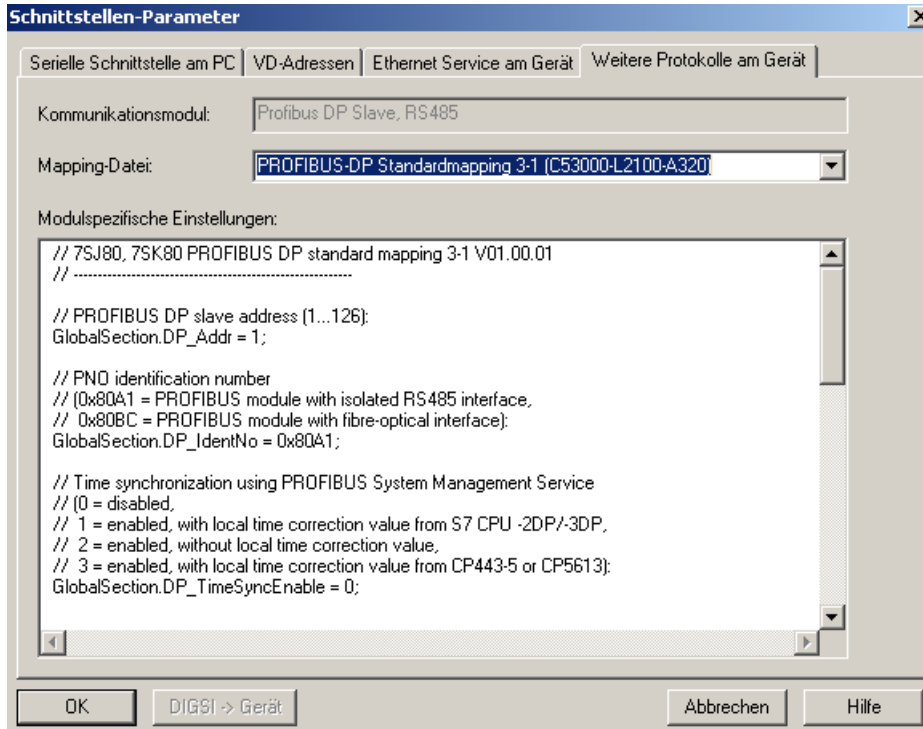
Editierfeld „Modulspezifische Einstellungen“

Ändern Sie im Feld `Modulspezifische Einstellungen` ausschließlich die Zahlen in den Zeilen, die nicht mit „//“ beginnen und beachten Sie das Semikolon am Ende der Zeilen.

Weiterführende Änderungen im Feld führen ggf. zu einer Fehlermeldung beim Schließen des Dialogfenster **Schnittstellen-Parameter**.

Wählen Sie das Busmapping aus, das Ihren Anforderungen entspricht. Die Dokumentation der einzelnen Busmappings steht im Internet zur Verfügung (www.siprotec.de, im Bereich Downloadarea).

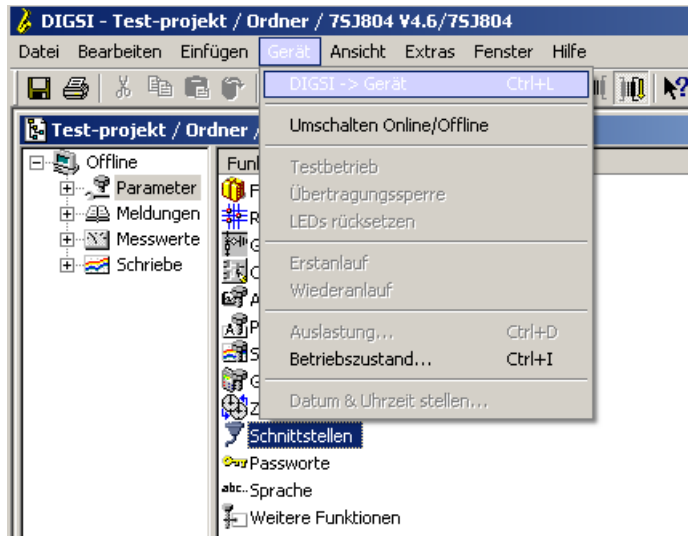
Nach Auswahl des Busmappings erscheint im Bedienfenster der Bereich der Mappingdatei, in der Sie noch gerätespezifische Einstellungen vornehmen können (siehe [Bild 3-24](#)). Die Art dieser Einstellung hängt von dem verwendeten Protokoll ab und ist in der Protokolldokumentation beschrieben. Führen Sie bitte in dem Einstellfenster nur die beschriebenen Änderungen durch und bestätigen Sie Ihre Eintragung mit „OK“.



[modulspez-071122, 1, de_DE]

Bild 3-24 Modulspezifische Einstellungen

Übertragen Sie die Daten in das Schutzgerät (siehe folgende Abbildung).



[daten-uebertragen-071122, 1, de_DE]

Bild 3-25 Daten übertragen

End-Geräte-Prüfung

Die Systemschnittstelle (EN 100) ist mit dem Default-Wert Null vorbelegt und das Modul ist somit im DHCP-Modus gesetzt. Die IP-Adresse kann im DIGSI-Manager eingestellt werden (Objekteigenschaften... / Kommunikationsparameter / Systemschnittstelle [Ethernet]).

Die Ethernetschnittstelle ist mit folgender IP-Adresse vorbelegt und kann jederzeit am Gerät geändert werden (DIGSI-Gerätebearbeitung / Parameter / Schnittstellen / Ethernet Service):

IP-Adresse: 192.168.100.10

Netzmaske: 255.255.255.0

Dabei gelten jedoch folgende Einschränkungen:

Für Subnetmask: 255.255.255.0 ist das IP-Band 192.168.64.xx nicht verfügbar

Für Subnetmask 255.255.255.0 ist das IP-Band 192.168.1.xx nicht verfügbar

Für Subnetmask: 255.255.0.0 ist das IP-Band 192.168.xx.xx nicht verfügbar

Für Subnetmask: 255.0.0.0 ist das IP-Band 192.xx.xx.xx nicht verfügbar.

3.3.5 Schaltzustände der binären Ein-/Ausgänge prüfen

Vorbemerkungen

Mit DIGSI können Sie gezielt Binäreingänge, Ausgangsrelais und Leuchtdioden des SIPROTEC 4 Gerätes einzeln ansteuern. So kontrollieren Sie z.B. in der Inbetriebnahmephase die korrekten Verbindungen zur Anlage. Sie sollten von dieser Testmöglichkeit jedoch keinesfalls während des „scharfen“ Betriebs Gebrauch machen.



GEFAHR

Gefahr durch Schalten der Betriebsmittel (z.B. Leistungsschalter, Trenner) durch Testfunktion

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme wird Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

- ✧ Schaltbare Betriebsmittel (z.B. Leistungsschalter, Trenner) nur bei Inbetriebnahme und keinesfalls im „scharfen“ Betrieb durch Absetzen oder Aufnehmen von Meldungen über die Systemschnittstelle mittels der Testfunktion kontrollieren.



HINWEIS

Nach Abschluss des Hardware-Tests wird das Gerät einen Erstanlauf durchführen. Damit werden alle Meldepuffer gelöscht. Ggf. sollten die Meldepuffer zuvor mittels DIGSI ausgelesen und gesichert werden.

Der Hardwaretest kann mit DIGSI in der Betriebsart Online durchgeführt werden:

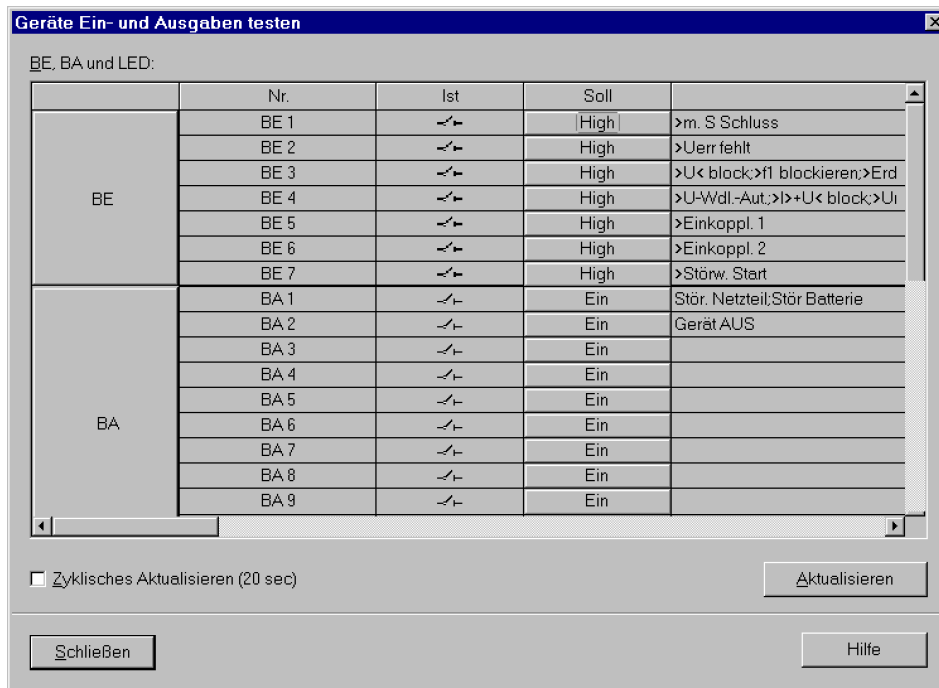
- Verzeichnis **Online** durch Doppelklick öffnen; die Bedienfunktionen für das Gerät erscheinen.
- Anklicken von **Test**; rechts im Bild erscheint dessen Funktionsauswahl.
- Doppelklicken in der Listenansicht auf **Geräte Ein- und Ausgaben**. Die gleichnamige Dialogbox wird geöffnet (siehe nachfolgendes Bild).

Aufbau der Dialogbox

Die Dialogbox ist in drei Gruppen unterteilt **BE** für Binäreingänge, **BA** für Binärausgaben und **LED** für Leuchtdioden. Jeder dieser Gruppen ist links eine entsprechend beschriftete Schaltfläche zugeordnet. Durch Doppelklicken auf diese Flächen können Sie die Einzelinformationen zur zugehörigen Gruppe aus- bzw. einblenden. In der Spalte **Ist** wird der derzeitige Zustand der jeweiligen Hardwarekomponente angezeigt. Die Darstellung erfolgt symbolisch. Die physischen Istzustände der Binäreingänge und Binärausgänge werden durch die Symbole offener oder geschlossener Schalterkontakte dargestellt, die der Leuchtdioden durch das Symbol einer aus- oder eingeschalteten LED.

Der jeweils antivalente Zustand wird in der Spalte **Soll** dargestellt. Die Anzeige erfolgt im Klartext.

Die äußerste rechte Spalte zeigt an, welche Befehle oder Meldungen auf die jeweilige Hardwarekomponente rangiert sind.



[lein-ausgabe-testen-110402-wlk, 1, de_DE]

Bild 3-26 Testen der Ein- und Ausgaben – Beispiel

Betriebszustand ändern

Um den Betriebszustand einer Hardwarekomponente zu ändern, klicken Sie auf die zugehörige Schaltfläche in der Spalte **Soll**.

Vor Ausführung des ersten Betriebszustandswechsels wird das Passwort Nr. 6 abgefragt (sofern bei der Projektierung aktiviert). Nach Eingabe des korrekten Passwortes wird der Zustandswechsel ausgeführt. Die Freigabe für weitere Zustandswechsel bleibt bestehen, bis die Dialogbox geschlossen wird.

Test der Ausgangsrelais

Sie können jedes einzelne Ausgangsrelais anregen und damit die Verdrahtung zwischen Ausgangsrelais des 7SD80 und der Anlage überprüfen, ohne die darauf rangierten Meldungen erzeugen zu müssen. Sobald Sie den ersten Zustandswechsel für ein beliebiges Ausgangsrelais angestoßen haben, werden alle Ausgangsrelais von der geräteseitigen Funktionalität abgetrennt und sind nur noch von der Hardwaretestfunktion zu betätigen. Das bedeutet z.B., dass ein von einer Schutzfunktion oder einem Steuerungsbefehl am Bedienfeld herrührender Schaltauftrag an ein Ausgangsrelais nicht ausgeführt wird.

Um das Ausgangsrelais zu testen, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, dass die von den Ausgangsrelais hervorgerufenen Schalthandlungen gefahrlos durchgeführt werden können (siehe oben unter GEFÄHRLI!).
- Testen Sie jedes Ausgangsrelais über das zugehörige **Soll**-Feld der Dialogbox
- Beenden Sie den Testvorgang (siehe unten Randtitel „Beenden des Vorgangs“), damit nicht bei weiteren Prüfungen unbeabsichtigt Schalthandlungen ausgelöst werden.

Test der Binäreingänge

Um die Verdrahtung zwischen der Anlage und den Binäreingängen des 7SD80 zu überprüfen, müssen Sie in der Anlage die Ursache für die Einkopplung auslösen und die Wirkung am Gerät selbst auslesen.

Hierzu öffnen Sie wieder die Dialogbox **Geräte Ein- und Ausgaben testen**, um sich die physische Stellung der Binäreingabe anzusehen. Das Passwort wird noch nicht benötigt.

Um die Binäreingänge zu testen, gehen Sie wie folgt vor:

- Betätigen Sie in der Anlage jede der Funktionen, die Ursache für die Binäreingaben sind.
- Prüfen Sie die Reaktion in der **Ist**-Spalte der Dialogbox. Hierzu müssen Sie die Dialogbox aktualisieren. Die Möglichkeiten stehen weiter unten unter Randtitel „Aktualisieren der Anzeige“.
- Beenden Sie den Testvorgang (siehe unten Randtitel „Beenden des Vorgangs“).

Wenn Sie jedoch die Auswirkungen eines binären Eingangs überprüfen wollen, ohne wirklich in der Anlage Schalthandlungen vorzunehmen, können Sie dies durch Ansteuerung einzelner Binäreingänge mit dem Hardwaretest durchführen. Sobald Sie den ersten Zustandswechsel für einen beliebigen Binäreingang angestoßen und das Passwort Nr. 6 eingegeben haben, werden alle Binäreingänge von der Anlagenseite abgetrennt und sind nur noch über die Hardwaretestfunktion zu betätigen.

Test der Leuchtdioden

Die LED können Sie in ähnlicher Weise wie die anderen Ein-/Ausgabekomponenten prüfen. Sobald Sie den ersten Zustandswechsel für eine beliebige Leuchtdiode angestoßen haben, werden alle Leuchtdioden von der geräteseitigen Funktionalität abgetrennt und sind nur noch über die Hardwaretestfunktion zu betätigen. Das bedeutet z.B., dass von einer Schutzfunktion oder durch Betätigen der LED-Resettaste keine Leuchtdiode mehr zum Leuchten gebracht wird.

Aktualisieren der Anzeige

Während des Öffnens der Dialogbox **Geräte Ein- und Ausgaben testen** werden die zu diesem Zeitpunkt aktuellen Betriebszustände der Hardwarekomponenten eingelesen und angezeigt.

Eine Aktualisierung erfolgt:

- für die jeweilige Hardwarekomponente, wenn ein Befehl zum Wechsel in einen anderen Betriebszustand erfolgreich durchgeführt wurde,
- für alle Hardwarekomponenten durch Anklicken des Schaltfeldes **Aktualisieren**,
- für alle Hardwarekomponenten durch zyklische Aktualisierung (Zykluszeit beträgt 20 Sekunden) durch Markieren der Option **Zyklisches Aktualisieren**.

Beenden des Vorgangs

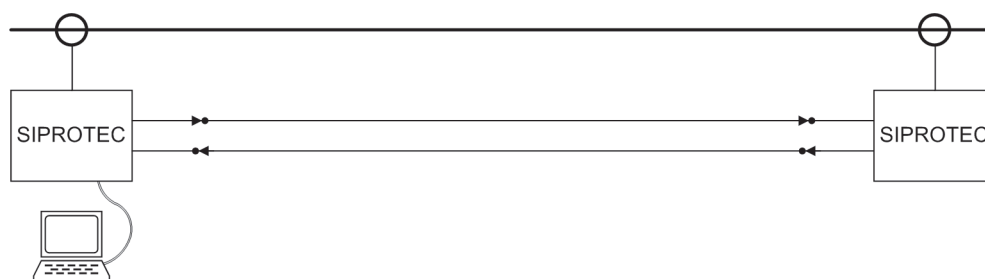
Um den Hardwaretest zu beenden, klicken Sie auf **Schließen**. Die Dialogbox wird geschlossen. Damit werden alle Hardwarekomponenten wieder in den von den Anlagenverhältnissen vorgegebenen Betriebszustand zurückversetzt, das Gerät ist während des daraufhin erfolgenden Erstanlaufes kurzzeitig nicht betriebsbereit.

3.3.6 Überprüfung der Schutzdatenkommunikation

Allgemeines

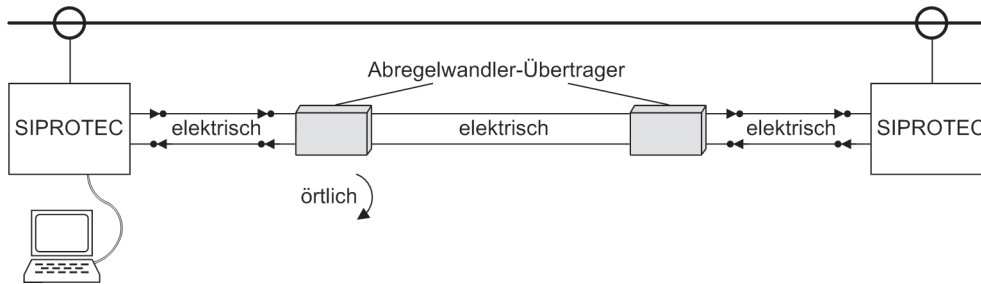
Sie können die Verbindungen des Gerätes vom Personalcomputer mit DIGSI überprüfen.

Sie können den PC örtlich direkt am Gerät über die vordere Bedienschnittstelle oder die Serviceschnittstelle Port B an das Gerät ankoppeln (Beispiel [Bild 3-27](#)). Sie können sich auch über Modem in das Gerät einwählen, und zwar über die Serviceschnittstelle (Beispiel [Bild 3-29](#))



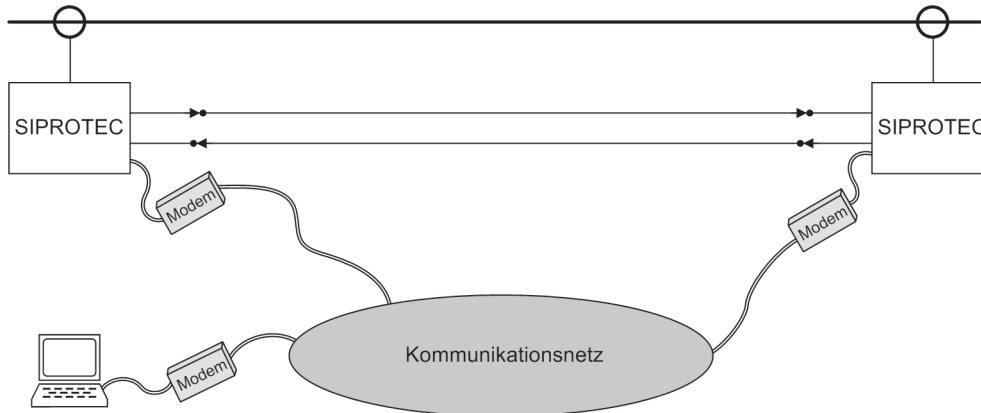
[topologie-ankopplung-pc-geraet-240702-kn, 1, de_DE]

Bild 3-27 Ankopplung des PC direkt am Gerät – Prinzipbeispiel



[topologie-kommunikationsnetz-20110120, 1, de_DE]

Bild 3-28 Ankopplung des PC direkt am Gerät mit Wirkschnittstelle CU – Prinzipbeispiel



[topologie-ankopplung-pc-modem-240702-kn, 1, de_DE]

Bild 3-29 Ankopplung des PC über Modems – Prinzipbeispiel

Überprüfung einer Verbindung bei Direktverbindung

Bei einer Lichtwellenleiterverbindung (wie in [Bild 3-27](#) oder [Bild 3-29](#)) oder über Kupferleiterverbindung wird diese wie folgt überprüft.

- Beide Geräte an den Enden der Verbindung müssen eingeschaltet sein.
- Überprüfen Sie in den Betriebsmeldungen oder spontanen Meldungen:
 - Liegt bei Lichtwellenleiter die Meldung *WS LWL vb m.* (Wirkschnittstelle verbunden mit, Nr 3243) mit dem Geräteindex des anderen Gerätes vor, ist die Verbindung aufgebaut und das Gerät hat das andere erkannt.
 - Liegt bei Kupferverbindung die Meldung *WS Cu vb. m.* (Wirkschnittstelle verbunden mit, Nr 3244) mit dem Geräteindex des anderen Gerätes vor, ist die Verbindung aufgebaut und das Gerät hat das andere erkannt.
 - Das Gerät meldet *Slave vorhanden*, Nr 3492 oder *Master vorhand.*, Nr 3491, wenn das andere Gerät erkannt worden ist.
- Bei fehlerhafter Kommunikationsverbindung finden Sie die Meldung *WS LWL AUSFALL* (Nr 3230) oder *WS Cu AUSFALL* (Nr 3232) vor. In diesem Fall überprüfen Sie nochmals die Verbindung:
 - Sind die Verbindungen richtig und nirgends vertauscht?
 - Sind die Verbindungen mechanisch einwandfrei, unverletzt und die Stecker verriegelt?
 - Gegebenenfalls wiederholen Sie die Überprüfung.

Fahren Sie fort mit Randtitel „Konsistenz der Verbindung und Parametrierung“.

Konsistenz der Verbindung und Parametrierung

Nach den vorstehenden Prüfungen ist die Verbindung eines Gerätepaars überprüft und an Hilfsspannung gelegt. Die Geräte nehmen nun selbstständig Kontakt miteinander auf.

- Überprüfen Sie nun die Betriebsmeldungen oder spontanen Meldungen des Gerätes, an dem Sie sich gerade befinden:
 - Meldung Nr 3243 *WS LWL vb m.* (Wirkschnittstelle verbunden mit).
 - Wenn außerdem die Parametrierung der Geräte konsistent ist, d.h. bei der Einstellung des Funktionsumfangs (Abschnitt [2.1.1.2 Einstellhinweise](#)), der Anlagendaten 1 ([2.1.3.1 Einstellhinweise](#)), der Anlagendaten 2 ([2.1.6.1 Einstellhinweise](#)), der Wirkschnittstellenparameter (Abschnitt [2.1.8.2 Einstellhinweise](#)) die Voraussetzungen beachtet worden sind, verschwindet außerdem die Störungsmeldung für die überprüfte Schnittstelle, d.h. Nr 3230 *WS LWL AUSFALL* oder Nr 3232 *WS Cu AUSFALL*. Die Kommunikations- und Konsistenzprüfung ist damit abgeschlossen.

Verfügbarkeit der Wirkschnittstellen

Die Qualität der Schutzdatenübertragung ist abhängig von der Verfügbarkeit aller Übertragungsmittel. Überprüfen Sie daher die Statistikmeldungen des Gerätes, an dem Sie sich gerade befinden.

Überprüfen Sie die folgenden Meldungen:

- Meldung Nr 7753 *LWL V/m* (Verfügbarkeit pro Minute) und Meldung Nr 7754 *LWL V/h* (Verfügbarkeit pro Stunde) sind die Verfügbarkeitswerte der Wirkschnittstelle 1. Der Wert für Nr 7753 *LWL V/m* sollte nach zwei Minuten Betrieb eine minimale Verfügbarkeit pro Minute von 99,85 % erreichen. Der Wert für Nr 7754 *LWL V/h* sollte nach einer Stunde Betrieb eine minimale Verfügbarkeit pro Stunde von 99,85 % erreichen.

Werden diese Werte nicht erreicht, so sollte die Kommunikationsverbindung überprüft werden.

3.3.7 Prüfungen für den Leistungsschalterversagerschutz

Allgemeines

Wenn das Gerät über den Schalterversagerschutz verfügt und dieser verwendet wird, ist die Einbindung dieser Schutzfunktion in die Anlage praxisnah zu überprüfen.

Aufgrund der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten und der möglichen Anlagenkonfigurationen ist eine detaillierte Beschreibung der notwendigen Prüfungen nicht möglich. Auf jeden Fall sind die örtlichen Gegebenheiten und die Anlagen- und Schutzpläne zu beachten.

Es wird empfohlen, vor Beginn der Prüfungen den Leistungsschalter des zu prüfenden Abzweigs beidseitig zu isolieren, d.h., Leitungstrenner und Sammelschientrenner sollen offen sein, damit der Schalter gefahrlos geschaltet werden kann.



VORSICHT

Auch bei den Prüfungen am örtlichen Abzweig-Leistungsschalter kommt es zum Auslösebefehl für die Sammelschiene.

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme kann zu leichten Körperverletzungen oder Sachschäden führen.

- ✧ Zunächst die Auslösung für die umliegenden Schalter (Sammelschiene) unwirksam machen, z.B. durch Abschalten der entsprechenden Steuerspannungen.

Bis zur endgültigen Einschaltung wird auch das Auslösekommando des Abzweigschutzes zum Leistungsschalter unterbrochen, damit dieser nur durch den Schalterversagerschutz ausgelöst werden kann.

Die folgenden Listen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, können aber auch Punkte enthalten, die im aktuellen Anwendungsfall zu übergehen sind.

Leistungsschalter-Hilfskontakte

Wenn Leistungsschalter-Hilfskontakte an das Gerät angeschlossen sind, bilden diese einen wesentlichen Bestandteil der Sicherheit des Schalterversagerschutzes. Vergewissern Sie sich, dass die richtige Zuordnung überprüft worden ist.

Anwurfbedingungen extern

Wenn der Schaltersversagerschutz auch von externen Schutzeinrichtungen gestartet werden kann, werden die externen Anwurfbedingungen überprüft. Vergewissern Sie sich daher vorher, wie die Parameter des Schaltersversagerschutzes eingestellt sind. Siehe auch Abschnitt [2.6.2 Einstellhinweise](#), Adressen 3901 ff.

Damit der Schaltersversagerschutz angeworfen werden kann, muss zumindest über die geprüfte Phase und Erde ein Strom fließen. Dies kann ein sekundär eingepprägter Strom sein.

Nach jedem Anwurf muss die Meldung *SVS Anwurf* (Nr 1461) in den spontanen Meldungen oder Störfallmeldungen erscheinen.

Für 3-poligen Anwurf:

- Anwurf durch Auslösekommando des externen Schutzes 3-polig:
Binäreingabefunktionen *>SVS START 3pol* und ggf. *>SVS Freigabe* (in spontanen oder Störfallmeldungen). Auslösekommando je nach Parametrierung.

Prüfstrom abschalten.

Falls Start ohne Stromfluss möglich ist:

- Anwurf durch Auslösekommando des externen Schutzes ohne Stromfluss:
Binäreingabefunktionen *>SVS STARTohneI* und ggf. *>SVS Freigabe* (in spontanen oder Störfallmeldungen). Auslösekommando je nach Parametrierung.

Sammelschienenauslösung

Für die Prüfung in der Anlage ist besonders wichtig, dass die Verteilung des Auslösekommandos bei Schaltersversagen an die umliegenden Leistungsschalter richtig erfolgt.

Als umliegende Leistungsschalter werden alle die bezeichnet, welche bei Versagen des Abzweig-Leistungsschalters ausgelöst werden müssen, damit der Kurzschlussstrom unterbrochen wird. Dies sind also die Leistungsschalter aller Abzweige, über die die Sammelschiene oder der Sammelschienenabschnitt gespeist werden kann, an der der kurzschlussbehaftete Abzweig angeschlossen ist.

Eine allgemeine detaillierte Prüfvorschrift kann nicht aufgestellt werden, da die Definition der umliegenden Leistungsschalter weitgehend vom Aufbau der Schaltanlage abhängig ist.

Insbesondere bei Mehrfach-Sammelschienen muss die Verteilungslogik für die umliegenden Leistungsschalter überprüft werden. Hierbei ist für jeden Sammelschienenabschnitt zu überprüfen, dass im Falle des Versagens des betrachteten Abzweig-Leistungsschalters alle Leistungsschalter ausgelöst werden, die mit dem gleichen Sammelschienenabschnitt verbunden sind, und nur diese.

Auslösung des Gegenendes

Wenn das Auslösekommando des Leistungsschalter-Versagerschutzes auch den Leistungsschalter am Gegenende des betrachteten Abzweigs auslösen soll, muss auch der Übertragungskanal für diese Fernauslösung überprüft werden. Dies geschieht zweckmäßig zusammen mit der Übertragung weiterer Signale gemäß des Abschnitts „Prüfung der Signalübertragung mit ...“ weiter unten.

Abschluss

Alle provisorischen Maßnahmen, die für die Prüfung getroffen wurden, sind rückgängig zu machen, z.B. besondere Schaltzustände, unterbrochene Auslösekommandos, Änderungen an Einstellwerten oder Ausschalten einzelner Schutzfunktionen.

3.3.8 Überprüfung der Wandleranschlüsse eines Leitungsendes

Sollten Sekundärprüfeinrichtungen am Gerät angeschlossen sein, sind diese zu entfernen oder ggf. vorhandene Prüfschalter in Betriebsstellung zu schalten.



HINWEIS

Es muss damit gerechnet werden, dass bei falschen Anschlüssen Auslösung erfolgt, auch am gegenüberliegenden Ende des Schutzobjektes.

Vor dem Einschalten des Schutzobjektes an einem Ende ist sicherzustellen, dass zumindest an den speisenden Enden ein Kurzschlusschutz wirksam ist. Ist ein getrennter Reserveschutz (z.B. Überstromzeitschutz) vorhanden, so ist dieser zuerst in Betrieb zu nehmen und scharf zu schalten.

Spannungs- und Drehfeldprüfung

Sofern das Gerät an Spannungswandler angeschlossen ist, werden diese Anschlüsse mit Primärgrößen überprüft. Für Geräte ohne Spannungswandleranschluss kann der Rest dieses Abschnitts übergangen werden. Die Spannungswandleranschlüsse werden an jedem Ende des Schutzobjektes einzeln überprüft. Am anderen Ende bleibt der Leistungsschalter zunächst noch offen.

- Nach Einschalten des Leistungsschalters darf keine der Messwertüberwachungen im Gerät ansprechen.
 - Sollte doch eine Störungsmeldung vorliegen, so kann in den Betriebsmeldungen oder den spontanen Meldungen nachgesehen werden, welche Ursachen in Frage kommen.
 - Bei Meldung von der Symmetrieüberwachung ist es möglich, dass tatsächlich Unsymmetrien von der Primäranlage vorliegen. Sind diese normaler Betriebsfall, wird die entsprechende Überwachungsfunktion unempfindlicher eingestellt (siehe Abschnitt [2.14.1 Messwertüberwachungen](#) unter Randtitel „Symmetrieüberwachungen“).

Die Spannungen können als Primär- und Sekundärgrößen im Anzeigenfeld auf der Front bzw. über die Bedien- oder Serviceschnittstelle mittels Personalcomputer abgelesen und mit den tatsächlichen Messgrößen verglichen werden. Neben den Beträgen der Leiter-Erde- und verketteten Spannungen werden auch die Phasendifferenzen der Spannungen zueinander angezeigt, so dass auch die richtige Phasenfolge und Verpolung einzelner Wandler ersichtlich sind.

- Die Spannungen müssen annähernd gleich sein. Alle drei Winkel $\varphi (U_{Lx}-U_{Ly})$ müssen annähernd 120° sein.
 - Sind die Messgrößen nicht plausibel, müssen die Anschlüsse nach Abschalten der Leitung kontrolliert und berichtigt werden. Beträgt z.B. die Phasendifferenz zwischen zwei Spannungen 60° statt 120° , muss eine verpolt sein. Das Gleiche gilt, wenn verkettete Spannungen auftreten, die etwa gleich den Phasenspannungen sind, anstatt des $\sqrt{3}$ -fachen. Die Messungen sind nach Korrektur der Anschlüsse zu wiederholen.
 - Das Drehfeld ist in der Regel rechtsdrehend. Hat das Netz ein Linksdrehfeld, muss dies an allen Enden des Schutzobjektes gleich sein. Die Phasenzuordnung der Messgrößen ist zu überprüfen und ggf. nach Abschalten der Leitung zu berichtigen. Die Messung ist dann zu wiederholen.
- Spannungswandler-Schutzschalter des Abzweigs ausschalten. Unter den Betriebsmesswerten erscheinen für die Spannungen Werte nahe 0 (geringfügige Spannungswerte sind unbedeutend).
 - Überzeugen Sie sich in den Betriebsmeldungen und den spontanen Meldungen, dass der Schutzschalterfall bemerkt wurde (Meldung $>U-wd1$. -Aut. „KOM“, Nr 361). Vorausgesetzt ist natürlich, dass die Stellung des Spannungswandler-Schutzschalters über Binäreingang an das Gerät gemeldet wird.
- Schutzschalter wieder einschalten: Die obige Meldung erscheint unter den spontanen Meldungen als „gehend“, d.h. $>U-wd1$. -Aut. „GEH“.
 - Sollte eine der Meldungen nicht erscheinen, sind Anschluss und Rangierung dieser Signale zu kontrollieren.
 - Sind „KOM“-Vermerk und „GEH“-Vermerk vertauscht, muss die Kontaktart (H-aktiv oder L-aktiv) kontrolliert und berichtigt werden.
- Das Schutzobjekt wird wieder abgeschaltet.
- Diese Prüfung ist an beiden Enden durchzuführen.

Stromprüfung

Die Anschlüsse der Stromwandler werden mit Primärgrößen überprüft. Dazu ist Laststrom von mindestens 5 % des Betriebsnennstromes erforderlich. Die Richtung ist beliebig.

Diese Überprüfung kann nicht die Sichtkontrolle der richtigen Stromwandleranschlüsse ersetzen. Durchführung der Kontrollen gemäß Abschnitt „Kontrolle der Anlagenanschlüsse“ ist daher vorausgesetzt.

- Nach Einschalten der Leistungsschalter darf keine der Messwertüberwachungen im 7SD80 ansprechen. Sollte doch eine Störungsmeldung vorliegen, so kann in den Betriebsmeldungen oder den spontanen Meldungen nachgesehen werden, welche Ursachen in Frage kommen.
 - Bei Stromsummenfehler sind die Anpassungsfaktoren (Abschnitt [2.1.3 Allgemeine Anlagendaten \(Anlagendaten 1\)](#) unter Randtitel „Stromanschluss“) zu überprüfen.
 - Bei Meldung von den Symmetrieüberwachungen ist es möglich, dass tatsächlich Unsymmetrien von der Primäranlage vorliegen. Sind diese normaler Betriebsfall, wird die entsprechende Überwachungsfunktion unempfindlicher eingestellt (siehe Abschnitt [2.14.1 Messwertüberwachungen](#) unter Randtitel „Symmetrieüberwachungen“).

Die Ströme können als Primär- und Sekundärgrößen im Anzeigenfeld auf der Front bzw. über die Bedien- oder Serviceschnittstelle mittels Personalcomputer abgelesen und mit den tatsächlichen Messgrößen verglichen werden. Neben den Beträgen werden auch die Phasendifferenzen der Ströme zueinander angezeigt, so dass auch die richtige Phasenfolge und Verpolung einzelner Wandler ersichtlich sind.

- Die Ströme müssen annähernd gleich sein. Alle drei Winkel $\varphi (I_{Lx}-I_{Ly})$ müssen annähernd 120° sein.
 - Sind die Messgrößen nicht plausibel, müssen die Anschlüsse nach Abschalten des Schutzobjektes und Kurzschließen der Stromwandler kontrolliert und berichtigt werden. Beträgt z.B. die Phasendifferenz zwischen zwei Strömen 60° statt 120° , muss einer verpolt sein. Das Gleiche gilt, wenn ein erheblicher Erdstrom $3 I_0$ auftritt:
 - $3 I_0 \approx$ Phasenstrom \rightarrow ein oder zwei Phasenströme fehlen;
 - $3 I_0 \approx$ doppeltem Phasenstrom \rightarrow ein oder zwei Phasenströme verpolt.
- Die Messungen sind nach Korrektur der Anschlüsse zu wiederholen.

Polaritätsprüfung

Sofern das Gerät an Spannungswandler angeschlossen ist, erlauben bereits die örtlichen Messgrößen eine Polaritätsprüfung.

Der Laststrom von mindestens 5 % des Betriebsnennstromes ist weiterhin erforderlich. Die Richtung ist beliebig, muss aber bekannt sein.

- Bei eingeschalteten Leistungsschaltern werden nun die Leistungen als Primär- und Sekundärgrößen im Anzeigenfeld auf der Front bzw. über die Bedien- oder Serviceschnittstelle mittels Personalcomputer abgelesen.
- Am Gerät selber oder in DIGSI kann man sich an Hand der Leistungsmesswerte überzeugen, dass diese der Leistungsrichtung entsprechen ([Bild 3-30](#)):

P positiv, wenn Wirkleistung in das Schutzobjekt fließt,

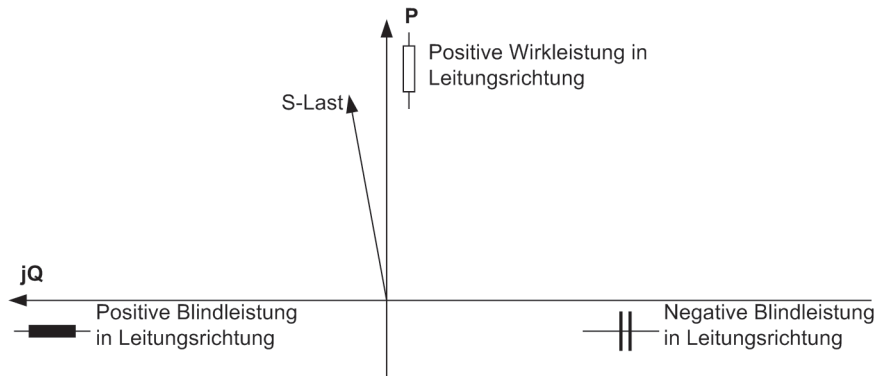
P negativ, wenn Wirkleistung zur Sammelschiene fließt,

Q positiv, wenn induktive Blindleistung in das Schutzobjekt fließt,

Q negativ, wenn induktive Blindleistung zur Sammelschiene fließt.

Daraus folgt auch, dass die Leistungen und ihre Komponenten an beiden Enden gegenteilige Vorzeichen haben müssen.

Berücksichtigen Sie, dass hohe Ladeströme, wie sie bei langen Freileitungen oder bei Kabeln vorkommen können, kapazitiv sind, also einer negativen Blindleistung entsprechen. Dies kann trotz ohmsch-induktiver Last zu einer schwach negativen Blindleistung am speisenden Ende führen, wobei das andere Ende erhöhte negative Blindleistung zeigt. Der Einfluss ist umso gewichtiger, je niedriger der Laststrom für die Prüfung ist. Ggf. sollten Sie den Laststrom erhöhen, um klarere Verhältnisse zu bekommen.



[lastscheinleistung-290803-st, 1, de_DE]

Bild 3-30 Lastscheinleistung

- Die Leistungsmessung gibt einen ersten Hinweis auf die richtige Polarität der Messgrößen eines Endes.
 - Stimmt die Blindleistungsrichtung, aber die Wirkleistung hat ein falsches Vorzeichen, liegt möglicherweise ein zyklischer Phasentausch der Ströme (rechts) oder der Spannungen (links) vor;
 - Stimmt die Wirkleistungsrichtung, aber die Blindleistung hat ein falsches Vorzeichen, liegt möglicherweise ein zyklischer Phasentausch der Ströme (links) oder der Spannungen (rechts) vor;
 - Haben sowohl Wirk- als auch Blindleistung falsche Vorzeichen, so ist die Polarität gemäß Adresse 201 **I-WDL STERNPKT.** zu kontrollieren und richtigzustellen.

Auch die Phasenwinkel zwischen Strömen und Spannungen müssen schlüssig sein. Alle drei Phasenwinkel φ ($U_{Lx}-I_{Lx}$) müssen etwa gleich sein und den Betriebszustand wiedergeben. Bei Leistung in Richtung Schutzobjekt entsprechen sie der aktuellen Phasenverschiebung ($\cos \varphi$ positiv); bei Leistung in Richtung Sammelschiene sind sie um 180° höher ($\cos \varphi$ negativ). U.U. müssen jedoch Ladeströme berücksichtigt werden (siehe oben).

- Die Messungen sind ggf. nach Korrektur der Anschlüsse zu wiederholen.
- Die vorstehenden Kontrollen der Messgrößen auch am anderen Ende des geprüften Stromweges durchführen. Die Strom- und Spannungswerte sowie die Phasenwinkel des anderen Endes können als Prozentwerte auch örtlich ausgelesen werden. Beachten Sie, dass bei durchfließenden Strömen diese an beiden Enden im Idealfall (ohne Ladeströme) gegenteilige Vorzeichen haben, also um 180° gedreht sind.
- Das Schutzobjekt wird nun abgeschaltet, die Leistungsschalter werden also geöffnet.

Polaritätsprüfung für den Stromeingang I_4

Beim Standardanschluss des Gerätes, wenn der Stromeingang I_4 am Sternpunkt des Stromwandlersatzes angeschlossen ist (siehe auch Anschlussschaltbilder im Anhang [C Anschlussbeispiele](#)), ergibt sich die richtige Polarität des Erdstrompfades in der Regel von selbst.

Wird jedoch der Strom I_4 von einem gesonderten Summenstromwandler zugeführt, ist eine zusätzliche Richtungsprüfung für diesen Strom notwendig.

Ansonsten wird die Prüfung bei unterbrochenem Auslösekreis mit primärem Laststrom durchgeführt. Dabei ist anzumerken, dass bei allen Simulationen, die nicht exakt den praktischen Fällen entsprechen, durch Unsymmetrien der Messgrößen die Messgrößenüberwachungen ansprechen können. Diese sind also bei solchen Prüfungen zu ignorieren.



GEFAHR

Gefährliche Spannungen bei Unterbrechungen in den Stromwandler-Sekundärkreisen

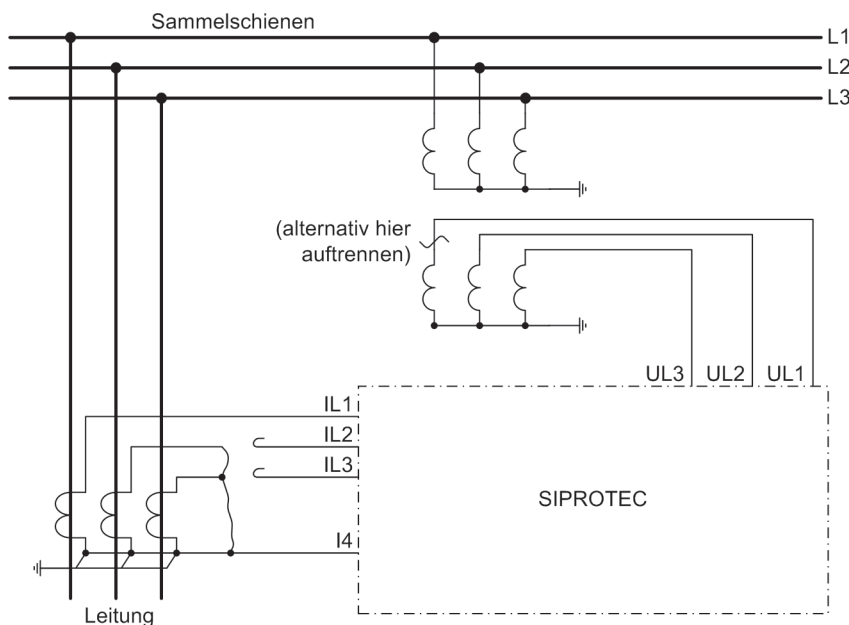
Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme werden Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

- ◇ Sekundäranschlüsse der Stromwandler kurzschließen, bevor die Stromzuleitungen zum Gerät unterbrochen werden.

I_4 von eigener Leitung

Zur Bildung einer Verlagerungsspannung wird die e-n-Wicklung einer Phase des Spannungswandlersatzes (z.B. L1) umgangen (siehe [Bild 3-31](#)). Ist kein Anschluss an den e-n-Wicklungen der Spannungswandler vorgesehen, wird die entsprechende Phase sekundärseitig unterbrochen. Über den Strompfad wird nur der Strom desjenigen Wandlers geleitet, in dessen Phase die Spannung im Spannungspfad fehlt; die anderen beiden Stromwandler sind kurzgeschlossen. Wird in die Leitung ohmisch-induktive Last transportiert, bestehen für den Schutz prinzipiell die gleichen Verhältnisse wie bei einem Erdkurzschluss in Leitungsrichtung.

Die Spannungen können im Anzeigenfeld auf der Front bzw. über die Bedien- oder Serviceschnittstelle mittels Personalcomputer abgelesen und mit den tatsächlichen Messgrößen verglichen werden, als Primär- und Sekundärgrößen. Neben den Beträgen der Spannungen werden auch die Phasendifferenzen der Spannungen zueinander angezeigt, so dass auch die richtige Phasenfolge und Verpolung einzelner Wandler ersichtlich wird. Am anderen Ende wird die gleiche Manipulation an den Strom- und ggf. Spannungswandlern durchgeführt.



[polaritaetspruefung-i4-holmgreen-101010, 1, de_DE]

Bild 3-31 Polaritätsprüfung für I_4 , Beispiel für Stromwandlersatz in Holmgreen-Schaltung

Fließt der Strom entsprechend der Schaltung von [Bild 3-31](#) in Richtung des Schutzobjektes, sind die Ströme I_{L2} und I_{L3} praktisch Null. Dafür tritt ein Erdstrom $3I_0$ in gleicher Höhe auf wie I_{L1} . Entsprechend fehlt die Spannung U_{L1E} und es tritt eine Nullspannung $3U_0$ auf.

Bei Polaritätsfehler liegt $3I_0$ in Gegenphase mit I_{L1} bzw. die Nullspannung $3U_0$ ergänzt die beiden anderen Spannungen zum Spannungssystem. Leistungsschalter ausschalten, Stromwandler kurzschließen, Strom- und Spannungswandleranschlüsse richtigstellen und die Prüfung wiederholen.



HINWEIS

Wenn für diese Prüfung Parameter verändert wurden, sind diese zum Schluss wieder auf den Sollzustand einzustellen!

3.3.9 Überprüfung der Wandleranschlüsse mit zwei Leitungsenden

Konstellationsmesswerte

Mit Hilfe der Konstellationsmesswerte können Sie auch die Wander des Gegenendes prüfen. Der lokal gemessene Strom/Spannung wird als Referenz für den Winkel angenommen. Die Winkelwerte der entfernten Enden werden bezogen auf den lokal gemessenen Wert.

Beispiele für den Strom bei einer 2-Enden Konstellation:

Strom IL1 am lokalen Ende 98 % Winkel 0°

Strom IL1 am Gegenende 98 % Winkel 180° (max. +/- 10° abhängig vom kapazitiven Ladestrom und vom Lastfluß)

Mehr Informationen dazu sehen Sie in Abschnitt [2.17.5 Konstellationsmesswerte](#) Konstellationsmesswerte.

3.3.10 Prüfung der Signalübertragung für interne oder externe Fernauslösung

7SD80 bietet die Möglichkeiten, sowohl ein intern gebildetes Auslösesignal als auch ein beliebiges Signal von einer externen Schutz- oder Steuereinrichtung an das Gegenende zur Fernauslösung zu übertragen, wenn ein Signalübertragungsweg zur Verfügung steht.

Wird ein internes Signal benutzt, ist die Ansteuerung des Senders zu überprüfen. Wenn der Übertragungsweg derselbe ist wie bereits in einem der vorigen Unterabschnitte überprüft, braucht dieser hier nicht mehr überprüft zu werden. Ansonsten wird das auslösende Ereignis simuliert und die Reaktion des Leistungsschalters des Gegenendes verifiziert.

Für die Fernübertragung wird empfangsseitig die externe Einkopplung verwendet; daher ist Voraussetzung, dass **EXT. EINKOPPLUNG** in Adresse 122 *vorhanden* projiziert ist und **EXT. EINKOPPLUNG** unter Adresse 2201 *Eingeschaltet* ist. Wenn der Übertragungsweg derselbe ist wie bereits in einem der vorigen Unterabschnitte überprüft, braucht dieser hier nicht mehr überprüft zu werden. Es genügt eine Funktionsprüfung, dass das eingekoppelte Kommando ausgeführt wird. Hierzu wird das auslösende Ereignis von extern simuliert und die Reaktion des Leistungsschalters des Gegenendes verifiziert.

3.3.11 Kontrolle anwenderdefinierbarer Funktionen

Da das Gerät über anwenderdefinierbare Funktionen, insbesondere die CFC-Logik verfügt, müssen auch die erstellten Funktionen und Verknüpfungen überprüft werden.

Eine allgemeine Verfahrensweise kann naturgemäß nicht angegeben werden. Die Projektierung dieser Funktionen und die Soll-Bedingungen müssen vielmehr bekannt sein und überprüft werden. Insbesondere sind etwaige Verriegelungsbedingungen der Schaltmittel (Leistungsschalter, Trenner, Erder) zu beachten und zu prüfen.

3.3.12 Auslöse- und Einschaltprüfung mit dem Leistungsschalter

Auslösekreise und der Leistungsschalter können vom Gerät 7SD80 auf einfache Weise geprüft werden.

Die Vorgehensweise ist detailliert in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung dargestellt.

Läuft die Prüfung nicht wie erwartet ab, kann aus den Anzeigen im Display oder auf dem PC-Schirm auf die Ursache geschlossen werden. Ggf. sind die Anschlüsse der Leistungsschalter-Hilfskontakte zu überprüfen:

Es ist zu beachten, dass die Binäreingänge für die Leistungsschalter-Hilfskontakte für die LS-Prüfung separat rangiert sein müssen. D.h., es genügt nicht, dass die Hilfskontakte auf die Binäreingaben Nr 351 bis 353, 379 und/oder 380 (je nach Möglichkeiten der Hilfskontakte) rangiert sind; zusätzlich müssen die entsprechenden Nr 366 bis 368 bzw. 410 und/oder 411 (je nach Möglichkeiten der Hilfskontakte) rangiert sein. Die LS-Prüfung

wertet ausschließlich letztere aus. Siehe auch Abschnitt [2.12 Leistungsschalterprüfung](#). Außerdem muss die Bereitschaft des Leistungsschalters für die LS-Prüfung an die Binäreingabe Nr 371 gemeldet werden.

3.3.13 Schaltprüfung der projektierten Betriebsmittel

Schalten über Befehlseingabe

Falls das Schalten der projektierten Betriebsmittel nicht bereits umfassend bei dem früher beschriebenen Hardwaretest erfolgte, sollen alle projektierten Schaltmittel vom Gerät her über die integrierte Steuerung ein- und ausgeschaltet werden. Dabei sollen die über Binäreingaben eingekoppelten Schalterstellungsrückmeldungen am Gerät ausgelesen und mit der wahren Schalterstellung verglichen werden.

Die Vorgehensweise für das Schalten ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung dargestellt. Die Schalthoheit muss dabei entsprechend der benutzten Befehlsquelle gesetzt sein. Beim Schaltmodus kann zwischen verriegeltem und unverriegeltem Schalten gewählt werden. Dabei ist zu beachten, dass das unverriegelte Schalten ein Sicherheitsrisiko darstellt.

Schalten von einer Leitzentrale

Sofern das Gerät über die Systemschnittstelle an eine Leitzentrale angeschlossen ist, sollen auch entsprechende Schaltprüfungen von der Leitzentrale aus überprüft werden. Auch hier ist zu beachten, dass die Schalthoheit dabei entsprechend der benutzten Befehlsquelle gesetzt ist.

3.3.14 Anlegen eines Test-Messschriebs

Um die Stabilität des Schutzes auch bei Einschaltvorgängen zu überprüfen, können zum Abschluss noch Einschaltversuche durchgeführt werden. Ein Maximum an Informationen über das Verhalten des Schutzes liefern Messschriebe.

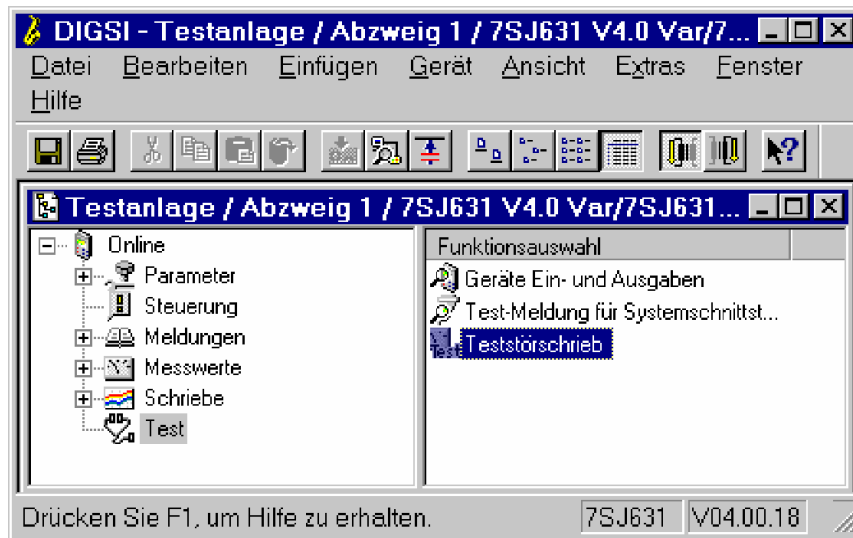
Voraussetzung

Neben den Möglichkeiten der Speicherung einer Störwertaufzeichnung durch Schutzanregung ermöglicht 7SD80 auch den Anstoß einer Messwertaufzeichnung über das Bedienprogramm DIGSI, über die seriellen Schnittstellen und über Binäreingabe. In letzterem Fall muss hierzu die Information *>Störw. Start* auf einen Binäreingang rangiert worden sein. Die Triggerung der Aufzeichnung erfolgt dann z.B. über Binäreingabe mit dem Einschalten des Schutzobjektes.

Derartige von extern (d.h. ohne Schutzanregung) gestartete Testmessschriebe werden vom Gerät wie normale Störwertaufzeichnungen behandelt, d.h. es wird zu jedem Messschrieb ein Störfallprotokoll unter eigener Nummer eröffnet, um eine eindeutige Zuordnung zu schaffen. Allerdings werden diese Messschriebe nicht in den Störfall-Meldepuffer im Display aufgelistet, da sie keine Netzstörung darstellen.

Testmessschrieb starten

Um einen Testmessschrieb über DIGSI zu starten, wählen Sie im linken Teil des Fensters die Bedienfunktion **Test**. Doppelklicken Sie in der Listenansicht auf den Eintrag **Teststörschrieb** (siehe [Bild 3-32](#)).



[7sa-testmessschrieb-starten-310702-kn, 1, de_DE]

Bild 3-32 Fenster Testmessschrieb in DIGSI starten – Beispiel

Der Testmessschrieb wird sofort gestartet. Während der Aufzeichnung wird eine Meldung im linken Bereich der Statuszeile ausgegeben. Balkensegmente informieren Sie zusätzlich über den Fortschritt des Vorganges. Zum Anzeigen und Auswerten der Aufzeichnung benötigen Sie eines der Programme SIGRA oder Comtrade-Viewer.

3.4 Bereitschalten des Gerätes

Die benutzten Klemmschrauben sind fest anzuziehen; auch nicht benutzte sollten angezogen werden. Alle Steckverbinder sind einwandfrei einzufügen.



VORSICHT

Keine Gewalt anwenden!

Die zulässigen Anzugsdrehmomente dürfen nicht überschritten werden, da die Gewinde und Klemmenkammern sonst beschädigt werden können!



Die Einstellwerte sollten nochmals überprüft werden, falls sie während der Prüfungen geändert wurden. Insbesondere kontrollieren, ob alle Schutz-, Steuer- und Zusatzfunktionen bei den Projektierungsparametern richtig eingestellt sind (Abschnitt [2.1.1 Funktionsumfang](#), Funktionsumfang) und alle gewünschten Funktionen **Ein**geschaltet sind. Stellen Sie sicher, dass eine Kopie der Einstellwerte auf dem PC gespeichert ist.

Die geräteinterne Uhr sollte kontrolliert und ggf. gestellt/synchronisiert werden, sofern sie nicht automatisch synchronisiert wird. Hinweise hierzu siehe in [// SIPROTEC 4 Systembeschreibung](#).

Die Meldepuffer werden unter **Hauptmenü** → **Meldungen** → **Löschen/Setzen** gelöscht, damit diese künftig Informationen nur über wirkliche Ereignisse und Zustände enthalten. Die Zähler der Schaltstatistik werden in der gleichen Auswahl auf die Ausgangswerte gesetzt.

Die Zähler der Betriebsmesswerte (z.B. Arbeitszähler, sofern vorhanden) werden unter **Hauptmenü** → **Messwerte** → **Rücksetzen** zurückgesetzt.

Man betätigt die Taste **ESC** (ggf. mehrmals), um in das Grundbild zurückzugelangen. Im Anzeigenfeld erscheint das Grundbild (z.B. die Anzeige von Betriebsmesswerten).

Die Anzeigen auf der Frontkappe des Gerätes werden durch Betätigen der Taste **LED** gelöscht, damit diese künftig Informationen nur über wirkliche Ereignisse und Zustände liefern. Dabei werden auch evtl. gespeicherte Ausgangsrelais zurückgesetzt. Während der Betätigung der Taste **LED** leuchten die rangierbaren Leuchtdioden auf der Frontkappe, so dass hiermit auch ein Leuchtdiodentest durchgeführt wird. Wenn Leuchtdioden Zustände anzeigen, welche zum aktuellen Zeitpunkt zutreffen, bleiben diese natürlich an.

Die grüne Leuchtdiode „RUN“ muss leuchten, die rote Leuchtdiode „ERROR“ darf nicht leuchten.

Falls ein Prüfschalter vorhanden ist, muss dieser in Betriebsstellung geschaltet sein.

Das Gerät ist nun betriebsbereit.

4 Technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie die Technischen Daten des Gerätes SIPROTEC 7SD80 und seiner Einzelfunktionen einschließlich der Grenzwerte, die auf keinen Fall überschritten werden dürfen. Nach den elektrischen und funktionellen Daten für den maximalen Funktionsumfang folgen die mechanischen Daten mit Maßbildern.

4.1	Allgemeine Gerätedaten	250
4.2	Wirkschnittstellen und Verbindungen	259
4.3	Differentialschutz Phasenvergleichsschutz	261
4.4	Erdfehlerdifferentialschutz im geerdeten Netz	264
4.5	Erdfehlerdifferentialschutz im gelöschten/isolierten Netz	265
4.6	Schaltermithnahme und Fernauslösung- Externe örtliche Auslösung	266
4.7	Überstromzeitschutz	267
4.8	Einschaltstromstabilisierung Schaltermithnahme und Fernauslösung	274
4.9	Leistungsschalter-Versagerschutz (wahlweise)	275
4.10	Thermischer Überlastschutz	276
4.11	Spannungsschutz (wahlweise)	278
4.12	Frequenzschutz (wahlweise)	281
4.13	Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)	282
4.14	Übertragung binärer Informationen und Kommandos	283
4.15	Überwachungsfunktionen	284
4.16	Flexible Schutzfunktionen	286
4.17	Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)	289
4.18	Zusatzfunktionen	293
4.19	Abmessungen	296

4.1 Allgemeine Gerätedaten

4.1.1 Analoge Eingänge

Stromeingänge

Nennfrequenz	f_N	50 Hz oder 60 Hz	(einstellbar)
Arbeitsbereich Frequenz (unabhängig von der Nennfrequenz)		25 Hz bis 70 Hz	
Nennstrom	I_N	1 A oder 5 A	
Erdstrom, empfindlich	I_{EE}	$\leq 1,6 \cdot I_N$ Linearbereich ¹⁾	
Verbrauch je Phase und Erdfad - bei $I_N = 1$ A - bei $I_N = 5$ A - für empf. Erdfehlererfassung bei 1 A - für empf. Erdfehlererfassung bei 5 A		$\leq 0,05$ VA $\leq 0,3$ VA $\leq 0,05$ VA $\leq 0,3$ VA	
Belastbarkeit Strompfad - thermisch (effektiv) - dynamisch (Scheitelwert)		500 A für 1 s 150 A für 10 s 20 A dauernd 1250 A (Halbschwingung)	
Belastbarkeit Eingang für empf. Erdfehlererfassung I_{EE} ¹⁾ - thermisch (effektiv) - dynamisch (Scheitelwert)		300 A für 1 s 100 A für 10 s 15 A dauernd 750 A (Halbschwingung)	
¹⁾ nur bei Ausführung mit empf. Erdstromwandlereingang (s. Bestelldaten im Anhang A.1)			

Spannungseingänge

Nennspannung	34 V – 225 V (einstellbar) bei Anschluss Leiter-Erde-Spannungen 34 V – 200 V (einstellbar) bei Anschluss Leiter-Leiter-Spannungen		
Messbereich	0 V bis 200 V		
Verbrauch	bei 100 V	ca. 0,005 VA	
Überlastbarkeit im Spannungspfad			
- thermisch (effektiv)	230 V dauernd		

4.1.2 Hilfsspannung

Gleichspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 24 V bis 48 V	DC 60 V bis 250 V
zulässige Spannungsbereiche	DC 19 V bis 60 V	DC 48 V bis 300 V
Überspannungskategorie, IEC 60255-27	III	
überlagerte Wechselfspannung, Spitze-Spitze, IEC 60255-11	15 % der Hilfsspannung	
Leistungsaufnahme	nicht angeregt	angeregt

7SD80	ca. 5 W	ca. 12 W
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss, IEC 60255-11	≥ 50 ms bei U ≥ 110 V	
	≥ 10 ms bei U < 110 V	

Wechselspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfswchselspannung U _H	AC 115 V	AC 230 V
zulässige Spannungsbereiche	AC 92 V bis 132 V	AC 184 V bis 265 V
Überspannungskategorie, IEC 60255-27	III	
Leistungsaufnahme (bei AC 115 V/230 V)	< 15 VA	
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss	≥ 10 ms bei U = 115 V/230 V	

4.1.3 Binäre Ein- und Ausgänge

Binäreingänge

Variante	Anzahl	
7SD80	3, 5, 7 (rangierbar) je nach Bestellnummer	
Nenngleichspannungsbereich	24 V bis 250 V	
Stromaufnahme, angeregt (unabhängig von der Betätigungsspannung)	ca. 0,4 mA	
Ansprechzeit	ca. 3 ms	
Reaktionszeit Binärausgang nach Triggersignal von Binäreingang	ca. 9 ms	
Rückfallzeit	ca. 4 ms	
Reaktionszeit Binärausgang nach Triggersignal von Binäreingang	ca. 5 ms	
garantierte Schaltschwellen	(einstellbar)	
für Nennspannungen	DC 24 V bis 125 V	U high > DC 19 V U low < DC 10 V
für Nennspannungen	DC 110 V bis 250 V	U high > DC 88 V U low < DC 44 V
für Nennspannungen	DC 220 V und 250 V	U high > DC 176 V U low < DC 88 V
Maximal zulässige Spannung	DC 300 V	
Eingangsimpulsunterdrückung	220 V eingekoppelt über 220 nF bei einer Erholzeit zwischen zwei Schaltvorgängen ≥ 60 ms	

Ausgangsrelais

Melde-/Kommandorelais, Alarmrelais		
Anzahl und Daten	abhängig von Bestellvariante (rangierbar)	
Bestellvariante	Schließer	Wechsler
7SD80	5, 8 je nach Bestell- nummer	2 (+ 1 Lifekontakt nicht rangierbar)
Schaltleistung EIN	1000 W / 1000 VA	
Schaltleistung AUS	40 W oder 30 VA bei L/R ≤ 40 ms	
Schaltspannung AC und DC	250 V	
zul. Strom pro Kontakt (dauernd)	5 A	

zul. Strom pro Kontakt (Einschalten und Halten)	30 A für 1 s (Schließer)	
Störschutzkondensator an den Relaisausgängen 2,2 nF, 250 V, Keramik	Frequenz	Impedanz
	50 Hz	$1,4 \cdot 10^6 \Omega \pm 20 \%$
	60 Hz	$1,2 \cdot 10^6 \Omega \pm 20 \%$

4.1.4 Kommunikationsschnittstellen

Wirkschnittstellen

siehe Abschnitt 4.2 „Wirkschnittstellen“
--

Bedienschnittstelle

Anschluss	frontseitig, nicht abgeriegelt, USB Typ B Buchse zum Anschluss eines Personalcomputers Bedienung ab DIGSI V4.82 über USB 2.0 full speed
Bedienung	mit DIGSI
Übertragungsgeschwindigkeit	bis maximal 12 MBit/s
überbrückbare Entfernung	5 m

Port B

IEC 60870-5-103 einfach	
RS232/RS485/LWL je nach Bestellvariante	potentialfreie Schnittstelle für Datentransfer zu einer Leitstelle
RS232	
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 9-polige DSUB-Buchse
Prüfspannung (PELV)	500 V; 50 Hz
Übertragungsgeschwindigkeit	min. 1 200 Bd, max. 115 000 Bd; Lieferstellung 9 600 Bd
überbrückbare Entfernung	15 m
RS485	
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 9-polige DSUB-Buchse
Prüfspannung (PELV)	500 V; 50 Hz
Übertragungsgeschwindigkeit	min. 1 200 Bd, max. 115 000 Bd; Lieferstellung 9 600 Bd
überbrückbare Entfernung	max. 1 km
Lichtwellenleiter (LWL)	
LWL-Stecker Typ	ST-Stecker
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B"
optische Wellenlänge	$\lambda = 820 \text{ nm}$
Laserklasse 1 nach EN 60825-1/-2	bei Einsatz Glasfaser 50/125 μm oder bei Einsatz Glasfaser 62,5/125 μm
zulässige Streckendämpfung	max. 8 dB, bei Glasfaser 62,5/125 μm
überbrückbare Entfernung	max. 1,5 km
Zeichenruhelage	parametrierbar; Lieferung „Licht aus“

IEC 60870-5-103 redundant, RS485	
potentialfreie Schnittstelle für Datentransfer zu einer Leitstelle	
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", RJ45 Buchse
Prüfspannung (PELV)	500 V; 50 Hz
Übertragungsgeschwindigkeit	min. 2 400 Bd, max. 57 600 Bd; Lieferstellung 19 200 Bd
überbrückbare Entfernung	max. 1 km
Profibus RS485 (DP)	
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 9-polige DSUB-Buchse
Prüfspannung (PELV)	500 V; 50 Hz
Übertragungsgeschwindigkeit	bis 1,5 MBd
überbrückbare Entfernung	1 000 m bei $\leq 93,75$ kBd 500 m bei $\leq 187,5$ kBd 200 m bei $\leq 1,5$ MBd
Profibus LWL (DP)	
LWL-Stecker Typ	ST-Stecker Doppelring
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B"
Übertragungsgeschwindigkeit	bis 1,5 MBd
empfohlen:	> 500 kBd bei Normalausführung
optische Wellenlänge	$\lambda = 820$ nm
Laserklasse 1 nach EN 60825-1/-2	bei Einsatz Glasfaser 50/125 μm oder bei Einsatz Glasfaser 62,5/125 μm
zulässige Streckendämpfung	max. 8 dB, bei Glasfaser 62,5/125 μm
überbrückbare Entfernung	max. 1,5 km
DNP3.0 /MODBUS RS485	
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 9-polige DSUB-Buchse
Prüfspannung (PELV)	500 V; 50 Hz
Übertragungsgeschwindigkeit	bis 19 200 Bd
überbrückbare Entfernung	max. 1 km
DNP3.0 /MODBUS LWL	
LWL-Stecker Typ	ST-Stecker Sender/Empfänger
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B"
Übertragungsgeschwindigkeit	bis 19 200 Bd
optische Wellenlänge	$\lambda = 820$ nm
Laserklasse 1 nach EN 60825-1/-2	bei Einsatz Glasfaser 50/125 μm oder bei Einsatz Glasfaser 62,5/125 μm
zulässige Streckendämpfung	max. 8 dB, bei Glasfaser 62,5/125 μm
überbrückbare Entfernung	max. 1,5 km

Ethernet elektrisch (EN 100) für DIGSI, IEC61850,	
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 2 x RJ45 Steckbuchse 100BaseT gem. IEEE802.3
Prüfspannung (bzgl. der Buchse) (PELV)	500 V; 50 Hz
Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s
überbrückbare Entfernung	20 m
Ethernet optisch (EN 100) für DIGSI, IEC61850	
Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", Duplex-LC, 100BaseF gem. IEEE802.3
Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s
optische Wellenlänge	1300 nm
überbrückbare Entfernung	max. 2 km

4.1.5 Elektrische Prüfungen

Vorschriften

Normen:	IEC 60255 IEEE Std C37.90, siehe hierzu Einzelprüfungen VDE 0435 weitere Normen siehe Einzelprüfungen
---------	--

Isolationsprüfung

Normen:	IEC 60255-27 und IEC 60870-2-1
Spannungsprüfung (Stückprüfung) alle Kreise außer Hilfsspannung, Binäreingänge, Kommunikationsschnittstellen und Wirkschnittstelle CU	2,5 kV, 50 Hz
Spannungsprüfung (Stückprüfung) Hilfsspannung und Binäreingänge	DC 3,5 kV
Spannungsprüfung (Stückprüfung) abgeriegelte Kommunikationsschnittstellen (A und B)	500 V, 50 Hz
Spannungsprüfung (Stückprüfung) Wirkschnittstelle CU ¹⁾	DC 70 V
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Prozesskreise gegeneinander und gegen den Schutzleiteranschluss (außer Kommunikationsschnittstellen und Wirkschnittstelle CU) Kategorie III	5 kV (Scheitelwert); 1,2 µs/50 µs; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Prozesskreise gegen die interne Elektronik (außer Kommunikationsschnittstellen und Wirkschnittstelle CU)	6 kV (Scheitelwert); 1,2 µs/50 µs; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Prozesskreise gegen Wirkschnittstelle CU ²⁾	6 kV (Scheitelwert); 1,2 µs/50 µs; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Spannungsprüfung (Typprüfung) nur Wirkschnittstelle CU gegen Prozesskreise ²⁾	DC 3,5 kV
Spannungsprüfung (Typprüfung) Wirkschnittstelle CU gegen Schutzleiteranschluss ³⁾	1,9 kV, 50 Hz

- 1) primärseitige Schutzbeschaltungen durch Überspannungsableiter
 2) (Typprüfung) nicht gegen Schutzleiter und interne Elektronik. Primärseitige Schutzbeschaltungen durch Überspannungsableiter
 3) Spannungsprüfung ohne Überspannungsableiter (nur Typeprüfung) siehe auch Kapitel 3.1 Montage und Anschluss

EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen)

Normen:	IEC 60255-6 und -22, (Produktnormen) IEC/EN 61000-6-2 VDE 0435 Weitere Normen siehe Einzelprüfungen	
1 MHz Prüfung, Klasse III IEC 60255-22-1, IEC 61000-4-18, IEEE C37.90.1	2,5 kV (Scheitel); 1 MHz; $\tau = 15 \mu\text{s}$; 400 Stöße je s; Prüfdauer 2 s; $R_i = 200 \Omega$	
Entladung statischer Elektrizität, Klasse IV IEC 60255-22-2, IEC 61000-4-2	8 kV Kontaktentladung; 15 kV Luftentladung; beide Polaritäten; 150 pF; $R_i = 330 \Omega$	
Bestrahlung mit HF-Feld amplitudenmoduliert, Klasse III IEC 60255-22-3, IEC 61000-4-3	10 V/m; 80 MHz bis 1 GHz; 1,4 GHz bis 2,7 GHz 80 % AM; 1 kHz	
Schnelle transient Störgrößen/Burst, Klasse IV IEC 60255-22-4, IEC 61000-4-4, IEEE C37.90.1	4 kV; 5 ns/50 ns; 5 kHz; Burstlänge = 15 ms; Wiederholrate 300 ms; beide Polaritäten; $R_i = 50 \Omega$; Prüfdauer 1 min	
Energiereiche Stoßspannungen/Surge Installationsklasse III IEC 60255-22-5, IEC 61000-4-5	Impuls: 1,2 μs /50 μs	
	Hilfsspannung	common mode: 4 kV; 12 Ω ; 9 μF diff. mode: 1 kV; 2 Ω ; 18 μF
	Messeingänge und Relaisausgaben	common mode: 4 kV; 42 Ω ; 0,5 μF diff. mode: 1 kV; 42 Ω ; 0,5 μF
	Binäreingaben	common mode: 4 kV; 42 Ω ; 0,5 μF diff. mode: 1 kV; 42 Ω ; Gasableiter
	Cu-Wirkschnittstelle, ungeschirmt, a und b	common mode: 4 kV; 42 Ω ; Gasableiter
	Cu-Wirkschnittstelle, geschirmt	common mode: 4 kV; 2 Ω ; coupling into shield
Leitungsgeführte HF, amplitudenmoduliert, Klasse III IEC 60255-22-6, IEC 61000-4-6	10 V; 150 kHz bis 80 MHz; 80 % AM; 1 kHz	
Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8, Klasse IV;	30 A/m dauernd; 300 A/m für 3 s;	
Radiated Electromagnetic Interference IEEE Std C37.90.2	20 V/m; 80 MHz bis 1 GHz; 80 % AM; 1 kHz 35 V/m; 80 MHz bis 1GHz; 100 % pulse 1 Hz rep. Rate 50% duty cycle	
Gedämpfte Schwingungen IEC 61000-4-18	2,5 kV (Scheitel); 100 kHz; 40 Stöße je s; Prüfdauer 2 s; $R_i = 200 \Omega$	

EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfung)

Norm:	IEC/EN 61000-6-4
Funkstörspannung auf Leitungen, nur Hilfsspannung IEC-CISPR 11	150 kHz bis 30 MHz Grenzwertklasse A
Funkstörfeldstärke IEC-CISPR 11	30 MHz bis 1000 MHz Grenzwertklasse A

4.1.6 Mechanische Prüfungen

Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz

Normen:	IEC 60255-21 und IEC 60068
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 2; IEC 60068-2-6	sinusförmig 10 Hz bis 60 Hz: $\pm 0,075$ mm Amplitude; 60 Hz bis 150 Hz: 1g Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min, 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander
Schock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-27	halbsinusförmig Beschleunigung 5 g, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen
Schwingung bei Erdbeben IEC 60255-21-3, Klasse 2; IEC 60068-3-3	sinusförmig 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 7,5$ mm Amplitude (horizontale Achse) 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 3,5$ mm Amplitude (vertikale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 2 g Beschleunigung (horizontale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 1 g Beschleunigung (vertikale Achse) Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min, 1 Zyklus in 3 Achsen senkrecht zueinander

Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport

Normen:	IEC 60255-21 und IEC 60068
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 2; IEC 60068-2-6	sinusförmig 5 Hz bis 8 Hz: $\pm 7,5$ mm Amplitude; 8 Hz bis 150 Hz: 2 g Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander
Schock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-27	halbsinusförmig Beschleunigung 15 g, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen
Dauerschock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-29	halbsinusförmig Beschleunigung 10 g, Dauer 16 ms, je 1000 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen

4.1.7 Klimabeanspruchungen

Temperaturen

Normen:	IEC 60255-6
Typprüfung (nach IEC 60068-2-1 und -2, Test Bd für 16 h)	-25 °C bis +85 °C oder -13 °F bis +185 °F
vorübergehend zulässig bei Betrieb (geprüft für 96 h)	-20 °C bis +70 °C oder -4 °F bis +158 °F (Ablesbarkeit des Displays ab +55 °C oder +131 °F evtl. beeinträchtigt)
empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60255-6)	-5 °C bis +55 °C oder +23 °F bis +131 °F
Grenztemperaturen bei Lagerung	-25 °C bis +55 °C oder -13 °F bis +131 °F
Grenztemperaturen bei Transport	-25 °C bis +70 °C oder -13 °F bis +158 °F
Lagerung und Transport mit werksmäßiger Verpackung	

Feuchte

zulässige Feuchtebeanspruchung	im Jahresmittel ≤ 75 % relative Feuchte; an 56 Tagen im Jahr bis zu 93 % relative Feuchte; Btauung im Betrieb unzulässig!
Es wird empfohlen, die Geräte so anzuordnen, dass sie keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem starken Temperaturwechsel, bei dem Btauung auftreten kann, ausgesetzt sind.	

4.1.8 Einsatzbedingungen

<p>Das Schutzgerät ist für den Einbau in üblichen Relaisräumen und Anlagen ausgelegt, so dass die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bei sachgemäßem Einbau sichergestellt ist.</p> <p>Zusätzlich ist zu empfehlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schütze und Relais, die innerhalb desselben Schrankes oder auf der gleichen Relais-tafel mit den digitalen Schutz-einrichtungen arbeiten, sollen grundsätzlich mit geeigneten Löschgliedern versehen werden. • Bei Schaltanlagen ab 100 kV sollen externe Anschlussleitungen mit einer stromtragfähigen beidseitig geerdeten Abschirmung verwendet werden. In Mittelspannungsanlagen sind üblicherweise keine besonderen Maßnahmen erforderlich. • Es ist unzulässig, einzelne Baugruppen unter Spannung zu ziehen oder zu stecken. Im ausgebauten Zustand sind manche Bauelemente elektrostatisch gefährdet; bei der Handhabung sind die EGB-Vorschriften (für Elektrostatisch Gefährdete Bauelemente) zu beachten. Im eingebauten Zustand besteht keine Gefährdung.

4.1.9 Konstruktive Ausführungen

Gehäuse	7XP20
Abmessungen	siehe Maßbilder, Abschnitt 4.19 Abmessungen

Gerät	Gehäuse	Größe	Masse
7SD80**-*B	für Schalttafel-aufbau	$\frac{1}{6}$	4,5 kg
7SD80**-*E	für Schalttafel-einbau	$\frac{1}{6}$	4 kg

Schutzart gemäß IEC 60529	
für das Betriebsmittel im Aufbaugeschäuse	IP 50
für das Betriebsmittel im Einbaugeschäuse	Front IP 51 Rückseite IP 50
für den Personenschutz	IP 2x für Stromklemme IP 1x für Spannungsklemme
Verschmutzungsgrad, IEC 60255-27	2

4.1.10 UL-Bedingungen (UL-certification conditions)

Ausgangsrelais	DC 24 V	5 A General Purpose
	DC 48 V	0,8 A General Purpose
	DC 240 V	0,1 A General Purpose
	AC 240 V	5 A General Purpose
	AC 120 V	1/3 hp
	AC 250 V	1/2 hp
	B300, R300	

Spannungseingänge	Input voltage range	300 V
Batterie	<p>Servicing of the circuitry involving the batteries and replacement of the lithium batteries shall be done by a trained technician.</p> <p>Replace Battery with VARTA or Panasonic Cat. Nos. CR 1/2 AA or BR 1/2 AA only. Use of another Battery may present a risk of fire or explosion. See manual for safety instructions.</p> <p>Caution: The battery used in this device may present a fire or chemical burn hazard if mistreated. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C (212 °F) or incinerate.</p> <p>Dispose of used battery promptly. Keep away from children.</p>	
Klimabeanspruchungen	Surrounding air temperature	tsurr: max. 70 °C (158 °F), normal operation
Konstruktive Ausführungen	<p>Field Wires of Control Circuits shall be separated from other circuits with respect to the end use requirements!</p> <p>Type 1 if mounted into a door or front cover of an enclosure.</p>	

4.2 Wirkschnittstellen und Verbindungen

Differentialschutz

Anzahl der Geräte für ein Schutzobjekt (=Anzahl der von Stromwandlern abgegrenzten Enden)	2
---	---

Wirkschnittstellen

Anschluss Lichtwellenleiter	Port „A“
Anschluss Elektrisch	Spannungsklemme „D1“ und „D2“
Anschlussmodule für die Wirkschnittstelle, abhängig von Bestellvariante:	

Optische Wirkschnittstelle:	
Entfernung maximal Monomodefaser	24 km
Entfernung maximal Multimodefaser ¹⁾	4 km
Protokoll	Voll-Duplex
Steckertyp	Duplex-LC-Stecker, SFF (IEC 61754-20 Standard)
Baudrate maximal	512 kBit/s
Sendeleistung	min. -15 dBm _{avg} max. -8 dBm _{avg}
Empfängerempfindlichkeit (maximal)	-31 dBm _{avg}
Optische Wellenlänge	1310 nm
Optisches Budget	16,0 dB
Laserklasse 1 nach EN 60825-1/-2	Bei Einsatz Monomodefaser 9 µm/125 µm
Reichweite	Rechnen Sie für Monomode- und Multimodefaser mit einer Streckendämpfung von 0,5 dB/km. Für Multimodefaser müssen Sie zusätzlich das Bandbreiten-Längenprodukt beachten.
¹⁾ Bei der Verwendung von Multimodefaser wird auf Senderseite ein Monomode-Patchkabel, auf Empfängerseite ein Multimode-Patchkabel verwendet (Mode Conditioning Patchkabel).	

Elektrische Wirkschnittstelle:	
Entfernung maximal	16 km (bei AWG 19 / 0,65 mm ²)
Übertragungsrate maximal	128 kBit/s
Fernmelde- oder Kommunikationskabel	doppeladrig z.B. A-2Y(L)2Y-Kabel
Kabeldämpfung	< 40 dB (bei 80 kHz)

Bei Tests ermittelte Reichweiten ¹⁾				
Modus	Übertragungsrate [kbit/s]	max. Reichweite [km]	Dämpfung [db]	Signalrauschverhältnis (SNR) [db]
Telefonleitung A-2Y(L)2Y 20x2x0,8 verdreht, gesamt geschirmt				
01	64	20	42	12
02	128	18	42	11
03	64	20	39	7
04	128	20	42	6
05	128	16	33	9
06	128	14	28	6
Signalleitung A-2Y2YB2Y 20x1x1,4 Isolationsmaterial PE, Einzeladern nicht verdreht, gesamt geschirmt				
01	64	6	10	36
02	128	6	13	21

03	64	20	23	20
04	128	6	10	30
05	128	14	18	16
06	128	20	23	9

PVC-Leitung NYY-J 16x1,5 Isolationsmaterial PVC, Einzeladern nicht verdreht

01	64	8	14	11
02	128	6	14	30
03	64	16	24	19
04	128	6	11	30
05	128	12	18	13
06	128	16	24	8

¹⁾Zur Ermittlung der max. Reichweiten wurde jeweils ein mehradriges Kabel, mit einer Länge von 1 km verwendet. Die Kabel waren auf Trommeln aufgewickelt. Zur Erreichung der maximalen Länge wurden die 1 km Adern in Serie verschaltet. Die Benutzung mehrerer gleichartiger Kommunikationseinrichtungen (z.B. 3 Paar 7SD80) innerhalb eines Kabels ist bei verdrehten Leitungen möglich. Um etwaige Beeinflussungen zu minimieren sollten paarig geschirmte Leitungen verwendet werden. Bei Verwendung von Signal- oder Erdkabeln (keine Fernmeldekabel z.B. Schutzbegleitkabel mit hohem kapazitivem Belag) kann es bei der Nutzung durch mehrere Kommunikationseinrichtungen, aufgrund des Übersprechens, zu starken Einschränkungen kommen. Die hier ermittelten Werte sind beispielhaft. Die tatsächlich erreichbare Reichweite hängt ab von den Eigenschaften des Kabels, Anzahl der Stoßstellen und Spleiße.

Zur Modi-Auswahl der Cu-Wirkschnittstellen-Verbindung beachten Sie folgende Kriterien:

Die Verbindung muss in dem gewählten Modi zustande kommen		
Die Anzahl der Telegrammfehler (pro Minute und/oder pro Stunde) sollte minimal sein (Betriebsmesswert)		
Modus	Signalrauschverhältnis, S/N (je größer dieser Wert desto besser)	Dämpfung, D (je kleiner dieser Wert desto besser)
01 und 02	≥ 12 db	≤ 40 dB
03 und 04	≥ 6 db	≤ 40 dB
05 und 06	≥ 6 db	≤ 30 dB
(Signalrauschverhältnis und Dämpfung sind Betriebsmesswerte)		

Bei einem Kabel ist es durchaus möglich, dass mehrere Modi gewählt werden können. Aufgrund der geringeren Störempfindlichkeit sind die Modi 01 und 03 empfehlenswert.

Für die hier exemplarisch aufgelisteten Leitungen gelten folgende Empfehlung:

Leitung 1 (Telefonleitung): Modus 03 (größte Reichweite 20 km)
Leitung 2 (Signalleitung): Modus 06 (größte Reichweite 20 km bei hoher Übertragungsrate)
Leitung 3 (PVC Leitung): Modus 03 (Reichweite 16 km bei gutem SNR. Die hohe Dämpfung kommt hier durch die Reichweite zustande)

4.3 Differentialschutz Phasenvergleichsschutz

Ansprechwerte

Differentialstrom dynamisch; PVG: Idyn>	$I_N = 1 \text{ A}$	0,20 A bis 4,00 A	Stufung 0,01 A
	$I_N = 5 \text{ A}$	1,00 A bis 20,00 A	
Differentialstrom beim Zuschalten; PVG: Idyn> Zu.	$I_N = 1 \text{ A}$	0,20 A bis 4,00 A	Stufung 0,01 A
	$I_N = 5 \text{ A}$	1,00 A bis 20,00 A	
Differentialstrom statisch; PVG: Istat>	$I_N = 1 \text{ A}$	0,50 A bis 4,00 A	Stufung 0,01 A
	$I_N = 5 \text{ A}$	2,50 A bis 20,00 A	

Eigenzeiten

Die Kommandozeiten sind abhängig von der Kommunikationsgeschwindigkeit. Die folgenden Daten setzen eine Übertragungsrate von 512 kBits/s voraus.		
Anregezeit mit Einspeisung an beiden Enden ca.		15 ms bis 40 ms
Auslösezeiten mit Einspeisung an beiden Enden ca.		35 ms bis 40 ms
Kommandozeit ca.		15 ms bis 90 ms
Startzeit bei 50 Hz ca.		51 ms
Frequenzbereich		45 Hz bis 55 Hz bei 50 Hz 55 Hz bis 65 Hz bei 60 Hz 25 Hz bis 45 Hz bei 50 Hz 30 Hz bis 55 Hz bei 60 Hz wenn nur die statische Stufe aktiv ist
Toleranzen	$I_N = 1 \text{ A}$	20 mA
	$I_N = 5 \text{ A}$	100 mA

Verzögerungszeiten

Auslöseverzögerung	PVG: T-AUS	0,00 s bis 0,10 s	Stufung 0,01 s
Ablauftoleranz		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten.			

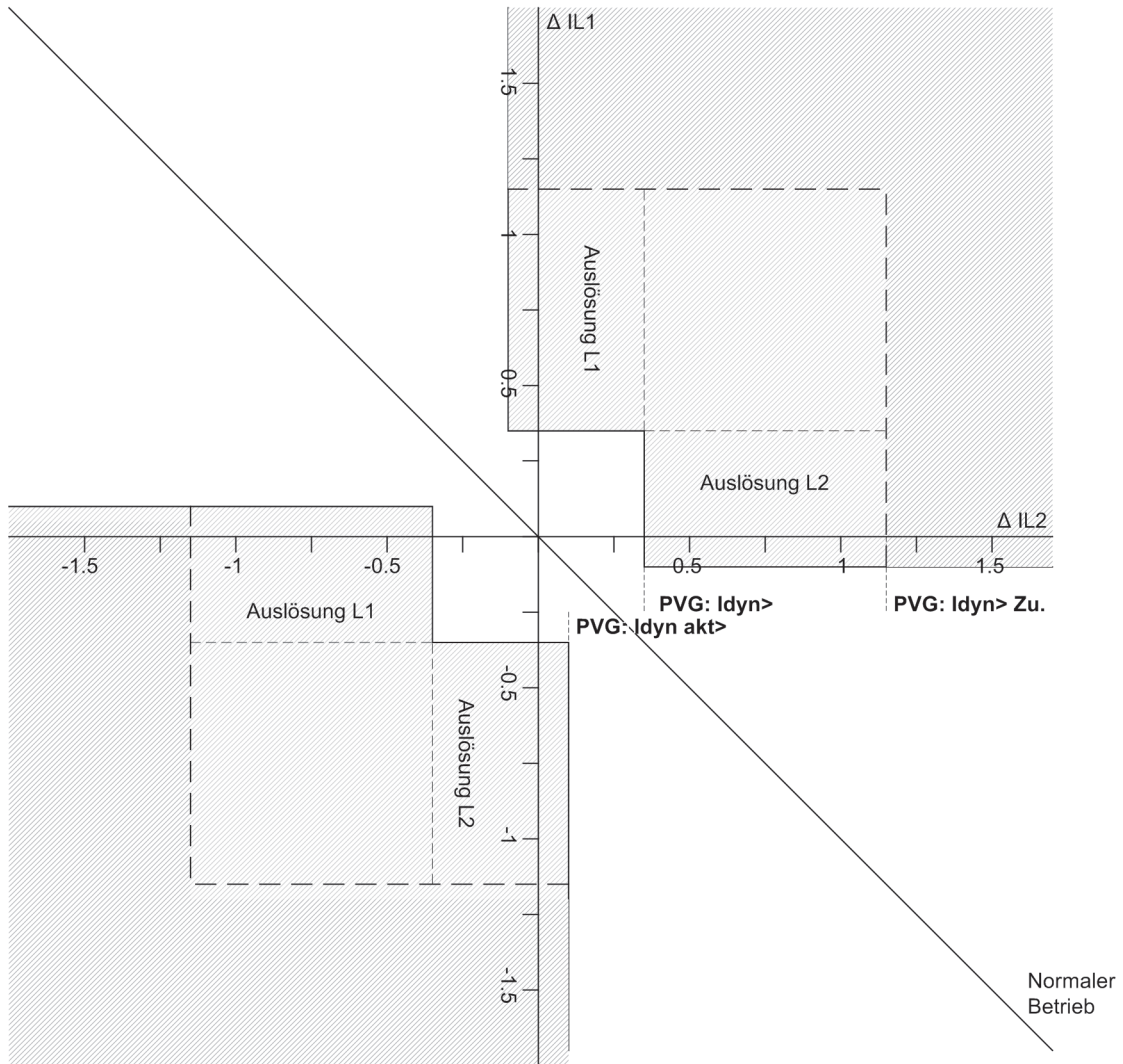
Notbetrieb

bei Ausfall der Kommunikation	siehe Abschnitt „Überstromzeitschutz“
-------------------------------	---------------------------------------

Arbeitsbereich Frequenz

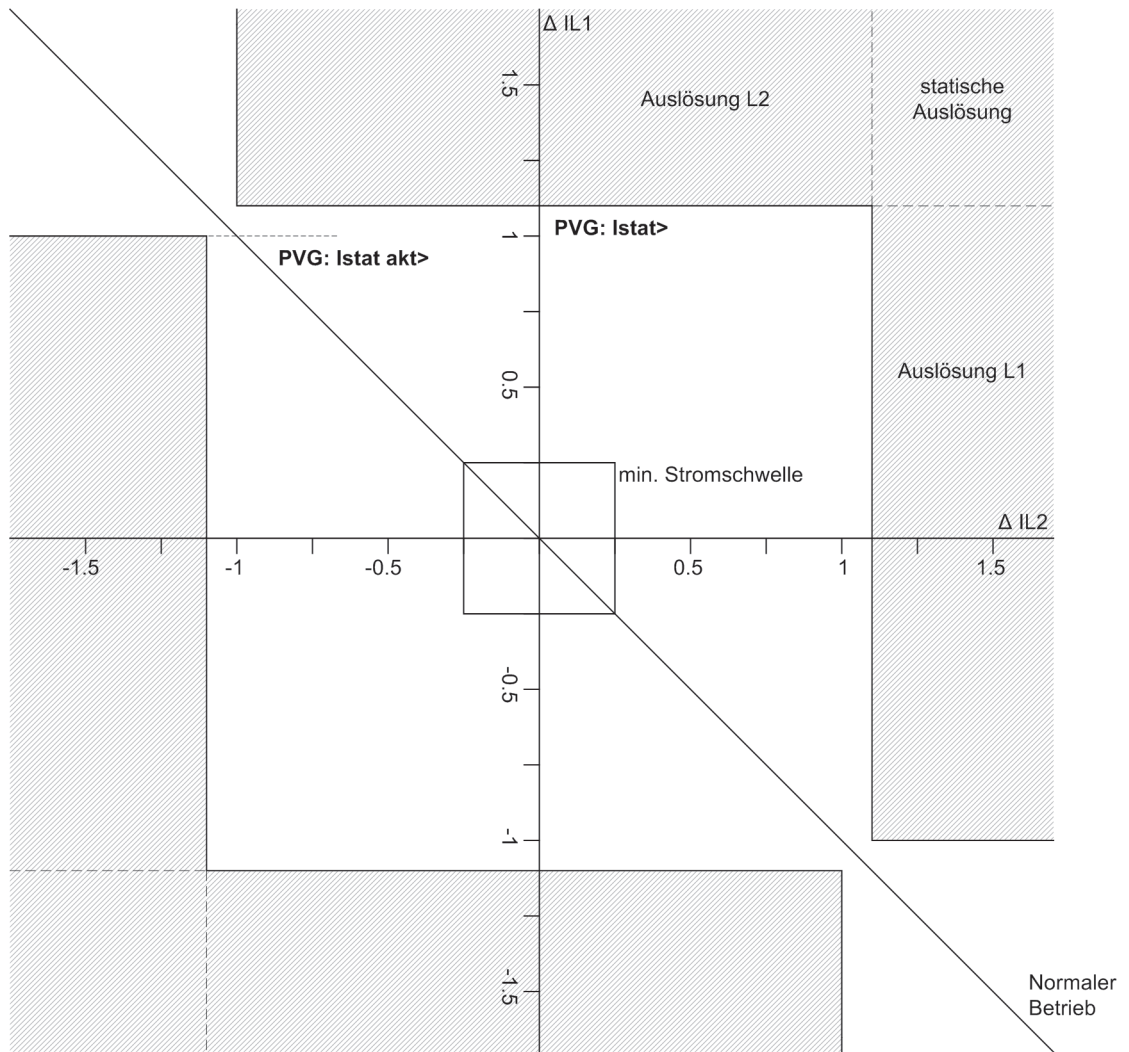
Arbeitsbereich	$0,8 \leq f/f_N \leq 1,2$ stabil bei Maschinenhochlauf
----------------	---

Ansprechkennlinie



[dyn-mode-pcc-101206, 1, de_DE]

Bild 4-1 Dynamische Ansprechkennlinie



[stat-mode-pcc-101206, 1, de_DE]

Bild 4-2 Statische Ansprechkennlinie

4.4 Erdfehlerdifferentialschutz im geerdeten Netz

Anspruchswerte

Differentialstrom; ESD: MIN. Anr.	$I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 20,00 A	Stufung 0,01 A
	$I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 100,00 A	

Eigenzeiten

Die Kommandozeiten sind abhängig von der Kommunikationsgeschwindigkeit. Die folgenden Daten setzen eine Übertragungsrate von 512 kBits/s voraus.

Ansprech-/Auslösezeiten der ESD: MIN. Anr. -Stufe bei 50 Hz oder 60 Hz ca.	minimal	35 ms
	typisch	37 ms
	maximal	40 ms
Rückfallzeiten der ESD: MIN. Anr. -Stufe ca.	minimal	30 ms
	typisch	32 ms
	maximal	34 ms
Differentialstrom		5% vom Einstellwert bzw. 1 % I_N
Verzögerung der ESD: MIN. Anr. -Stufe ca.		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms
Frequenzbereich		45 Hz bis 55 Hz bei 50 Hz 55 Hz bis 65 Hz bei 60 Hz 25 Hz bis 45 Hz bei 50 Hz 30 Hz bis 55 Hz bei 60 Hz erhöhte Toleranzen

Verzögerungszeiten

Auslöseverzögerung	PVG: T-AUS	0,00 s bis 0,10 s	Stufung 0,01 s
Ablauf toleranz		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten.			

Notbetrieb

bei Ausfall der Kommunikation	siehe Abschnitt „Überstromzeitschutz“
-------------------------------	---------------------------------------

Arbeitsbereich Frequenz

Arbeitsbereich	$0,8 \leq f/f_N \leq 1,2$ stabil bei Maschinenhochlauf ($f = 0$ bis f_N)
----------------	---

Standardgenauigkeit der Betriebsmesswerte

Die Standardgenauigkeit der Betriebsmesswerte des Erdfehlerdifferentialschutzes von $\pm 0,5 \%$ vom Betriebsnennstrom wird bis zu einer Wandlerfehleranpassung von 2:1 gewährleistet.

4.5 Erdfehlerdifferentialschutz im gelöschten/isolierten Netz

Ansprechwerte

Differentialstrom; ESD: IEE > ERD	$I_N = 1 \text{ A}$	0,003 A bis 1,000 A	Stufung 0,001 A
--	---------------------	---------------------	-----------------

Eigenzeiten

Die Kommandozeiten sind abhängig von der Kommunikationsgeschwindigkeit. Die folgenden Daten setzen eine Übertragungsrate von 512 kBits/s voraus.		
Ansprech-/Auslösezeiten der ESD: IEE > ERD -Stufe bei 50 Hz oder 60 Hz ca.	minimal	24 ms bis 29 ms
Rückfallzeiten der ESD: MIN. Anr. -Stufe ca.	minimal	35 ms bis 50 ms
Mindeststrom für Richtungsbestimmung		5% vom Einstellwert bzw. 1 % I_N
Verzögerung der ESD: MIN. Anr. -Stufe ca.		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms
Frequenzbereich		45 Hz bis 55 Hz bei 50 Hz 55 Hz bis 65 Hz bei 60 Hz 25 Hz bis 45 Hz bei 50 Hz 30 Hz bis 55 Hz bei 60 Hz erhöhte Toleranzen

Verzögerungszeiten

Auslöseverzögerung	ESD: T-AUS	0,00 s bis 320 s	Stufung 0,01 s
Ablauf toleranz		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten.			

Arbeitsbereich Frequenz

Arbeitsbereich	$0,8 \leq f/f_N \leq 1,2$ stabil bei Maschinenhochlauf ($f = 0$ bis f_N)
----------------	---

4.6 Schaltermitnahme und Fernauslösung- Externe örtliche Auslösung

Schaltermitnahme und Fernauslösung

Mitnahme des Gegenendes bei einseitiger Auslösung	zu- und abschaltbar
---	---------------------

Externe Direktauslösung

Eigenzeit, gesamt	ca. 6 ms	
Auslöseverzögerung T AUSVERZ .	minimal	14 ms
	typisch	17 ms
	maximal	20 ms
Rückfallzeiten	minimal	25 ms
	typisch	27 ms
	maximal	29 ms
Ablauftoleranz	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten		

Fernauslösung

Auslösung der fernen Enden durch über Binäreingaben eingekoppeltes Kommando			
Die Kommandozeiten sind abhängig von der Kommunikationsgeschwindigkeit.			
Die folgenden Daten setzen eine Übertragungsrate von 512 kBits/s bei der LWL-Wirksamkeit voraus.			
Eigenzeiten, gesamt ca.	minimal		10 ms
	typisch		13 ms
	maximal		15 ms
Rückfallzeiten	minimal		26 ms
	typisch		27 ms
	maximal		29 ms
Auslöseverzögerung	TMITN VERZ	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
Auslöseverlängerung	TMITN VERL	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
Ablauftoleranz		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten			

4.7 Überstromzeitschutz

Betriebsarten

als Not-Überstromzeitschutz oder Reserveüberstromzeitschutz	
Not-Überstromzeitschutz	wirksam bei Differentialschutzblockierung (z.B. Störung der Gerätekommunikation)
Reserveüberstromzeitschutz	unabhängig wirksam

Kennlinien

unabhängige Stufen (UMZ)	$I_{Ph>}, 3I_{0>}, I_{Ph>>}, 3I_{0>>}, I_{Ph>>>}, 3I_{0>>>}, I_{Ph>ger}, 3I_{0>ger}, I_{Ph>>ger}, 3I_{0>>ger}$
stromabhängige Stufen (AMZ)	$I_{pr}, 3I_{0pr}; I_{pger}, 3I_{0pger}$; es kann eine der Kennlinien gemäß Bild 4-3 bis Bild 4-5 ausgewählt werden

Hochstromstufen

Ansprechwert $I_{ph>>}$ (Phasen)	für $I_N = 1$ A	0,10 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	0,50 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert $3I_{0>>}$ (Erde)	für $I_N = 1$ A	0,05 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	0,25 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert $I_{ph>> ger.}$ (Phasen gerichtet)	für $I_N = 1$ A	0,10 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	0,50 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Verzögerungen (gerichtete Stufen)	$T_{I_{ph>> ger.}}$	0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
	$T_{3I_{0>> ger.}}$	0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Verzögerung $T_{I_{ph>>}}$ (Phasen)		0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Verzögerung $T_{3I_{0>>}}$ (Erde)		0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis		ca. 0,93 für $I/I_N \geq 0,5$	
Ansprechzeiten	minimal		30 ms
	typisch		32 ms
	maximal		35 ms
Rückfallzeiten	minimal		33 ms
	typisch		35 ms
	maximal		38 ms
Toleranzen	Ströme	3 % vom Einstellwert bzw. 1 % Nennstrom	
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten			

Überstromstufen

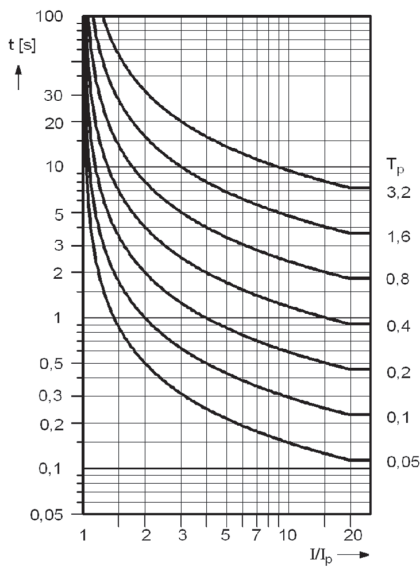
Ansprechwert I_{ph}> (Phasen)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert 3I₀> (Erde)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Verzögerungen	T I_{ph}>	0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
	T 3I₀>	0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Ansprechwert I_{ph}>>> (Phasen)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert 3I₀>>> (Erde)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Verzögerungen	T I_{ph}>>>	0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
	T 3I₀>>>	0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Ansprechwert I_{ph}> ger. (Phasen gerichtet)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert 3I₀> ger. (Erde gerichtet)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 25,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 125,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Verzögerungen (gerichtete Stufen)	T I_{ph}> ger.	0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
	3I₀> ger.	0,00 s bis 30,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis		ca. 0,93 für $I/I_N \geq 0,5$	
Ansprechzeiten		ca. 30 ms	
Rückfallzeiten		ca. 30 ms	
Toleranzen	Ströme	3 % vom Einstellwert bzw. 1 % Nennstrom	
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten			

Abhängige Stromstufen (IEC)

Ansprechwert IP (Phasen)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 4,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 20,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert 3IOP (Erde)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 4,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 20,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Zeitfaktoren	T IP (Phasen)	0,05 s bis 3,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
	T 3IOP (Erde)	0,05 s bis 3,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Zusatzverzögerungen	T IPverz (Phasen)	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
	T 3IOPverz (Erde)	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
Toleranzen			
Anrege-, Rückfallschwellen $I_p, 3I_{OP}$		3 % vom Einstellwert bzw. 1 % vom Nennstrom	
Anregezeit $2 \leq I/I_p \leq 20$ und $T_{IP} \geq 1 \text{ s}$		5 % vom Einstellwert $\pm 15 \text{ ms}$	
Anregezeit $2 \leq I/3I_{OP} \leq 20$ und $T_{3IOP} \geq 1 \text{ s}$		5 % vom Einstellwert $\pm 15 \text{ ms}$	
definierte Zeiten		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Ansprechwert IP ger. (Phasen gerichtet)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 4,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 20,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert 3IOP ger. (Erde gerichtet)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 4,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 20,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Zeitfaktoren (gerichtete Stufen)	T IP ger. (Phasen)	0,05 s bis 3,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
	T 3IOP ger. (Erde)	0,05 s bis 3,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Zusatzverzögerungen (gerichtete Stufen)	T IPverz ger. (Phasen)	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
	T 3IOPverz ger. (Erde)	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
Toleranzen (gerichtete Stufen)			
Anrege-, Rückfallschwellen $I_{pger}, 3I_{OPger}$		3 % vom Einstellwert bzw. 1 % vom Nennstrom	
Anregezeit $2 \leq I/I_{pger} \leq 20$ und $T_{IPger} \geq 1 \text{ s}$		5 % vom Einstellwert $\pm 15 \text{ ms}$	
Anregezeit $2 \leq I/3I_{OPger} \leq 20$ und $T_{3IOPger} \geq 1 \text{ s}$		5 % vom Einstellwert $\pm 15 \text{ ms}$	
definierte Zeiten		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Kennlinien		siehe Bild 4-3	
definierte Zeiten		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	

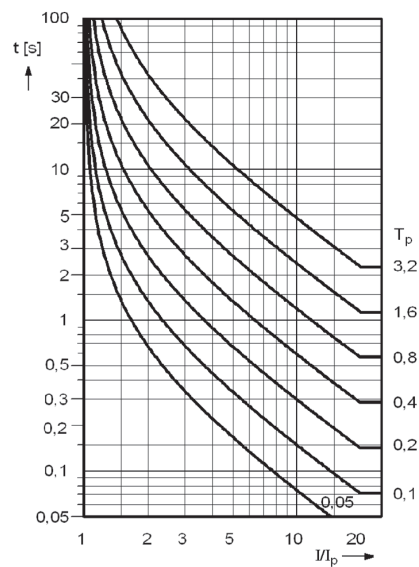
Abhängige Stromstufen (ANSI)

Ansprechwert IP (Phasen)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 4,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 20,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert 3IOP (Erde)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 4,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 20,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Zeitfaktoren	D IP (Phasen)	0,50 s bis 15,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
	D 3IOP (Erde)	0,50 s bis 15,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Zusatzverzögerungen	T IPverz (Phasen)	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
	T 3IOPverz (Erde)	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
Toleranzen			
Anrege-, Rückfallschwellen $I_p, 3I_{OP}$		3 % vom Einstellwert bzw. 1 % vom Nennstrom	
Anregezeit $2 \leq I/I_p \leq 20$ und $D_{IP} \geq 1 \text{ s}$		5 % vom Einstellwert $\pm 15 \text{ ms}$	
Anregezeit $2 \leq I/3I_{OP} \leq 20$ und $D_{3IOP} \geq 1 \text{ s}$		5 % vom Einstellwert $\pm 15 \text{ ms}$	
definierte Zeiten		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	
Ansprechwert IP ger. (Phasen gerichtet)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 4,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 20,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Ansprechwert 3IOP ger. (Erde gerichtet)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 4,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 20,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Zeitfaktoren (gerichtete Stufen)	D IP ger. (Phasen)	0,50 s bis 15,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
	D 3IOP ger. (Erde)	0,50 s bis 15,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Zusatzverzögerungen (gerichtete Stufen)	T IPverz ger. (Phasen)	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
	T 3IOPverz ger. (Erde)	0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
Toleranzen (gerichtete Stufen)			
Anrege-, Rückfallschwellen $I_{pger}, 3I_{OPger}$		3 % vom Einstellwert bzw. 1 % vom Nennstrom	
Anregezeit $2 \leq I/I_{pger} \leq 20$ und $D_{IPger} \geq 1 \text{ s}$		5 % vom Einstellwert $\pm 15 \text{ ms}$	
Anregezeit $2 \leq I/3I_{OPger} \leq 20$ und $D_{3IOPger} \geq 1 \text{ s}$		5 % vom Einstellwert $\pm 15 \text{ ms}$	
Kennlinien		siehe Bild 4-4 und Bild 4-5	
definierte Zeiten		1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	



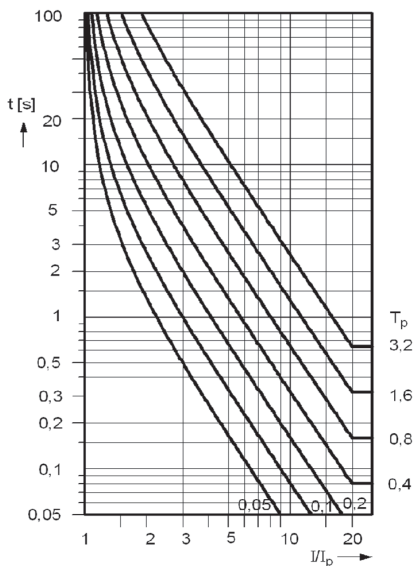
Normal Invers:
(Typ A)

$$t = \frac{0,14}{(I/I_p)^{0,02} - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$



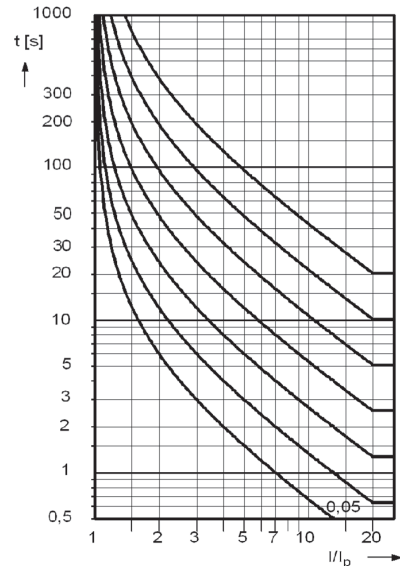
Stark Invers:
(Typ B)

$$t = \frac{13,5}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$



Extrem Invers:
(Typ C)

$$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$



Langzeit Invers:

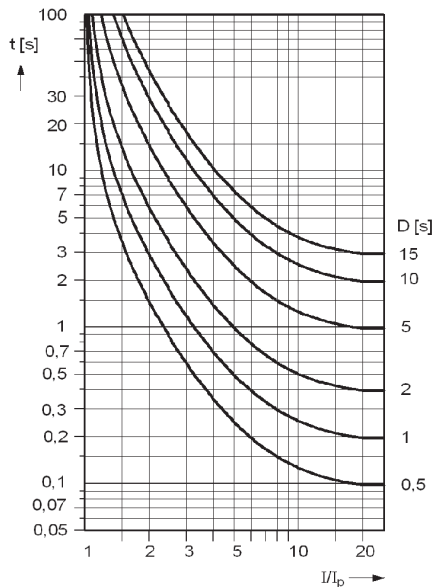
$$t = \frac{120}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$

t Auslösezeit
 T_p Einstellwert des Zeitmultiplikator
 I Fehlerstrom
 I_p Einstellwert des Stromes

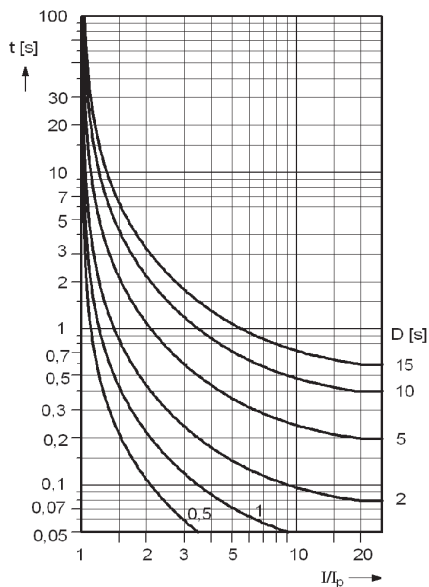
Anmerkungen:
 Für Erdfehler ist $3I_{0p}$ statt I_p und
 T_{3I0p} statt T_p zu lesen.

[td-kennl-amz-n-iec-oz-060802, 1, de_DE]

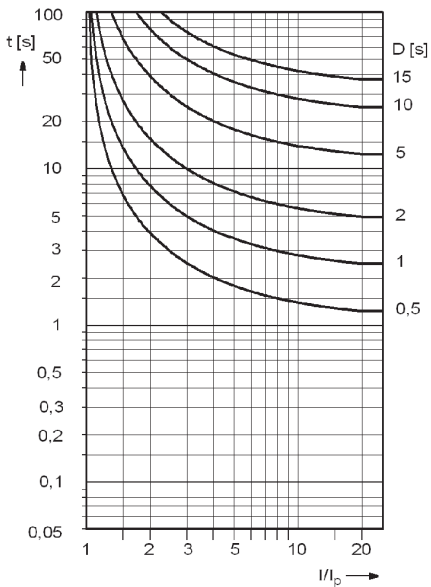
Bild 4-3 Auslösezeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach IEC (Phasen und Erde)



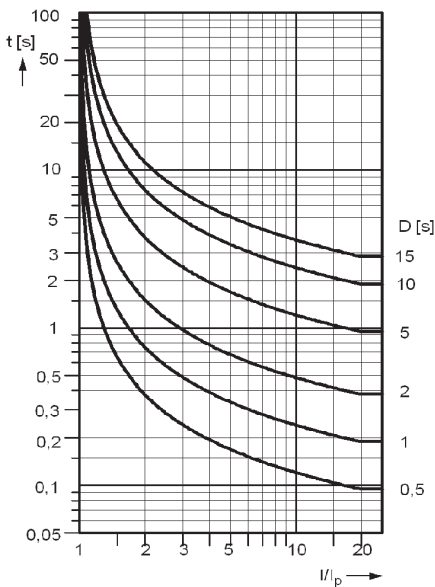
Invers/
INVERSE $t = \left(\frac{8,9341}{(I/I_p)^{2,0938}} + 0,17966 \right) \cdot D [s]$



Kurz Invers/
SHORT INVERSE $t = \left(\frac{0,2663}{(I/I_p)^{1,2569}} + 0,03393 \right) \cdot D [s]$



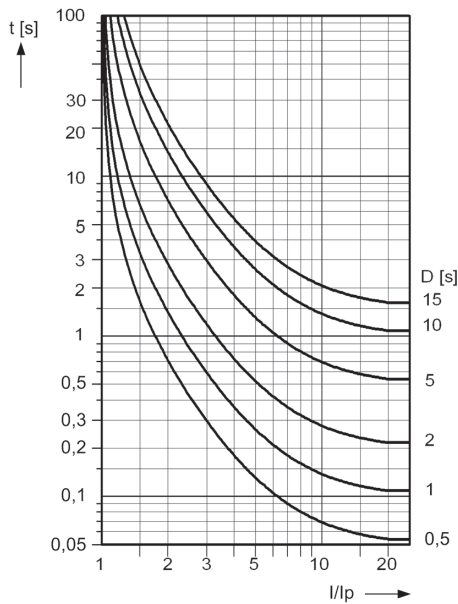
Lang Invers/
LONG INVERSE $t = \left(\frac{5,6143}{(I/I_p)^{-1}} + 2,18592 \right) \cdot D [s]$



Mäßig Invers/
MODERATELY INVERSE $t = \left(\frac{0,0103}{(I/I_p)^{0,02}} + 0,0228 \right) \cdot D [s]$

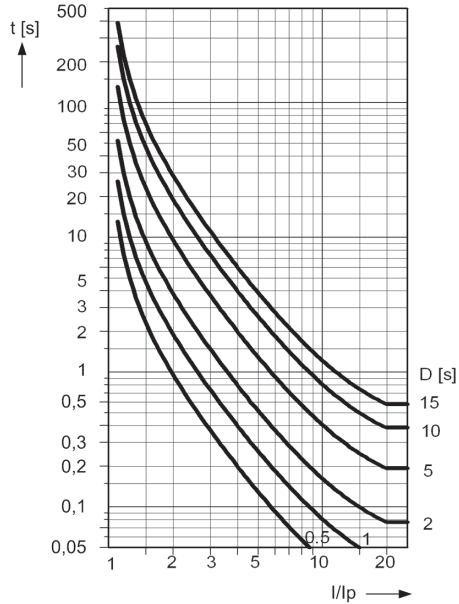
[td-kennl-amz-n-ansi-1-oz-060802, 1, de_DE]

Bild 4-4 Auslösezeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach ANSI/IEEE, (Phasen und Erde)



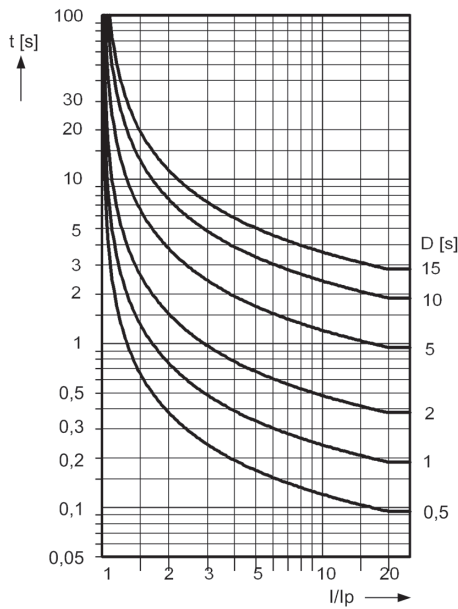
Stark Invers/VERY INVERSE

$$t = \left(\frac{3,922}{(I/I_p)^2 - 1} + 0,0982 \right) \cdot D [s]$$



Extrem Invers/EXTREMELY INVERSE

$$t = \left(\frac{5,64}{(I/I_p)^2 - 1} + 0,02434 \right) \cdot D [s]$$



Gleichmäßig Invers/DEFINITE INVERSE

$$t = \left(\frac{0,4797}{(I/I_p)^{1,5625} - 1} + 0,21359 \right) \cdot D [s]$$

- t Auslösezeit
- D Einstellbarer Zeitfaktor
- I Fehlerstrom
- I_p Einstellwert des Stromes

Anmerkungen:
Für Erdfehler ist 3I_{0p} statt I_p und
D3I_{0p} statt D zu lesen.

[td-kennl-amz-n-ansi-2-oz-060802, 1, de_DE]

Bild 4-5 Auslösezeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach ANSI/IEEE, (Phasen und Erde)

4.8 Einschaltstromstabilisierung Schaltermithnahme und Fernauslösung

Phasenvergleichsschutz

Stabilisierungsverhältnis 2. Harmonische zur Grundschiwingung I_{2fN}/I_{fN}		0 % bis 45 %	Stufung 1 %
Maximalstrom für Stabilisierung	$I_N = 1 \text{ A}$	1,1 A bis 25,0 A	Stufung 0,1 A
	$I_N = 5 \text{ A}$	5,5 A bis 125,0 A	
Crossblock-Funktion		zu- und abschaltbar	
max. Wirkzeit für Crossblock TWIRK CROSSBLK		0,00 s bis 60,00 s oder 0 (Crossblock unwirksam) oder ∞ (wirksam bis Rückfall)	Stufung 0,01 s

Erdfehlerdifferentialschutz

Stabilisierungsverhältnis 2. Harmonische zur Grundschiwingung I_{2fN}/I_{fN}		0 % bis 45 %	Stufung 1 %
Maximalstrom für Stabilisierung	$I_N = 1 \text{ A}$	1,1 A bis 25,0 A	Stufung 0,1 A
	$I_N = 5 \text{ A}$	5,5 A bis 125,0 A	
Crossblock-Funktion		zu- und abschaltbar	
max. Wirkzeit für Crossblock TWIRK CROSSBLK		0,00 s bis 60,00 s oder 0 (Crossblock unwirksam) oder ∞ (wirksam bis Rückfall)	Stufung 0,01 s

4.9 Leistungsschalter-Versagerschutz (wahlweise)

Schalterüberwachung

Stromflussüberwachung	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 20,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 100,00 A	
Nullstromüberwachung	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 20,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 100,00 A	
Rückfallverhältnis		ca. 0,95	
Toleranz		5 % vom Einstellwert bzw. 1 % vom Nennstrom	
Positionsüberwachung über Leistungsschalter-Hilfskontakte			
- bei dreipoliger Steuerung		Binäreingang für Schalterhilfskontakt	
<p>Anmerkung: Der Schalterversagerschutz kann auch ohne die angegebenen Leistungsschalter-Hilfskontakte arbeiten, jedoch mit vermindertem Funktionsumfang. Hilfskontakte sind notwendig für Schalterversagerschutz bei Auslösung ohne oder mit zu geringem Stromfluss (z.B. Buchholzschutz) sowie für Endfehlerschutz und Gleichlaufüberwachung.</p>			

Anwurfbedingungen

für Schalterversagerschutz	einpole Auslösung intern oder extern ¹⁾ dreipole Auslösung intern oder extern ¹⁾ dreipole Auslösung ohne Strom intern oder extern ¹⁾
¹⁾ Über Binäreingänge	

Zeiten

Ansprechzeit	ca. 5 ms bei anstehenden Messgrößen, ca. 20 ms bei Zuschalten der Messgrößen	
Rückfallzeit intern (Nachlaufzeit)	≤ 15 ms bei sinusförmigen Messgrößen, ≤ 25 ms maximal	
Verzögerungszeiten für alle Stufen	0,00 s bis 30,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Toleranz	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	

Endfehlerschutz

mit Signalübertragung zum Gegenende		
Verzögerungszeit	0,00 s bis 30,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Toleranz	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	

Schalterpol-Gleichlaufüberwachung

Startkriterium	nicht alle Pole geschlossen oder geöffnet	
Überwachungszeit	0,00 s bis 30,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Toleranz	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	

4.10 Thermischer Überlastschutz

Einstellbereiche

Faktor k nach IEC 60255-8	0,10 bis 4,00	Stufung 0,01
Zeitkonstante τ_{th}	1,0 min bis 999,9 min	Stufung 0,1 min
Warnübertemperatur $\Theta_{Warn}/\Theta_{Aus}$	50 % bis 100 % bezogen auf die Auslöseübertemperatur	Stufung 1 %
Strommäßige Warnstufe I_{Warn}	für $I_N = 1$ A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	

Berechnungsmethode

Berechnungsmethode Übertemperatur	maximale Übertemperatur der 3 Phasen Mittel der Übertemperatur der 3 Phasen Übertemperatur aus maximalem Strom
-----------------------------------	--

Auslösekennlinie

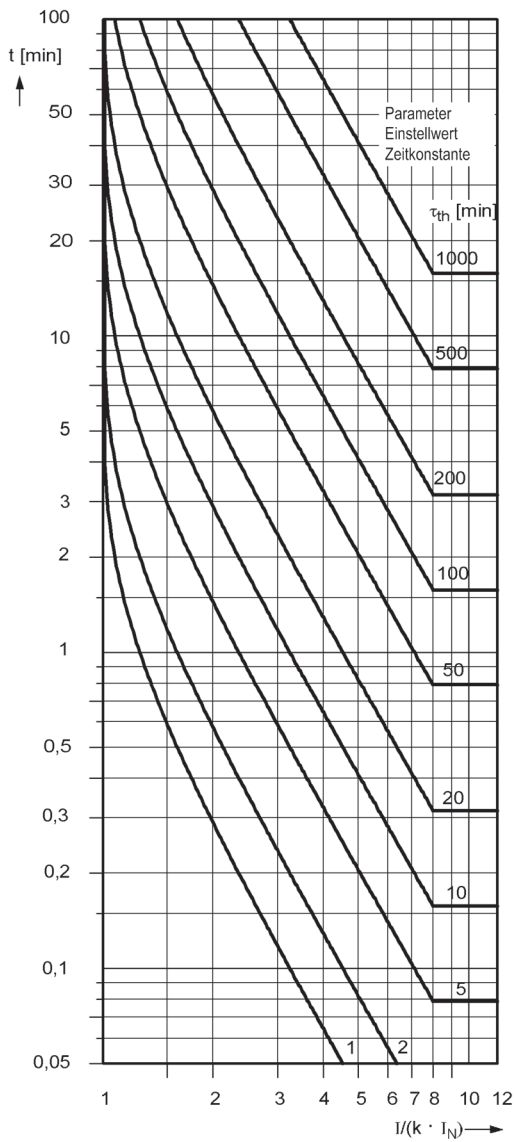
Formel für primäre Werte:	
Auslösekennlinie für $I / (k \cdot I_N) \leq 8$	
$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{vor}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1}$	
mit	
t	Auslösezeit
τ_{th}	Erwärmungs-Zeitkonstante
I_N	aktueller Laststrom
I_{vor}	Vorlaststrom
k	Einstellfaktor gemäß IEC 60255-8
I_N	Nennstrom des Schutzobjektes

Rückfallverhältnisse

Θ/Θ_{Aus}	Rückfall mit Θ_{Warn}	
Θ/Θ_{Warn}		ca. 0,99
I/I_{Warn}		ca. 0,97

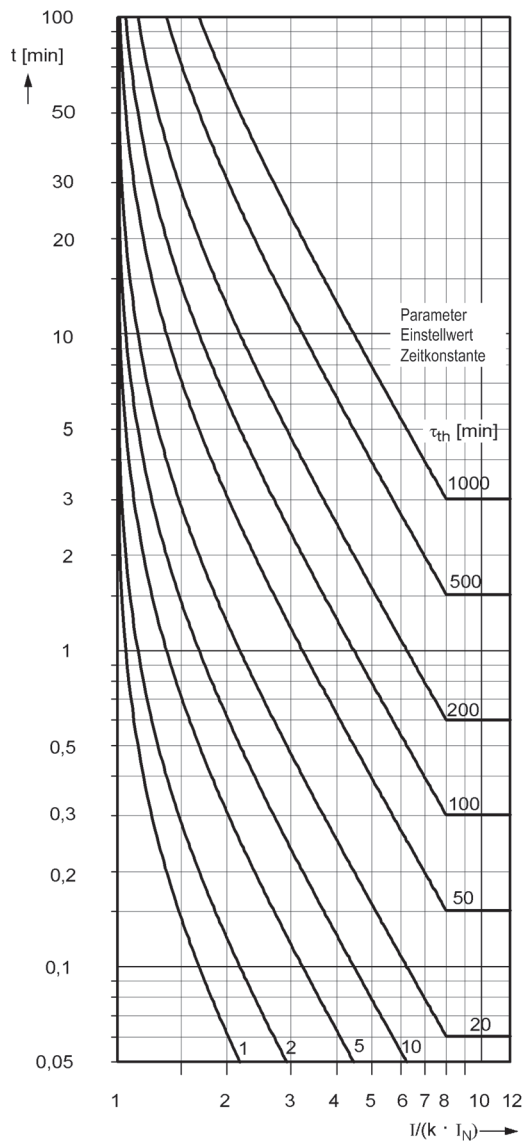
Toleranzen

bezüglich $k \cdot I_N$	für $I_N = 1$ A	3 % oder 15 mA, Klasse 2 % nach IEC 60255-8
	für $I_N = 5$ A	3 % or 75 mA, Klasse 2 % nach IEC 60255-8
Referring to trip time		3 % bzw. 1 s für $I/(k \cdot I_N) > 1,25$; Klasse 3 % nach IEC 60255-8



ohne Vorlast:

$$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1} \text{ [min]}$$



mit 90 % Vorlast:

$$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{vor}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1} \text{ [min]}$$

[ausloesekennlinie-ueberlast-1111203-he, 1, de_DE]

Bild 4-6 Auslösekennlinie des Überlastschutzes

4.11 Spannungsschutz (wahlweise)

Überspannungen Phase-Erde

Überspannung $U_{ph>>}$	1,0 V bis 170,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{ph>>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Überspannung $U_{ph>}$	1,0 V bis 170,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{ph>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis	0,30 bis 0,99	Stufung 0,01
Ansprechzeit	ca. 40 ms	
Rückfallzeit	ca. 35 ms	
Toleranzen	Spannungen	3 % vom Einstellwert bzw. 1 V
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

Überspannungen Phase-Phase

Überspannung $U_{phPh>>}$	2,0 V bis 220,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{phPh>>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Überspannung $U_{phPh>}$	2,0 V bis 220,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{phPh>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis	0,30 bis 0,99	Stufung 0,01
Ansprechzeit	ca. 40 ms	
Rückfallzeit	ca. 35 ms	
Toleranzen	Spannungen	3 % vom Einstellwert bzw. 1 V
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

Überspannung Mitsystem U_1

Überspannung $U_{1>>}$	2,0 V bis 220,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{1>>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Überspannung $U_{1>}$	2,0 V bis 220,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{1>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis	0,30 bis 0,99	Stufung 0,01
Kompoundierung	zu- und abschaltbar	
Ansprechzeit	ca. 40 ms	
Rückfallzeit	ca. 35 ms	
Toleranzen	Spannungen	3 % vom Einstellwert bzw. 1 V
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

Überspannung Gegensystem U_2

Überspannung $U_{2>>}$	2,0 V bis 220,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{2>>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Überspannung $U_{2>}$	2,0 V bis 220,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{2>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis	0,30 bis 0,99	Stufung 0,01
Ansprechzeit	ca. 40 ms	
Rückfallzeit	ca. 35 ms	

Toleranzen	Spannungen	3 % vom Einstellwert bzw. 1 V
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

Überspannung Nullsystem $3U_0$

Überspannung $3U_{0>>}$	1,0 V bis 220,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{3U_{0>>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Überspannung $3U_{0>}$	1,0 V bis 220,0 V; ∞	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{3U_{0>}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis	0,30 bis 0,99	Stufung 0,01
Ansprechzeit		
mit Messwiederholung	ca. 75 ms	
ohne Messwiederholung	ca. 40 ms	
Rückfallzeit		
mit Messwiederholung	ca. 75 ms	
ohne Messwiederholung	ca. 35 ms	
Toleranzen	Spannungen	3 % vom Einstellwert bzw. 1 V
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

Unterspannungen Phase-Erde

Unterspannung $U_{Ph<<}$	1,0 V bis 100,0 V	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{UPh<<}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Unterspannung $U_{Ph<}$	1,0 V bis 100,0 V	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{UPh<}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis	1,01 bis 1,20	Stufung 0,01
Stromkriterium	zu- und abschaltbar	
Ansprechzeit	ca. 40 ms	
Rückfallzeit	ca. 35 ms	
Toleranzen	Spannungen	3 % vom Einstellwert bzw. 1 V
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

Unterspannungen Phase-Phase

Unterspannung $U_{PhPh<<}$	1,0 V bis 175,0 V	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{UPhPh<<}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Unterspannung $U_{PhPh<}$	1,0 V bis 175,0 V	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{UPhPh<}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis	1,01 bis 1,20	Stufung 0,01
Stromkriterium	zu- und abschaltbar	
Ansprechzeit	ca. 40 ms	
Rückfallzeit	ca. 35 ms	
Toleranzen	Spannungen	3 % vom Einstellwert bzw. 1 V
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

Unterspannung Mitsystem U_1

Unterspannung $U_{1<<}$	1,0 V bis 100,0 V	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{1<<}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s

Unterspannung $U_{1<}$	1,0 V bis 100,0 V	Stufung 0,1 V
Verzögerung $T_{U_{1<}}$	0,00 s bis 100,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Rückfallverhältnis	1,01 bis 1,20	Stufung 0,01
Stromkriterium	zu- und abschaltbar	
Ansprechzeit	ca. 40 ms	
Rückfallzeit	ca. 35 ms	
Toleranzen	Spannungen	3 % vom Einstellwert bzw. 1 V
	Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

4.12 Frequenzschutz (wahlweise)

Frequenzstufen

Anzahl	4, jede wahlweise auf f< oder f> wirkend
--------	--

Ansprechwerte

f> oder f< für jede Stufe einstellbar		
bei $f_N = 50$ Hz	45,50 Hz bis 54,50 Hz	Stufung 0,01 Hz
bei $f_N = 60$ Hz	55,50 Hz bis 64,50 Hz	Stufung 0,01 Hz

Zeiten

Ansprechzeiten f>, f<	ca. 85 ms	
Rückfallzeiten f>, f<	ca. 30 ms	
Verzögerungszeiten T	0,00 s bis 600,00 s	Stufung 0,01 s
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten. Anmerkung zu den Rückfallzeiten: Der Rückfall wurde durch Strom = 0 A und Spannung = 0 V erzwungen. Wird der Rückfall durch eine Frequenzänderung unterhalb der Rückfallschwelle erzwungen, verlängern sich die Rückfallzeiten.		

Rückfalldifferenz

$\Delta f = I$ Ansprechwert - Rückfallwert I	0,02 Hz bis 1 Hz
--	------------------

Arbeitsbereiche

im Spannungsbereich	ca. $0,65 \cdot U_N$ bis 230 V (Leiter-Leiter)
im Frequenzbereich	25 Hz bis 70 Hz

Toleranzen

Frequenzen f>, f< im spezifizierten Bereich ($f_N \pm 10\%$)	15 mHz im Bereich U_{LL} : 50 V bis 230 V
Verzögerungszeiten T(f<, f>)	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

4.13 Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)

Wiedereinschaltungen

Anzahl Wiedereinschaltungen	max. 2	
Art (abhängig von Bestellvariante)	3-polig	
Steuerung	mit Anregung oder mit Auslösekommando	
Wirkzeiten Anwurf ohne Anregung und Wirkzeit möglich	0,01 s bis 300,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Pausenzeiten vor Wiedereinschaltung für alle Arten und alle Zyklen getrennt	0,01 s bis 1800,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Pausenzeiten nach Folgefehlererkennung	0,01 s bis 1800,00 s	Stufung 0,01 s
Sperrzeit nach Wiedereinschaltung	0,50 s bis 300,00 s	Stufung 0,01 s
Blockierzeit nach dynam. Blockierung	0,5 s	
Blockierzeit nach Hand-Einschaltung	0,50 s bis 300,00 s; 0	Stufung 0,01 s
Anwurf-Überwachungszeit	0,01 s bis 300,00 s	Stufung 0,01 s
Leistungsschalter-Überwachungszeit	0,01 s bis 300,00 s	Stufung 0,01 s

4.14 Übertragung binärer Informationen und Kommandos

Fernmeldungen

Anzahl möglicher Fernmeldungen		16
Die Kommandozeiten sind abhängig von der Kommunikationsgeschwindigkeit. Die folgenden Daten setzen eine Übertragungsrate von 512 kBits/s bei der LWL-Wirksamkeit voraus. Die Kommandozeiten beziehen sich auf die gesamte Signalstrecke von der Einkopplung über Binäreingänge bis zur Ausgabe der Kommandos über Ausgabereleais.		
Eigenzeiten, gesamt ca.	typisch	20 ms +/- 5 ms
Rückfallzeiten, gesamt ca.	typisch	15 ms

4.15 Überwachungsfunktionen

Messgrößen

Stromsumme		$I_F = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + k_I \cdot I_E >$ SUM.IGRENZ · I_N + SUM.FAK.I · $\Sigma I $	
- SUM.IGRENZ	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 2,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 10,00 A	Stufung 0,01 A
- SUM.FAK.I		0,00 bis 0,95	Stufung 0,01
Stromsymmetrie		$ I_{\min} / I_{\max} < \text{SYM.FAK.I}$ solange $I_{\max} / I_N > \text{SYM.IGRENZ} / I_N$	
- SYM.FAK.I		0,10 bis 0,95	Stufung 0,01
- SYM.IGRENZ	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 1,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 5,00 A	Stufung 0,01 A
- T SYM.IGRENZ		5 s bis 100 s	Stufung 1 s
Leiterbruch		ein Leiter stromlos, andere stromführend (Überwachung der Stromwandlerkreise auf Stromsprung in einer Phase ohne Erdstrom)	
Spannungssymmetrie		$ U_{\min} / U_{\max} < \text{SYM.FAK.U}$ solange $ U_{\max} > \text{SYM.UGRENZ}$	
- SYM.FAK.U		0,58 bis 0,95	Stufung 0,01
- SYM.UGRENZ		10 V bis 100 V	Stufung 1 V
- T SYM.UGRENZ		5 s bis 100 s	Stufung 1 s
Spannungsdrehfeld		\underline{U}_{L1} vor \underline{U}_{L2} vor \underline{U}_{L3} solange $ \underline{U}_{L1} , \underline{U}_{L2} , \underline{U}_{L3} > 40 \text{ V}/\sqrt{3}$	
unsymmetrischer Messspannungsausfall (Fuse-Failure-Monitor)		$3 \cdot U_0 > \text{FFM U} >$ ODER $3 \cdot U_2 > \text{FFM U} >$ UND gleichzeitig $3 \cdot I_0 < \text{FFM I} <$ UND $3 \cdot I_2 < \text{FFM I} <$	
- FFM U>		10 V bis 100 V	Stufung 1 V
- FFM I<	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 1,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 5,00 A	Stufung 0,01 A
dreiphasiger Messspannungsausfall (Fuse-Failure-Monitor)		alle $U_{\text{ph-E}} < \text{FFM UMESS} <$ UND gleichzeitig alle $\Delta I_{\text{ph}} < \text{FFM I}_{\text{delta}}$ UND alle $I_{\text{ph}} > (I_{\text{ph}} > (\text{Dist.}))$ ODER alle $U_{\text{ph-E}} < \text{FFM UMESS} <$ UND gleichzeitig alle $I_{\text{ph}} < (I_{\text{ph}} > (\text{Dist.}))$ UND alle $I_{\text{ph}} > 40 \text{ mA}$	
- FFM UMESS <		2 V bis 100 V	Stufung 1 V

- FFM I_{delta}	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 1,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 5,00 A	Stufung 0,01 A
- T U-Überw. (Wartezeit für zusätzliche Messspannungsausfallüberwachung)		0,00 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
- T U-Wdl.-Aut.		0 ms bis 30 ms	Stufung 1 ms

Auslösekreisüberwachung

Anzahl überwachter Kreise	1 bis 3	
Arbeitsweise je Kreis	mit 1 Binäreingang oder 2 Binäreingängen	
Ansprech- und Rückfallzeit	ca. 1 bis 2 s	
Einstellbare Meldeverzögerung bei Arbeitsweise mit 1 Binäreingang	1 s bis 30 s	Stufung 1 s

4.16 Flexible Schutzfunktionen

Messgrößen / Betriebsarten

dreiphasig	I, 3I ₀ , I ₁ , I ₂ , I ₂ /I ₁ , U, 3U ₀ , U ₁ , U ₂ , dU/dt, P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts, cosφ
einphasig	I, I _E , I _{EE} , I _{E2} , U, U _E , U _x , P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts, cosφ
ohne festen Phasenbezug	f, df/dt, Binäreingang
Messverfahren für I, U	Grundschwingung, Effektivwert (True RMS), Mitsystem, Gegensystem, Nullsystem
Anregung bei	Schwellwertüberschreitung oder Schwellwertunterschreitung

Einstellbereiche / Stufung

Ansprechschwellen:			
Strom I, I ₁ , I ₂ , 3I ₀ , I _E	für I _N = 1 A	0,05 A bis 40,00 A	Stufung 0,01 A
	für I _N = 5 A	0,25 A bis 200,00 A	
Verhältnis I ₂ /I ₁		15 % bis 100 %	Stufung 1%
Empf. Erdstrom I _{EE}		0,001 A bis 1,500 A	Stufung 0,001 A
Spannung U, U ₁ , U ₂ , 3U ₀		2,0 V bis 260,0 V	Stufung 0,1 V
Verlagerungsspannung U _E		2,0 V bis 200,0 V	Stufung 0,1 V
Leistung P, Q	für I _N = 1 A	2,0 W bis 10000 W	Stufung 0,1 W
	für I _N = 5 A	10 W bis 50000 W	
Leistungsfaktor cosφ		-0,99 bis +0,99	Stufung 0,01
Frequenz	für f _{nenn} = 50 Hz	40,0 Hz bis 60,0 Hz	Stufung 0,01 Hz
	für f _{nenn} = 60 Hz	50,0 Hz bis 70,0 Hz	Stufung 0,01 Hz
Frequenzänderung df/dt		0,10 Hz/s bis 20,00 Hz/s	Stufung 0,01 Hz/s
Rückfallverhältnis >-Stufe		1,01 bis 3,00	Stufung 0,01
Rückfallverhältnis <-Stufe		0,70 bis 0,99	Stufung 0,01
Rückfalldifferenz f		0,02 Hz bis 1,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Anregeverzögerung (Standard)		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s
Anregeverzögerung für I ₂ /I ₁		0,00 s bis 28800,00 s	Stufung 0,01 s
Kommandoverzögerungszeit		0,00 s bis 3600,00 s	Stufung 0,01 s
Rückfallverzögerung		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s

Funktionsgrenzen

Leistungsmessung 3-phasig	für I _N = 1 A	Mitsystemstrom > 0,03 A
	für I _N = 5 A	Mitsystemstrom > 0,15 A
Leistungsmessung 1-phasig	für I _N = 1 A	Phasenstrom > 0,03 A
	für I _N = 5 A	Phasenstrom > 0,15 A

Verhältnis I_2/I_1 Messung	für $I_N = 1 \text{ A}$	Mit- oder Gegensystemstrom $> 0,1 \text{ A}$
	für $I_N = 5 \text{ A}$	Mit- oder Gegensystemstrom $> 0,5 \text{ A}$

Zeiten

Anspruchzeiten:	
Strom, Spannung (Phasengrößen)	
bei 2-mal Einstellwert	ca. 30 ms
bei 10-mal Einstellwert	ca. 20 ms
Strom, Spannung (symmetrische Komponenten)	
bei 2-mal Einstellwert	ca. 40 ms
bei 10-mal Einstellwert	ca. 30 ms
Leistung	
typisch	ca. 120 ms
maximal (kleine Signale und Schwellwerte)	ca. 350 ms
Leistungsfaktor	300 bis 600 ms
Frequenz	ca. 100 ms
Frequenzänderung bei 1,25 mal Einstellwert	ca. 220 ms
Spannungsänderung dU/dt bei 2 mal Einstellwert	ca. 220 ms
Binäreingang	ca. 20 ms
Rückfallzeiten:	
Strom, Spannung (Phasengrößen)	$< 20 \text{ ms}$
Strom, Spannung (symmetrische Komponenten)	$< 30 \text{ ms}$
Leistung	
typisch	$< 50 \text{ ms}$
maximal	$< 350 \text{ ms}$
Leistungsfaktor	$< 300 \text{ ms}$
Frequenz	$< 100 \text{ ms}$
Frequenzänderung	$< 200 \text{ ms}$
Binäreingang	$< 10 \text{ ms}$

Toleranzen

Anspruchsschwellen:		
Strom	für $I_N = 1 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 15 mA
	für $I_N = 5 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 75 mA
Strom (symmetrische Komponenten)	für $I_N = 1 \text{ A}$	4% vom Einstellwert bzw. 20 mA
	für $I_N = 5 \text{ A}$	4% vom Einstellwert bzw. 100 mA
Strom (I_2/I_1)		4% vom Einstellwert
Spannung		3% vom Einstellwert bzw. 0,2 V
Spannung (symmetrische Komponenten)		4% vom Einstellwert bzw. 0,2 V
Spannungsänderung dU/dt		5 % vom Einstellwert bzw. 2 V/s
Leistung	für $I_N = 1 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 0,5 W
	für $I_N = 5 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 2,5 W
Leistungsfaktor		3°
Frequenz		15 mHz
Frequenzänderung		5% vom Einstellwert bzw. 0,05 Hz/s
Zeiten		1% vom Einstellwert bzw. 10 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

Hilfgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %

4.17 Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)

Funktionsbausteine und deren mögliche Zuordnung zu den Ablaufebenen

Funktionsbaustein	Erläuterung	Ablaufebene			
		MW_BEARB	PLC1_BEARB	PLC_BEARB	SFS_BEARB
ABSVALUE	Betragsbildung	X	–	–	–
ADD	Addition	X	X	X	X
ALARM	Wecker	X	X	X	X
AND	AND - Gatter	X	X	X	X
BLINK	Blink-Baustein	X	X	X	X
BOOL_TO_CO	Bool nach Befehl, Konvertierung	–	X	X	–
BOOL_TO_DI	Bool nach Doppelmeldung, Konvertierung	–	X	X	X
BOOL_TO_IC	Bool nach interne EM, Konvertierung	–	X	X	X
BUILD_DI	Erzeugung Doppelmeldung	–	X	X	X
CMD_CANCEL	Befehlsabbruch	X	X	X	X
CMD_CHAIN	Schaltfolge	–	X	X	–
CMD_INF	Kommandoinformation	–	–	–	X
COMPARE	Messwertvergleich	X	X	X	X
CONNECT	Verbindung	–	X	X	X
COUNTER	Zähler	X	X	X	X
CV_GET_STATUS	Informationsstatus Zählwert, Decoder	X	X	X	X
D_FF	D- Flipflop	–	X	X	X
D_FF_MEMO	Zustandsspeicher bei Wiederanlauf	X	X	X	X
DI_GET_STATUS	Informationsstatus Doppelmeldung, Decoder	X	X	X	X
DI_SET_STATUS	Doppelmeldung mit Status, Encoder	X	X	X	X
DI_TO_BOOL	Doppelmeldung nach Bool, Konvertierung	–	X	X	X
DINT_TO_REAL	DoubleInt nach Real, Adapter	X	X	X	X
DIST_DECODE	Doppelmeldung mit Status, Decoder	X	X	X	X
DIV	Division	X	X	X	X
DM_DECODE	Doppelmeldung dekodieren	X	X	X	X
DYN_OR	dynamisches Oder-Gatter	X	X	X	X
LIVE_ZERO	Live-Zero-Überwachung, Nichtl. Kennl.	X	–	–	–
LONG_TIMER	Timer (max.1193h)	X	X	X	X
LOOP	Signalrückführung	X	X	X	X
LOWER_SETPOINT	Grenzwertunterschreitung	X	–	–	–
MUL	Multiplikation	X	X	X	X
MV_GET_STATUS	Informationsstatus Messwert, Decoder	X	X	X	X
MV_SET_STATUS	Messwert mit Status, Encoder	X	X	X	X
NAND	NAND - Gatter	X	X	X	X
NEG	Negator	X	X	X	X
NOR	NOR - Gatter	X	X	X	X
OR	OR - Gatter	X	X	X	X

REAL_TO_DINT	Real nach DoubleInt, Adapter	X	X	X	X
REAL_TO_UINT	Real nach U-Int, Adapter	X	X	X	X
RISE_DETECT	Flankendetektor	X	X	X	X
RS_FF	RS- Flipflop	–	X	X	X
RS_FF_MEMO	Zustandsspeicher bei Wiederanlauf	X	X	X	X
SI_GET_STATUS	Informationsstatus Einzelmeldung, Decoder	X	X	X	X
SI_SET_STATUS	Einzelmeldung mit Status, Encoder	X	X	X	X
SQUARE_ROOT	Radizierer	X	X	X	X
SR_FF	SR- Flipflop	–	X	X	X
SR_FF_MEMO	Zustandsspeicher bei Wiederanlauf	X	X	X	X
ST_AND	AND-Gatter mit Status	X	X	X	X
ST_NOT	Negator mit Status	X	X	X	X
ST_OR	OR-Gatter mit Status	X	X	X	X
SUB	Subtraktion	X	X	X	X
TIMER	universeller Timer	–	X	X	–
TIMER_SHORT	einfacher Timer	–	X	X	–
UINT_TO_REAL	U-Int to Real, Adapter	X	X	X	X
UPPER_SETPOINT	Grenzwertüberschreitung	X	–	–	–
X_OR	XOR - Gatter	X	X	X	X
ZERO_POINT	Nullpunkt-Unterdrückung	X	–	–	–

Allgemeine Grenzen

Bezeichnung	Grenze	Kommentar
Max. Anzahl aller CFC-Pläne über alle Ablaufebenen	32	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
Max. Anzahl von CFC-Plänen in einer Ablaufebene	16	nur Fehlermeldung (Folgefehler in der Bearbeitung)
Max. Anzahl aller CFC-Eingänge in allen Plänen	400	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
Max. Anzahl der Eingänge eines Planes pro Ablaufebene (Anzahl aller unterschiedlichen Informationen der linken Randleiste pro Ablaufebene)	400	nur Fehlermeldung; gezählt wird hier die Anzahl der Elemente der linken Randleiste pro Ablaufebene. Da die gleiche Information mehrfach auf der Randleiste angezeigt wird, sind nur die unterschiedlichen Informationen zu zählen.
Max. Anzahl Reset-fester Flip-Flops D_FF_MEMO, RS_FF_MEMO, SR_FF_MEMO	350	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.

Gerätespezifische Grenzen

Bezeichnung	Grenze	Kommentar
Maximale Anzahl der gleichzeitigen Änderungen der Planeingänge pro Ablaufebene	50	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt.
Max. Anzahl der Planausgänge pro Ablaufebene	150	Es leuchtet die rote ERROR-LED.

Zusätzliche Grenzen

Zusätzliche Grenzen ¹⁾ für die folgenden 4 CFC-Bausteine				
Ablaufebene	TIMER ^{2) 3)}	TIMER_SHORT ^{2) 3)}	CMD_CHAIN	D_FF_MEMO
MW_BEARB				350
PLC1_BEARB	15	30	20	
PLC_BEARB				
SFS_BEARB				

¹⁾ Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.

²⁾ TIMER und TIMER_SHORT teilen sich die verfügbaren Timer-Ressourcen im Verhältnis $TIMER = 2 \cdot \text{Systemtimer}$ und $TIMER_SHORT = 1 \cdot \text{Systemtimer}$. Für die maximal nutzbare Timeranzahl gilt folgende Nebenbedingung: $(2 \cdot \text{Anzahl TIMER} + \text{Anzahl TIMER_SHORT}) < 20$. Der LONG_TIMER unterliegt dieser Begrenzung nicht.

³⁾ Die Zeitwerte für die Bausteine TIMER und TIMER_SHORT dürfen nicht kleiner als die Zeitauflösung des Gerätes von 5 ms gewählt werden, da anderenfalls die Bausteine beim Startimpuls nicht anlaufen.

Maximale Anzahl von TICKS in den Ablaufebenen

Ablaufebene	Grenze in TICKS ¹⁾
MW_BEARB (Messwertbearbeitung)	10 000
PLC1_BEARB (langsame PLC-Bearbeitung)	1 900
PLC_BEARB (schnelle PLC-Bearbeitung)	200
SFS_BEARB (Schaltfehlerschutz)	10 000

¹⁾ Überschreitet die Summe der TICKS aller Bausteine die genannten Grenzen wird im CFC eine Fehlermeldung ausgegeben.

Bearbeitungszeiten in TICKS für Einzelelemente

Einzelelement	Anzahl Ticks	
Baustein, Grundbedarf	5	
ab dem 3. zusätzlichen Eingang bei generischen Bausteinen je Eingang	1	
Verknüpfung mit der Eingangsrandleiste	6	
Verknüpfung mit der Ausgangsrandleiste	7	
zusätzlich je Plan	1	
Schaltfolgebaustein	CMD_CHAIN	34
Flip-Flop	D_FF_MEMO	6
Schleifenbaustein	LOOP	8
Dekoder	DM_DECODE	8
Dynamisches ODER	DYN_OR	6
Addition	ADD	26
Subtraktion	SUB	26
Multiplikation	MUL	26
Division	DIV	54
Wurzel	SQUARE_ROOT	83
Timer	TIMER_SHORT	8
Timer	LONG_TIMER	11
Blinker	BLINK	11
Zähler	COUNTER	6
Adapter	REAL_TO_DINT	10

Einzelement		Anzahl Ticks
Adapter	REAL_TO_UINT	10
Wecker	ALARM	21
Vergleich	COMPARE	12
Decoder	DIST_DECODE	8

4.18 Zusatzfunktionen

Betriebsmesswerte

Betriebsmesswerte für Ströme	$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}; 3I_0; I_1; I_2; I_Y$ in A primär und sekundär und in % $I_{N\text{Betrieb}}$;
Toleranz	1,5 % vom Messwert bzw. 1 % von I_N
Phasenwinkel Ströme	$\varphi(I_{L1}-I_{L2}); \varphi(I_{L2}-I_{L3}); \varphi(I_{L3}-I_{L1})$ in °
Toleranz	1° bei Nennstrom
Betriebsmesswerte für Spannungen	$U_{L1-E}, U_{L2-E}, U_{L3-E}; 3U_0, U_0, U_1, U_2, U_{1Ko}$ in kV primär, in V sekundär oder in % $U_{N\text{Betrieb}}/\sqrt{3}$
Toleranz	1,5 % vom Messwert bzw. 0,5 % von U_N
Betriebsmesswerte für Spannungen	U_{EN} ; in V sekundär
Toleranz	1,5 % vom Messwert bzw. 0,5 % von U_N
Betriebsmesswerte für Spannungen	$U_{L1-L2}, U_{L2-L3}, U_{L3-L1}$ in kV primär, in V sekundär oder in % $U_{N\text{Betrieb}}$
Toleranz	1,5 % vom Messwert bzw. 0,5 % von U_N
Phasenwinkel für Spannungen	$\varphi(U_{L1}-U_{L2}); \varphi(U_{L2}-U_{L3}); \varphi(U_{L3}-U_{L1})$ in °
Toleranz	1 ° bei Nennspannung
Phasenwinkel für Spannungen und Ströme	$\varphi(U_{L1}-I_{L1}); \varphi(U_{L2}-I_{L2}); \varphi(U_{L3}-I_{L3})$ in °
Toleranz	1° bei Nennspannung und Nennstrom
Betriebsmesswerte für Leistungen	S; P; Q (Schein-, Wirk- und Blindleistung) in MVA; MW; Mvar primär und % S_N (Betriebsnennleistung) = $\sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$
Toleranz für S	1,5 % von S_N bei I/I_N und U/U_N im Bereich 50 % bis 120 %
Toleranz für P	2 % von P_N bei I/I_N und U/U_N im Bereich 50 % bis 120 % und $ABS(\cos \varphi)$ im Bereich $\geq 0,7$
Toleranz für Q	2 % von Q_N bei I/I_N und U/U_N im Bereich 50 % bis 120 % und $ABS(\cos \varphi)$ im Bereich $\leq 0,7$
Betriebsmesswert Leistungsfaktor	$\cos \varphi$
Toleranz	0,02
Zählwerte für Arbeit	$W_{p+}, W_{q+}; W_{p-}; W_{q-}$ (Wirk- und Blindarbeit) in kWh (MWh oder GWh) bzw. in kVARh (MVARh oder GVARh)
Toleranz bei Nennfrequenz	5 % für $I > 0,5 I_N$, $U > 0,5 U_N$ und $ \cos \varphi \geq 0,707$
Betriebsmesswerte für Frequenz	f in Hz und % f_N
Bereich	10 Hz bis 75 Hz
Toleranz	20 mHz im Bereich $f_N \pm 10$ % bei Nenngößen
Messwerte des Differentialschutzes	$I_{DIFF3IO}$; in % $I_{N\text{Betrieb}}$ $I_{STAB3IO}$ in I/I_{NO} (nur im geerdeten Netz)
Thermische Messwerte	$\Theta_{L1}/\Theta_{AUS}; \Theta_{L2}/\Theta_{AUS}; \Theta_{L3}/\Theta_{AUS}; \Theta/\Theta_{AUS}$ bezogen auf Auslöseübertemperatur
Fernmesswerte für Ströme	$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}$ des fernen Endes in A primär $\varphi(I_{L1}); \varphi(I_{L2}); \varphi(I_{L3})$, (fern gegen lokal) in °

Fernmesswerte für Spannungen	U_{L1} ; U_{L2} ; U_{L3} des fernen Endes in kV primär $\varphi(U_{L1})$; $\varphi(U_{L2})$; $\varphi(U_{L3})$, (fern gegen lokal) in °
------------------------------	---

Betriebsmeldepuffer

Kapazität	200 Einträge
-----------	--------------

Störfallprotokollierung

Kapazität	8 Störfälle mit insgesamt max. 600 Einträgen und bis zu 100 Signalen als Binärspuren (Marken)
-----------	---

Störwertspeicherung

max. 8 Störschriebe; durch Pufferbatterie auch bei Hilfsspannungsausfall gesichert	
Speicherzeit	5 s je Störschrieb, in Summe bis zu 18 s bei 50 Hz (max. 15 s bei 60 Hz)
Raster bei 50 Hz	je 1 Momentanwert pro 1,0 ms
Raster bei 60 Hz	je 1 Momentanwert pro 0,83 ms

Statistik (serielle Wirkschnittstelle)

Verfügbarkeit der Übertragung für Anwendungen mit Wirkschnittstelle	Verfügbarkeit in %/min und in %/h
Laufzeit der Übertragung	Auflösung 0,01 ms

Schaltstatistik

Anzahl der vom Gerät veranlassten automatischen Wiedereinschaltungen	getrennt für 1. AWE-Zyklus und alle weiteren
Summe der Ausschaltströme	getrennt je Schalterpol
Maximal abgeschalteter Strom	getrennt je Schalterpol

Echtzeitzuordnung und Pufferbatterie

Auflösung für Betriebsmeldungen	1 ms
Auflösung für Störfallmeldungen	1 ms
Pufferbatterie	Typ: 3 V/1 Ah, Typ CR 1/2 AA Selbstentladezeit ca. 10 Jahre

Inbetriebsetzungshilfen

Betriebsmesswerte Schalterprüfung

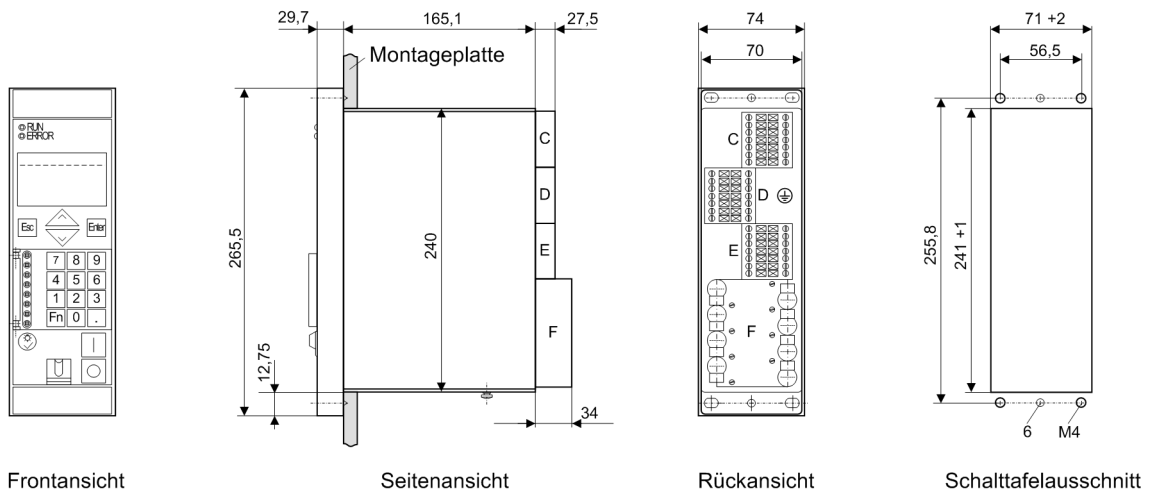
Uhr

Zeitsynchronisation	DCF 77/IRIG-B-Signal (Telegramm Format IRIG-B000) Binäreingabe Kommunikation	
Betriebsarten der Uhrzeitführung		
Nr.	Betriebsart	Erläuterungen
1	Intern	Interne Synchronisation über RTC (Voreinstellung)
2	IEC 60870-5-103	Externe Synchronisation über Systemschnittstelle (IEC 60870-5-103)
3	Zeitzeichen IRIG-B	Externe Synchronisation über IRIG-B (Telegramm-Format IRIG-B000)

4	Zeitzeichen DCF 77	Externe Synchronisation über Zeitzeichen DCF 77
5	Impuls über Binäreingang	Externe Synchronisation mit Impuls über Binäreingang

4.19 Abmessungen

4.19.1 Schalttafel- und Schrankeinbau (Gehäusegröße 1/6)



Frontansicht

Seitenansicht

Rückansicht

Schalttafel Ausschnitt

Maße in mm

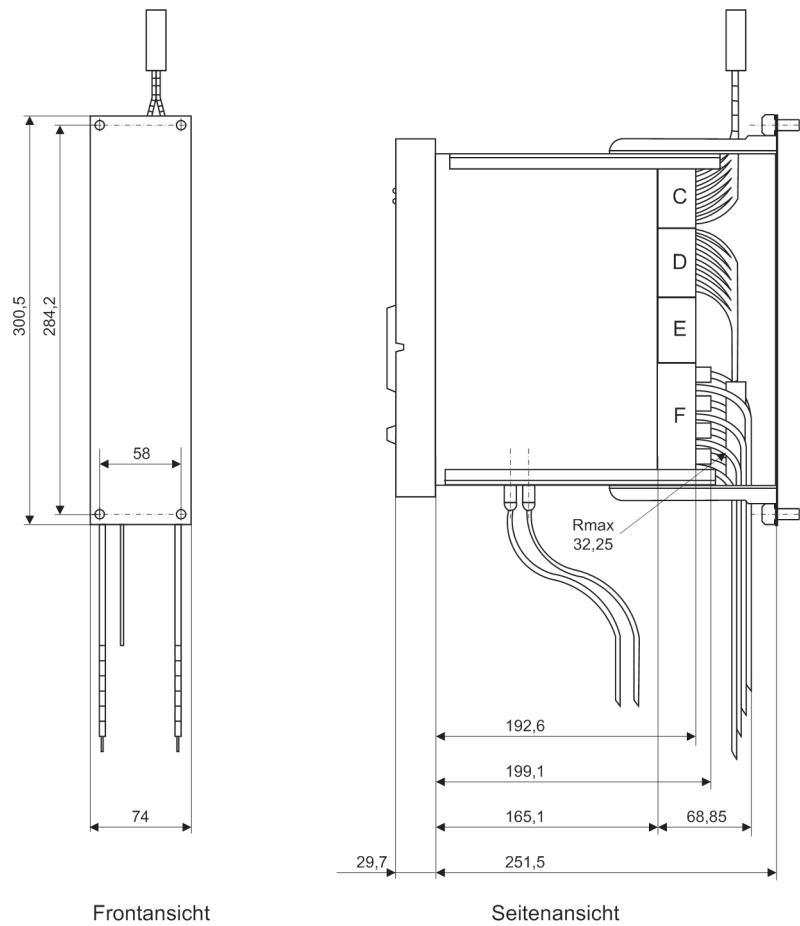
[abmess-sechstel-gehaeuse-7sx80-060606, 1, de_DE]

Bild 4-7 Maßbild eines 7SD80 für Schalttafel- und Schrankeinbau (Gehäusegröße 1/6)

Hinweis: Beim Schrankeinbau ist ein Montagewinkelsatz (enthält obere und untere Winkelschiene) (Bestell-Nr. C73165-A63-D200-1) notwendig.

Sehen Sie an der Unterseite des Gerätes oder unterhalb des Gerätes genügend Platz für die Kabel der Kommunikationsmodule vor.

4.19.2 Schalttafel Aufbau (Gehäusegröße 1/6)

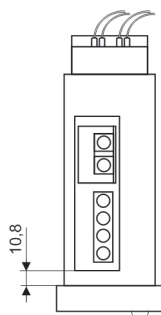


Maße in mm

[abmess-sechstel-gehaeuse-aufbau-7sx80-060606, 1, de_DE]

Bild 4-8 Maßbild eines 7SD80 für Schalttafel Aufbau (Gehäusegröße 1/6)

4.19.3 Ansicht von unten



Ansicht von unten

[ansicht-unten-7sd80-100801, 1, de_DE]

Bild 4-9 Ansicht eines 7SD80 von unten (Gehäusegröße 1/6)

A Bestelldaten und Zubehör

A.1	Bestelldaten 7SD80 V4.7	300
A.2	Zubehör	303

A.1 Bestelldaten 7SD80 V4.7

Leitungsdifferential- schutz					6	7		8	9	10	11	12		13	14	15	16	Zusatz			
	7	S	D	8	0		-						-		F			+			
Messeingänge, BA/BE, Wirkschnittstelle																			Pos. 6		
Gehäuse 1/6 19"; 4 x I, 3 BE, 5 BA (2 Wechsler), 1 Lifekontakt, Wirkschnittstelle LWL für Mono- (24 km)/ Multimodefaser (4 km), LC-Duplex-Stecker																			1		
Gehäuse 1/6 19"; 4 x I, 7 BE, 8 BA (2 Wechsler), 1 Lifekontakt, Wirkschnittstelle LWL für Mono- (24 km)/ Multimodefaser (4 km), LC-Duplex-Stecker																			2		
Gehäuse 1/6 19"; 4 x I, 5 BE, 8 BA (2 Wechsler), 1 Lifekontakt, Wirkschnittstelle Kupfer (2-Drahtverbindung, verdreht)																			3		
Gehäuse 1/6 19"; 4 x I, 3 x U, 3 BE, 5 BA (2 Wechsler), 1 Lifekontakt, Wirkschnittstelle LWL für Mono- (24 km)/ Multimodefaser (4 km), LC-Duplex-Stecker																			5		
Gehäuse 1/6 19"; 4 x I, 3 x U, 7 BE, 8 BA (2 Wechsler), 1 Lifekontakt, Wirkschnittstelle LWL für Mono- (24 km)/ Multimodefaser (4 km), LC-Duplex-Stecker																			6		
Gehäuse 1/6 19"; 4 x I, 3 x U, 5 BE, 8 BA (2 Wechsler), 1 Lifekontakt, Wirkschnittstelle Kupfer (2-Drahtverbindung, verdreht)																			7		
Messeingänge, Voreinstellungen																			Pos. 7		
$I_{ph} = 1 A / 5 A, I_e = 1 A / 5 A$																			1		
$I_{ph} = 1 A, I_{ee} \text{ (empfindlich)} = 0,001 A \text{ bis } 1,6 A / 0,005 A \text{ bis } 8 A$																			2		
Hilfsspannung (Stromversorgung)																			Pos. 8		
DC 24 V / 48 V																			1		
DC 60 V / 110 V / 125 V / 220 V / 250 V, AC 115 V, AC 230 V																			5		
Konstruktiver Aufbau																			Pos. 9		
Aufbaugeschäft, Schraubklemmen																			B		
Einbaugeschäft, Schraubklemmen																			E		
Regionsspezifische Ausprägungen und Sprachvoreinstellungen																			Pos. 10		
Region DE, IEC, Sprache Deutsch (Sprache änderbar), Frontfolie Standard																			A		
Region Welt, IEC/ANSI, Sprache Englisch (Sprache änderbar), Frontfolie Standard																			B		
Region US, ANSI, Sprache US - Englisch (Sprache änderbar), Frontfolie US																			C		
Port B (Geräteunterseite, vorne)																			Pos. 11		
keine Bestückung																			0		
IEC60870-5-103 oder DIGSI4/Modem oder Zeitsynchronisierungseingang, elektrisch RS232																			1		
IEC60870-5-103 oder DIGSI4/Modem oder Zeitsynchronisierungseingang, elektrisch RS485																			2		
IEC60870-5-103 oder DIGSI4/Modem, optisch 820 nm, ST-Stecker																			3		
Weitere Schnittstellenoptionen siehe folgende Zusatzangaben																			9		
Zusatzangaben für weitere Schnittstellen (Geräteunterseite, vorne, Port B)																			Zusatz		
Profibus DP Slave, elektrisch RS485																			+ L O A		
Profibus DP Slave, optisch, Doppelring, ST-Stecker																			+ L O B		
Modbus, elektrisch RS485																			+ L O D		
Modbus, optisch 820 nm, ST-Stecker																			+ L O E		
DNP3.0, elektrisch RS485																			+ L O G		
DNP3.0, optisch 820 nm, ST-Stecker																			+ L O H		

Zusatzangaben für weitere Schnittstellen (Geräteunterseite, vorne, Port B)	Zusatz
IEC 60870-5-103, redundant, elektrisch RS485, RJ45 Stecker	+ L O P
IEC 61850, 100 Mbit Ethernet, elektrisch, doppelt, RJ45 Stecker	+ L O R
IEC 61850, 100 Mbit Ethernet, optisch, doppelt, LC-Duplex-Stecker	+ L O S

Umsetzer	Bestellnummer	Einsatz
SIEMENS OLM ¹⁾	6GK1502-2CB10	für Einfachring
SIEMENS OLM ¹⁾	6GK1502-3CB10	für Doppelring

¹⁾ Der Umsetzer benötigt eine Betriebsspannung von DC 24 V. Bei einer vorhandenen Betriebsspannung > DC 24 V wird zusätzlich die Stromversorgung 7XV5810-0BA00 benötigt.

Weitere Kommunikationsschnittstellen für Port A (Geräteunterseite hinten)	Pos. 12
keine weitere ¹⁾	0
Redundante LWL-Wirkschnittstelle zur 2-Draht-Wirkschnittstelle Wirkschnittstelle LWL für Mono- (24 km)/ Multimodefaser (4 km), LC-Duplex-Stecker ²⁾	7

¹⁾ Bereits bestückt mit Wirkschnittstelle LWL wenn MLFB-Pos 6 = 1,2,5 oder 6
²⁾ Nur lieferbar in Verbindung mit 6. Stelle = 3 oder 7

Messung/Störschreibung	Pos. 13
mit Störschreibung	1
mit Störschreibung, mit Mittelwertbildung, mit Min/Max-Werten	3

Schutzfunktionen		Pos. 15
ANSI-Nr	Beschreibung	
Grundauführung (in allen Ausführungen enthalten)		A
87L/87N L	Leitungsdifferentialschutz (Phasenvergleichs- und 3I0-Differentialschutz) ¹⁾	
	Einschaltstromerkennung	
50 TD/51	Überstromzeitschutz Phase I>, I>>, I>>>, I _p	
50N TD/51N	Überstromzeitschutz Erde I _E >, I _E >>, I _E >>>, I _{Ep}	
49	Thermischer Überlastschutz	
74TC	Auslösekreisüberwachung	
50BF	Leistungsschalter-Versagerschutz	
86	Einschaltsperre	
	Leistungsschaltermithnahme	
	externe Einkopplung	
	Parametersatzumschaltung	
	Überwachungsfunktionen	
	Leistungsschalterprüfung	
	Leistungsschaltersteuerung	
	flexible Schutzfunktionen aus Strom, Spannung, Leistung ²⁾ ,	
27/59	Unter-/Überspannung U<, U> ²⁾	
81 U/O	Unter-/Überfrequenz f<, f> ²⁾	
Grundauführung + gerichteter Überstromzeitschutz Phase und gerichteter Erdkurzschlusschutz ^{1) 3)}		B
67	Überstromzeitschutz, gerichtet Phase ∠(U, I) I>, I>>, I _p	
67N	Erdkurzschlusschutz, gerichtet ∠(U, I) I _E >, I _E >>, I _{Ep}	
Grundauführung + Erdfehler-Differentialschutz im gelöschten/isolierten Netz ^{3) 4)}		C
87Ns L	Erdfehler-Differentialschutz in gelöschten/isolierten Netz	

Schutzfunktionen		Pos. 15
Grundausführung + gerichteter Überstromzeitschutz Phase und gerichteter Erdkurzschlusschutz + Erdfehler-Differentialschutz im gelöschten/isolierten Netz ^{3) 4)}		E
67	Überstromzeitschutz, gerichtet Phase $\angle(U, I) I_{>}, I_{>>}, I_p$	
67N	Erdkurzschlusschutz, gerichtet $\angle(U, I) I_{E>}, I_{E>>}, I_{Ep}$	
87Ns L	Erdfehler-Differentialschutz in gelöschten/isolierten Netz	
¹⁾ MLFB Position 7 = 1 erforderlich ($I_{ph} = 1A / 5A, I_E = 1A / 5A$) ²⁾ Funktionen vorhanden wenn MLFB Position 6 = 5, 6 oder 7 (Spannungswandler) ³⁾ MLFB Position 6 = 5, 6 oder 7 erforderlich (Spannungswandler) ⁴⁾ MLFB Position 7 = 2 erforderlich ($I_{ph} = 1A / 5A, I_{EE} \text{ (empfindlich)} = 0,001 A \text{ bis } 1,6 A / 0,005 A \text{ bis } 8 A$)		

Zusatzfunktionen		Pos. 16
	ohne	0
Bin	Übertragung von 16 binären Signalen (via Wirkschnittstelle)	1
79	mit automatischer Wiedereinschaltung (AWE)	2
Bin/79	Übertragung von 16 binären Signalen (via Wirkschnittstelle) und mit automatischer Wiedereinschaltung (AWE)	5

A.2 Zubehör

Optische Dämpfungsglieder/LWL-Leitungen

Benennung	Bestellnummer
1 Satz optische Dämpfungsglieder (2 Stück)	7XV5107-0AA00
LWL-Leitungen ¹⁾	6XV8100
¹⁾ LWL-Leitungen mit verschiedenen Steckern, in verschiedenen Längen und Ausführungen. Informationen erhalten Sie bei Ihrem Siemens-Ansprechpartner.	

Trennwandler (nicht UL-gelistet)

Benennung	Bestellnummer
PCM-Übertrager 6 kV (Kontaktierung über Lötflanke)	C53207-A406-D195-1
PCM-Übertrager 20 kV (Schraubanschlüsse für Ringkabelschuh)	7XR9516

Austauschmodule für Schnittstellen

Benennung	Bestellnummer
RS232	C53207-A351-D641-1
RS485	C53207-A351-D642-1
LWL 820 nm	C53207-A351-D643-1
Profibus DP RS485	C53207-A351-D611-1
Profibus DP Doppelring	C53207-A351-D613-1
Modbus RS 485	C53207-A351-D621-1
Modbus 820 nm	C53207-A351-D623-1
DNP 3.0 RS 485	C53207-A351-D631-1
DNP 3.0 820 nm	C53207-A351-D633-1
Ethernet elektrisch (EN 100)	C53207-A351-D675-2
Ethernet optisch (EN 100), 4 ST-Stecker	C53207-A351-D678-1

RS485-LWL-Konverter

RS485-LWL-Konverter	Bestellnummer
820 nm, mit FSMA-Schraubanschluss	7XV5650-0AA00
820 nm, mit ST-Stecker-Anschluss	7XV5650-0BA00

Winkelschiene für Montage im 19"-Rahmen

Benennung	Bestellnummer
Winkelschienen Set	C73165-A63-D200-1

Aufbaukonsole (macht Einbauvariante zu Aufbauvariante)

Aufbaukonsole	C53207-A356-D850-1
---------------	--------------------

Pufferbatterie

Lithium-Batterie 3 V/1 Ah, Typ CR 1/2 AA	Bestellnummer
VARTA	6127 101 301
Panasonic	BR-1/2AA

Klemmen

Spannungsklemmenblock C oder Block E	C53207-A406-D181-1
Spannungsklemmenblock D (invers bedruckt)	C53207-A406-D182-1
Stromklemmenblock 4xl	C53207-A406-D185-1
Stromklemmenblock 3xl, 1xIEE (empfindlich)	C53207-A406-D186-1
Brücke Stromklemme, 3 Stück	C53207-A406-D193-1
Brücke Spannungsklemme, 6 Stück	C53207-A406-D194-1

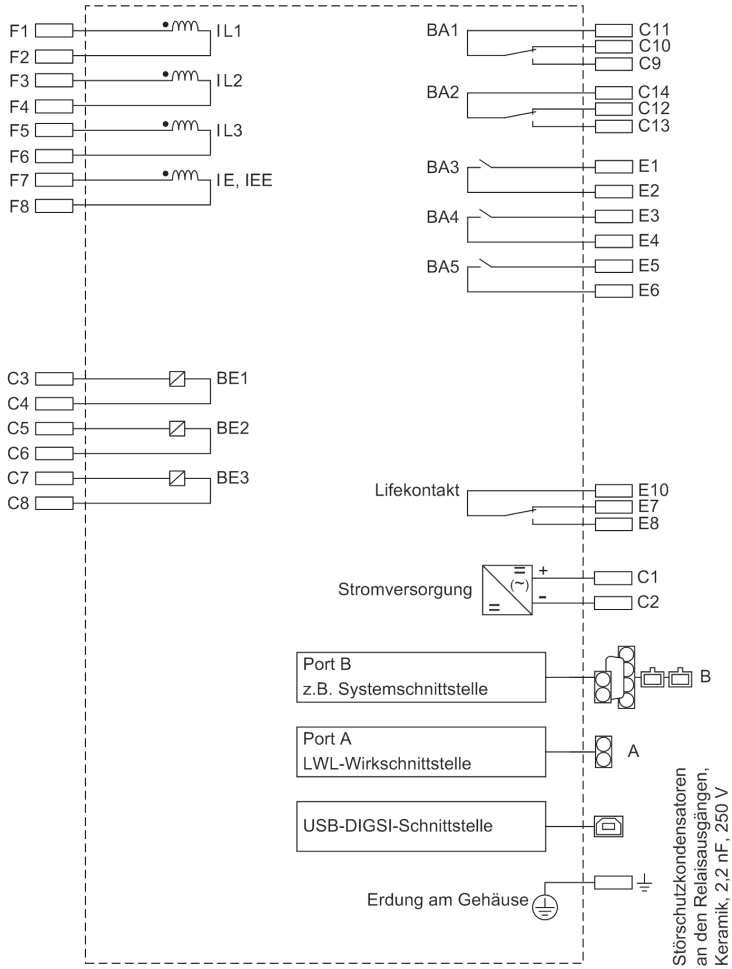
B Klemmenbelegungen

B.1	7SD80 — Gehäuse für Schalttafel- und Schrankeinbau sowie für Schalttafelauflaufbau	306
-----	--	-----

B.1 7SD80 — Gehäuse für Schalttafel- und Schrankeinbau sowie für Schalttafel- und Schrankeinbau

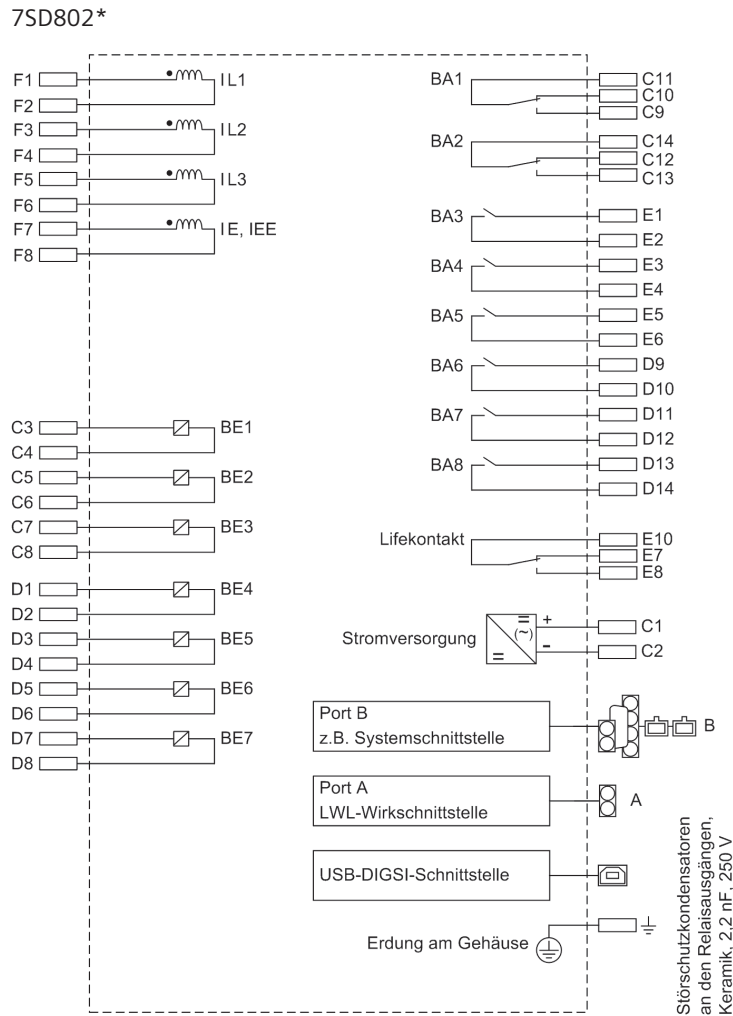
7SD801*

7SD801*



[kl-uebers-7sd80-1-100801, 1, de_DE]

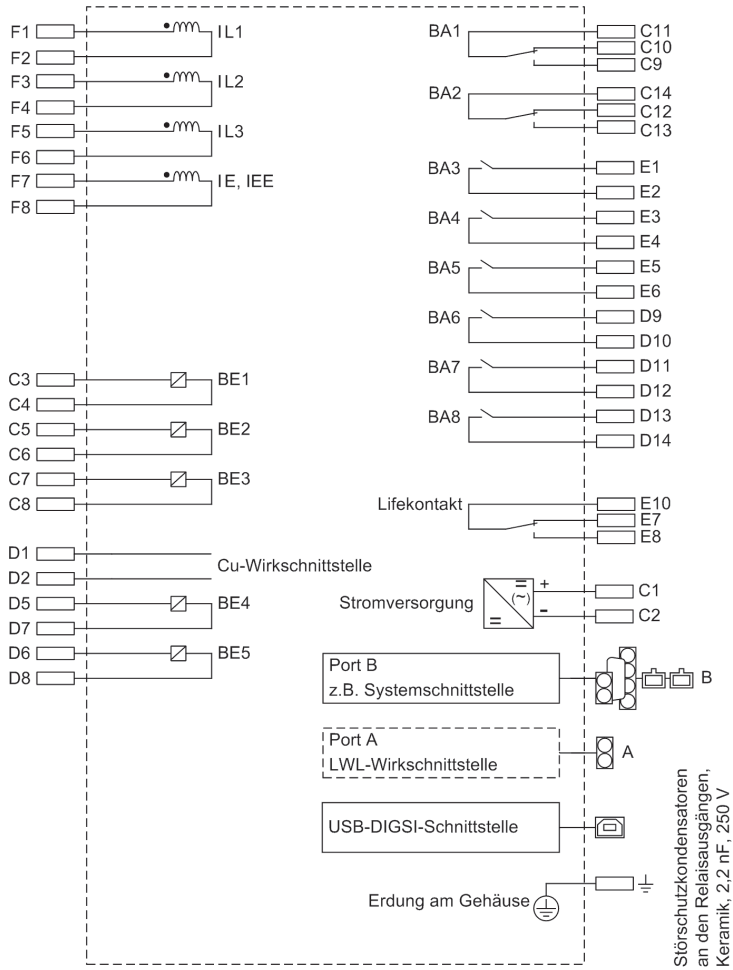
Bild B-1 Übersichtsplan 7SD801*



[kl-uebers-7sd80-2-100801, 1, de_DE]

Bild B-2 Übersichtplan 7SD802*

7SD803*

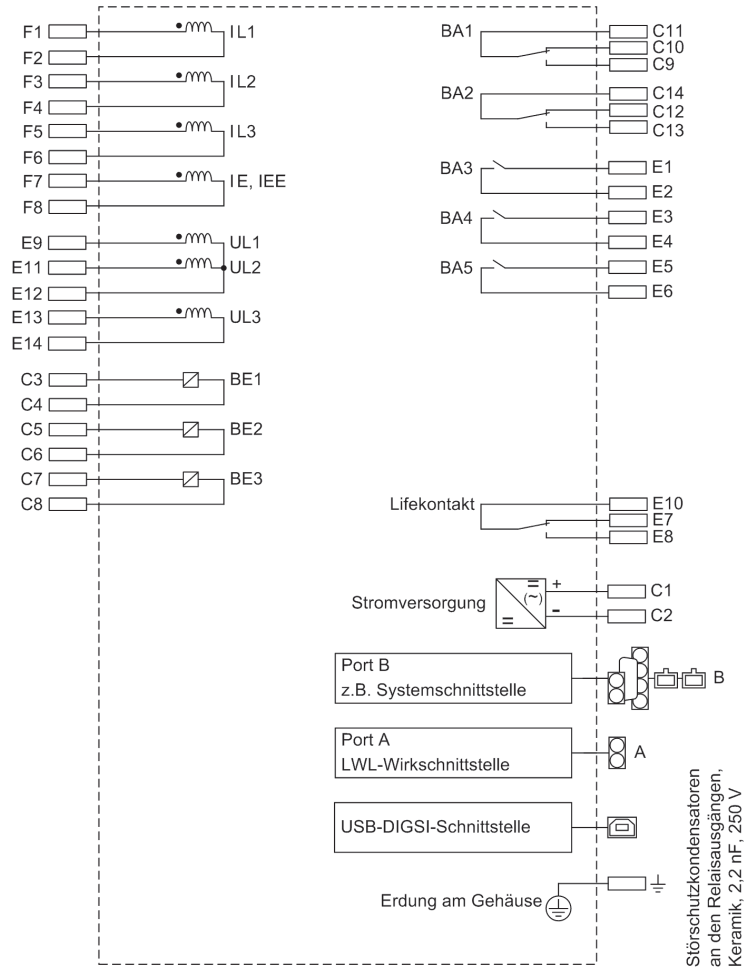


[kl-uebers-7sd80-4-100801, 1, de_DE]

Bild B-3 Übersichtsplan 7SD803*

Die LWL-Wirkschnittstelle an Port A ist nur lieferbar in Verbindung mit 12. Stelle = 7

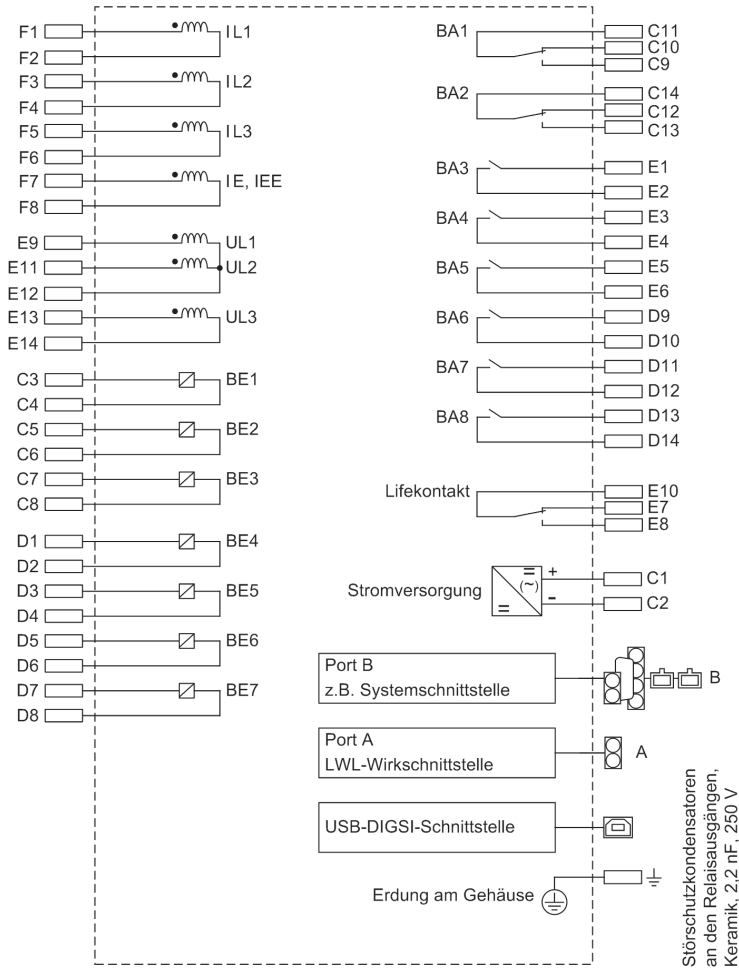
7SD805*



[kl-uebers-7sd803-1-100801, 1, de_DE]

Bild B-4 Übersichtsplan 7SD805*

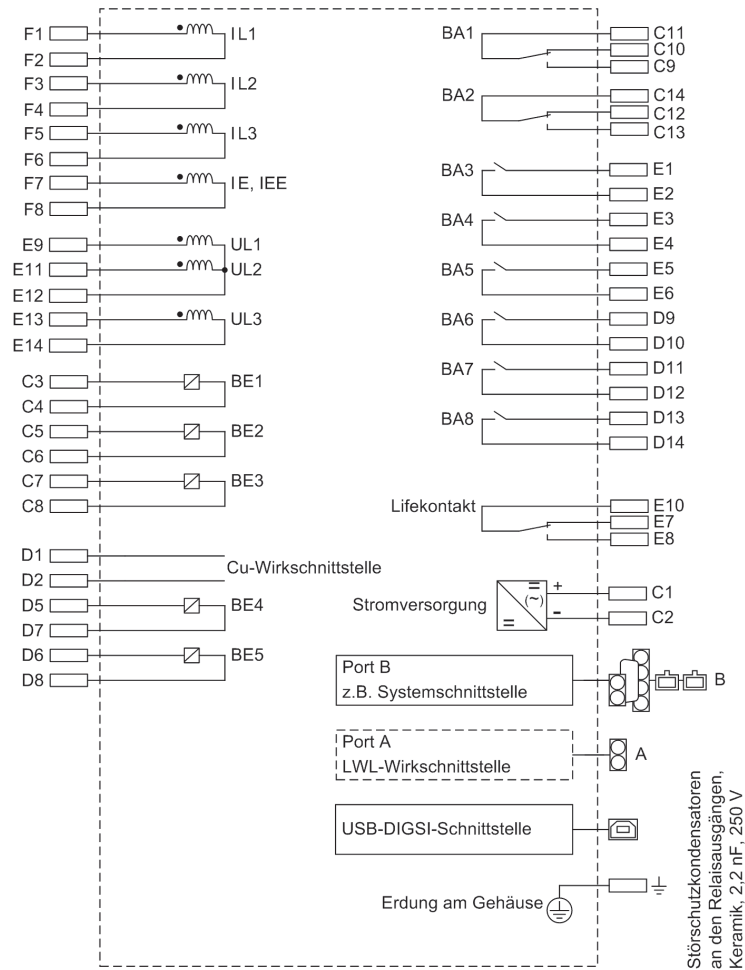
7SD806*



[kl-uebers-7sd803-2-100801, 1, de_DE]

Bild B-5 Übersichtsplan 7SD806*

7SD807*



[kl-uebers-7sd803-4-100801, 1, de_DE]

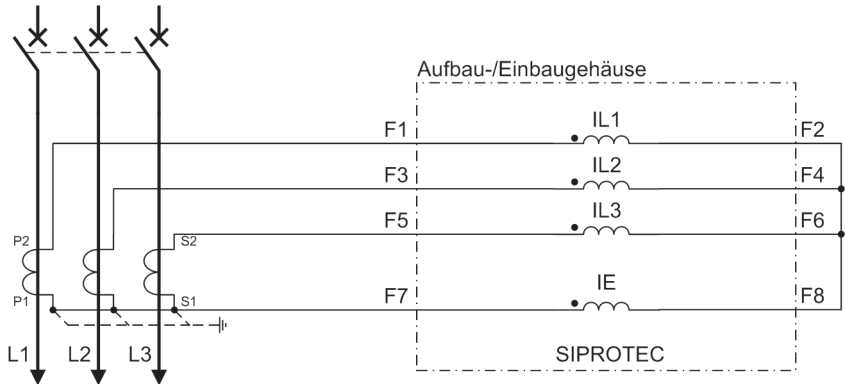
Bild B-6 Übersichtsplan 7SD807*

Die LWL-Wirkschnittstelle an Port A ist nur lieferbar in Verbindung mit 12. Stelle = 7

C Anschlussbeispiele

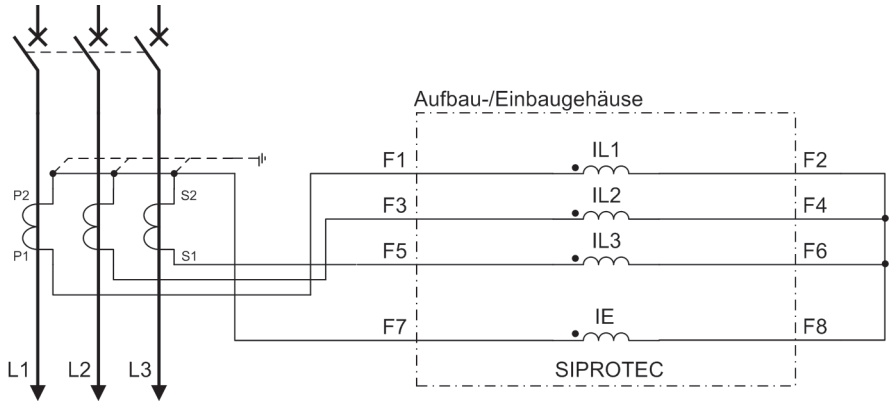
C.1	Anschlussbeispiele für Strom- und Spannungswandler	314
-----	--	-----

C.1 Anschlussbeispiele für Strom- und Spannungswandler



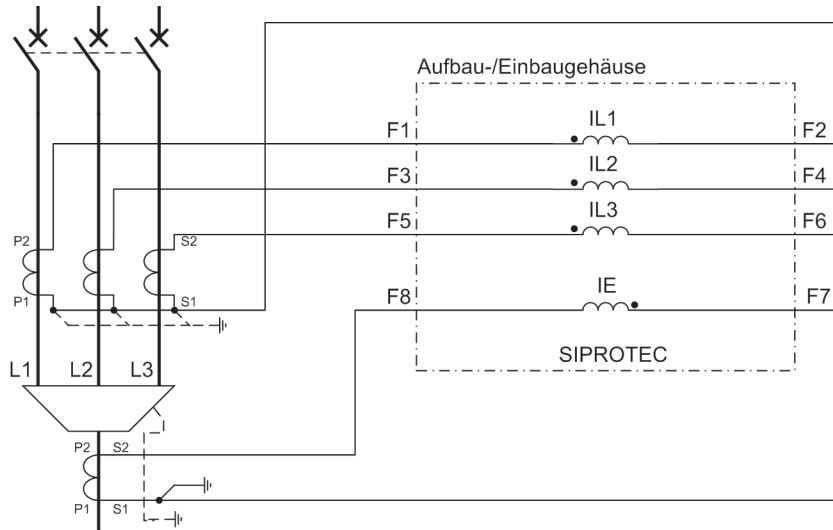
[anschl-3-stromwdl-sternpunktstrom-060606, 1, de_DE]

Bild C-1 Stromwandleranschlüsse an drei Stromwandler und Sternpunktstrom (Erdstrom) (Holmgreen-Anschaltung) Normalschaltung, geeignet für alle Netze (Sternpunkt in Richtung Leitung)



[anschl-3-stromwdl-sternpkt-110301, 1, de_DE]

Bild C-2 Stromwandleranschlüsse an drei Stromwandler und Sternpunktstrom (Erdstrom) (Holmgreen-Anschaltung) Normalschaltung, geeignet für alle Netze (Sternpunkt in Richtung Sammelschiene)

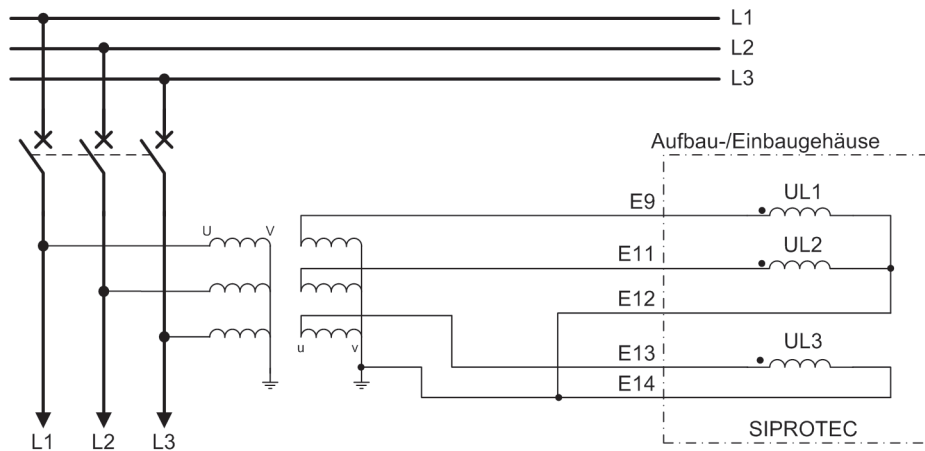


[anschl-3-stromwdl-summenstromw-060606, 1, de_DE]

Bild C-3 Stromwandleranschlüsse an drei Stromwandler- Erdstrom von zusätzlichem Summenstromwandler, vorzugsweise für wirksam oder niederohmig geerdete Netze

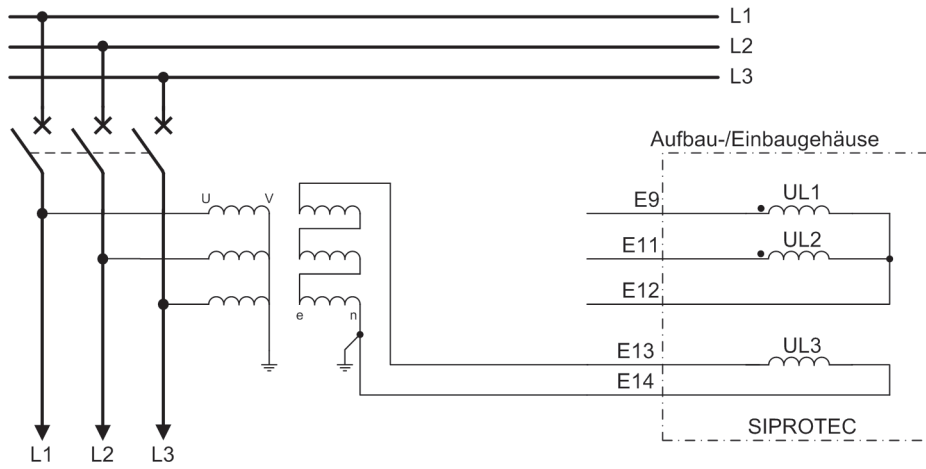
Wichtig! Die Erdung des Kabelschirmes muss an der Kabelseite erfolgen.

Die Umschaltung der Strompolarität (Adresse 201) bewirkt auch eine Umpolung des Stromeinganges IE!



[anschl-u1e-u2e-u3e-abgang-20070129, 1, de_DE]

Bild C-4 Beispiel für Anschlussart "U1E, U2E, U3E" abgangsseitiger Spannungsanschluss



[anschl-nur-u0-110301, 1, de_DE]

Bild C-5 U0-Anschluß

D Anforderungen an die Stromwandler

D.1	Verhältnis der Stromwandler	318
D.2	Überstromziffern	319
D.3	Klassenumrechnung	320
D.4	Kabelumbauwandler	321

D.1 Verhältnis der Stromwandler

Max. Verhältnis der primären Nennströme der Stromwandler an den zwei Enden des Schutzobjektes zueinander.	$0,25 \geq I_{pn-lokal} / I_{pn-fern} \leq 4$
Anmerkung: Das maximale Verhältnis kann auch größer oder kleiner gewählt werden. Gegebenenfalls werden die in den technischen Daten angegebenen Empfindlichkeiten des Differential-schutzes nicht mehr eingehalten.	$I_{pn-lokal}$: Primärer Wandlernennstrom des lokalen Gerätes $I_{pn-fern}$: Primärer Wandlernennstrom des entfernten Gerätes

D.2 Überstromziffern

Geforderte minimale Betriebsüberstromziffer	$K'_{SSC} \geq 1,2 \frac{I_{SSC-max(ext. Fehler)}}{I_{pN}}$ <p>und $K'_{SSC min} = 30$</p>
	<p>K'_{SSC}: Effektiver symmetrischer Kurzschlussstromfaktor K_{SSC}: Angegebener symmetrischer Kurzschlussstromfaktor (Beispiel: Stromwandler 5P20: $K_{SSC} = 20$) $I_{SSC-max(ext. Fehler)}$: maximaler durchfließender Kurzschlussstrom I_{pN}: Primärer Wandlernennstrom</p>
	$K'_{SSC} \geq K_{SSC} \frac{R_{CT} + R_b}{R_{CT} + R'_b}$ $\frac{R_{CT} + R_b}{R_{CT} + R'_b} > 4 \text{ dann } \frac{R_{CT} + R_b}{R_{CT} + R'_b} = 4$ <p>R_{CT}: Sekundärer Gleichstromwindungswiderstand des Stromwandlers bei 75 °C R_b: Nennbürdenwiderstand des Stromwandler R'_b: Angeschlossener Bürdenwiderstand am Stromwandler (i.d.R. Widerstand der Stromwandlerzuleitung + Bürdenwiderstand des Schutzgerätes)</p>
<p>Beispiel: Stromwandler : 5P40, 5 VA $I_{sn} = 1 \text{ A}$ $I_{pn} = 500 \text{ A}$ $R_b = 5 \Omega = 5 \text{ VA} / I_{sn}^2$ $R_{CT} = 3 \Omega$ $R'_b : 0,6 \Omega$ $I_{SSC-max(ext. Fehler)} : 20 \text{ kA}$</p>	$K'_{SSC} = 40 \frac{3\Omega + 5\Omega}{3\Omega + 0,6\Omega} = 88,9$ $K'_{SSC} \geq 1,2 \frac{20 \text{ kA}}{500 \text{ A}} = 48$ <p>$88,9 > 48$ und $88,9 > 30$ Wandler OK !</p>
I_{sn} : Sekundärer Wandlernennstrom	

D.3 Klassenumrechnung

Tabelle D-1 Umrechnung in andere Klassen

British Standard BS 3938	$U_K = \frac{(R_{Ct} + R_b) \cdot I_{sn}}{1,3} \cdot K_{SSC}$	
ANSI/IEEE C 57.13, Klasse C	$U_{s,t,max} = 20 \cdot I_{sn} \cdot R_b \cdot \frac{K_{SSC}}{20}$	
	$I_{sn} = 5 \text{ A (typischer Wert)}$	
	mit	
	U_k	Kniepunktspannung
	R_{Ct}	Innenbürde
	R_b	Nennbürde
	I_{sn}	sekundärer Wandlernennstrom
	K_{SSC}	Nennstromüberziffer
	$U_{s,t,max}$	sek. Klemmenspannung bei $20 I_{pn}$



HINWEIS

Detailinformation über die Wandlerauslegung werden im Internet veröffentlicht. (www.siprotec.de)

D.4 Kabelumbauwandler

Allgemeines

Die Anforderungen an den Kabelumbauwandler werden durch die Funktion „Empfindliche Erdfehlererfassung“ bestimmt.

Die Auslegungsempfehlungen erfolgen nach der Norm IEC 60044-1.

Anforderungen

Maximaler Unterschied der primären Nennströme des Kabelumbauwandlers:	$0,33 \geq I_{pn-lokal} / I_{pn-fern} \leq 3$
Wählen Sie den primären Nennstrom des Kabelumbauwandlers so, dass der im Erdschluss fließende Erdstrom des Teilnetzes vom Kabelumbauwandler übertragen wird.	
Übersetzungsverhältnis, typisch In Abhängigkeit vom spezifischen Netz und damit der Höhe des maximalen Erdfehlerstroms muss ggf. ein anderes Übersetzungsverhältnis gewählt werden.	60 / 1
Überstrombegrenzungsfaktor	FS = 10
Minimale Leistung	1,2 VA
Maximal angeschlossene Bürde – Für sekundäre Stromschwellwerte ≥ 20 mA – Für sekundäre Stromschwellwerte < 20 mA	$\leq 1,2$ VA ($\leq 1,2 \Omega$) $\leq 0,4$ VA ($\leq 0,4 \Omega$)

Klassengenauigkeit

Tabelle D-2 Mindestens geforderte Klassengenauigkeit in Abhängigkeit von der Sternpunkterdung und Funktionsarbeitsweise

Sternpunkt	Isoliert	Kompensiert (gelöschtes Netz)
Funktion gerichtet	Klasse 1	Klasse 1

Für besonders kleine Erdfehlerströme muss ggf. eine Winkelkorrektur am Gerät parametrierbar werden (siehe Funktionsbeschreibung der „Empfindlichen Erdfehlererfassung“).

E Vorrangierungen und protokollabhängige Funktionen

E.1	Vorrangierungen Leuchtdioden	324
E.2	Vorrangierungen Binäreingänge	325
E.3	Vorrangierungen Binärausgänge	326
E.4	Vorrangierungen Funktionstasten	327
E.5	Grundbild	328
E.6	Vorgefertigte CFC-Pläne	331
E.7	Protokollabhängige Funktionen	332

E.1 Vorrangierungen Leuchtdioden

Tabelle E-1 Voreingestellte LED-Anzeigen

Leuchtdioden	Vorranigierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
LED1	Gerät AUS	511	Geräte-Aus (allg.)
LED2	Ger.Anr. L1	503	Schutz(allg.) Anregung L1
LED3	Ger.Anr. L2	504	Schutz(allg.) Anregung L2
LED4	Ger.Anr. L3	505	Schutz(allg.) Anregung L3
LED5	Ger.Anr. E	506	Schutz(allg.) Anregung E
LED6	DIFF. G-AUS	32125	Diff.: Generalauskommando
	Mitn. G-AUS	3517	Mitnahme Generalauskommando
LED7	Not-Betrieb	2054	Notfunktion läuft
LED8	Warn-Sammelmel.	160	Warnungssammelmeldung
	Störung Σ	289	Störung Messwert Summe I

E.2 Vorrangierungen Binäreingänge

Tabelle E-2 Voreingestellte Binäreingänge für alle Geräte und Bestellvarianten

Binäreingang	Vorrangierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
BE1	> Mitnahme 3pol	3504	>Mitnahme 3polig
BE2	>PVG block	32100	> Blockierung Phasenvergleichsschutz
	>ESD block	32120	>Blockierung Erdstromdifferentialschutz
BE3	>U/AMZ I>>> blk	7130	>U/AMZ I>>>-Stufe blockieren
	>U/AMZ le>>>blk	7132	>U/AMZ le>>>-Stufe blockieren
BE4	>Fernmeldung 1	3549	> Fernmeldung 1
BE5	>LS Pos.Ein 3p	379	>LS-Hilfskontakt 3polig Ein
	>LS1 Pos.Ein 3p	410	>LS1-Hilfskontakt 3pol Ein(für AWE,Prüf)
BE6	>LS Pos.Aus 3p	380	>LS-Hilfskontakt 3polig Aus
	>LS1 Pos.Aus 3p	411	>LS1-Hilfskontakt 3pol Aus(für AWE,Prüf)
BE7	>Hand-EIN	356	>Hand-Einschaltung

E.3 Vorrangierungen Binärausgänge

Tabelle E-3 Voreingestellte Ausgangsrelais für alle Geräte und Bestellvarianten

Ausgangsrel.	Vorrangierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
BA1	Not-Betrieb	2054	Notfunktion läuft
BA2	Warn-Sammelmel.	160	Warnungssammelmeldung
BA3	Ger. Anregung	501	Anregung (Schutz)
BA4	Gerät AUS	511	Geräte-Aus (allg.)
BA5	Gerät AUS	511	Geräte-Aus (allg.)
BA6	FernMel 1 empf	3573	Fernmeldung 1 empfangen
BA7	WS LWL AUSFALL	3230	WS LWL Ausfall der Datenübertragung
	WS Cu AUSFALL	3232	WS Cu Ausfall der Datenübertragung
BA8	-	-	-

E.4 Vorrangierungen Funktionstasten

Tabelle E-4 Gültig für alle Geräte und Bestellvarianten

Funktionstasten	Vorrangierte Funktion
F1	Anzeige der Betriebsmeldungen
F2	Anzeige der primären Betriebsmesswerte
F3	Übersicht der letzten acht Störfallmeldungen
F4	nicht vorbelegt

E.5 Grundbild

Je nach Gerätetyp sind eine Anzahl vordefinierter Messwertseiten verfügbar. Die Startseite des Grundbildes, das nach einem Anlauf des Gerätes standardmäßig angezeigt wird, lässt sich in den Gerätedaten mittels des Parameters 640 **Startseite GB** auswählen.

beim 6-zeiligen Display des 7SD80

Seite 1

```
L1:400A 12:20.0kV
L2:400A 23:20.0kV
L3:400A 31:20.0kV
E : 0A E : 0.0kV
EE: 0A x : 0.0kV
f : 50.0Hz
```

Seite 2

```
% : IL ULE ULL
L1:100.0 100.0 100.0
L2:100.0 100.0 100.0
L3:100.0 100.0 100.0
f : 50.0Hz
```

Seite 3

```
I1:400A
U1: 11.5kV
P : 13.8MW
Q : 0.0MVAR
S : 13.8MVA
cosφ: 1.00
```

Seite 4

```
P:13.8MW U12:20.0kV
Q:0.0MVAR U23:20.0kV
S:13.8MVA U31:20.0kV
f:50.0Hz IL1:400A
IL2:400A
cosφ:1.00 IL3:400A
```

Seite 5

```
L1:400A
L2:400A
L3:400A
E : 0A
EE: 0A
f : 50.0Hz
```

Seite 6

```
Synchrocheck
U1:200.0kV f1:50.50Hz
U2:201.0kV f2:50.30Hz
dU: 1.0kV df: 0.20Hz
δα: 180°
```

Seite 7

```
UPh-E | 200.0kV
Usyn | 200.0kV

f | 50.0Hz
```

[grundbild6zei-mit-u-ohne-erw-mw-20070116, 1, de_DE]

Bild E-1 Grundbild des 7SD80 bei Ausführung mit U ohne erweiterte Messwerte

Bei der U0/I0 φ Messung wird der gemessene Erstrom IE2 unter E dargestellt und der Erdstrom IE bzw. IEE unter EE.

Seite 1

L1:400A	12:20.0kV
L2:400A	23:20.0kV
L3:400A	31:20.0kV
E : 0A	E : 0.0kV
EE: 0A	x : 0.0kV
f : 50.0Hz	

Seite 2

% :	IL	ULE	ULL
L1:	100.0	100.0	100.0
L2:	100.0	100.0	100.0
L3:	100.0	100.0	100.0
f :	50.0Hz		

Seite 3

I1:400A
U1: 11.5kV
P : 13.8MW
Q : 0.0MVAR
S : 13.8MVA
cosφ: 1.00

Seite 4

P:13.8MW	U12:20.0kV
Q:0.0MVAR	U23:20.0kV
S:13.8MVA	U31:20.0kV
f:50.0Hz	IL1:400A
	IL2:400A
cosφ:1.00	IL3:400A

Seite 5

L1:400A	MAX400A
L2:400A	MAX400A
L3:400A	MAX400A
E : 0A	
EE: 0A	
f : 50.0Hz	

Seite 6

L1:400A
L2:400A
L3:400A
E : 0A
EE: 0A
f : 50.0Hz

Seite 7

Synchrocheck
U1:200.0kV f1:50.50Hz
U2:201.0kV f2:50.30Hz
dU: 1.0kV df: 0.20Hz
δα: 180°

Seite 8

UPh-E	200.0kV
U _{syn}	200.0kV
f	50.0Hz

[grundbild6zei-mit-u-und-erw-mw-20070116, 1, de_DE]

Bild E-2 Grundbild des 7SD80 bei Ausführung mit U mit erweiterten Messwerten

Seite 1

L1:400A	100%
L2:400A	100%
L3:400A	100%
E : 0A	
EE: 0A	
f : 50.0Hz	

[grundbild6zei-ohne-u-ohne-erw-mw-20070116, 1, de_DE]

Bild E-3 Grundbild des 7SD80 bei Ausführung ohne U und erweiterte Messwerte

Seite 1

L1:400A	100%
L2:400A	100%
L3:400A	100%
E : 0A	
EE: 0A	
f : 50.0Hz	

Seite 2

L1:400A	MAX400A
L2:400A	MAX400A
L3:400A	MAX400A
E : 0A	
EE: 0A	
f : 50.0Hz	

[grundbild6zei-ohne-u-und-erw-mw-20070116, 1, de_DE]

Bild E-4 Grundbild des 7SD80 bei Ausführung ohne U mit erweiterten Messwerten

WS-Cu PEGEL	
S/R: xxdB	D: xxdB
WS-Cu TELEGRAMME	
Tx	Rx-schl.
/Sek. xxxxx	xxxxx
/Min. xxxxx	xxxxx

[grundbild-cu-110413, 1, de_DE]

Bild E-5 Grundbild des Gerätes mit Cu-Wirkschnittstelle

WS-LWL PEGEL	
Prx: -xxdBm	D: xxdB
WS-LWL TELEGRAMME	
Tx	Rx-schl.
/Sek. xxxxx	xxxxx
/Min. xxxxx	xxxxx

[grundbild-lwl-110413, 1, de_DE]

Bild E-6 Grundbild des Gerätes mit LWL-Wirkschnittstelle

Spontane Display-Störfallanzeige

Nach einem Störfall erscheinen bei dem Gerät ohne weitere Bedienung die wichtigsten Daten des Störfalles automatisch nach Generalanregung im Display in der im folgenden Bild gezeigten Reihenfolge.

Schutz Anreg.
Schutz AUS
T - Anr
T - AUS

Schutzfunktion, die als erste angeregt hat;
Schutzfunktion, die als letzte ausgelöst hat;
Laufzeit von Generalanregung bis Rückfall;
Laufzeit von Generalanregung bis zum ersten Auslösekommando;

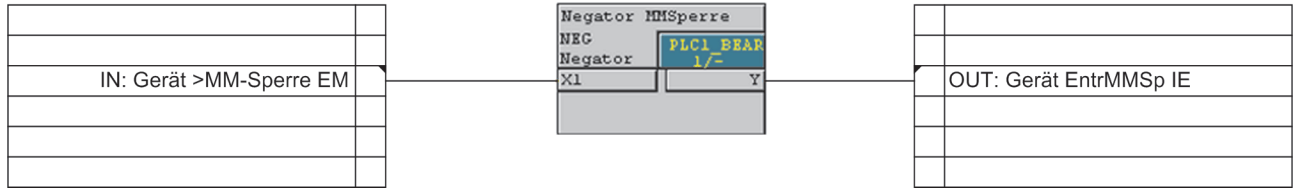
[anzeige-spontanmeldungen-im-display-des-geraetes-260602-kn, 1, de_DE]

Bild E-7 Anzeige von Spontanmeldungen im Display des Gerätes

E.6 Vorgefertigte CFC-Pläne

Gerät und Systemlogik (Device and System Logic)

Mit einem Negator-Baustein der langsamen Logik (PLC1-BEARB) wird aus der Binäreingabe „>MMSperr“ in die interne Einzelmeldung „EntrMMSp“ erzeugt.



[cfc-topo-geraet-abmeld-040216-wlk, 1, de_DE]

Bild E-8 Verbindung von Ein- und Ausgang

E.7 Protokollabhängige Funktionen

Protokoll → Funktion ↓	IEC 60870-5-10 3, einfach	IEC 60870-5-10 3, redundant	IEC 61850 Ethernet (EN 100)	PROFINET Ethernet (EN100)	Profibus DP	DNP 3 TCP Ethernet (EN100)	DNP3.0 Modbus ASCII/RTU
Betriebsmesswerte	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zählwerte	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Störschreibung	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein
Schutzeinstellung von Fern	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Benutzerdefinierte Meldungen und Schaltobjekte	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zeitsynchronisation	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Meldungen mit Zeitstempel	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Inbetriebsetzungshilfen							
Meldemesswert- sperre	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Testmeldungen erzeugen	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Physikalischer Modus	Asynchron	Asynchron	Synchron		Asynchron		Asynchron
Übertragungsmodus	zyklisch/ Ereignis	zyklisch/ Ereignis	zyklisch/ Ereignis	zyklisch	zyklisch	zyklisch/ Ereignis	zyklisch/ Ereignis ^(DNP) zyklisch ^(Modbus)
Baudrate	1 200 bis 115 000	2 400 bis 57 600	Bis zu 100 MBaud	Bis zu 100 MBaud	Bis zu 1,5 MBaud (Lichtwellen- leiter) 6 MBaud (RS485)	Bis zu 100 MBaud	9600 bis 57600 ^(DNP) 300 bis 57600 ^(Modbus)
Typ	RS232 RS485 Lichtwellen- leiter	RS485	Ethernet TP Ethernet Lichtwellen- leiter	Ethernet TP	RS485 Lichtwellen- leiter (Doppelring)	Ethernet TP Ethernet Lichtwellen- leiter	RS485 Lichtwellen- leiter

F Funktionen, Parameter, Informationen

F.1	Funktionsumfang	334
F.2	Parameterübersicht	336
F.3	Informationsübersicht	352
F.4	Sammelmeldungen	388
F.5	Messwertübersicht	389

F.1 Funktionsumfang

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
103	PARAMET.-UMSCH.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Parametergruppenumschaltung
112	DIFF-SCHUTZ	vorhanden nicht vorhanden	vorhanden	Differentialschutz
122	EXT.EINKOPPLUNG	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Externe Einkopplung
126	ÜBERSTROM	nicht vorhanden UMZ/AMZ IEC UMZ/AMZ ANSI gUMZ/AMZ IEC gUMZ/AMZ ANSI	UMZ/AMZ IEC	Überstromzeitschutz
133	AUTO-WE	nicht vorhanden 1 WE-Zyklus 2 WE-Zyklen	nicht vorhanden	Automatische Wiedereinschaltung
134	AWE BETRIEBSART	Anr. und Twirk Anr. ohne Twirk AUS und Twirk AUS ohne Twirk	AUS und Twirk	Betriebsart der AWE
136	FREQUENZSCHUTZ	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Frequenzschutz
137	SPANNUNGSSCHUTZ	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Spannungsschutz
139	SCHALTERVERSAG.	nicht vorhanden vorhanden vorh. mit 3I0>	nicht vorhanden	Schaltersversagerschutz
140	AUSKREISÜBERW.	nicht vorhanden 1 Kreis	nicht vorhanden	Auslösekreisüberwachung
142	ÜBERLAST	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Überlastschutz
144	U-WANDLER	nicht angeschl. U1E, U2E, U3E nur UE	U1E, U2E, U3E	Spannungswandler
617	ServiProt (CM)	nicht vorhanden T103 DIGSI ZEITSYNCH	T103	Port B Verwendung

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
-	FLEXIBLE FKT. 1...20	Flexible Funktion 01 Flexible Funktion 02 Flexible Funktion 03 Flexible Funktion 04 Flexible Funktion 05 Flexible Funktion 06 Flexible Funktion 07 Flexible Funktion 08 Flexible Funktion 09 Flexible Funktion 10 Flexible Funktion 11 Flexible Funktion 12 Flexible Funktion 13 Flexible Funktion 14 FlexibleFunktion 15 Flexible Funktion 16 Flexible Funktion 17 Flexible Funktion 18 Flexible Funktion 19 Flexible Funktion 20	Bitte auswählen	Flexible Funktionen 1...20

F.2 Parameterübersicht

Adressen, an die ein „A“ angehängt ist, sind nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ änderbar.
 In der Tabelle sind marktabhängige Voreinstellungen angegeben. Die Spalte C (Konfiguration) gibt den Bezug zum jeweiligen sekundären Stromwandler-Nennstrom an.

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	FLEXIBLE FKN.	Flx		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Flexible Funktion
0	ARBEITSWEISE	Flx		3-phasig 1-phasig ohne Bezug	3-phasig	Arbeitsweise
0	MESSGRÖßE	Flx		Bitte auswählen Strom Spannung P vorwärts P rückwärts Q vorwärts Q rückwärts Leistungsfaktor Frequenz df/dt steigend df/dt fallend Binäreingang	Bitte auswählen	Auswahl der Messgröße
0	MESSVERFAHREN	Flx		Grundschiwingung True RMS Mitsystem Gegensystem Nullsystem Verhält. I2/I1	Grundschiwingung	Auswahl des Messverfahrens
0	ANREGUNG BEI	Flx		Überschreitung Unterschreitung	Überschreitung	Anregung bei
0	STROM	Flx		IL1 IL2 IL3 IE IEE	IL1	Strom
0	SPANNUNG	Flx		Bitte auswählen U1E U2E U3E U12 U23 U31	Bitte auswählen	Spannung
0	LEISTUNG	Flx		IL1 U1E IL2 U2E IL3 U3E	IL1 U1E	Leistung

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	SPANNUNGS-SYSTEM	Flx		Leiter-Leiter Leiter-Erde	Leiter-Leiter	Spannungssystem
0	ANREGESCHWELLE	Flx		0.03 .. 40.00 A	2.00 A	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx	1A	0.03 .. 40.00 A	2.00 A	Anregeschwelle
			5A	0.15 .. 200.00 A	10.00 A	
0	ANREGESCHWELLE	Flx		0.001 .. 1.500 A	0.100 A	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		2.0 .. 260.0 V	110.0 V	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		40.00 .. 60.00 Hz	51.00 Hz	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		50.00 .. 70.00 Hz	61.00 Hz	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		0.10 .. 20.00 Hz/s	5.00 Hz/s	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx	1A	0.5 .. 10000.0 W	200.0 W	Anregeschwelle
			5A	2.5 .. 50000.0 W	1000.0 W	
0	ANREGESCHWELLE	Flx		-0.99 .. 0.99	0.50	Anregeschwelle
0	ANREGESCHWELLE	Flx		15 .. 100 %	20 %	Anregeschwelle
0	AUS VERZÖGE-RUNG	Flx		0.00 .. 3600.00 s	1.00 s	AUS Kommando Verzögerung
0	ANREGEVERZ.	Flx		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung der Anregung
0	ANREGEVERZ.	Flx		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung der Anregung
0A	RÜCKFALLVERZ.	Flx		0.00 .. 60.00 s	0.00 s	Verzögerung des Rückfalls
0A	SPG.MESSW.BLK.	Flx		Nein Ja	Ja	Block. bei Ausfall der Messspannung
0A	RÜCKFALLVERH.	Flx		0.70 .. 0.99	0.95	Rückfallverhältnis
0A	RÜCKFALLVERH.	Flx		1.01 .. 3.00	1.05	Rückfallverhältnis
0A	RÜCKFALLDIFF.	Flx		0.02 .. 1.00 Hz	0.02 Hz	Rückfalldifferenz
201	I-WDL STERNPKT.	Anlagendaten 1		Leitung Sammelschiene	Leitung	Stromwandlersternpunkt liegt Richtung
203	UN-WDL PRIMÄR	Anlagendaten 1		0.4 .. 500.0 kV	10.0 kV	Wandler-Nennspannung, primär
204	UN-WDL SEKUNDÄR	Anlagendaten 1		80 .. 125 V	100 V	Wandler-Nennspannung, sekundär
205	IN-WDL PRIMÄR	Anlagendaten 1		10 .. 20000 A	400 A	Wandler-Nennstrom, primär
206	IN-GER SEKUNDÄR	Anlagendaten 1		1A 5A	1A	Geräte-Nennstrom, sekundär
207	NETZSTERN	Anlagendaten 1		geerdet gelöscht isoliert	geerdet	Sternpunktbehandlung des Netzes
220	I4-WANDLER	Anlagendaten 1		nicht angeschl. eigene Leitung	eigene Leitung	I4-Wandler, angeschlossen als
221	I4/Iph WDL	Anlagendaten 1		0.010 .. 5.000	1.000	Anpassungsfaktor für I4-Wandler (I4/Iph)
230	NENNFREQUENZ	Anlagendaten 1		50 Hz 60 Hz	50 Hz	Nennfrequenz
240A	T AUSKOM MIN.	Anlagendaten 1		0.02 .. 30.00 s	0.10 s	Minstdauer des Auskommandos

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
241A	T EINKOM MAX.	Anlagendaten 1		0.01 .. 30.00 s	1.00 s	Maximale Dauer des Einkommandos
242	T PAUSE PRF	Anlagendaten 1		0.00 .. 30.00 s	0.10 s	LS-Prüfung: Pausenzeit
260	Schwelle BE 1	Anlagendaten 1		SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 1
261	Schwelle BE 2	Anlagendaten 1		SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 2
262	Schwelle BE 3	Anlagendaten 1		SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 3
263	Schwelle BE 4	Anlagendaten 1		SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 4
264	Schwelle BE 5	Anlagendaten 1		SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 5
265	Schwelle BE 6	Anlagendaten 1		SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 6
266	Schwelle BE 7	Anlagendaten 1		SchwelleBE 176V SchwelleBE 88V SchwelleBE 19V	SchwelleBE 176V	Ansprechschwelle für BE 7
301	AKTIV IST	P-Gruppen- umsch		Gruppe A Gruppe B Gruppe C Gruppe D	Gruppe A	Aktiv ist
302	AKTIVIERUNG	P-Gruppen- umsch		Gruppe A Gruppe B Gruppe C Gruppe D Binäreingabe über Protokoll	Gruppe A	Aktivierung
402A	FUNKTION	Störschreibung		Speich. mit Anr Speich. mit AUS Start bei AUS	Speich. mit Anr	Startbedingung f. Stör- wertspeicherung
403A	UMFANG	Störschreibung		Störfall Netzstörung	Störfall	Aufzeichnungsumfang der Störwerte
410	T MAX	Störschreibung		0.30 .. 5.00 s	2.00 s	Max.Länge pro Aufzeich- nung T-max
411	T VOR	Störschreibung		0.05 .. 0.50 s	0.25 s	Vorlaufzeit T-vor
412	T NACH	Störschreibung		0.05 .. 0.50 s	0.10 s	Nachlaufzeit T-nach
415	T EXTERN	Störschreibung		0.10 .. 5.00 s; ∞	0.50 s	Aufzeichnungszeit bei externem Start
610	FEHLERANZEIGE	Gerät		Mit Anregung Mit Auskommando	Mit Anregung	Fehleranzeige an den LED/LCD

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
615	SPONT.STÖRANZEI	Gerät		Nein Ja	Nein	Spontane Anzeige von Störfall-Infos
625A	T MIN LED-HALT.	Gerät		0 .. 60 min; ∞	0 min	Mindesthaltung der gespeicherten LEDs
640	Startseite GB	Gerät		Seite 1 Seite 2 Seite 3 Seite 4 Seite 5 Seite 6 Seite 7 Seite 8	Seite 1	Startseite Grundbild
650	WS Test Modus	Gerät		Aus Ein	Aus	WS Test Modus
1103	UN-BTR PRIMÄR	Anlagendaten 2		0.4 .. 500.0 kV	10.0 kV	Betriebs-Nennspannung der Primär-Anlage
1104	IN-BTR PRIMÄR	Anlagendaten 2		10 .. 20000 A	400 A	Betriebs-Nennstrom der Primär-Anlage
1107	P,Q VORZEICHEN	Anlagendaten 2		nicht invert. invertiert	nicht invert.	Vorzeichen von P,Q Betriebsmesswerten
1130A	I-REST	Anlagendaten 2	1A	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	I-Rest: Erkennung abgeschaltete Leitung
			5A	0.25 .. 5.00 A	0.50 A	
1131A	U-REST	Anlagendaten 2		2 .. 70 V	30 V	U-Rest: Erkennung abgeschaltete Leitung
1132A	T WIRK ZUSCHALT	Anlagendaten 2		0.01 .. 30.00 s	0.10 s	Wirkzeit für die Zuschalterkennung
1133A	T FRG. ZUSCHALT	Anlagendaten 2		0.05 .. 30.00 s	0.25 s	Freigabeverzögerung v. Zuschalterkennung
1134	ZUSCHALT.ERKENN	Anlagendaten 2		Handein I> ODER U> o.HE LS ODER I> o.HE I> oder HE	Handein	Zuschalterkennung über
1135	AUSKOM RESET	Anlagendaten 2		nur I< LS HiKo UND I< Anregerückfall	nur I<	Auskommandoabsteuerung über
1150A	T WIRK HANDEIN	Anlagendaten 2		0.01 .. 30.00 s	0.30 s	Wirkzeit für das Hand-Ein Signal
1152	HE-Imp.nachSTEU	Anlagendaten 2		(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	kein	Hand-Ein-Impuls nach Steuerung
1201	PVG-Schutz	Diffschutz		Aus Ein	Ein	Phasenvergleichsschutz (PVG)
1202	PVG: Idyn>	Diffschutz	1A	0.20 .. 20.00 A; ∞	0.33 A	Dynamische Stromschwelle
			5A	1.00 .. 100.00 A; ∞	1.65 A	
1203	PVG: Idyn> Zu.	Diffschutz	1A	0.20 .. 20.00 A; ∞	0.33 A	Dynamische Stromschwelle bei Zuschaltung
			5A	1.00 .. 100.00 A; ∞	1.65 A	
1204	PVG: Istat>	Diffschutz	1A	0.50 .. 20.00 A; ∞	1.33 A	Statische Stromschwelle
			5A	2.50 .. 100.00 A; ∞	6.65 A	

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
1205	PVG: Imin.	Diffschutz	1A	0.10 .. 20.00 A; ∞	1.00 A	Mindestphasenstrom PVG
			5A	0.50 .. 100.00 A; ∞	5.00 A	
1206	PVG: T-AUS	Diffschutz		0.00 .. 0.10 s	0.00 s	Auslösezeitverzögerung
1207	PVG: AUS-HE	Diffschutz		verzögert unverzögert	verzögert	Auslösung bei Hand-Ein
1208	PVG: T FF Ueb	Diffschutz		0.00 .. 32.00 s	0.00 s	Folgefehlerüberw.-zeit bei 1pol Fehler
1214	PVG: INRUSH BLK	Diffschutz		Nein Ja	Nein	Blockierung bei Inrusher- kennung
1221	ESD-Schutz	Diffschutz		Aus Ein Nur Meldung	Ein	Erdstromdifferential- schutz (ESD)
1222	ESD: MIN. Anr.	Diffschutz	1A	0.10 .. 20.00 A	0.30 A	Minimaler Ansprechwert
			5A	0.50 .. 100.00 A	1.50 A	
1223	ESD: I-DIF>ZUSC	Diffschutz	1A	0.10 .. 20.00 A	0.30 A	I-DIF> Zuschaltung: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 100.00 A	1.50 A	
1224A	ESD: T-AUS	Diffschutz		0.00 .. 300.00 s; ∞	0.00 s	Auslösezeitverzögerung
1225A	ESD: 3I0min AUS	Diffschutz	1A	0.00 .. 20.00 A	0.00 A	Min. lokaler 3I0 zur ESD- AUS-Freigabe
			5A	0.00 .. 100.00 A	0.00 A	
1226	ESD: 3U0>	Diffschutz		5 .. 150 V	50 V	Ansprechwert 3U0>
1227	ESD: Uph min	Diffschutz		10 .. 100 V	40 V	Ansprechwert Uph min
1228	ESD: Uph max	Diffschutz		10 .. 100 V	75 V	Ansprechwert Uph max
1229	ESD: 3I0>	Diffschutz		0.003 .. 1.000 A	0.050 A	Mindeststrom 3I0 für Richtungsbestimmung
1230	ESD: T-ANR	Diffschutz		0.00 .. 320.00 s	1.00 s	Verzögerungszeit für Erdschlusserkennung
1231	ESD: T-AUS	Diffschutz		0.00 .. 320.00 s	0.00 s	Verzögerungszeit für ESD- Auslösung
1233	KABLUBW I1	Diffschutz		0.003 .. 1.600 A	0.050 A	Sekundärstrom I1
1234	KABLUBW F1	Diffschutz		0.0 .. 5.0 °	0.0 °	Winkelfehler bei I1
1235	KABLUBW I2	Diffschutz		0.003 .. 1.600 A	1.000 A	Sekundärstrom I2
1236	KABLUBW F2	Diffschutz		0.0 .. 5.0 °	0.0 °	Winkelfehler bei I2
1237	ESD: INRUSH BLK	Diffschutz		Nein Ja	Nein	Blockierung bei Inrusher- kennung
1301	MITN. DIFF	Mitnahme		Ja Nein	Ja	Mitnahme senden bei Diffschutzauslösung
1302	MITN. EMPF	Mitnahme		nur melden Auslösung Mitn.	Auslösung Mitn.	Verhalten bei Empfang von Mitnahme
1303	TMITN VERZ	Mitnahme		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Verzögerung für Mitnahme über BE
1304	TMITN VERL	Mitnahme		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Verlängerung für Mitnahme über BE
1305	IphAUS-Freigabe	Mitnahme	1A	0.0 .. 25.0 A; ∞	0.0 A	Minimaler Phasenstrom zur AUS-Freigabe
			5A	0.0 .. 125.0 A; ∞	0.0 A	
1306	3I0AUS-Freigabe	Mitnahme	1A	0.0 .. 25.0 A; ∞	0.0 A	Minimaler 3I0-Strom zur AUS-Freigabe
			5A	0.0 .. 125.0 A; ∞	0.0 A	

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2201	EXT.EINKOPPLUNG	Ext.Einkopplung		Ein Aus	Aus	Externe Einkopplung
2202	T AUSVERZ.	Ext.Einkopplung		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.00 s	Auskommandoverzögerung
2203	IphAUS-Freigabe	Ext.Einkopplung	1A	0.0 .. 25.0 A; ∞	0.0 A	Minimaler Phasenstrom zur AUS-Freigabe
			5A	0.0 .. 125.0 A; ∞	0.0 A	
2204	3I0AUS-Freigabe	Ext.Einkopplung	1A	0.0 .. 25.0 A; ∞	0.0 A	Minimaler 3I0-Strom zur AUS-Freigabe
			5A	0.0 .. 125.0 A; ∞	0.0 A	
2301	RUSHSTABIL.	Rushstabil.		Aus Ein	Aus	Einschaltrush-Stabilisierung
2302	2.HARMONISCHE	Rushstabil.		10 .. 45 %	15 %	Anteil 2.Harmonische für Ruserkennung
2303	CROSSBLOCK	Rushstabil.		Nein Ja	Nein	Blockieren durch Crossblock-Funktion
2305	MAX INRUSH-PEAK	Rushstabil.	1A	1.1 .. 25.0 A	15.0 A	Maximaler Inrush-Peak
			5A	5.5 .. 125.0 A	75.0 A	
2310	TWIRK CROSSBLK	Rushstabil.		0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Wirksamkeit des Crossblock
2603A	Richtg. 3I0	ÜBERSTROM		U0/I0 od. U2/I2 mit U0/I0 mit U2/I2	U0/I0 od. U2/I2	Richtungsmessung für das 3I0-Messwerk
2610	BETRIEBSART I>>	ÜBERSTROM		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart I>>
2610	BETRIEBSART I>>	ÜBERSTROM		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart I>>
2611	RICHTUNG I>>	ÜBERSTROM		ungerichtet vorwärts rückwärts	ungerichtet	Richtung I>>
2612	I>> BEI FFM	ÜBERSTROM		ungerichtet BLOCKIERT	BLOCKIERT	I>> gerichtet bei FUSE Failure
2613	Iph>>	ÜBERSTROM	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	2.00 A	Iph>>: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	10.00 A	
2613	Iph>> ger.	ÜBERSTROM	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	2.00 A	Iph>> gerichtet: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	10.00 A	
2614	T Iph>>	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.30 s	Iph>>: Zeitverzögerung
2614	T Iph>> ger.	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.30 s	Iph>> gerichtet: Zeitverzögerung
2615	Iph>>INRUSH BLK	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Iph>> blockieren bei Inrush
2615	Iph>>INRUSH BLK	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Iph>> blockieren bei Inrush
2616	3I0>>	ÜBERSTROM	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.50 A	3I0>>: Ansprechwert
			5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	2.50 A	
2616	3I0>> ger.	ÜBERSTROM	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.50 A	3I0>> gerichtet: Ansprechwert
			5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	2.50 A	

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2617	T 3I0>>	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0>>: Zeitverzögerung
2617	T 3I0>> ger.	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0>> gerichtet: Zeitverzögerung
2618	AUS Frg.l>>	ÜBERSTROM		Nein Ja	Ja	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2618	AUS Frg.l>>ger.	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2620	BETRIEBSART I>	ÜBERSTROM		Ein nur Notfunktion Aus	nur Notfunktion	Betriebsart I>
2620	BETRIEBSART I>	ÜBERSTROM		Ein nur Notfunktion Aus	nur Notfunktion	Betriebsart I>
2621	RICHTUNG I>	ÜBERSTROM		ungerichtet vorwärts rückwärts	ungerichtet	Richtung I>
2622	I> BEI FFM	ÜBERSTROM		ungerichtet BLOCKIERT	BLOCKIERT	I> gerichtet bei Fuse Failure
2623	Iph>	ÜBERSTROM	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	1.50 A	Iph>: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	7.50 A	
2623	Iph> ger.	ÜBERSTROM	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	1.50 A	Iph> gerichtet: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	7.50 A	
2624	T Iph>	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.50 s	Iph>: Zeitverzögerung
2624	T Iph> ger.	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.50 s	Iph> gerichtet: Zeitverzögerung
2625	Iph> INRUSH BLK	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Iph> blockieren bei Inrush
2625	Iph> INRUSH BLK	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Iph> blockieren bei Inrush
2626	3I0>	ÜBERSTROM	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.20 A	3I0>: Ansprechwert
			5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	1.00 A	
2626	3I0> ger.	ÜBERSTROM	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.20 A	3I0> gerichtet: Ansprechwert
			5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	1.00 A	
2627	T 3I0>	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0>: Zeitverzögerung
2627	T 3I0> ger.	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0> gerichtet: Zeitverzögerung
2628	AUS Frg.l>	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2628	AUS Frg.l>ger.	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2630	BETRIEBSART Ip	ÜBERSTROM		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart Ip
2630	BETRIEBSART Ip	ÜBERSTROM		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart Ip

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2631	RICHTUNG Ip	ÜBERSTROM		ungerichtet vorwärts rückwärts	ungerichtet	Richtung Ip
2632	Ip BEI FFM	ÜBERSTROM		ungerichtet BLOCKIERT	BLOCKIERT	Ip gerichtet bei Fuse Failure
2633	IP	ÜBERSTROM	1A	0.10 .. 4.00 A; ∞	∞ A	IP: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 20.00 A; ∞	∞ A	
2633	IP ger.	ÜBERSTROM	1A	0.10 .. 4.00 A; ∞	∞ A	IP ger.: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 20.00 A; ∞	∞ A	
2634	T IP	ÜBERSTROM		0.05 .. 3.00 s; ∞	0.50 s	IP: AMZ-Zeit für IEC-Kennlinien T IP
2634	T IP ger.	ÜBERSTROM		0.05 .. 3.00 s; ∞	0.50 s	IP ger.: AMZ-Zeit für IEC-Kennl. T IP
2635	D IP	ÜBERSTROM		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	IP: AMZ-Zeit für ANSI-Kennlinien D IP
2635	D IP ger.	ÜBERSTROM		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	IP ger.: AMZ-Zeit für ANSI-Kennl. D IP
2636	T IPverz	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s	5.00 s	IP: AMZ-Zusatzverzögerung T IPverz
2636	T IPverz ger.	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s	5.00 s	IP ger.: AMZ-Zusatzverzögerung T IPverz
2637	Ip INRUSH BLK	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Ip blockieren bei Inrush
2637	Ip INRUSH BLK	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Ip blockieren bei Inrush
2638	3IOP	ÜBERSTROM	1A	0.05 .. 4.00 A; ∞	∞ A	3IOP: Ansprechwert
			5A	0.25 .. 20.00 A; ∞	∞ A	
2638	3IOP ger.	ÜBERSTROM	1A	0.05 .. 4.00 A; ∞	∞ A	3IOP ger.: Ansprechwert
			5A	0.25 .. 20.00 A; ∞	∞ A	
2639	T 3IOP	ÜBERSTROM		0.05 .. 3.00 s; ∞	0.50 s	3IOP: AMZ-Zeit (IEC-Kennlinien) T 3IOP
2639	T 3IOP ger.	ÜBERSTROM		0.05 .. 3.00 s; ∞	0.50 s	3IOP ger.: AMZ-Zeit für IEC-Kennl. T 3IOP
2640	D 3IOP	ÜBERSTROM		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	3IOP: AMZ-Zeit (ANSI-Kennlinien) D 3IOP
2640	D 3IOP ger.	ÜBERSTROM		0.50 .. 15.00 ; ∞	5.00	3IOP ger.: AMZ-Zeit f. ANSI-Kennl. D 3IOP
2641	T 3IOPverz	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	3IOP: AMZ-Zusatzverzögerung T 3IOPverz
2641	T 3IOPverz ger.	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s	0.00 s	3IOP ger.: AMZ-Zusatzverzög. T 3IOPverz
2642	KENNLINIE	ÜBERSTROM		Invers Stark invers Extrem invers AMZ Langzeit	Invers	IEC-Kennlinie
2642	KENNLINIE	ÜBERSTROM		Invers Stark invers Extrem invers AMZ Langzeit	Invers	IEC-Kennlinie

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2643	KENNLINIE	ÜBERSTROM		Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Very inverse Extremely inv. Definite inv.	Inverse	ANSI-Kennlinie
2643	KENNLINIE	ÜBERSTROM		Inverse Short inverse Long inverse Moderately inv. Very inverse Extremely inv. Definite inv.	Inverse	ANSI-Kennlinie
2644	AUS Frg.IP	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2644	AUS Frg.IP ger.	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2650	BETR-ART Iph>>>	ÜBERSTROM		Ein nur Notfunktion Aus	Aus	Betriebsart Iph>>>
2651	Iph>>>	ÜBERSTROM	1A	0.10 .. 25.00 A; ∞	1.50 A	Iph>>>: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 125.00 A; ∞	7.50 A	
2652	T Iph>>>	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.30 s	Iph>>>: Zeitverzögerung
2653	Iph>>> RUSH BLK	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Iph>>> blockieren bei Inrush
2654	3I0>>>	ÜBERSTROM	1A	0.05 .. 25.00 A; ∞	0.20 A	3I0>>>: Ansprechwert
			5A	0.25 .. 125.00 A; ∞	1.00 A	
2655	T 3I0>>>	ÜBERSTROM		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	3I0>>>: Zeitverzögerung
2656	AUS Frg.I>>>	ÜBERSTROM		Nein Ja	Nein	Unverzögert bei Freigabe über Bin.
2801	INTERVAL MITT.W	Mittelwerte		15 MIN, 1 TEIL 15 MIN, 3 TEILE 15 MIN, 15 TEILE 30 MIN, 1 TEIL 60 MIN, 1 TEIL	60 MIN, 1 TEIL	Intervall zur Mittelwertbildung
2802	SYN.ZEIT MITT.W	Mittelwerte		volle Stunde viertel nach halbe Stunde viertel vor	volle Stunde	Synchronisierzeit zur Mittelwertbildung
2811	MinMaxRESET	MinMaxWerte		Nein Ja	Ja	Zykl. Rücksetzen der Min/Max- Messwerte
2812	MinMaxRESETZEIT	MinMaxWerte		0 .. 1439 min	0 min	Zykl. Rücks. Min/Max erfolgt am Tage zur
2813	MinMaxRESETZYKL	MinMaxWerte		1 .. 365 Tage	7 Tage	Zykl. Rücks. Min/Max erfolgt alle

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
2814	MinMaxRES.START	MinMaxWerte		1 .. 365 Tage	1 Tage	Startpunkt des Rücks. Min/Max ist in
2901	MW-ÜBERW.	Messwert-überw.		Ein Aus	Ein	Messwertüberwachungen
2902A	SYM.UGRENZ	Messwert-überw.		10 .. 100 V	50 V	Symmetrie U: Ansprechwert
2903A	SYM.FAK. U	Messwert-überw.		0.58 .. 0.95	0.75	Symmetrie U: Kennliniensteigung
2904A	SYM.IGRENZ	Messwert-überw.	1A	0.10 .. 1.00 A	0.50 A	Symmetrie Iph: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 5.00 A	2.50 A	
2905A	SYM.FAK. I	Messwert-überw.		0.10 .. 0.95	0.50	Symmetrie Iph: Kennliniensteigung
2906A	SUM.IGRENZ	Messwert-überw.	1A	0.10 .. 2.00 A	0.25 A	Summe I: Ansprechwert
			5A	0.50 .. 10.00 A	1.25 A	
2907A	SUM.FAK. I	Messwert-überw.		0.00 .. 0.95	0.50	Summe I: Kennliniensteigung
2908A	T SYM.UGRENZ	Messwert-überw.		5 .. 100 s	5 s	Symmetrie Uph: Ansprechverzögerung
2909A	T SYM.IGRENZ	Messwert-überw.		5 .. 100 s	5 s	Symmetrie Iph: Ansprechverzögerung
2910	FUSE FAIL	Messwert-überw.		Ein Aus	Ein	Betriebsart für Fuse Failure Monitor
2911A	FFM U>	Messwert-überw.		10 .. 100 V	30 V	U> für FFM-Erkennung
2912A	FFM I<	Messwert-überw.	1A	0.10 .. 1.00 A	0.10 A	I< für FFM-Erkennung
			5A	0.50 .. 5.00 A	0.50 A	
2913A	FFM UMESS<	Messwert-überw.		2 .. 100 V	5 V	Umess< für 3poligen Spannungsausfall
2914A	FFM Idelta	Messwert-überw.	1A	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	Idelta für 3poligen Spannungsausfall
			5A	0.25 .. 5.00 A	0.50 A	
2915	U-Überwachung	Messwert-überw.		mit Stromkrit. mit I & LS-Hiko Aus	mit Stromkrit.	Spannungsausfallüberwachung
2916A	T U-Überw.	Messwert-überw.		0.00 .. 30.00 s	3.00 s	Wartezeit Spannungsausfallüberwachung
2931	DRAHTBRUCH UEB.	Messwert-überw.		Ein Aus nur melden	Aus	Drahtbruchüberwachung
2933	Σ i UEB	Messwert-überw.		Ein Aus	Ein	Summe I Überwachung
2935A	ΔI min	Messwert-überw.	1A	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	Minimale Stromdifferenz für Drahtbruch
			5A	0.25 .. 5.00 A	0.50 A	
3401	AUTO-WE	Automatische WE		Aus Ein	Ein	Automatische Wiedereinschaltung
3402	LS? VOR ANWURF	Automatische WE		Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor dem Anwurf prüfen?
3403	T SPERRZEIT	Automatische WE		0.50 .. 300.00 s	3.00 s	Sperrzeit nach Wiedereinschaltung

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3404	T BLK HANDEIN	Automatische WE		0.50 .. 300.00 s; 0	1.00 s	Blockierdauer bei Hand-Ein-Erkennung
3406	FOLGEFEHLERERK.	Automatische WE		Mit Anregung Mit Auskommando	Mit Auskommando	Folgefehlererkennung
3407	FOLGEFEHLER	Automatische WE		blockiert AWE Start TP FOLGE wird ignoriert	Start TP FOLGE	Folgefehler in der spannungslosen Pause
3408	T ANWURFÜBERW.	Automatische WE		0.01 .. 300.00 s	0.50 s	Anwurfüberwachungszeit
3409	T LS-ÜBERW.	Automatische WE		0.01 .. 300.00 s	3.00 s	LS-Bereitschafts-Überwachungszeit
3410	T INTER-EIN	Automatische WE		0.00 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Zeit bis Inter-EIN
3411A	T PAUSE VERL.	Automatische WE		0.50 .. 300.00 s; ∞	∞ s	Maximale Verlängerung der Pausenzeit
3420	AWE mit DIFF	Automatische WE		Ja Nein	Ja	AWE arbeitet mit Differentialschutz ?
3423	AWE mit Mitn.	Automatische WE		Ja Nein	Ja	AWE arbeitet mit Mitnahme ?
3424	AWE mit EXT	Automatische WE		Ja Nein	Ja	AWE nach AUS durch ext. Einkopplung ?
3425	AWE mit U/AMZ	Automatische WE		Ja Nein	Ja	AWE mit Überstromzeitschutz ?
3450	1.WE: ANWURF	Automatische WE		Ja Nein	Ja	Anwurf mit diesem Zyklus erlaubt ?
3451	1.WE: T WIRK	Automatische WE		0.01 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Wirkzeit
3453	1.WE: TP ANR1Ph	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 1phasiger Anregung
3454	1.WE: TP ANR2Ph	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 2phasiger Anregung
3455	1.WE: TP ANR3Ph	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3phasiger Anregung
3457	1.WE: TP AUS3Po	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3poliger Auslösung
3458	1.WE: TP FOLGE.	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei Folgefehler
3459	1.WE: LS?vor WE	Automatische WE		Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3461	2.WE: ANWURF	Automatische WE		Ja Nein	Nein	Anwurf mit diesem Zyklus erlaubt ?
3462	2.WE: T WIRK	Automatische WE		0.01 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Wirkzeit
3464	2.WE: TP ANR1Ph	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 1phasiger Anregung
3465	2.WE: TP ANR2Ph	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 2phasiger Anregung
3466	2.WE: TP ANR3Ph	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3phasiger Anregung

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3468	2.WE: TP AUS3Po	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3poliger Auslösung
3469	2.WE: TP FOLGE.	Automatische WE		0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei Folgefehler
3470	2.WE: LS?vor WE	Automatische WE		Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3601	FREQ.-SCHUTZ f1	Frequenzschutz		Ein:nur Meldung Ein:mit Auslösg Aus	Ein:nur Meldung	Frequenzschutz Stufe f1
3602	FREQUENZ f1	Frequenzschutz		45.50 .. 54.50 Hz	49.50 Hz	Anregfrequenz f1
3603	FREQUENZ f1	Frequenzschutz		55.50 .. 64.50 Hz	59.50 Hz	Anregfrequenz f1
3604	T f1	Frequenzschutz		0.00 .. 600.00 s	60.00 s	Verzögerungszeit T f1
3611	FREQ.-SCHUTZ f2	Frequenzschutz		Ein:nur Meldung Ein:mit Auslösg Aus	Ein:nur Meldung	Frequenzschutz Stufe f2
3612	FREQUENZ f2	Frequenzschutz		45.50 .. 54.50 Hz	49.00 Hz	Anregfrequenz f2
3613	FREQUENZ f2	Frequenzschutz		55.50 .. 64.50 Hz	57.00 Hz	Anregfrequenz f2
3614	T f2	Frequenzschutz		0.00 .. 600.00 s	30.00 s	Verzögerungszeit T f2
3621	FREQ.-SCHUTZ f3	Frequenzschutz		Ein:nur Meldung Ein:mit Auslösg Aus	Ein:nur Meldung	Frequenzschutz Stufe f3
3622	FREQUENZ f3	Frequenzschutz		45.50 .. 54.50 Hz	47.50 Hz	Anregfrequenz f3
3623	FREQUENZ f3	Frequenzschutz		55.50 .. 64.50 Hz	59.50 Hz	Anregfrequenz f3
3624	T f3	Frequenzschutz		0.00 .. 600.00 s	3.00 s	Verzögerungszeit T f3
3631	FREQ.-SCHUTZ f4	Frequenzschutz		Ein:nur Meldung Ein:mit Auslösg Aus	Ein:nur Meldung	Frequenzschutz Stufe f4
3632	FREQUENZ f4	Frequenzschutz		45.50 .. 54.50 Hz	51.00 Hz	Anregfrequenz f4
3633	FREQUENZ f4	Frequenzschutz		55.50 .. 64.50 Hz	62.00 Hz	Anregfrequenz f4
3634	T f4	Frequenzschutz		0.00 .. 600.00 s	30.00 s	Verzögerungszeit T f4
3701	Uph>(>)	Spannungsschutz		Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart Ph-E-Überspannungsschutz
3702	Uph>	Spannungsschutz		1.0 .. 170.0 V; ∞	85.0 V	Uph>: Ansprechwert
3703	T Uph>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	2.00 s	Uph>: Zeitverzögerung
3704	Uph>>	Spannungsschutz		1.0 .. 170.0 V; ∞	100.0 V	Uph>>: Ansprechwert
3705	T Uph>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.00 s	Uph>>: Zeitverzögerung
3709A	Uph>(>) RÜCK	Spannungsschutz		0.30 .. 0.99	0.98	Uph>(>): Rückfallverhältnis
3711	Uphph>(>)	Spannungsschutz		Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart Ph-Ph-Überspannungsschutz

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3712	Uphph>	Spannungsschutz		2.0 .. 220.0 V; ∞	150.0 V	Uphph>: Ansprechwert
3713	T Uphph>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	2.00 s	Uphph>: Zeitverzögerung
3714	Uphph>>	Spannungsschutz		2.0 .. 220.0 V; ∞	175.0 V	Uphph>>: Ansprechwert
3715	T Uphph>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.00 s	Uphph>>: Zeitverzögerung
3719A	Uphph>(>) RÜCK	Spannungsschutz		0.30 .. 0.99	0.98	Uphph>(>): Rückfallverhältnis
3721	3U0>(>)	Spannungsschutz		Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart 3U0-Überspannungsschutz
3722	3U0>	Spannungsschutz		1.0 .. 220.0 V; ∞	30.0 V	3U0>: Ansprechwert
3723	T 3U0>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	2.00 s	3U0>: Zeitverzögerung
3724	3U0>>	Spannungsschutz		1.0 .. 220.0 V; ∞	50.0 V	3U0>>: Ansprechwert
3725	T 3U0>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.00 s	3U0>>: Zeitverzögerung
3728A	3U0>(>) Stabil.	Spannungsschutz		Ein Aus	Ein	3U0>(>): Stabilisierung der 3U0-Messung
3729A	3U0>(>) RÜCK	Spannungsschutz		0.30 .. 0.99	0.95	3U0>(>): Rückfallverhältnis
3731	U1>(>)	Spannungsschutz		Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart Mitsystem-Übersp.-schutz
3732	U1>	Spannungsschutz		2.0 .. 220.0 V; ∞	150.0 V	U1>: Ansprechwert
3733	T U1>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	2.00 s	U1>: Zeitverzögerung
3734	U1>>	Spannungsschutz		2.0 .. 220.0 V; ∞	175.0 V	U1>>: Ansprechwert
3735	T U1>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.00 s	U1>>: Zeitverzögerung
3739A	U1>(>) RÜCK	Spannungsschutz		0.30 .. 0.99	0.98	U1>(>): Rückfallverhältnis
3741	U2>(>)	Spannungsschutz		Aus Nur Meldung Ein U>Meld.U>>Ausl.	Aus	Betriebsart Gegensystem-Übersp.-schutz
3742	U2>	Spannungsschutz		2.0 .. 220.0 V; ∞	30.0 V	U2>: Ansprechwert
3743	T U2>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	2.00 s	U2>: Zeitverzögerung
3744	U2>>	Spannungsschutz		2.0 .. 220.0 V; ∞	50.0 V	U2>>: Ansprechwert

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3745	T U2>>	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.00 s	U2>>: Zeitverzögerung
3749A	U2>(>) RÜCK	Spannungsschutz		0.30 .. 0.99	0.98	U2>(>): Rückfallverhältnis
3751	Uph<(<)	Spannungsschutz		Aus Nur Meldung Ein U<Meld.U<<Ausl.	Aus	Betriebsart Ph-E-Unterspannungsschutz
3752	Uph<	Spannungsschutz		1.0 .. 100.0 V; 0	30.0 V	Uph<: Ansprechwert
3753	T Uph<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	2.00 s	Uph<: Zeitverzögerung
3754	Uph<<	Spannungsschutz		1.0 .. 100.0 V; 0	10.0 V	Uph<<: Ansprechwert
3755	T Uph<<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.00 s	Uph<<: Zeitverzögerung
3758	STROMKRIT PH	Spannungsschutz		Ein Aus	Ein	Uph<(<): Stromkriterium
3759A	Uph<(<) RÜCK	Spannungsschutz		1.01 .. 1.20	1.05	Uph<(<): Rückfallverhältnis
3761	Uphph<(<)	Spannungsschutz		Aus Nur Meldung Ein U<Meld.U<<Ausl.	Aus	Betriebsart Ph-Ph-Unterspannungsschutz
3762	Uphph<	Spannungsschutz		1.0 .. 175.0 V; 0	50.0 V	Uphph<: Ansprechwert
3763	T Uphph<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	2.00 s	Uphph<: Zeitverzögerung
3764	Uphph<<	Spannungsschutz		1.0 .. 175.0 V; 0	17.0 V	Uphph<<: Ansprechwert
3765	T Uphph<<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.00 s	Uphph<<: Zeitverzögerung
3768	STROMKRIT PHPH	Spannungsschutz		Ein Aus	Ein	Uphph<(<): Stromkriterium
3769A	Uphph<(<) RÜCK	Spannungsschutz		1.01 .. 1.20	1.05	Uphph<(<): Rückfallverhältnis
3771	U1<(<)	Spannungsschutz		Aus Nur Meldung Ein U<Meld.U<<Ausl.	Aus	Betriebsart Mitsystem-Untersp.-schutz
3772	U1<	Spannungsschutz		1.0 .. 100.0 V; 0	30.0 V	U1<: Ansprechwert
3773	T U1<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	2.00 s	U1<: Zeitverzögerung
3774	U1<<	Spannungsschutz		1.0 .. 100.0 V; 0	10.0 V	U1<<: Ansprechwert
3775	T U1<<	Spannungsschutz		0.00 .. 100.00 s; ∞	1.00 s	U1<<: Zeitverzögerung

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3778	STROMKRIT U1	Spannungsschutz		Ein Aus	Ein	U1<(<): Stromkriterium
3779A	U1<(<) RÜCK	Spannungsschutz		1.01 .. 1.20	1.05	U1<(<): Rückfallverhältnis
3901	SCHALTERV.	Schalerversag.		Ein Aus	Ein	Schalerversagerschutz
3902	I> SVS	Schalerversag.	1A	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Ansprechwert der Stromflussüberwachung
			5A	0.25 .. 100.00 A	0.50 A	
3905	T1 3POL	Schalerversag.		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T1 für dreipol. Anwurf
3906	T2	Schalerversag.		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.15 s	Verzögerungszeit T2
3907	T3 LS STOER	Schalerversag.		0.00 .. 30.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit bei LS-Störung
3908	LS STOER	Schalerversag.		Nein AUS T1 AUS T2 AUS T1/T2	Nein	Auskommandowahl bei LS-Störung
3909	KRITER. HIKO	Schalerversag.		Nein Ja	Ja	Automatische LS-Hilfskontakt-Auswertung
3912	3I0> SVS	Schalerversag.	1A	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Ansprechwert der 3I0-Überwachung
			5A	0.25 .. 100.00 A	0.50 A	
3913	T2 Start Krit.	Schalerversag.		Nach Abl.von T1 Parallel zu T1	Parallel zu T1	T2 Startkriterium
3921	END FEHLER	Schalerversag.		Ein Aus	Aus	Endfehlerschutz
3922	T END FEHLER	Schalerversag.		0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	Verzögerungszeit für Endfehler
4001	AUSKREIS ÜB	Auskreisüberw.		Ein Aus	Aus	Auskreisüberwachung
4002	ANZ.BINEIN	Auskreisüberw.		1 .. 2	2	Anzahl der Binäreingaben pro Auskreis
4003	T STÖR AKR	Auskreisüberw.		1 .. 30 s	2 s	Meldeverzögerungszeit
4201	ÜBERLASTSCHUTZ	Überlastschutz		Aus Ein Nur Meldung	Aus	Überlastschutz
4202	K-FAKTOR	Überlastschutz		0.10 .. 4.00	1.10	k-Faktor
4203	ZEITKONSTANTE	Überlastschutz		1.0 .. 999.9 min	100.0 min	Zeitkonstante
4204	Θ WARN	Überlastschutz		50 .. 100 %	90 %	Thermische Warnstufe
4205	I WARN	Überlastschutz	1A	0.10 .. 4.00 A	1.00 A	Stromwarnstufe
			5A	0.50 .. 20.00 A	5.00 A	
4206	BERECH.-METHODE	Überlastschutz		Θ max Θ mittel Θ mit I _{max}	Θ max	Berechnungsmethode der Übertemperatur
4501	WS LWL	WS		Ein Aus	Ein	Wirkschnittstelle LWL
4502	WS LWL F.-Rate	WS		0.5 .. 20.0 %	1.0 %	WS LWL: Maximale Fehlerrate

Adr.	Parameter	Funktion	C	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
4503	WS LWL MIN.PEG.	WS		-30 .. -10 dBm	-28 dBm	WS LWL: Minimaler Empfangspegel
4510	TV STÖRUNG	WS		0.05 .. 2.00 s	0.10 s	Zeit, nach der Störung gemeldet wird
4512	TV ResetFernsig	WS		0.00 .. 300.00 s; ∞	0.00 s	Zeit für Fernsignal-Reset nach Komm.Stör
4601	WS Cu	WS		Ein Aus	Ein	Wirkschnittstelle Cu
4602	WS Cu F.-Rate	WS		0.5 .. 20.0 %	1.0 %	WS Cu: Maximale Fehler-rate
4603	WS Cu MODUS	WS		01 02 03 04 05 06	01	WS Cu: Modus
4604	WS Cu MAX DMPF	WS		0 .. 46 dB	46 dB	WS Cu: Maximale Dämpfung
4605	WS Cu MIN S/R	WS		6 .. 30 dB	6 dB	WS Cu: Min. Signal / Rausch-Verhältnis
4701	G-ID MASTER	Diff.-Topo		1 .. 65534	1	Geräteidentifikationsnummer Master
4702	G-ID SLAVE	Diff.-Topo		1 .. 65534	2	Geräteidentifikationsnummer Slave
4710	LOKALES GERAET	Diff.-Topo		Master Slave	Master	Lokales Gerät ist

F.3 Informationsübersicht

Meldungen für IEC 60 870-5-103 werden immer dann kommend/gehend gemeldet, wenn sie für IEC 60 870-5-103 GA-pflichtig sind, ansonsten nur kommend;

Vom Anwender neu angelegte oder neu auf IEC 60 870-5-103 rangierte Meldungen werden dann kommend/gehend und GA-pflichtig gesetzt, wenn die Informationsart ungleich Wischer („..._W“) ist. Weitere Informationen zu den Meldungen finden Sie in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung, Best.-Nr. E50417-H1100-C151.

In den Spalten „Betriebsmeldung“, „Störfallmeldung“ und „Erdschlussmeldung“ gilt Folgendes:

GROSSSCHREIBG. K/G: fest eingestellt, nicht rangierbar
 kleinschreibung k/g: voreingestellt, rangierbar
 *: nicht voreingestellt, rangierbar
 <leer>: weder voreingestellt noch rangierbar

In der Spalte „Störschriebmarke“ gilt Folgendes:

GROSSSCHREIBG. M: fest eingestellt, nicht rangierbar
 kleinschreibung M: voreingestellt, rangierbar
 *: nicht voreingestellt, rangierbar
 <leer>: weder voreingestellt noch rangierbar

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info -Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
-	Testbetrieb (Testbetr.)	Gerät	IE	K G	*		*	LED			REL		19 2	21	1	ja
-	Melde- und Messwert- sperre (MM-Sperre)	Gerät	IE	K G	*		*	LED			REL		19 2	20	1	ja
-	Entriegelung der MM- Sperre über BE (EntrMMSp)	Gerät	IE				*									
-	LED-Anzeigen zurückge- stellt (LED-Quitt.)	Gerät	IE	K	*		*	LED			REL		19 2	19	1	nein
-	Uhrzeitsynchronisierung (Uhr-Sync)	Gerät	IE_ W	*	*		*	LED			REL					
-	>Licht an (Gerätedisplay) (>Licht an)	Gerät	EM	K G	*				BE							
-	Hardwaretestmodus (HWTTestMod)	Gerät	IE	K G	*		*	LED			REL					
-	Störung FMS LWL 1 (Stör FMS 1)	Gerät	AM	K G	*	*		LED			REL					
-	Störung FMS LWL 2 (Stör FMS 2)	Gerät	AM	K G	*	*		LED			REL					
-	Störung CFC (Stör CFC)	Gerät	AM	k g	*			LED			REL					
-	Schalterfall (Schalterf.)	Gerät	IE	*	*		*	LED			REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig		
-	Abzweig geerdet (Abzw.geerd)	Gerät	IE	*	*		*	LED			REL							
-	Parametergruppe A ist aktiv (P-GrpA akt)	P-Gruppenumsch	IE	K G	*		*	LED			REL		19 2	23	1	ja		
-	Parametergruppe B ist aktiv (P-GrpB akt)	P-Gruppenumsch	IE	K G	*		*	LED			REL		19 2	24	1	ja		
-	Parametergruppe C ist aktiv (P-GrpC akt)	P-Gruppenumsch	IE	K G	*		*	LED			REL		19 2	25	1	ja		
-	Parametergruppe D ist aktiv (P-GrpD akt)	P-Gruppenumsch	IE	K G	*		*	LED			REL		19 2	26	1	ja		
-	Anstoß Teststörschrieb (Markierung) (Stw. Start)	Störschreibung	IE	k g	*		m	LED			REL							
-	Min/Max-Messwerte rücksetzen (ResMinMax)	MinMax-Werte	IE_ W	K	*													
-	AUS/EIN-LS-Prüfung: LS1, 3polig (PRF LS1 3P)	Prüfungen	-		*													
-	Schaltmodus Fern (SchModFern)	Ort/Modus	IE	k g	*			LED			REL							
-	Schaltheöhe (Sch.Hoheit)	Ort/Modus	IE	k g	*			LED			REL		10 1	85	1	ja		
-	Schaltmodus Ort (Sch.ModOrt)	Ort/Modus	IE	k g	*			LED			REL		10 1	86	1	ja		
-	Leistungsschalter Q0 (Q0 EIN/AUS)	Schaltobjekte	BR_ D12	k g	*						REL		24 0	16 0	20			
-	Leistungsschalter Q0 (Q0 EIN/AUS)	Schaltobjekte	DM	k g	*				BE			FS	24 0	16 0	1	ja		
-	Trenner Q1 (Q1 EIN/AUS)	Schaltobjekte	BR_ D2	k g	*						REL		24 0	16 1	20			
-	Trenner Q1 (Q1 EIN/AUS)	Schaltobjekte	DM	k g	*				BE			FS	24 0	16 1	1	ja		
-	Erder Q8 (Q8 EIN/AUS)	Schaltobjekte	BR_ D2	k g	*						REL		24 0	16 4	20			
-	Erder Q8 (Q8 EIN/AUS)	Schaltobjekte	DM	k g	*				BE			FS	24 0	16 4	1	ja		
-	Verriegelungsmeldung: LS Q0-AUS (Q0-AUS)	Schaltobjekte	IE	*	*		*											
-	Verriegelungsmeldung: LS Q0-EIN (Q0-EIN)	Schaltobjekte	IE	*	*		*											
-	Verriegelungsmeldung: Trenner Q1-AUS (Q1-AUS)	Schaltobjekte	IE	*	*		*											

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig		
-	Verriegelungsmeldung: Trenner Q1-EIN (Q1-EIN)	Schaltob- jekte	IE	*	*		*											
-	Verriegelungsmeldung: Erder Q8-AUS (Q8-AUS)	Schaltob- jekte	IE	*	*		*											
-	Verriegelungsmeldung: Erder Q8-EIN (Q8-EIN)	Schaltob- jekte	IE	*	*		*											
-	Q2 EIN / AUS (Q2 EIN/ AUS)	Schaltob- jekte	BR_ D2	k	g	*					REL		24 0	16 2	20			
-	Q2 EIN / AUS (Q2 EIN/ AUS)	Schaltob- jekte	DM	k	g	*			BE			FS	24 0	16 2	1	ja		
-	Q9 EIN / AUS (Q9 EIN/ AUS)	Schaltob- jekte	BR_ D2	k	g	*					REL		24 0	16 3	20			
-	Q9 EIN / AUS (Q9 EIN/ AUS)	Schaltob- jekte	DM	k	g	*			BE			FS	24 0	16 3	1	ja		
-	Lüfter EIN / AUS (Lüfter)	Schaltob- jekte	BR_ D2	k	g	*					REL		24 0	17 5	20			
-	Lüfter EIN / AUS (Lüfter)	Schaltob- jekte	DM	k	g	*			BE			FS	24 0	17 5	1	ja		
-	>Hochspannungstür offen (>HSTür off)	Prozessmel- dung	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL	FS	10 1	1	1	ja		
-	>Feder nicht gespannt (>Fed n. g.)	Prozessmel- dung	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL	FS	10 1	2	1	ja		
-	>Störung Antriebsspan- nung (>StöAntr U)	Prozessmel- dung	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL	FS	24 0	18 1	1	ja		
-	>Störung Steuerspan- nung (>StöSteu U)	Prozessmel- dung	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL	FS	24 0	18 2	1	ja		
-	>SF6-Verlust (>SF6-Verl.)	Prozessmel- dung	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL	FS	24 0	18 3	1	ja		
-	>Störung Zählung (>Stör Zähl)	Prozessmel- dung	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL	FS	24 0	18 4	1	ja		
-	>Transformator Tempe- ratur (>Tr Temp.)	Prozessmel- dung	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL	FS	24 0	18 5	1	ja		
-	>Transformator Gefahr (>Tr Gefahr)	Prozessmel- dung	EM	k	g	*	*	LED	BE		REL	FS	24 0	18 6	1	ja		
-	Energiezählwerte rück- setzen (ResZähler)	Energie- zähler	IE_ W	K	*													
-	Störung Systemschnitt- stelle (Stör SysSS)	Protokolle	IE	k	g			LED			REL							

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
-	Schwellwert 1 (Schwelle 1)	SW-Umschalter	IE	K G	*		*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL	FS					
1	nicht rangiert (nicht rangiert)	Gerät	EM														
2	nicht vorhanden (nicht vorhanden)	Gerät	AM														
3	>Zeit synchronisieren (>Zeit synchron)	Gerät	EM	*	*		*	LED	BE		REL						
4	>Störwertspeicherung starten (>Störw. Start)	Störschreibung	EM	k	*		m	LED	BE		REL						
5	>LED-Anzeigen zurückstellen (>LED-Quittung)	Gerät	EM	*	*		*	LED	BE		REL						
7	>Parametergruppenwahl (Auswahl Bit 1) (>Param. Wahl1)	P-Gruppenumsch	EM	*	*		*	LED	BE		REL						
8	>Parametergruppenwahl (Auswahl Bit 2) (>Param. Wahl2)	P-Gruppenumsch	EM	*	*		*	LED	BE		REL						
009.0100	Störung EN100 Modul (Stör Modul)	EN100-Modul 1	IE	k g			*	LED			REL						
009.0101	Störung EN100 Link Kanal 1 (Ch1) (Stör Link1)	EN100-Modul 1	IE	k g			*	LED			REL						
009.0102	Störung EN100 Link Kanal 2 (Ch2) (Stör Link2)	EN100-Modul 1	IE	k g			*	LED			REL						
11	>Anwenderdefinierte Meldung 1 (>Meldung 1)	Gerät	EM	*	*	*	*	LED	BE		REL		19 2	27	1	ja	
12	>Anwenderdefinierte Meldung 2 (>Meldung 2)	Gerät	EM	*	*	*	*	LED	BE		REL		19 2	28	1	ja	
13	>Anwenderdefinierte Meldung 3 (>Meldung 3)	Gerät	EM	*	*	*	*	LED	BE		REL		19 2	29	1	ja	
14	>Anwenderdefinierte Meldung 4 (>Meldung 4)	Gerät	EM	*	*	*	*	LED	BE		REL		19 2	30	1	ja	
15	>Testbetrieb (>Testbetr.)	Gerät	EM	K G	*		*	LED	BE		REL		13 5	53	1	ja	
16	>Melde- und Messwert Sperre (>MM-Sperre)	Gerät	EM	*	*		*	LED	BE		REL		13 5	54	1	ja	
51	Gerät bereit ("Live-Kontakt") (Gerät bereit)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	81	1	ja	

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
52	Mindestens eine Schutzfkt. ist wirksam (SchutzWirk)	Gerät	IE	K G	*		*	LED			REL		19 2	18	1	ja
55	Anlauf (Anlauf)	Gerät	AM	*	*		*	LED			REL		19 2	4	1	nein
56	Erstanlauf (Erstanlauf)	Gerät	AM	K	*		*	LED			REL		19 2	5	1	nein
60	LED-Anzeigen zurückgestellt (LED-Quittung)	Gerät	AM_ W	K	*		*	LED			REL					
67	Wiederanlauf (Wiederanlauf)	Gerät	AM	K	*		*	LED			REL		13 5	97	1	nein
68	Störung Uhr (Störung Uhr)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL					
69	Sommerzeit (Sommerzeit)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL					
70	Neue Parameter laden (Parameter laden)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		19 2	22	1	ja
71	Neue Parameter testen (Parametertest)	Gerät	AM	*	*		*	LED			REL					
72	Level-2-Parameter geändert (Level-2 Param.)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL					
73	Parametrierung Vorort (Param. Vorort)	Gerät	AM	*	*											
110	Meldungen verloren (Meld.verloren)	Gerät	AM_ W	K	*		*	LED			REL		13 5	13 0	1	nein
113	Marke verloren (Marke verloren)	Gerät	AM	K	*		m	LED			REL		13 5	13 6	1	ja
125	Flattersperre hat angesprochen (Flattersperre)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	14 5	1	ja
126	Schutz Ein/Aus (System-schnittstelle) (Schutz E/A)	Gerät	IE	K G	*		*	LED			REL					
127	AWE Ein/Aus (System-schnittstelle) (AWE E/A)	Automatische WE	IE	K G	*		*	LED			REL					
140	Störungssammelmeldung (Stör-Sammelmel.)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		19 2	47	1	ja
160	Warnungssammelmeldung (Warn-Sammelmel.)	Gerät	AM	*	*		*	LED			REL		19 2	46	1	ja
161	Messwertüberwachung I, Sammelmeldung (Messw.-Überw.I)	Messwert-überw.	AM	*	*		*	LED			REL		19 2	32	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
163	Störung Messwert Stromsymmetrie (Störung Isymm)	Messwertüberw.	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	18 3	1	ja
164	Messwertüberwachung U, Sammelmeldung (Messw.-Überw.U)	Messwertüberw.	AM	*	*		*	LED			REL		19 2	33	1	ja
167	Störung Messwert Spannungssymmetrie (Störung Usymm)	Messwertüberw.	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	18 6	1	ja
168	Störung Messspannungsausfall 3polig (Störung Umess)	Messwertüberw.	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	18 7	1	ja
169	Störung Messwert Fuse-Failure (>10s) (Fuse-Failure)	Messwertüberw.	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	18 8	1	ja
170	Störung Messwert Fuse-Failure (unverz) (FFM unverzögert)	Messwertüberw.	AM	K G	*		*	LED			REL					
171	Störung Phasenfolge (Stör. Ph-Folge)	Messwertüberw.	AM	K G	*		*	LED			REL		19 2	35	1	ja
177	HW-Störung: Batterie leer (Stör Batterie)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	19 3	1	ja
181	HW-Störung: Messwerterfassung (Störung Messw.)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	17 8	1	ja
182	HW-Störung: Uhrzeit (Störung UHR)	Gerät	AM													
183	Störung Baugruppe 1 (Störung BG1)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	17 1	1	ja
184	Störung Baugruppe 2 (Störung BG2)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	17 2	1	ja
185	Störung Baugruppe 3 (Störung BG3)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	17 3	1	ja
186	Störung Baugruppe 4 (Störung BG4)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	17 4	1	ja
187	Störung Baugruppe 5 (Störung BG5)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	17 5	1	ja
190	Störung Baugruppe 0 (Störung BG0)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	21 0	1	ja
191	HW-Störung: Offset (Stör. Offset)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
193	HW-Stör:Abgleichwerte Analogeing. ungült (Stör.Abgleichw.)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	18 1	1	ja
194	HW-Störung: IE-Wandler ungleich MLFB (IE-Wdl. falsch)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	18 0	1	ja
196	Fuse Failure Monitor ausgeschaltet (FFM aus)	Messwert- überw.	AM		*		*	LED			REL		13 5	19 6	1	ja
197	Messwertüberwachung ausgeschaltet (Mess.Überw. aus)	Messwert- überw.	AM	K G	*		*	LED			REL		13 5	19 7	1	ja
234.21 00	Blockierung U< U> über Bedienung (BLK. U< U>)	Spannungs- schutz	IE	k g	*		*	LED			REL					
235.21 10	>Funktion \$00 blockieren (>\$00 block)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL					
235.21 11	>Funktion \$00 AUS unverzögert (>\$00 unverz.)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL					
235.21 12	>Funktion \$00 Einkopp- lung (>\$00 Einkopp)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL					
235.21 13	>Funktion \$00 Zeit blockieren (>\$00 Blk.Zeit)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL					
235.21 14	>Funktion \$00 AUS blockieren (>\$00 Blk.AUS)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL					
235.21 15	>Funktion \$00 AUS L1 blockieren (>\$00 Bl.AUSL1)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
235.21 16	>Funktion \$00 AUS L2 blockieren (>\$00 Bl.AUSL2)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL						
235.21 17	>Funktion \$00 AUS L3 blockieren (>\$00 Bl.AUSL3)	Flx	EM	k g	k g	*	*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL						
235.21 18	Funktion \$00 ist blockiert (\$00 block)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED			REL						
235.21 19	Funktion \$00 ist ausge- schaltet (\$00 aus)	Flx	AM	k g	*	*	*	LED			REL						
235.21 20	Funktion \$00 ist wirksam (\$00 wirksam)	Flx	AM	k g	*	*	*	LED			REL						
235.21 21	Funktion \$00 Anregung (\$00 Anr)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED			REL						
235.21 22	Funktion \$00 Anregung L1 (\$00 Anr L1)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED			REL						
235.21 23	Funktion \$00 Anregung L2 (\$00 Anr L2)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED			REL						
235.21 24	Funktion \$00 Anregung L3 (\$00 Anr L3)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED			REL						
235.21 25	Funktion \$00 Zeitablauf (\$00 Abl.)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED			REL						
235.21 26	Funktion \$00 Auslösung (\$00 AUS)	Flx	AM	k g	k	*	*	LED			REL						
235.21 28	Funktion \$00 ist fehlpara- metriert (\$00 fehlpar.)	Flx	AM	k g	k g	*	*	LED			REL						
273	Grenzwert IL1dmd (Mittelwert) überschr (Gw. IL1dmd>)	Grenzwerte	AM	k g	*		*	LED			REL						
274	Grenzwert IL2dmd (Mittelwert) überschr (Gw. IL2dmd>)	Grenzwerte	AM	k g	*		*	LED			REL						
275	Grenzwert IL3dmd (Mittelwert) überschr (Gw. IL3dmd>)	Grenzwerte	AM	k g	*		*	LED			REL						
276	Grenzwert I1dmd (Mittel- wert) überschr (Gw. I1dmd>)	Grenzwerte	AM	k g	*		*	LED			REL						

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
277	Grenzwert Pdmd (Mittelwert) übersch (Gw. Pdmd >)	Grenzwerte	AM	k	g	*	*	LED			REL						
278	Grenzwert Qdmd (Mittelwert) übersch (Gw. Qdmd >)	Grenzwerte	AM	k	g	*	*	LED			REL						
279	Grenzwert Sdmd überschritten (Gw. Sdmd>)	Grenzwerte	AM	k	g	*	*	LED			REL						
285	Grenzwert cos(PHI) unterschritten (Gw. cosφ <)	Grenzwerte	AM	k	g	*	*	LED			REL						
289	Störung Messwert Summe I (Störung ΣI)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL	13 5	25 0	1	ja		
290	Drahtbruch IL1 (Drahtbruch IL1)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL	13 5	13 7	1	ja		
291	Drahtbruch IL2 (Drahtbruch IL2)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL	13 5	13 8	1	ja		
292	Drahtbruch IL3 (Drahtbruch IL3)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL	13 5	13 9	1	ja		
295	Überwachung Drahtbruch ausgeschaltet (Üb Drahtbr aus)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL						
296	Überwachung Summe I ausgeschaltet (Überw. ΣI aus)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL						
297	Drahtbruch am anderen Ende IL1 (ext.Drahtbr.IL1)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL						
298	Drahtbruch am anderen Ende IL2 (ext.Drahtbr.IL2)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL						
299	Drahtbruch am anderen Ende IL3 (ext.Drahtbr.IL3)	Messwert- überw.	AM	K	G	*	*	LED			REL						
301	Netzstörung (Netzstörung)	Anlagen- daten 2	AM	K	G	K	*					13 5	23 1	2	ja		
302	Störfall (Störfall)	Anlagen- daten 2	AM	*	K		*					13 5	23 2	2	nein		
320	Warn: Schwelle Sp. Daten überschritten (Warn Sp. Daten)	Gerät	AM	k	g	*	*	LED			REL						
321	Warn: Schwelle Sp. Param. überschritten (Warn Sp. Param.)	Gerät	AM	k	g	*	*	LED			REL						

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig		
322	Warn: Schwelle Sp. Bedien überschritten (Warn Sp Bedieng)	Gerät	AM	k	g	*	*	LED			REL							
323	Warn: Schwelle Sp. New überschritten (Warn Sp. New)	Gerät	AM	k	g	*	*	LED			REL							
356	>Hand-Einschaltung (>Hand-EIN)	Anlagen- daten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		15 0	6	1	ja		
357	>Blockieren des Hand-Ein Einkommandos (>Block Hand-EIN)	Anlagen- daten 2	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		15 0	7	1	ja		
361	>Spannungswandler-Schutzschalter aus (>U-Wdl.-Aut.)	Anlagen- daten 2	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		19 2	38	1	ja		
371	>LS1-bereit (für AWE,Prüf) (>LS1 bereit)	Anlagen- daten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		15 0	71	1	ja		
378	>LS Störung (für Schalter- versagerschutz) (>LS Störung)	Anlagen- daten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL							
379	>LS-Hilfskontakt 3polig Ein (>LS Pos.Ein 3p)	Anlagen- daten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		15 0	78	1	ja		
380	>LS-Hilfskontakt 3polig Aus (>LS Pos.Aus 3p)	Anlagen- daten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		15 0	79	1	ja		
383	>Freigabe der WE Stufe(n) von extern (>FreigWE Stufen)	Anlagen- daten 2	EM	K	G	K	G	*	LED	BE	REL							
385	>LOCKOUT-Funktion Setzen (>LOCKOUT Set)	Anlagen- daten 2	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		15 0	35	1	ja		
386	>LOCKOUT-Funktion Rücksetzen (>LOCKOUT Reset)	Anlagen- daten 2	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		15 0	36	1	ja		
395	>Reset der Schleppzeiger für IL1-IL3 (>MiMa I reset)	MinMax- Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL							
396	>Reset der Schleppzeiger für I1 Mitsyst (>MiMa I1 reset)	MinMax- Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL							
397	>Reset der Schleppzeiger für LE-Spg. (>MiMa ULE reset)	MinMax- Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL							
398	>Reset der Schleppzeiger für LL-Spg. (>MiMa ULL reset)	MinMax- Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL							

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
399	>Reset der Schleppzeiger für U1 Mitsyst (>MiMa U1 reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
400	>Reset der Schleppzeiger für P (>MiMa P reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
401	>Reset der Schleppzeiger für S (>MiMa S reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
402	>Reset der Schleppzeiger für Q (>MiMa Q reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
403	>Reset der Schleppzeiger für Idmd (>MiMaldmd reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
404	>Reset der Schleppzeiger für Pdmd (>MiMaPdmd reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
405	>Reset der Schleppzeiger für Qdmd (>MiMaQdmd reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
406	>Reset der Schleppzeiger für Sdmd (>MiMaSdmd reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
407	>Reset der Schleppzeiger für f (>MiMa f reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
408	>Reset der Schleppzeiger für cosPHI (>MiMaCosφ reset)	MinMax-Werte	EM	K	*		*	LED	BE		REL						
410	>LS1-Hilfskontakt 3pol Ein(für AWE,Prüf) (>LS1 Pos.Ein 3p)	Anlagen- daten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL	15 0	80	1	ja		
411	>LS1-Hilfskontakt 3pol Aus(für AWE,Prüf) (>LS1 Pos.Aus 3p)	Anlagen- daten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL	15 0	81	1	ja		
501	Anregung (Schutz) (Ger. Anregung)	Anlagen- daten 2	AM	*	*		M	LED			REL	19 2	84	2	ja		
502	Rückfall (Schutz) (Gerät Rückfall)	Anlagen- daten 2	AM														
503	Schutz(allg.) Anregung L1 (Ger.Anr. L1)	Anlagen- daten 2	AM	*	*		m	LED			REL	19 2	64	2	ja		
504	Schutz(allg.) Anregung L2 (Ger.Anr. L2)	Anlagen- daten 2	AM	*	*		m	LED			REL	19 2	65	2	ja		
505	Schutz(allg.) Anregung L3 (Ger.Anr. L3)	Anlagen- daten 2	AM	*	*		m	LED			REL	19 2	66	2	ja		

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
506	Schutz(allg.) Anregung E (Ger.Anr. E)	Anlagen- daten 2	AM	*	*		m	LED			REL		19 2	67	2	ja
510	Geräte-Ein (allg.) (Gerät EIN)	Anlagen- daten 2	AM	*	*		*	LED			REL					
511	Geräte-Aus (allg.) (Gerät AUS)	Anlagen- daten 2	AM	*	G		M	LED			REL		19 2	68	2	nein
530	LOCKOUT aktiv (LOCKOUT)	Anlagen- daten 2	IE	K G	*		*	LED			REL					
533	Abschaltstrom (primär) L1 (IL1 =)	Anlagen- daten 2	WM	*	K G								15 0	17 7	4	nein
534	Abschaltstrom (primär) L2 (IL2 =)	Anlagen- daten 2	WM	*	K G								15 0	17 8	4	nein
535	Abschaltstrom (primär) L3 (IL3 =)	Anlagen- daten 2	WM	*	K G								15 0	17 9	4	nein
536	endgültige Auslösung (endg. AUS)	Anlagen- daten 2	AM	K	K			LED			REL		15 0	18 0	2	ja
545	Laufzeit von Anregung bis Rückfall (T-Anr=)	Anlagen- daten 2	WM													
546	Laufzeit von Anregung bis Auslösung (T-AUS=)	Anlagen- daten 2	WM													
561	Hand-Einschalt-Erken- nung (Impuls) (Hand-EIN)	Anlagen- daten 2	AM	K	*		*	LED			REL		15 0	21 1	1	nein
563	LS-Fall-Meldungsunter- drückung (GerLS Mld.unt)	Anlagen- daten 2	AM	*	*		*	LED			REL					
590	Zuschaltung erkannt (Zuschaltung)	Anlagen- daten 2	AM	*	k g		*	LED			REL					
916	Zählwertqu. für Wirkar- beit Wp (Wp)	Energie- zähler	-													
917	Zählwertqu. für Blindar- beit Wq (Wq)	Energie- zähler	-													
1000	Anzahl der Auslösekom- mandos = (AUSANZ.=)	Statistik	WM													
1027	Summe der Primär- Abschaltströme Phase L1 (ΣIL1=)	Statistik	WM													
1028	Summe der Primär- Abschaltströme Phase L2 (ΣIL2=)	Statistik	WM													
1029	Summe der Primär- Abschaltströme Phase L3 (ΣIL3=)	Statistik	WM													

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
1030	Max. abgeschalteter Strom in Phase L1 (MAX IL1)	Statistik	WM														
1031	Max. abgeschalteter Strom in Phase L2 (MAX IL2)	Statistik	WM														
1032	Max. abgeschalteter Strom in Phase L3 (MAX IL3)	Statistik	WM														
1401	>Schaltversagerschutz einschalten (>SVS ein)	Schaltversag.	EM	*	*		*	LED	BE	REL							
1402	>Schaltversagerschutz ausschalten (>SVS aus)	Schaltversag.	EM	*	*		*	LED	BE	REL							
1403	>Schaltversagerschutz blockieren (>SVS block.)	Schaltversag.	EM	K G	*		*	LED	BE	REL	16 6	10 3	1	ja			
1404	>SVS 3I0 Schwellwert benutzen (>SVS 3I0>)	Schaltversag.	EM	K G	*		*	LED	BE	REL							
1415	>Schaltversagerschutz Start dreipolig (>SVS START 3pol)	Schaltversag.	EM	K G	*		*	LED	BE	REL							
1424	>Schaltversagerschutz Start nur T2 (>SVS START-nurT2)	Schaltversag.	EM	K G	K G		*	LED	BE	REL							
1432	>Schaltversagerschutz freigeben (>SVS Freigabe)	Schaltversag.	EM	K G	*		*	LED	BE	REL							
1439	>SVS Start ohne Strom (Buchholzschutz) (>SVS STARTohneI)	Schaltversag.	EM	K G	*		*	LED	BE	REL							
1440	SVS Ein/Aus über Binäreingabe (SVS EABin)	Schaltversag.	IE	K G	*		*	LED		REL							
1451	Schaltversagers. ausgeschaltet (SVS aus)	Schaltversag.	AM	K G	*		*	LED		REL	16 6	15 1	1	ja			
1452	Schaltversagers. blockiert (SVS block)	Schaltversag.	AM	K G	K G		*	LED		REL	16 6	15 2	1	ja			
1453	Schaltversagerschutz wirksam (SVS wirksam)	Schaltversag.	AM	*	*		*	LED		REL	16 6	15 3	1	ja			
1461	Schaltversagers. angeworfen (SVS Anwurf)	Schaltversag.	AM	*	K G		*	LED		REL	16 6	16 1	2	ja			
1476	SVS Aus, Stufe 1, L123 (SVS AUS T1 L123)	Schaltversag.	AM	*	K		*	LED		REL							

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
1493	SVS Aus bei gestörtem Abzweigschalter (SVS LSSStör AUS)	Schalter- versag.	AM	*	K		*	LED			REL						
1494	SVS Aus Stufe 2 (Sammel- schiene) (SVS AUS T2)	Schalter- versag.	AM	*	K		*	LED			REL		19 2	85	2	nein	
1495	SVS Aus Endfehlerschutz (SVS AUS End)	Schalter- versag.	AM	*	K		*	LED			REL						
1503	>Überlastschutz blockieren (>ULS blk)	Überlast- schutz	EM	*	*		*	LED	BE		REL		16 7	3	1	ja	
1511	Überlastschutz ist ausge- schaltet (ULS aus)	Überlast- schutz	AM	K G	*		*	LED			REL		16 7	11	1	ja	
1512	Überlastschutz blockiert (ULS blk)	Überlast- schutz	AM	K G	K G		*	LED			REL		16 7	12	1	ja	
1513	Überlastschutz wirksam (ULS wirksam)	Überlast- schutz	AM	K G	*		*	LED			REL		16 7	13	1	ja	
1515	Überlastschutz: Strom- stufe (ULS Warnung I)	Überlast- schutz	AM	K G	*		*	LED			REL		16 7	15	1	ja	
1516	Überlastschutz: Thermi- sche Warnstufe (ULS Warnung Θ)	Überlast- schutz	AM	K G	*		*	LED			REL		16 7	16	1	ja	
1517	Überlastschutz: Anregung Auslösestufe (ULS Anre- gung Θ)	Überlast- schutz	AM	K G	*		*	LED			REL		16 7	17	1	ja	
1521	Überlastschutz: Auskom- mando (ULS AUS)	Überlast- schutz	AM	*	K		*	LED			REL		16 7	21	2	ja	
2054	Notfunktion läuft (Not- Betrieb)	Gerät	AM	K G	K G		*	LED			REL		19 2	37	1	ja	
2701	>AWE einschalten (>AWE ein)	Automati- sche WE	EM	*	*		*	LED	BE		REL		40	1	1	ja	
2702	>AWE ausschalten (>AWE aus)	Automati- sche WE	EM	*	*		*	LED	BE		REL		40	2	1	ja	
2703	>AWE blockieren (>AWE blk)	Automati- sche WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL		40	3	1	ja	
2711	>AWE: Generalanregung für Anwurf von ext (>G- Anr für AWE)	Automati- sche WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL		40	11	2	ja	
2716	>AWE: AUS 3polig für Anwurf von extern (>AUS 3pol.f.WE)	Automati- sche WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL		40	16	2	ja	
2727	>AWE: Inter-EIN von der Gegenstation (>AWE Inter-EIN)	Automati- sche WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL		40	22	2	ja	

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
2738	>AWE: 3poligen AWE-Zyklus blockieren (>3polige WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL		40	33	1	ja
2739	>AWE: 1phasigen AWE-Zyklus blockieren (>1ph. WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL		40	34	1	ja
2740	>AWE: 2phasigen AWE-Zyklus blockieren (>2ph. WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL		40	35	1	ja
2741	>AWE: 3phasigen AWE-Zyklus blockieren (>3ph. WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL		40	36	1	ja
2742	>AWE: 1. Zyklus blockieren (>1.AWE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL		40	37	1	ja
2743	>AWE: 2. Zyklus blockieren (>2.AWE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL		40	38	1	ja
2746	>AWE: Generalaus für Anwurf von extern (>G-AUS für AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL		40	41	2	ja
2752	>AWE:Anregung 3phasig für Anwurf von ext (>Anr 3ph.f.AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL		40	47	2	ja
2781	AWE ist ausgeschaltet (AWE aus)	Automatische WE	AM	K G	*		*	LED			REL		40	81	1	ja
2782	AWE ist eingeschaltet (AWE ein)	Automatische WE	IE	*	*		*	LED			REL		19 2	16	1	ja
2783	AWE kann nicht angeworfen werden (AWE Sperre)	Automatische WE	AM	K G	*		*	LED			REL		40	83	1	ja
2784	AWE momentan nicht bereit (AWE nicht ber.)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		19 2	13 0	1	ja
2787	AWE: Leistungsschalter nicht bereit (AWE LS nicht b.)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL		40	87	1	ja
2788	AWE: LS-Überwachungszeit abgelaufen (AWE Abl.TLSUEW)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	88	2	ja
2796	AWE: Ein/Aus über Binäreingabe (AWE EABin)	Automatische WE	IE	*	*		*	LED			REL					
2801	AWE angeworfen (AWE läuft)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	10 1	2	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA- pflichtig
2809	AWE: Anwurfüberwachungszeit abgelaufen (AWE Abl. T Anw.)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	17 4	2	ja
2810	AWE: Max. Länge der Pause überschritten (AWE Abl. TP Max)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	17 5	2	ja
2818	AWE hat einen Folgefehler erkannt (AWE FOLGEFEHLER)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	11 8	2	ja
2821	AWE: Pausenzeit bei Folgefehler läuft (AWE T Folge)	Automatische WE	AM	*	K G		*	LED			REL		40	19 7	2	ja
2840	AWE: 3polige Pausenzeit läuft (AWE T3pol.Pause)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	14 9	2	ja
2843	AWE: 3phasige Pausenzeit läuft (AWE T3ph.Pause)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	15 4	2	ja
2844	AWE: 1. Zyklus läuft (AWE 1.Zyklus)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	15 5	2	ja
2845	AWE: 2. Zyklus läuft (AWE 2.Zyklus)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	15 7	2	ja
2851	AWE: Einkommando (AWE EIN-Kom.)	Automatische WE	AM	*	K		m	LED			REL		19 2	12 8	2	nein
2853	AWE: Einkommando nach 3poligem 1.Zyklus (AWE EIN3p,1.Zyk)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL		40	15 3	1	ja
2854	AWE: Einkommando ab 2.Zyklus (AWE EIN >=2.Zyk)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL		19 2	12 9	1	nein
2861	AWE: Sperrzeit läuft (AWE Tsperr)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL		40	16 1	1	ja
2862	AWE erfolgreich abgeschlossen (AWE erfolgreich)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL		40	16 2	1	ja
2871	AWE: Auskommando 3polige Mitnahme (AWE AUS Mitn.)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	17 1	2	ja
2889	AWE: Zonenfreigabe im 1. Zyklus (AWE Freig. 1.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL		40	16 0	1	ja
2890	AWE: Zonenfreigabe im 2. Zyklus (AWE Freig. 2.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL		40	16 9	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
2894	AWE: Inter-EIN (AWE Inter-EIN)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL		40	12 9	2	ja
2896	AWE: Einkommandos nach 3poligem 1.Zykl. (AWE 3pol,1.Zykl=)	Statistik	WM													
2898	AWE: Einkommandos ab 3poligem 2.Zykl. (AWE 3p,>=2.Zykl=)	Statistik	WM													
3102	Inrush L1 (Inrush L1)	Rushstabil.	AM		*		*	LED			REL		92	89	1	ja
3103	Inrush L2 (Inrush L2)	Rushstabil.	AM		*		*	LED			REL		92	90	1	ja
3104	Inrush L3 (Inrush L3)	Rushstabil.	AM		*		*	LED			REL		92	91	1	ja
3190	Diff: Testmodus (Testmodus)	Diffschutz	IE	k g	*		*	LED		FK TO NL IN E	REL		92	10 6	1	ja
3191	Diff: Inbetriebsetzungsmodus (IBS-Modus)	Diffschutz	IE	K G	*		*	LED		FK TO NL IN E	REL		92	10 7	1	ja
3192	Diff: Testmodus von fern aktiviert (Testmodus fern)	Diffschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		92	10 8	1	ja
3193	Diff: Inbetriebsetzungsmodus aktiv (IBS-Modus aktiv)	Diffschutz	AM	k g	*		*	LED			REL		92	10 9	1	ja
3197	Diff: >Testmodus ein (>Testmodus ein)	Diffschutz	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
3198	Diff: >Testmodus aus (>Testmodus aus)	Diffschutz	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
3199	Diff: Testmodus Ein/Aus (Testmodus E/A)	Diffschutz	IE	k g	*		*	LED			REL					
3200	Diff: Testmodus Ein/Aus ü. Bin.eingabe (Testmod.E/A Bin)	Diffschutz	IE	k g	*		*	LED			REL					
3217	WS LWL Datenspiegelung (WS LWL SPIEGEL)	WS	AM	k g			*	LED			REL					
3218	WS Cu Datenspiegelung (WS Cu SPIEGEL)	WS	AM	k g			*	LED			REL					
3227	>WS LWL Blockierung (>WS LWL block)	WS	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
3228	>WS Cu Blockierung (>WS Cu block)	WS	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
3230	WS LWL Ausfall der Datenübertragung (WS LWL AUSFALL)	WS	AM	k g			*	LED			REL		93	13 6	1	ja	
3232	WS Cu Ausfall der Datenübertragung (WS Cu AUSFALL)	WS	AM	k g			*	LED			REL		93	13 8	1	ja	
3243	WS LWL verbunden mit Geräteadresse (WS LWL vb m.)	WS	WM	k g			*										
3244	WS Cu verbunden mit Geräteadresse (WS Cu vb. m.)	WS	WM	k g			*										
3258	WS LWL maximale Fehler-rate überschritten (WS LWL F.-Rate)	WS	AM	k g			*	LED			REL						
3259	WS Cu maximale Fehler-rate überschritten (WS Cu F.-Rate)	WS	AM	k g			*	LED			REL						
3260	>IBS-Modus ein (>IBS-Modus ein)	Diffschutz	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
3261	>IBS-Modus aus (>IBS-Modus aus)	Diffschutz	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
3262	IBS-Modus Ein/Aus (IBS-Modus E/A)	Diffschutz	IE	k g	*		*	LED			REL						
3263	IBS-Modus Ein/Aus über Binäreingabe (IBS-Mod.E/A Bin)	Diffschutz	IE	k g	*		*	LED			REL						
3270	>RESET Drahtbruch (>RESET Drahtbr)	Messwertüberw.	EM	k g	*		*	LED	BE	FK TO NL IN E	REL						
3271	Drahtbruch IL1 (Drahtbruch IL1)	Messwertüberw.	IE														
3272	Drahtbruch IL2 (Drahtbruch IL2)	Messwertüberw.	IE														
3273	Drahtbruch IL3 (Drahtbruch IL3)	Messwertüberw.	IE														
3491	Master Verbindung vorhanden (Master vorhand.)	Diff.-Topo	AM	K G	*		*	LED			REL		93	19 1	1	ja	

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
3492	Slave Verbindung vorhanden (Slave vorhanden)	Diff.-Topo	AM	K G	*		*	LED			REL		93	19 2	1	ja
3504	>Mitnahme 3polig (> Mitnahme 3pol)	Mitnahme	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
3517	Mitnahme Generalauskommando (Mitn. G-AUS)	Mitnahme	AM	*	K G		m	LED			REL					
3549	> Fernmeldung 1 (>Fernmeldung 1)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3550	> Fernmeldung 2 (>Fernmeldung 2)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3551	> Fernmeldung 3 (>Fernmeldung 3)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3552	> Fernmeldung 4 (>Fernmeldung 4)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3553	> Fernmeldung 5 (>Fernmeldung 5)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3554	> Fernmeldung 6 (>Fernmeldung 6)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3555	> Fernmeldung 7 (>Fernmeldung 7)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3556	> Fernmeldung 8 (>Fernmeldung 8)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3557	> Fernmeldung 9 (>Fernmeldung 9)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3558	> Fernmeldung 10 (>Fernmeldung 10)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3559	> Fernmeldung 11 (>Fernmeldung 11)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3560	> Fernmeldung 12 (>Fernmeldung 12)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3561	> Fernmeldung 13 (>Fernmeldung 13)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3562	> Fernmeldung 14 (>Fernmeldung 14)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3563	> Fernmeldung 15 (>Fernmeldung 15)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3564	> Fernmeldung 16 (>Fernmeldung 16)	Fernübertragung	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
3573	Fernmeldung 1 empfangen (FernMel 1 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	15 8	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
3574	Fernmeldung 2 empfangen (FernMel 2 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	15 9	1	ja
3575	Fernmeldung 3 empfangen (FernMel 3 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 0	1	ja
3576	Fernmeldung 4 empfangen (FernMel 4 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 1	1	ja
3577	Fernmeldung 5 empfangen (FernMel 5 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 2	1	ja
3578	Fernmeldung 6 empfangen (FernMel 6 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 3	1	ja
3579	Fernmeldung 7 empfangen (FernMel 7 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 4	1	ja
3580	Fernmeldung 8 empfangen (FernMel 8 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 5	1	ja
3581	Fernmeldung 9 empfangen (FernMel 9 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 6	1	ja
3582	Fernmeldung 10 empfangen (FernMel 10 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 7	1	ja
3583	Fernmeldung 11 empfangen (FernMel 11 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 8	1	ja
3584	Fernmeldung 12 empfangen (FernMel 12 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	16 9	1	ja
3585	Fernmeldung 13 empfangen (FernMel 13 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	17 0	1	ja
3586	Fernmeldung 14 empfangen (FernMel 14 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	17 1	1	ja
3587	Fernmeldung 15 empfangen (FernMel 15 empf)	Fernübertragung	AM	k g	*		*	LED			REL		93	17 2	1	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebe marke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
3588	Fernmeldung 16 empfangen (FernMel 16 empf)	Fernübertragung	AM	k	g	*	*	LED			REL		93	17 3	1	ja
4403	>Externe Einkopplung: AUS blockieren (>Ext. AUS block)	Ext.Einkopplung	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
4417	>Externe Einkopplung: AUS 3polig (>Ext. AUS 3pol)	Ext.Einkopplung	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL					
4421	Externe Einkopplung ausgeschaltet (Ext. AUS aus)	Ext.Einkopplung	AM	K	G	*	*	LED			REL		51	21	1	ja
4422	Externe Einkopplung blockiert (Ext. AUS block)	Ext.Einkopplung	AM	K	G	K	G	*	LED		REL		51	22	1	ja
4435	Externe Einkopplung: AUS L123, 3polig (Ext. AUS L123)	Ext.Einkopplung	AM	*	K		*	LED			REL		51	35	2	nein
5203	>Frequenzschutz blockieren (>FQS block)	Frequenzschutz	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		70	17 6	1	ja
5206	>Frequenzschutz Stufe 1 blockieren (>f1 block)	Frequenzschutz	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		70	17 7	1	ja
5207	>Frequenzschutz Stufe 2 blockieren (>f2 block)	Frequenzschutz	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		70	17 8	1	ja
5208	>Frequenzschutz Stufe 3 blockieren (>f3 block)	Frequenzschutz	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		70	17 9	1	ja
5209	>Frequenzschutz Stufe 4 blockieren (>f4 block)	Frequenzschutz	EM	K	G	*	*	LED	BE		REL		70	18 0	1	ja
5211	Frequenzschutz ist ausgeschaltet (FQS aus)	Frequenzschutz	AM	K	G	*	*	LED			REL		70	18 1	1	ja
5212	Frequenzschutz ist blockiert (FQS block)	Frequenzschutz	AM	K	G	K	G	*	LED		REL		70	18 2	1	ja
5213	Frequenzschutz ist wirksam (FQS wirksam)	Frequenzschutz	AM	K	G	*	*	LED			REL		70	18 3	1	ja
5215	Frequenzschutz Unterspannungsblockierung (FQS U< block)	Frequenzschutz	AM	k	g	k	g	*	LED		REL		70	23 8	1	ja
5232	Frequenzschutz: Anregung Stufe f1 (f1 Anregung)	Frequenzschutz	AM	*	K	G	*	LED			REL		70	23 0	2	ja
5233	Frequenzschutz: Anregung Stufe f2 (f2 Anregung)	Frequenzschutz	AM	*	K	G	*	LED			REL		70	23 1	2	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
5234	Frequenzschutz: Anregung Stufe f3 (f3 Anregung)	Frequenzschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		70	23 2	2	ja
5235	Frequenzschutz: Anregung Stufe f4 (f4 Anregung)	Frequenzschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		70	23 3	2	ja
5236	Frequenzschutz: Auslösung Stufe f1 (f1 AUS)	Frequenzschutz	AM	*	K		*	LED			REL		70	23 4	2	ja
5237	Frequenzschutz: Auslösung Stufe f2 (f2 AUS)	Frequenzschutz	AM	*	K		*	LED			REL		70	23 5	2	ja
5238	Frequenzschutz: Auslösung Stufe f3 (f3 AUS)	Frequenzschutz	AM	*	K		*	LED			REL		70	23 6	2	ja
5239	Frequenzschutz: Auslösung Stufe f4 (f4 AUS)	Frequenzschutz	AM	*	K		*	LED			REL		70	23 7	2	ja
5240	Frequenzschutz: Ablauf Verzög.T Stufe f1 (Ablauf T f1)	Frequenzschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
5241	Frequenzschutz: Ablauf Verzög.T Stufe f2 (Ablauf T f2)	Frequenzschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
5242	Frequenzschutz: Ablauf Verzög.T Stufe f3 (Ablauf T f3)	Frequenzschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
5243	Frequenzschutz: Ablauf Verzög.T Stufe f4 (Ablauf T f4)	Frequenzschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
6854	>AKU:Anschluss Kommandorelais Auskreis 1 (>AKU KR 1)	Auskreisüberw.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
6855	>AKU:Anschluss LS-Hilfskontakt Auskreis1 (>AKU LS-HIKO 1)	Auskreisüberw.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
6856	>AKU:Anschluss Kommandorelais Auskreis 2 (>AKU KR 2)	Auskreisüberw.	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
6857	>AKU:Anschluss LS-Hilfskontakt Auskreis2 (>AKU LS-HIKO 2)	Auskreisüberw.	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					
6858	>AKU:Anschluss Kommandorelais Auskreis 3 (>AKU KR 3)	Auskreisüberw.	EM	k g	*		*	LED	BE		REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
6859	>AKU:Anschluss LS-Hilfskontakt Auskreis3 (>AKU LS-HIKO 3)	Auskreis- überw.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
6861	Auslösekreisüberw. ist ausgeschaltet (AKU aus)	Auskreis- überw.	AM	K G	*		*	LED			REL	17 0	53	1	ja		
6865	Störung Auslösekreis (Störung Auskr.)	Auskreis- überw.	AM	K G	*		*	LED			REL	19 2	36	1	ja		
6866	AKU: Rangierfehler, Auslösekreisüberw. 1 (AKU Rang Feh 1)	Auskreis- überw.	AM	K G	*		*	LED			REL						
6867	AKU: Rangierfehler, Auslösekreisüberw. 2 (AKU Rang Feh 2)	Auskreis- überw.	AM	K G	*		*	LED			REL						
6868	AKU: Rangierfehler, Auslösekreisüberw. 3 (AKU Rang Feh 3)	Auskreis- überw.	AM	K G	*		*	LED			REL						
7104	>U/AMZ I>>-Stufe blockieren (>U/AMZ I>> blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	64	4	1	ja		
7105	>U/AMZ I>-Stufe blockieren (>U/AMZ I> blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	64	5	1	ja		
7106	>U/AMZ Ip-Stufe blockieren (>U/AMZ Ip blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	64	6	1	ja		
7107	>U/AMZ Ie>>-Stufe blockieren (>U/AMZ Ie>> blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	64	7	1	ja		
7108	>U/AMZ Ie>-Stufe blockieren (>U/AMZ Ie> blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	64	8	1	ja		
7109	>U/AMZ Iep-Stufe blockieren (>U/AMZ Iep blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	64	9	1	ja		
7110	>U/AMZ Auskommando-Freigabe (>U/AMZ AUS Frg.)	ÜBERSTROM	EM	K G	K G		*	LED	BE		REL	64	10	1	ja		
7112	>U/AMZ gerichtete Ip-Stufe blockieren (>gU/AMZ Ip blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
7114	>U/AMZ gerichtete Iep-Stufe blockieren (>gU/AMZ Iep blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
7115	>U/AMZ gerichtete I>>- Stufe blockieren (>gU/AMZ I>> blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
7116	>U/AMZ gerichtete Ie>>- Stufe blockieren (>gU/AMZ Ie>>blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
7117	>U/AMZ gerichtete I>- Stufe blockieren (>gU/AMZ I> blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
7118	>U/AMZ gerichtete Ie>- Stufe blockieren (>gU/AMZ Ie> blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL						
7130	>U/AMZ I>>>-Stufe blockieren (>U/AMZ I>>> blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	64	30	1	ja		
7132	>U/AMZ Ie>>>-Stufe blockieren (>U/AMZ Ie>>>blk)	ÜBERSTROM	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	64	32	1	ja		
7152	U/AMZ blockiert (U/AMZ block)	ÜBERSTROM	AM	K G	K G		*	LED			REL	64	52	1	ja		
7153	U/AMZ wirksam (U/AMZ wirksam)	ÜBERSTROM	AM	*	*		*	LED			REL	64	53	1	ja		
7154	U/AMZ Stufe I> ausge- schaltet (U/AMZ I> aus)	ÜBERSTROM	AM	*	*		*	LED			REL						
7155	U/AMZ Stufe I>> ausge- schaltet (U/AMZ I>> aus)	ÜBERSTROM	AM	*	*		*	LED			REL						
7156	U/AMZ Stufe I>>> ausge- schaltet (U/AMZ I>>> aus)	ÜBERSTROM	AM	*	*		*	LED			REL						
7157	U/AMZ Stufe Ip ausge- schaltet (U/AMZ Ip aus)	ÜBERSTROM	AM	*	*		*	LED			REL						
7161	U/AMZ: Generalanregung (U/AMZ G-Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	G		m	LED			REL	64	61	2	ja		
7162	U/AMZ: Anregung L1 (U/AMZ Anr L1)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL	64	62	2	ja		
7163	U/AMZ: Anregung L2 (U/AMZ Anr L2)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL	64	63	2	ja		
7164	U/AMZ: Anregung L3 (U/AMZ Anr L3)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL	64	64	2	ja		
7165	U/AMZ: Anregung Erde (U/AMZ Anr E)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL	64	65	2	ja		
7191	U/AMZ: Anregung I>>>- Stufe (U/AMZ I>>> Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	K		m	LED			REL	64	91	2	ja		

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
7192	U/AMZ: Anregung l>- Stufe (U/AMZ l> Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	K		m	LED			REL		64	92	2	ja
7193	U/AMZ: Anregung Ip- Stufe (U/AMZ Ip Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	K		m	LED			REL		64	93	2	ja
7201	U/AMZ: Anregung l>>>- Stufe (U/AMZ l>>> Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	K G		m	LED			REL		64	10 1	2	ja
7211	U/AMZ: General-Auskom- mando (U/AMZ G-AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	*		*	LED			REL		64	11 1	2	nein
7221	U/AMZ: Auskommando l>>-Stufe (U/AMZ l>> AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL		64	12 1	2	nein
7222	U/AMZ: Auskommando l>-Stufe (U/AMZ l> AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL		64	12 2	2	nein
7223	U/AMZ: Auskommando Ip-Stufe (U/AMZ Ip AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL		64	12 3	2	nein
7235	U/AMZ: Auskommando l>>>-Stufe (U/AMZ l>>> AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL		64	13 5	2	nein
7250	gU/AMZ: Anregung l>>- Stufe (gU/AMZ l>> Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					
7251	gU/AMZ: Anregung l>- Stufe (gU/AMZ l> Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					
7252	gU/AMZ: Anregung Ip- Stufe (gU/AMZ Ip Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					
7253	gU/AMZ: General- Auskommando (gU/AMZ G-AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					
7254	gU/AMZ: Auskommando l>>-Stufe (gU/AMZ l>> AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					
7255	gU/AMZ: Auskommando l>-Stufe (gU/AMZ l> AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					
7256	gU/AMZ: Auskommando Ip-Stufe (gU/AMZ Ip AUS)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					
7257	gU/AMZ: Richtung IL1 vorwärts (gU/AMZ IL1 vorw)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					
7258	gU/AMZ: Richtung IL2 vorwärts (gU/AMZ IL2 vorw)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
7259	gU/AMZ: Richtung IL3 vorwärts (gU/AMZ IL3 vorw)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
7260	gU/AMZ: Richtung 3I0 vorwärts (gU/AMZ 3I0 vorw)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
7261	gU/AMZ: Richtung IL1 rückwärts (gU/AMZ IL1rückw)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
7262	gU/AMZ: Richtung IL2 rückwärts (gU/AMZ IL2rückw)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
7263	gU/AMZ: Richtung IL3 rückwärts (gU/AMZ IL3rückw)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
7264	gU/AMZ: Richtung 3I0 rückwärts (gU/AMZ 3I0rückw)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
7265	gU/AMZ: Richtung vorwärts (gU/AMZ vorwärts)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
7266	gU/AMZ: Richtung rückwärts (gU/AMZ rückw.)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
7267	>gU/AMZ Auskommando-Freigabe (>gU/AMZ AUSFrg.)	ÜBERSTROM	EM	K G	K G		*	LED	BE		REL						
7328	LS-Prüfung: LS1-Auskommando 3polig (PRF LS1 AUSL123)	Prüfungen	AM	K G	*		*	LED			REL	15 3	28	1	ja		
7329	LS-Prüfung: LS1-Einkommando (PRF LS1 EIN-Kom)	Prüfungen	AM	K G	*		*	LED			REL	15 3	29	1	ja		
7345	LS-Prüfung läuft (PRF LS läuft)	Prüfungen	AM	K G	*		*	LED			REL	15 3	45	1	ja		
7346	LS-Prüfung Abbruch wegen Störfall (PRF LS Störfall)	Prüfungen	AM_ W	K	*												
7347	LS-Prüfung Abbruch, da LS offen (PRF LS offen)	Prüfungen	AM_ W	K	*												
7348	LS-Prüfung Abbruch, da LS nicht bereit (PRF LS n. ber.)	Prüfungen	AM_ W	K	*												

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig		
7349	LS-Prüfung Abbruch, da LS nicht öffnete (PRF LS noch zu)	Prüfungen	AM_W	K	*													
7350	LS-Prüfung erfolgreich abgeschlossen (PRF LS Erfolg)	Prüfungen	AM_W	K	*													
10201	>Übersp.-schutz Ph-E blockieren (>Uph>(>) blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE	REL								
10202	>Übersp.-schutz Ph-Ph blockieren (>Uphph>(>) blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE	REL								
10203	>Übersp.-schutz Nullsystem blockieren (>3U0>(>) blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE	REL								
10204	>Übersp.-schutz Mitsystem blockieren (>U1>(>) blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE	REL								
10205	>Übersp.-schutz Gegensystem blockieren (>U2>(>) blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE	REL								
10206	>Untersp.-schutz Ph-E blockieren (>Uph<(<) blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE	REL								
10207	>Untersp.-schutz Ph-Ph blockieren (>Uphph<(<) blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE	REL								
10208	>Untersp.-schutz Mitsystem blockieren (>U1<(<) blk)	Spannungsschutz	EM	*	*		*	LED	BE	REL								
10215	Übersp.-schutz Ph-E ausgeschaltet (Uph>(>) aus)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED		REL		73	15	1	ja			
10216	Übersp.-schutz Ph-E blockiert (Uph>(>) blk)	Spannungsschutz	AM	K G	K G		*	LED		REL		73	16	1	ja			
10217	Übersp.-schutz Ph-Ph ausgeschaltet (Uphph>(>) aus)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED		REL		73	17	1	ja			
10218	Übersp.-schutz Ph-Ph blockiert (Uphph>(>) blk)	Spannungsschutz	AM	K G	K G		*	LED		REL		73	18	1	ja			
10219	Übersp.-schutz Nullsystem ausgeschaltet (3U0>(>) aus)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED		REL		73	19	1	ja			

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
10220	Übersp.-schutz Nullsystem blockiert (3U0>(>) blk)	Spannungsschutz	AM	K G	K G		*	LED			REL		73	20	1	ja
10221	Übersp.-schutz Mitsystem ausgeschaltet (U1>(>) aus)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED			REL		73	21	1	ja
10222	Übersp.-schutz Mitsystem blockiert (U1>(>) blk)	Spannungsschutz	AM	K G	K G		*	LED			REL		73	22	1	ja
10223	Übersp.-schutz Gegensystem ausgeschaltet (U2>(>) aus)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED			REL		73	23	1	ja
10224	Übersp.-schutz Gegensystem blockiert (U2>(>) blk)	Spannungsschutz	AM	K G	K G		*	LED			REL		73	24	1	ja
10225	Untersp.-schutz Ph-E ausgeschaltet (Uph<(<) aus)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED			REL		73	25	1	ja
10226	Untersp.-schutz Ph-E blockiert (Uph<(<) blk)	Spannungsschutz	AM	K G	K G		*	LED			REL		73	26	1	ja
10227	Untersp.-schutz Ph-Ph ausgeschaltet (Uphph<(<) aus)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED			REL		73	27	1	ja
10228	Untersp.-schutz Ph-Ph blockiert (Uphph<(<) blk)	Spannungsschutz	AM	K G	K G		*	LED			REL		73	28	1	ja
10229	Untersp.-schutz Mitsystem ausgeschaltet (U1<(<) aus)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED			REL		73	29	1	ja
10230	Untersp.-schutz Mitsystem blockiert (U1<(<) blk)	Spannungsschutz	AM	K G	K G		*	LED			REL		73	30	1	ja
10231	Über-/Untersp.-schutz wirksam (U</> wirksam)	Spannungsschutz	AM	K G	*		*	LED			REL		73	31	1	ja
10240	Uph>: Anregung (Uph> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	40	2	ja
10241	Uph>>: Anregung (Uph>> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	41	2	ja
10242	Uph>(>): Anregung Phase L1 (Uph>(>) Anr L1)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	42	2	ja
10243	Uph>(>): Anregung Phase L2 (Uph>(>) Anr L2)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	43	2	ja
10244	Uph>(>): Anregung Phase L3 (Uph>(>) Anr L3)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	44	2	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig		
10245	Uph>: Zeit T Uph> abgelaufen (T Uph> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL							
10246	Uph>>: Zeit T Uph>> abgelaufen (T Uph>> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL							
10247	Uph>(>): Auslösung (Uph>(>) AUS)	Spannungsschutz	AM	*	K		*	LED			REL	73	47	2	ja			
10248	Anregung Uph> Phase L1 (Uph> Anr L1)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL	73	13 3	2	ja			
10249	Anregung Uph> Phase L2 (Uph> Anr L2)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL	73	13 4	2	ja			
10250	Anregung Uph> Phase L3 (Uph> Anr L3)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL	73	13 5	2	ja			
10251	Anregung Uph>> Phase L1 (Uph>> Anr L1)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL	73	13 6	2	ja			
10252	Anregung Uph>> Phase L2 (Uph>> Anr L2)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL	73	13 7	2	ja			
10253	Anregung Uph>> Phase L3 (Uph>> Anr L3)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL	73	13 8	2	ja			
10255	Uphph>: Anregung (Uphph> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL	73	55	2	ja			
10256	Uphph>>: Anregung (Uphph>> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL	73	56	2	ja			
10257	Uphph>(>): Anregung L1-L2 (Uphph>(>)AnrL12)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL	73	57	2	ja			
10258	Uphph>(>): Anregung L2-L3 (Uphph>(>)AnrL23)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL	73	58	2	ja			
10259	Uphph>(>): Anregung L3-L1 (Uphph>(>)AnrL31)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL	73	59	2	ja			
10260	Uphph>: Zeit T Uphph> abgelaufen (T Uphph> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL							
10261	Uphph>>: Zeit T Uphph>> abgelaufen (T Uphph>>Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL							
10262	Uphph>(>): Auslösung (Uphph>(>) AUS)	Spannungsschutz	AM	*	K		*	LED			REL	73	62	2	ja			
10263	Anregung Uphph> L1-L2 (Uphph> Anr L12)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL	73	13 9	2	ja			
10264	Anregung Uphph> L2-L3 (Uphph> Anr L23)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL	73	14 0	2	ja			

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
10265	Anregung Uphph> L3-L1 (Uphph> Anr L31)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 1	2	ja
10266	Anregung Uphph>> L1-L2 (Uphph>> Anr L12)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 2	2	ja
10267	Anregung Uphph>> L2-L3 (Uphph>> Anr L23)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 3	2	ja
10268	Anregung Uphph>> L3-L1 (Uphph>> Anr L31)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 4	2	ja
10270	3U0>: Anregung (3U0> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	70	2	ja
10271	3U0>>: Anregung (3U0>> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	71	2	ja
10272	3U0>: Zeit T 3U0> abge- laufen (T 3U0> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10273	3U0>>: Zeit T 3U0>> abgelaufen (T 3U0>> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10274	3U0>(>): Auslösung (3U0>(>) AUS)	Spannungsschutz	AM	*	K		*	LED			REL		73	74	2	ja
10280	U1>: Anregung (U1> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	80	2	ja
10281	U1>>: Anregung (U1>> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	81	2	ja
10282	U1>: Zeit T U1> abge- laufen (T U1> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10283	U1>>: Zeit T U1>> abge- laufen (T U1>> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10284	U1>(>): Auslösung (U1>(>) AUS)	Spannungsschutz	AM	*	K		*	LED			REL		73	84	2	ja
10290	U2>: Anregung (U2> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	90	2	ja
10291	U2>>: Anregung (U2>> Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	91	2	ja
10292	U2>: Zeit T U2> abge- laufen (T U2> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10293	U2>>: Zeit T U2>> abge- laufen (T U2>> Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10294	U2>(>): Auslösung (U2>(>) AUS)	Spannungsschutz	AM	*	K		*	LED			REL		73	94	2	ja
10300	U1<: Anregung (U1< Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	10 0	2	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebe marke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
10301	U1<<: Anregung (U1<< Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	10 1	2	ja
10302	U1<: Zeit T U1< abgelaufen (T U1< Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10303	U1<<: Zeit T U1<< abgelaufen (T U1<< Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10304	U1<(<): Auslösung (U1<(<) AUS)	Spannungsschutz	AM	*	K		*	LED			REL		73	10 4	2	ja
10310	Uph<: Anregung (Uph< Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	11 0	2	ja
10311	Uph<<: Anregung (Uph<< Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	11 1	2	ja
10312	Uph<(<): Anregung Phase L1 (Uph<(<) AnrL1)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	11 2	2	ja
10313	Uph<(<): Anregung Phase L2 (Uph<(<) AnrL2)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	11 3	2	ja
10314	Uph<(<): Anregung Phase L3 (Uph<(<) AnrL3)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	11 4	2	ja
10315	Uph<: Zeit T Uph< abgelaufen (T Uph< Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10316	Uph<: Zeit T Uph<< abgelaufen (T Uph<< Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10317	Uph<(<): Auslösung (Uph<(<) AUS)	Spannungsschutz	AM	*	K		*	LED			REL		73	11 7	2	ja
10318	Anregung Uph< Phase L1 (Uph< Anr L1)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 5	2	ja
10319	Anregung Uph< Phase L2 (Uph< Anr L2)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 6	2	ja
10320	Anregung Uph< Phase L3 (Uph< Anr L3)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 7	2	ja
10321	Anregung Uph<< Phase L1 (Uph<< Anr L1)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 8	2	ja
10322	Anregung Uph<< Phase L2 (Uph<< Anr L2)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	14 9	2	ja
10323	Anregung Uph<< Phase L3 (Uph<< Anr L3)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	15 0	2	ja
10325	Uphph<: Anregung (Uphph< Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	12 5	2	ja
10326	Uphph<<: Anregung (Uphph<< Anr)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	12 6	2	ja

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
10327	Uphph<(<): Anregung L1-L2 (Uphph<(<)AnrL12)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	12 7	2	ja
10328	Uphph<(<): Anregung L2-L3 (Uphph<(<)AnrL23)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	12 8	2	ja
10329	Uphph<(<): Anregung L3-L1 (Uphph<(<)AnrL31)	Spannungsschutz	AM	*	K G		*	LED			REL		73	12 9	2	ja
10330	Uphph<: Zeit T Uphph< abgelaufen (T Uphph< Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10331	Uphph<<: Zeit T Uphph<< abgelaufen (T Uphph<<Ablauf)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL					
10332	Uphph<(<): Auslösung (Uphph<(<) AUS)	Spannungsschutz	AM	*	K		*	LED			REL		73	13 2	2	ja
10333	Anregung Uphph< L1-L2 (Uphph< Anr L12)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	15 1	2	ja
10334	Anregung Uphph< L2-L3 (Uphph< Anr L23)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	15 2	2	ja
10335	Anregung Uphph< L3-L1 (Uphph< Anr L31)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	15 3	2	ja
10336	Anregung Uphph<< L1-L2 (Uphph<< Anr L12)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	15 4	2	ja
10337	Anregung Uphph<< L2-L3 (Uphph<< Anr L23)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	15 5	2	ja
10338	Anregung Uphph<< L3-L1 (Uphph<< Anr L31)	Spannungsschutz	AM	*	*		*	LED			REL		73	15 6	2	ja
17525	Mitnahme empfangen 3polig (Mitn.empf. 3pol)	Mitnahme	AM	k g	*		*	LED			REL					
17526	Mitnahme senden 3polig (Mitn.send. 3pol)	Mitnahme	AM	K G	*		*	LED			REL					
17530	gU/AMZ: blockiert (gU/AMZ block)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL		64	14 8	2	nein
17531	gU/AMZ: wirksam (gU/AMZ wirksam)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL		64	14 9	2	nein
17532	gU/AMZ: Stufe I> ausgeschaltet (gU/AMZ I> aus)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL					
17533	gU/AMZ: Stufe I>> ausgeschaltet (gU/AMZ I>> aus)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL					
17534	gU/AMZ: Ip-Stufe ausgeschaltet (gU/AMZ Ip aus)	ÜBERSTROM	AM	*	K		*	LED			REL					
17535	gU/AMZ: Generalanregung (gU/AMZ G-Anr)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103				
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
17536	gU/AMZ: Anregung L1 (gU/AMZ Anr L1)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
17537	gU/AMZ: Anregung L2 (gU/AMZ Anr L2)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
17538	gU/AMZ: Anregung L3 (gU/AMZ Anr L3)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
17539	gU/AMZ: Anregung Erde (gU/AMZ Anr E)	ÜBERSTROM	AM	*	k		*	LED			REL						
30053	Störfallaufzeichnung läuft (Störfaufz.läuft)	Störschreibung	AM	*	*		*	LED			REL						
31000	Q0 Schaltspielzähler= (Q0 OpCnt=)	Schaltobjekte	WM														
31001	Q1 Schaltspielzähler= (Q1 OpCnt=)	Schaltobjekte	WM														
31002	Q2 Schaltspielzähler= (Q2 OpCnt=)	Schaltobjekte	WM														
31008	Q8 Schaltspielzähler= (Q8 OpCnt=)	Schaltobjekte	WM														
31009	Q9 Schaltspielzähler= (Q9 OpCnt=)	Schaltobjekte	WM														
32100	> Blockierung Phasenver- gleichsschutz (>PVG block)	Diffschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL						
32102	Phasenvergleichsschutz ist wirksam (PVG wirksam)	Diffschutz	AM	k	*		*	LED			REL	92	13 3	1	ja		
32103	PVG: Anregung L1 (PVG Anr L1)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL	92	13 4	2	ja		
32104	PVG: Anregung L2 (PVG Anr L2)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL	92	13 5	2	ja		
32105	PVG: Anregung L3 (PVG Anr L3)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL	92	13 6	2	ja		
32107	Phasenvergleichsschutz ist blockiert (PVG blockiert)	Diffschutz	AM	k	*		*	LED			REL	92	13 2	1	ja		
32108	Phasenvergleichsschutz ist ausgeschaltet (PVG aus)	Diffschutz	AM	k	*		*	LED			REL	92	13 1	1	ja		
32109	PVG: Stromfreigabe L1 (PVG I-Freig. L1)	Diffschutz	AM	*	*		*	LED			REL						
32110	PVG: Stromfreigabe L2 (PVG I-Freig. L2)	Diffschutz	AM	*	*		*	LED			REL						

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
32111	PVG: Stromfreigabe L3 (PVG I-Freig. L3)	Diffschutz	AM	*	*		*	LED			REL						
32112	Wandlernennstromunterschied zu groß (I.WDL.Verh.Warn)	Diffschutz	AM	k g	*		*	LED			REL						
32113	Phasenvergleichsschutz Blockierung empf. (PVG blk empf.)	Diffschutz	AM	k g	*		*	LED			REL						
32114	Phasenvergleichsschutz Blockierung send. (PVG blk senden)	Diffschutz	AM	k g	*		*	LED			REL						
32115	PVG: dynamische Stromschwelle > L1 (PVG Idyn> L1)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL						
32116	PVG: dynamische Stromschwelle > L2 (PVG Idyn> L2)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL						
32117	PVG: dynamische Stromschwelle > L3 (PVG Idyn> L3)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL						
32118	PVG: statische Stromschwelle > L1 (PVG Istat> L1)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL						
32119	PVG: statische Stromschwelle > L2 (PVG Istat> L2)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL						
32120	>Blockierung Erdstromdifferentialschutz (>ESD block)	Diffschutz	EM	k g	*		*	LED	BE		REL						
32121	Erdstromdifferentialschutz ist wirksam (ESD wirksam)	Diffschutz	AM	k	*		*	LED			REL	92	163	1	ja		
32122	Diff.: Generalanregung (DIFF. G-Anr.)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL	92	111	2	ja		
32124	ESD: Anregung Ansprechwert (ESD Anr. I>)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL	92	164	2	ja		
32125	Diff.: Generalauskommando (DIFF. G-AUS)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL	92	112	2	ja		
32126	Erdstromdifferentialschutz ist blockiert (ESD blockiert)	Diffschutz	AM	k	*		*	LED			REL	92	162	1	ja		

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
32127	Erdstromdifferential- schutz ist ausgesch. (ESD aus)	Diffschutz	AM	k	*		*	LED			REL		92	16 1	1	ja
32128	ESD: 3U0>-Schwelle über- schritten (ESD 3U0>)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL					
32129	ESD: Richtung vorwärts (ESD vorwärts)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL					
32130	ESD: Richtung rückwärts (ESD rückwärts)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL					
32131	ESD: Richtung undefiniert (ESD ungerichtet)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL					
32132	Erdstromdifferential- schutz Block. empf. (ESD blk empf.)	Diffschutz	AM	k g	*		*	LED			REL					
32133	Erdstromdifferential- schutz Block. send. (ESD blk senden)	Diffschutz	AM	k g	*		*	LED			REL					
32134	ESD: Anregung (ESD Anr.)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL					
32150	PVG: statische Strom- schwelle > L3 (PVG Istat> L3)	Diffschutz	AM	*	k g		m	LED			REL					
32200	Wirkschnittstellen Test- modus LWL Ein/Aus (WS Test LWL E/A)	Gerät	IE	K G												
32201	Wirkschnittstellen Test- modus Cu Ein/Aus (WS Test Cu E/A)	Gerät	IE	K G												
32202	Wirkschnittstellen Test- modus (WS Testmodus)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL					
32203	WS Testmodus von fern aktiviert (WS Test v. fern)	Gerät	AM	K G	*		*	LED			REL					
32224	WS LWL: ALTERUNG (Stre- ckendämpfung hoch) (WS LWL:ALTERUNG)	Gerät	AM	*	*		*	LED			REL					
32225	WS Cu: ALTERUNG (Stre- ckendämpfung hoch) (WS Cu: ALTERUNG)	Gerät	AM	*	*		*	LED			REL					
32227	WS-LWL Empfangspegel zu klein (WS-LWL PEGEL KL)	WS	AM	k g			*	LED			REL					
32228	WS Cu Dämpfung zu groß (WS Cu DÄMPF. GR)	WS	AM	k g			*	LED			REL					

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit				IEC 60870-5-103					
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschriebmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
32229	WS Cu Signal/Rausch-Verhältnis zu klein (WS Cu S/R KL)	WS	AM	k g			*	LED			REL						

F.4 Sammelmeldungen

Nr.	Bedeutung	Nr.	Bedeutung
140	Stör-Sammelmel.	181	Störung Messw.
160	Warn-Sammelmel.	289	Störung Σ I
		163	Störung Isymm
		167	Störung Usymm
		168	Störung Umess
		169	Fuse-Failure
		170	FFM unverzögert
		171	Stör. Ph-Folge
		177	Stör Batterie
		190	Störung BG0
		191	Stör. Offset
		193	Stör.Abgleichw.
		183	Störung BG1
		184	Störung BG2
		185	Störung BG3
		186	Störung BG4
		187	Störung BG5
161	Messw.-Überw.I	289	Störung Σ I
		163	Störung Isymm
164	Messw.-Überw.U	167	Störung Usymm
		168	Störung Umess

F.5 Messwertübersicht

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
-	Schalthoheit DIGSI (SchH.DIGSI)	Ort/Modus	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	oberer Grenzwert für IL1dmd (IL1dmd>)	Grenzwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	oberer Grenzwert für IL2dmd (IL2dmd>)	Grenzwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	oberer Grenzwert für IL3dmd (IL3dmd>)	Grenzwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	oberer Grenzwert für I1dmd (I1dmd>)	Grenzwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	oberer Grenzwert für Pdmd (Pdmd >)	Grenzwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	oberer Grenzwert für Qdmd (Qdmd >)	Grenzwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	oberer Grenzwert für Sdmd (Sdmd>)	Grenzwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	unterer Grenzwert für cos(PHI) (cosφ <)	Grenzwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
601	Messwert IL1 (IL1 =)	Messwerte	134	129	nein	9	1	CFC	ASB	GB
602	Messwert IL2 (IL2 =)	Messwerte	134	129	nein	9	2	CFC	ASB	GB
603	Messwert IL3 (IL3 =)	Messwerte	134	129	nein	9	3	CFC	ASB	GB
610	Messwert 3I0 (3I0 =)	Messwerte	134	129	nein	9	14	CFC	ASB	GB
611	Messwert IEE (empfindlicher Erdstrom) (IEE =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
612	Messwert IY (Trafo-Sternpunkt) (IY =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
613	Messwert IP (Parallelleitung) (IP =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
619	Messwert I1 (Mitsystem) (I1 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
620	Messwert I2 (Gegensystem) (I2 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
621	Messwert UL1E (UL1E=)	Messwerte	134	129	nein	9	4	CFC	ASB	GB
622	Messwert UL2E (UL2E=)	Messwerte	134	129	nein	9	5	CFC	ASB	GB
623	Messwert UL3E (UL3E=)	Messwerte	134	129	nein	9	6	CFC	ASB	GB
624	Messwert UL12 (UL12=)	Messwerte	134	129	nein	9	10	CFC	ASB	GB
625	Messwert UL23 (UL23=)	Messwerte	134	129	nein	9	11	CFC	ASB	GB
626	Messwert UL31 (UL31=)	Messwerte	134	129	nein	9	12	CFC	ASB	GB
627	Messwert Uen (Uen =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
631	Messwert 3U0 (3U0 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
634	Messwert U1 (Mitsystem) (U1 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
635	Messwert U2 (Gegensystem) (U2 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
641	Messwert P (Wirkleistung) (P =)	Messwerte	134	129	nein	9	7	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
642	Messwert Q (Blindleistung) (Q =)	Messwerte	134	129	nein	9	8	CFC	ASB	GB
643	Messwert cosPHI (Leistungsfaktor) (cosφ=)	Messwerte	134	129	nein	9	13	CFC	ASB	GB
644	Messwert f (Frequenz) (f =)	Messwerte	134	129	nein	9	9	CFC	ASB	GB
645	Messwert S (Scheinleistung) (S =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
684	Messwert U0 (Verlagerungsspannung) (U0 =)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
801	Überlastschutz: Betriebstemperatur (Θ/Θaus=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
802	Überlastwert für L1 (Θ/Θaus L1=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
803	Überlastwert für L2 (Θ/Θaus L2=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
804	Überlastwert für L3 (Θ/Θaus L3=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
833	langfristiger Strommittelwert I1 = (I1dmd =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
834	Mittelwert P = (Pdmd =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
835	Mittelwert Q = (Qdmd =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
836	Mittelwert S = (Sdmd =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
837	Min. des Mittelwertes von IL1= (IL1dmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
838	Max. des Mittelwertes von IL1= (IL1dmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
839	Min. des Mittelwertes von IL2= (IL2dmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
840	Max. des Mittelwertes von IL2= (IL2dmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
841	Min. des Mittelwertes von IL3= (IL3dmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
842	Max. des Mittelwertes von IL3= (IL3dmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
843	Min. des Mittelwertes von I1= (I1dmin =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
844	Max. des Mittelwertes von I1= (I1dmax =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
845	Min. des Mittelwertes von P= (Pdmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
846	Max. des Mittelwertes von P= (Pdmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
847	Min. des Mittelwertes von Q= (Qdmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
848	Max. des Mittelwertes von Q= (Qdmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
849	Min. des Mittelwertes von S= (Sdmin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
850	Max. des Mittelwertes von S= (Sdmax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
851	Min. des Stromes der Phase L1= (IL1min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
852	Max. des Stromes der Phase L1= (IL1max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
853	Min. des Stromes der Phase L2= (IL2min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
854	Max. des Stromes der Phase L2= (IL2max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
855	Min. des Stromes der Phase L3= (IL3min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
856	Max. des Stromes der Phase L3= (IL3max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
857	Min. des Strom-Mitsystems I1= (I1 min =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
858	Max. des Strom-Mitsystems I1= (I1 max =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
859	Min. der Spannung L1-E = (UL1Emin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
860	Max. der Spannung L1-E = (UL1Emax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
861	Min. der Spannung L2-E = (UL2Emin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
862	Max. der Spannung L2-E = (UL2Emax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
863	Min. der Spannung L3-E = (UL3Emin=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
864	Max. der Spannung L3-E = (UL3Emax=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
865	Min. der Spannung L1-L2 = (UL12min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
867	Max. der Spannung L1-L2 = (UL12max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
868	Min. der Spannung L2-L3 = (UL23min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
869	Max. der Spannung L2-L3 = (UL23max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
870	Min. der Spannung L3-L1 = (UL31min=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
871	Max. der Spannung L3-L1 = (UL31max=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
874	Min. der Spannung U1 = (U1 min =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
875	Max. der Spannung $U1 = (U1_{max} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
880	Min. der Scheinleistung $S = (S_{min} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
881	Max. der Scheinleistung $S = (S_{max} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
882	Min. der Frequenz $f = (f_{min} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
883	Max. der Frequenz $f = (f_{max} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
888	Impulszähler Wirkarbeit $Wp = (Wp_{Imp} =)$	Energiezähler	133	55	nein	205	-	CFC	ASB	GB
889	Impulszähler Blindarbeit $Wq = (Wq_{Imp} =)$	Energiezähler	133	56	nein	205	-	CFC	ASB	GB
924	Abgegebene Wirkarbeit $= (Wp_{+} =)$	Energiezähler	133	51	nein	205	-	CFC	ASB	GB
925	Abgegebene Blindarbeit $= (Wq_{+} =)$	Energiezähler	133	52	nein	205	-	CFC	ASB	GB
928	Bezogene Wirkarbeit $= (Wp_{-} =)$	Energiezähler	133	53	nein	205	-	CFC	ASB	GB
929	Bezogene Blindarbeit $= (Wq_{-} =)$	Energiezähler	133	54	nein	205	-	CFC	ASB	GB
963	Langfristiger Strommittelwert $L1 = (IL1_{dmd} =)$	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
964	Langfristiger Strommittelwert $L2 = (IL2_{dmd} =)$	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
965	Langfristiger Strommittelwert $L3 = (IL3_{dmd} =)$	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1040	Min. der abgegeb. Wirkleistung $P = (P_{minAbgabe} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1041	Max. der abgegeb. Wirkleistung $P = (P_{maxAbgabe} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1042	Min. der bezog. Wirkleistung $P = (P_{minBezug} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1043	Max. der bezog. Wirkleistung $P = (P_{maxBezug} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1044	Min. der abgegeb. Blindleistung $Q = (Q_{minAbgabe} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1045	Max. der abgegeb. Blindleistung $Q = (Q_{maxAbgabe} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1046	Min. der bezog. Blindleistung $Q = (Q_{minBezug} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1047	Max. der bezog. Blindleistung $Q = (Q_{maxBezug} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1048	$\cos(\text{PHI})_{\min}$ (vorwärts) = $(\cos\varphi_{\min\text{Pos}} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1049	$\cos(\text{PHI})_{\max}$ (vorwärts) = $(\cos\varphi_{\max\text{Pos}} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1050	$\cos(\text{PHI})_{\min}$ (rückwärts) = $(\cos\varphi_{\min\text{Neg}} =)$	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
1051	Cos(Φ)max (rückwärts) = (cosφmaxNeg=)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1052	Mittelwert der abgegeb. Wirkleistung P = (PdmdAbgabe=)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1053	Mittelwert der bezog. Wirkleistung P = (PdmdBezug =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1054	Mittelwert der abgegeb. Blindleistung Q = (QdmdAbgabe=)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1055	Mittelwert der bezog. Blindleistung Q = (QdmdBezug =)	Mittelwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7731	Winkel IL1 -> IL2 (lokal gemessen) (Φ IL1L2=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7732	Winkel IL2 -> IL3 (lokal gemessen) (Φ IL2L3=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7733	Winkel IL3 -> IL1 (lokal gemessen) (Φ IL3L1=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7734	Winkel UL1 -> UL2 (lokal gemessen) (Φ UL1L2=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7735	Winkel UL2 -> UL3 (lokal gemessen) (Φ UL2L3=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7736	Winkel UL3 -> UL1 (lokal gemessen) (Φ UL3L1=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7737	Winkel UL1 -> IL1 (lokal gemessen) (Φ UIL1=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7738	Winkel UL2 -> IL2 (lokal gemessen) (Φ UIL2=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7739	Winkel UL3 -> IL3 (lokal gemessen) (Φ UIL3=)	Messwerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7748	IDiff3I0 (% von Betriebsnennstrom) (Diff3I0=)	Messw.Diff/ Stab	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7751	WS LWL LZ (Signallaufzeit) (WSLWL LZ)	MW-WS	134	122	nein	9	1	CFC	ASB	GB
7752	WS Cu LZ (Signallaufzeit) (WS Cu LZ)	MW-WS	134	122	nein	9	3	CFC	ASB	GB
7753	WS LWL Verf/m (Verfügbarkeit) (LWLV/m)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7754	WS LWL Verf/h (Verfügbarkeit) (LWLV/h)	MW-WS	134	122	nein	9	2	CFC	ASB	GB
			134	121	nein	9	1			
7755	WS Cu Verf/m (Verfügbarkeit) (Cu V/m)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7756	WS Cu Verf/h (Verfügbarkeit) (Cu V/h)	MW-WS	134	122	nein	9	4	CFC	ASB	GB
			134	121	nein	9	2			

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
7761	Geräteadresse des 1. Gerätes (Geräte ADR)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7762	IL1 (% von Betriebsnennstrom) (IL1_BN =)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7763	Winkel IL1_fern <-> IL1_lokal (Φ L1=)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7764	IL2 (% von Betriebsnennstrom) (IL2_BN =)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7765	Winkel IL2_fern <-> IL2_lokal (Φ L2=)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7766	IL3 (% von Betriebsnennstrom) (IL3_BN =)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7767	Winkel IL3_fern <-> IL3_lokal (Φ L3=)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7769	UL1 (% von Betriebsnennspannung) (UL1_BN =)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7770	Winkel UL1_fern <-> UL1_lokal (Φ U L1=)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7771	UL2 (% von Betriebsnennspannung) (UL2_BN =)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7772	Winkel UL2_fern <-> UL2_lokal (Φ U L2=)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7773	UL3 (% von Betriebsnennspannung) (UL3_BN =)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7774	Winkel UL3_fern <-> UL3_lokal (Φ U L3=)	Messw. Master	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7781	Geräteadresse des 2. Gerätes (Geräte ADR)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7782	IL1 (% von Betriebsnennstrom) (IL1_BN =)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7783	Winkel IL1_fern <-> IL1_lokal (Φ L1=)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7784	IL2 (% von Betriebsnennstrom) (IL2_BN =)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7785	Winkel IL2_fern <-> IL2_lokal (Φ L2=)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7786	IL3 (% von Betriebsnennstrom) (IL3_BN =)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7787	Winkel IL3_fern <-> IL3_lokal (Φ L3=)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7789	UL1 (% von Betriebsnennspannung) (UL1_BN =)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7790	Winkel UL1_fern <-> UL1_lokal (Φ U L1=)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
7791	UL2 (% von Betriebsnennspannung) (UL2_BN =)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7792	Winkel UL2_fern <-> UL2_lokal (ΦU L2=)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7793	UL3 (% von Betriebsnennspannung) (UL3_BN =)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
7794	Winkel UL3_fern <-> UL3_lokal (ΦU L3=)	Messw. Slave	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
10102	Min. der Spannung 3U0 = (3U0min =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
10103	Max. der Spannung 3U0 = (3U0max =)	MinMaxWerte	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32204	Ausgangsleistung des LWL Modules = (Ausg.Leist.LWL=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32205	Eingangsleistung des LWL Modules = (Eing.Leist.LWL=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32206	Budget des LWL Modules = (Budget LWL=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32208	Dämpfung des Cu Modules = (Dämpfung Cu =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32209	Signal Rausch Abstand des Cu Modules = (SR-Abstand Cu=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32210	Gesendete Telegramme der letzten Sek.= (Gesend.Tel.Sek=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32211	Gut empf. Telegramme der letzten Sek.= (Gut empf. Sek =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32212	Schlecht empf. Teleg. der letzten Sek.= (Schl empf.Sek =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32213	Gesendete Telegramme der letzten Min.= (Gesend.Tel.Min=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32214	Gut empf. Telegramme der letzten Min.= (Gut empf. Min =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32215	Schlecht empf. Teleg. der letzten Min.= (Schl empf.Min =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32216	Gesendete Telegramme der letzten Std.= (Gesend.Tel.Std=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32217	Gut empf. Telegramme der letzten Std.= (Gut empf. Std =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32218	Schlecht empf. Teleg. der letzten Std.= (Schl empf.Std =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32219	WS Test - Gesendete Telegramme = (TestGesend.Tel=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32220	WS Test - Gut empf. Telegramme = (Test Gut empf.=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
32221	WS Test - Schlecht empf. Telegramme = (TestSchl.empf.=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32222	WS LWL: Temperatur = (WS LWL: TEMP =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32223	WS LWL: BIAS Strom = (WS LWL: BIAS =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32226	Stab310 (in I/InO) = (Stab310=)	Messw.Diff/ Stab	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32230	Gesendete Telegramme der letzten Sek.= (Gesend.Tel.Sek=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32231	Gut empf. Telegramme der letzten Sek.= (Gut empf. Sek =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32232	Schlecht empf. Teleg. der letzten Sek.= (Schl empf.Sek =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32233	Gesendete Telegramme der letzten Min.= (Gesend.Tel.Min=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32234	Gut empf. Telegramme der letzten Min.= (Gut empf. Min =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32235	Schlecht empf. Teleg. der letzten Min.= (Schl empf.Min =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32236	Gesendete Telegramme der letzten Std.= (Gesend.Tel.Std=)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32237	Gut empf. Telegramme der letzten Std.= (Gut empf. Std =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
32238	Schlecht empf. Teleg. der letzten Std.= (Schl empf.Std =)	MW-WS	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB

Literaturverzeichnis

- /1/ SIPROTEC 4 Systembeschreibung
E50417-H1100-C151-B6
- /2/ SIPROTEC DIGSI, Start UP
E50417-G1100-C152-A3
- /3/ DIGSI CFC, Handbuch
E50417-H1100-C098-B2
- /4/ SIPROTEC SIGRA 4, Handbuch
E50417-H1100-C070-A7

Glossar

Abzweigsteuerbild

Das bei Geräten mit großem (grafischem) Display nach Betätigung der Control-Taste sichtbare Bild heißt Abzweigsteuerbild. Es enthält die im Abzweig zu steuernden Schaltgeräte mit Zustandsdarstellung. Es dient zur Durchführung von Schalthandlungen. Die Festlegung dieses Bildes ist Teil der Projektierung.

AM

Ausgangsmeldung

AM_W

Ausgangsmeldung Wischer → Wischermeldung

B_xx

Befehl ohne Rückmeldung

Baumansicht

Der linke Bereich des Projektfensters stellt die Namen und Symbole aller Behälter eines Projektes in Form einer hierarchischen Baumstruktur dar. Dieser Bereich wird als Baumansicht bezeichnet.

Behälter

Kann ein Objekt andere Objekte enthalten, wird es als Behälter bezeichnet. Das Objekt Ordner beispielsweise ist ein solcher Behälter.

Bitmustermeldung

Bitmustermeldung ist eine Verarbeitungsfunktion, mit deren Hilfe parallel über mehrere Eingänge anliegende, digitale Prozessinformationen zusammenhängend erfasst und weiterverarbeitet werden können. Die Bitmusterlänge kann gewählt werden als 1, 2, 3 oder 4 Byte.

BM_xx

→ Bitmustermeldung (Bitstring Of x Bit), x bezeichnet die Länge in Bits (8, 16, 24 oder 32 Bit).

BR_xx

Befehl mit Rückmeldung

CFC

Continuous Function Chart. CFC ist ein graphischer Editor, mit dem aus vorgefertigten Bausteinen ein Programm projektiert werden kann.

CFC-Bausteine

Bausteine sind durch ihre Funktion, ihre Struktur oder ihren Verwendungszweck abgegrenzte Teile des Anwenderprogramms.

COMTRADE

Common Format for Transient Data Exchange, Format für Störschriebe.

Datenfenster

Der rechte Bereich des Projektfensters stellt den Inhalt des im → Navigationsfenster angewählten Bereichs dar, z.B. Meldungen, Messwerte etc. der Informationslisten oder die Funktionsauswahl für die Parametrierung des Gerätes.

DCF77

Die hochgenaue offizielle Uhrzeit wird in der Bundesrepublik Deutschland von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB in Braunschweig geführt. Die Atomuhrenanlage der PTB sendet diese Uhrzeit über den Langwellen-Zeitzeichensender in Mainflingen bei Frankfurt/Main aus. Das ausgestrahlte Zeitzeichen kann in einem Umkreis von ca. 1500 km um Frankfurt/Main empfangen werden.

DM

→ Doppelmeldung

DM_S

→ Doppelmeldung, Störstellung 00

Doppelbefehl

Doppelbefehle sind Prozessausgaben, die an 2 Ausgängen 4 Prozesszustände darstellen: 2 definierte (z.B. Ein/Aus) und 2 undefinierte Zustände (z.B. Störstellungen)

Doppelmeldung

Doppelmeldungen sind Prozessinformationen, die an 2 Eingängen 4 Prozesszustände darstellen: 2 definierte (z.B. Ein/Aus) und 2 undefinierte Zustände (z.B. Störstellungen).

Drag & Drop

Kopier-, Verschiebe- und Verknüpfungsfunktion, eingesetzt bei grafischen Oberflächen. Mit der Maus werden Objekte markiert, festgehalten und von einem Datenbereich zu einem anderen bewegt.

EGB-Schutz

EGB-Schutz ist die Gesamtheit aller Mittel und Maßnahmen zum Schutz elektrostatisch gefährdeter Bauteile.

Einzelbefehl

Einzelbefehle sind Prozessausgaben, die an einem Ausgang 2 Prozesszustände (z.B. Ein/Aus) darstellen.

Einzelmeldung

Einzelmeldungen sind Prozessinformationen, die an einem Eingang 2 Prozesszustände (z.B. Ein/Aus) darstellen.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Unter Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Betriebsmittels, in einer vorgegebenen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne dabei das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

EM

→ Einzelmeldung

EM_W

→ Einzelmeldung Wischer → Wischermeldung, → Einzelmeldung

EMV

→ Elektromagnetische Verträglichkeit

Erde

Das leitfähige Erdreich, dessen elektrisches Potential an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann. Im Bereich von Erden kann das Erdreich ein von Null abweichendes Potential haben. Für diesen Sachverhalt wird häufig der Begriff "Bezugserde" verwendet.

Erden

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit → Erde zu verbinden.

erdfrei

Ohne galvanische Verbindung zur → Erde.

Erdung

Erdung ist die Gesamtheit aller Mittel und Maßnahmen zum Erden.

ExB

Externer Befehl ohne Rückmeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch

ExBMxx

Externe Bittmustermeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch → Bitmustermeldung

ExBR

Befehl mit Rückmeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch

ExDM

Externe Doppelmeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch → Doppelmeldung

ExDM_S

Externe Doppelmeldung über ETHERNET-Anschluss, Störstellung 00, gerätespezifisch, → Doppelmeldung

ExEM

Externe Einzelmeldung über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch → Einzelmeldung

ExEM_W

Externe Einzelmeldung über ETHERNET-Anschluss Wischer, gerätespezifisch, → Wischermeldung, → Einzelmeldung

ExZW

Externer Zählwert über ETHERNET-Anschluss, gerätespezifisch

Feldgeräte

Oberbegriff für alle der Feldebene zugeordneten Geräte: Schutzgeräte, Kombigeräte, Feldleitgeräte.

Feldleitgeräte

Feldleitgeräte sind Geräte mit Steuer- und Überwachungsfunktionen ohne Schutzfunktionen.

Flattersperre

Ein schnell intermittierender Eingang (z.B. aufgrund eines Relaiskontaktfehlers) wird nach einer parametrierbaren Überwachungszeit abgeschaltet und kann somit keine weiteren Signaländerungen erzeugen. Die Funktion verhindert im Fehlerfall die Überlastung des Systems.

FMS Kommunikationszweig

Innerhalb eines FMS Kommunikationszweiges kommunizieren die Teilnehmer auf Basis des PROFIBUS FMS Protokolls über ein PROFIBUS FMS Netz.

Generalabfrage (GA)

Zum Systemanlauf wird der Zustand aller Prozesseingänge, des Status und des Fehlerabbildes abgefragt. Mit diesen Informationen wird das systemseitige Prozessabbild aufgedatet. Ebenso kann nach Datenverlust mittels einer GA der aktuelle Prozesszustand abgefragt werden.

Gerätecontainer

In der Komponentensicht sind alle SIPROTEC 4-Geräte einem Objekt des Typs Gerätecontainer untergeordnet. Dieses Objekt ist ein spezielles Objekt des DIGSI Managers. Da es im DIGSI Manager jedoch keine Komponentensicht gibt, wird dieses Objekt erst in Verbindung mit STEP 7 sichtbar.

GOOSE-Nachricht

GOOSE-Nachrichten (Generic Object Oriented Substation Event) gemäß IEC 61850 sind Datenpakete, die zyklisch und ereignisgesteuert über das Ethernet-Kommunikationssystem übertragen werden. Sie dienen dem direkten Informationsaustausch der Geräte untereinander. Über diesen Mechanismus wird die Querkommunikation zwischen Feldgeräten realisiert.

GPS

Global Positioning System. Satelliten mit Atomuhren an Bord bewegen sich auf verschiedenen Bahnen in ca. 20 000 km Höhe zweimal täglich um die Erde. Sie senden Signale aus, die unter anderem die GPS-Weltzeit enthalten. Der GPS-Empfänger bestimmt aus den empfangenen Signalen die eigene Position. Aus der Position kann er die Laufzeit des Signals eines Satelliten ableiten und damit die gesendete GPS-Weltzeit korrigieren.

GW

Grenzwert

GWB

Grenzwert, benutzerdefiniert

Hierarchieebene

In einer Struktur mit über- und untergeordneten Objekten ist eine Hierarchieebene eine Ebene gleichgeordneter Objekte.

HV-Feldbeschreibung

Die HV-Projektbeschreibungsdatei enthält Angaben, welche Felder innerhalb eines ModPara-Projektes vorhanden sind. Die eigentlichen Feldinformationen sind je Feld in einer HV-Feldbeschreibungsdatei gespeichert. Innerhalb der HV-Projektbeschreibungsdatei wird jedem Feld eine solche HV-Feldbeschreibungsdatei durch einen Verweis auf den Dateinamen zugeordnet.

HV-Projektbeschreibung

Sind Projektierung und Parametrierung von PCUs und Submodulen mit ModPara abgeschlossen, werden alle Daten exportiert. Die Daten werden dabei auf mehrere Dateien verteilt. Eine Datei enthält Angaben zur grundsätzlichen Projektstruktur. Dazu zählt beispielsweise auch die Information, welche Felder innerhalb dieses Projektes vorhanden sind. Diese Datei wird als HV-Projektbeschreibungdatei bezeichnet.

ID

Interne Doppelmeldung → Doppelmeldung

ID_S

Interne Doppelmeldung Störstellung 00, → Doppelmeldung

IE

Interne Einzelmeldung → Einzelmeldung

IE_W

Interne Meldung Wischer → Wischermeldung, → Einzelmeldung

IEC

International Electrotechnical Commission, internationales Normungsgremium

IEC61850

Weltweiter Kommunikationsstandard für die Kommunikation in Schaltanlagen. Ziel dieses Standards ist die Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller am Stationsbus. Zur Übertragung der Daten wird ein Ethernet-Netzwerk eingesetzt.

IEC Adresse

Innerhalb eines IEC Busses muss jedem SIPROTEC 4-Gerät eine eindeutige IEC Adresse zugewiesen werden. Insgesamt stehen 254 IEC Adressen je IEC Bus zur Verfügung.

IEC Kommunikationszweig

Innerhalb eines IEC Kommunikationszweiges kommunizieren die Teilnehmer auf Basis des Protokolls IEC60-870-5-103 über einen IEC Bus.

IGK Verbund

Die Intergerätekommunikation, kurz IGK, dient dem direkten Austausch von Prozessinformationen zwischen SIPROTEC 4-Geräten. Zur Projektierung einer Intergerätekommunikation benötigen Sie ein Objekt des Typs IGK Verbund. In diesem Objekt werden die einzelnen Teilnehmer des Verbundes sowie notwendige Kommunikationsparameter festgelegt. Art und Umfang des Informationsaustausches der Teilnehmer untereinander ist ebenso in diesem Objekt gespeichert.

Initialisierungsstring

Ein Initialisierungsstring besteht aus einer Reihe modemspezifischer Befehle. Diese werden im Rahmen einer Modeminitialisierung in das Modem übertragen. Die Befehle können beispielsweise bestimmte Einstellungen für das Modem erzwingen.

Intergerätekommunikation

→ IGK Verbund

IPZW

Impuls-Zählwert

IRIG-B

Zeitzeichencode der Inter-Range Instrumentation Group

ISO 9001

Die Normenreihe ISO 9000 ff definiert Maßnahmen zur Sicherung der Qualität eines Produktes von der Entwicklung bis zur Fertigung.

Kombigeräte

Kombigeräte sind Feldgeräte mit Schutzfunktionen und mit Abzweigsteuerbild.

Kommunikationsreferenz KR

Die Kommunikationsreferenz beschreibt die Art und Ausführung eines Teilnehmers an der Kommunikation per PROFIBUS.

Kommunikationszweig

Ein Kommunikationszweig entspricht der Konfiguration von 1 bis n Teilnehmer, die über einen gemeinsamen Bus kommunizieren.

Komponentensicht

Im SIMATIC Manager steht Ihnen neben der Topologischen Sicht noch die Komponentensicht zur Auswahl. Die Komponentensicht bietet keinen Überblick zur Hierarchie eines Projektes. Vielmehr gibt sie eine Übersicht zu allen innerhalb eines Projektes vorhandenen SIPROTEC 4-Geräten.

LFO-Filter

(Low-Frequency-Oscillation) Filter für niederfrequente Pendelungen

Linkadresse

Die Linkadresse gibt die Adresse eines V3/V2-Gerätes an.

Listenansicht

Im rechten Bereich des Projektfensters werden die Namen und Symbole der Objekte angezeigt, die sich innerhalb eines in der Baumansicht selektierten Behälters befinden. Da die Darstellung in Form einer Liste erfolgt, wird dieser Bereich auch als Listenansicht bezeichnet.

LPS

Line Post Sensor

Master

Master dürfen Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern. DIGSI arbeitet als Master.

MLFB

MLFB ist die Abkürzung für Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung. Diese ist gleichbedeutend mit der Bestellnummer. In der Bestellnummer ist der Typ und die Ausführung eines SIPROTEC 4-Gerätes verschlüsselt.

Modemprofil

Ein Modemprofil besteht aus dem Namen des Profils, einem Modemtreiber und optional mehreren Initialisierungsbefehlen sowie einer Teilnehmeradresse. Sie können für ein physisches Modem mehrere Modemprofile erstellen. Dazu verknüpfen Sie unterschiedliche Initialisierungsbefehle oder Teilnehmeradressen mit einem Modemtreiber und dessen Eigenschaften und speichern diese unter verschiedenen Namen ab.

Modems

In diesem Objekttyp werden Modemprofile für eine Modemverbindung gespeichert.

Modemverbindung

Dieser Objekttyp enthält Informationen zu den beiden Partner einer Modemverbindung, lokales Modem und fernes Modem.

MW

Messwert

MWB

Messwert, benutzerdefiniert

MWZ

Messwert mit Zeit

MWZW

Zählwert, der aus einem Messwert gebildet wird

Navigationsfenster

Linker Bereich des Projektfensters, der die Namen und Symbole aller Behälter eines Projektes in Form einer hierarchischen Baumstruktur darstellt.

Objekt

Jedes Element einer Projektstruktur wird in DIGSI als Objekt bezeichnet.

Objekteigenschaften

Jedes Objekt besitzt Eigenschaften. Dies können zum einen allgemeine Eigenschaften sein, die mehreren Objekten gemeinsam sind. Zum anderen kann ein Objekt auch für es spezifische Eigenschaften besitzen.

Offline

In der Betriebsart Offline ist eine Verbindung zu einem SIPROTEC 4-Gerät nicht nötig. Sie arbeiten mit Daten, die in Dateien gespeichert sind.

Online

In der Betriebsart Online besteht eine physische Verbindung zu einem SIPROTEC 4-Gerät. Diese kann als direkte Verbindung, als Modemverbindung oder PROFIBUS FMS Verbindung realisiert sein.

Ordner

Dieser Objekttyp dient zur hierarchischen Strukturierung eines Projektes.

Parametersatz

Der Parametersatz ist die Gesamtheit aller Parameter, die für ein SIPROTEC 4-Gerät einstellbar sind.

Parametrierung

Umfassender Begriff für alle Einstellarbeiten am Gerät. Die Parametrierung erfolgt mit DIGSI oder teilweise auch direkt am Gerät.

PROFIBUS

PROcess Field BUS, deutsche Prozess- und Feldbusnorm, die in der Norm EN 50170, Volume 2, PROFIBUS, festgelegt ist. Sie gibt die funktionellen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften für einen bitseriellen Feldbus vor.

PROFIBUS Adresse

Innerhalb eines PROFIBUS Netzes muss jedem SIPROTEC 4-Gerät eine eindeutige PROFIBUS Adresse zugewiesen werden. Insgesamt stehen 254 PROFIBUS Adressen je PROFIBUS Netz zur Verfügung.

Projekt

Inhaltlich ist ein Projekt das Abbild eines realen Energieversorgungssystems. Grafisch stellt sich ein Projekt für Sie dar als eine Anzahl von Objekten, die in eine hierarchische Struktur eingebunden sind. Physisch besteht ein Projekt aus einer Reihe von Verzeichnissen und Dateien, die Projektdaten enthalten.

Prozessbus

Bei Geräten mit Prozessbusschnittstelle ist eine direkte Kommunikation mit SICAM HV-Modulen möglich. Die Prozessbusschnittstelle ist mit einem Ethernet-Modul bestückt.

Pufferbatterie

Die Pufferbatterie gewährleistet, dass festgelegte Datenbereiche, Merker, Zeiten und Zähler remanent gehalten werden.

Reorganisieren

Durch das häufige Hinzufügen und Löschen von Objekten entstehen Speicherbereiche, die nicht mehr genutzt werden können. Durch das Reorganisieren von Projekten werden diese Speicherbereiche wieder freigegeben. Durch das Reorganisieren werden jedoch auch die VD-Adressen neu vergeben. Das hat zur Folge, dass alle SIPROTEC 4-Geräte neu initialisiert werden müssen.

RIO-Datei

Relay data Interchange format by Omicron.

RSxxx-Schnittstelle

Serielle Schnittstellen RS232, RS422/485

Schutzgeräte

Alle Geräte mit Schutzfunktion und ohne Abzweigsteuerbild.

Serviceschnittstelle

Rückwärtige serielle Schnittstelle bei den Geräten zur Ankopplung von DIGSI (z.B. über Modem).

SICAM PAS (Power Automation System)

Stationsleitsystem: Das Konfigurationsspektrum erstreckt sich von integrierten Einplatzsystemen (SICAM PAS und B&B mit SICAM PAS CC auf einem Rechner) über getrennte Hardware für SICAM PAS und SICAM PAS CC bis hin zu verteilten Systemen mit mehreren SICAM Station Units. Die Software stellt sich als Baukastensystem dar mit Basis- und Optionspaketen. SICAM PAS ist ein rein dezentrales System: der Prozessanschluss wird realisiert durch den Einsatz von Feldgeräten / Fernwirkgeräten.

SICAM Station Unit

Die SICAM Station Unit ist mit ihrer speziellen Hardware (lüfterlos, keine rotierenden Teile) und dem Betriebssystem Windows XP Embedded Basis für SICAM PAS.

SICAM WinCC

Das Bedien- und Beobachtungssystem SICAM WinCC stellt den Zustand Ihres Netzes graphisch dar, visualisiert Alarmer und Meldungen, archiviert die Netzdaten, bietet die Möglichkeit manuell in den Prozess einzugreifen und verwaltet die Systemrechte der einzelnen Mitarbeiter.

SIPROTEC

Der eingetragene Markenname SIPROTEC wird für die auf der Systembasis V4 realisierten Geräte verwendet.

SIPROTEC 4-Gerät

Dieser Objekttyp repräsentiert ein reales SIPROTEC 4-Gerät mit allen darin enthaltenen Einstellwerten und Prozessdaten.

SIPROTEC 4-Variante

Dieser Objekttyp stellt eine Variante eines Objektes des Typs SIPROTEC 4-Gerät dar. Die Gerätedaten dieser Variante können sich von den Gerätedaten des ursprünglichen Objektes durchaus unterscheiden. Alle vom ursprünglichen Objekt abgeleiteten Varianten besitzen jedoch dessen VD-Adresse. Sie korrespondieren daher stets mit dem selben realen SIPROTEC 4-Gerät wie das Ursprungsobjekt. Sie verwenden Objekte des Typs SIPROTEC 4-Variante beispielsweise, um während der Parametrierung eines SIPROTEC 4-Gerätes unterschiedliche Arbeitsstände zu dokumentieren.

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen Master Daten mit diesem austauschen. SIPROTEC 4-Geräte arbeiten als Slave.

Systemschnittstelle

Rückwärtige serielle Schnittstelle bei den Geräten zur Ankopplung an eine Leittechnik über IEC oder PROFIBUS.

Teilnehmer

Im Rahmen eines Intergerätekommunikationsverbundes können ab DIGSI V4.6 bis zu 32 dafür geeignete SIPROTEC 4-Geräte miteinander kommunizieren. Die einzelnen beteiligten Geräte werden als Teilnehmer bezeichnet.

Teilnehmeradresse

Eine Teilnehmeradresse besteht aus dem Namen des Teilnehmers, der Landeskennzahl, der Vorwahl und der teilnehmerspezifischen Telefonnummer.

Telefonbuch

In diesem Objekttyp werden Teilnehmeradressen für die Modemverbindung gespeichert.

TM

→ Trafostufenmeldung

Topologische Sicht

Der DIGSI Manager zeigt ein Projekt immer in der Topologischen Sicht an. Diese stellt die hierarchische Struktur eines Projektes mit allen vorhandenen Objekten dar.

Trafostufenmeldung

Trafostufenmeldung ist eine Verarbeitungsfunktion auf der DI, mit deren Hilfe die Stufen der Trafoverstellung zusammenhängend erfasst und weiterverarbeitet werden können.

VD

Ein VD (Virtual Device - virtuelles Gerät) umfasst alle Kommunikationsobjekte sowie deren Eigenschaften und Zustände, die von einem Kommunikationsanwender durch Dienste genutzt werden. Ein VD kann dabei ein physisches Gerät, eine Baugruppe eines Gerätes oder ein Softwaremodul sein.

VD-Adresse

Die VD-Adresse wird automatisch vom DIGSI Manager vergeben. Sie existiert projektweit nur ein einziges Mal und dient so zur eindeutigen Identifikation eines real existierenden SIPROTEC 4-Gerätes. Die vom DIGSI Manager vergebene VD-Adresse muss in das SIPROTEC 4-Gerät übertragen werden, um eine Kommunikation mit der DIGSI Gerätebearbeitung zu ermöglichen.

Verbundmatrix

Im Rahmen eines Intergerätekommunikationsverbundes, kurz IGK Verbund, können ab DIGSI V4.6 bis zu 32 dafür geeignete SIPROTEC 4-Geräte miteinander kommunizieren. Welche Geräte welche Informationen austauschen, wird mit Hilfe der Verbundmatrix festgelegt.

VFD

Ein VFD (Virtual Field Device - virtuelles Feldgerät) umfasst alle Kommunikationsobjekte sowie deren Eigenschaften und Zustände, die von einem Kommunikationsanwender durch Dienste genutzt werden.

Wischermeldung

Wischermeldungen sind sehr kurzzeitig anstehende → Einzelmeldungen, bei denen nur das Kommen des Prozess-Signals zeitrichtig erfasst und weiterverarbeitet wird.

WM

Wertmeldung

Zählwert

Zählwerte sind eine Verarbeitungsfunktion, mit deren Hilfe die Gesamtzahl von diskreten gleichartigen Ereignissen (Zählimpulse), meist als Integral über eine Zeitspanne ermittelt wird. Im EVU-Bereich wird üblicherweise die elektrische Arbeit als Zählwert erfasst (Energiebezug/-lieferung, Energietransport).

Zeitstempelung

Zeitstempelung ist das Zuordnen der Echtzeit zu einem Prozessereignis.

Stichwortverzeichnis

A

Abhängige Stromstufe (Überstromzeitschutz)
 ANSI-Kennlinie 270
 IEC-Kennlinie 269
Analogeingänge 250
Anlagendaten 1 36
Anlagendaten 2 41
Anregellogik des Gesamtgerätes 177
Anregung 58
Anwenderdefinierbare Funktionen 289
Anwurf Schalterversagerschutz 96
Anzeige von Messwerten 184
Ausgangsrelais Binärausgänge 251
Auslesen Parameter 191
Auslösekreisüberwachung 285
Auslöselogik des Gesamtgerätes 178
Auslösung des Leistungsschalters am Gegenende 99
Auslösungen 183
Ausschaltströme 183

B

Bedienschnittstelle 252
Begrenzung bei anwenderdefinierten Funktionen 290
Bereitschalten des Gerätes 248
Bestelldaten 300
Betriebsmeldepuffer 294
Betriebsmesswerte 184, 293
Binärausgänge 251
Binäreingänge 251

D

Differentialschutz
 Ansprechwerte 261, 264, 265
 Blockierung 56
 Eigenzeiten 261, 264, 265
 Interblockierung 56
 Verzögerungen 58
 Verzögerungszeiten 261, 264, 265
 Wirkschnittstellen 259
Differentialstromwerte 186
Drahtbruchüberwachung 152

Dreiphasiger Messspannungsausfall 160

E

Echtzeitzuordnung und Pufferbatterie 294
Einsatzbedingungen 257
Einschaltkommandos der AWE 183
Einschaltstabilisierung 274
Einschaltstromstabilisierung 274
Einstellgruppen-Umschaltung 40
Einstellgruppen: Umschaltung; Umschaltung von Einstellgruppen 207
Einstufiger Schalterversagerschutz 101
Elektrische Prüfungen 254
EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfung) 255
EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen) 255
Endfehlerschutz 99, 102
Energiezählung 191
Entriegeltes Schalten 196
Erdfehlerdifferentialschutz 25, 25
Erdschluss 59
Erdschlussrichtungsbestimmung 59
Erdstromdifferentialschutz
 Ansprechwerte 57
Erdstromdifferentialstrom
 Ansprechwert 57
Externe Direktauslösung 266

F

Fernauslösung 70, 266
Fernmeldungen 147, 283
Feuchte 257
Flexible Schutzfunktionen 286
Frequenz 261, 264, 265
Frequenzschutz 122, 281
 Anregung/Auslösung 123
 Ansprechwerte 125, 281
 Arbeitsbereiche 122, 281
 Frequenzmessung 122
 Frequenzstufen 122
 Leistungspendelungen 123
 Toleranzen 281
 Überfrequenzschutz 122

Unterfrequenzschutz 122
Verzögerung 125
Zeiten 281
Funktionsbausteine 289
Fuse-Failure-Monitor 154, 160

G

Gleichspannung 250
Grenzen für CFC-Bausteine 290
Grundbildanwahl
Startseite 34

H

Hilfsspannung 250

I

Inbetriebsetzungshilfen 294
Isolationsprüfung 254

K

k-Faktor 105
Klemmenbelegung 306
Klimabeanspruchungen 256
Kommandodauer 38
Kommunikationsausfall 45
Kommunikationsschnittstellen 252
Konsistenz
Parametrierung 238
Konstellationsmesswerte 186
Konstruktive Ausführungen 257
Kontrolle:
anwenderdefinierbare Funktionen 245
Kontrolle: Anlagenanschlüsse 226

L

Leistungsschalter
Auslöseprüfung 246
Externe Auslösung 128
Prüfung 38
Stellungslogik 145
Störung 98
Leistungsschalter-Versagerschutz 94, 275
Anwurfbedingungen 275
Endfehlerschutz 275

Schalterpol-Gleichlaufüberwachung 275
Schalterüberwachung 275
Zeiten 275
Lichtwellenleiter 225
LS Einschalterkennung 142
LS Prüfung 146
LS Zustandserkennung 144

M

Mechanische Prüfungen 256
Messgrößen 284
Messspannungsausfallüberwachung 157, 160
Messwerverfassung
Ströme 149

N

Nennfrequenz 37
Notbetrieb 261, 264

O

Offsetüberwachung 150

P

Parametergruppen-Umschaltung 40
Phasenvergleichsschutz 25
Polaritätsprüfung 242
Port B 252
Prüfen:
Zeitsynchronisationsschnittstelle 229
Prüfung:
Drehfeld 240
Polarität 242
Schalten der projektierten Betriebsmittel 246
Signalübertragung (int., ext. Fernauslösung) 245
Spannungsanschluss 240
Wandleranschluss zwei Leitungsenden 245
Prüfung: Leistungsschalterversagerschutz 239
Prüfung: Schaltzustände der binären Ein-/Ausgänge 235
Pufferbatterie 149

S

Schaltermithnahme 70, 266
Empfangskreis 69
Fernauslösung 70

Sendekreis 69
 Schalterversagerschutz 100
 Schaltgeräte–Steuerung 193
 Schalthoheit 199
 Schaltmodus 200
 Schaltprüfung der projektierten Betriebsmittel 246
 Schaltstatistik 294
 Schutzdatenkommunikation 237
 Schutzdatentopologie 48
 Verfügbarkeit Wirkschnittstellen 239
 Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz 256
 Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport 256
 Software–Überwachung 150
 Spannungsdrehfeld 154
 Spannungseingänge 250
 Spannungsschutz 26, 108
 Spannungssymmetrie 151
 Stabilisierungsstromwerte 186
 Standardverriegelung 197
 Statistik 294
 Störfallanzeigen
 Einstellhinweis 34
 Störfallprotokollierung 294
 Störschreibung 39
 Störung des örtlichen Leistungsschalters 101
 Störwertspeicherung 294
 Stromeingänge 250
 Stromsymmetrie 151
 Stromversorgung 250
 Summenüberwachungen 160
 Symmetrieüberwachungen 159

T

Temperaturen 256
 Test-Messschrieb 246
 Test: Systemschnittstelle 229
 Testmessschrieb starten 246
 Thermischer Überlastschutz 276

U

Übersichtspläne 306
 Überspannungsschutz 108
 Gegensystem 110, 116, 278
 Mitsystem 110, 115, 278
 Nullsystem 116
 Nullsystem 3 111, 279
 Phase-Erde 115, 278
 Phase-Phase 109, 115, 278
 Überstromzeitschutz 267
 Hochstromstufen 267
 Kennlinien 267

Überstromstufen 268
 Übertemperatur 107
 Übertragungsstatistik 183
 Überwachung des Stromflusses 95
 Überwachung mit Binäreingang 165
 Überwachungsfunktionen 284
 Uhr Zeitsynchronisation 294
 Unsymmetrischer Messspannungsausfall 160
 Unterspannungsschutz
 Mitsystem 114, 117, 279
 Phase-Erde 112, 116, 279
 Phase-Phase 113, 117, 279

V

Verbindungsprüfung 238
 Verriegeltes Schalten 196
 Versorgungsspannung 250
 Verzögerungszeiten ein-/zweistufigem Schalterversagerschutz 97
 Vorschriften 254

W

Wandleranschluss
 Polaritätsprüfung 242
 Warnstufen 106
 Watchdog 150
 Wechselspannung 251
 Wiedereinschaltautomatik 282
 Anwurf 131
 Betriebsarten 131
 Dreipoliger Unterbrechungszyklus 133
 Konfiguration 137
 Leistungsschalter Hilfskontakte 132
 Steuerung 134
 Wiedereinschaltzyklus 137, 138
 Wiedereinschaltung
 Blockierung 131
 Mehrmalig 133
 Wirkschnittstelle
 Kupferverbindung Cu 46
 Lichtwellenleiter LWL 46
 Wirkschnittstellen 147, 252

Z

Zähler und Speicher 183
 Zeitkonstante 106
 Zweistufiger Schalterversagerschutz 100

