

SIEMENS

SIPROTEC

Hochspannungs- Feldleitgerät 6MD66x

V 4.82

Handbuch

Vorwort

Inhaltsverzeichnis

Einführung

1

Funktionen

2

Montage und Inbetriebsetzung

3

Technische Daten

4

Anhang

A

Literaturverzeichnis

Glossar

Index

**Hinweis**

Bitte beachten Sie die Hinweise und Warnungen zu Ihrer Sicherheit im Vorwort.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen.

Die Angaben in diesem Handbuch werden regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen bleiben, auch ohne Ankündigung, vorbehalten.

Dokumentversion 4.71.01

Ausgabedatum 08.2011

Copyright

Copyright © Siemens AG 2011. All rights reserved.

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Eingetragene Marken

SIPROTEC, SINAUT, SICAM und DIGSI sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in diesem Handbuch können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen, Bedienungen, Montage und Inbetriebsetzung der Hochspannungs-Feldleitgeräte 6MD66x. Insbesondere finden Sie

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

Allgemeine Angaben zur Bedienung und Projektierung von SIPROTEC 4 Geräten entnehmen Sie bitte der SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

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 des Handbuchs

Dieses Handbuch ist gültig für das SIPROTEC 4 Hochspannungs-Feldleitgerät 6MD66x; Firmware-Version V 4.82.

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")

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zum System SIPROTEC 4 wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Vertriebspartner.

Unser Customer Support Center unterstützt Sie rund um die Uhr.

Telefon: +49 (180) 524-7000

Fax: +49 (180) 524-2471

e-mail: support.energy@siemens.com

Kurse

Das individuelle Kursangebot erfragen Sie bei unserem Training Center:

Siemens AG

Siemens Power Academy TD

Humboldtstr. 59

90459 Nürnberg

Telefon: +49 (911) 433-7005

Fax: +49 (911) 433-7929

Internet: www.siemens.com/power-academy-td

Hinweise zu Ihrer Sicherheit

Dieses Handbuch stellt kein vollständiges Verzeichnis aller für einen Betrieb des Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen dar, weil besondere Betriebsbedingungen weitere Maßnahmen erforderlich machen können. Es enthält jedoch Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad wie folgt dargestellt.



GEFAHR

Gefahr bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. Dies gilt insbesondere auch für Schäden am oder im Gerät selber und daraus resultierende Folgeschäden.



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.



WARNUNG

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie Bedienung und Instandhaltung voraus.

Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Betriebsmittel unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschäden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird:

Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Betriebsmittel am Schutzleiteranschluss zu erden.

Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltungsteilen anstehen.

Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Betriebsmittel vorhanden sein (Kondensatorspeicher).

Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen dürfen nicht offen betrieben werden.

Die im Handbuch bzw. in der Betriebsanleitung genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden; dies ist auch bei Prüfung und Inbetriebnahme zu beachten.

Typografische 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

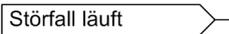
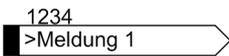
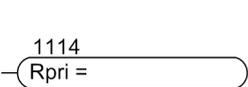
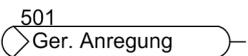
mögliche Einstellungen von Textparametern, die im Display des Gerätes oder auf dem Bildschirm des Personalcomputers (mit DIGSI) wörtlich erscheinen, sind im Text zusätzlich kursiv geschrieben. Das Gleiche gilt für Optionen in Auswahlmenüs.

„Meldungen“

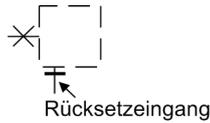
Bezeichner für Informationen, die das Gerät ausgibt oder von anderen Geräten oder Schaltmitteln benötigt, sind im Text in Monoschrift (gleichmäßige Zeichenbreite) geschrieben und zusätzlich in Anführungszeichen gesetzt.

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

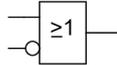
Folgende Symbolik ist in Zeichnungen verwendet:

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

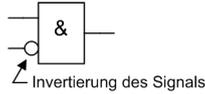
Im Übrigen werden weitgehend die Schaltzeichen gemäß IEC 60617-12 und IEC 60617-13 oder daraus hergeleitete verwendet. Die häufigsten Symbole sind folgende:



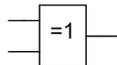
analoge Eingangsgröße



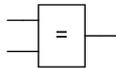
ODER-Verknüpfung von Eingangsgrößen



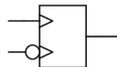
UND-Verknüpfung von Eingangsgrößen



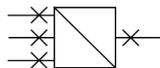
Exklusives ODER (Antivalenz): Ausgang aktiv, wenn nur **einer** der Eingänge aktiv ist



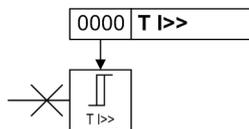
Exklusives nicht ODER (Äquivalenz): Ausgang aktiv, wenn **beide** Eingänge gleichzeitig aktiv oder inaktiv sind



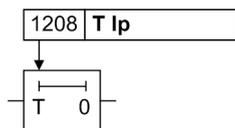
Dynamische Eingangssignale (flankengesteuert) oben mit positiver, unten mit negativer Flanke



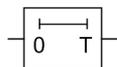
Bildung eines analogen Ausgangssignals aus mehreren analogen Eingangssignalen



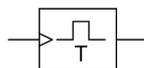
Grenzwertstufe mit Parameteradresse und Parameternamen



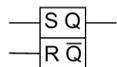
Zeitglied (Ansprechverzögerung T einstellbar) mit Parameteradresse und Parameternamen



Zeitglied (Rückfallverzögerung T, nicht einstellbar)



Flankengesteuerte Zeitstufe mit der Wirkzeit T



Statischer Speicher (RS-Flipflop) mit Setzeingang (S), Rücksetzeingang (R), Ausgang (Q) und invertiertem Ausgang (\bar{Q})



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	.15
1.1	Gesamtfunktion	.16
1.2	Anwendungsbereiche	.19
1.3	Eigenschaften	.21
2	Funktionen	.25
2.1	Allgemeine Einstellungen	.26
2.1.1	Funktionsumfang	.26
2.1.1.1	Funktionsumfang projektieren	.26
2.1.1.2	Einstellhinweise	.26
2.1.1.3	Parameterübersicht	.27
2.1.2	Anlagendaten 1	.28
2.1.2.1	Einstellhinweise	.28
2.1.2.2	Parameterübersicht	.29
2.1.3	Gerät	.29
2.1.3.1	Beschreibung	.29
2.1.3.2	Meldungen des Gerätes	.30
2.1.3.3	Einstellhinweise	.33
2.1.3.4	Parameterübersicht	.33
2.1.3.5	Informationsübersicht	.33
2.1.4	Störschreibung	.35
2.1.4.1	Beschreibung	.35
2.1.4.2	Einstellhinweise	.35
2.1.4.3	Parameterübersicht	.36
2.1.4.4	Informationsübersicht	.36
2.1.5	Protokolle	.37
2.1.5.1	Informationsübersicht	.37
2.2	Befehlsbearbeitung	.38
2.2.1	Allgemeines	.38
2.2.1.1	Beschreibung	.38
2.2.2	Schaltobjekte	.39
2.2.2.1	Beschreibung	.39
2.2.2.2	Informationsübersicht	.40
2.2.3	Schaltheit und Schaltmodus	.41
2.2.3.1	Beschreibung	.41
2.2.3.2	Informationsübersicht	.43
2.2.4	Prozessmeldungen	.43
2.2.4.1	Beschreibung	.44
2.3	Meldeverarbeitung	.45
2.3.1	Beschreibung	.45

2.4	Messwertverarbeitung	46
2.4.1	Messwerte, Messumformereingänge 20 mA	46
2.4.1.1	Beschreibung	46
2.4.1.2	Informationsübersicht	46
2.4.2	Messumformerbausteine allgemeines	46
2.4.2.1	Beschreibung	47
2.4.3	Messumformerbausteine parametrieren	48
2.4.3.1	Messumformer parametrieren	48
2.4.3.2	Messumformer rangieren	50
2.4.4	Messumformer U	53
2.4.4.1	Beschreibung	53
2.4.4.2	Einstellhinweise	53
2.4.4.3	Parameterübersicht	53
2.4.4.4	Informationsübersicht	53
2.4.5	Messumformer I	54
2.4.5.1	Beschreibung	54
2.4.5.2	Einstellhinweise	54
2.4.5.3	Parameterübersicht	54
2.4.5.4	Informationsübersicht	54
2.4.6	Messumformer 1phasig	55
2.4.6.1	Beschreibung	55
2.4.6.2	Einstellhinweise	55
2.4.6.3	Parameterübersicht	55
2.4.6.4	Informationsübersicht	56
2.4.7	Messumformer 3phasig	56
2.4.7.1	Beschreibung	56
2.4.7.2	Einstellhinweise	57
2.4.7.3	Parameterübersicht	57
2.4.7.4	Informationsübersicht	57
2.4.8	Messumformer Aron	58
2.4.8.1	Beschreibung	58
2.4.8.2	Einstellhinweise	58
2.4.8.3	Parameterübersicht	58
2.4.8.4	Informationsübersicht	59
2.5	Zählwertverarbeitung	60
2.5.1	Beschreibung	60
2.5.2	Impulszählwert verwenden	60
2.5.3	Messwertzählwert verwenden	63
2.6	Schwellwertumschalter	66
2.6.1	Beschreibung	66
2.6.2	Informationsübersicht	67

2.7	Leistungsschalter-Synchronisierung	.68
2.7.1	Funktionsbeschreibung	.68
2.7.1.1	Wirkungsweise	.68
2.7.1.2	Einstellhinweise	.82
2.7.1.3	Parameterübersicht	.85
2.7.1.4	Informationsübersicht	.86
2.7.2	SYNC Funktionsgruppen 6 - 8, Besonderheiten	.88
2.7.2.1	Beschreibung	.88
2.7.3	SYNC Funktion parametrieren	.89
2.7.3.1	Synchronisierungsfunktion einfügen	.89
2.7.3.2	Synchronisierung parametrieren	.90
2.8	Schaltfehlerschutz	.93
2.8.1	Allgemein	.93
2.8.2	Informationsübersicht	.102
2.9	Schalerversagerschutz	.103
2.9.1	Funktionsbeschreibung	.103
2.9.2	Einstellhinweise	.117
2.9.3	Parameterübersicht	.121
2.9.4	Informationsübersicht	.122
2.10	Automatische Wiedereinschaltung	.123
2.10.1	Funktionsbeschreibung	.123
2.10.2	Einstellhinweise	.139
2.10.3	Parameterübersicht	.147
2.10.4	Informationsübersicht	.150
2.11	Funktionssteuerung	.152
2.11.1	Einschalterkennung	.152
2.11.2	Leistungsschalter-Zustandserkennung	.153
2.11.3	Open-Pole-Detektor	.155
2.11.4	Spannungsüberwachung	.156
2.11.5	Anregellogik des Gesamtgerätes	.157
2.11.6	Auslöselogik des Gesamtgerätes	.158
2.11.7	Einstellhinweise	.160
2.12	Intergerätekommunikation über Port C	.161
2.12.1	Funktionsprinzip	.162
2.12.2	Intergerätekommunikation parametrieren	.164
2.12.3	Zusammenhang zwischen Anzahl der Teilnehmer und Übertragungszeit	.168
2.12.4	Verbundteilnehmer auswählen	.169
2.12.5	Informationen der einzelnen beteiligten Geräte rangieren	.171
2.12.6	Informationen zwischen den beteiligten Geräten rangieren	.172
2.12.7	Kommunikationsparameter für einzelne Geräte einstellen	.174
2.12.8	Kommunikationsparameter für Verbund einstellen	.176
2.12.9	Parametersätze prüfen und aktualisieren	.177
2.12.10	Verbundinformationen drucken	.179
2.12.11	Zeitsynchronisation	.181

2.13	Intergerätekommunikation mit GOOSE über Ethernet	182
2.13.1	Funktionsprinzip	183
2.13.2	GOOSE-Kommunikation parametrieren	184
2.13.3	Zustand der Informationsverbindung	187
2.13.4	GOOSE-Teilnehmer auswählen	188
2.13.5	IP-Netzwerk mit Stationskonfigurator erzeugen	189
2.13.6	Informationen zwischen den Teilnehmern rangieren	190
2.13.7	Parametersätze aktualisieren und Status drucken	193
2.13.8	Zeitsynchronisation	195
2.13.9	Einstellhinweise	196
2.14	Anschluss externer Messwertgeber	197
2.14.1	Funktionsbeschreibung	197
2.14.2	Einstellhinweise	198
2.15	Web-Monitor	203
2.15.1	Allgemeines	204
2.15.2	Funktionen	205
2.15.3	Betriebsarten	209
3	Montage und Inbetriebsetzung	211
3.1	Montage und Anschluss	212
3.1.1	Projektierungshinweise	212
3.1.2	Anpassung der Hardware	213
3.1.2.1	Allgemeines	213
3.1.2.2	Demontage	214
3.1.2.3	Schaltelemente auf Leiterplatten	217
3.1.2.4	Schnittstellenmodule	224
3.1.2.5	Zusammenbau	227
3.1.3	Montage	228
3.1.3.1	Schalttafeleinbau	228
3.1.3.2	Gestell- und Schrankeinbau	229
3.1.3.3	Aufbau mit abgesetzter Bedieneinheit	230
3.1.3.4	Aufbau ohne Bedieneinheit	231
3.2	Kontrolle der Anschlüsse	233
3.2.1	Kontrolle der Datenverbindungen der seriellen Schnittstellen	233
3.2.2	Bedienschnittstelle	233
3.2.3	Service- / Funktionsschnittstelle	233
3.2.4	Systemschnittstelle	234
3.2.5	Terminierung	235
3.2.6	Zeitsynchronisationsschnittstelle	235
3.2.7	Lichtwellenleiter	236
3.2.8	Messwertbox	236
3.2.9	Kontrolle der Anlagenanschlüsse	237

3.3	Inbetriebsetzung	239
3.3.1	Testbetrieb/Übertragungssperre	240
3.3.2	Systemschnittstelle testen	240
3.3.3	Schaltzustände der binären Ein-/Ausgänge prüfen	242
3.3.4	Prüfungen für den Leistungsschaltversagerschutz	245
3.3.5	Anlegen eines Test-Messschriebs	247
3.3.6	Kontrolle anwenderdefinierbarer Funktionen	248
3.3.7	Schaltprüfung der projektierten Betriebsmittel	248
3.4	Bereitschalten des Gerätes	249
4	Technische Daten	251
4.1	Allgemeine Gerätedaten	252
4.1.1	Analoge Eingänge	252
4.1.2	Hilfsspannung	254
4.1.3	Binäre Ein- und Ausgänge	254
4.1.4	Kommunikationsschnittstellen	255
4.1.5	Elektrische Prüfungen	259
4.1.6	Mechanische Prüfungen	261
4.1.7	Klimabeanspruchungen	262
4.1.8	Einsatzbedingungen	262
4.1.9	Konstruktive Ausführungen	263
4.2	Schaltgeräte-Steuerung	264
4.3	Leistungsschalter - Synchronisierung	265
4.4	Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)	267
4.5	Betriebsmesswerte	272
4.6	Leistungsschalter-Versagerschutz (wahlweise)	274
4.7	Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)	276
4.8	Intergerätekommunikation	277
4.9	Externe Messwertgeber	278
4.10	Zusatzfunktionen	279
4.11	Abmessungen	280
4.11.1	Schalttafel- und Schrankeinbau	280
4.11.2	Aufbau mit abgesetzter Bedieneinheit oder ohne Bedieneinheit	281
4.11.3	Abgesetzte Bedieneinheit	282
4.11.4	DSUB-Buchse des Dongle-Kabels (Schalttafel- oder Schranktürausschnitt)	283
A	Anhang	285
A.1	Bestelldaten und Zubehör	286
A.1.1	Bestelldaten	286
A.1.1.1	6MD66x V 4.82	286
A.1.2	Zubehör	288
A.2	Klemmenbelegungen	291
A.2.1	Gehäuse für Schalttafel- und Schrankeinbau	291
A.2.2	Gehäuse für Aufbau mit abgesetzter Bedieneinheit	297
A.2.3	Gehäuse für Aufbau ohne Bedieneinheit	301

A.3	Anschlussbeispiele	305
A.3.1	Anschlussbeispiele für Meßwerte und Synchronisierung	305
A.3.2	Rangierbeispiele für Schalterversagerschutz und AWE	309
A.3.3	Anschlussbeispiele für Messwertbox	314
A.4	Vorrangierungen	315
A.4.1	Leuchtdioden	315
A.4.2	Binäreingang	315
A.4.3	Binärausgang	315
A.4.4	Funktionstasten	316
A.4.5	Grundbild	316
A.4.6	Vorgefertigte CFC-Pläne	317
A.5	Protokollabhängige Funktionen	319
A.6	Funktionsumfang	320
A.7	Parameterübersicht	322
A.8	Informationsübersicht	337
A.9	Sammelmeldungen	360
A.10	Messwertübersicht	361
	Literaturverzeichnis	367
	Glossar	369
	Index	381

Einführung

1

In diesem Kapitel werden Ihnen die SIPROTEC Geräte 6MD66x vorgestellt. Sie erhalten einen Überblick über Anwendungsbereiche, Eigenschaften und Funktionsumfang dieser Geräte.

1.1	Gesamtfunktion	16
1.2	Anwendungsbereiche	19
1.3	Eigenschaften	21

1.1 Gesamtfunktion

Die digitalen Hochspannungs-Feldleitgeräte SIPROTEC 6MD66x sind mit einem leistungsfähigen Mikroprozessorsystem ausgestattet. Damit werden alle Aufgaben von der Kommandogabe an die Leistungsschalter bis hin zur Erfassung von Messgrößen digital verarbeitet.

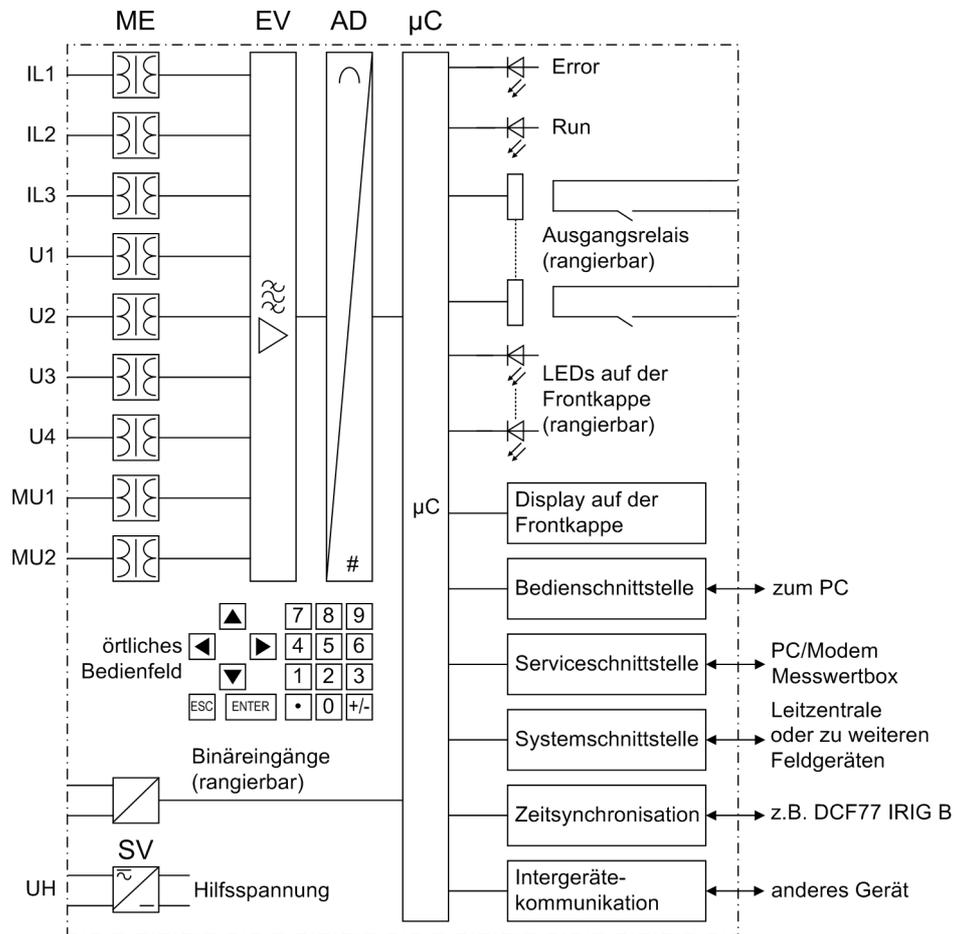


Bild 1-1 Hardwarestruktur Hochspannungs-Feldleitgerät 6MD66x

Analogeingänge

Die Messeingänge (I_{Lx} , U_x) transformieren die von den Messwandlern kommenden Ströme und Spannungen und passen sie an den internen Verarbeitungspegel des Gerätes an. Das Gerät verfügt über 3 Stromeingänge, 4 Spannungseingänge und 2 Meßumformereingänge (20mA).

Die Strom- und Spannungseingänge können individuell zur Messwerterfassung eingesetzt werden. Im Rahmen der Projektierung stehen zur Auswertung der Analogeingänge 1- oder 3-phasige Auswertungsfunktionen sowie eine Auswertung bei Anschaltung der Meßgrößen in Aron-Schaltung zur Verfügung.

Bei den Spannungseingängen können sowohl Leiter-Erde- als auch Leiter-Leiter-Spannungen aufgeschaltet werden. Durch den vierten Spannungseingang kann neben einem 3-Phasen-System eine weitere Referenzspannung für Synchronisierungsaufgaben oder eine Verlagerungsspannung U_n gemessen werden.

Weiterhin stehen zwei Messumformereingänge zur Verfügung.

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 Analog-/Digitalwandlergruppe AD enthält Multiplexer, Analog/Digitalwandler und Speicherbausteine für die Datenübergabe an den Mikrocomputer.

Mikrocomputersystem

Im Mikrocomputersystem μC werden die Steuerfunktionen und die Messgrößen bearbeitet. Hierzu gehören insbesondere:

- Steuerung der Befehlsausgaben,
- Bearbeitung der Meldeeingänge,
- Speicherung von Meldungen,
- Steuerung von Signalen für die logischen Funktionen,
- Filterung und Aufbereitung der Messgrößen,
- ständige Überwachung der Messgrößen,
- Überwachung der Kommunikation mit den anderen Geräten,
- Abfrage von Grenzwerten und Zeitabläufen,
- Verwaltung des Betriebssystems und dessen Funktionen, wie z.B. Datenspeicherung, Echtzeituhr, Kommunikation, Schnittstellen, etc.

Binärein- und -ausgänge

Binäre Ein- und Ausgaben vom und zum Feldleitgerät 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 den Geräten mit integrierter oder abgesetzter Bedieneinheit 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 „Bedienkommunikation vor Ort“ zwischen dem Personal und dem Gerät. Hierüber können alle Informationen des Gerätes, wie Projektierungs- und Einstellparameter, Betriebsmeldungen, Messwerte abgerufen werden.

Eine weitere, zentrale Funktion ist die Steuerung von Betriebsmitteln der Anlage über der Bedienoberfläche des Gerätes.

Außerdem steht eine 9-polige DSUB-Buchse auf der Frontkappe zur Verfügung und dient zur örtlichen Kommunikation mit einem Personalcomputer mittels DIGSI.

Serielle Schnittstellen

Über die serielle **Bedienschnittstelle** in der Frontkappe kann die Kommunikation mit einem Personalcomputer unter Verwendung des Bedienprogramms DIGSI erfolgen. Hiermit ist eine bequeme Bedienung aller Funktionen des Gerätes möglich.

Über die serielle **Serviceschnittstelle** kann man ebenfalls mit einem Personalcomputer unter Verwendung von DIGSI mit dem Gerät kommunizieren. Diese ist besonders für feste Verdrahtung der Geräte mit dem PC oder Bedienung über ein Modem geeignet.

Die **Serviceschnittstelle** kann alternativ für den Anschluss von zwei Messwertboxen 7XV5662 verwendet werden. Dadurch können bis zu 16 externe Temperatur-, Druck- oder beliebige 20 mA-Messwerte erfasst werden.

Über die serielle **Systemschnittstelle** können alle Gerätedaten zu einem zentralen Auswertegerät oder einer Leitstelle übertragen werden. Je nach Anwendung kann diese Schnittstelle, wie auch bei der Serviceschnittstelle, mit unterschiedlichen physikalischen Übertragungsverfahren und unterschiedlichen Protokollen versehen sein.

Über die serielle Schnittstelle zur Intergerätekommunikation (Option) auf der Geräterückseite kann die Kommunikation mit anderen SIPROTEC 4 Geräten, die ebenfalls die Intergerätekommunikation beherrschen, erfolgen. Hiermit wird eine Kommunikation unabhängig von der Verbindung zum Zentralgerät (SICAM Station Controller) erreicht.

Eine weitere Schnittstelle ist für die **Zeitsynchronisation** der internen Uhr durch externe Synchronisationsquellen vorgesehen.

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 oder Unterbrechungen im Hilfsspannungs-Versorgungssystem der Anlage auftreten können, werden i.Allg. von einem Kondensatorspeicher überbrückt (siehe auch Technische Daten).

1.2 Anwendungsbereiche

Die Hochspannungs-Feldleitgeräte SIPROTEC 6MD66x sind integrierter Bestandteil des Energieautomatisierungssystems SICAM. Die Befehlsausgaben und Meldeeingänge sind besonders an die Erfordernisse der Hochspannungstechnik angepasst.

Das Hochspannungs-Feldleitgerät kann beim Zuschalten des Leistungsschalters prüfen ob die Synchronisierungsbedingungen der beiden Teilnetze, die verbunden werden sollen, erfüllt sind (Synchrocheck). Damit kann ein zusätzliches, externes Synchronisiergerät entfallen. Die Synchronisierungsbedingungen können komfortabel mit dem Bedienprogramm DIGSI parametrierbar werden. Das Gerät unterscheidet zwischen synchronen und asynchronen Netzen und reagiert unterschiedlich bei der Zuschaltung.

Schaltfehlerschutz, Schalterversagerschutz und Wiedereinschaltautomatik ermöglichen dabei eine hohe Verfügbarkeit der Schaltanlage.

Steuerungsfunktionen

Das Gerät ist mit einer Steuerungsfunktion ausgerüstet, mit deren Hilfe das Ein- und Ausschalten von Schaltgeräten über Bedientasten, über die Systemschnittstelle, über Binäreingaben und mittels PC und Bedienprogramm DIGSI 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 Schalthöhe (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.

Die Intergerätekommunikation über Port C, abgekürzt **IGK**, ermöglicht den Austausch von Informationen, z.B. Verriegelungsbedingungen, direkt zwischen SIPROTEC 4 Geräten.

Meldungen und Messwerte

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 LED's rangiert, über rangierbare Ausgangskontakte extern weiterverarbeitet, mit anwenderdefinierbaren Logikfunktionen verknüpft und/oder über serielle Schnittstellen ausgegeben werden.

Kommunikation

Für die Kommunikation mit externen Bedien- und Steuersystemen sowie zur Intergerätekommunikation über Port C stehen serielle Schnittstellen zur Verfügung.

Beachten Sie bitte, daß die folgenden Schnittstellen optional oder bestellabhängig sind:

- **Bedienschnittstelle**
 - Serviceschnittstelle**
- **Systemschnittstelle**

Eine 9-polige DSUB-Buchse 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, Konfiguration anwenderspezifischer Logikfunktionen, Auslesen von Betriebsmeldungen sowie Messwerten, Abfrage von Zuständen des Gerätes und von Messgrößen, Abgabe von Steuerbefehlen.

Weitere Schnittstellen befinden sich – je nach Bestellvariante – auf der Rückseite des Gerätes. Hierdurch kann eine umfassende Kommunikation mit anderen digitalen Bedien-, Steuer- und Speichereinrichtungen aufgebaut werden.

Als Ergänzung zum universellen Bedienprogramm DIGSI ist im 6MD66x ein WEB-Monitor enthalten, der über eine DFÜ-Verbindung und einen Browser (z.B. Internet Explorer) aufgerufen werden kann. Der WEB-Monitor ist als Inbetriebsetzungshilfe gedacht und kann beispielsweise Parameter und Messwerte anzeigen. Siehe dazu Kapitel 2.15.

Die **Serviceschnittstelle** kann über elektrische oder optische Datenleitungen (Lichtwellenleiter) betrieben werden und erlaubt auch die Kommunikation über Modem. So ist die Bedienung von einem entfernten Ort mit einem Personalcomputer und der Bediensoftware DIGSI möglich, wenn z.B. mehrere Geräte von einem zentralen PC bedient werden sollen.

Die **Systemschnittstelle** dient der zentralen Kommunikation zwischen dem Gerät und einer Leitzentrale. Sie kann über elektrische oder optische Datenleitungen betrieben werden.

Das Gerät verfügt gegebenenfalls über eine Feldbusan Kopplung mit PROFIBUS FMS. Der PROFIBUS FMS nach DIN 19 245 ist ein insbesondere in der Leit- und Automatisierungstechnik weit verbreiteter offener Kommunikationsstandard mit besonders hoher Leistungsfähigkeit. Für die PROFIBUS-Kommunikation ist ein Profil definiert, das alle für die Leittechnik benötigten Informationsarten abdeckt. Mit diesem Profil erfolgt auch die Einbindung der Geräte in das Energieautomatisierungssystem SICAM.

Alternativ kann das Gerät auch über PROFIBUS DP betrieben werden.

Ferner stehen für die Datenübertragung standardisierte Protokolle gemäß IEC 60 870-5-103 zur Verfügung. Mit diesem Profil erfolgt auch die Einbindung der Geräte in Automatisierungssysteme von Fremdherstellern.

Über ein EN-100-Modul kann die Integration der Geräte in 100-MBit-Ethernet-Kommunikationsnetze der Leit- und Automatisierungstechnik mit den Protokollen gemäß IEC 61850 erfolgen. Parallel zur Leittechnikeinbindung ist über diese Schnittstelle auch die DIGSI-Kommunikation und die Intergerätekommunikation mit GOOSE möglich.

Zur Intergerätekommunikation über Port C können Sie optional eine weitere serielle Schnittstelle nutzen. Sie übernimmt die Kommunikation mit anderen SIPROTEC 4 Geräten, unabhängig von einer Verbindung der Geräte zur Leitstelle.



Hinweis

Im Anhang finden Sie eine Auflistung welche Funktionen über die entsprechenden Schnittstellen abgewickelt werden können.

1.3 Eigenschaften

Allgemeine Eigenschaften

- Leistungsfähiges 32-Bit-Mikroprozessorsystem.
- Komplette digitale Messwertverarbeitung und Steuerung, von der Abtastung und Digitalisierung der Messgrößen bis zu den Einschalt- und Ausschaltentscheidungen für den 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.
- Umfangreiche Kommunikationsmöglichkeiten über verschiedene Schnittstellen und Protokolle zu externen Geräten (wie zuvor unter "Kommunikation" beschrieben).
- Vollständiger Funktionsumfang der für die Steuerung eines Leitungsabzweiges oder einer Sammelschiene benötigten Aufgaben.
- Einfache Bedienung über integriertes Bedien- und Anzeigenfeld oder mittels angeschlossenem Personalcomputer mit Bedienerführung.
- Ständige Berechnung und Anzeige von Mess- und Zählwerten auf der Frontseite.
- Ständige Überwachung der Messgrößen sowie der Hard- und Software des Gerätes.
- Kommunikation mit zentralen Steuereinrichtungen über serielle Schnittstellen möglich, wahlweise über Datenleitung, Modem oder Lichtwellenleiter.
- Optionale Intergerätekommunikation über Port C zur direkten Kommunikation zwischen den Geräten, unabhängig von ihrer Verbindung zur Leitstelle.
- Geräteinterne Uhr, die über ein Synchronisationssignal (DCF77, IRIG B mittels Satellitenempfänger), Binäreingang oder Systemschnittstelle synchronisierbar ist.
- Speicherung von Störfallmeldungen sowie Momentanwerten für Störschreibung
- Inbetriebnahnehilfen wie Anschlusskontrolle, Zustandsanzeige aller binären Ein- und Ausgänge, einfache Testmöglichkeit der Systemschnittstelle und Möglichkeit der Beeinflussung von Informationen auf der Systemschnittstelle während eines Prüfbetriebes.

Synchronisierungsfunktion (wahlweise)

- Überprüfung der Synchronisierungsbedingungen der beiden Teilnetze.
- Unterscheidung zwischen synchronen und asynchronen Netzen.
- Berücksichtigung der Leistungsschalter-Eigenzeiten bei asynchronen Netzen.
- Abspeicherung von bis zu acht Parametersätzen für die Synchronisierungsfunktion um die unterschiedlichen Eigenschaften von Leistungsschaltern und Netzzuständen berücksichtigen zu können.

Schaltfehlerschutz

- Schaltfehlerschutz mit Feld- oder Anlagenverriegelung
- Kommunikation über die Intergerätekommunikation (IGK)
- einfache Konfigurierung der Verriegelungsbedingungen

Leistungsschalter-Versagerschutz (wahlweise)

- mit unabhängigen Stromstufen für die Überwachung des Stromflusses durch jeden Pol des Leistungsschalters
- Anwurf vom Auslösekommando der integrierten Schutzfunktion Schalterversagerschutz;
- Anwurf von externen Auslösefunktionen möglich
- einstufig oder zweistufig
- kurze Rückfall- und Nachlaufzeiten

Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)

- für Wiedereinschaltung nach 1-poliger, 3-poliger oder 1- und 3-poliger Abschaltung
- 1- oder mehrmalige Wiedereinschaltung (bis zu 8 Wiedereinschaltversuche)
- mit getrennten Wirkzeiten für jeden Wiedereinschaltversuch, wahlweise auch ohne Wirkzeiten
- mit getrennten Pausenzeiten nach 1-poliger und 3-poliger Abschaltung, getrennt für die ersten vier Wiedereinschaltversuche
- wahlweise von Schutzanregung gesteuert mit getrennten Pausenzeiten nach 1-, 2- oder 3-phasiger Anregung
- wahlweise mit adaptiver spannungsloser Pause, verkürzter Wiedereinschaltung und Rückspannungsüberwachung

Steuerung

- Hohe Sicherheit gegen Fehlschaltungen durch anlagen- und feldbezogene Verriegelungsprüfungen, einschließlich der Informationen von Nachbarfeldern über Intergerätekommunikation.
- Große Varianz hinsichtlich der Schaltgerätetypen und Betriebsarten.

Schaltheit und Schaltmodus

- Festlegung von Schaltheit und Schaltmodus per Schlüsselschalter.
- Protokollierung der Schlüsselschalterstellungen.

Messwerte

- Anschluss der Messwerte gemäß Ein- bzw. Dreiphasensystem oder Aron-Schaltung.
- Flexible Messwertverarbeitung mit konfigurierbaren Messpaketen.

Zählwerte

- Bildung von Zählwerten aus Messwerten
- Erfassung von Impulzzählwerten über die Binäreingänge

Anwenderdefinierbare Funktionen

- Frei programmierbare Verknüpfungen von internen und externen Signalen zur Realisierung anwenderdefinierbarer Logikfunktionen (z.B. Schaltfehlerschutz).
- Logikfunktionen für boolesche und mathematische Gleichungen.
- Schaltfolgen und Verriegelungen.
- Verzögerungen und Grenzwertabfragen.

Überwachungsfunktionen

- Überwachung der internen Messkreise, der Hilfsspannungsversorgung sowie der Hardware und Software, dadurch erhöhte Zuverlässigkeit.
- Überwachung der Kommunikation mit Auswertung der Anzahl fehlerhafter Übertragungstelegramme.

Intergerätekommunikation

- Direkter Austausch von Informationen zwischen den SIPROTEC 4 Geräten, auch ohne Verbindung zur SICAM Zentrale.
- Es kann auch dann noch verriegelt gesteuert werden, wenn die Verbindung zur Zentrale oder die Zentrale selbst gestört ist.

Web-Monitor

- Der Web-Monitor ermöglicht die Anzeige von Parametern, Daten, Messwerten von SIPROTEC 4 Geräten und eine schnelle Ansicht eines IGK Verbundes. Es werden Verbunddaten, Gerätedaten, Masterdaten, Verbundstruktur und die Meldungen von jedem Teilnehmer dargestellt. Der Web-Monitor ermöglicht auch die Darstellung von Synchronisierbereichen, von einem Synchronoskop und von synchronen Netzen. Es wird dazu die Internet-Technologie genutzt. Die Anzeige erfolgt mit einem Web-Browser. Ein spezielles Bedienprogramm (z.B. DIGSI 4) wird nicht benötigt.

Messwertbox

- Über den Anschluss von zwei Messwertboxen 7XV5662-7AD10 können bis zu 16 externe Temperatur-, Druck- oder beliebige 20 mA-Messwerte erfasst werden. Bei der Messwertbox 7XV5662-2AD10 oder 7XV5662-5AD10 (RTD-Box) stehen jeweils 6 Temperatureingänge zur Verfügung.

Weitere Funktionen

- Meldespeicher für die letzten 200 Betriebsmeldungen mit Echtzeitzuordnung.
- Störwertspeicherung und -übertragung der Daten für Störschreibung für maximalen Zeitbereich von insgesamt ca. 30 s



In diesem Kapitel werden die einzelnen Funktionen des SIPROTEC 4-Gerätes 6MD66x 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	Allgemeine Einstellungen	26
2.2	Befehlsbearbeitung	38
2.3	Meldeverarbeitung	45
2.4	Messwertverarbeitung	46
2.5	Zählwertverarbeitung	60
2.6	Schwellwertumschalter	66
2.7	Leistungsschalter-Synchronisierung	68
2.8	Schaltfehlerschutz	93
2.9	Schalerversagerschutz	103
2.10	Automatische Wiedereinschaltung	123
2.11	Funktionssteuerung	152
2.12	Intergerätekommunikation über Port C	161
2.13	Intergerätekommunikation mit GOOSE über Ethernet	182
2.14	Anschluss externer Messwertgeber	197
2.15	Web-Monitor	203

2.1 Allgemeine Einstellungen

Die Funktionsparameter können Sie über die Bedien- oder Serviceschnittstelle von einem Personalcomputer mit Hilfe von DIGSI ändern. Die Vorgehensweise ist ausführlich in der SIPROTEC Systembeschreibung /1/ beschrieben.

2.1.1 Funktionsumfang

Das Hochspannungs-Feldleitgerät 6MD66x verfügt über Funktionen, deren Umfang den Anlagenverhältnissen angepasst werden kann. Einige Funktionen (z. B. Schalthoheit und Schaltmodus) sind standardmäßig vorhanden, andere Funktionen müssen bei der Projektierung hinzugefügt werden. Den Funktionsumfang des Gerätes legen Sie im Rahmen der Projektierung fest.

2.1.1.1 Funktionsumfang projektieren

Im DIGSI Dialogfenster Funktionsumfang werden die Funktionen Messumformer (verschiedene Typen) und Synchronisierung (1 bis 8) als vorhanden oder nicht vorhanden projektiert.

Funktionen, die als **nicht vorhanden** projektiert sind, werden im 6MD66x nicht verarbeitet: Es gibt keine Meldungen, die zugehörigen Einstellparameter (Funktionen, Grenzwerte) werden nicht abgefragt.

Nicht benötigte Funktionen können ausgeblendet werden.

2.1.1.2 Einstellhinweise

Projektierungsparameter laden

Die Projektierungsparameter können Sie mittels Personalcomputer und Bedienprogramm DIGSI über die Bedienschnittstelle auf der Frontkappe des Gerätes oder über die rückwärtige Serviceschnittstelle laden. Die Bedienung über DIGSI ist in der SIPROTEC Systembeschreibung /1/ beschrieben.

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

Besonderheiten

Um Messwerte für Temperatur, Druck oder andere 20 mA-Messwerte zu erfassen, ist unter Adresse 190 **MESSWERTBOX** die Schnittstelle einzustellen, an die die Messwertbox angeschlossen wird. Bei dem Gerät 6MD66x ist dies die Schnittstelle C (Service-Schnittstelle). Die verwendete Messwertbox, Anzahl und Übertragungsart der Messstellen (RTD = Resistance Temperature Detector) stellen Sie unter Adresse 191 **MWB Art** ein: **6 RTD Simplex / 6 RTD HalbDplx** bei Verwendung einer Messwertbox 7XV5662-2/5x oder **8 MWS Simplex / 8 MWS HalbDplx** bei Verwendung einer Messwertbox 7XV5662-7x oder **12 RTD HalbDplx / 16 MWS HalbDplx** (mit zwei Messwertboxen). Ausführungsbeispiele sind im Anhang (unter „Anschlussbeispiele“) angegeben. Die Angaben unter Adresse 191 müssen mit der Einstellung an der Messwertbox korrespondieren (siehe Unterabschnitt 2.14.2 unter Randtitel „Einstellungen an der Messwertbox“).

2.1.1.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	MU U_1	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer U
0	MU I_1	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer I
0	MU1P_1	nicht vorhanden vorhanden	vorhanden	Messumformer 1phasig 1.Paket
0	MU1P_2	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer 1phasig 2.Paket
0	MU1P_3	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer 1phasig 3.Paket
0	MU3P_1	nicht vorhanden vorhanden	vorhanden	Messumformer 3phasig 1.Paket
0	MUAron_1	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer Aron 1.Paket
0	SYNC Funktion 1	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 1
0	SYNC Funktion 2	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 2
0	SYNC Funktion 3	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 3
0	SYNC Funktion 4	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 4
0	SYNC Funktion 5	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 5
0	SYNC Funktion 6	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 6
0	SYNC Funktion 7	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 7
0	SYNC Funktion 8	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 8
103	PARAMET.-UMSCH.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Parametergruppenumschaltung
110	AUSLÖSUNG	nur dreipolig ein-/dreipolig	nur dreipolig	Auslöseverhalten
133	AUTO-WE	1 WE-Zyklus 2 WE-Zyklen 3 WE-Zyklen 4 WE-Zyklen 5 WE-Zyklen 6 WE-Zyklen 7 WE-Zyklen 8 WE-Zyklen ASP nicht vorhanden	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
139	SCHALTERVERSAG.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Schalterversagerschutz

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
190	MESSWERTBOX	nicht vorhanden Port C Port D Port E	nicht vorhanden	Messwertbox
191	MWB Art	6 RTD Simplex 6 RTD HalbDplx 12 RTD HalbDplx 8 MWS Simplex 8 MWS HalbDplx 16 MWS HalbDplx	6 RTD Simplex	Messwertbox Anschlussart

2.1.2 Anlagendaten 1

Das Gerät benötigt für seine Funktion die **NENNFREQUENZ** des Netzes. Der werkseitig voreingestellte Wert muss nur geändert werden, wenn das Netz des Einsatzgebietes eine andere **NENNFREQUENZ** aufweist.

2.1.2.1 Einstellhinweise

NENNFREQUENZ

Die **NENNFREQUENZ** des Netzes, in dem das Gerät arbeitet, wird unter Adresse 214 eingestellt. Es ist ein Wert voreingestellt.

UN-WDL SEKUNDÄR UN-WDL SEKUNDÄR T EINKOM MAX.

Die weiteren Parameter **UN-WDL SEKUNDÄR**, **T AUSKOM MIN.** und **T EINKOM MAX.** werden ausschließlich für die Schutzfunktionen AWE und Schalterversagerschutz verwendet.

Temperatureinheit (Netzdaten)

Bei Verwendung der Messwertbox 7XV5662-2/5x können über Adresse 276 **TEMP. EINHEIT** die Temperaturwerte entweder in Grad Celsius oder in Grad Fahrenheit angezeigt werden.

2.1.2.2 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
203	UN-WDL PRIMÄR	1.0 .. 1200.0 kV	110.0 kV	Wandler-Nennspannung, primär
204	UN-WDL SEKUNDÄR	80 .. 125 V	100 V	Wandler-Nennspannung, sekundär
205	IN-WDL PRIMÄR	10 .. 5000 A	100 A	Wandler-Nennstrom, primär
206	IN-GER SEKUNDÄR	1A 5A	1A	Geräte-Nennstrom, sekundär
214	NENNFREQUENZ	50 Hz 60 Hz	50 Hz	Nennfrequenz
240	T AUSKOM MIN.	0.02 .. 30.00 s	0.10 s	Mindestdauer des Auskommandos
241	T EINKOM MAX.	0.01 .. 30.00 s	0.10 s	Maximale Dauer des Einkommandos
276	TEMP.EINHEIT	Grad Celsius Grad Fahrenheit	Grad Celsius	Temperatureinheit

2.1.3 Gerät

Das Verhalten der Geräte 6MD66x kann durch verschiedene Parameter individuell eingestellt werden.

2.1.3.1 Beschreibung

Die Geräte verfügen über ein beleuchtetes LC-Display, mit dem Prozess- und Geräteinformationen angezeigt werden. Die Displaybeleuchtung ist normalerweise ausgeschaltet.

Die Steuerung der Beleuchtung erfolgt:

- Durch eine Bedienhandlung,
 - **EIN**, bei Betätigung einer beliebigen Taste des Bedienfeldes oder
 - **AUS**, nach 10 Minuten, wenn keine weitere Bedieneingabe erfolgt.
- Durch den Binäreingang „>Licht an“ (wenn entsprechend rangiert ist),
 - **EIN**, wenn „>Licht an“ KOM oder,
 - **AUS**, nach der unter **T LICHT AN** eingestellten Zeit.

Die Beleuchtung kann auch mit DIGSI über die Bedienschnittstelle oder die Serviceschnittstelle ein- bzw. ausgeschaltet werden.

2.1.3.2 Meldungen des Gerätes

„Gerät bereit“

Meldung: Das Gerät ist betriebsbereit.

Gemeinsam mit dieser Meldung wird der Lifekontakt ein- und die Error-LED ausgeschaltet.

Wert: KOM

„Anlauf“

Meldung: Das Gerät hat einen Anlauf ausgeführt.

Spezielle Kommunikationsmeldung: Auf dem PROFIBUS wird bekannt gegeben, dass der SIPROTEC-VD den PD-Dienst gestartet hat (nur an den anmeldenden Partner).

Wert: KOM

„Erstanlauf“

Meldung: Das Gerät hat einen Erstanlauf ausgeführt.

Alle Puffer wurden gelöscht (Zusatzinformation zur Anlauf-Meldung).

Wert: KOM

„Wiederanlauf“

Meldung: Das Gerät hat einen Wiederanlauf ausgeführt.

Alle Puffer blieben erhalten (Zusatzinformation zur Anlauf-Meldung).

Wert: KOM

Markierbefehl zum Quittieren der LEDs von SICAM bzw. DIGSI.

Wert: KOM

„>Licht an“

Display an/aus über Binäreingang.

Wert: KOM/GEH

„Flattersperre“

Zentrale Flattersperremeldung.

Diese Meldung zeigt an, ob bei einer der Flatterbearbeitung unterliegenden Binärmeldung die Flattersperre angesprochen hat.

Wert: KOM, bei mindestens einer Binärmeldung hat die Flattersperre angesprochen.

Wert: GEH, die Flattersperre hat bei keiner Binärmeldung angesprochen.

„Stör. Netzteil“

Meldung: Das Netzteil ist gestört.

Wert: KOM

„Stör Batterie“

Meldung: Die Batterie ist gestört.

Wert: KOM

„MM-Sperre“

Übertragungssperre für Meldungen, Zähl- und Messwerte.

Während der Übertragungssperre werden alle Informationen in Überwachungsrichtung —vom Gerät zur übergeordneten Leitstelle— mit dem Bit **Übertragungsblockierung** gekennzeichnet. Die eigentliche Sperrfunktion wird in der Zentrale ausgeführt.

Wert: KOM / GEH

„>MM-Sperre“

Vordefinierter Binäreingang zum Setzen und Löschen der Markierung „MM-Sperre“

Wert: KOM / GEH

„Testbetr.“

Dieser Betriebsmodus wird zur Prüfung der Geräte bei der Inbetriebsetzung bzw. während der Wartung eingeschaltet. Während des Testbetriebes werden alle Informationen in Überwachungsrichtung mit dem UBF-Testbit gekennzeichnet. Damit wird verhindert, dass durch den Testbetrieb verursachte Ereignisse in übergeordneten Systemkomponenten (DIGSI oder SICAM) ungewollte Reaktionen (Hupe, abgeleitete Befehle und Meldungen usw.) auslösen. Dieser Betriebsmodus kann über DIGSI per Markierbefehl ein- und ausgeschaltet werden.

Wert: KOM/GEH

„HWTTestMod“

Hardwaretestmodus: Dieser Betriebsmodus wird von DIGSI eingeschaltet, wenn der Anwender im Inbetriebsetzungs-Modus beispielsweise die Funktionen Binäreingang setzen, Setzen von Ausgabereleais, Meldungen setzen aktiviert. DIGSI schaltet den Hardwaretestmodus beim Verlassen des Inbetriebsetzungs-Bereiches aus. Nach dem Ausschaltkommando wird die Meldung "Hardwaretestmodus AUS" ausgegeben und nach 5 Sekunden wird ein Erstanlauf des Gerätes veranlasst.

Wert: KOM/GEH

„>Zeit synchron“

Eingang für den externen Minutenimpuls.

Wert (Wischer): KOM

„Uhr-Sync“

Quittung auf eine Uhrzeitsynchronisierung.

Wert (Wischer): KOM

„Störung Uhr“

Meldung: Störung der Uhrzeitsynchronisierung.

Wert: KOM, das Synchronereignis fehlt nach der parametrisierten Toleranzzeit.

Wert: GEH, ein Synchronereignis ist wieder eingetroffen.

„Sommerzeit“

Meldung: Sommerzeitumschaltung.

Wert: KOM, ein Zeit-Synchronauftrag mit Sommerzeit wurde von der Datum-Uhrzeitbearbeitung erfasst.

Wert: GEH, ein Zeit-Synchronauftrag ohne Sommerzeit wurde erfasst.

„Parameter laden“

Meldung, dass ein Parametriervorgang läuft.

Wert: KOM, die Funktion wurde für die Parametrierung belegt.

Wert: GEH, die Funktion wurde wieder freigegeben.

„Parametertest“

Meldung, dass das Gerät mit neuen Parametern arbeitet, diese aber noch nicht permanent gespeichert sind (Online-Parametrierung).

Wert: KOM, der Test hat begonnen.

Wert: GEH, der Test ist beendet, d. h. entweder arbeitet das Gerät wieder oder die neuen Parameter wurden permanent gespeichert bzw. es läuft kein Parametertest.

„Level-2 Param.“

Die Meldung wird als KOM abgesetzt, sobald der mittels DIGSI geladene Parametersatz durch eine Online-Parametrierung verändert wurde und das Gerät mit diesen neuen Parametern arbeitet. Die Meldung ist GEH, solange der mittels DIGSI geladene Parametersatz nicht verändert wurde bzw. wird wieder als GEH abgesetzt, wenn ein Parametersatz komplett neu geladen wurde und das Gerät mit diesen Parametern arbeitet. Der Informationswert der Meldung (KOM/GEH) wird über Erst- und Wiederanlauf erhalten.

Wert: KOM, Parameteränderungen online am Gerät oder über Parametrierbefehl.

Wert: GEH, Parametersatz komplett neu geladen.

„Param. Vorort“

Meldung, dass über die Vorort-Bedienung umparametriert wurde.

Diese Meldung ist ausschließlich für DIGSI vorgesehen.

„Störung BG1“

Meldung: Die Baugruppe BG1 ist entweder nicht vorhanden oder defekt.

Gilt analog für weitere Baugruppen BG2 bis BGn.

Wert: KOM

„Meld.verloren“

Wischermeldung Meldung verloren

„Stör FMS 1“

Störung der PROFIBUS FMS Verbindung, Lichtwellenleiter 1 bei Doppelring-Anschluss

„Stör FMS 2“

Störung der PROFIBUS FMS Verbindung, Lichtwellenleiter 2 bei Doppelring-Anschluss

„IGK Stör“

Störung der Intergerätekommunikation als Sammelmeldung

„IGK Stör n“

Störung der Intergerätekommunikation mit Gerät 1 bis n

„Stör SysSS“

Störung der Systemschnittstelle

2.1.3.3 Einstellhinweise

T LICHT AN

Die Haltezeit der **Displaybeleuchtung** kann eingestellt werden. Nach Ablauf des voreingestellten Wertes erfolgt die Selbstabschaltung der Beleuchtung.

DIGSI hinten

Der Parameter wird automatisch aus der eingestellten MLFB (Pos.12, Funktionsschnittstelle) abgeleitet. Die Schnittstelle sollte nur in Ausnahmefällen umgeleitet werden.

2.1.3.4 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
401	T LICHT AN	1 .. 60 min	10 min	Zeit für >Display-Beleuchtung ein
402	DIGSI hinten	nicht vorhanden Port C Port D	nicht vorhanden	Schnittstelle für DIGSI hinten
407	FEHLERANZEIGE	Mit Anregung Mit Auskommando	Mit Anregung	Fehleranzeige an den LED/LCD
408	SPONT.STÖRANZEI	Nein Ja	Nein	Spontane Anzeige von Störfall-Infos

2.1.3.5 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Stör CFC	AM	Störung CFC
-	LED-Quitt.	IE	LED-Anzeigen zurückgestellt
-	>Licht an	EM	>Licht an (Gerätedisplay)
-	MM-Sperre	IE	Melde- und Messwert Sperre
-	Testbetr.	IE	Testbetrieb
-	HWTestMod	IE	Hardwaretestmodus

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Uhr-Sync	IE_W	Uhrzeitsynchronisierung
-	Stör FMS 1	AM	Störung FMS LWL 1
-	Stör FMS 2	AM	Störung FMS LWL 2
1	nicht rangiert	AM	nicht rangiert
2	nicht vorhanden	AM	nicht vorhanden
3	>Zeit synchron	EM_W	>Zeit synchronisieren
5	>LED-Quittung	EM	>LED-Anzeigen zurückstellen
15	>Testbetr.	EM	>Testbetrieb
16	>MM-Sperre	EM	>Melde- und Messwert Sperre
51	Gerät bereit	AM	Gerät bereit ("Live-Kontakt")
52	SchutzWirk	IE	Mindestens eine Schutzfkt. ist wirksam
55	Anlauf	AM	Anlauf
56	Erstanlauf	AM	Erstanlauf
67	Wiederanlauf	AM	Wiederanlauf
68	Störung Uhr	IE	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)
127	AWE E/A	IE	AWE Ein/Aus (Systemschnittstelle)
140	Stör-Sammelmel.	AM	Störungssammelmeldung
147	Stör. Netzteil	AM	Störung Netzteil
177	Stör Batterie	AM	HW-Störung: Batterie leer
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
188	Störung BG6	AM	Störung Baugruppe 6
189	Störung BG7	AM	Störung Baugruppe 7
301	Netzstörung	AM	Netzstörung
302	Störfall	AM	Störfall
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

2.1.4 Störschreibung

2.1.4.1 Beschreibung

Das Gerät 6MD66x verfügt über einen Störwertspeicher. Die Momentanwerte der Messgrößen

i_{L1} , i_{L2} , i_{L3} und u_{L1} , u_{L2} , u_{L3} ,

(Spannungen je nach Anschluss) werden im Raster von 1 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 je Störfall. In einem Gesamtbereich von ca. 15 s können bis zu 8 Störfälle gespeichert werden. Der Störwertspeicher wird bei einem erneuten Störfall automatisch aktualisiert, so dass ein Quittieren nicht nötig ist. Die Speicherung von Störwerten kann zusätzlich zur Schutzanregung auch über eine Binäreingabe und über die serielle Schnittstelle angestoßen werden.

Über die Schnittstellen können die Daten von einem Personalcomputer ausgelesen und mittels des Schutzdaten-Verarbeitungsprogramms DIGSI und des Grafikprogramms SIGRA 4 verarbeitet werden. Letzteres bereitet die während des Störfalles aufgezeichneten Daten grafisch auf und berechnet aus den gelieferten Messwerten ergänzend auch weitere Größen, wie Impedanzen oder Effektivwerte. Die Ströme und Spannungen können wahlweise als Primär- oder Sekundärgrößen dargestellt werden. Zusätzlich werden Signale als Binärspuren (Marken) mitgeschrieben, z.B. „Anregung“, „Auslösung“.

Beim 6MD66x werden bei den Störschrieben im Gegensatz zu den Schutzgeräten nur die Sekundärgrößen korrekt dargestellt. Die Primärgrößen müssten erst über das Wandlerübersetzungsverhältnis ermittelt werden.

Sofern das Gerät über eine serielle Systemschnittstelle verfügt, können Störwertdaten über diese von einem Zentralgerät übernommen werden. Die Auswertung der Daten wird im Zentralgerät von entsprechenden Programmen vorgenommen. Dabei werden die Ströme und Spannungen auf ihren maximalen Wert bezogen, auf den Nennwert normiert und für eine grafische Darstellung aufbereitet. Zusätzlich werden Signale als Binärspuren (Marken) mitgeschrieben, z.B. „Anregung“, „Auslösung“.

Bei Übertragung zu einem Zentralgerät kann der Abrufbetrieb automatisch erfolgen, und zwar wahlweise nach jeder Anregung des Schutzes oder nur nach einer Auslösung.

2.1.4.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Die Festlegungen für die Störwertspeicherung erfolgen im Untermenü **STÖRSCHREIBUNG** des Menüs **PARAMETER**. Für die Störwertspeicherung wird unterschieden zwischen dem Bezugszeitpunkt und dem Speicherkriterium. Normalerweise ist der Bezugszeitpunkt die Geräteanregung, d.h. der Anregung irgendeiner Schutzfunktion wird der Zeitpunkt 0 zugewiesen. Dabei kann das Speicherkriterium ebenfalls die Geräteanregung (**Speich. mit Anr**) oder die Geräteauslösung (**Speich. mit AUS**) sein. Es kann auch die Geräteauslösung als Bezugszeitpunkt gewählt werden (**Start bei AUS**), dann ist diese auch das Speicherkriterium.

Ein Störfall beginnt mit der Anregung durch irgendeine Schutzfunktion und endet mit dem Rückfall der letzten Anregung einer Schutzfunktion. Dies ist normalerweise auch der Umfang einer Störwertaufzeichnung (**UMFANG = Störfall**). Werden automatische Wiedereinschaltungen durchgeführt, kann die gesamte Netzstörung — ggf. mit mehreren Wiedereinschaltungen — bis zur endgültigen Klärung gespeichert werden (**UMFANG = Netzstörung**). Dies gibt den zeitlichen Gesamtverlauf der Störung wieder, verbraucht aber auch Speicherkapazität während der spannungslosen Pause(n). Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter **Weitere Parameter** möglich.

Die tatsächliche Speicherzeit beginnt um die Vorlaufzeit **T VOR** vor dem Bezugszeitpunkt und endet um die Nachlaufzeit **T NACH** später als das Speicherkriterium verschwindet. Die maximal zulässige Speicherzeit pro Störwertaufzeichnung wird in **T MAX** eingestellt.

Bei Aktivierung der Störwertspeicherung über eine Binäreingabe oder durch Bedienung von der Front bzw. über die Bedienschnittstelle mittels PC wird die Speicherung dynamisch getriggert. Der Parameter **T EXTERN** bestimmt die Länge der Störwertaufzeichnung (längstens jedoch **T MAX**). Vor- und Nachlaufzeiten kommen noch hinzu. Wird die Zeit für die Binäreingabe auf ∞ gestellt, dauert die Speicherung solange, wie die Binäreingabe angesteuert ist (statisch), längstens jedoch **T MAX**.

2.1.4.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
901	FUNKTION	Speich. mit Anr Speich. mit AUS Start bei AUS	Speich. mit Anr	Startbedingung f. Störwertspeicherung
902	UMFANG	Störfall Netzstörung	Störfall	Aufzeichnungsumfang der Störwerte
903	T MAX	0.30 .. 5.00 s	2.00 s	Max.Länge pro Aufzeichnung T-max
904	T VOR	0.05 .. 0.50 s	0.25 s	Vorlaufzeit T-vor
905	T NACH	0.05 .. 0.50 s	0.10 s	Nachlaufzeit T-nach
906	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 Teststörstrieb (Markierung)
4	>Störw. Start	EM	>Störwertspeicherung starten
30053	Störfaufz.läuft	AM	Störfallaufzeichnung läuft

2.1.5 Protokolle

Beim Erkennen einer Kommunikationsunterbrechung zwischen SIPROTEC 4 Gerät und dem Stationsleitgerät wird die Markierung „Stör SysSS“ (Störung Systemschnittstelle) im SIPROTEC 4 Gerät auf KOMMEND gesetzt. Es erfolgt eine Protokollierung im Betriebsmeldepuffer, die Meldung kann in CFC verarbeitet und auf Leuchtanzeigen und Ausgabereleais rangiert werden.

Der Zustand der Ausgänge bzw. Schaltgeräte bleibt bestehen, wie er vor der Kommunikationsunterbrechung bestand. Schalthandlungen vor Ort sind jedoch weiterhin möglich.

Nach Wiederherstellen der Kommunikation wird die Meldung auf GEHEND gesetzt und es werden die Daten aus den wieder vom PROFIBUS-DP Master empfangenen Telegrammen übernommen.

2.1.5.1 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Stör SysSS	IE	Störung Systemschnittstelle

2.2 Befehlsbearbeitung

Im SIPROTEC 6MD66x 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 (außer bei Variante ohne Bedienfeld)
- Bedienung über DIGSI (auch mittels WEBServer über eine DFÜ-Verbindung möglich)
- Fernbedienung über Leittechnik (z.B. SICAM)
- Automatikfunktion (z.B. über Binäreingang oder CFC)

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. Ergänzend kommen Informationen (z.B. Feldverriegelungen) über IGK hinzu. Hohe Sicherheit gegen Fehlschaltungen durch Verriegelungsprüfungen und eine große Varianz hinsichtlich der Schaltgerätetypen und Betriebsarten sind gewährleistet.

2.2.1 Allgemeines

Bei der Befehlsausgabe werden die Verursachungsquellen in den Betriebsmeldungen protokolliert.

2.2.1.1 Beschreibung

Folgende Verursachungsquellen sind möglich:

Verursachungstext	Verursachungsquelle
VQ = Vorort	Vorortsteuerung über das Bedienfeld des Gerätes
VQ = SICAM	Nahsteuerung vom Zentralgerät (z.B. SICAM)
VQ = Fern	Fernsteuerung vom Zentralgerät
VQ = Auto	Automatikbefehl vom Zentralgerät (z.B. SICAM CFC)
VQ = Auto Gerät	Automatikbefehl vom Gerät
VQ = DIGSI	Steuerung über DIGSI

2.2.2 Schaltobjekte

Bei Geräten mit integrierter oder abgesetzter Bedieneinheit kann die Steuerung von Schaltgeräten über das Bedienfeld des Gerätes erfolgen. Darüber hinaus kann die Steuerung über die Bedienschnittstelle mittels Personalcomputer und über die serielle Schnittstelle und eine Verbindung zur Leittechnik für Schaltanlagen erfolgen.

Voraussetzungen

Die Anzahl der zu steuernden Betriebsmittel ist begrenzt durch die

- vorhandenen binären Eingänge
- vorhandenen binären Ausgänge.

2.2.2.1 Beschreibung

Bedienung über das SIPROTEC 4 Gerät

Für die Steuerung am Gerät sind drei eigenständige, farblich abgesetzte Tasten unterhalb des Grafikdisplays angeordnet. Mit der Taste CTRL gelangt man unmittelbar in das Abzweigsteuerbild. Hier, oder über das Kontextmenü **Steuerung**, ist eine Schaltgerätesteuerung möglich, denn nur während der Anzeige des Abzweigsteuerbildes sind die übrigen beiden Steuertasten freigegeben. Aus anderen Betriebsarten muss stets erst in das Steuerbild zurückgekehrt werden.

Mit den Navigationstasten ▲, ▼, ◀, ▶ kann nun das zu betätigende Schaltgerät ausgesucht und markiert werden. Durch Betätigen des I-Tasters oder O-Tasters wird die Schaltrichtung festgelegt.

Das Schaltersymbol im Steuerbild blinkt daraufhin in der Soll-Stellung. Am unteren Bildrand erscheint die Aufforderung zur Bestätigung der Schalthandlung durch Betätigen der ENTER-Taste. Danach erfolgt eine Sicherheitsabfrage. Erst wenn diese durch erneutes Betätigen der ENTER-Taste beantwortet ist, erfolgt die eigentliche Schalthandlung. Erfolgt diese Freigabe nicht innerhalb einer Minute, so geht das Sollblinken wieder in den entsprechenden Istzustand über. Ein Abbruch ist vor der Befehlsfreigabe oder während der Schalterauswahl jederzeit mit der Taste Esc möglich.

Im normalen Ablauf zeigt das Abzweigsteuerbild nach erfolgtem Schaltbefehl den neuen Istzustand und am unteren Bildrand die Meldung „Befehl sende“. Bei Schaltbefehlen mit Rückmeldung erscheint zuvor noch kurzzeitig die Meldung „RM erreicht“.

Wird der Schaltbefehl abgelehnt, weil eine Verriegelungsbedingung nicht erfüllt ist, so erscheint eine Bedienantwort im Display, die Aufschluss über den Grund der Ablehnung gibt (siehe auch SIPROTEC Systembeschreibung /1/). Diese Meldung muss mit Enter bestätigt werden, bevor eine weitere Bedienung des Gerätes möglich ist.

Bedienung über DIGSI

Die Steuerung von Schaltgeräten kann über die Bedienschnittstelle mit einem Personalcomputer mittels Bedienprogramm DIGSI erfolgen.

Die Vorgehensweise ist in der SIPROTEC Systembeschreibung /1/ (Anlagensteuerung) beschrieben.

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 (Verbindung ...) sowohl im Gerät als auch in der Anlage physisch vorhanden ist. Ferner sind im Gerät bestimmte Einstellungen für die serielle Schnittstelle vorzunehmen (siehe SIPROTEC Systembeschreibung /1/).

**Hinweis**

Die in der nachfolgenden Informationsübersicht aufgelisteten Schaltbefehle (Meldungen) sind voreingestellte Beispiele. Diese können durch den Anwender gelöscht bzw. überschrieben werden und verstehen sich als Vorlage.

2.2.2.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Q0	BR_D2	Leistungsschalter Q0
-	Q0	DM	Leistungsschalter Q0
-	Q1	BR_D2	Sammelschientrenner Q1
-	Q1	DM	Sammelschientrenner Q1
-	Q2	BR_D2	Sammelschientrenner Q2
-	Q2	DM	Sammelschientrenner Q2
-	Q8	BR_D2	Erder Q8
-	Q8	DM	Erder Q8
-	Q9	BR_D2	Abgangstrenner Q9
-	Q9	DM	Abgangstrenner Q9
-	FreigabeQ0	IE	Freigabe Leistungsschalter Q0
-	FreigabeQ1	IE	Freigabe SS-Trenner Q1
-	FreigabeQ2	IE	Freigabe SS-Trenner Q2
-	FreigabeQ8	IE	Freigabe Erder Q8
-	FreigabeQ9	IE	Freigabe Abgangstrenner Q9
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=

2.2.3 Schalthoheit und Schaltmodus

Im Zusammenhang mit der Anlagensteuerung über das Gerät sind verschiedene Befehlstypen zu berücksichtigen.

Anwendungsfälle

- Steuerung von Leistungsschaltern, Trennern und Erdern
- Höher- und Tieferstufung von Transformatoren
- Steuerung von E-Spulen
- „Nachführen“ des Informationswertes von prozessgekoppelten Objekten
- „Einstellen“ des Informationswertes von internen Objekten
- Setzen/Rücksetzen interner Speicher oder Datenstände
- Setzen/Löschen der Zusatzinformation

Voraussetzungen

Für nähere Information siehe SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

2.2.3.1 Beschreibung

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. Schalthoheit (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.

Ablauf im Befehlsfad

Sicherheitsmechanismen im Befehlsfad 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 projiziert werden. Auch die eigentliche Durchführung des Befehlsauftrages wird anschließend überwacht. Der gesamte Ablauf eines Befehlsauftrages ist im folgenden in Kurzform beschrieben.

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 Befehsprüfungen
 - Schalthoheit
 - Schaltrichtungskontrolle (Soll-Ist-Vergleich)
 - Schaltfehlerschutz, Feldverriegelung (Logik über CFC oder IGK)
 - Schaltfehlerschutz, Anlagenverriegelung (zentral über SICAM oder IGK)
 - Doppelbetätigungssperre (Verriegelung von parallelen Schalthandlungen)
 - Schutzblockierung (Blockierung von Schalthandlungen durch Schutzfunktionen bei SIPROTEC4 Schutzgeräten)
- feste Befehsprüfungen
 - 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 projiziert, 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).

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Thema Befehlsbearbeitung und zur Informationsübersicht finden Sie im Kapitel 2.8 Schaltfehlerschutz.

2.2.3.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Schluss_1	DM	Schlüsselschalter (Local/Remote)
-	Sch.Hoheit	IE	Schaltheheit
-	Schluss_2	DM	Schlüsselsch. (Unverriegelt/Verriegelt)
-	Sch.ModOrt	IE	Schaltmodus Ort
-	SchModFern	IE	Schaltmodus Fern

2.2.4 Prozessmeldungen

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.

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 /1/ aufgeführt.

Anwendungsfälle

- Meldungen und Bedienantworten im Zusammenhang mit Schalthandlungen.

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 Systembeschreibung /1/ aufgeführt.

2.2.4.1 Beschreibung

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 Befehlsgabe 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.

2.3 Meldeverarbeitung

Die Meldeverarbeitung im Hochspannungs-Feldleitgerät 6MD66x sorgt für eine sichere und schnelle Informationsübermittlung zur Zentrale. Dies geschieht insbesondere durch Priorisierung der Rückmeldungen von Befehlen vor Messwerten und anderen Meldungen. Damit bekommt der Bediener auch bei großem Informationsaufkommen schnell einen Überblick über den aktuellen Anlagenzustand.

2.3.1 Beschreibung

Die Meldeverarbeitung umfasst

- Kommunikation zum Substation Controller mit Priorisierung
- Kommunikation von Informationen zu den über die Intergerätekommunikation angeschlossenen Feldgeräten
- Bildung von Sammelmeldungen gemäß Projektierung im CFC
- Anzeige der Ereignisliste des Gerätes, Speicherung von 200 Meldungen
- Anzeige der Signalisierungs-LEDs (gemäß der durchgeführten Projektierung)

Anzeigen und Binärausgaben (Ausgangsrelais)

Wichtige Ereignisse und Zustände werden über optische Anzeigen (LED) auf der Frontplatte 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 LED 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.

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.

Weitergehende Informationen zur Funktionalität, Rangierung von Meldungen, Auslesen über DIGSI und das Bedienfeld des Gerätes etc. finden Sie in der SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

2.4 Messwertverarbeitung

Die Messwertverarbeitung des SIPROTEC Gerätes 6MD66x realisiert Funktionen zur Erfassung, Berechnung und Anzeige unterschiedlicher Messgrößen. Hinweise dazu finden Sie auch in der SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

Ferner enthält das Gerät sogenannte Messumformerbausteine, die aus den Eingangsgrößen Strom und Spannung verschiedene Rechengrößen bilden.

2.4.1 Messwerte, Messumformereingänge 20 mA

Die Zusammenstellung der anwenderdefinierten Messwerte erfolgt in einer Parametergruppe. Diese Messwerte werden über DIGSI CFC gebildet oder können als Effektivwerte über die Intergerätekommunikation empfangen werden.

Anwendungsfälle

- Mit Hilfe von Grenzwerten kann die Unter- bzw. die Überschreitung eines Messwertes angezeigt werden, der als Betriebsmesswert erfasst wird.

2.4.1.1 Beschreibung

In der Voreinstellung sind bereits die zwei im Gerät enthaltenen Messumformereingänge (± 20 mA) angelegt. Diese Messumformereingänge liefern Rohwerte, die über DIGSI CFC auf Messwerte, wie Druck oder Temperatur, umgerechnet werden können.

Die abgeleiteten Messwerte fügen Sie aus dem Informationskatalog hinzu.

Hinweise zur Parametrierung der anwenderdefinierten Messwerten finden Sie in der SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

2.4.1.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
996	Mu1=	MW	Wert des 1. Messumformer
997	Mu2=	MW	Wert des 2. Messumformer

2.4.2 Messumformerbausteine allgemeines

Die Messumformerbausteine bilden aus den Eingangsgrößen Strom und Spannung verschiedene Rechengrößen.

2.4.2.1 Beschreibung

Die Funktion Messumformer wird anhand folgender Funktionsbausteine erläutert:

- Messumformer U (MU U)
- Messumformer I (MU I)
- Messumformer 1-phasig (MU1P)
- Messumformer 3-phasig (MU3P)
- Messumformer Aron (MUAron)

Die einzelnen Messumformer-Bausteine müssen im **Funktionsumfang** des Gerätes **aktiviert** werden und erscheinen dann in der DIGSI-Rangiermatrix mit ihren Eingangskanälen und Ausgangsgrößen. Sie werden auf Strom- und Spannungskanäle des Gerätes rangiert. Die Ausgangsgrößen können Sie auf verschiedene Ziele rangieren, z.B. Systemschnittstelle, CFC oder Display.

Eine Funktionsbeschreibung der einzelnen Messumformer-Bausteine und eine Auflistung der zugehörigen Parameter und Informationen finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

Tabelle 2-1 Anschlussbeispiele bei einer Wandlernennspannung $U_{n \text{ sekundär}}$ von 100 V

Anschlussvariante	Eingangsspannungen sekundär	Funktionen	Parameter Wandler $U_{n \text{ sek}}$	Kommentar
Sternschaltung	3 x $U_{\text{Abzw}_{LE}} = 57,7 \text{ V}$ 1 x $U_{LE} = 57,7 \text{ V}$	Messumformer 3-phasig	100 V	für Betriebsmessungen Abzweig (siehe Bild A-9)
		Messumformer 1-phasig	100 V	für Betriebsmessungen Referenz (siehe Bild A-8)
		SYNC Funktion 1 bis SYNC Funktion 5	100 V ¹⁾	für Synchronisierungsfunktion (siehe Bild A-11)
UAbzw Sternspannung URef Dreieckschaltung	3 x $U_{\text{Abzw}_{LE}} = 57,7 \text{ V}$ 1 x $U_{LL} = 100 \text{ V}$	Messumformer 3-phasig	100 V	für Betriebsmessungen Abzweig (siehe Bild A-9)
		Messumformer 1-phasig	173,2 V ²⁾	für Betriebsmessungen Referenz (siehe Bild A-8)
		SYNC Funktion 6 bis SYNC Funktion 8	100 V	für Synchronisierungsfunktion (siehe Bild A-12)
Aronschtaltung	2 x $U_{\text{Abzw}_{LL}} = 100 \text{ V}$ 1 x $U_{LL} = 100 \text{ V}$	Messumformer Aron	173,2 V ²⁾	für Betriebsmessungen Abzweig (siehe Bild A-10)
		Messumformer 1-phasig	173,2 V ²⁾	für Betriebsmessungen Referenz (siehe Bild A-8)
		SYNC Funktion 6 bis SYNC Funktion 8	100 V	für Synchronisierungsfunktion (siehe Bild A-10)
Sternschaltung starr geerdeter Netze	3 x $U_{\text{Abzw}_{LE}} = 100 \text{ V}$ 1 x $U_{LE} = 100 \text{ V}$	Messumformer 3-phasig	173,2 V ²⁾	für Betriebsmessungen Abzweig (siehe Bild A-9)
		Messumformer 1-phasig	173,2 V ²⁾	für Betriebsmessungen Referenz (siehe Bild A-8)
		SYNC Funktion 1 bis SYNC Funktion 5	100 V	für Synchronisierungsfunktion (siehe Bild A-11)

1) Innerhalb der SYNC-Funktion entspricht der Parameter **Wandler $U_{n \text{ sekundär}}$** der Eingangsspannung sekundär.

2) Innerhalb der Messumformerpakete ist der Parameter **Wandler $U_{n \text{ sekundär}}$** das $\sqrt{3}$ -fache der Eingangsspannung sekundär.

Die in vorheriger Tabelle angegebenen Wandlersekundärspannungen sind zu parametrieren, wenn für die verketteten Größen als Umrechnungsfaktor die Anlagennennspannung U_N und für die Stranggrößen die Spannung $U_N/\sqrt{3}$ parametrierung ist. Der Umrechnungsfaktor kann in der DIGSI-Matrix unter Objekteigenschaften - Messwertbeschreibung eines Messwertes eingestellt werden.

Die Parameter für die Wandlersekundärspannungen und die Umrechnungsfaktoren sind voneinander abhängig. Am Beispiel der Sternschaltung soll das kurz dargestellt werden.

Die Nennspannung des Systems ist 110 kV, es werden Wandler 110 kV/100 V eingesetzt. In den Messumformungspaketen wird die Sekundärspannung 100 V und für die Spannungen die Umrechnungsfaktoren 110 kV für die verketteten, 63,5085 kV für die Phasenspannungen eingestellt. In der Leistungsschalter-Synchronisierungsfunktion können die Werte 100 V Sekundärspannung und 110 kV Umrechnungsfaktor (beide Werte um den Faktor $\sqrt{3}$) zu groß) oder die Strangwerte 57,735 V Sekundärspannung und 63,5085 kV Umrechnungsfaktor eingestellt sein. Beide Varianten stellen eine korrekte Funktion der Synchronisierungsfunktion sicher. Beachtet werden muss, die Definition der unteren und oberen Spannungsschwelle, welche sich an der tatsächlichen Sekundärspannung (57,7 V) orientieren muss.

2.4.3 Messumformerbausteine parametrieren

Im Hochspannungs-Feldleitgerät ist in jedem Einzelfall eine Projektierung durchzuführen. Das Gerät enthält vordefinierte Messumformerbausteine, die einzeln aktiviert werden können.

2.4.3.1 Messumformer parametrieren

Die Projektierung der Messwerte unterscheidet sich wesentlich von der Projektierung anderer SIPROTEC 4 Geräte. Sie ist beispielhaft anhand des Funktionsbausteines Messumformer 3phasig erläutert.

Funktionsumfang auswählen

Wählen Sie zunächst in der DIGSI Dialogbox **Funktionsumfang** die Messumformer-Bausteine aus, die im Funktionsumfang des Gerätes enthalten sein sollen.

Öffnen Sie dazu das Gerät und klicken Sie in der Funktionsauswahl auf **Funktionsumfang**.

Wählen Sie in der Zeile **Messumformer 3phasig 1.Paket** in der Spalte **Umfang** den Eintrag **vorhanden** und bestätigen Sie mit OK. Der Messumformer-Baustein ist aktiviert.

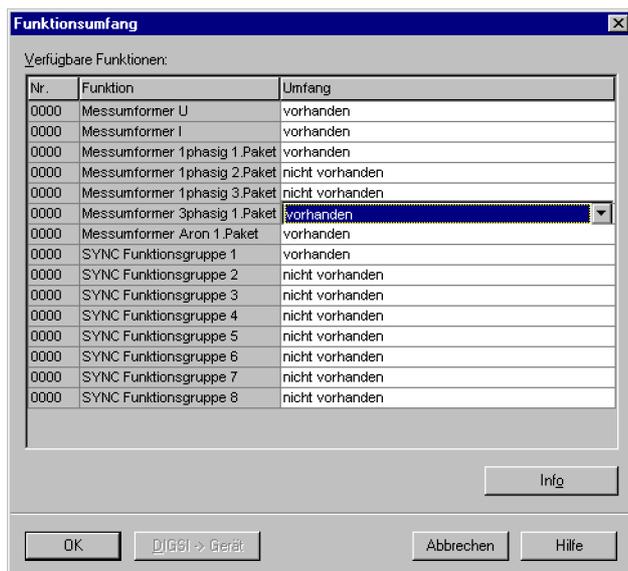


Bild 2-1 Dialogbox Funktionsumfang

Parametrieren

Klicken Sie in der Baumansicht von DIGSI unter **Parameter** auf das Objekt **Messumformer**. Im Listenfeld werden die vorhandenen Messumformer-Bausteine aufgelistet.

Öffnen Sie über Kontextmenü **Messumformer 3phasig 1.Paket** und stellen Sie die Werte der Parameter **Wandlernennspannung U, sekundär** (0,00 V bis 200,00 V) und **Wandlernennstrom I, sekundär** (0,00 A bis 5,00 A) entsprechend Ihren Anforderungen ein.

Weitere Informationen dazu finden Sie auch in den jeweiligen Einstellhinweisen.

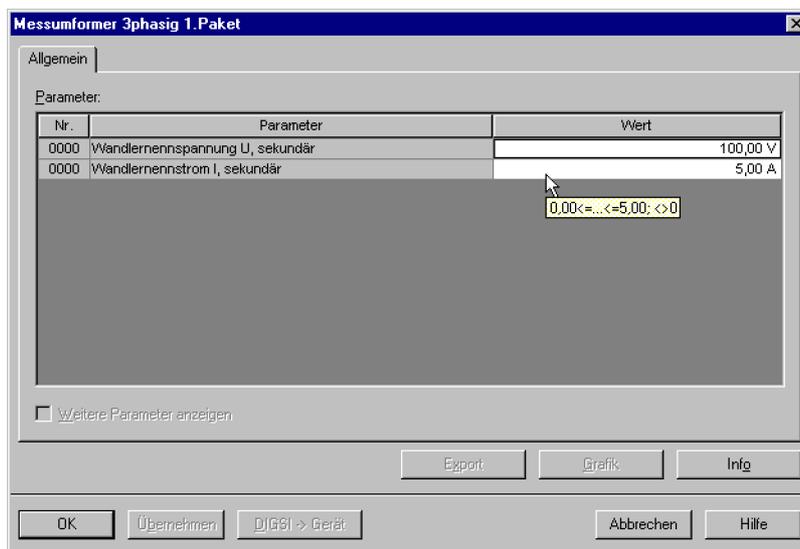


Bild 2-2 Dialogbox zur Einstellung der Parameter

2.4.3.2 Messumformer rangieren

Im Anschluss an die Parametrierung werden die Ein- und Ausgänge des aktivierten Messumformer-Bausteins in der Rangiermatrix von DIGSI verschaltet und die Eigenschaften der einzelnen Messwerte, wie Übertragungsschwelle parametriert und die Verschaltung im CFC durchgeführt.

Messwertkanäle rangieren

Öffnen Sie die Rangiermatrix des Gerätes und wählen Sie als Informationsart **Nur Mess- und Zählwerte**. Die Gruppe **MU3P_1** wird angezeigt.

Rangieren Sie die Messwertkanäle **MwKan** auf die Spannungs- bzw Stromeingänge als **Quelle**.

Messwerte rangieren

Rangieren Sie die **berechneten Messwerte** auf ein **Ziel**, z.B. auf die Systemschnittstelle, die Intergerätekommunikation, CFC oder das Display.

Messwerte parametrieren

Parametrieren Sie nun die Eigenschaften der Messwerte.

Klicken Sie in der Rangiermatrix in der Spalte **Information, Nr** mit der rechten Maustaste auf die Information, deren Eigenschaften Sie parametrieren möchten und öffnen Sie über Kontextmenü **Eigenschaften...** die Dialogbox **Objekteigenschaften**.

Wählen Sie das Register **Messwertbeschreibung** und nehmen Sie die Einstellungen vor.

Für die Informationen MP1_PHI (Phasenwinkel), MP1_WLF (Wirkleistungsfaktor) und MP1_BLF (Blindleistungsfaktor) ist das Register Messwertbeschreibung nicht relevant und dem entsprechend auch nicht vorhanden.

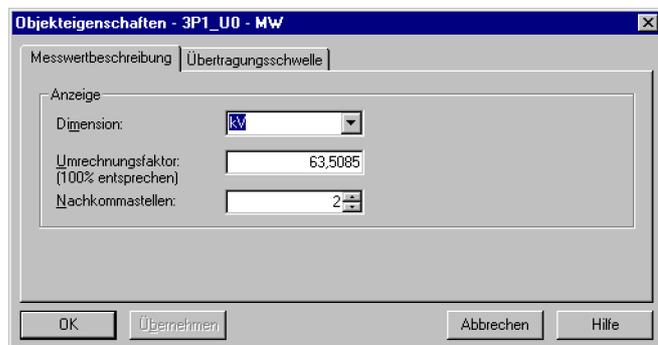


Bild 2-3 Dialogbox Objekteigenschaften, Register Messwertbeschreibung

Wählen Sie das Register **Übertragungsschwelle** und nehmen Sie die Einstellungen vor.

- **Zentrale Schwelle (10 %) verwenden**

Markieren Sie dieses Kontrollfeld, um den werkseitig voreingestellten Schwellwert von 10 % zu verwenden. Alle anderen Eingabe- und Auswahlmöglichkeiten dieses Registers werden dadurch deaktiviert.

- **Parametrierte Schwelle**

Stellen Sie in diesem Drehfeld einen Wert zwischen 0 und 2000 ein. Der eingestellte Wert multipliziert mit 0,1 % ergibt den Schwellwert. Dieser Wert wird ohne weitere Bedingungen immer dann verwendet, solange weder das Kontrollfeld **Zentrale Schwelle** markiert ist noch ein definiertes Umschaltobjekt ausgewählt wurde.



Bild 2-4 Dialogbox Objekteigenschaften, Register Übertragungsschwelle

Parametrieren Sie die **Objekteigenschaften** des Phasenwinkels **3P1_PHI**.

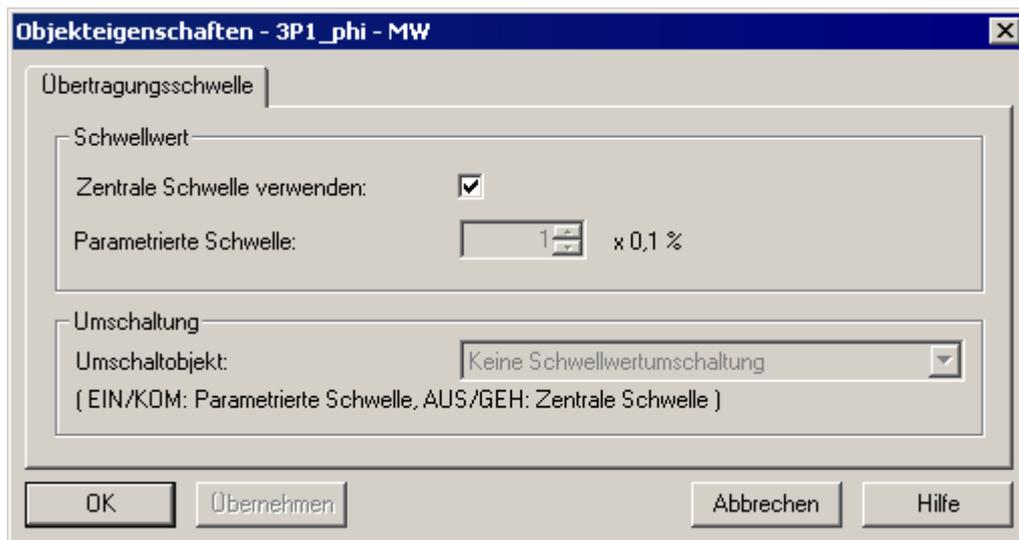


Bild 2-5 Dialogbox Objekteigenschaften, Register Übertragungsschwelle

Rangieren Sie die Information 3P1_PHI auf C (CFC) als Ziel und verknüpfen Sie diesen anschließend im zugehörigen CFC-Plan.

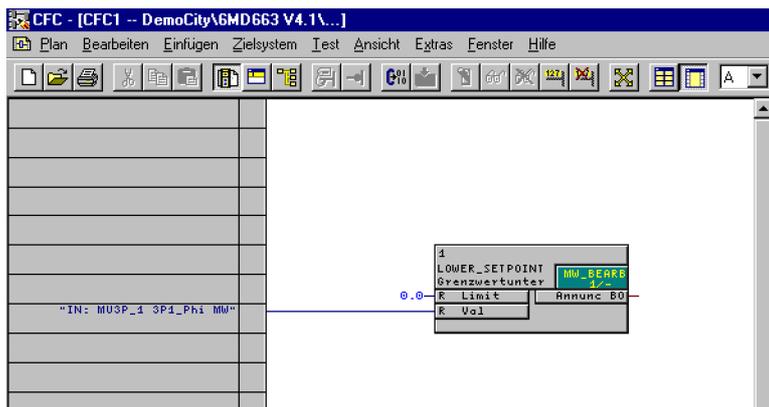


Bild 2-6 Verknüpfung von 3P1_PHI im CFC-Plan, Beispiel

Parametrieren Sie die Objekteigenschaften des Bausteins (z. B. LOWER_SETPOINT). Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den Eingang **Limit** des Bausteins und wählen Sie aus dem Kontextmenü **Objekteigenschaften**.

Beachten Sie dabei den Arbeitsbereich von -180° bis +180°, der Wert 100 (%) entspricht 360°.

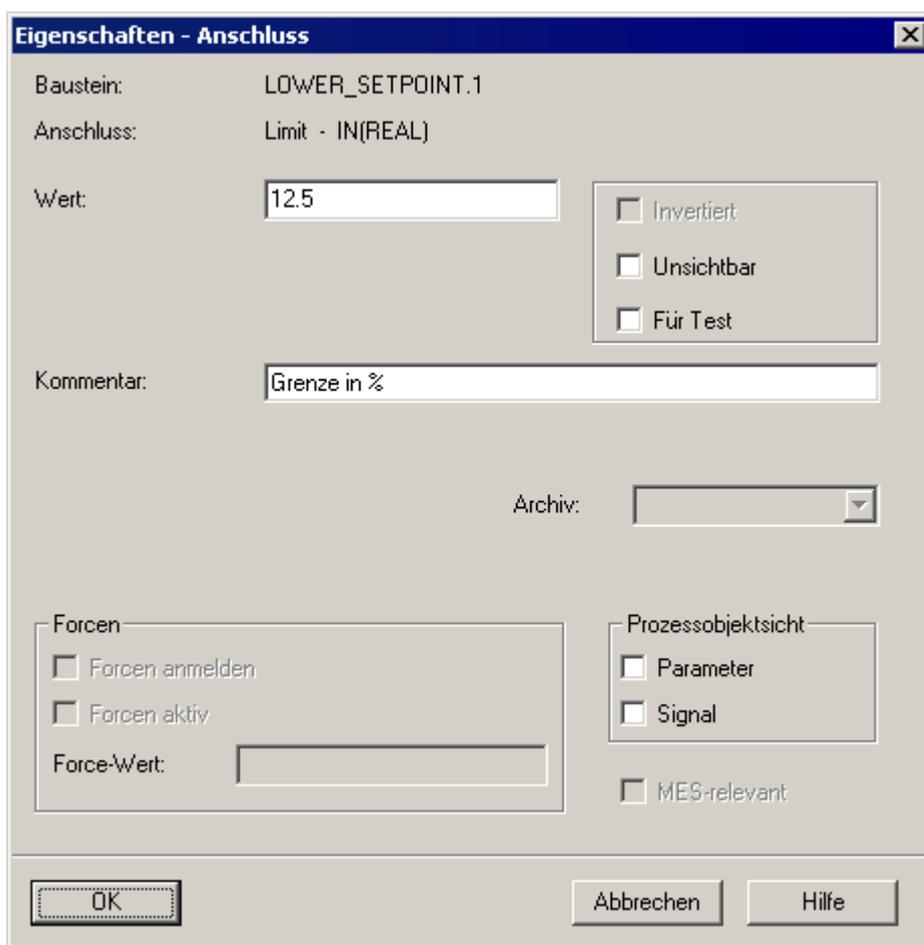


Bild 2-7 Eigenschaften des Bausteins LOWER_SETPOINT, Beispiel

Der eingestellte Wert 12.5 entspricht einem Winkel von 45°.

2.4.4 Messumformer U

Mit diesem Paket kann eine einzelne **Spannung** gemessen werden. Als Messergebnis liefert die Funktion den Effektivwert der Grundschiwingung.

2.4.4.1 Beschreibung

Die Frequenz der Spannung wird aus dem Eingangssignal bestimmt. Unterschreitet die sekundäre Eingangsspannung am Gerät $10 V_{\text{eff}}$, wird die Frequenz als ungültig gekennzeichnet. Der Überlauf tritt ein, wenn die sekundäre Eingangsspannung am Gerät $120 V_{\text{eff}}$ überschreitet. Die Frequenz bleibt dabei weiterhin gültig. Der Nennwert der Frequenz wird aus den Anlagendaten 1 übernommen.

Die Rangierung von Messeingang auf den zugehörigen Messwertkanal Spannung und die Rangierung der Messergebnisse nehmen Sie mit DIGSI vor.

Angaben zur Wandlersekundärspannung machen Sie im Eigenschaftsdialog von **MU U_1**.

Hinweise zur Rangierung entnehmen Sie bitte der SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

2.4.4.2 Einstellhinweise

WandlerUn, sek.

Die werkseitig voreingestellte Wandlernennspannung sekundär können Sie im vorgegebenen Bereich einstellen.

2.4.4.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	WandlerUn, sek.	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär

2.4.4.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
151.0002	U	MW	Spannung U
151.0021	f	MW	Frequenz
151.0022	MwKan_U	MK	Spannungseingang U

2.4.5 Messumformer I

Mit diesem Paket kann ein einzelner **Strom** gemessen werden. Als Messergebnis liefert die Funktion den Effektivwert der Grundschiwingung.

2.4.5.1 Beschreibung

Die Frequenz des Stromes wird aus dem Eingangssignal bestimmt. Unterschreitet diese 10 % des Nennwertes, wird die Frequenz als ungültig gekennzeichnet. Der Nennwert der Frequenz wird aus den Anlagendaten 1 übernommen.

Die Rangierung von Messeingang auf den zugehörigen Messwertkanal Strom und die Rangierung der Messergebnisse nehmen Sie mit DIGSI vor.

Angaben zum Wandlersekundärstrom machen Sie im Eigenschaftsdialog von **MU I_1**.

Hinweise zur Rangierung entnehmen Sie bitte der SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

2.4.5.2 Einstellhinweise

WandlerIn, sek.

Den werkseitig voreingestellten Wandlernennstrom sekundär können Sie im vorgegebenen Bereich einstellen.

2.4.5.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	WandlerIn, sek.	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär

2.4.5.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
151.0010	I	MW	Strom I
151.0021	f	MW	Frequenz
151.0023	MwKan_I	MK	Stromeingang I

2.4.6 Messumformer 1phasig

Mit diesem Paket kann eine **einphasige Messung** (Strom und Spannung) durchgeführt werden. Die Messergebnisse des Strangstromes und der Strangspannung sind Effektivwerte der jeweiligen Grundschiwingung.

2.4.6.1 Beschreibung

Auf den Stromeingang des Messumformers wird der Strangstrom und auf den Spannungseingang die Strangspannung gelegt.

Am **Ausgang des Messumformers** liegen dann die aus diesen zwei Eingangssignalen berechneten **Effektivwerte**, sowie die **Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, $\cos \Phi$, $\sin \Phi$** und Φ der verknüpften Größen und die aus der Spannung berechnete **Frequenz** (siehe Informationsübersicht).

Die Frequenz wird aus der angelegten Strangspannung bestimmt. Unterschreitet die sekundäre Eingangsspannung am Gerät **10 V_{eff}**, wird die Frequenz als ungültig gekennzeichnet. Der Überlauf tritt ein, wenn die sekundäre Eingangsspannung am Gerät **120 V_{eff}** überschreitet. Der Nennwert der Frequenz wird aus den **Anlegendaten 1** übernommen.

Die Rangierung der Messeingänge auf die zugehörigen Messwertkanäle Leiterstrom und Leiterspannung und die Rangierung der Messergebnisse nehmen Sie mit DIGSI vor.

Angaben zu Wandlersekundärstrom und Wandlersekundärspannung machen Sie im Eigenschaftsdialog von **MU1P_1**.

Hinweise zur Rangierung entnehmen Sie bitte der SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

2.4.6.2 Einstellhinweise

WandlerUn, sek.

Die werkseitig voreingestellte Wandlernennspannung sekundär können Sie im vorgegebenen Bereich einstellen.

WandlerIn, sek.

Den werkseitig voreingestellten Wandlernennstrom sekundär können Sie im vorgegebenen Bereich einstellen.

2.4.6.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	WandlerUn, sek.	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär

2.4.6.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
152.0002	1P1_U	MW	1P1 Spannung U
152.0010	1P1_I	MW	1P1 Strom I
152.0015	1P1_P	MW	1P1 Wirkleistung P
152.0016	1P1_Q	MW	1P1 Blindleistung Q
152.0017	1P1_S	MW	1P1 Scheinleistung S
152.0018	1P1_φ	MW	1P1 Phasenwinkel Phi
152.0019	1P1_cosφ	MW	1P1 Wirkleistungsfaktor Cosinus Phi
152.0020	1P1_sinφ	MW	1P1 Blindleistungsfaktor Sinus Phi
152.0021	1P1_f	MW	1P1 Frequenz von U
152.0022	1P1MwKanU	MK	1P1 Spannungseingang U
152.0023	1P1MwKanI	MK	1P1 Stromeingang I

2.4.7 Messumformer 3phasig

Mit diesem Paket kann eine dreiphasige Messung (Strom und Spannung) durchgeführt werden. Die Messergebnisse der Strangströme, Strangspannungen, verketteten Spannungen, Nullstrom und Nullspannung sind Effektivwerte der jeweiligen Grundschwingung.

2.4.7.1 Beschreibung

Auf die Stromeingänge des Messumformers werden die Strangströme I_{L1} , I_{L2} und I_{L3} sowie die Strangspannungen U_{L1} , U_{L2} und U_{L3} gelegt.

Am Ausgang des Messumformers liegen dann die aus diesen sechs Eingangssignalen berechneten **Effektivwerte der Strangströme, Strangspannungen, verketteten Spannungen, Nullstrom und Nullspannung** sowie **Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, $\cos \Phi$, $\sin \Phi$** und Φ der verknüpften Größen und die aus der Spannung U_{L1} berechnete **Frequenz** (siehe Tabelle Informationsübersicht).

Die Frequenz wird aus der angelegten Strangspannung U_{L1} bestimmt. Unterschreitet die sekundäre Eingangsspannung am Gerät **10 V_{eff}**, wird die Frequenz aus der Strangspannung U_{L2} oder U_{L3} bestimmt. Sind alle drei Spannungen zu klein wird als Frequenz die Nennfrequenz angenommen. Die verknüpften Größen und die Frequenz selbst sind dann als ungültig gekennzeichnet. Die verketteten Spannungen und die Nullgrößen beginnen, je nach Abweichung von der Nennfrequenz, zu schwanken. Der Überlauf tritt ein, wenn die sekundäre Eingangsspannung am Gerät **120 V_{eff}** überschreitet. Der Nennwert der Frequenz wird aus den **Anlegendaten 1** übernommen.

Die Rangierung der Messeingänge auf die zugehörigen Messwertkanäle der Leiterströme und Leiterspannungen und die Rangierung der Messergebnisse nehmen Sie mit DIGSI vor. Durch Vertauschen der Phasen kann die Drehrichtung geändert werden. Tragen Sie beim Rangieren der Ergebnisse für jeden benötigten Ausgang die Anzeigefaktoren für die Primärwerte ein. Dabei ist zu beachten, dass bei den Leiter-Erde-Spannungen der verkettete Wert angezeigt wird, wenn als Primärwert die verkettete Spannung (Nennspannung) parametrieren wird.

Angaben zu Wandlersekundärstrom und Wandlersekundärspannung machen Sie im Eigenschaftsdialog von **MU3P_1**. Als Wert für die Wandlersekundärspannung wird die verkettete Spannung angenommen.

2.4.7.2 Einstellhinweise

WandlerUn, sek.

Die werkseitig voreingestellte Wandlernennspannung sekundär können Sie im vorgegebenen Bereich einstellen.

WandlerIn, sek.

Den werkseitig voreingestellten Wandlernennstrom sekundär können Sie im vorgegebenen Bereich einstellen.

2.4.7.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	WandlerUn, sek.	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär

2.4.7.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
153.0003	3P1_U0	MW	3P1 Nullspannung U0
153.0004	3P1_U1	MW	3P1 LE-Spannung U1
153.0005	3P1_U2	MW	3P1 LE-Spannung U2
153.0006	3P1_U3	MW	3P1 LE-Spannung U3
153.0007	3P1_U12	MW	3P1 LL-Spannung U12
153.0008	3P1_U23	MW	3P1 LL-Spannung U23
153.0009	3P1_U31	MW	3P1 LL-Spannung U31
153.0011	3P1_I0	MW	3P1 Nullstrom I0
153.0012	3P1_I1	MW	3P1 Leiterstrom I1
153.0013	3P1_I2	MW	3P1 Leiterstrom I2
153.0014	3P1_I3	MW	3P1 Leiterstrom I3
153.0015	3P1_P	MW	3P1 Wirkleistung dreiphasig
153.0016	3P1_Q	MW	3P1 Blindleistung dreiphasig
153.0017	3P1_S	MW	3P1 Scheinleistung dreiphasig
153.0018	3P1_φ	MW	3P1 Phasenwinkel dreiphasig
153.0019	3P1_cosφ	MW	3P1 Wirkleistungsfaktor dreiphasig
153.0020	3P1_sinφ	MW	3P1 Blindleistungsfaktor dreiphasig
153.0021	3P1_f	MW	3P1 Frequenz
153.0024	3P1MwKanU1	MK	3P1 Spannungseingang U1
153.0025	3P1MwKanU2	MK	3P1 Spannungseingang U2
153.0026	3P1MwKanU3	MK	3P1 Spannungseingang U3
153.0027	3P1MwKanI1	MK	3P1 Stromeingang I1
153.0028	3P1MwKanI2	MK	3P1 Stromeingang I2
153.0029	3P1MwKanI3	MK	3P1 Stromeingang I3
153.0098	3P1_3U0	MW	3P1 Nullspannung 3U0
153.0099	3P1_3I0	MW	3P1 Nullstrom 3I0

2.4.8 Messumformer Aron

Die **ARON-Schaltung** ermöglicht die vollständige Berechnung eines Dreiphasensystems mit lediglich zwei Spannungs- und zwei Stromwandlern. Die Messergebnisse der Strangströme, Strangspannungen, verketteten Spannungen, Nullstrom und Nullspannung sind Effektivwert der jeweiligen Grundschwingung (siehe Bild A-10).

2.4.8.1 Beschreibung

Auf die Messumformereingänge werden zwei Strangströme (z. B. IL2 und IL3) sowie zwei verkettete Spannungen (z. B. UL1L2 und UL1L3) gelegt.

Am **Ausgang des Messumformers** liegen dann die aus diesen vier Eingangssignalen berechneten **Effektivwerte der Strangströme, Strangspannungen, verketteten Spannungen, Nullstrom und Nullspannung** sowie **Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, $\cos \Phi$, $\sin \Phi$ und Φ** der verknüpften Größen und die aus der Spannung **UL1L2** berechnete **Frequenz** (siehe Tabelle Informationsübersicht).

Die Frequenz wird aus der angelegten Spannung U_{L1L2} bestimmt. Unterschreitet die sekundäre Eingangsspannung am Gerät **10 V_{eff}**, wird die Frequenz aus der Spannung U_{L1L3} bestimmt. Sind beide Spannungen zu klein wird als Frequenz die Nennfrequenz angenommen. Die verknüpften Größen und die Frequenz selbst sind dann als ungültig gekennzeichnet. Die verketteten Spannungen und die Nullgrößen beginnen, je nach Abweichung von der Nennfrequenz zu schwanken. Der Nennwert der Frequenz wird aus den **Anlagendaten 1** übernommen.

Die Rangierung der Messeingänge auf die zugehörigen Messwertkanäle der Ströme und Spannungen und die Rangierung der Messergebnisse nehmen Sie mit DIGSI vor. Tragen Sie beim rangieren der Ergebnisse für jeden benötigten Ausgang die Anzeigefaktoren für die Primärwerte ein.

2.4.8.2 Einstellhinweise

WandlerUn, sek.

Die werkseitig voreingestellte Wandlernennspannung sekundär können Sie im vorgegebenen Bereich einstellen.

WandlerIn, sek.

Den werkseitig voreingestellten Wandlernennstrom sekundär können Sie im vorgegebenen Bereich einstellen.

2.4.8.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	WandlerUn, sek.	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär

2.4.8.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
154.0007	A1_U12	MW	A1 LL-Spannung U12
154.0009	A1_U13	MW	A1 LL-Spannung U13
154.0013	A1_I2	MW	A1 Leiterstrom I2
154.0014	A1_I3	MW	A1 Leiterstrom I3
154.0015	A1_P	MW	A1 Wirkleistung P
154.0016	A1_Q	MW	A1 Blindleistung Q
154.0017	A1_S	MW	A1 Scheinleistung S
154.0018	A1_φ	MW	A1 Phasenwinkel Phi
154.0019	A1_cosφ	MW	A1 Wirkleistungsfaktor Cosinus Phi
154.0020	A1_sinφ	MW	A1 Blindleistungsfaktor Sinus Phi
154.0021	A1_f	MW	A1 Frequenz
154.0024	A1MwKanU1	MK	A1 Spannungseingang U1
154.0025	A1MwKanU2	MK	A1 Spannungseingang U2
154.0027	A1MwKanI1	MK	A1 Stromeingang I1
154.0028	A1MwKanI2	MK	A1 Stromeingang I2

2.5 Zählwertverarbeitung

Das Gerät kann Zählimpulse eines externen Zählers aufsummieren, die über einen Binäreingang erfasst werden. Ergänzend dazu werden im Gerät gebildete Leistungen aufintegriert.

2.5.1 Beschreibung

Wirkungsweise Impulszählwert

Das Hochspannungs-Feldleitgerät 6MD66x bildet den Zählwert als Summation der extern erzeugten Zählimpulse eines Energiezählers. Die Impulse werden über einen Binäreingang eingelesen. Der Zählwert erhält eine Einheit gemäß nachfolgender Tabelle. Er hat die Genauigkeit des externen Zählers und kann auch Verrechnungszählwert sein.

Wirkungsweise Messwert-Zählwert

Beim Messwert-Zählwert bildet das Hochspannungs-Feldleitgerät 6MD66x die Leistung aus den angelegten Strom- und Spannungswerten oder aus beliebigen Messwerten und integriert diesen errechneten Leistungswert über die Zeit auf. Das Ergebnis ist ein Energiewert mit der Genauigkeit des Gerätes (0,5 %), d.h. ein Betriebszählwert der nicht zur Verrechnung verwendet werden kann..

Tabelle 2-2 Betriebszählwerte

	Messwerte	sinnvolle Einheiten
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

In der DIGSI Rangiermatrix können dazu folgende Informationstypen auf ein Zählwertfenster rangiert werden:

- Messwertzählwert
- Impulszählwert

Mit Impuls- und Messwert-Zählwerten sind dieselben Operationen möglich, beispielsweise zurücksetzen, auf einen bestimmten Wert setzen etc.

2.5.2 Impulszählwert verwenden

Im vorliegenden Beispiel soll die Wirkleistung eines Dreiphasensystems über die Zeit integriert und als Zählwert angezeigt werden. Der Impulsausgang eines externen Gerätes, das entsprechend der Wirkenergie Impulse liefert, ist auf einen Binäreingang des Gerätes zu legen. Die Energie, die einem Impuls entspricht, muss bekannt sein.

Impulszählwert einfügen

Öffnen Sie die Rangiermatrix des Gerätes und wählen Sie als Informationsart **Nur Mess- und Zählwerte**.

Legen Sie in der Rangiermatrix die Gruppe **Energie** an.

Öffnen Sie den Informationskatalog und markieren Sie unter **Zählwerte** → **Impulszählwerte** die Zeile **Impulszählwert (IPZW)**.

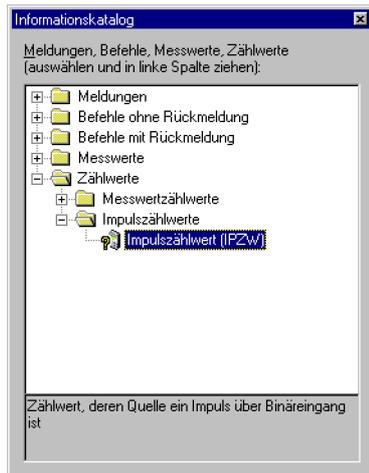


Bild 2-8 Informationstyp Impulszählwert auswählen

Ziehen Sie den markierten Informationstyp mit der linken Maustaste in die Gruppe **Energie** der Rangiermatrix.

Impulszählwert rangieren

Rangieren Sie den eingefügten Impulszählwert in der Rangiermatrix auf einen Binäreingang als Quelle.

Rangieren Sie den eingefügten Impulszählwert in der Rangiermatrix auf das Ziel **Zählwertfenster**.

Impulszählwert parametrieren

Die Eigenschaften der Impulszählwerte können Sie mittels eines Dialoges parametrieren.

Klicken Sie in der Rangiermatrix in der Spalte **Information**, **Displaytext** mit der rechten Maustaste auf die Information **ImpulsZW**.

Wählen Sie aus dem Kontextmenü **Eigenschaften...** aus. Die Dialogbox **Objekteigenschaften** wird geöffnet.

Wählen Sie das Register **Messwertbeschreibung** und geben Sie die Dimension **kWh** und die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen ein.

Geben Sie in das Eingabefeld **Umrechnungsfaktor** den Wert ein, der einem Impuls des externen Zählers, in der oben gewählten Dimension entspricht, beispielsweise 0,1, wenn ein Impuls der Energie 0,1 kWh entspricht und oben die Dimension kWh gewählt wurde).

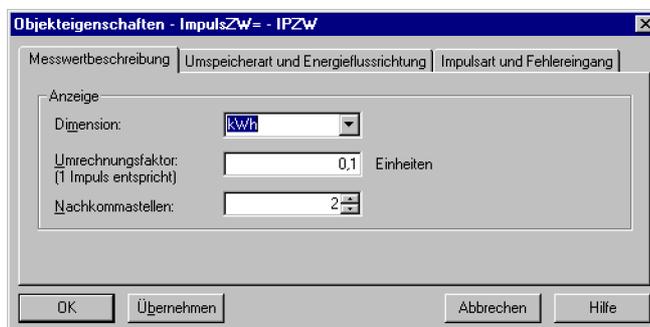


Bild 2-9 Dialogbox Objekteigenschaften, Register Messwertbeschreibung

Wählen Sie das Register **Umspeicherart** und **Energieflussrichtung** und geben Sie die Umspeicherart und die Energieflussrichtung ein.

Markieren Sie die Option **Zyklisch**, wenn der Zählwert in zyklischen Abständen zur Leitstelle übertragen werden soll. Andernfalls markieren Sie die Option **keine**. Durch Betätigen des Buttons **Einstellungen** gelangen Sie in den Dialog zur Einstellung des zugehörigen **Zeitintervalles**. **Voreingestellt ist eine Minute**.



Hinweis

Die im Register **Zyklisches Umspeichern** vorgenommenen Einstellungen gelten **global** für alle Zählwerte.

Unter Energieflussrichtung legen Sie durch Wahl einer der beiden Optionen fest, ob der Zählwert die Menge an abgegebener oder bezogener Energie aufsummiert.

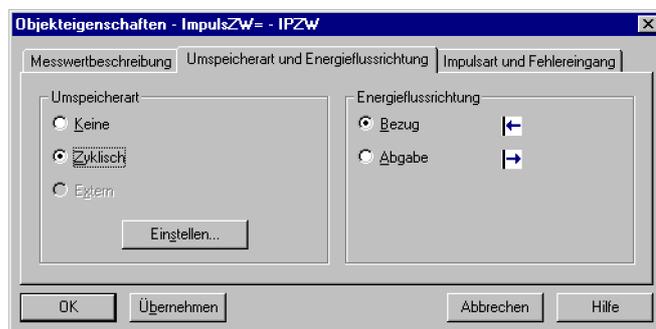


Bild 2-10 Dialogbox Objekteigenschaften, Register Umspeicherart und Energieflussrichtung

Wählen Sie das Register **Impulsart und Fehlereingang** und nehmen Sie dort entsprechende Einstellungen vor.

Markieren Sie die Option **Wischimpuls / S0**, wenn die ansteigende Flanke eines einzelnen Impulses den Zählwert um eins erhöhen soll. Markieren Sie dagegen die Option **Doppelstromimpuls**, wenn die ansteigende und die abfallende Flanke eines Doppelstromimpulses den Zählwert um eins erhöhen soll.

Sobald Sie einen Impulszählwert auf einen Binäreingang rangieren, kann der nächsthöhere Binäreingang als Fehlereingang rangiert werden. Durch ein Signal an diesem Fehlereingang kann eine Zählung als fehlerhaft gekennzeichnet werden. Sofern Sie dieses Verfahren nutzen wollen, markieren Sie das Kontrollfeld **Fehlereingang benutzen**. Ist es nicht markiert, steht der auf den Zählimpulseingang folgende Binäreingang einer anderweitigen Verwendung zur Verfügung.

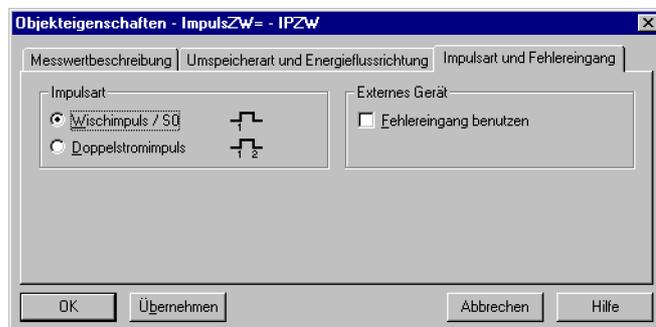


Bild 2-11 Dialogbox Objekteigenschaften, Register Impulsart und Fehlereingang

Übernehmen Sie die Einstellungen mit **OK**.

2.5.3 Messwertzählwert verwenden

In einem Beispiel soll hier die Wirkleistung eines Dreiphasensystems über die Zeit integriert und als Zählwert angezeigt werden. Hierzu wird ein Messumformerpaket MU3P_1 herangezogen, das im Funktionsumfang des Gerätes als vorhanden gekennzeichnet sein muss. Parametriert ist es mit der Wandlernennspannung U, sekundär 100,00 V und dem Wandlernennstrom I, sekundär 1 A. Die Nenndaten des Netzes sind 110 kV und 20 kA.

Messwertzählwert einfügen

Öffnen Sie die Rangiermatrix des Gerätes und wählen Sie als Informationsart **Nur Mess- und Zählwerte**.

Öffnen Sie den Informationskatalog und markieren Sie unter **Zählwerte** → **Messwertzählwerte** die Zeile **Messwertzählwert (MWZW)**.

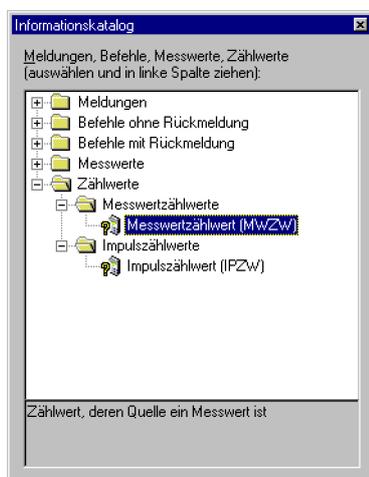


Bild 2-12 Informationstyp Messwertzählwert auswählen

Ziehen Sie den markierten Informationstyp mit der linken Maustaste in die Gruppe **MU3P_1** der Rangiermatrix.

Messwertzählwert rangieren

Rangieren Sie die eingefügte Information in der Rangiermatrix auf die Quelle **Messwert** und wählen Sie aus der Liste **3P1_P**.

Rangieren Sie die eingefügte Information in der Rangiermatrix auf das Ziel **Zählwertfenster**.

Messwertzählwert parametrieren

Die Eigenschaften der Messwertzählwerte können Sie mittels eines Dialoges parametrieren.

Klicken Sie in der Rangiermatrix in der Spalte **Information**, **Displaytext** mit der rechten Maustaste auf die Information **MessZW**.

Wählen Sie aus dem Kontextmenü **Eigenschaften...** aus. Die Dialogbox **Objekteigenschaften** wird geöffnet.

Wählen Sie das Register **Messwertbeschreibung** und geben Sie als Dimension **MWh** und als Anzahl der Nachkommastellen 2 ein.

Mit Hilfe des Umrechnungsfaktors rechnen Sie das Eingangssignal passend zur gewählten Dimension und den Daten des Messumformers um. Die Umrechnung bezieht sich bei Messwerten immer auf den 100 %-Wert des

Eingangssignals. Liefert beispielsweise ein Messumformerpaket bei einem 100 %-Wert der Ströme und Spannungen als Leistung 3811 MW, so ist dies der Energiewert, der in einer Stunde in MWh anfällt.

100% Leistung über eine Stunde ergibt ein Äquivalent von 60000 Impulsen. Somit ist als Umrechnungsfaktor die Leistung dividiert durch 60000 einzugeben.

Geben Sie in das Eingabefeld Umrechnungsfaktor den errechneten Wert **0,0635** (3811 MW dividiert durch 60.000) ein.



Bild 2-13 Dialogbox Objekteigenschaften, Register Umspeicherart und Energieflussrichtung

Wählen Sie das Register **Umspeicherart und Energieflussrichtung** und geben Sie die Umspeicherart und die Energieflussrichtung ein.

Markieren Sie die Option **Zyklisch**, wenn der Zählwert in zyklischen Abständen zur Leitstelle übertragen werden soll. Andernfalls markieren Sie die Option **keine**.

Durch Betätigen des Buttons **Einstellungen** gelangen Sie in den Dialog zur Einstellung des zugehörigen **Zeitintervalles**. Voreingestellt ist eine Minute.



Hinweis

Die in dieser Dialogbox, Register **Zyklisches Umspeichern** vorgenommenen Einstellungen gelten **global** für alle Zählwerte.

Unter **Energieflussrichtung** legen Sie durch Wahl einer der beiden Optionen fest, ob der Zählwert die Menge an abgegebener oder bezogener Energie aufsummiert.

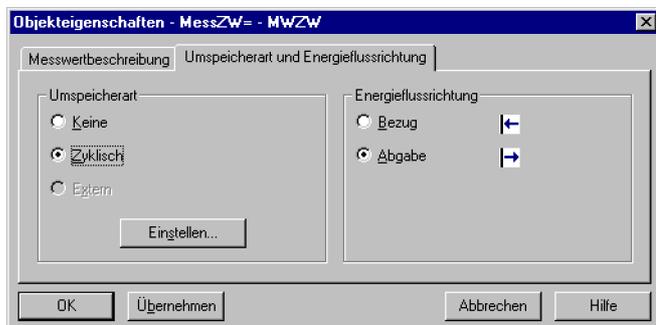


Bild 2-14 Dialogbox Objekteigenschaften, Register Umspeicherart und Energieflussrichtung

Übernehmen Sie die Einstellungen mit **OK**.

Vordefinierte Zählwerte

Anbei sehen Sie eine Liste vordefinierter Zählwerte.

Parameter - Rangierung - Erlangen / Ordner / 6MD664 V4.3/6MD664											
	Information						U				
	Nummer	Displaytext	L	Typ	63	64	65	1	2	3	4
Energiezähler		\wpAbgabe=		MWZW							
		\wqAbgabe=		MWZW							
		\wpBezug=		MWZW							
		\wqBezug=		MWZW							
		\wplmp=		IPZW							
		\wqlmp=		IPZW			<input type="checkbox"/>				

Bild 2-15 Voreingestellte Zählwerte

2.6 Schwellwertumschalter

Mit Hilfe der Funktion Schwellwertumschalter lassen sich Übertragungsschwellen einstellen und die Schwellwertumschalter einzelnen oder mehreren Messwerten zuordnen.

2.6.1 Beschreibung

Das Schwellwertverfahren besteht aus dem Parameterdialog Übertragungsschwelle und dem Schwellwertumschalter.

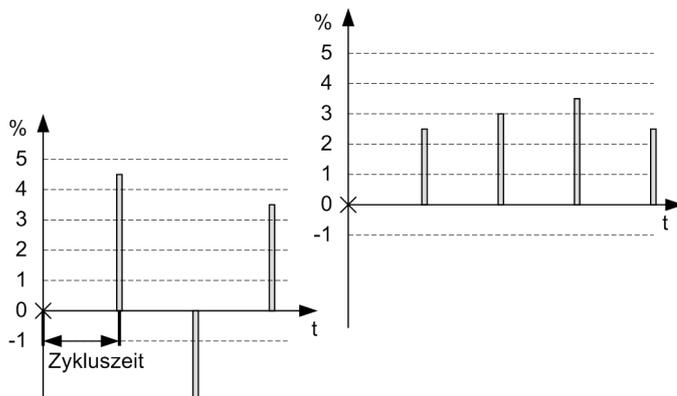
Übertragungsschwelle

Die **Übertragungsschwelle** bestimmt die Übertragungshäufigkeit von Messwerten. Sie wird in Prozent angegeben. Wird für die Übertragungsschwelle als Schwellwert Null gewählt, wird jede Messwertänderung an die übergeordnete Station übertragen. Dies würde die Kommunikationsstrecke allerdings schnell überlasten. Ein Schwellwert ungleich Null bewirkt, dass alle Änderungen neuer Messwerte gegenüber dem zuletzt übertragenen Messwert addiert werden. Erreicht die Summe der Änderungen den eingestellten Prozentwert, wird zum nächstmöglichen Zeitpunkt ein neuer Messwert übertragen.

Die Einstellungen nehmen Sie in der Rangiermatrix von DIGSI vor. Zentrale Schwelle, Parametrierte Schwelle und Umschaltobjekt können Sie in den **Objekteigenschaften** des Messwertes, Register **Übertragungsschwelle** einstellen.

- **Zentrale Schwelle** (10 %) verwenden: Markieren Sie dieses Kontrollfeld, um den werkseitig voreingestellten Schwellwert von 10 % zu verwenden. Alle anderen Eingabe- und Auswahlmöglichkeiten dieses Registers werden dadurch deaktiviert.
- **Parametrierte Schwelle**: Stellen Sie in diesem Drehfeld den gewünschten Wert ein. Der eingestellte Wert multipliziert mit 0,1 % ergibt den Schwellwert.
- **Umschaltobjekt**: Durch den Zustand einer Meldung kann eine Umschaltung zwischen der zentralen und der parametrisierten Schwelle bewirkt werden. Wählen Sie aus dem Dropdown-Listefeld die Meldung aus, deren Zustand eine Umschaltung bewirken soll.

Das folgende Bild dient als Beispiel der Summenbildung bei einer Schwelle von 10 %. Dabei werden die Beträge der Werte aufsummiert (im linken Beispiel $4,5\% / -3\% / 3,5\% \Rightarrow 11\%$) und bei Überschreitung des Schwellwertes zum nächstmöglichen Zeitpunkt übertragen.



- × Letzter übertragener Messwert
- || Prozentuale Änderung gegenüber letztem Messwert

Bild 2-16 Schwellwert Grenzbildung

Schwellwertumschalter

In der Gruppe **SW-Umschalter** (in der Rangiermatrix von DIGSI) sind alle potentiellen Umschaltobjekte enthalten. Voreingestellt ist **Schwelle 1**.

Aus dem Informationskatalog können Sie weitere Schwellen (Einzelmeldungen) einfügen. Ordnen Sie, über den Parameter **Umschaltobjekt** in den Objekteigenschaften des Messwertes, den Schwellwertumschalter einem oder mehreren Messwerten zu.

2.6.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
-	Schwelle 1	IE	Schwellwert 1

2.7 Leistungsschalter-Synchronisierung

Ist die **Synchronisierungsfunktion** des Gerätes aktiviert, kann das Gerät beim Zuschalten des Leistungsschalters prüfen, ob die Synchronisierungsbedingungen der beiden Teilnetze erfüllt sind (Synchrocheck).

Das Gerät unterscheidet zwischen **synchronen** und **asynchronen** Netzen und reagiert unterschiedlich bei der Zuschaltung.

Netze werden als synchron bezeichnet, wenn die Differenzfrequenz gering ist. Der konkrete Wert ist von der Parametrierung abhängig. Bei synchronen Netzen wird die LS-Eigenzeit nicht berücksichtigt.

Bei asynchronen Netzen hingegen ist der Betrag der Differenzfrequenz größer und der Bereich des Zuschaltfensters wird schneller durchlaufen. Daher muss hier die Leistungsschalter-Eigenzeit berücksichtigt werden. Der Schaltbefehl wird automatisch um diese Zeit vordatiert, so dass die Kontakte des Leistungsschalters exakt zum richtigen Zeitpunkt schließen. Durch die im Gerät vorhandenen Automatisierungsfunktionen ist es möglich, abhängig von der Stellung eines Trenners verschiedene Referenzspannungen der aktiven Sammelschiene automatisch für die Synchronisierung zu verwenden. Es ist möglich, bis zu acht verschiedene Parametersätze für die Synchronisierungsfunktion abzuspeichern und für den Betrieb vorzuhalten. Damit können die unterschiedlichen Eigenschaften mehrerer Leistungsschalter berücksichtigt werden.

Die Synchronisierungsfunktionsgruppen sechs bis acht unterscheiden sich von den Gruppen eins bis fünf im Wesentlichen durch die Anschaltung der Spannungswandler. Im Anhang finden Sie verschiedene Anschlussbeispiele.

2.7.1 Funktionsbeschreibung

Das SIPROTEC 4 Gerät 6MD66x verfügt über Parametriermöglichkeiten für acht verschiedene Synchronisierungsfunktionen. Nachfolgend ist Funktion und Wirkungsweise anhand der **SYNC Funktion 1** beschrieben (gültig für alle Funktionsgruppen). Besonderheiten der SYNC Funktionen 6 bis 8 sind separat zusammengefasst (siehe Abschnitt 2.7.2).

2.7.1.1 Wirkungsweise

Die Synchronisierungsfunktion wird beim Zusammenschalten von zwei Teilnetzen in der Leittechnik beim betriebsmäßigen Einschalten oder im Schutz nach dreipoliger Kurz- oder Langunterbrechung verwendet. Sie stellt sicher, dass die Zusammenschaltung nur dann erfolgt, wenn beide Teilnetze synchron zueinander sind bzw. die Abweichung innerhalb parametrierter Grenzen liegt.

Die Zuschaltung erfolgt, wenn folgende Bedingungen zum Zeitpunkt der Herstellung der galvanischen Verbindung erfüllt sind:

- Spannungsbeträge $U_{min} < |U| < U_{max}$
- Differenz der Spannungsbeträge $|\Delta U| < \Delta U_{max}$
- Frequenzen $f_{min} \leq f \leq f_{max}$
- Differenz der Frequenzen $\Delta f < \Delta f_{max}$
- Differenz der Winkel $\Delta \alpha < \Delta \alpha_{max}$
- Geschwindigkeit der Frequenz-Differenz-Änderung (optional) $d \Delta f / dt < d \Delta f_{diff} / dt$

Aus Sicherheitsgründen darf die Zuschaltung bei großen Frequenzdifferenzen und bei großen Leistungsschalter-Eigenzeiten nur unterhalb der in der Abbildung dargestellten Kurve zugelassen werden. Beachten Sie dies bei der Parametrierung.

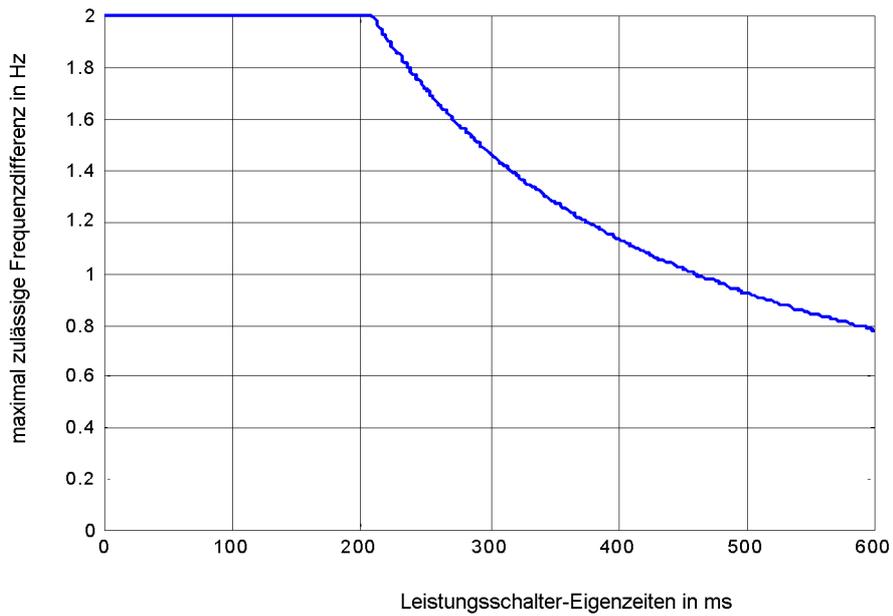


Bild 2-17 Maximal zulässige Frequenzdifferenz als Funktion der Leistungsschalter-Eigenzeit

In der nachfolgenden Abbildung sind die maximal einzustellenden Grenzen für f_{SYNCHRON} in Abhängigkeit von der LS-Eigenzeit, bei einem maximal zulässigen Fehlwinkel von 9° dargestellt.

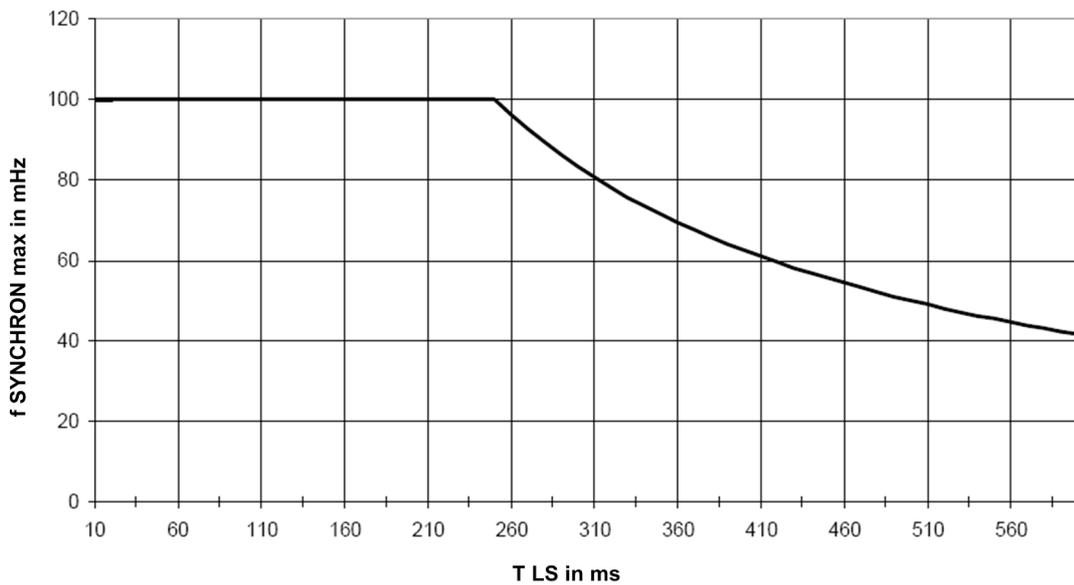


Bild 2-18 Maximalgrenzen für f_{SYNCHRON}

Sonderfälle sind die **Dead Bus-** und die **Dead Line-Zuschaltung**. Hierbei erfolgt die Zuschaltung je nach Parametrierung unter folgenden Bedingungen:

- Dead Line $|U_{ss}| > U_{min}$ und $|U_{LTG}| < U_{spglos}$ und $f_{min} \leq f_{ss} \leq f_{max}$
- Dead Bus $|U_{ss}| < U_{spglos}$ und $|U_{LTG}| > U_{min}$ und $f_{min} \leq f_{LTG} \leq f_{max}$
- Dead Line & Dead Bus $|U_{ss}| < U_{spglos}$ und $|U_{LTG}| < U_{spglos}$

Die Sammelschienenspannung U_{ss} und die Abzweigspannung U_{LTG} werden, je nach Anschaltung des Gerätes, den Spannungen **U1** und **U2** zugeordnet. Anschlussbeispiele finden Sie im Anhang.

Die Zuschaltung erfolgt auf eine spannungslose Sammelschiene, einen spannungslosen Abzweig oder auf beides.

Ein **Synchronvergleich** kann mit fest aufgeschalteten Spannungen (Normalfall) oder mit einer Spannungsaufschaltung über Relais zur Laufzeit der Synchronisierungsfunktion durchgeführt werden.

Der Synchronvergleich mit Aufschaltung der Spannung ist z. B. bei Mehrfachsammschienen oder bei Ausfall eines Kupplungs-Leistungsschalters (Reserve-Schaltung) notwendig. Für die Aufschaltung der Spannung zum Zeitpunkt des Vergleiches sind zusätzliche vorbereitende Schalthandlungen, sowie die Auswahl des Teilparametersatzes notwendig. Die Parameter müssen für jede Kombination von Teilnetzen im Feldleitgerät hinterlegt sein.

Die Messkanäle der Referenz- und Abzweigspannung sind jeder Synchronisierungsfunktionsgruppe einzeln zuzuordnen.

Spannungsaufschaltung

Bei Verwendung der Spannungsaufschaltung ist eine Schaltfolge mit folgenden Komponenten zu parametrieren:

- Spannungsaufschaltung
- Synchronisierung
- Spannungsabwahl

Durch die Möglichkeit der Spannungsaufschaltung wird in dem Messalgorithmus nach dem Start der Synchronisierung eine Verzögerungszeit von 250 ms berücksichtigt, damit sich die Messwerte stabilisieren können.

Mit eingeschaltetem **Filter NFO** verlängert sich die Verzögerungszeit um 1,25 s.

Niederfrequente Oszillationen (NFO)-Filter (optional)

Der **Filter NFO** ist ein Filter für niederfrequente Pendelungen im Bereich von 0,8 Hz bis 1,6 Hz. Er ist nur wirksam im Bereich der synchronen Netze, nicht im Bereich der asynchronen Netze. Der Filter filtert alle Frequenzanteile innerhalb des Frequenzbereichs von 0,8 Hz bis 1,6 Hz heraus und bildet einen bereinigten Frequenzmittelwert.

Ein synchrones Netz wird nicht erkannt, wenn der gefilterte Frequenzmittelwert ausserhalb des zulässigen Bereichs (Parameter **f SYNCHRON**) liegt, oder wenn der ungefilterte Frequenzmesswert ausserhalb des zulässigen Bereichs (Parameter **f SYNCHRON** plus Parameter **f Abweichung**) liegt. Bei aktiviertem **Filter NFO** wird die eingestellte Freigabeverzögerung automatisch um 1 s verlängert. Durch dieses Verfahren ist sichergestellt, dass während niederfrequenter Pendelungen asynchrone Bedingungen korrekt erkannt werden, auch wenn Parameter **f Abweichung** zur Erweiterung des zulässigen Bereichs verwendet wird.

Der Filter bereinigt auch den Messwert Frequenzänderungsgeschwindigkeit für den synchronen Bereich (Parameter **d fdiff dt syn**) von niedrigen Frequenzanteilen.

Der Filter ist abschaltbar (Parameter **Filter NFO** = Nein).

Im Beispiel des folgenden Bildes würde die Synchrocheck-Funktion bei einer eingestellten zulässigen Frequenzdifferenz von 10 mHz ohne **Filter NFO** zuschalten, sobald die Frequenz f_2 in das 10 mHz-Band eintaucht. Mit **Filter NFO** erfolgt keine Zuschaltung, da der Mittelwert von f_2 außerhalb dieses Bandes liegt.

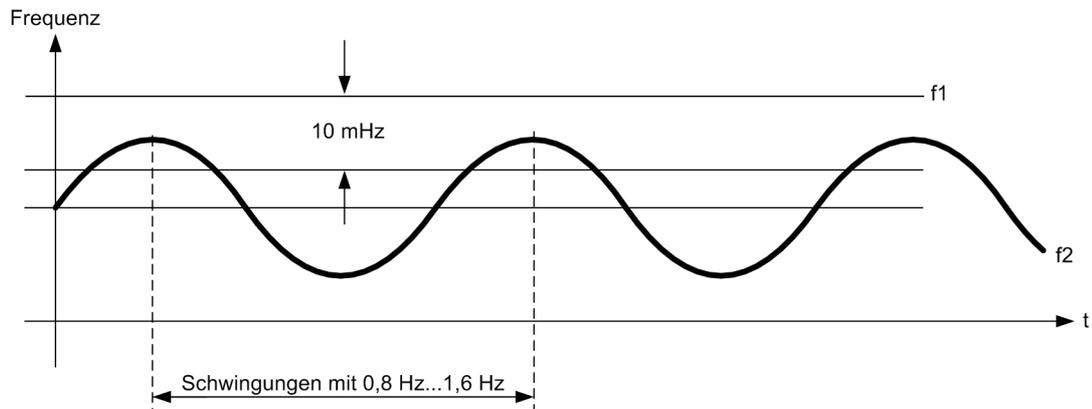


Bild 2-19 Beispiel: Frequenzdifferenz zwischen der konstanten Frequenz f_1 und der sinusförmig oszillierenden Frequenz f_2

Eine Zusammenfassung der Eingangs- und Ausgangsmeldungen der Synchronisierfunktion finden Sie in den Bildern 2-21 bis 2-23.

Prüfung der Geschwindigkeit der Frequenzänderung

Zur Prüfung der Geschwindigkeit der Frequenzänderung können die Parameter **d fdiff dt syn** (für synchrone Netze) und **d fdiff dt asyn** (für asynchrone Netze) verwendet werden. Wird der eingestellte Grenzwert überschritten, wird nicht zugeschaltet. Die Prüfung ist ausgeschaltet, wenn als Grenzwert ∞ eingestellt ist.

Einsatzbereich interne Steuerung, interne Synchronisierung

Die Synchronisierung mit interner Steuerung und interner Synchronisierung ist beim 6MD66x der Standardeinsatz. Es stehen dazu 8 Funktionsgruppen (SYNC Funktionsgruppe 1 bis 8) mit verschiedenen Parametersätzen zur Verfügung.

Die Zuordnung des synchronisierpflichtigen Schaltgerätes zu jedem Synchronisierparametersatz erfolgt über den Parameter **SyncSG** (zu synchronisierendes Schaltgerät).

Zum Zeitpunkt der Schalthandlung kann die Auswahl der Funktionsgruppe dynamisch über die Eingangsmeldung **Sync. wirksam** gesteuert werden. Die Eingangsmeldung **Sync. wirksam** kann dafür auf einen Binäreingang, CFC oder IGK rangiert werden. Ist keine Synchronisierfunktion wirksam (**Sync. wirksam GEH**), wird unsynchronisiert geschaltet.

Die Kopplung zwischen der Steuerungs- und Synchronisierfunktion erfolgt intern über die Meldungen:

- „>Sy1 Mess“ (Messanforderung)
- „Sync. EIN-Frei“ (Freigabe Einschalten)
- „Sync. synchron“ (im Fehlerfall)

Einsatzbereich externer Steuerung, interne Synchronisierung

Die Synchronisierung mit externer Steuerung und interner Synchronisierung ist bei den Geräten 6MD66x ebenfalls möglich.

Soll eine externe Steuerung direkt angeschaltet werden, ist der Parameter **zu synchronisierendes Schaltgerät** mit **kein** zu parametrieren.

Zum Zeitpunkt der Schalthandlung kann die Auswahl der Funktionsgruppe dynamisch über die Eingangsmeldung **Sync. wirksam** gesteuert werden. Die Eingangsmeldung **Sync. wirksam** kann dafür auf einen Binäreingang, CFC oder IGK rangiert werden. Ist keine Synchronisierungsfunktion wirksam (**Sync. wirksam GEH**), wird unsynchronisiert geschaltet.

Zur Kopplung zwischen der externen Steuerungs- und internen Synchronisierungsfunktion sind die Meldungen wie folgt zu rangieren:

- „>Sy1 Mess“ (Messanforderung), auf Binäreingang
- „Sync. EIN-Frei“, auf Relais (für Ausgabe des Einschalt-Kommandos)
- „Sync. synchron“, auf Relais (für Signalisierung des synchronen Zustandes)

Teilfunktionen

Der Synchrocheck setzt sich aus den zwei Teilfunktionen Steuerung und Synchronisierung zusammen.

- Die Funktion **Steuerung** übernimmt die Koordination des kompletten Befehlsvorganges:
 - Koordination der verschiedenen Schaltrichtungen.
 - Standardverriegelungen wie z. B. Alterungsüberwachung.
 - Befehlsan- / Befehlsabsteuerung der Kommandorelais
 - Befehlsprotokollierung BF+/-, RM+/- und BFE.
 - Rückmeldung an den Bediener (Bedienantwort).
- Die Funktion **Synchronisierung** bearbeitet die Phase **Messen** von:
 - „>Sy1 Mess“ (Messanforderung), Start der Messung, bis
 - „Sync. EIN-Frei“, Schalfreigabe.

Phasen der Befehlsbearbeitung mit Synchrocheck

Je nach Parametrierung und aktuellem Prozesszustand werden die einzelnen Phasen der Befehlsbearbeitung durchlaufen, übersprungen oder die Befehlsbearbeitung wird abgebrochen. Bei Einbettung des Synchronisierungsvorganges in eine Schaltfolge sind auch bei einem Abbruch die Phasen Abwahl entsprechend zu bearbeiten.

- **Spannungsaufschaltung**: Die Spannungsaufschaltung (Aufschaltung von Messwerten zum Zeitpunkt der Schalthandlung) ist optional. Sie wird z. B. über eine Schaltfolge im CFC parametrieren. Die entsprechenden Messwerte sind dabei über Relais auf die Analogeingänge des Gerätes zu schalten.
- **Auswahl der SYNC Funktionsgruppe** (falls erforderlich): Die SYNC Funktionsgruppen-Auswahl (Auswahl einer Funktionsgruppe mit ihren Parametern und Meldungen) ist optional. Die Auswahl ist nur dann erforderlich, wenn tatsächlich mehrere SYNC Funktionsgruppen aktiv geschaltet werden. Sie wird z. B. über eine Schaltfolge im CFC parametrieren. Die Auswahl erfolgt dabei durch Aktivierung der Eingangsmeldung „>Sy1 wirks“.wirksam.

- **Schaltfehlerschutz:** Diese Phase übernimmt die Teilfunktion Steuerung. Es werden dabei alle Prüfungen zum Schaltfehlerschutz durchgeführt und festgestellt ob geschaltet werden darf.
Zusätzlich wird geprüft ob maximal eine Synchronisierungsfunktion (Phase Messen) aktiv ist.
- **Testen Startbedingungen:** Diese Phase übernimmt die Teilfunktion Steuerung. Es wird geprüft, ob mit oder ohne Synchronisierung geschaltet werden soll. Dabei werden alle Prüfungen zum Schaltfehlerschutz durchgeführt und festgestellt ob geschaltet werden darf.
Zusätzlich wird geprüft ob maximal eine Synchronisierungsfunktion (Phase Messen) aktiv ist.
 - **Schaltrichtung:**
Schaltbefehl = **EIN:** Weiter mit Synchronisierungs-Prüfung.
Schaltbefehl = **AUS:** Weiter mit Phase Steuern (keine Synchronisierung erforderlich).
 - **Synchronisierungs-Prüfung:**
Prüfen, ob das betreffende Schaltgerät synchronisiert eingeschaltet werden soll und Auswertung der Anzahl Eingangsmeldungen „>Sy1 wirks“ = **KOM**.
 - **Analyse der Betriebsart**
Auswertung der Eingangsmeldungen der ausgewählten Gruppe.

Tabelle 2-3 Phase **Testen Startbedingungen**, SYNC Funktionsgruppen Auswahl

Anzahl der SYNC Funktionsgruppe, die das zu schaltende Schaltgerät enthalten	Anzahl der Eingangsmeldungen „>Sy1 wirks“ = KOM	Reaktion
0	irrelevant	unsynchronisiertes Schaltgerät, weiter mit Phase Steuern
≥1	0	unsynchronisiert Schalten, weiter mit Phase Steuern
≥ 1	1	Eindeutige Zuordnung, weiter mit Analyse der Betriebsart und aktivierter Gruppe
>1	>1	Fehler, Abbruch mit BF- (zu viele Gruppen wirksam)

Tabelle 2-4 Phase **Testen Startbedingungen**, Analyse der Betriebsart

„Sync. Störung“	„Sync. EIN-Frei“	Reaktion
KOM	irrelevant	Abbruch mit BF-
GEH	KOM	Schaltfreigabe, weiter mit Phase Steuern
GEH	GEH	weiter mit Phase Messen , Anstoß durch: >Sync. Messanf. KOM

- **Messen:** Diese Phase übernimmt die Teilfunktion Synchronisierung.
Die Koordination dieser Phase erfolgt durch die Eingangsmeldungen:
 - „>Sy1 Mess“, Start/Stop der Messung
 - „>Sy1 durch“, Durchsteuern
 - „>Sy1 frblk“, Schaltfreigabe blockieren

Danach beginnt der eigentliche Messvorgang mit den Ausgangsmeldungen:

- „Sync. EIN-Frei“, Schaltfreigabe (weiter bei Phase Steuern)
- „Sync. Störung“, Synchronisierung gestört
- „Sync. block“, Schaltfreigaben blockiert
- „Sync. Abl. TUEW“, Ablauf der Überwachungszeit

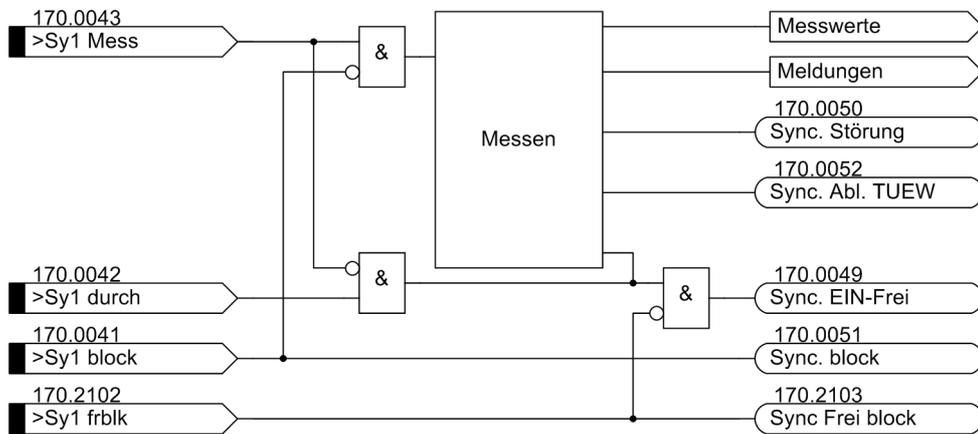


Bild 2-20 Eingangs- und Ausgangsmeldungen zur Synchronisierungsfunktion (Teil 1)

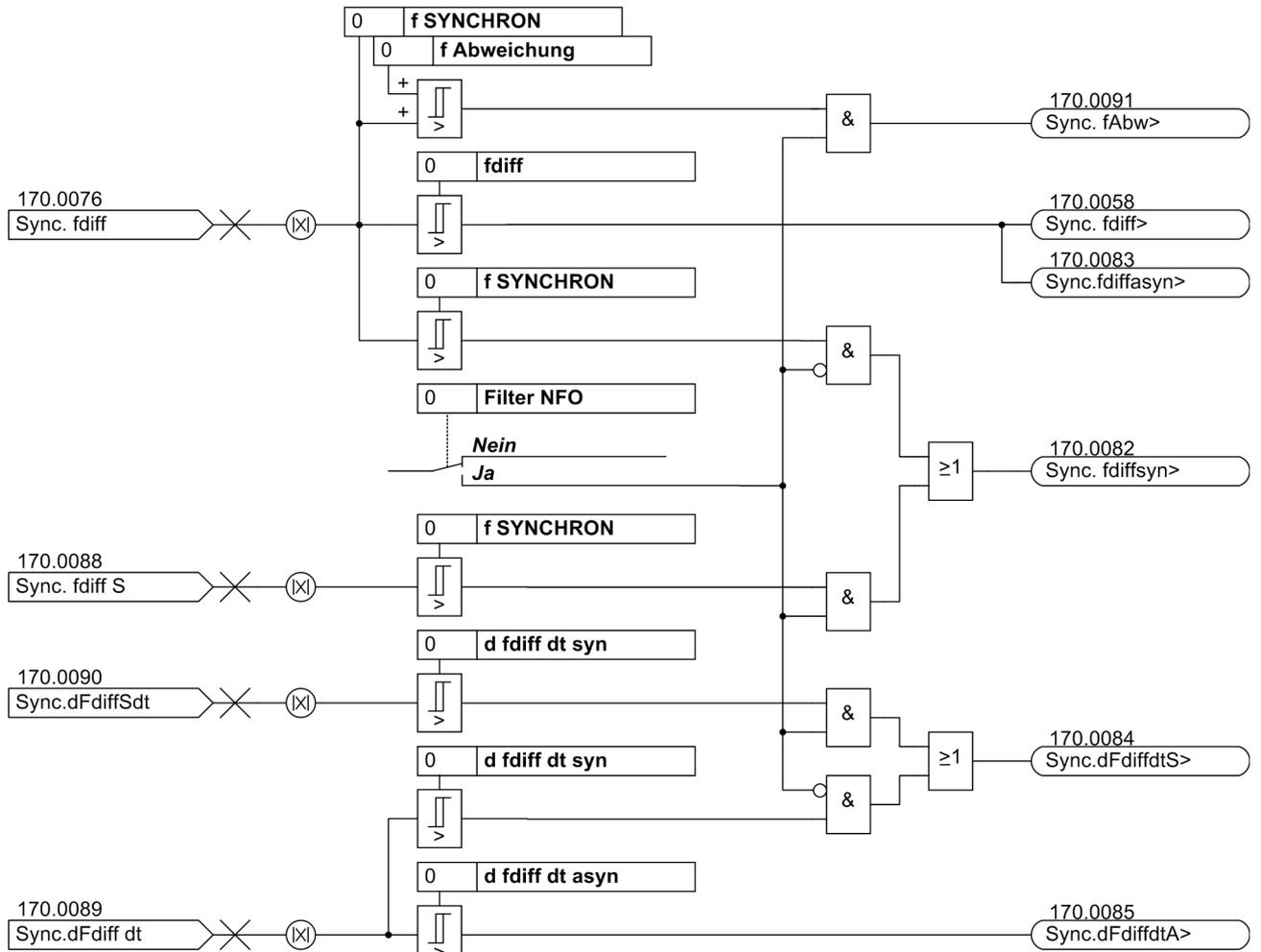


Bild 2-21 Eingangs- und Ausgangsmeldungen zur Synchronisierungsfunktion (Teil 2)

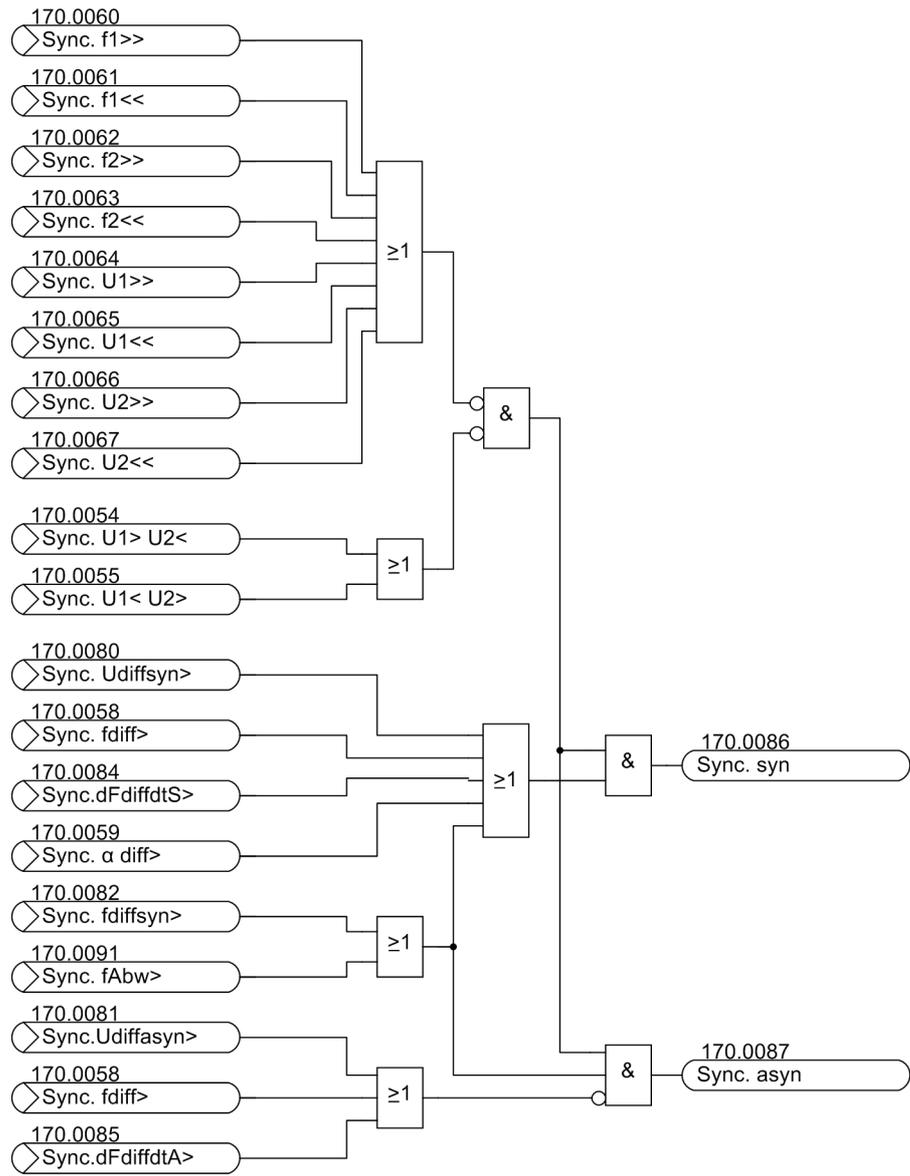


Bild 2-22 Eingangs- und Ausgangsmeldungen der Synchronisierungsfunktion (Teil 3)

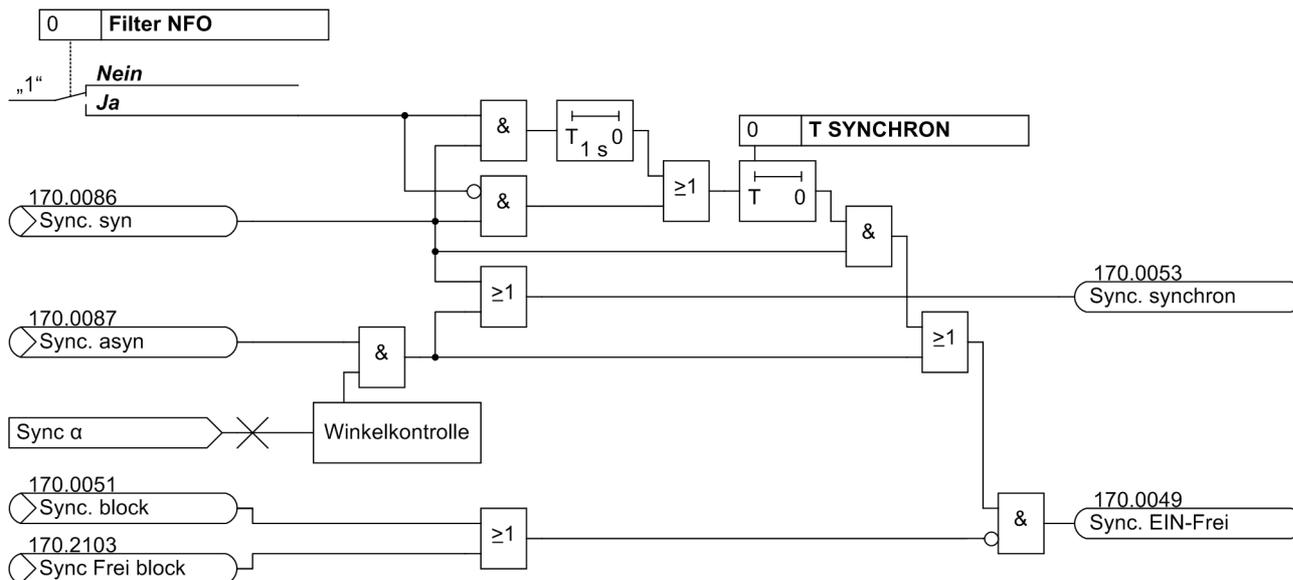


Bild 2-23 Eingangs- und Ausgangsmeldungen der Synchronisierungsfunktion (Teil 4)

Tabelle 2-5 Steuerung der Phase **Messen**

Aktion	Messen	Reaktion
„>Sy1 Mess“. KOM und „>Sy1 durch“ = KOM und „Sync. block“ = GEH		Schaltfreigabe: „Sync. EIN-Frei“ KOM
„>Sy1 Mess“ KOM und „>Sy1 durch“. = GEH	Start	
„>Sy1 Mess“. GEH	Stop	
Synchronitätsbedingungen erreicht, oder „>Sy1 durch“. KOM und „>Sy1 frblk“ = GEH und „Sync. block“ = GEH	Stop	Schaltfreigabe: „Sync. EIN-Frei“ KOM
Synchronitätsbedingungen erreicht, oder „>Sy1 durch“ KOM und „Sync. block“ = KOM	Stop	
„>Sy1 frblk“ = GEH	irrelevant	Schaltfreigaben werden erteilt: „Sync. block“ GEH
„>Sy1 frblk“ = KOM	irrelevant	Schaltfreigaben werden blockiert: „Sync. block“ KOM
„>Sy1 Mess“ KOM und „>Sy1 block“ KOM	Stop	Abbruch der Synchronisierung
Ablauf der Überwachungszeit T SYNUEW	Stop	Meldung: „Sync. Abl. TUEW“ KOM
Störungen (Probleme innerhalb der Synchronisierungsfunktion)	Stop	Meldung: „Sync. Störung“ KOM

Eine Messanforderung „>Sy1 Mess“ KOM im Zustand „>Sy1 frblk“ KOM entspricht dem Messanstoß in der SINAUT LSA.

Ein Abbruch der Phase **Messen** wird über „>Sy1 Mess“ GEH ausgelöst.

- **Steuern:** Diese Phase übernimmt die Teilfunktion Steuerung.

Der Befehlsvorgang wird abgebrochen bei:

- Abbruchbefehl mit **AB+**
- Ablauf der Überwachungszeit **T SYNUEW** mit **BF-**
- „Sync. Störung“ KOM, Synchronisierung gestört mit **BF-**

Der Befehlsvorgang wird gestartet durch die Meldung:

- „Sync. EIN-Frei“ KOM, Schaltfreigabe kommt mit **BF+**

Anschließend läuft der normale Befehlsablauf.

- **Abwahl der SYNC Funktionsgruppe:** Die Aktion Auswahl SYNC Funktionsgruppe ist zu beenden. Dies gilt auch bei einem Abbruch des Befehlsvorganges.
- **Spannungsabwahl:** Die Aktion Spannungsaufschaltung ist zu beenden. Dies gilt auch bei einem Abbruch des Befehlsvorganges.

Schnittstellen

Als Schnittstelle für den Anwender sind folgende Daten von Bedeutung:

- **Befehle,**
Befehle an den Leistungsschalter bzw. die Funktion von verschiedenen Verursachern.
- **Eingangsmeldungen,**
Meldungen zur Steuerung der Synchronisierungsfunktion.
- **Ausgangsmeldungen,**
Meldungen über den Zustand der Synchronisierungsfunktion und Meldungen über schaltverhindernde Kriterien.
- **Messkanäle,**
Rangierung der logischen Eingänge der Synchronisierungsfunktion auf die Spannungswandler (Analogeingang).
- **Messwerte,**
berechnete Messwerte von der Synchronisierungsfunktion.
- **Meldungen,**
Meldungen über den Befehlsvorgang (wie BF+/BF-).
- **Parameter,**
Parameter zur Projektierung der Eigenschaften.

Befehle

Tabelle 2-6 Phase Testen **Startbedingungen**, Analyse der Betriebsart

Bezeichnung	Erläuterung
Befehl EIN/AUS an SyncSG	Schaltbefehl von verschiedenen Verursachern. EIN: Schaltbefehl zum Einschalten des Schaltgerätes. (mit oder ohne Synchronisiervorgang) AUS: Schaltbefehl zum Ausschalten des Schaltgerätes. (ohne Synchronisiervorgang)
Befehl Abbruch - an SyncSG, oder - an alle	Abbruchbefehl, ein laufender Befehlsvorgang, Synchronisier- oder Schaltvorgang ist abzubrechen. Abbruch des Synchronisiervorganges ist bedingungslos. Abbruch des Schaltvorganges nur möglich bei einem Befehl mit BETRART_IMPULS_AB.

Eingangsmeldungen

Die Eingangsmeldungen sind einmal pro Synchronisier-Parametersatz vorhanden. Sie werden deshalb so oft projiziert, wie Synchronisier-Parametersätze benötigt werden.

Tabelle 2-7 Eingangsmeldungen, SYNC Funktionsgruppen

Bezeichnung	Erläuterung
„>Sy1 wirks“	Funktion wirksam. Aktivierung und Deaktivierung einer Funktionsgruppe. In der Phase "Testen Startbedingungen" wird anhand dieser Meldung die Auswahl der SYNC Funktionsgruppe durchgeführt. Für die Auswahl einer Gruppe, oder eine einmalige Notsteuerung muss über den CFC eine Schaltfolge parametrisiert werden. z. B. zur Notsteuerung: - Wirksam GEH - Befehl EIN - Wirksam KOM Eine Notsteuerung wird auch erreicht über „>Sy1 durch“ KOM, allerdings nur wenn „>Sy1 frblk“ GEH. KOM: Die Gruppe ist wirksam. GEH: Die Gruppe ist unwirksam (unsynchronisiert schalten).
„>Sy1 block“	Abbruch der Synchronisierung
„>Sy1 frblk“	Schaltfreigabe blockieren. Die Synchronisierung arbeitet normal (die Messfunktion wird ausgeführt), eine Schaltfreigabe wird jedoch verhindert. Die Blockierung der Schaltfreigabe wird über die Ausgangsmeldung „Sync. block“ gemeldet. KOM: Schaltfreigaben werden blockiert. GEH: Schaltfreigaben werden erteilt.
„>Sy1 durch“	Durchsteuern. Die Messfunktion wird überbrückt, d. h. eine Messung führt bei „>Sy1 frblk“ GEH sofort zur Schaltfreigabe. KOM: Die Messfunktion wird mit „>Sy1 Mess“. KOM übersprungen oder gestoppt. Die Schaltfreigabe wird erteilt. GEH: Die Messfunktion wird mit „>Sy1 Mess“ KOM gestartet.
„>Sy1 Mess“	Start/Stop der (Mess-) Synchronisierungsfunktion. KOM: Die Synchronisierungsfunktion wird gestartet. GEH: Die Synchronisierungsfunktion wird abgebrochen.

Bezeichnung	Erläuterung
„>Sy1U1>U2<“	Prüfung U2 spannungslos ein- / ausschalten. KOM: Auch bei fehlender Spannung U2 wird zugeschalten. (Der Schwellwert für spannungslose Leitung oder Sammelschiene ist parametrierbar.)
„>Sy1U1<U2>“	Prüfung U1 spannungslos ein- / ausschalten. KOM: Auch bei fehlender Spannung U1 wird zugeschalten. (Der Schwellwert für spannungslose Leitung oder Sammelschiene ist parametrierbar.)
„>Sy1U1<U2<“	Prüfung U1 & U2 spannungslos ein- / ausschalten. KOM: Auch bei fehlenden Spannungen U1 und U2 wird zugeschalten. (Der Schwellwert für spannungslose Leitung oder Sammelschiene ist parametrierbar.)



Hinweis

Die Bedeutung der Meldung „>Sy1 b1ock“ hat sich ab Version 4.30 geändert.

Vorher: Schaltfreigabe blockieren

Aktuell: Abbruch der Synchronisierung

Grund: Vereinheitlichung mit den anderen SIPROTEC4-Geräten

Die neue Meldung „>Sy1 frb1k“ übernimmt jetzt die ursprüngliche Bedeutung: Schaltfreigabe blockieren.

Analog dazu erfolgte eine kompatible Erweiterung der Firmware.

Messkanäle

Die Eingangs-Messkanäle beschreiben einen Messwertkanal und können direkt auf einen Analogeingang in der DIGSI-Rangiermatrix rangiert werden.

Tabelle 2-8 Eingangs-Messkanäle, Funktionsgruppe FB_SYNC 1 bis 5

Bezeichnung	Erläuterung
„Sy1 KanU1“	Kanal der Spannung U1.
„Sy1 KanU2“	Kanal der Spannung U2.

Ausgangsmeldungen

Es werden Zustandsmeldungen aus der Synchronisierungsfunktion ausgegeben. Die Zustandsmeldungen werden im Kontext der aktiven Funktionsgruppe FB_SYNC ausgegeben.

Tabelle 2-9 Ausgangsmeldungen der Synchronisierungsfunktion

Bezeichnung	Erläuterung
„Sync. EIN-Frei“	Synchronitätsbedingungen liegen vor, die Schaltfreigabe wird erteilt. KOM: Dies führt unmittelbar zum Schaltkommando (Ansteuerung der Kommandorelais).
„Sync. Störung“	Störung, Probleme innerhalb der Synchronisierungsfunktion.
„Sync. block“	Abbruch der Synchronisierung.
„Sync Frei block“	Blockierung durch ein externes Ereignis.
„Sync. Abl. TUEW“	Ablauf der Überwachungszeit
„Sync. synchron“	Die Netze erfüllen die Synchronitätsbedingungen für asynchrone oder synchrone Netze.
„Sync. U1> U2<“	Die Bedingung U2 spannungslos liegt vor.
„Sync. U1< U2>“	Die Bedingung U1 spannungslos liegt vor.
„Sync. U1< U2<“	Die Bedingung U1 & U2 spannungslos liegt vor.
„Sync. Udifff>“	Der Betrag der Differenzspannung ist größer als der Parameter. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_Udiff abgesetzt.
„Sync. fdiff>“	Der Betrag der Differenzfrequenz ist größer als der Parameter. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_Fdiff abgesetzt.
„Sync. α diff>“	Der Betrag des Differenzwinkels ist größer als der Parameter. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_Fdiff abgesetzt, sofern die Bedingung $F_{diff} < F_{diffSyn}$ erfüllt ist.
„Sync. f1>>“	Die Frequenz f1 ist größer als der Parameter fmax. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_F1 abgesetzt.
„Sync. f1<<“	Die Frequenz f1 ist kleiner als der Parameter fmin. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_F1 abgesetzt.
„Sync. f2>>“	Die Frequenz f2 ist größer als der Parameter fmax. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_F2 abgesetzt.
„Sync. f2<<“	Die Frequenz f2 ist kleiner als der Parameter fmin. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_F2 abgesetzt.
„Sync. U1>>“	Die Spannung U1 ist größer als der Parameter Umax. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_Usyn1 abgesetzt.
„Sync. U1<<“	Die Spannung U1 ist kleiner als der Parameter Umin. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_Usyn1 abgesetzt, sofern Dead Bus nicht eingeschaltet ist bzw. keine Dead Bus Spannung parametrisiert ist.
„Sync. U2>>“	Die Spannung U2 ist größer als der Parameter Umax. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_Usyn2 abgesetzt.
„Sync. U2<<“	Die Spannung U2 ist kleiner als der Parameter Umin. Zusätzlich wird die zugehörige Messwertmeldung SVK_Usyn2 abgesetzt, sofern Dead Line nicht eingeschaltet ist bzw. keine Dead Line Spannung parametrisiert ist.
„Sync. syn“	Synchrones Netz wurde vom Synchrocheck erkannt
„Sync. asyn“	Asynchrones Netz wurde vom Synchrocheck erkannt
„Sync.dFdiffdtS>“	Betrag der Geschwindigkeit der Differenzfrequenzänderung > Parameter für synchronen Bereich, Beim Überschreiten des Parameters wird diese Meldung abgesetzt.
„Sync.dFdiffdtA>“	Betrag der Geschwindigkeit der Differenzfrequenzänderung > Parameter für asynchronen Bereich, Beim Überschreiten des Parameters wird diese Meldung abgesetzt.
„Sync. fAbw>“	Zulässige Abweichung der ungefilterten Frequenzdifferenz bei niederfrequenten Oszillationen wurde überschritten

Messwerte

Die Messwerte werden durch die Messfunktion berechnet und zur Anzeige oder weiteren Verarbeitung (z. B. zur Grenzwertbildung im CFC) bereitgestellt.

Die Anzeige, Weiterverarbeitung und Weiterleitung der Messwerte an die übergeordnete Leittechnik wird durch die Projektierung festgelegt.

Die Berechnung der Messwerte erfolgt pro SYNC Funktionsgruppe. Die Ablage erfolgt in unabhängigen Informationsobjekten.

Tabelle 2-10 Synchronisierungsmesswerte

Bezeichnung	Erläuterung
„Sync. U1“	Synchronisierspannung „Sync. U1“, i.allg. die Referenzspannung.
„Sync. U2“	Synchronisierspannung „Sync. U2“, i.allg. die Abzweigspannung.
„Sync. Udiff“	Differenz der Synchronisierspannungen „Sync. U1“ und „Sync. U2“.
„Sync. α “	Winkel zwischen den Spannungen „Sync. U1“ und „Sync. U2“.
„Sync. f1“	Frequenz der Synchronisierspannung „Sync. U1“.
„Sync. f2“	Frequenz der Synchronisierspannung „Sync. U2“.
„Sync. fdiff“	Frequenzdifferenz zwischen f („Sync. U1“) und f („Sync. U2“).
„Sync. df S“	Frequenzdifferenz f(U1),f(U2), bereinigt von niederfrequenten Komponenten (0,8 Hz bis 1,6 Hz) (Filter NFO = ja)
„Sync.ddfdt“	Geschwindigkeit der Änderung der Frequenzdifferenz
„Sync.ddfdtS“	Geschwindigkeit der Änderung der Frequenzdifferenz, bereinigt von niederfrequenten Komponenten (0,8 Hz bis 1,6 Hz)

2.7.1.2 Einstellhinweise**T LS-EIN**

Die Leistungsschaltereigenzeit gibt die Laufzeit des Leistungsschalters inklusive aller Relais- und Schützanzugszeiten an. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

Faktor U1/U2

Mit dem **Faktor U1 / U2** ist eine Anpassung der Spannungen U1 und U2 möglich. Er ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

 α Tr. U1-U2

Mit der Winkelanpassung wird die Phasenwinkelverschiebung, verursacht durch die Transformatorenschaltgruppe, eingestellt. Die Winkelfehler ungenauer Primärwandler können ebenfalls korrigiert werden. Der Phasenwinkel ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

WandlerUn1, sek

Hier ist die sekundäre Wandlernennspannung U1 des Messwerteingangs für die relevante Referenzspannung auf den Ein-/Ausgangs-Baugruppen einzustellen. Dabei ist zu beachten, dass bei Messspannungsaufschaltung für alle aufschaltbaren Spannungen Wandler mit gleichem Übersetzungsverhältnis und gleicher Anschaltung zu verwenden sind. Die Spannung ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

WandlerUn2, sek

Hier ist die sekundäre Wandlernennspannung U_2 des Messwerteingangs für die relevante Referenzspannung auf den Ein-/Ausgangs-Baugruppen einzustellen. Dabei ist zu beachten, dass bei Messspannungsaufschaltung für alle aufschaltbaren Spannungen Wandler mit gleichem Übersetzungsverhältnis und gleicher Anschaltung zu verwenden sind. Die Spannung ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

SyncSG

Zu synchronisierendes Schaltgerät. Die Synchronisierungsfunktion kann zur Steuerung eines internen oder externen Befehlsvorganges eingesetzt werden. Bei einer internen Befehlsabwicklung wird unter dem Parameter **SyncSG** eine Verbindung auf das zu synchronisierende Schaltgerät hergestellt. Die Befehlsinitialisierung erfolgt dann über einen Schaltbefehl an das Schaltgerät, z. B. aus dem Abzweigsteuerbild heraus. Bei einer externen Befehlsabwicklung ist der Parameter "kein".

Umin

Die Spannungsuntergrenze **Umin** gibt die Spannung an, ab der zugeschaltet werden darf. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

Umax

Die Spannungsobergrenze **Umax** gibt die Spannung an, bis zu der noch zugeschaltet werden darf. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

Uspglos

Der Schwellwert gibt die Spannungsobergrenze an, bis zu der eine Leitung bzw. eine Sammelschiene als spannungslos erkannt wird. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

Sync.U1>U2<

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob bei gesunder Sammelschiene und spannungsloser Leitung bzw. spannungslosem Generator eine Zuschaltung erfolgen soll (Dead Line). Voreingestellt ist Nein.

Sync.U1<U2>

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob bei spannungsloser Sammelschiene und gesunder Leitung eine Zuschaltung erfolgen soll (Dead Bus). Voreingestellt ist Nein.

Sync.U1<U2<

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob bei spannungslosem Sammelschiene und spannungsloser Leitung eine Zuschaltung erfolgen soll (Dead Line und Dead Bus). Voreingestellt ist Nein.

T SYNUEW

Hier ist die maximal zulässige Dauer für den Synchronisiervorgang einzustellen. Gelingt die Zuschaltung innerhalb dieser Zeit nicht, wird der Synchronisiervorgang abgebrochen. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

fmin

Der Parameter definiert die Untergrenze des Frequenzarbeitsbereiches, in dem die synchrone Zuschaltung erfolgen darf. Der Arbeitsbereich der Messverfahren bleibt hiervon unberührt. Die Untergrenze des Frequenzarbeitsbereiches muss kleiner als dessen Obergrenze sein. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

fmax

Der Parameter definiert die Obergrenze des Frequenzarbeitsbereiches, in dem die synchrone Zuschaltung erfolgen darf. Der Arbeitsbereich der Messverfahren bleibt hiervon unberührt. Die Obergrenze des Frequenzarbeitsbereiches muss größer als dessen Untergrenze sein. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

UdiffAsyn

Der Parameter gibt die maximal zulässige Spannungsdifferenz der Beträge von U_{syn1} und U_{syn2} für asynchrone Bedingungen an. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

fdiff

Der Parameter gibt die maximal zulässige Frequenzdifferenz an, bis zu der bei asynchronen Netzen zugeschaltet werden darf. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Bei Einstellung 0 wird nicht zugeschaltet. Es ist ein Wert > 0 voreingestellt.

f SYNCHRON

Der Parameter gibt die maximal zulässige Frequenzdifferenz an, bis zu der bei synchronen Netzen zugeschaltet werden darf. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

UdiffSyn

Der Parameter gibt die maximal zulässige Spannungsdifferenz der Beträge von U_{syn1} und U_{syn2} für synchrone Bedingungen an. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

 α diff

Der Parameter gibt den maximal zulässigen Winkel zwischen den Spannungen der Teilnetze an, bei dem die Zuschaltung erfolgt. Er ist dann wirksam, wenn die Frequenzdifferenz der Teilnetze $\Delta f \leq F_{\text{diffSyn}}$ gilt, d.h. im Betriebszustand "synchrone Netze". Wenn die beiden Teilnetze vom Gerät als "asynchron" erkannt werden, so wird hingegen immer ein fester erlaubter Differenzwinkel von ± 5 Grad berücksichtigt. Der Winkel ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.

T SYNCHRON

Der Parameter gibt die Freigabeverzögerungszeit bei synchronen Netzen an. Dies ist die minimal erforderliche Zeit, die **UdiffSyn** (maximal zulässige Spannungsdifferenz), **f SYNCHRON** (maximal zulässige Frequenzdifferenz) und **α diff** (Winkeldifferenz) im parametrisierten Bereich verweilen müssen, bis das Schaltkommando ausgegeben wird. Verläßt ein Wert den parametrisierten Bereich, wird der Zeitzähler zurückgesetzt. Sie ist im vorgegebenen Bereich einstellbar. Es ist ein Wert voreingestellt.



Hinweis

Um einen stabilen Bereich für die Zuschaltung zu erhalten, sind die Messwerte mit einer Hysterese ausgestattet:

± 10 % bzw. ± 1 V bei Spannungen (der jeweils kleinere Wert gilt).

± 20 mHz bei Frequenzen.

± 1 ° bei Winkeln.

Filter NFO

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob eine Filterung niederfrequent oszillierender Schwingungen im Bereich von 0,8 Hz bis 1,6 Hz im Frequenzsignal vor der Zuschaltung erfolgen soll. Voreingestellt ist Nein.

f Abweichung

Der Parameter definiert die zulässige Abweichung der ungefilterten Frequenzdifferenz von der Frequenzschwelle **f SYNCHRON** bei niederfrequenten Oszillationen. Er ist nur wirksam bei aktiviertem **Filter NFO**.

d fdiff dt syn

Der Parameter gibt die maximal zulässige Geschwindigkeit der Änderung der Frequenzdifferenz an, bis zu der bei synchronen Netzen zugeschaltet werden darf.

d fdiff dt asyn

Der Parameter gibt die maximal zulässige Geschwindigkeit der Änderung der Frequenzdifferenz an, bis zu der bei asynchronen Netzen zugeschaltet werden darf.

2.7.1.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	T LS-EIN	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisierungsvorgangs
0	fmin	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U2, sekundär
0	Umin	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	Umax	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle
0	Uspglos	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)
0	Sync.U1>U2<	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	α diff	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.
0	Filter NFO	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen
0	f Abweichung	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation

2.7.1.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
170.0001	>Sy1 wirks	EM	>Sync1 wirksam
170.0024	Sy1 KanU1	MK	Sync1, Spannungseingang U1
170.0025	Sy1 KanU2	MK	Sync1, Spannungseingang U2
170.0041	>Sy1 block	EM	>Sync1 blockieren
170.0042	>Sy1 durch	EM	>Sync1 durchsteuern
170.0043	>Sy1 Mess	EM	>Sync1 Messanforderung
170.0044	>Sy1U1>U2<	EM	>Sync1 zuschalten bei U1> und U2<
170.0045	>Sy1U1<U2>	EM	>Sync1 zuschalten bei U1< und U2>
170.0046	>Sy1U1<U2<	EM	>Sync1 zuschalten bei U1< und U2<
170.0049	Sync. EIN-Frei	AM	Sync. Einkommando-Freigabe
170.0050	Sync. Störung	AM	Synchronkontrolle ist gestört
170.0051	Sync. block	AM	Sync. blockiert
170.0052	Sync. Abl. TUEW	AM	Sync. Ablauf der Überwachungszeit
170.0053	Sync. synchron	AM	Sync. Synchronität
170.0054	Sync. U1> U2<	AM	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
170.0055	Sync. U1< U2>	AM	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt
170.0056	Sync. U1< U2<	AM	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt
170.0057	Sync. Udiff>	AM	Sync. Spannungsdifferenz überschritten
170.0058	Sync. fdiff>	AM	Sync. Frequenzdifferenz überschritten
170.0059	Sync. α diff>	AM	Sync. Winkeldifferenz überschritten
170.0060	Sync. f1>>	AM	Sync. Frequenz f1 zu gross
170.0061	Sync. f1<<	AM	Sync. Frequenz f1 zu klein
170.0062	Sync. f2>>	AM	Sync. Frequenz f2 zu gross
170.0063	Sync. f2<<	AM	Sync. Frequenz f2 zu klein
170.0064	Sync. U1>>	AM	Sync. Spannung U1 zu gross
170.0065	Sync. U1<<	AM	Sync. Spannung U1 zu klein
170.0066	Sync. U2>>	AM	Sync. Spannung U2 zu gross
170.0067	Sync. U2<<	AM	Sync. Spannung U2 zu klein
170.0070	Sync. U1	MW	Sync. Spannung U1
170.0071	Sync. U2	MW	Sync. Spannung U2
170.0072	Sync. Udiff	MW	Sync. Differenzspannung U1,U2
170.0073	Sync. α	MW	Sync. Winkel zwischen U1,U2
170.0074	Sync. f1	MW	Sync. Frequenz f1
170.0075	Sync. f2	MW	Sync. Frequenz f2
170.0076	Sync. fdiff	MW	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2
170.0080	Sync. Udiffsyn>	AM	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß
170.0081	Sync. Udiffasyn>	AM	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß
170.0082	Sync. fdiffsyn>	AM	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß
170.0083	Sync. fdiffasyn>	AM	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß
170.0084	Sync. dFdiffdtS>	AM	Differenz df / dt sync. Netze zu groß
170.0085	Sync. dFdiffdtA>	AM	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß
170.0086	Sync. syn	AM	Synchrones Netz wurde erkannt
170.0087	Sync. asyn	AM	Asynchrones Netz wurde erkannt
170.0088	Sync. df S	MW	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt
170.0089	Sync. ddfdt	MW	Differenz df1/dt, df2/dt
170.0090	Sync. ddfdtS	MW	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt
170.0091	Sync. fAbw>	AM	Sync. fdiff Abweichung überschritten
170.2102	>Sy1 frblk	EM	>Sync1 Freigabe blockieren
170.2103	Sync Frei block	AM	Sync-fkt: Freigabe blockiert

2.7.2 SYNC Funktionsgruppen 6 - 8, Besonderheiten

Die SYNC Funktionsgruppen 6 bis 8 bieten andere Varianten für die Anschaltung der Spannungswandler. Anschlussbeispiele finden Sie im Anhang.

2.7.2.1 Beschreibung

In Funktion, Wirkungsweise und Parametriermöglichkeiten unterscheiden sich die SYNC Funktionsgruppen 6 bis 8 nicht von den SYNC Funktionsgruppen 1 bis 5. Sie sind exemplarisch anhand der SYNC Funktion 1 ausführlich in Kapitel 2.7.1 beschrieben.

Bei den SYNC Funktionsgruppen 6 bis 8 sind für die Spannung U1 zwei Kanäle mit Leiter-Erde-Spannung (U11 und U12) zu rangieren. Aus diesen Spannungen wird die verkettete Spannung U1 gebildet. Am Spannungseingang U2 ist die relevante verkettete Spannung anzuschließen.

Messkanäle

Die Eingangs-Messkanäle beschreiben einen Messwertkanal und können mit DIGSI direkt auf einen Analogeingang rangiert werden.

Tabelle 2-11 Eingangs-Messkanäle, Funktionsgruppen FB_SYNC 6 bis 8

Bezeichnung	Erläuterung
„Sy6 KanU11“	Kanal der Leiter-Erde-Spannung U11LE. Dieser Wert wird zur Berechnung einer Leiter-Leiter-Spannung U1 benötigt.
„Sy6 KanU12“	Kanal der Leiter-Erde-Spannung U12LE. Dieser Wert wird zur Berechnung einer Leiter-Leiter-Spannung U1 benötigt.
„Sy6 KanU2“	Kanal der Spannung U2.

2.7.3 SYNC Funktion parametrieren

Die Synchronisierung ist eine Funktion, die im Funktionsumfang als vorhanden eingestellt werden muss.

2.7.3.1 Synchronisierungsfunktion einfügen

Wählen Sie zunächst in der DIGSI Dialogbox Funktionsumfang die erforderlichen Synchronisierungsfunktionen als vorhanden aus.

Öffnen Sie dazu das Gerät und klicken Sie in der Funktionsauswahl auf **Funktionsumfang** und bestätigen Sie mit OK.

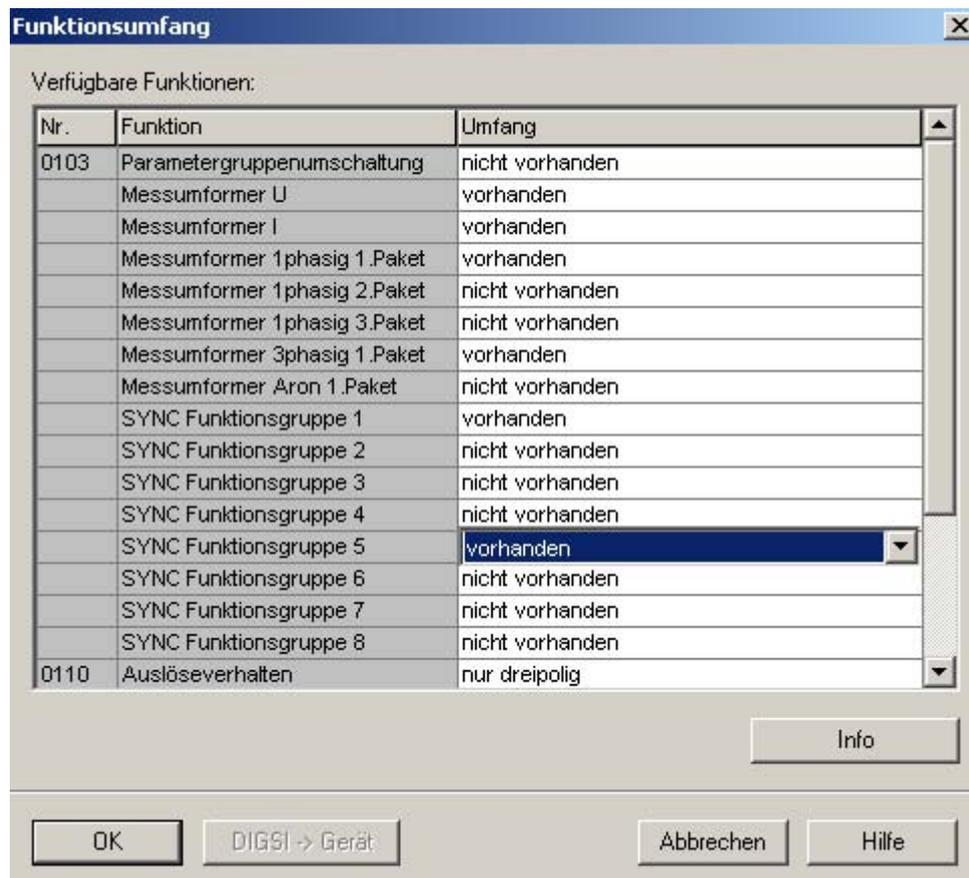


Bild 2-24 Funktionsumfang festlegen

2.7.3.2 Synchronisierung parametrieren

Klicken Sie in der Baumansicht von DIGSI auf Synchronisierung. Im Listenfeld werden unter Funktionsauswahl die vorhandenen Synchronisierungs Funktionsgruppen angezeigt. Doppelklicken Sie auf die Funktionsgruppe (z. B. SYNC Funktionsgruppe 1), die Sie parametrieren wollen. Die Dialogbox zur Parametrierung öffnet sich. Sie enthält die Register Anlagendaten, Allgemein, Asyn. Bedingung und Syn. Bedingung. Siehe auch im Kapitel 2.7.1 unter Randtitel „Eingangsmeldungen.“

Wählen Sie das Register **Anlagendaten** und nehmen Sie Ihre Einstellungen vor.

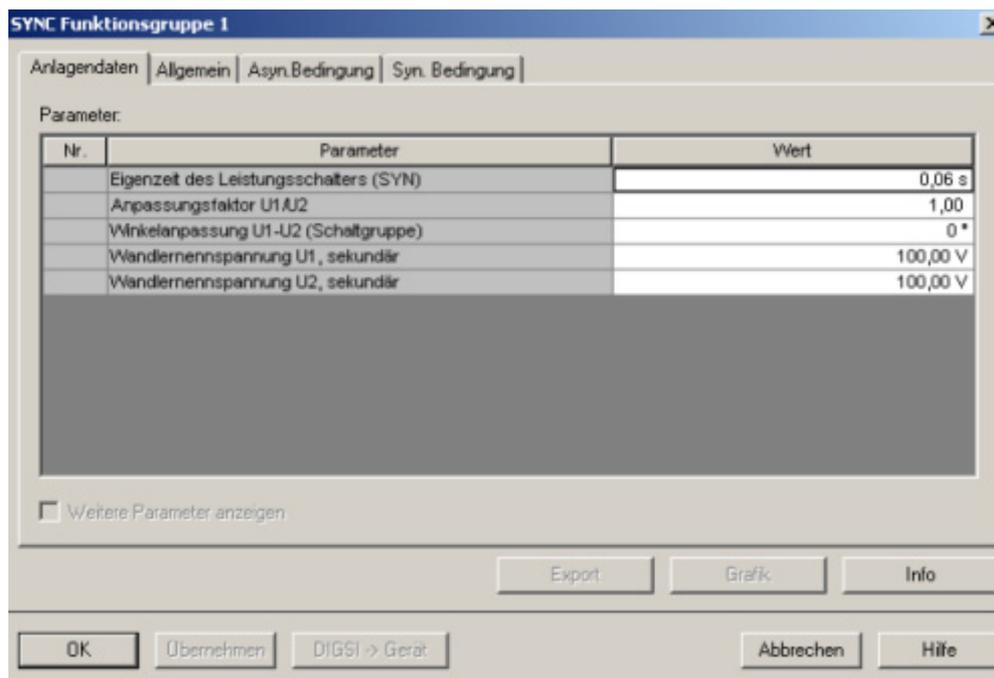


Bild 2-25 Synchronisierung, Register Anlagendaten

Nehmen Sie weitere Einstellungen in den Registern **Allgemein**, **Asyn. Bedingung** und **Syn. Bedingung** vor.

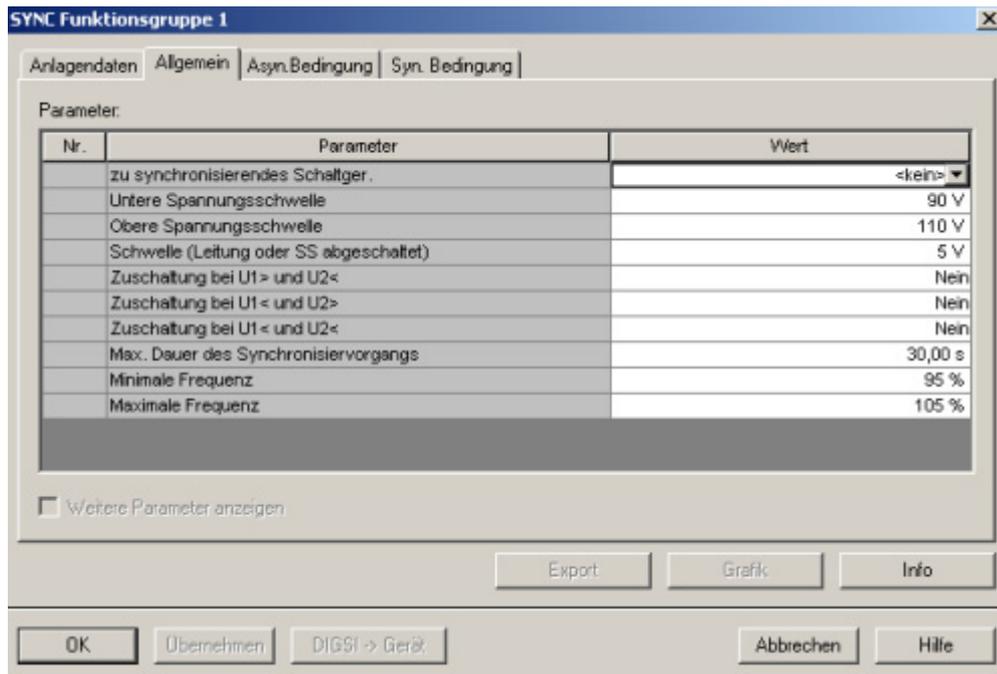


Bild 2-26 Synchronisierung, Register Allgemein

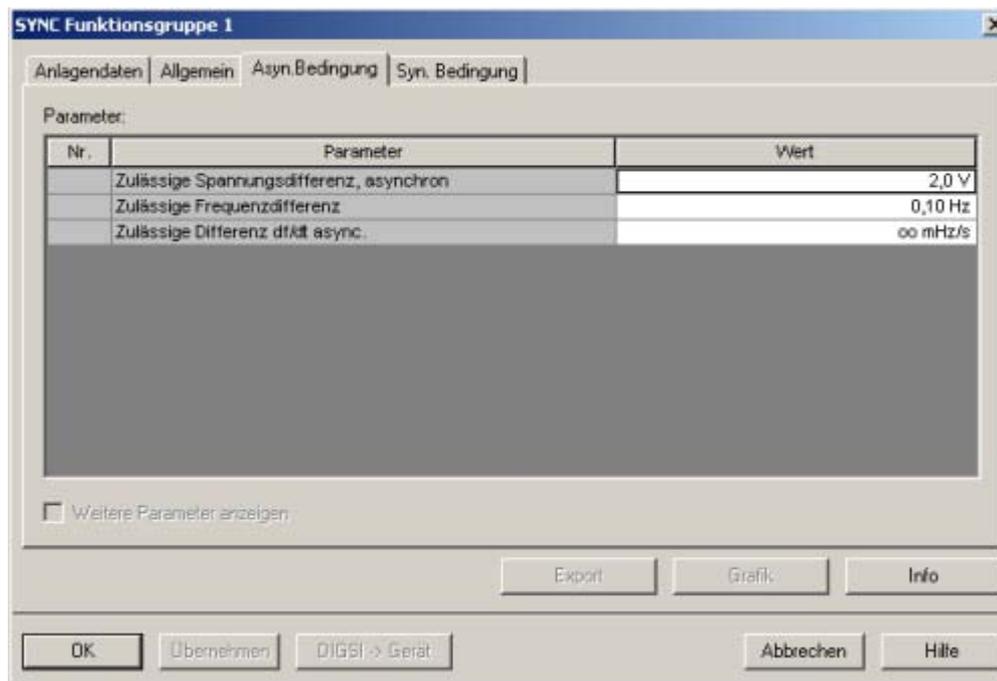


Bild 2-27 Synchronisierung, Register Asyn. Bedingung

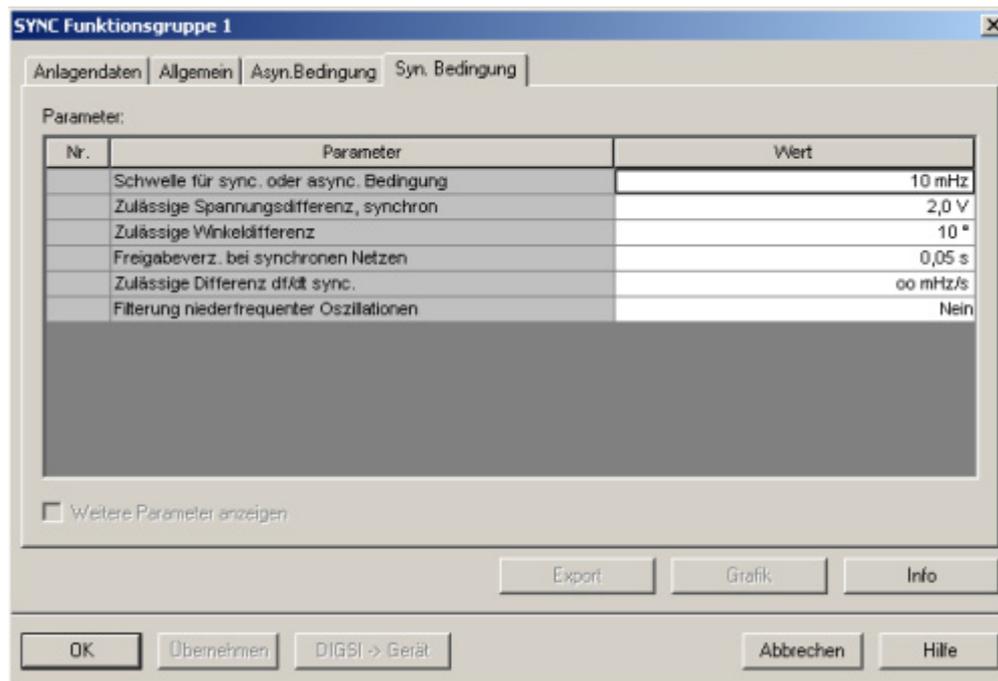


Bild 2-28 Synchronisierung, Register Syn. Bedingung

Schließen Sie die Parametrierung der Synchronisierung mit OK ab.

2.8 Schaltfehlerschutz

Über den so genannten CFC (Continuous Function Chart) können unter anderem auch die Feldverriegelungs-Bedingungen komfortabel grafisch in den 6MD66x Feldleitgeräten projiziert werden. Die feldübergreifenden Verriegelungsbedingungen (Anlagenverriegelungen) können mittels Informationsaustausch zwischen den Feldleitgeräten bearbeitet werden. Hierfür steht die Intergerätekommunikation über eine eigene Schnittstelle zur Verfügung. Wenn das Feldleitgerät mit der neuen Kommunikationsschnittstelle nach IEC61850 ausgerüstet ist, kann der Informationsaustausch auch direkt über diese Ethernet-Verbindung abgewickelt werden. Siehe dazu die folgenden beiden Bilder.

2.8.1 Allgemein

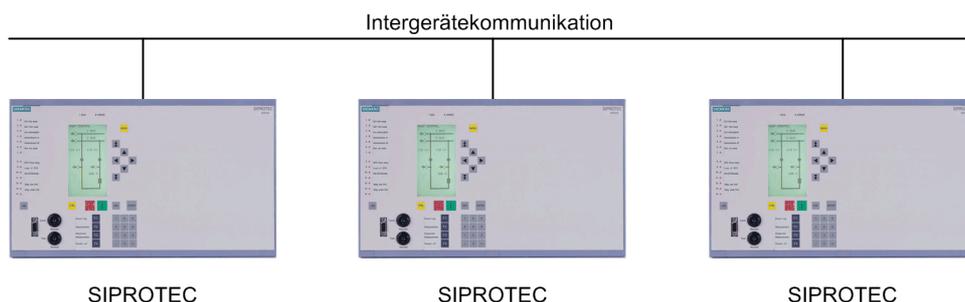


Bild 2-29 Schaltfehlerschutz-System mit 6MD66 und Intergerätekommunikation (IGK)

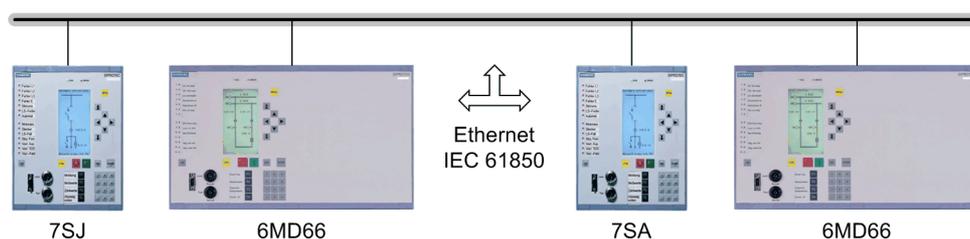


Bild 2-30 Schaltfehlerschutz-System mit 6MD66 und IEC61850—GOOSE

Bei Verbindung zu einem Substation Controller ist eine Bearbeitung der Anlagenverriegelungen je nach Protokoll auch im Substation Controller möglich (SICAM PAS).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Möglichkeiten auf einen Blick.

Tabelle 2-12 Schaltfehlerschutz mit Feld- und Anlagenverriegelung

	6MD66x intern über CFC	Zentrale über IEC60870-5-103	IEC 61850-GOOSE	Inter-Geräte-Kommunikation (IGK)
Feldverriegelung	X			
Anlagenverriegelung		(X) ¹	X	X ²

X = optimale Lösung

(X) = mögliche Lösung

¹ bei Anlagenverriegelung über IEC60870-5-103: Keine Prüfung der Anlagenverriegelung bei Steuerung Vorort am Feldleitgerät möglich.

² Mengengrenzung beachten (max. 32 Geräte möglich)

Für die Anlagenverriegelung ergeben sich also verschiedene Möglichkeiten:

- Wird als Systemschnittstelle das Protokoll IEC60870-5-103 gewählt, dann sollte die Anlagenverriegelung über IGK geprüft werden, denn bei Steuerung vorort am Feldleitgerät (IEC103-Slave) kann keine Abfrage an den IEC103-Master geschickt werden (hier handelt es sich um eine Eigenschaft des IEC103-Protokolles).
- Bei Verwendung der Kommunikation nach IEC61850 über Ethernet erfolgt der Austausch der Informationen für die Anlagenverriegelungen direkt von Feldleitgerät zu Feldleitgerät (oder zu anderen GOOSE-fähigen Feldgeräten). Es wird dieselbe Ethernet-Schnittstelle verwendet, die auch für die Verbindung zum Station Controller eingesetzt wird (siehe Bild 2-30).
- Über die Intergerätekommunikation IGK (siehe Kapitel 2.12) ist ebenfalls ein Informationsaustausch für die Anlagenverriegelung direkt von Gerät zu Gerät möglich. IGK-Teilnehmer können nur SIPROTEC 6MD66x Feldleitgeräte sein. Die IGK wird über einen eigenen Kommunikationsport abgewickelt (siehe Bild 2-29).

Das folgende Bild 2-32 zeigt ein Beispiel für eine einfache Verriegelung des Leistungsschalters bei einem Abzweig einer Doppelsammelschiene (Bild 2-31).

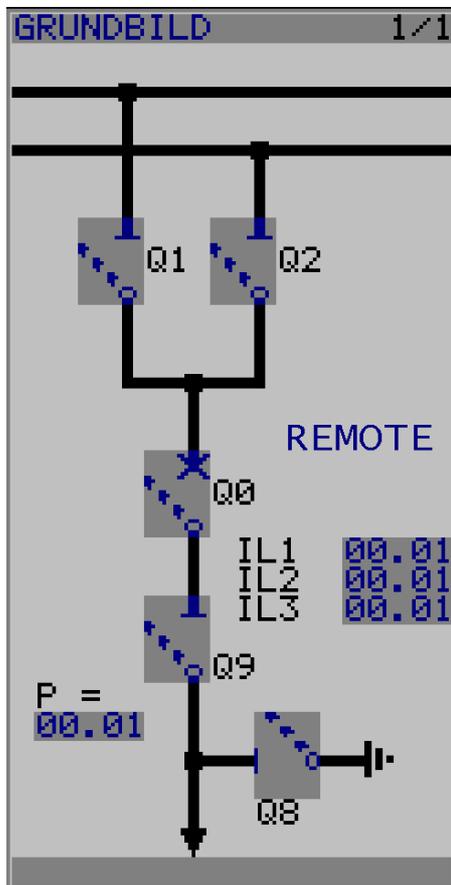


Bild 2-31 Doppelsammelschienen-Abzweig

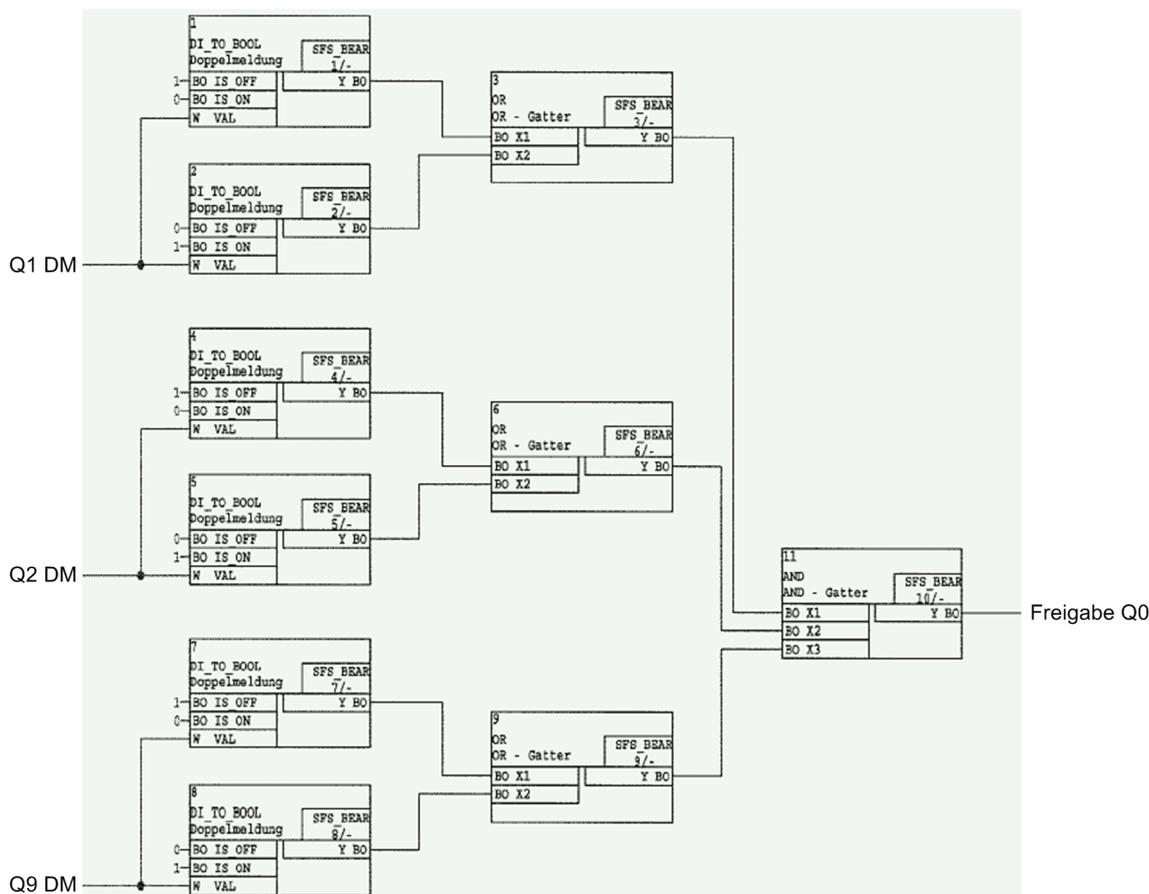


Bild 2-32 CFC-Verriegelungsplan

Zur Freigabe des Leistungsschalters Q0 werden die Sammelschienen-Trenner Q1 und Q2 sowie der Leitungstrenner Q9 auf Position „0“ oder „1“ abgefragt, also ob sie in Störstellung stehen oder nicht. Das Ergebnis wird UND-verknüpft und dient als Freigabe für den Leistungsschalter. D.h. der Leistungsschalter darf ein- oder ausgeschaltet werden, wenn keiner der drei Trenner in Störstellung ist. Eine getrennte Freigabe für die Schaltrichtungen Ein und Aus ist ebenfalls möglich.

In die Prüfungen vor Befehlsausgabe werden auch die Stellungen der beiden Schlüsselschalter einbezogen: Der obere Schlüsselschalter entspricht der vom Schaltfehlerschutz-System 8TK her bekannten S5-Funktion (Fern/Ort-Umschaltung). Der untere Schlüsselschalter bewirkt die Umschaltung auf unverriegelte Befehlsausgabe (S1-Funktion). In Stellung "Interlocking Off" ist der Schlüssel nicht abziehbar, damit die Unwirksamkeit der projektierten Verriegelungen sofort auffällt.

Die Schlüsselschalter sind immer in die Abfrage vor Befehlsausgabe einbezogen; sie müssen nicht projektiert werden.

Durch die integrierte Funktion "Schaltverriegelungen" kann ein externes Schaltfehlerschutzgerät eingespart werden.

Weiterhin werden vor Ausgabe eines Befehles die folgenden Prüfungen durchlaufen (parametrierbar):

- Soll = Ist, d.h. hat das Schaltgerät bereits die gewünschte Position?
- Doppelbetätigungssperre, d.h. läuft bereits ein weiterer Befehl?
- Einzelne Befehle, z.B. Erdersteuerung, können zusätzlich mit einem Code gesichert werden.

Details dazu werden im folgenden Text beschrieben.

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 /1/ sind mögliche Bedienantworten und deren Ursachen aufgezeigt. Das Bild 2-33 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	

Bild 2-33 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.

Verriegelung (Feldverriegelung)

Im Gerät hinterlegte mittels CFC erstellte Logikverknüpfungen werden bei verriegeltem Schalten abgefragt und berücksichtigt. Es können auch Informationen an andere Felder bearbeitet werden (GOOSE oder IGK).

- Schutzblockierung: Diese bei Geräten mit integrierten Schutzfunktionen vorhandene Verriegelungsmöglichkeit hat beim 6MD66x keine Bedeutung und keine Auswirkungen.
- 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.

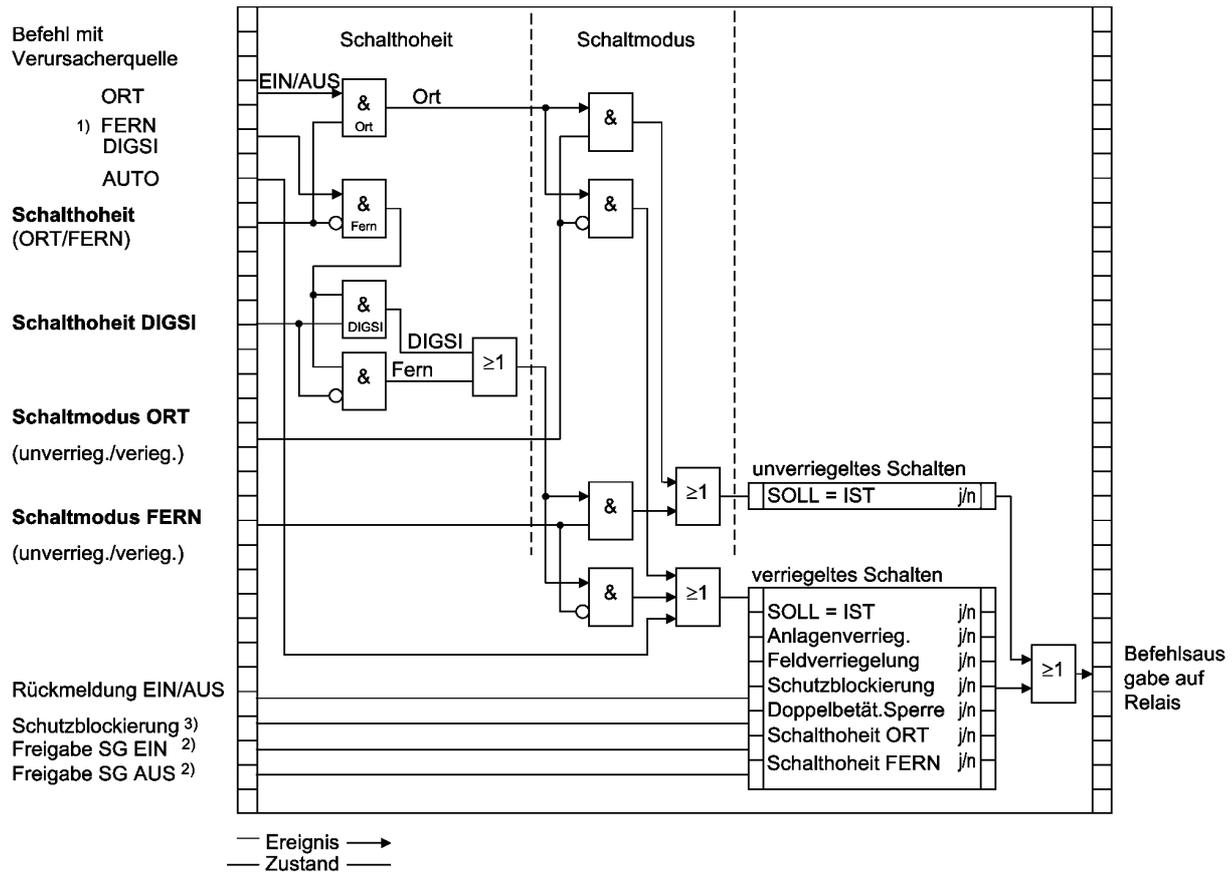


Bild 2-34 Standardverriegelungen

- 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)
- 2) Freigabe aus Prüfung der Verriegelungsbedingungen
- 3) für 6MD66x nicht relevant

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 2-13 Entriegelungs-Kennungen

Entriegelungs-Kennungen	Kennung (Kurzform)	Displayanzeige
Schalthoheit	SV	S
Anlagenverriegelung	AV	A
Feldverriegelung	FV	F
SOLL = IST (Schaltrichtungskontrolle)	SI	I
Schutzblockierung ¹⁾	SB ¹⁾	B ¹⁾

¹⁾ bei 6MD66x nicht relevant

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die im Gerätedisplay auslesbaren Verriegelungsbedingungen für drei Schaltobjekte mit den in der vorigen Tabelle erläuterten Abkürzungen. Es werden alle parametrisierten Verriegelungsbedingungen angezeigt.

VERRIEGELUNG	01/03

Q0 EIN/AUS S - F I B	
Q1 EIN/AUS S - F I B	
Q8 EIN/AUS S - F I B	

Bild 2-35 Beispiel projektierter Verriegelungsbedingungen

Schaltheit (bei Geräten mit Bedienfeld)

Zur Auswahl der Schaltberechtigung existiert die Verriegelungsbedingung „Schaltheit“, über die die schaltberechtigte Befehlsquelle selektiert werden kann. Bei Geräten mit Bedienfeld sind folgende Schaltheitsbereiche in folgender Prioritätsreihenfolge definiert:

- ORT (Local)
- DIGSI
- FERN (Remote)

Das Objekt „Schaltheit“ dient der Verriegelung oder Freigabe der Vorort-Bedienung gegenüber Fern- und DIGSI-Befehlen. Das 6MD66x ist mit zwei Schlüsselschaltern ausgerüstet, deren oberer für die Schaltheit reserviert ist. Die Stellung „Local“ erlaubt die Vorortbedienung, die Stellung „Remote“ die Fernbedienung.

Das Objekt „Schaltheit 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 Schaltheit = 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 „Schaltheit“ und „Schaltheit DIGSI“ geprüft.

Projektierung:

Schaltheit vorhanden: j/n (entsprechendes Objekt erzeugen)

Schaltheit DIGSI vorhanden: j/n (entsprechendes Objekt erzeugen)

konkretes Objekt (z.B. Schaltgerät): Schaltheit ORT (prüfen bei Vorortbefehlen: j/n)

konkretes Objekt (z.B. Schaltgerät): Schaltheit FERN (prüfen bei NAH-, FERN- oder DIGSI-Befehlen: j/n)

Tabelle 2-14 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“.

Schalthoheit (bei Geräten ohne Bedienfeld)

Durch das Dongle-Kabel wird die Schalthoheit des Gerätes fest auf „FERN“ gesetzt. Es gelten die im vorigen Abschnitt hierfür gemachten Aussagen.

Schaltmodus (bei Geräten mit Bedienfeld)

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.

Das 6MD66x ist mit zwei Schlüsselschaltern ausgerüstet, deren unterer für den Schaltmodus reserviert ist. Die Stellung „Normal“ des unteren Schlüsselschalters erlaubt das verriegelte Schalten, die Stellung „Interlocking OFF“ das unverriegelte Schalten.

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. Die Stellung des Schlüsselschalters ist dabei irrelevant.
 - Für Befehle von CFC (VQ=Auto SICAM) sind die Hinweise im DIGSI CFC Handbuch /3/ (Baustein: BOOL nach Befehl) zu beachten.

Schaltmodus (bei Geräten ohne Bedienfeld)

Durch das Dongle-Kabel wird der Schaltmodus des Gerätes fest auf „Normal“ gesetzt. Es gelten die im vorigen Abschnitt hierfür gemachten Aussagen.

Verriegelungen

Die Berücksichtigung von Verriegelungen (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).

Die Verriegelungen können Feldverriegelungen (es sind alle Informationen direkt im Feldleitgerät vorhanden) oder auch Anlagenverriegelungen sein. Bei letzterem Fall erhält das Gerät Informationen von Nachbarfeldern über die Intergerätekommunikation (IGK) oder die IEC 61850-GOOSE.

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, Schlüsselschalter 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“.

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.

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 per Schlüsselschalter gesetzt werden. Dabei entspricht die Stellung „Interlocking OFF“ dem unverriegeltem Schalten und dient speziell zur Entriegelung der Standardverriegelungen.
- 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 Schalthandlung 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

2.8.2 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
—	Schluss_1	DM	Schlüsselschalter (Local/Remote)
—	Sch.Hoheit	IE	Schaltheheit (Wird von der Stellung des oberen Schlüsselschalters abgeleitet. Bedeutung: Local/Remote Umschaltung für Schaltmodus.)
—	Schluss_2	DM	Schlüsselschalter (Unverriegelt/Verriegelt)
—	Sch.ModOrt	IE	Schaltmodus Ort (Wird vom Gerät gesetzt, wenn der untere Schlüsselschalter auf unverriegelt geschaltet wird. Bedeutung: Unverriegeltes Schalten Vorort ist möglich; Befehle von Fern werden immer noch verriegelt durchgeführt.)
—	Sch.ModFern	IE	Schaltmodus Fern (Wird über die Systemschnittstelle gesetzt. Wenn diese Markierung gesetzt wurde, werden Schaltbefehle von Fern vom Feldleitgerät unverriegelt durchgeführt. Vorort am Feldleitgerät ausgelöste Befehle bleiben verriegelt. Entspricht S1-Fern des 8TK Schaltfehlerschutzes.)

2.9 Schalterversagerschutz

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

2.9.1 Funktionsbeschreibung

Allgemeines zu Schalterversagerschutz und Automatische Wiedereinschaltung

Die beiden Funktionen Schalterversagerschutz (in diesem Kapitel beschrieben) und Automatische Wiedereinschaltung (siehe Kapitel 2.10) sind mit der Software-Version V4.6 verfügbar.

Die Integration dieser Schutzfunktionen in ein Feldleitgerät ist für Anwendungen sinnvoll, bei denen zwei Leistungsschalter einem Abzweig zugeordnet sind. In diesen Fällen können Zusatzgeräte eingespart werden. Schalterversagerschutz und Automatische Wiedereinschaltung sind Bestelloptionen, siehe Anhang A.1.

Eine mögliche Konfiguration für die Anwendung von Schalterversagerschutz und Automatischer Wiedereinschaltung im 6MD66x zeigt das folgende Bild. Eine weitere mögliche Konfiguration ist die Eineinhalb-Leistungsschalter-Methode.

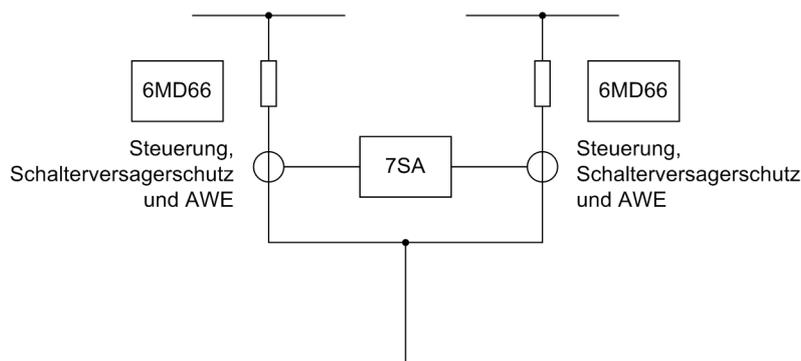


Bild 2-36 Abgang mit zwei Leistungsschaltern, vereinfacht dargestellt

Der Leitungsschutz, im Beispiel ein Distanzschutz 7SA, könnte die Automatische Wiedereinschaltung für beide Leistungsschalter zwar durchführen, dazu wäre jedoch eine sehr komplexe Logik als CFC-Plan für das 7SA erforderlich. Den Schalterversagerschutz kann das Distanzschutzgerät in dieser Konfiguration nicht ausführen, da es mit einem Summenstrom arbeitet. Die Integration dieser beiden Funktionen in das Feldleitgerät 6MD66x erspart somit Zusatzgeräte und vereinfacht das Engineering.

Als Besonderheit gegenüber reinen Schutzgeräten sind die Strommesseingänge des Feldleitgerätes mit den Messwandlern in der Schaltanlage verbunden, nicht mit den Schutzwandlern. Dies sichert die hohe Messgenauigkeit von 0,5 % vom Nennwert. Allerdings gehen die Messwandler bei Fehlerströmen mehr oder weniger stark in Sättigung. Eine Messung des Fehlerstromes ist daher nicht möglich. Die Erkennung des Fehlerstromes und auch seiner Abschaltung ist für die Funktion „Schalterversagerschutz“ jedoch möglich. Als Primärwandler sollte ein Wandler des Typs 0,5 FS 5 eingesetzt werden.

Um die externe Verdrahtung des Gerätes zu vereinfachen, verfügen die Feldleitgeräte 6MD66x ab der Version V4.6 über neue Befehlstypen, die die Schaltgeräte auch dreipolig ansteuern können. Die Befehle haben im DIGSI-Informationskatalog die folgenden Bezeichnungen:

- BR_D31dreipolig aus, einpolig einschalten
- BR_D33dreipolig aus- und dreipolig einschalten
- BR_D44dreipolig mit Wurzel aus- und einschalten.

Die Zuordnung der Aus- und Ein-Signale zu den Relaiskontakten für die neuen Befehle in der DIGSI-Rangiermatrix zeigt folgendes Bild.

	Information				Ziel																											
	Nummer	Displaytext	L	Typ	BA																											
Ort/Modus					19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42				
Schaltobjekte	FreigabeQ0			IE																												
	FreigabeQ1			IE																												
	FreigabeQ2			IE																												
	FreigabeQ8			IE																												
	FreigabeQ9			IE																												
	Q0			BR_D31		A	A	A	E																							
	Q0			DM																												
	Q1			BR_D33						A	A	A	E	E	E																	
Q1			DM																													
Q2			BR_D44															A	A	A	E	E	E	A	E							
Q2			DM																													
Prozessmeldung																																
Messwerte																																

Bild 2-37 Rangierung der neuen Befehlstypen in der DIGSI-Matrix

Durch die Verwendung eines dieser Befehlstypen ist es ausreichend, den Leistungsschalter genau einmal am Feldleitgerät anzuschließen. Mittels der dreipoligen Ansteuerung kann die Schutzfunktion dieselben Relais verwenden. D.h. der Leistungsschalter wird dreipolig an das Feldleitgerät verdrahtet und sowohl die Schutzfunktion (Schalterversagerschutz oder AWE) als auch die Steuerung wird in der Rangiermatrix auf dieselben Relais rangiert. Die Rückmeldungen sind jedoch wie bisher als Doppelmeldungen zum Befehl und ggf. einpolig zur Schutzfunktion zu rangieren.

Allgemeines

Wird z.B. vom Kurzschlusschutz eines Abzweiges ein Auslösekommando an den Leistungsschalter abgegeben, so wird dieses gleichzeitig an den Leistungsschalter-Versagerschutz gemeldet (Bild 2-38). 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.

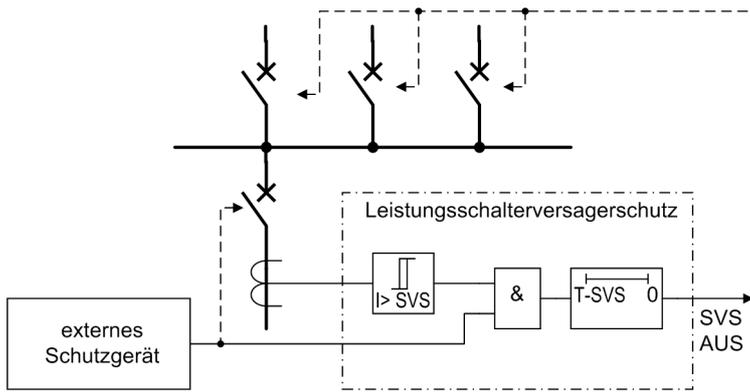


Bild 2-38 Vereinfachtes Funktionsschema Leistungsschalter-Versagerschutz mit Stromflussüberwachung

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 2-39). Dazu muss die Position der Leistungsschalter-Hilfskontakte über Binäreingänge an das Gerät geführt sein (siehe auch Abschnitt 2.11).

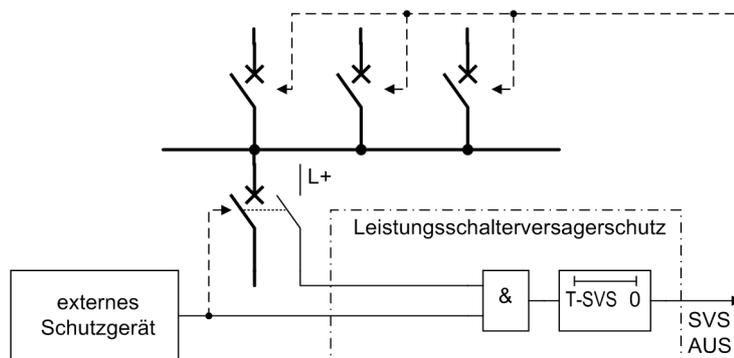


Bild 2-39 Vereinfachtes Funktionsschema Leistungsschalter-Versagerschutz mit Steuerung vom Leistungsschalter-Hilfskontakt

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 auch mehr als eine Periode dauern, bis das Verschwinden des Primärstromes zuverlässig erkannt ist. Dies ist beim 6MD66x in der Regel der Fall, da das Gerät zur Erreichung der Messgenauigkeit an die Messwandler (nicht Schutzwandler) angeschlossen wird.

Das Erkennen, dass der Strom abgeschaltet wurde, führt zum Anhalten der Zeitstufen, deren Ablauf zum Auskommando führen. Die Anregemeldung fällt erst nach sicherer Erkennung eines Abschaltvorganges zurück.

Die Ströme werden überwacht und mit dem eingestellten Grenzwert verglichen. Außer den 3 Leiterströmen sind noch 2 weitere Stromschwellen vorgesehen, die eine Plausibilität ermöglichen (siehe Bild 2-40).

Als Plausibilitätsstrom wird vorzugsweise der Erdstrom I_E ($3 \cdot I_0$) verwendet. Der Erdstrom wird vom Gerät aus den Phasenströmen errechnet:

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

Als Plausibilitätsstrom wird weiterhin der vom 6MD66x errechnete dreifache Gegensystemstrom $3 \cdot I_2$ verwendet. Dieser errechnet sich nach seiner Definitionsgleichung

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

mit

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

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.

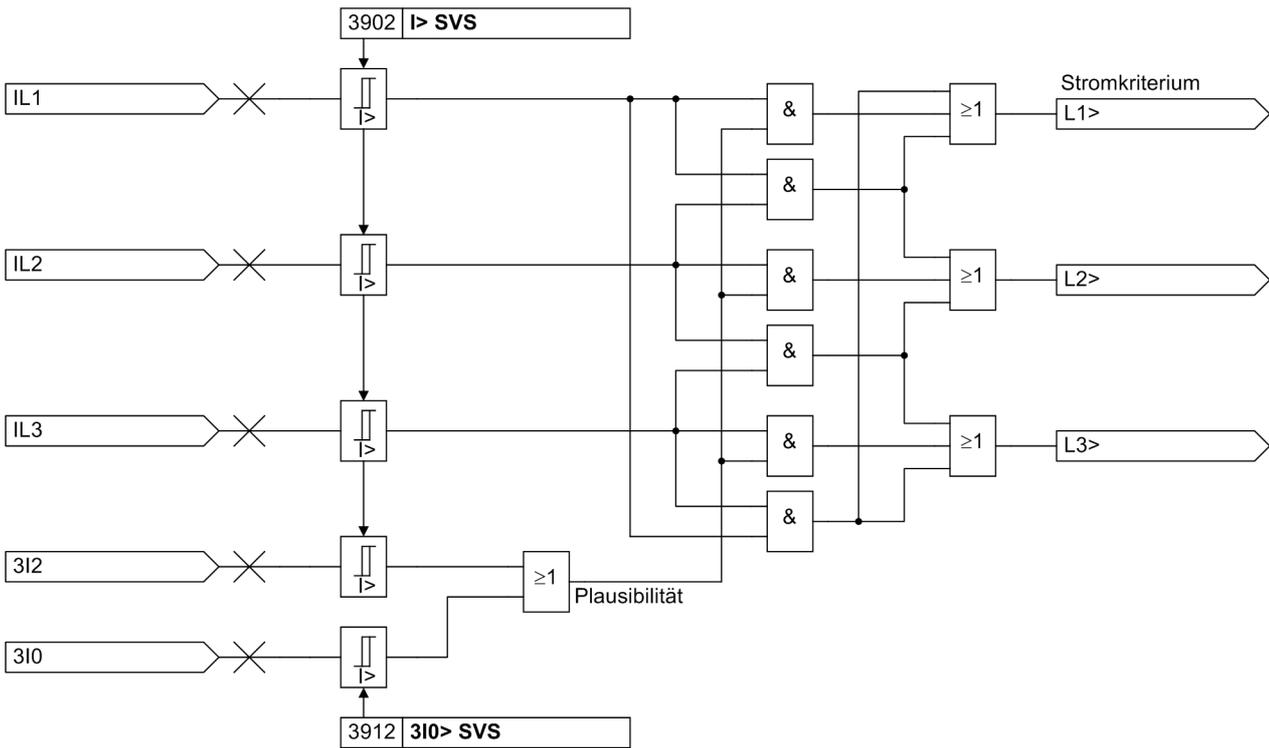


Bild 2-40 Stromflussüberwachung mit den Plausibilitätsströmen $3 \cdot I_0$ und $3 \cdot I_2$

Die Stromwandler sind zumindest so auszulegen, dass auch bei maximaler Sättigung pro Halbwelle mindestens 3 Millisekunden der Sekundärstrom über der Begrenzungsschwelle der Messeingänge liegt. Die Begrenzungsschwelle ist baugruppenabhängig und kann bei 1,2- oder 1,5-fachem Nennstrom liegen.

Überwachung der Leistungsschalter-Hilfskontakte

Die Stellung des Leistungsschalters wird dem Schalterversagerschutz von der zentralen Funktionssteuerung (siehe Abschnitt 2.11) mitgeteilt. Die Auswertung der Hilfskontakte findet im Leistungsschalter-Versagerschutz nur dann statt, wenn kein Strom oberhalb des für die Stromflussüberwachung **I> SVS** eingestellten Wertes fließt. Hat bei Schutz-Auslösung das Stromflusskriterium angesprochen, so wird ausschließlich das Ende des Stromflusses als Öffnen des Leistungsschalters interpretiert, auch wenn vom Hilfskontakt (noch) kein geöffneter Leistungsschalter gemeldet wird (Bild 2-41). Dies gibt dem zuverlässigeren Stromflusskriterium den Vorzug und vermeidet Überfunktion infolge eines Defekts, z.B. in der Hilfskontaktmechanik. Diese Verriegelung gilt sowohl für jede individuelle Phase als auch für 3-polige Auslösung.

Es ist auch möglich, auf das Hilfskontaktkriterium ganz zu verzichten. Wenn der Parameterschalter **KRITER. HIKO** (Bild 2-43 oben) auf **Nein** gestellt wird, ist ein Start des Schalterversagerschutzes nur möglich, wenn Stromfluss erkannt wird. Die Position der Hilfskontakte wird dann nicht abgefragt auch wenn die Hilfskontakte über Binäreingänge mit dem Gerät verbunden sind.

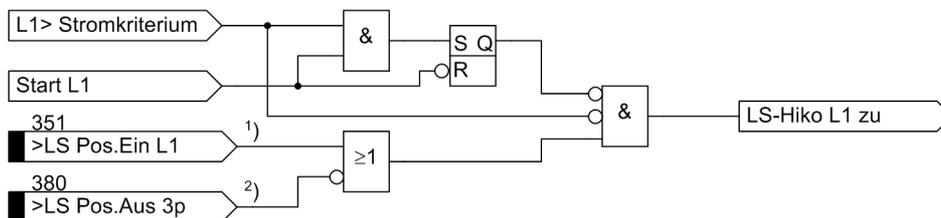


Bild 2-41 Verriegelung des Hilfskontaktkriteriums - Beispiel für Phase L1

- 1) wenn Hilfskontakte phasenetrennt verfügbar
2) wenn Reihenschaltung der Öffner verfügbar

Andererseits kann die Reaktion des Leistungsschalters bei stromschwachen Fehlern, die nicht zum Ansprechen der Stromflussüberwachung führen (z.B. bei Auslösung durch Buchholzschutz), ausschließlich durch Informationen über die Stellung seiner Hilfskontakte kontrolliert werden. Hierzu dient der binäre Eingang „>SVS START ohne I“ Nr 1439 (Bild 2-43 links). Dieser startet auch dann den Schalterversagerschutz, wenn kein Stromkriterium erfüllt ist.

Phasengemeinsamer Anwurf

Der phasengemeinsame Anwurf wird verwendet in Netzen mit ausschließlich 3-poliger Auslösung, bei Transformatorabzweigen oder bei Auslösung durch einen Sammelschienenenschutz. Bei 6MD66x ist er die einzige Anwurfart, wenn das Gerät in der Variante für ausschließlich 3-polige Auslösung vorliegt.

Wenn der Schalterversagerschutz 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 Adernpaare 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 2-43 zeigt die prinzipielle Funktion. Wenn ein Auslösekommando einer Schutzfunktion erscheint und mindestens ein Stromkriterium gemäß Bild 2-40 vorliegt, erfolgt der Anwurf und damit der Start der entsprechenden Verzögerungszeit(en).

Ist für keine Phase das Stromkriterium erfüllt, kann nach Bild 2-42 der Leistungsschalter-Hilfskontakt abgefragt werden. Bei 1-poliger Steuermöglichkeit ist die Reihenschaltung der Öffner der Hilfskontakte maßgebend (alle drei Öffner geschlossen, wenn alle drei Pole offen). Denn nach einem 3-poligen Auslösekommando hat der Leistungsschalter nur dann ordnungsgemäß gearbeitet, wenn über keinen Pol mehr Strom fließt bzw. alle drei Öffner der Hilfskontakte geschlossen sind.

Bild 2-42 zeigt die Entstehung des internen Signals „LS-Hiko $\geq 1p$ zu“ (siehe Bild 2-43 links), wenn mindestens ein Schalterpol geschlossen ist.

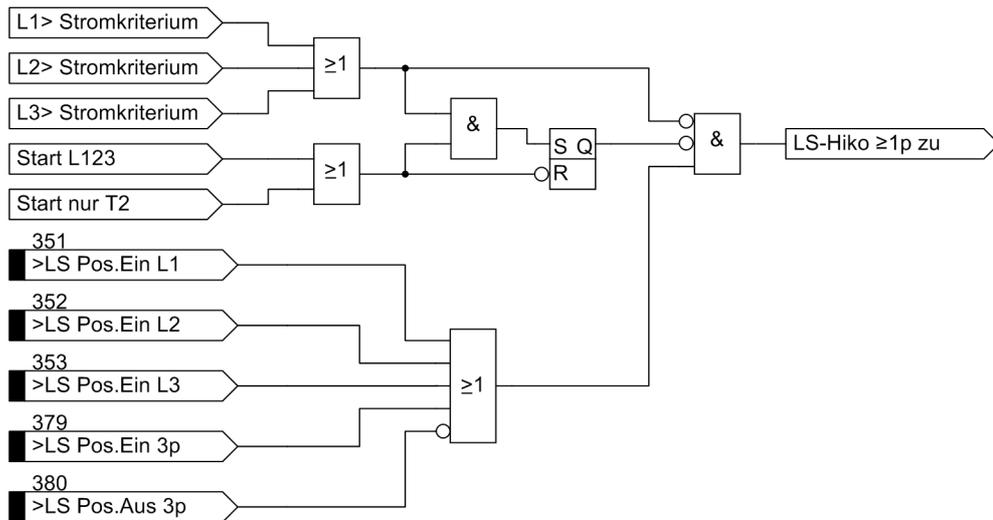


Bild 2-42 Entstehung des Signals „LS-Hiko ≥1p zu“

Wenn alle 3 Binäreingänge **>LS Pos.Ein Lx** rangiert sind, wird geräteintern auf die 3-polige Prüfung von „>LS Pos.Ein 3p“ und „>LS Pos.Aus 3p“ verzichtet.

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).

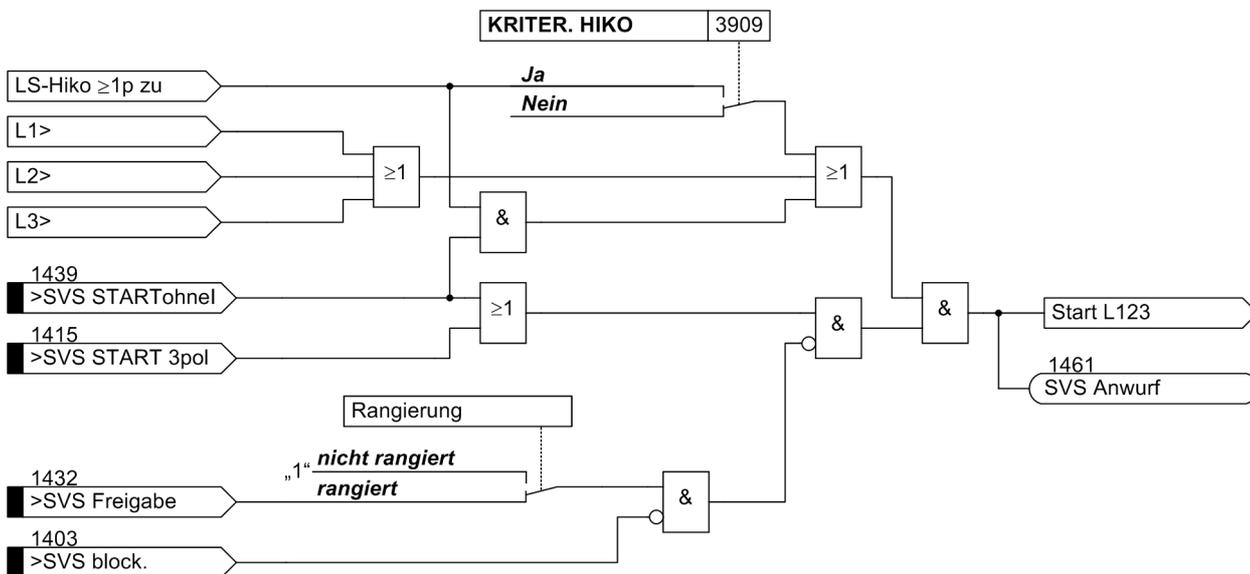


Bild 2-43 Schalterversagerschutz mit phasengemeinsamen Anwurf

Phasengetrennter Anwurf

Der phasengetrennte Anwurf ist immer dann erforderlich, wenn die Schalterpole einzeln angesteuert werden, also z.B. bei Verwendung von 1-poliger Auslösung mit Wiedereinschaltung. Hierzu muss das Gerät für 1-polige Auslösung geeignet sein.

Wenn der Schalterversagerschutz von weiteren externen Schutzeinrichtungen angeworfen wird, soll der Anwurf aus Sicherheitsgründen nur erfolgen, wenn mindestens 2 Binäreingaben angesteuert sind. Daher wird empfohlen, außer den drei Auslösekommandos des externen Schutzes an die Binäreingaben „>SVS Start L1“, „>SVS Start L2“ und „>SVS Start L3“ auch z.B. die Generalanregung an die Binäreingabe „>SVS Freigabe“ anzuschließen. Bild 2-44 zeigt diesen Anschluss.

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

Wenn das externe Schutzgerät kein Generalanregesignal hat, kann statt dessen auch ein generelles Auslösesignal oder die Parallelschaltung eines zweiten Satzes von Auslösekontakten (siehe Bild 2-45) verwendet werden.

Die Logik der Startbedingungen für die Verzögerungszeit(en) ist prinzipiell so aufgebaut wie beim phasengemeinsamen Anwurf, nur, dass diese Logik für jede Phase getrennt aufgebaut ist (Bild 2-46). Damit werden der Strom und die Anwurfbedingungen für jeden Schalterpol erfasst; auch während einer 1-poligen Kurzunterbrechung wird so zuverlässig nur der ausgelöste Schalterpol auf Stromunterbrechung überwacht.



Bild 2-44 Schalterversagerschutz mit phasengetrenntem Anwurf — Beispiel für Anwurf von externem Schutzgerät mit Freigabe durch Generalanregung

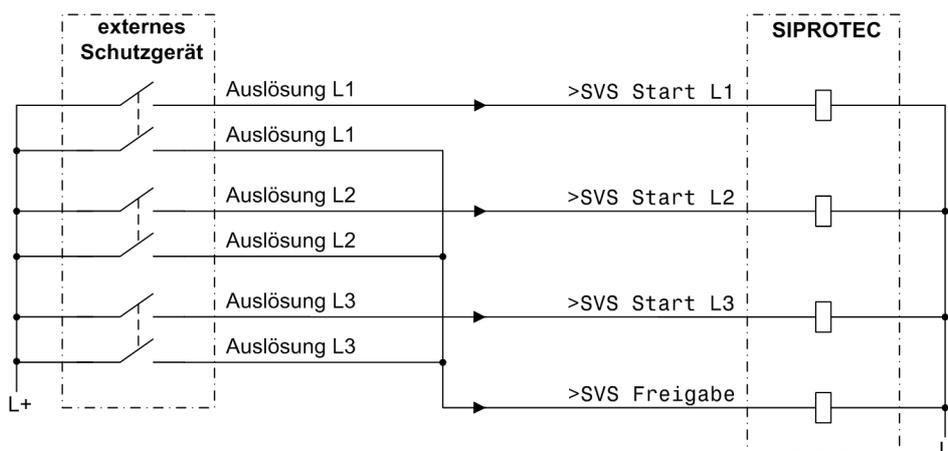


Bild 2-45 Schalterversagerschutz mit phasengetrenntem Anwurf — Beispiel für Anwurf von externem Schutzgerät mit Freigabe durch einen getrennten Satz Auslösekontakte

Die Logik der Startbedingungen für die Verzögerungszeit(en) ist prinzipiell so aufgebaut wie beim phasengemeinsamen Anwurf, nur, dass diese Logik für jede Phase getrennt aufgebaut ist (Bild 2-41). Damit werden der Strom und die Anwurfbedingungen für jeden Schalterpol erfasst; auch während einer einpoligen Kurzunterbrechung wird so zuverlässig nur der ausgelöste Schalterpol auf Stromunterbrechung überwacht.

Das Hilfskontaktkriterium wird ebenfalls je Pol verarbeitet. Sind die Hilfskontakte nicht pro Schalterpol verfügbar, gilt ein 1-poliger Auslösebefehl nur dann als ausgeführt, wenn die Reihenschaltung der Schließer der Hilfskontakte unterbrochen ist. Dies wird von der zentralen Funktionssteuerung (siehe auch Abschnitt 2.11) mitgeteilt.

Wenn Startsignale von mehr als einer Phase vorliegen, wird der phasengemeinsame Anwurf „Start L123“ verwendet. Ebenso arbeitet der Start ohne Stromfluss (z.B. vom Buchholzschutz) nur 3-phasig. Die Funktion ist prinzipiell wie beim phasengemeinsamen Anwurf.

Das zusätzliche Freigabesignal „>SVS Freigabe“ (sofern rangiert) wirkt auf alle externen Anwurfbedingungen. Der Anwurf kann über eine Binäreingabe „>SVS block.“ blockiert werden (z.B. während einer Prüfung des Abzweigschutzes).

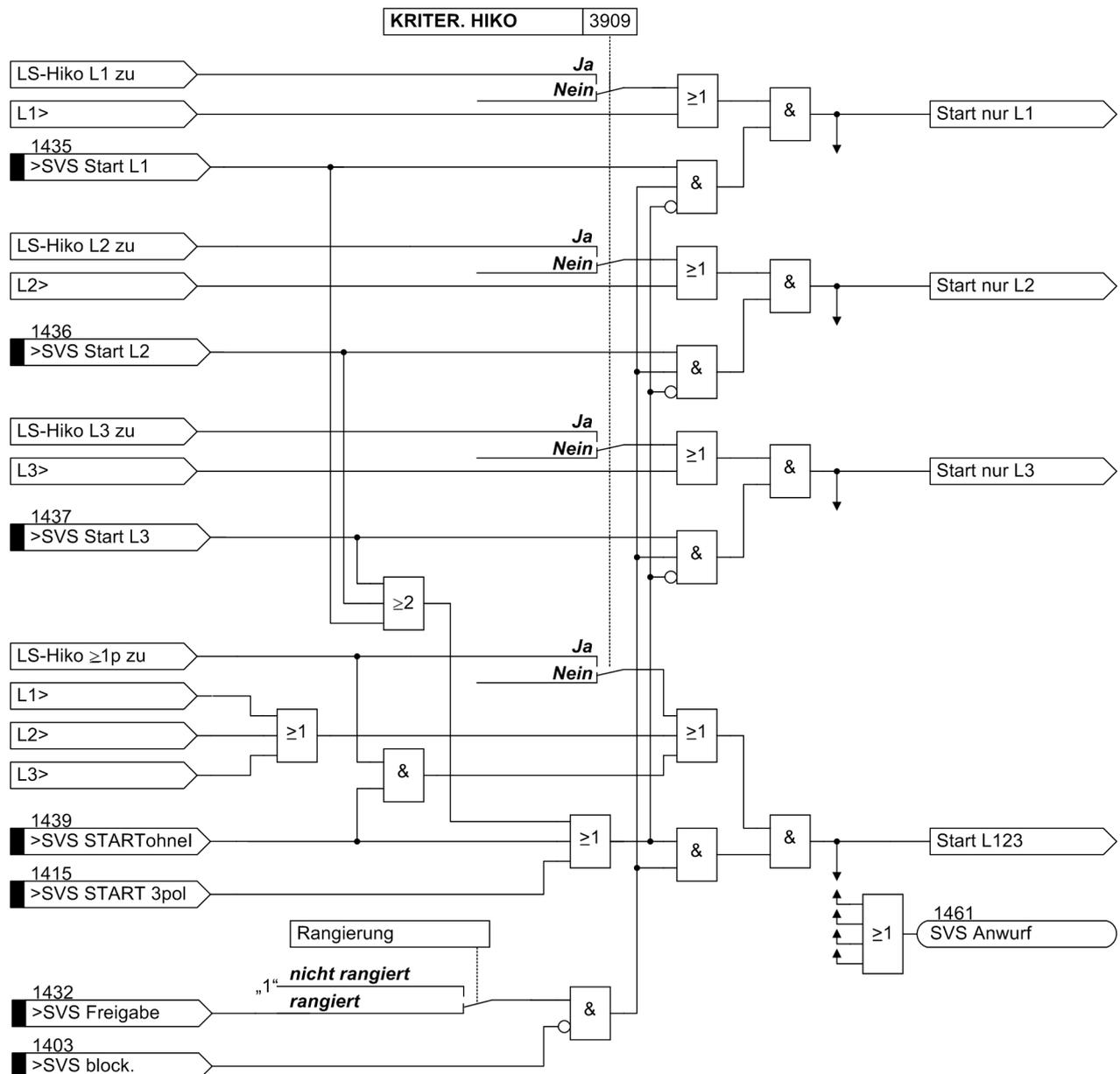


Bild 2-46 Anwurfbedingungen bei einpoligen Auslösekommandos

Verzögerungszeiten

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

Für 1-poligen und 3-poligen Anwurf sind unterschiedliche Verzögerungszeiten möglich. Eine weitere Verzögerungszeit kann für zweistufigen Schutz verwendet werden.

Bei einstufigem Schalterversagerschutz wird das Auslösekommando im Fall eines Schalterversagers auf die umliegenden Schalter gegeben, damit diese den Fehlerstrom unterbrechen (Bild 2-38 bzw. Bild 2-39). 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 phasentrennte Anwurfbedingungen vorliegen. Die Auslösung durch den Schalterversagerschutz ist stets 3-polig.

Im einfachsten Fall wird die Verzögerungszeit **T2** verwendet (Bild 2-47). Die phasengerechten Anwurfsignale entfallen, wenn die anwerbenden Schutzfunktionen nur 3-polig auslösen können oder die Schalterpole nicht einzeln gesteuert werden können.

Sollen bei 1-poliger und 3-poliger Auslösung der anwerbenden Schutzfunktionen unterschiedliche Verzögerungszeiten erreicht werden, werden die Verzögerungszeiten **T1 3POL** und **T1 1POL** nach Bild 2-48 verwendet.

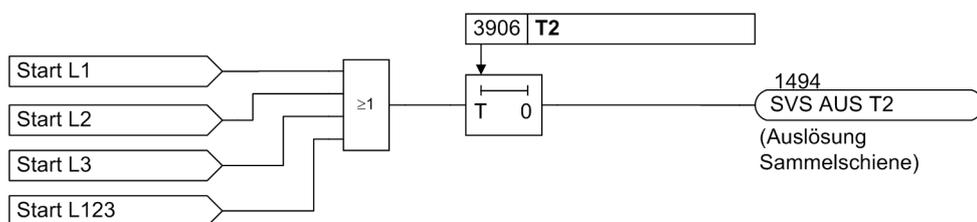


Bild 2-47 1-stufiger Schalterversagerschutz mit phasengemeinsamem Anwurf

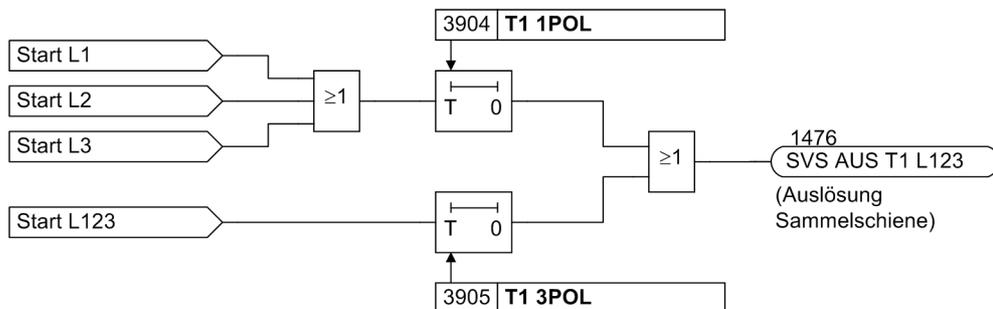


Bild 2-48 1-stufiger Schalterversagerschutz mit unterschiedlichen Verzögerungszeiten

Bei zweistufigem Schalterversagerschutz werden normalerweise die Auslösekommandos vom Abzweigschutz in einer ersten Stufe des Schalterversagerschutzes auf den Abzweikleistungsschalter 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.

Für die erste Stufe kann bei 1-poliger Auslösung durch den anwerbenden Schutz eine andere Verzögerung **T1 1POL** eingestellt werden als für 3-polige Auslösung. Außerdem kann durch Einstellung bestimmt werden (Parameter **AUS 1POL (T1)**), ob nach Ablauf der ersten Stufe eine phasengerechte 1-polige Auslösung durch den Schalterversagerschutz erfolgt oder stets eine 3-polige.

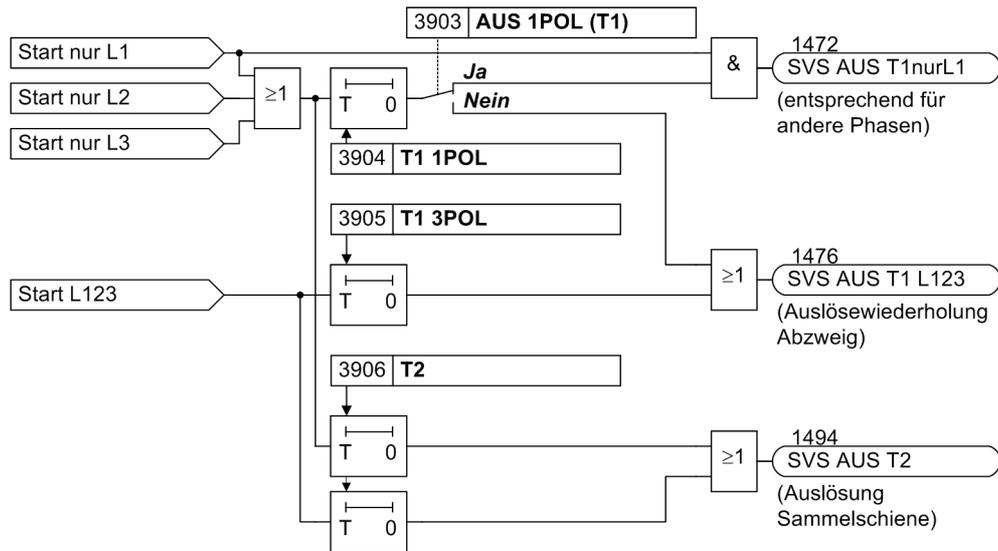


Bild 2-49 2-stufiger Schalterversagerschutz mit phasengetrenntem Anwurf

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 6MD66x gegeben werden. In diesem Fall wird bei Auftreten einer Startbedingung die Zeitstufe **T3 LS STÖR** wirksam (siehe Bild 2-50), die normalerweise zu Null eingestellt wird. Dadurch werden bei gestörtem Leistungsschalter sofort die umliegenden Leistungsschalter ausgelöst.

Mittels LS STÖR können Sie einstellen, ob und welche der regulären Zeitstufen T1 und T2 des Schalterversagerschutzes bei gestörtem Leistungsschalter ablaufen sollen.

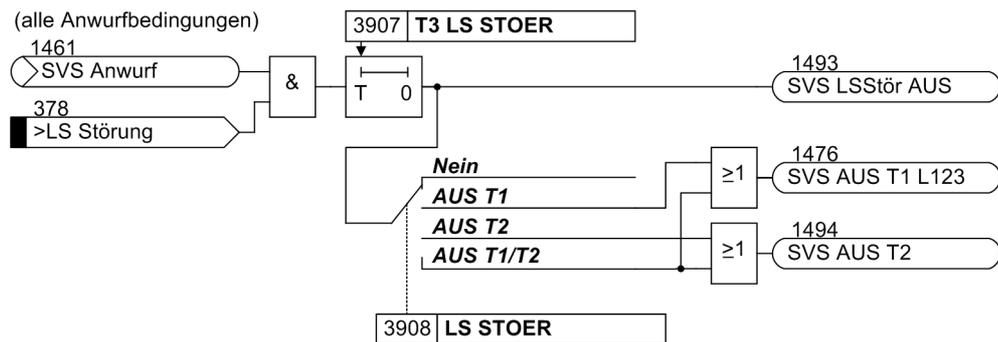


Bild 2-50 Leistungsschalter gestört

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 .

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 2-51 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.

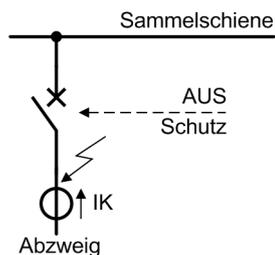


Bild 2-51 Endfehler zwischen Leistungsschalter und Stromwandler

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. Bild 2-52 zeigt das Funktionsprinzip. Wenn ein Stromfluss registriert wird (Stromkriterien „L*“ gemäß Bild 2-40), aber kein Leistungsschalterpol geschlossen ist (Hilfskontaktkriterium „ ≥ 1 Pol geschlossen“ steht nicht an), wird eine Zeit **T END FEHLER** gestartet, nach deren Ablauf ein Auslösekommando zum Gegenende abgesetzt wird.

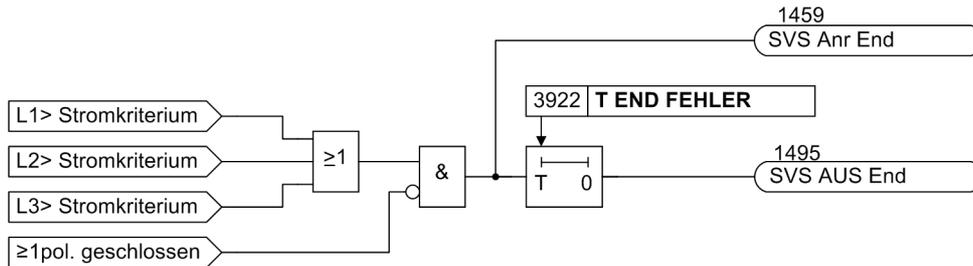


Bild 2-52 Funktionsschema des Endfehlerschutzes

Schalterpol-Gleichlaufüberwachung

Diese Funktion überwacht den Gleichlauf der drei Leistungsschalterpole. Im stationären Betriebszustand müssen entweder alle drei Pole geöffnet oder alle drei Pole geschlossen sein. Lediglich nach 1-poliger Abschaltung vor automatischer Wiedereinschaltung darf für kurze Zeit ein einzelner Pol offen sein.

Bild 2-53 zeigt das Funktionsschema. Die verarbeiteten Signale wurden bereits für den Leistungsschalter-Ver-sagerschutz benötigt. Die Bedingung für einen Ungleichlauf der Schalterpole ist, dass mindestens ein Pol geschlossen hat („≥ 1 Pol geschlossen“) und nicht alle drei Pole geschlossen sind („≥ 1 Pol offen“).

Zusätzlich werden noch die Stromflusskriterien (aus Bild 2-40) abgefragt. Die Gleichlaufüberwachung tritt nur in Tätigkeit, wenn nicht über alle 3 Pole Strom fließt (<3), d.h. über nur einen oder 2 Schalterpole. Im Fall dreier Ströme müssen nämlich alle 3 Pole geschlossen sein, auch wenn die Hilfskontakte etwas Anderes melden.

Die Erkennung der Ungleichheit der Schalterpole wird phasenselektiv als „Anregung“ gemeldet. Damit wird der Pol identifiziert, der vor der Auslösung durch die Gleichlaufüberwachung offen war.

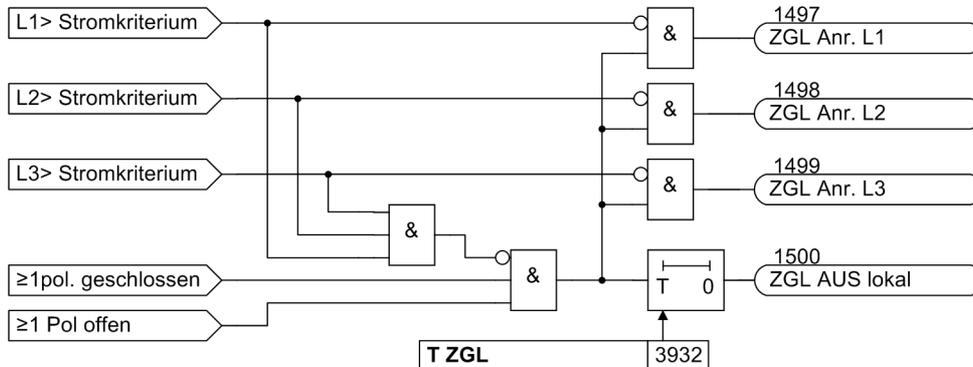


Bild 2-53 Funktionsschema der Schalterpol-Gleichlaufüberwachung

Flash-Over Schutz (Flash-Over Protection FOP)

Der Flash-Over Schutz erkennt bei offenem Leistungsschalter den Verlust der Isolation im Leistungsschalter. Dazu werden die Leistungsschalter-Hilfskontakte, die 3 Phasenströme, die 3 Phasenspannungen und die Schaltbefehle für den Leistungsschalter überwacht.

Ein Flash-Over kann auftreten wenn:

- Das Isolationsmedium im Leistungsschalter versagt.
- Die Spannungsdifferenz am Leistungsschalter dessen spezifizierte Isolationsspannung überschreitet.

Der Flash-Over Schutz erzeugt zwei Meldungen bzw. Kommandos:

- „Verdacht auf Flash-Over“: Hiermit kann eine Auslösungs-Wiederholung auf den Schalter gegeben werden um z.B. bei Versagen des Hilfskontaktes nur den betreffenden Leistungsschalter zu schalten.
- „Schalterversagen FOP“: Hiermit werden, wie beim konventionellem Schalterversagerschutz, die übergeordneten Leistungsschalter und die Leistungsschalter am Gegenende ausgeschaltet.

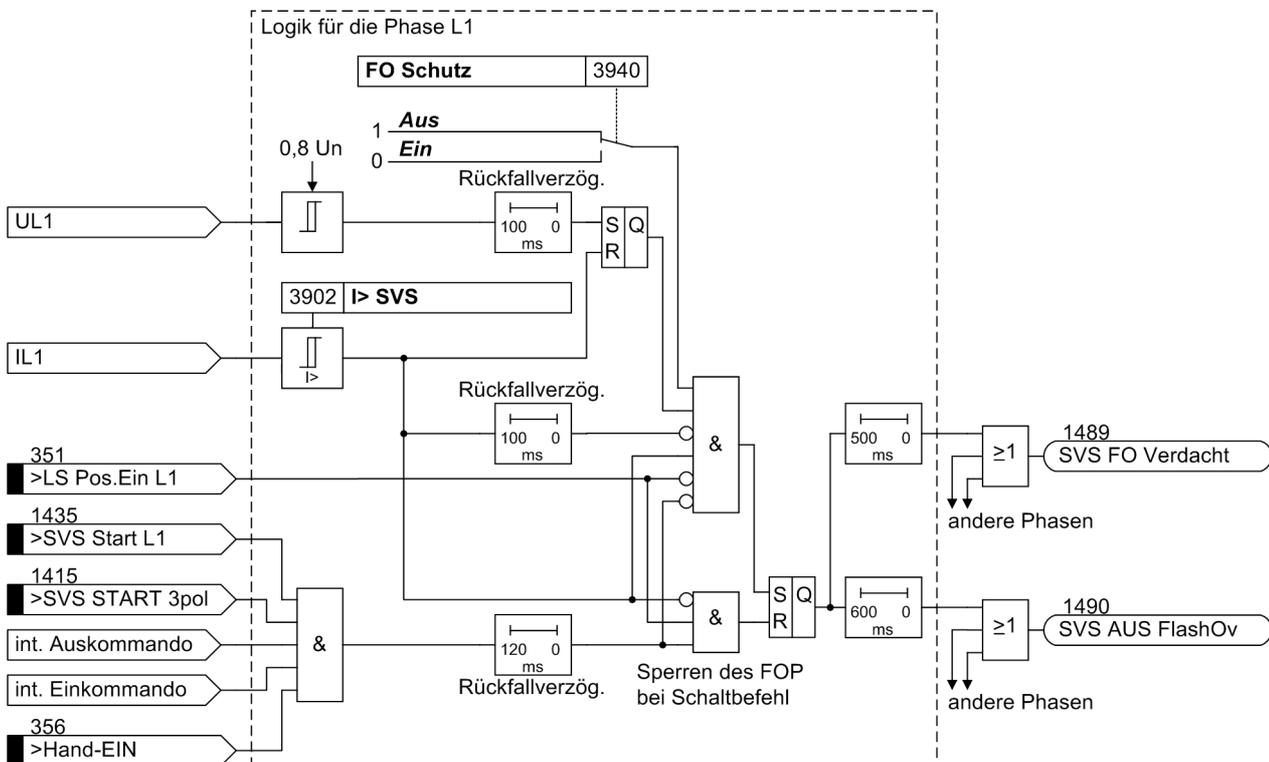


Bild 2-54 Funktionsschema des Flash-Over Schutzes

Die Leiter-Erde Spannung wird überwacht, damit der Flash-Over Schutz nur ansprechen kann, wenn während bzw. bis zu 100 ms vor der Strommessung mindestens 80 Prozent der Nennspannung vorhanden sind bzw. waren. Die Strommessung erkennt, wenn der Strom über der eingestellten **I> SVS** Schwelle liegt (unter Adresse 3902), dass der Schalter versagt hat. Das Hilfskontaktsignal der einzelnen Schalterpole **>LS Pos.Ein Lx** signalisiert, dass der jeweilige Pol des Leistungsschalters geöffnet ist. Da die Hilfskontakte entscheidend für die Arbeitsweise des Flash-Over Schutzes sind, kann dieser nur ansprechen, wenn **>LS Pos.Ein Lx** auch auf Binäreingänge rangiert ist.

Um ein Fehlansprechen des Flash-Over Schutzes beim Schalten des Leistungsschalters zu verhindern, werden auch die Schaltbefehle erfasst und zum Blockieren des Flash-Over Schutzes benutzt. Das sind im Einzelnen:

- Die Binäreingänge „>SVS Start L1“, „>SVS Start L2“ und „>SVS Start L3“ (unter Adresse 1435, 1436 und 1437) für die jeweilige Phase. Wenn dieses Binäreingangssignal aktiv ist, schaltet ein externes Schutzgerät den jeweiligen Leistungsschalter-Pol aus.
- Der Binäreingang „>SVS START 3pol“. Wenn dieses Binäreingangssignal aktiv ist, schaltet ein externes Schutzgerät alle drei Leistungsschalter-Pole aus.
- Das Binärsignal >Hand Ein, wenn der Leistungsschalter durch manuelle Bedienung eingeschaltet wird.
- Die internen Kommandos „Einkommando der AWE“ oder „dreipolige Mitnahme der AWE“, generiert durch die Automatische Wiedereinschaltung des 6MD66x.

Wandlerrangierung

Es wird die Rangierung der Stromwandler auf die für die Schalterversagerschutz-Funktion notwendigen Phasenströme geprüft (**MwKan Ix**). Wenn nicht jedem der drei Stromwandler jeweils ein Phasenstrom zugeordnet ist, führt dies zum Ansprechen der Plausibilitätsprüfung und zur Ausgabe der entsprechenden Warnmeldung. Falls der Flash-Over Schutz (**FO Schutz** unter Adresse 3940) aktiv ist, umfasst die Plausibilitätsprüfung der Wandlerrangierung auch die Spannungswandler (**MwKan Ux**).

Die Funktion ist nur dann wirksam, wenn sie eingeschaltet, nicht blockiert und die Rangierung der Wandler in Ordnung ist. Dieser Zustand wird durch die Meldung **SVS wirksam** angezeigt.

Über den Parameter **3911 PLAUS.WDL.RANG.** kann in Sonderfällen die Plausibilitätsüberwachung der Wandlerrangierung ausgeschaltet werden. Z.B. —nur— einphasigen Schalterversagerschutz für den Schutz einer Drosselspule.

Anschlussbeispiele

Im Gegensatz zu anderen SIPROTEC-Schutzgeräten, wo die Messwandler den Messgrößen immer fest zugeordnet sind, ist die Messgrößenzuordnung beim 6MD66x für die einzelnen Funktionsbausteine frei rangierbar. Die Zuordnung geschieht durch Verknüpfung der jeweiligen Spalte (für den Wandler) mit der jeweiligen Zeile (für den Ströme) in der DIGSI-Rangiermatrix.

Anschlussbeispiele und Beispielrangierung für die Messeingänge, die Auskommandos und der Hilfskontakte finden Sie im Anhang.

2.9.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Der Leistungsschalter-Versagerschutz einschließlich seiner Zusatzfunktionen (Endfehlerschutz, Gleichlaufüberwachung und Flash Over Schutz) kann nur arbeiten, wenn er bei der Projektierung des Geräteumfangs (Adresse 139 **SCHALTERVERSAG.**) als **vorhanden** eingestellt wurde.

Schalterversagerschutz

Unter Adresse 3901 **SCHALTERV.** wird der Schalterversagerschutz **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 Schalterversagerschutz mit Nullstromschwelle parametrisiert (Adresse 139 =), so kann die Ansprechschwelle für den Nullstrom **3IO> SVS** (Adresse 3912) unabhängig von **I> SVS** eingestellt werden.

Normalerweise wertet der Schalterversagerschutz 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 Schalterversagerschutz

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. Bei einpoliger Auslösung des externen Schutzgerätes kann diese Auslösewiederholung einpolig sein, vorausgesetzt, das Gerät und die anwerfende Schutzfunktion sind für einpolige Auslösung geeignet. Stellen Sie den Parameter **AUS 1POL (T1)** auf **Ja**, wenn die erste Stufe einpolig auslösen soll, ansonsten auf **Nein**.

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 1- oder 3-polige Auslösewiederholung auf den lokalen Schalter nach einem 1-poligen Auslösekommando des Abzweigschutzes **T1 1POL** (Adresse 3904),
- für 3-polige Auslösewiederholung auf den lokalen Schalter nach einem 3-poligen 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 2-55 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.

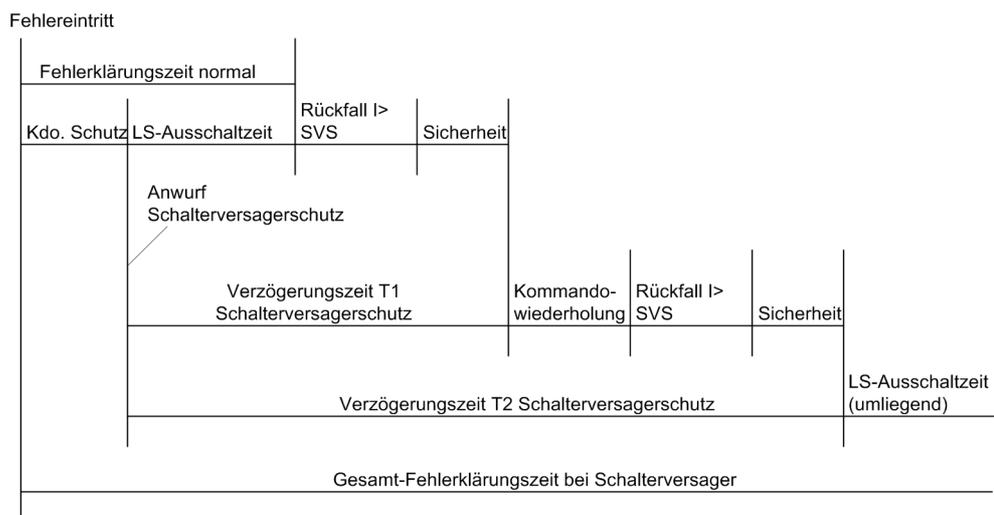


Bild 2-55 Beispiel für Zeitablauf bei normaler Fehlerklärung und bei Leistungsschalter-Versager mit zweistufigem Schalterversagerschutz

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 Zeiten **T1 1POL** (Adresse 3904) und **T1 3POL** (Adresse 3905) werden dann auf ∞ gestellt, da sie nicht benötigt werden.

Sie können auch die erste Stufe als einzige benutzen, wenn Sie die unterschiedlichen Verzögerungszeiten nach 1-poliger und 3-poliger Auslösung durch den Abzweigschutz nutzen möchten. Stellen Sie dann **T1 1POL** (Adresse 3904) und **T1 3POL** (Adresse 3905) getrennt ein, aber Adresse 3903 **AUS 1POL (T1)** auf **Nein**, damit die Sammelschiene kein 1-poliges Auslösekommando erhält. Stellen Sie **T2** (Adresse 3906) auf ∞ oder gleich **T1 3POL** (Adresse 3905) ein. Achten Sie darauf, dass die richtigen Kommandos (Ausgangsmeldungen für Auslösung) rangiert sind.

Die einzustellende Verzögerungszeit ergibt sich aus der maximalen Ausschaltzeit des Leistungsschalters, der Rückfallzeit der Stromflusserfassung sowie einer Sicherheitsmarge, die auch die Ablaufzeitstreuung berücksichtigt. Bild 2-56 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.

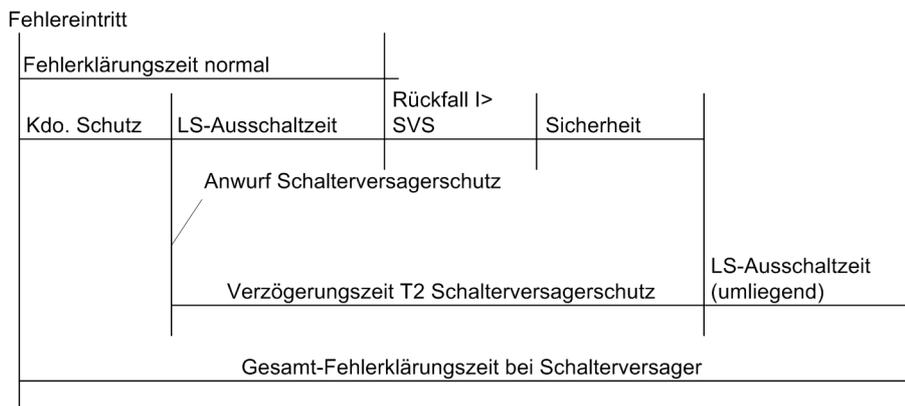


Bild 2-56 Beispiel für Zeitablauf bei normaler Fehlerklärung und bei Leistungsschalter-Versager mit einstufigem Schalterversagerschutz

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 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 transientscher Erfüllung der Startbedingungen beim Schalten des Schalters nicht zum Ablauf kommt.

Leistungsschalter-Gleichlaufüberwachung

Die Gleichlaufüberwachung für die Schalterpole kann in Adresse 3931 **ZGL** (Zwangsgleichlauf) getrennt **Ein-** oder **Aus**geschaltet werden. Sie hat nur Sinn, wenn die Pole des Leistungsschalters einzeln gesteuert werden können. Die Gleichlaufüberwachung soll verhindern, dass stationär nur ein oder zwei Pole des Leistungsschalters geöffnet sind. Hierzu müssen entweder die Hilfskontakte jedes einzelnen Schalterpols oder die Reihenschaltung der Schließerhilfskontakte und die Reihenschaltung der Öffnerhilfskontakte an Binäreingaben des Gerätes geführt sein. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, schalten Sie Adresse 3931 **Aus**.

Die Zeit **T ZGL** (Adresse 3932) gibt an, wie lange ein unsymmetrischer Zustand, d.h. nur ein oder zwei Pole offen, andauern darf, bevor der Zwangsgleichlauf in Tätigkeit tritt, d.h. ein 3-poliges Auslösekommando abgegeben wird. Die Zeit muss deutlich länger eingestellt werden als die Dauer eines 1-poligen Unterbrechungszyklus bei automatischer Wiedereinschaltung. Nach oben kann die Zeit begrenzt sein durch die zulässige Dauer der durch die unsymmetrische Schalterpolstellung hervorgerufenen Schiefelast. Übliche Werte liegen bei 2 s bis 5 s.

2.9.3 Parameterübersicht

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3901	SCHALTERV.	Ein Aus	Aus	Schalterversagerschutz
3902	I> SVS	0.05 .. 1.20 A	0.10 A	Ansprechwert der Stromflussüberwachung
3903	AUS 1POL (T1)	Nein Ja	Ja	Einpolige Auslösung nach T1-Ablauf
3904	T1 1POL	0.00 .. 30.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T1 für einpol. Anwurf
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
3911	PLAUS.WDL.RANG.	Ja Nein	Ja	Plausibilitätsprüfung Wandlerrangierung
3912	3I0> SVS	0.05 .. 1.20 A	0.10 A	Ansprechwert der Erdstromflussüberwachg.
3921	END FEHLER	Ein Aus	Aus	Endfehlerschutz
3922	T END FEHLER	0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	Verzögerungszeit für Endfehler
3931	ZGL	Ein Aus	Aus	Gleichlaufüberwachung
3932	T ZGL	0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	Verzögerungszeit für Zwangsgleichlauf
3940	FO Schutz	Ein Aus	Aus	Flash Over Schutz

2.9.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
1401	>SVS ein	EM	>Schalterversagerschutz einschalten
1402	>SVS aus	EM	>Schalterversagerschutz ausschalten
1403	>SVS block.	EM	>Schalterversagerschutz blockieren
1415	>SVS START 3pol	EM	>Schalterversagerschutz Start dreipolig
1432	>SVS Freigabe	EM	>Schalterversagerschutz freigeben
1435	>SVS Start L1	EM	>Schalterversagerschutz Start L1
1436	>SVS Start L2	EM	>Schalterversagerschutz Start L2
1437	>SVS Start L3	EM	>Schalterversagerschutz Start L3
1439	>SVS STARTohnel	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
1454	SVS WDL unpl.	AM	SVS Rangierung Stromwandler unplausibel
1459	SVS Anr End	AM	SVS Anregung Endfehlerschutz
1461	SVS Anwurf	AM	Schalterversagers. angeworfen
1472	SVS AUS T1nurL1	AM	SVS Aus, Stufe 1, nur L1
1473	SVS AUS T1nurL2	AM	SVS Aus, Stufe 1, nur L2
1474	SVS AUS T1nurL3	AM	SVS Aus, Stufe 1, nur L3
1476	SVS AUS T1 L123	AM	SVS Aus, Stufe 1, L123
1489	SVS FO Verdacht	AM	SVS Flash Over Verdacht
1490	SVS AUS FlashOv	AM	SVS Aus, Flash Over
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
1496	ZGL Anregung	AM	Zwangsgleichlauf gestartet
1497	ZGL Anr. L1	AM	Zwangsgleichlauf gestartet für L1
1498	ZGL Anr. L2	AM	Zwangsgleichlauf gestartet für L2
1499	ZGL Anr. L3	AM	Zwangsgleichlauf gestartet für L3
1500	ZGL AUS lokal	AM	Zwangsgleichlauf Auslösung

2.10 Automatische Wiedereinschaltung

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. Freileitung im Block mit einem Transformator oder Freileitung/Kabel), muss sicher gestellt werden, dass eine Wiedereinschaltung nur beim Freileitungskurzschluss erfolgen kann.

Können die Leistungsschalterpole einzeln geschaltet werden, so wird im Netz mit geerdetem Sternpunkt meist bei 1-phasigen Fehlern 1-polige Kurzunterbrechung und bei mehrphasigen Fehlern 3-polige durchgeführt. Ist der Kurzschluss nach der Wiedereinschaltung noch vorhanden (Lichtbogen nicht verloschen oder metallischer Kurzschluss), so schaltet der Schutz endgültig ab. In manchen Netzen werden auch mehrere Wiedereinschaltversuche unternommen.

Die integrierte Wiedereinschaltautomatik des Gerätes 6MD66x wird von einem externen Schutz gesteuert. Der Signalaustausch zwischen 6MD66x und dem Schutzgerät erfolgt über die binären Ein- und Ausgaben. Verfügen beide Geräte über eine IEC61850-Schnittstelle, kann der Informationsaustausch auch über den GOOSE-Mechanismus erfolgen. Die AWE ist in diesem Gerät eine optionale Funktion (MLFB-abhängig).

2.10.1 Funktionsbeschreibung

Der Anwurf der Wiedereinschaltautomatik erfolgt jeweils durch das Auslösekommando eines Abzweigschutzes. In der anschliessenden Abbildung und Beschreibung wird diese Funktionalität näher erläutert.

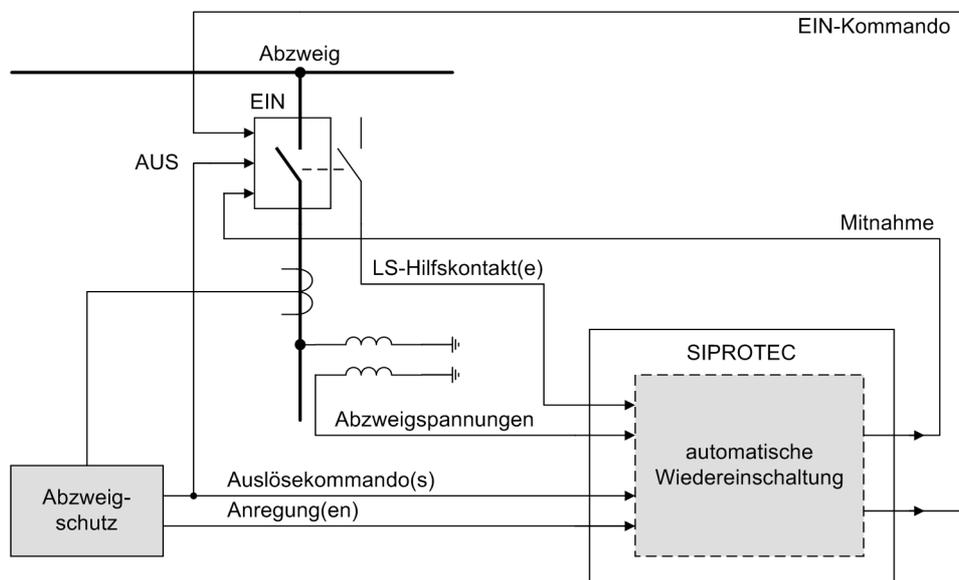


Bild 2-57 Beispielanwendung der AWE-Funktionen

Der typischen Ablauf eines Wiedereinschaltvorganges läuft ab wie folgt. Aufgrund eines Netzfehlers regt der Abzweigschutz an und setzt nach der Auslöseverzögerungszeit sein Auskommando ab, das den angeschlossenen Leistungsschalter öffnet und den Abzweig von der Einspeisung trennt.

Die Anrege- und Auslösesignale werden dem 6MD66x über Binäreingänge zugeführt. Nach einer Pausenzeit erteilt das Gerät dem Leistungsschalter ein Einkommando, so dass dieser den fehlerbehafteten Abzweig wieder zuschaltet.

Durch das Freischalten der Leitung von Spannung kommt es in vielen Fällen zu einem Verlöschen des mit dem Netzfehler einhergehenden Lichtbogens, so dass nach der Wiedereinschaltung der Abzweigschutz keinen fehlerhaften Zustand mehr erkennt. Die Wiedereinschaltung war somit erfolgreich.

In Fällen, wo nach einem erneuten Einschalten des Leistungsschalters der Fehler noch nicht bereinigt ist, können auch mehrere solche Zyklen stattfinden. Das folgende Bild zeigt einen solchen Fall, wo es zu einer Klärung des Netzfehlers erst nach dem zweiten Auskommando kommt.

Die ebenfalls dargestellten Wirk- und Sperrzeiten dienen für die Steuerung der AWE und sind zur Anpassung an die jeweilige Netzgegebenheiten über Parameter einstellbar. Eine eingehende Beschreibung hierzu erfolgt im Anschluß.

Die Meldung WE-läuft wird von der AWE über den gesamten Zeitraum aller WE-Zyklen erzeugt.

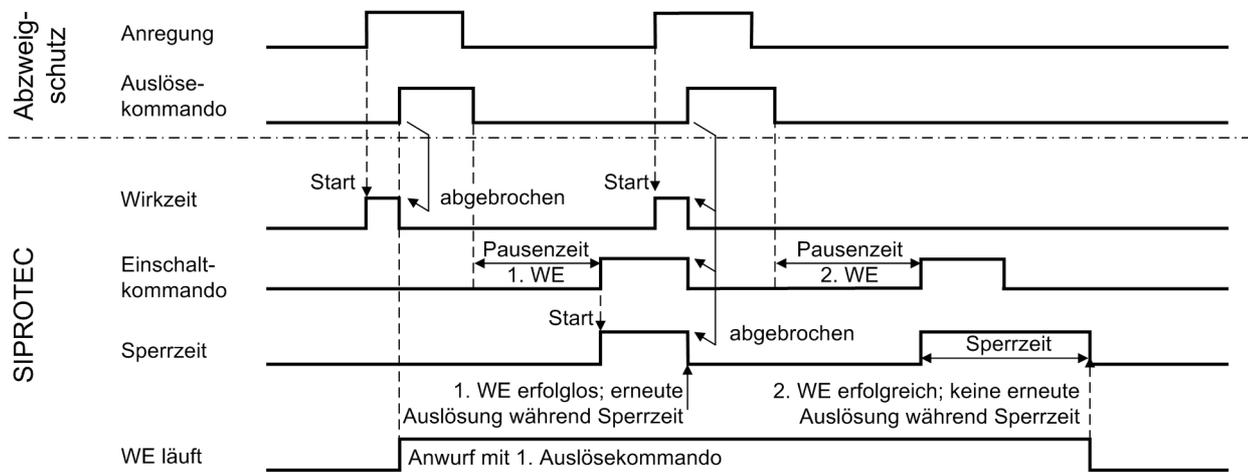


Bild 2-58 Beispiel eines zeitlichen Ablaufs eines zweifachen Wiedereinschaltvorganges

Die integrierte Wiedereinschaltautomatik erlaubt bis zu 8 Wiedereinschaltversuche. Die Anzahl der WE-Zyklen wird in DIGSI unter "Funktionsumfang - Automatische Wiedereinschaltung (Nr. 133)" eingestellt. Dabei können die ersten vier Unterbrechungszyklen mit unterschiedlichen Parametern (Wirk- und Pausenzeiten, ein-/dreipolig) arbeiten. Ab dem fünften Zyklus gelten die Parameter des vierten Zyklus.

Zuführung der Spannungs-Messgrößen

Für die Automatische Wiedereinschaltung sind Betriebsarten optional vorhanden, die als Eingangsgrößen die Leiter-Erde Spannungen des zu schützenden Abzweigs verwenden. Im Gegensatz zu den SIPROTEC-Schutzgeräten, wo die Messwandler den Messgrößen immer fest zugeordnet sind, ist die Messgrößenzuordnung beim 6MD66x für frei rangierbar. Dies wird auch für die Automatische Wiedereinschaltung im Falle der Leiter-Erde Spannungen so realisiert. Die Zuordnung geschieht dadurch, dass in der DIGSI-Rangiermatrix die jeweilige Spalte (für den Wandler) mit der jeweiligen Zeile (für die Spannung „MwKan U1“ ...) verknüpft wird.

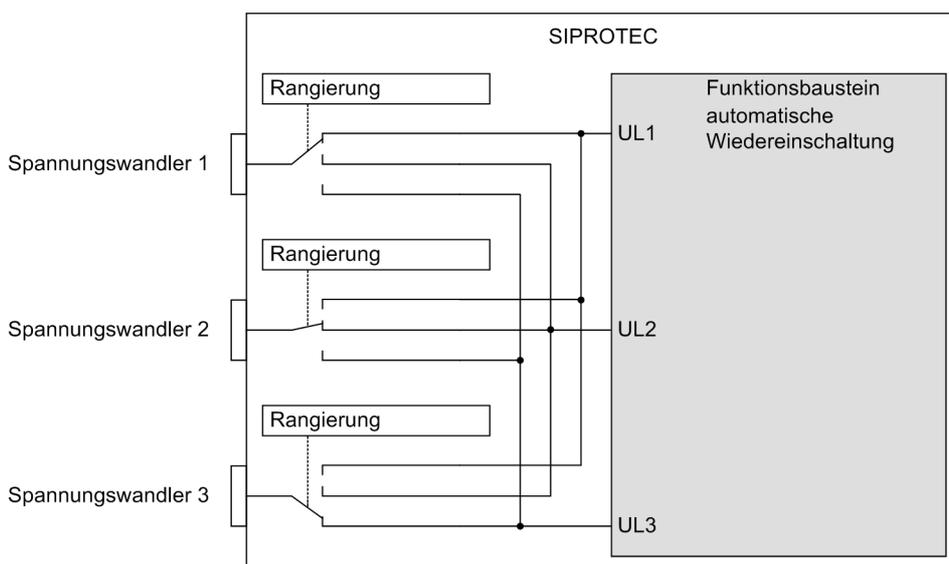


Bild 2-59 Rangierung der Spannungseingänge für die Automatische Wiedereinschaltung

Für den Fall, dass die auf die Spannungsmesswerte zurückgreifende Funktionen der AWE eingeschaltet sind, wird eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt, die kontrolliert, ob jedem der Spannungseingänge der AWE auch ein Spannungswandler zugeordnet wurde. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, wird die AWE als unwirksam gemeldet und die Warnmeldung „AWE U WDL unpl.“ ausgegeben.

Kommandos zum Leistungsschalter

Der Automatische Wiedereinschaltung liefert im Prinzip zwei mögliche Kommandos für einen Leistungsschalter: ein dreipoliges Auskommando (die dreipolige Mitnahme) und ein dreipoliges Einkommando. Die Kommandoausgabe geschieht über die im 6MD66x vorhandenen Ausgabereleis.

Das Verfahren, den Leistungsschalter der AWE zuzuordnen, beruht darauf, dass die Ein- und Auskommando-Meldungen als Zustand in ein Leistungsschalter-Objekt eingetragen werden. Welches Leistungsschalter-Objekt verwendet wird, ist über den Parameter **EIN ü. LS-Obj.** einstellbar. Diese Objekte wiederum können über die DIGSI-Rangiermatrix den Ausgabereleis des 6MD66x zugeordnet werden. Wird für die Leistungsschalter-Zuordnung der Parameter **EIN ü. LS-Obj.** auf „Kein“ eingestellt, dann wird kein Schaltobjekt eingeschaltet, sondern das bei Schutzgeräten übliche AWE-Einkommando erzeugt. Dieses kann als normale Einzelmeldung auf Ausgabereleis rangiert werden. Die Mitnahme-Meldung wird unabhängig von der Einstellung dieses Parameters erzeugt.

Die folgende Abbildung zeigt das Verfahren an einem Rangierbeispiel:

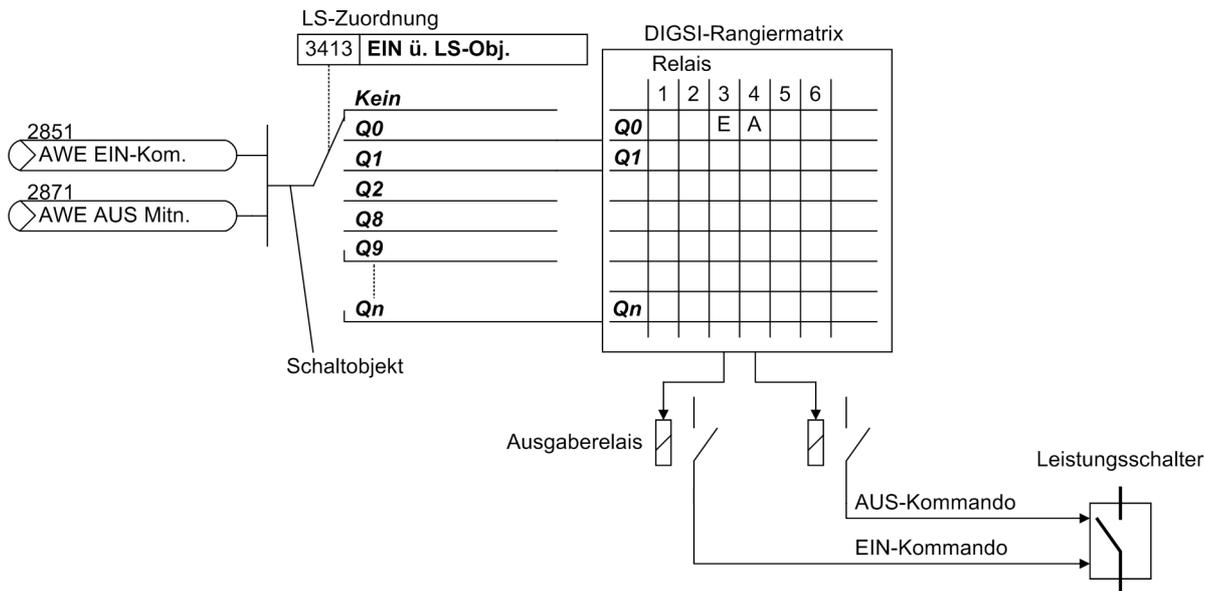


Bild 2-60 Zuordnung des Leistungsschalters zur Automatischen Wiedereinschaltung

Leistungsschalter-Hilfskontakte

Die Logikfunktionen der AWE werten u.a. auch die Stellung des Leistungsschalters aus. Hierzu dienen die von den Leistungsschalter-Hilfskontakten übermittelten binären Signale, die auf entsprechend rangierte Binäreingänge des 6MD66x gelegt sind.

Neben der AWE wertet auch eine ggf. im Gerät vorhandener Leistungsschalter-Versagerschutz die Stellung des Leistungsschalters aus.

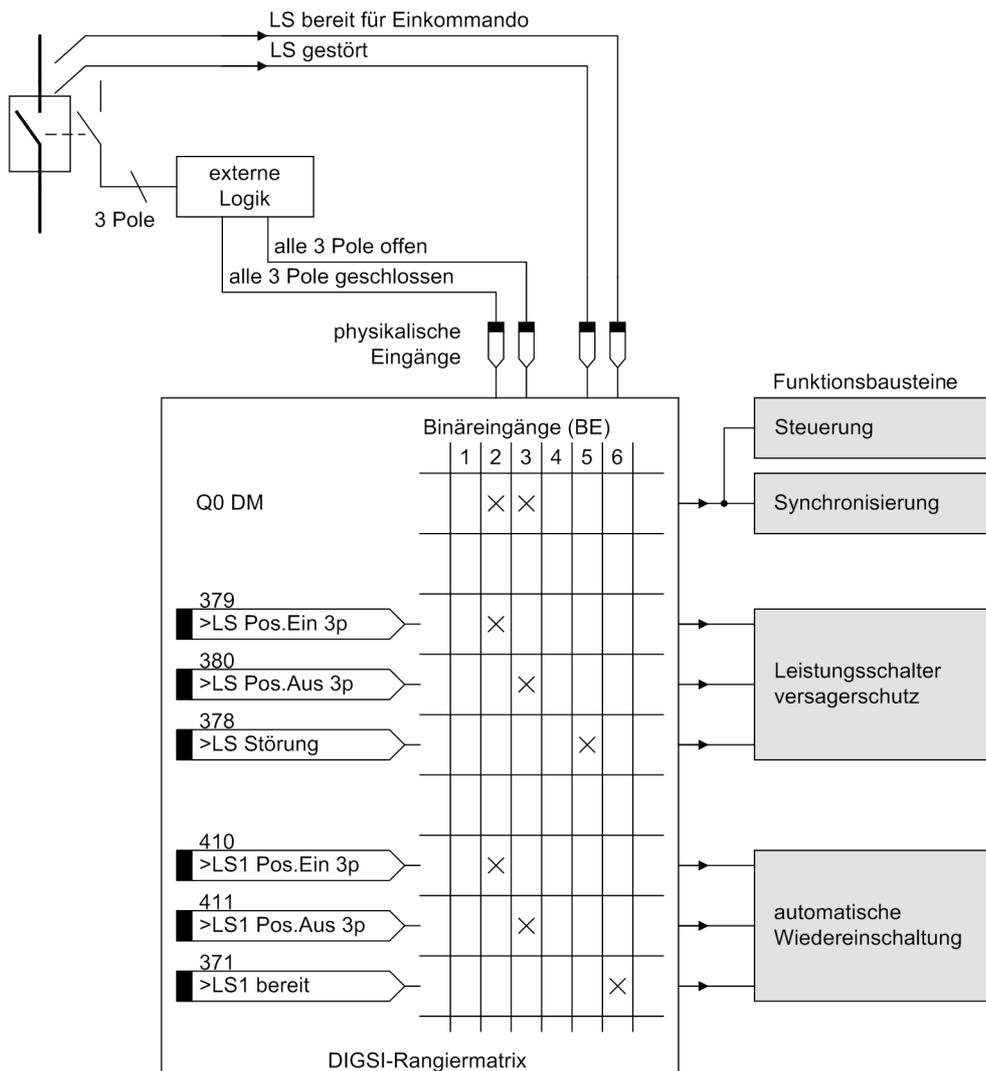


Bild 2-61 Beispiel für die Rangierung der LS-Hilfskontakte zu den Funktionsbausteinen

Anwurf

Unter dem Anwurf der AWE versteht man den Start der AWE durch das Erkennen eines kommenden Auskommandos des mit der AWE zusammenarbeitenden Schutzgerätes. Das Verhalten beim Anwurf der AWE wird von der Einstellung des Parameter AWE BETRIEBSART bestimmt. Er legt fest, ob die AWE Auskommandogesteuert oder Anregegesteuert und mit oder ohne Zyklussteuerung über Wirkzeiten betrieben wird

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.

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.

Die Wiedereinschaltautomatik des 6MD66x kann mit oder ohne Wirkzeiten betrieben werden (Projektierungsparameter **AWE BETRIEBSART**). Ohne Wirkzeit erfolgt der Anwurf, sobald das erste Auslösekommando erscheint.

Bei Betrieb mit Wirkzeit ist eine solche für jeden Unterbrechungszyklus verfügbar. Die Wirkzeiten werden über die Binäreingaben 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 Anwurflaubnis kann man dadurch steuern, welche Zyklen unter verschiedenen Kommandozeitbedingungen durchlaufen werden können.

Beispiel 1: 3 Zyklen seien eingestellt. Für mindestens den ersten Zyklus sei der Anwurf erlaubt. Die Wirkzeiten seien eingestellt:

- 1.WE: T WIRK = 0,2 s;
- 2.WE: T WIRK = 0,8 s;
- 3.WE: T WIRK = 1,2 s;

Da vor Fehlereintritt die Wiedereinschaltung bereit ist, erfolgt die erste Auslösung auf einen Kurzschluss in Schnellzeit, also vor Ablauf irgendeiner Wirkzeit. Damit wird die Wiedereinschaltautomatik angeworfen. Nach erfolgloser Wiedereinschaltung wäre nun der 2. Zyklus wirksam; der Überstromzeitschutz löst nun in diesem Beispiel aber gemäß seinem Staffelplan erst nach 1 s aus. Da die Wirkzeit für den zweiten Zyklus hierbei überschritten wurde, ist dieser gesperrt. Daher wird jetzt der 3. Zyklus mit seinen Parametern durchgeführt. Käme das Auslösekommando nach der 1. Wiedereinschaltung erst nach mehr als 1,2 s, gäbe es keine weitere Wiedereinschaltung mehr.

Beispiel 2: 3 Zyklen seien eingestellt. Nur für den Ersten sei der Anwurf erlaubt. Die Wirkzeiten seien wie in Beispiel 1 eingestellt. Die erste Schutzauslösung erfolge 0,5 s nach Anregung. Da die Wirkzeit für den 1. Zyklus zu diesem Zeitpunkt bereits abgelaufen ist, kann dieser die Wiedereinschaltautomatik nicht anwerfen. Der 2. und 3. Zyklus können aber auch nicht stattfinden, da mit diesen kein Anwurf erlaubt ist. Es erfolgt also keine Wiedereinschaltung, da überhaupt kein Anwurf stattfindet.

Beispiel 3: 3 Zyklen seien eingestellt. Für mindestens die ersten beiden sei der Anwurf erlaubt. Die Wirkzeiten seien wie in Beispiel 1 eingestellt. Die erste Schutzauslösung erfolge 0,5 s nach Anregung. Da die Wirkzeit für den 1. Zyklus zu diesem Zeitpunkt bereits abgelaufen ist, kann dieser die Wiedereinschaltautomatik nicht anwerfen, sondern es wird sofort der 2. Zyklus eingeleitet, für den Anwurf erlaubt ist. Mit diesem wird die Wiedereinschaltautomatik angeworfen, der 1. Zyklus wird praktisch übersprungen.

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 ...) sind einpolige oder ein/dreipolige Unterbrechungszyklen möglich, wenn Gerät und Leistungsschalter dafür geeignet sind. In diesem Fall sind (für jeden Unterbrechungszyklus) unterschiedliche Pausenzeiten nach einpoliger Abschaltung einerseits und nach dreipoliger Abschaltung andererseits möglich. Die auslösende Schutzfunktion bestimmt die Art der Abschaltung: einpolig oder dreipolig. Abhängig davon wird die Pausenzeit gesteuert.

Bei Betriebsart **Anr. . . .** (Mit Anregung ...) können für die Unterbrechungszyklen unterschiedliche Pausenzeiten nach dreiphasigen Fehlern eingestellt werden. Maßgebend ist hier das Anregebild der Schutzfunktionen zum Zeitpunkt des Verschwindens des Auslösekommandos. Diese Betriebsart erlaubt bei dreipoligen Unterbrechungszyklen, die Pausenzeiten von der Fehlerart abhängig zu machen.

Bei Betriebsart mit Zyklussteuerung durch die Wirkzeiten werden die Wirkzeiten der Zyklen über die Anregung gestartet.

Bei Betriebsart ohne Zyklussteuerung durch die Wirkzeiten ist das Anrege-Signal des Schutzes ohne Bedeutung. Die Abfolge der einzelnen WE-Zyklen geschieht immer der Reihe nach (1.Zyklus, 2.Zyklus usw.)

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 Abfolge 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 parametrieren worden sind.

Während des Ablaufs von Unterbrechungszyklen treten interne Blockierungen auf, die auf bestimmte Zeiten begrenzt sind:

Die Sperrzeit **T SPERRZEIT** beginnt mit jedem automatischen Wiedereinschaltkommando. Ist die Wiedereinschaltung erfolgreich, gehen nach Ablauf der Sperrzeit alle Funktionen der Wiedereinschaltautomatik wieder in Ruhstellung; ein Fehler nach Ablauf der Sperrzeit wird als neue Störung im Netz angesehen. 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 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 Ruhstellung 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** 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.

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 jeder folgenden 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 6MD66x überwacht werden. Diese Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.** 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“).

Überwachung während eines laufenden WE-Zyklus

Eine Überwachung der Leistungsschalter-Bereitschaft findet auch vor Wiedereinschaltung und innerhalb der spannungslosen Pause statt, wenn sie über den Parameter **LS? vor WE** für den entsprechenden Zyklus freigegeben wurde. Mit gehendem Binäreingang **>LS bereit** wird die AWE nicht sofort dynamisch blockiert sondern die LS-Bereitschafts-Überwachungszeit **T LS-ÜBERW.** gestartet. Dieses EIN-Kommando-Management ermöglicht die kontrollierte Verzögerung des EINKommandos um dem Leistungsschalter eine Erholungszeit für den kommenden Ein- /Ausschaltvorgang nach dem vorausgegangenen Ausschalten einzuräumen. Die Erholungszeit wird z.B. genutzt um einen ausreichenden Luftdruck aufzubauen, damit weitere Schalthandlungen durchgeführt werden können.

Keht der BE **>LS bereit** vor dem Ablauf der Überwachungszeit wieder, wird die Überwachungszeit zurückgesetzt und die WE fortgesetzt.

- Läuft am Ende der regulären Pausenzeit die LS-Bereitschafts-Überwachungszeit noch, wird die Pause um die verbleibende Leistungsschalter-Überwachungszeit verlängert. Kehrt die Bereitschaft des LS noch in der durch den Parameter **T PAUSE VERL.** definierten, maximal zulässigen Verlängerung der Pause und vor Ablauf der Leistungsschalter-Überwachungszeit wieder, wird die AWE fortgesetzt und die Überwachungszeit zurückgesetzt

Läuft die LS-Überwachungszeit auch am Ende der durch den Parameter **T PAUSE VERL.** definierten maximal zulässigen Verlängerung der Pause noch, wird die AWE dynamisch blockiert.

Läuft die Leistungsschalter-Überwachungszeit ab, bevor der LS seine Bereitschaft meldet, wird die AWE dynamisch blockiert.

Mit der dynamischen Blockierung wird der Wiedereinschaltversuch abgebrochen. Es wird kein EINKommando generiert. Nach Ablauf der einstellbaren dynamischen Blockierzeit **T BLK DYN** wird die AWE zurückgesetzt.

Verarbeitung der Hilfskontakte des Leistungsschalters

Wenn die Leistungsschalter-Hilfskontakte an das Gerät angeschlossen sind, wird auch die Reaktion des Leistungsschalters auf Plausibilität überprüft. Die Leistungsschalterhilfskontakte können über die Binäreingänge „>LS1 Pos. Ein 3p“, „>LS1 Pos. Aus 3p“ und einpolig >LS1 Pos. Ein Lx an das Gerät geführt werden. Anhand dieser Binärsignale kann die AWE erkennen, ob der Leistungsschalter offen, geschlossen oder in Störung ist. Ein Stromkriterium wird nicht verwendet. Die Auswertung der Hilfskontakte ist davon abhängig, ob und welche davon rangiert sind.

- Kein Leistungsschalter-Hilfskontakt rangiert

Sind keine Hilfskontakte des Leistungsschalters rangiert, kann die AWE den Schaltzustand des Schalters nicht erkennen. Eine Überwachung auf „LS offen ohne AUS“ und der Start der Pausenzeiten in Abhängigkeit von der Rückmeldung des Schalters sind dann nicht möglich. Die Steuerung der AWE erfolgt dann ersatzweise über das AUS-Kommando.

- Leistungsschaltersignal „>LS1 Pos. Aus 3p“ rangiert

Wird nur das Binärsignal „>LS1 Pos. Aus 3p“ benutzt, so wird der Schalter als dreipolig offen betrachtet, wenn das Signal aktiv ist. Wird das Binärsignal aktiv wenn kein Auslösekommando ansteht, so wird die AWE im Ruhezustand statisch, bei laufender AWE dynamisch blockiert und die Meldung „AWE LS nicht b.“ ausgegeben. Die Pausenzeit wird bei laufender AWE gestartet, wenn der Binäreingang nach einem AUS-Kommando aktiv wird. Eine Störung des Schalters kann bei dieser Rangierung nicht erkannt werden.

- Leistungsschaltersignale „>LS1 Pos. Ein 3p“ oder >LS Pos. Ein Lx rangiert

Wird das Binärsignal „>LS1 Pos. Ein 3p“ benutzt, wird der Schalter als dreipolig geschlossen betrachtet, wenn das Signal aktiv ist. Sind die Signale >LS Pos. Ein Lx rangiert, kann der Zustand der einzelnen Pole des Schalters bestimmt werden, was speziell bei einer einpoligen Wiedereinschaltung eine Rolle spielt. Wird ein solches Binärsignal inaktiv, wenn kein AUS-Kommando ansteht, so wird die AWE im Ruhezustand statisch, bei laufender AWE dynamisch blockiert und die Meldung „AWE LS nicht b.“ ausgegeben. Die Pausenzeit wird bei laufender AWE gestartet, wenn der Binäreingang nach einem AUS-Kommando inaktiv wird. Eine Störung des Schalters kann bei dieser Rangierung nicht erkannt werden.

- Leistungsschaltersignale „>LS1 Pos. Aus 3p“ und „>LS1 Pos. Ein 3p“ rangiert

Werden beide Binärsignale verwendet, wird der Schalter als offen angesehen, wenn „>LS1 Pos. Aus 3p“ aktiv und „>LS1 Pos. Ein 3p“ inaktiv ist. Umgekehrt gilt der Schalter als geschlossen, wenn „>LS1 Pos. Aus 3p“ inaktiv und „>LS1 Pos. Ein 3p“ aktiv. Alle anderen Zustände werden als Störung betrachtet. Geht der Leistungsschalter in Störung oder öffnet ohne dass ein AUS-Kommando erkennbar ist, wird die AWE im Ruhezustand statisch, bei laufender WE dynamisch blockiert. Der Start der Pausenzeit erfolgt bei angeworfener WE, sobald der Leistungsschalter als offen erkannt wird. Die statische Blockierung der AWE wird über die Meldung „AWE Sperre“, die dynamische über „AWE nicht ber.“ und die Ursache der Blockierung in beiden Fällen über „AWE LS nicht b.“ angezeigt.

Ablauf eines dreipoligen Unterbrechungszyklus

Sofern die Wiedereinschaltautomatik bereit ist, löst der Kurzschlusschutz bei allen Fehlern innerhalb der für Wiedereinschaltung parametrisierten Stufe dreipolig 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 **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 6MD66x ist auch mehrmalige Wiedereinschaltung (bis zu 8 Zyklen) möglich (siehe unten).

Ablauf eines einpoligen Unterbrechungszyklus

Einpolige Unterbrechungszyklen sind nur möglich, wenn das Gerät für einpolige Auslösung vorgesehen und diese bei der Projektierung der Schutzfunktionen erlaubt wurde (**AUSLÖSUNG**, siehe auch Abschnitt 2.1.1.2). Natürlich muss auch der Leistungsschalter für einpolige Abschaltung geeignet sein.

Sofern dann die Wiedereinschaltautomatik bereit ist, löst der Kurzschlusschutz bei einphasigen Fehlern innerhalb der für Wiedereinschaltung parametrisierten Stufe(n) einpolig aus. Einpolige Auslösung ist natürlich nur von Kurzschlusschutzfunktionen möglich, die die fehlerbehaftete Phase bestimmen können.

Bei mehrphasigen Fehlern schaltet der Kurzschlusschutz 3-polig mit der ohne Wiedereinschaltung gültigen Stufe endgültig ab. Jede 3-polige Abschaltung ist endgültig. Die Wiedereinschaltungsautomatik wird dynamisch blockiert (siehe auch oben unter Randtitel „Blockierung der Wiedereinschaltung“).

Bei 1-poliger Auslösung wird die Wiedereinschaltautomatik angeworfen. Mit dem Rückfall des Auslösekommandos oder Öffnen des Leistungsschalterpols (Hilfskontaktkriterium) beginnt die (einstellbare) Pausenzeit für den 1-poligen Unterbrechungszyklus. Nach dieser erhält der Leistungsschalter einen Einschaltbefehl. Gleichzeitig wird die (einstellbare) Sperrzeit gestartet. Wird die Wiedereinschaltung während der Pause nach 1-poliger Abschaltung blockiert, kann wahlweise sofort 3-polig ausgelöst werden (3-polige Mitnahme).

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 3-polige Abschaltung nach der ohne Wiedereinschaltung gültigen Schutzstufe. Auch jeder Fehler während der Sperrzeit führt zur endgültigen 3-poligen 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 6MD66x ist auch mehrmalige Wiedereinschaltung (bis zu 8 Zyklen) möglich (siehe unten).

Ablauf eines ein- und dreipoligen Unterbrechungszyklus

Diese Betriebsart ist nur möglich, wenn das Gerät für einpolige Auslösung vorgesehen und diese bei der Projektierung der Schutzfunktionen erlaubt wurde (siehe auch Abschnitt 2.1.1.2). Natürlich muss auch der Leistungsschalter für einpolige Abschaltung geeignet sein.

Sofern dann die Wiedereinschaltautomatik bereit ist, löst der Kurzschlusschutz bei einphasigen Fehlern innerhalb der für Wiedereinschaltung parametrisierten Stufe(n) einpolig aus, bei mehrphasigen Fehlern dreipolig. Einpolige Auslösung ist natürlich nur für Kurzschlusschutzfunktionen möglich, die die fehlerbehaftete Phase bestimmen können. Für alle Fehlerarten gilt die bei bereiter Wiedereinschaltung gültige Stufe.

Bei Auslösung wird die Wiedereinschaltautomatik angeworfen. Mit dem Rückfall des Auslösekommandos oder Öffnen des Leistungsschalter(pol)s (Hilfskontaktkriterium) beginnt je nach Fehlerart die (einstellbare) Pausenzeit für den 1-poligen Unterbrechungszyklus oder die (getrennt einstellbare) Pausenzeit für den 3-poligen Unterbrechungszyklus. Nach dieser erhält der Leistungsschalter einen Einschaltbefehl. Gleichzeitig wird die (einstellbare) Sperrzeit gestartet. Wird die Wiedereinschaltung während der Pause nach 1-poliger Abschaltung blockiert, kann wahlweise sofort 3-polig ausgelöst werden (3-polige Mitnahme).

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 3-polige Abschaltung mit der ohne Wiedereinschaltung gültigen Schutzstufe. Auch jeder Fehler während der Sperrzeit führt zur endgültigen 3-poligen 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 6MD66x ist auch mehrmalige Wiedereinschaltung (bis zu 8 Zyklen) möglich (siehe unten).

Mehrmalige Wiedereinschaltung

Wenn ein Kurzschluss nach einem Wiedereinschaltversuch noch besteht, können noch weitere Wiedereinschaltversuche unternommen werden. Mit der in 6MD66x integrierten Wiedereinschaltautomatik sind bis zu 8 Wiedereinschaltversuche möglich.

Die ersten vier Wiedereinschaltzyklen sind unabhängig voneinander. Jeder hat getrennte Wirk- und Pausenzeiten, kann ein- oder 3-polig arbeiten und getrennt über Binäreingaben blockiert werden. Ab dem fünften Wiedereinschaltzyklus gelten die Parameter und Eingriffsmöglichkeiten des Vierten.

Der Ablauf ist im Prinzip wie oben bei den verschiedenen Wiedereinschaltprogrammen beschrieben. Ist jedoch der erste Wiedereinschaltversuch nicht erfolgreich, wird die Wiedereinschaltung nicht blockiert, sondern es beginnt der nächste 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 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 keiner der Zyklen erfolgreich, so erfolgt nach der letzten zulässigen Wiedereinschaltung vom Kurzschlussschutz eine endgültige 3-polige 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 1-polige oder 1- und 3-polige 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.

Bei der Behandlung von Folgefehlern sind im 6MD66x je nach den Anforderungen des Netzes verschiedene Möglichkeiten gegeben:

Für die **Erkennung** eines Folgefehlers kann gewählt werden, ob das Auslösekommando des externen Schutzes 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. Die Auslösung durch den Folgefehler ist 3-polig. Dies gilt unabhängig davon, ob 3-polige Zyklen zugelassen worden sind oder nicht. Es gibt keine weiteren Wiedereinschaltversuche; die Wiedereinschaltautomatik wird dynamisch blockiert (siehe auch oben unter Randtitel „Blockierung der Wiedereinschaltung“).

- **FOLGEFEHLER Start TP FOLGE:**

Sobald ein Folgefehler erkannt wird, wird auf einen Zyklus für 3-polige Unterbrechung umgeschaltet. Jedes Auslösekommando ist 3-polig. Mit dem Abschalten des Folgefehlers beginnt die gesondert einstellbare Pausenzeit für Folgefehler; nach dieser erhält der Leistungsschalter einen Einschaltbefehl. Der weitere Ablauf ist wie bei 1- und 3-poligen Zyklen.

Die gesamte Pausenzeit in diesem Fall setzt sich zusammen aus dem bis zum Abschalten des Folgefehlers abgelaufenen Teil der Pausenzeit für die 1-polige Unterbrechung plus der Pausenzeit für den Folgefehler. Dies ist sinnvoll, weil für die Stabilität des Netzes vor allem die Dauer der spannungslosen Pause während der 3-poligen Abschaltung maßgebend ist.

Kommt es aufgrund eines Folgefehlers zu einer Blockierung der Wiedereinschaltung, ohne dass der Schutz ein 3-poliges Auslösekommando abgibt (z.B. bei Folgefehlererkennung mit Anregung), kann das Gerät ein 3-poliges Auslösekommando abgeben, damit der Leistungsschalter nicht 1-polig offen bleibt (3-polige Mitnahme).

Leitungsrückspannungsüberwachung (RSÜ)

Wenn nach Abschaltung eines Kurzschlusses die Spannung der abgeschalteten Phase nicht verschwindet, kann die Wiedereinschaltung verhindert werden. Dies setzt voraus, dass die Spannungswandler leitungsseitig angeordnet sind. Hierzu wird die Rückspannungsüberwachung wirksam geschaltet. Die Wiedereinschaltautomatik prüft dann die abgeschaltete Leitung auf Spannungslosigkeit: Innerhalb der spannungslosen Pause muss die Leitung mindestens für eine ausreichende Messzeit spannungslos gewesen sein. Ist das nicht der Fall, wird die Wiedereinschaltung dynamisch blockiert.

Eine Störung der Spannungserfassung führt in der Betriebsart RSÜ zur Blockierung der AWE. Störungen der Spannungserfassung sind z.B. Ansprechen der Spannungsausfallsüberwachung oder das Binärsignal „>U-Wd1. -Aut.“.

Diese Prüfung der Leitung auf Spannungslosigkeit ist dann von Vorteil, wenn im Zuge der Leitung ein Kleingenerator (z.B. Windgenerator) angeknüpft ist.

Verkürzte Wiedereinschaltung (VWE)

Wird automatische Wiedereinschaltung im Zusammenhang mit Zeitstaffelschutz durchgeführt, so lässt es sich häufig nicht umgehen, dass man vor Wiedereinschaltung zunächst eine unselektive Abschaltung zulässt, um eine schnelle und gleichzeitige Abschaltung an allen Leitungsenden zu erreichen. 6MD66x verfügt über ein Verfahren der „verkürzten Wiedereinschaltung (VWE)“, das die Auswirkung des Kurzschlusses auf gesunde Leitungsabschnitte auf ein Minimum reduziert. Für die verkürzte Wiedereinschaltung werden alle Leiter-Leiter- und Leiter-Erde Spannungen erfasst. Diese müssen über die Grenzspannung **Uphe Betrieb>** (Adresse 3440) für die Spannungsmesszeit **T U STABIL** (Adresse 3438) steigen. Der eingestellte Wert für **Uphe Betrieb>** wird für die Leiter-Leiter-Spannungen entsprechend umgerechnet. Voraussetzung ist, dass die Spannungswandler leitungsseitig angeordnet sind.

Bei einem Kurzschluss nahe einem Leitungsende können zunächst auch die umliegenden Leitungen abgeschaltet werden, da z.B. ein Distanzschutz den Fehler in seinem Übergreifbereich Z1B erkennt (Bild 2-62, Einbauort III). Ist das Netz vermascht und an der Sammelschiene B mindestens eine weitere Einspeisung vorhanden, kehrt dort die Spannung nach Abschalten des Fehlers unmittelbar wieder zurück. Für 1-polige Abschaltung genügt es auch, wenn sich an Sammelschiene B ein geerdeter Transformator mit Dreieckswicklung befindet, der die Spannungen symmetriert und dadurch in der abgeschalteten Phase eine Rückspannung

induziert. Danach kann zwischen der fehlerbehafteten Leitung und den fehlerfreien Leitungen wie folgt unterschieden werden:

Da die Leitung B-C nur einseitig in C abgeschaltet ist, erhält sie vom nicht abgeschalteten Ende B eine Rückspannung, so dass bei C auch die abgeschaltete(n) Phase(n) Spannung führt. Wird dies vom Gerät an der Stelle III erkannt, kann sofort oder mit verkürzter Zeit (zur Sicherung einer ausreichenden Spannungsmesszeit) wiedereingeschaltet werden. Damit ist die gesunde Leitung B-C wieder im Betrieb.

Die Leitung A-B ist beidseitig abgeschaltet. Hier tritt also keine Spannung auf, dies identifiziert diese Leitung an beiden Enden als die Fehlerbehaftete. Hier wird die normale Pausenzeit wirksam.

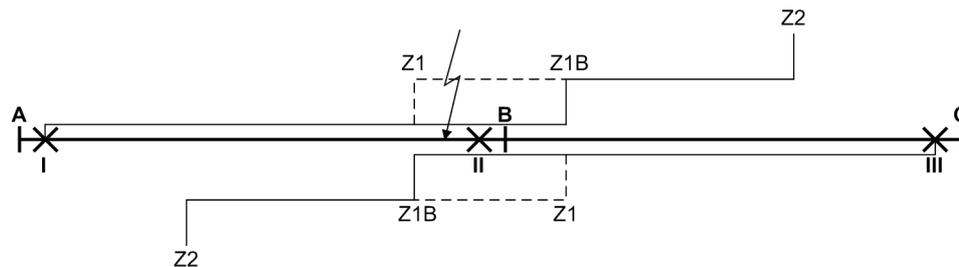


Bild 2-62 Beispiel für verkürzte Wiedereinschaltung (VWE)
A, B, C Sammelschienen
I, II, III Relais-Einbauorte
X ausgelöste Leistungsschalter

Adaptive spannungslose Pause (ASP)

Bei allen bisherigen Möglichkeiten wurde davon ausgegangen, dass an beiden Leitungsenden definierte und gleiche Pausenzeiten eingestellt wurden, ggf. für verschiedene Fehlerarten und/oder Unterbrechungszyklen.

Es ist auch möglich, die Pausenzeiten (ggf. unterschiedlich für verschiedene Fehlerarten und/oder Unterbrechungszyklen) nur an einem Leitungsende einzustellen und am anderen (oder den anderen) Ende(n) die adaptive spannungslose Pause zu konfigurieren. Voraussetzung ist, dass die Spannungswandler leitungsseitig angeordnet sind oder eine Möglichkeit zur Übertragung eines Einschaltkommandos zum fernen Leitungsende besteht.

Bild 2-63 zeigt ein Beispiel mit Spannungsmessung. Es sei angenommen, das Gerät I arbeitet mit definierten Pausenzeiten, während an der Stelle II die adaptive spannungslose Pause projektiert ist. Wichtig ist, dass die Leitung mindestens von der Sammelschiene A, also der Seite mit den definierten Pausenzeiten, gespeist wird.

Bei der adaptiven Pause entscheidet die Wiedereinschaltautomatik am Leitungsende II selbsttätig, ob und wann eine Wiedereinschaltung sinnvoll und zulässig ist und wann nicht. Kriterium ist die Leitungsspannung am Ende II, die nach Wiedereinschaltung vom Ende I aus durchgeschaltet wurde. Wiedereinschaltung am Ende II erfolgt also, sobald feststeht, dass die Leitung vom Ende I aus wieder unter Spannung gesetzt worden ist. Grundsätzlich werden alle Leiter-Leiter- und Leiter-Erde-Spannungen überwacht.

Beim angedeuteten Kurzschluss werden im Beispiel die Leitungen an den Stellen I, II und III abgeschaltet. Bei I wird nach der dort parametrisierten Pausenzeit wieder eingeschaltet. Bei III kann verkürzte Wiedereinschaltung durchgeführt werden (siehe oben), wenn auch an der Sammelschiene B eine Einspeisung vorhanden ist.

Ist der Kurzschluss beseitigt (erfolgreiche Wiedereinschaltung), wird die Leitung A-B von der Sammelschiene A über die Stelle I wieder unter Spannung gesetzt. Gerät II erkennt diese Spannung und schaltet nach einer kurzen Verzögerung (zur Sicherung einer ausreichenden Spannungsmesszeit) ebenfalls wieder ein. Die Störung ist beendet.

Ist der Kurzschluss nach Wiedereinschaltung bei I nicht beseitigt (erfolglose Wiedereinschaltung), wird bei I wieder auf den Fehler geschaltet, bei II erscheint keine gesunde Spannung. Das dortige Gerät erkennt dies und schaltet nicht wieder ein.

Bei mehrfacher Wiedereinschaltung kann sich der Vorgang bei erfolgloser Wiedereinschaltung mehrmals wiederholen, bis eine der Wiedereinschaltungen erfolgreich ist oder eine endgültige Abschaltung erfolgt.

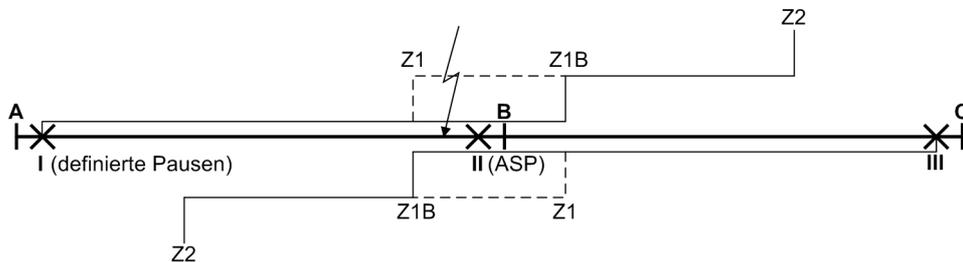


Bild 2-63 Beispiel für adaptive spannungslose Pause (ASP)

A, B, C	Sammelschienen
I, II, III	Relais-Einbauorte
X	ausgelöste Leistungsschalter

Wie das Beispiel zeigt, bringt die adaptive spannungslose Pause folgende Vorteile:

- Der Leistungsschalter an der Stelle II schaltet bei bleibendem Fehler gar nicht erst wieder zu und wird dadurch geschont.
- Bei einer unselektiven Auslösung durch Übergreifen an der Stelle III können dort keine weiteren Unterbrechungszyklen entstehen, da die Kurzschlussbahn über Sammelschiene B und die Stelle II auch bei mehrfacher Wiedereinschaltung unterbrochen bleibt.
- An der Stelle I ist bei mehrfacher Wiedereinschaltung und selbst bei endgültiger Auslösung ein Übergreifen erlaubt, da die Leitung an der Stelle II offen bleibt und somit bei I keine tatsächliche Überreichweite entstehen kann.

Die adaptive spannungslose Pause beinhaltet auch die verkürzte Wiedereinschaltung, da die Kriterien die gleichen sind. Eine besondere Einstellung der verkürzten Wiedereinschaltung erübrigt sich also.

Steuerung der Wiedereinschaltautomatik durch das Auskommando

Wird die Wiedereinschaltautomatik vom **Auslösekommando** gesteuert, können folgende Ein- und Ausgaben als Empfehlung angesehen werden:

Der Anwurf der internen Wiedereinschaltautomatik erfolgt über die Binäreingaben:

2711 „>G-Anr für AWE“	Generalanregung für die Wiedereinschaltautomatik (nur für Wirkzeit benötigt),
2712 „>Aus L1 f. WE“	Auslösekommando L1 für die Wiedereinschaltautomatik,
2713 „>Aus L2 f. WE“	Auslösekommando L2 für die Wiedereinschaltautomatik,
2714 „>Aus L3 f. WE“	Auslösekommando L3 für die Wiedereinschaltautomatik.

Die Generalanregung ist für den Start der Wirkzeiten maßgebend. Außerdem ist sie notwendig, wenn die interne Wiedereinschaltautomatik Folgefehler über Anregung erkennen soll. In anderen Fällen ist diese Eingangsinformation überflüssig.

Mit den Auslösekommandos wird entschieden, ob die Pausenzeit für 1-polige oder für 3-polige Unterbrechungszyklen wirksam wird, bzw. ob bei 3-poliger Auslösung die Wiedereinschaltung gesperrt wird (abhängig von der Parametrierung der Pausenzeiten).

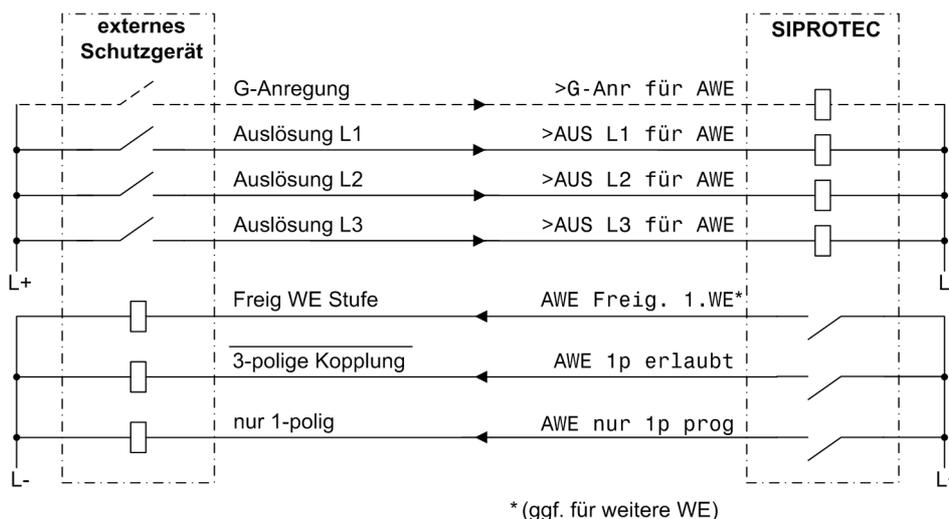


Bild 2-64 Anschlussbeispiel mit externem Schutzgerät für 1-/3-polige Wiedereinschaltung; AWE-Betriebsart = Mit Auskommando

Bild 2-64 zeigt als Anschlussbeispiel die Zusammenschaltung zwischen der Wiedereinschaltautomatik 6MD66x und einem Schutzgerät.

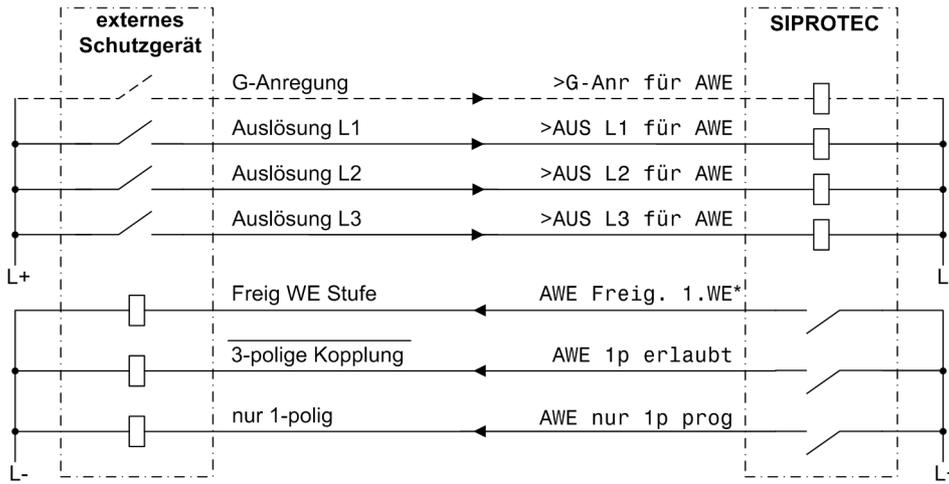
Um den externen Schutz 3-polig zu koppeln und ggf. seine beschleunigten Stufen vor Wiedereinschaltung freizugeben, eignen sich die Ausgabefunktionen:

- | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2864 „AWE 1polig erl.“ | interne Wiedereinschaltautomatik bereit für 1-poligen Unterbrechungszyklus, d.h. erlaubt 1-polige Auslösung (logische Inversion der 3-poligen Kopplung). |
| 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 weitere Zyklen können entsprechende Ausgaben benutzt werden. Der Ausgang kann entfallen, wenn der externe Schutz keine Übergreifstufe benötigt (z.B. Differentialschutz oder Vergleichsverfahren mit Distanzschutz). |
| 2820 „AWE 1pol. Prog.“ | interne Wiedereinschaltautomatik ist 1-polig programmiert, d.h. schaltet nur nach 1-poliger Auslösung wieder ein. Der Ausgang kann entfallen, wenn keine Übergreifstufe benötigt wird (z.B. Differentialschutz oder Vergleichsverfahren mit Distanzschutz). |

Anstelle der drei phasengerechten Auslösekommandos kann man der internen Wiedereinschaltautomatik auch – sofern das externe Schutzgerät dies zulässt – die 1-polige und 3-polige Auslösung mitteilen, d.h. folgende Binäreingaben des 6MD66x belegen:

- | | |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2711 „>G-Anr für AWE“ | Generalanregung für die interne Wiedereinschaltautomatik (nur für Wirkzeit benötigt), |
| 2715 „>AUS 1pol. f. WE“ | Auslösekommando 1-polig für die interne Wiedereinschaltautomatik, |
| 2716 „>AUS 3pol. f. WE“ | Auslösekommando 3-polig für die interne Wiedereinschaltautomatik. |

Sollen nur 3-polige Unterbrechungszyklen durchgeführt werden, reicht es aus, die Binäreingabe „>AUS 3pol. f. WE“ (Nr 2716) für das Auslösesignal zu belegen. Bild 2-66 zeigt ein Beispiel. Die Freigabe eventueller Übergreifstufen des externen Schutzes erfolgt wieder über „AWE Freig. 1.WE“ (Nr 2889) und ggf. von weiteren Zyklen.



*(ggf. für weitere WE)

Bild 2-65 Anschlussbeispiel mit externem Schutzgerät für 1-/3-polige Wiedereinschaltung; AWE-Betriebsart = Mit Auskommando

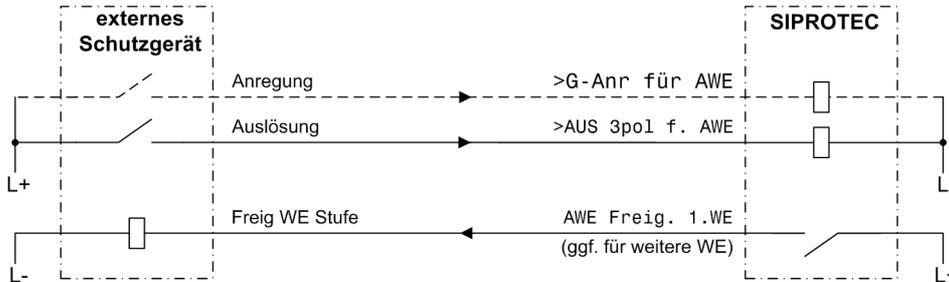
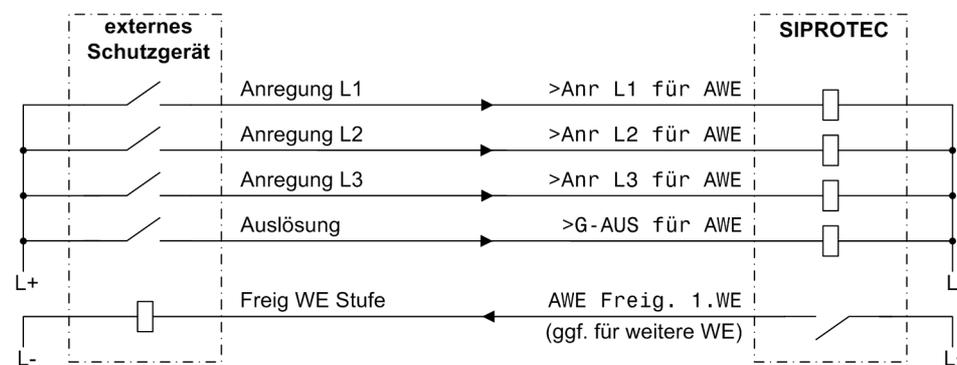


Bild 2-66 Anschlussbeispiel mit externem Schutzgerät für 3-polige Wiedereinschaltung; AWE-Betriebsart = Mit Auskommando

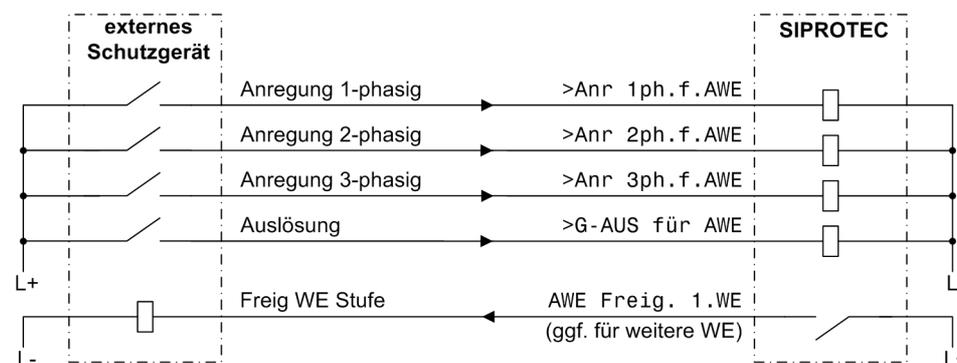
Wird hingegen die interne Wiedereinschaltautomatik von der **Anregung** gesteuert (nur möglich bei 3-poliger Auslösung: 110 **AUSLÖSUNG = nur dreipolig**), müssen die phasengerechten Anregesignale vom externen Schutz angeschlossen werden, sofern eine Unterscheidung der Anregeart gewünscht wird. Für die Auslösung genügt dann das generelle Auslösekommando (Nr 2746). Bild 2-67 zeigt Anschlussbeispiele.

Steuerung der Wiedereinschaltautomatik durch die Anregung

Wird hingegen die interne Wiedereinschaltautomatik von der Anregung gesteuert, müssen die phasengerechten Anregesignale vom Schutz angeschlossen werden. Für die Auslösung genügt dann das generelle Auslösekommando. Anschlussbeispiele in folgender Abbildung.



Anregesignal für jede Phase



Anregesignal 1-phasig, 2-phasig und 3-phasig

Bild 2-67 Anschlussbeispiel mit externem Schutzgerät für fehlerabhängige Pausenzeit — Pausenzeitsteuerung durch Anregesignale des Schutzgerätes; AWE-Betriebsart = Mit Anregung

2.10.2 Einstellhinweise

Allgemeines

Wird auf dem Abzweig, für den das Gerät 6MD66x eingesetzt wird, keine Wiedereinschaltung durchgeführt (z.B. bei Kabeln, Transformatoren, Motoren, o.Ä.), muss die Wiedereinschaltautomatik wegprojektiert werden (siehe auch Abschnitt 2.1.1.2). Die Wiedereinschaltautomatik ist dann völlig unwirksam, d.h. es erfolgt im 6MD66x keine Bearbeitung der Wiedereinschaltautomatik. Es gibt keine diesbezüglichen Meldungen, Binäreingaben für die Wiedereinschaltautomatik werden ignoriert. Alle Parameter für die Einstellungen der Wiedereinschaltautomatik sind unzugänglich und haben keine Bedeutung.

Damit die Wiedereinschaltautomatik aktiv ist müssen alle drei Möglichkeiten der Ein-/Ausschaltung eingeschaltet sein:

- Parametrierung
- Binäreingaben
- Systemschnittstelle

Beim Erstanlauf wird die AWE auch über Binäreingabe und Systemschnittstelle eingeschaltet sofern nicht explizit über die Systemschnittstelle abgeschaltet wurde.

Grundsätzlich kann die AWE nur von der Quelle wieder zugeschaltet werden, von der aus sie deaktiviert wurde. Wurde sie durch mehrere Mechanismen ausgeschaltet, müssen alle Quellen die AWE wieder einschalten, bevor sie wieder aktiv wird.

Soll die interne Wiedereinschaltautomatik verwendet werden, muss bei der Konfiguration des Geräteumfangs (Abschnitt 2.1.1.2) unter **AUTO-WE** die Art der Wiedereinschaltung und die **AWE BETRIEBSART** eingestellt sein.

Mit der integrierten Wiedereinschaltautomatik erlaubt 6MD66x bis zu 8 Wiedereinschaltversuche. Es gibt individuelle und gemeinsame Einstellungen, die dann für die jeweiligen Unterbrechungszyklen gültig sind. Dabei können Sie für die ersten vier Unterbrechungszyklen unterschiedliche individuelle Parameter einstellen. Ab dem fünften Zyklus gelten die Parameter für den vierten Zyklus.

Bei dem Parameter **AUTO-WE** kann die Wiedereinschaltautomatik **Ein-** oder **Aus**geschaltet 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“ (FNr 371) mitgeteilt. Für den Fall, dass ein solches Signal nicht zur Verfügung steht, belassen Sie die Einstellung **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 **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. Auch die Abfrage einer Synchronprüfung (wenn verwendet) kann die Wiedereinschaltung verzögern. Um eine unkontrollierte Verlängerung zu vermeiden, können Sie bei **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 dreipoliger Abschaltung nur zulässig sind, wenn keine Stabilitätsprobleme auftreten oder vor Wiedereinschaltung eine Synchronprüfung stattfindet.

Die Überwachungszeit sollte aber generell größer als die maximale Dauer des Synchronisiervorgangs eingestellt werden.

Die Sperrzeit **T SPERRZEIT** 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** 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 dreipoligen Abschaltung. Ist dies nicht erwünscht, wird die Blockierdauer auf **0** eingestellt.

Die Möglichkeiten zur Behandlung von Folgefehlern sind in Abschnitt 2.10 unter Randtitel „Behandlung von Folgefehlern“ beschrieben. Die Folgefehlerbehandlung entfällt für Leitungsenden, an denen von der adaptiven spannungslosen Pause Gebrauch gemacht wird (**AUTO-WE = ASP**).

Die Erkennung eines Folgefehlers können Sie bei **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 6MD66x angeschlossen ist; sonst kann ein Folgefehler erst mit dem externen Auslösekommando erkannt werden, auch wenn hier **Mit Anregung** eingestellt wurde.

FOLGEFEHLER blockiert AWE bedeutet, dass nach Erkennen eines Folgefehlers keine Wiedereinschaltung durchgeführt wird. Dies ist immer dann sinnvoll, wenn überhaupt nur einpolige Unterbrechungen durchgeführt werden sollen oder beim Zuschalten nach der folgenden dreipoligen Pause Stabilitätsprobleme zu erwarten sind. Soll durch die Abschaltung des Folgefehlers ein dreipoliger Unterbrechungszyklus eingeleitet werden, stellen Sie **FOLGEFEHLER = Start TP FOLGE** ein. In diesem Fall wird mit dem dreipoligen Auslösekommando des Folgefehlers eine dreipolige Pause mit getrennt einstellbarer Pausenzeit gestartet. Dies ist nur sinnvoll, wenn auch dreipolige Unterbrechungen zulässig sind.

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.

Wenn das Wiedereinschaltkommando an das andere Ende übertragen wird, können Sie diese Übertragung mittels **T INTER-EIN** verzögern. Diese Übertragung setzt voraus, dass das Gerät am Gegenende mit adaptiver spannungsloser Pause arbeitet (**AUTO-WE = ASP** am Gegenende). Anderenfalls ist dieser Parameter irrelevant. Einerseits kann diese Verzögerung verhindern, dass das Gerät am Gegenende unnötig wiedereinschaltet, wenn die örtliche Wiedereinschaltung erfolglos bleibt. Andererseits ist zu bedenken, dass die Leitung nicht für den Energietransport zur Verfügung steht, solange nicht auch das Gegenende eingeschaltet hat. Für die Betrachtung der Netzstabilität muss sie also zur Pausenzeit addiert werden.

Dreipolige Schaltermitnahme

Wenn es während der Pausenzeit eines einpoligen Zyklus zu einer Blockierung der Wiedereinschaltung kommt, ohne dass ein dreipoliges Auslösekommando abgegeben wurde, bleibt die Leitung einpolig abgeschaltet. Mit **MITNAHME 3POL.** bestimmen Sie, dass die Auslöselogik des Gerätes in diesem Fall ein dreipoliges Auslösekommando absetzt (Zwangsgleichlauf der Schalterpole). Stellen Sie diesen Parameter auf **Ja**, wenn der Schalter einpolig gesteuert werden kann und selbst keinen Zwangsgleichlauf hat. Aber auch sonst kommt das Gerät dem Zwangsgleichlauf der Schalterpole zuvor, da die dreipolige Mitnahme des Gerätes sofort wirksam ist, sobald die Wiedereinschaltung nach einpoliger Auslösung blockiert wird oder die Schalterhilfskontakte eine unplausible Schalterstellung melden (siehe auch Abschnitt 2.10 unter Randtitel „Verarbeitung der Hilfskontakte des Leistungsschalters“). Die dreipolige Schaltermitnahme wird auch wirksam, wenn ausschließlich dreipolige Zyklen erlaubt sind, aber von extern über Binäreingabe eine einpolige Auslösung gemeldet wird.

Wenn nur eine gemeinsame dreipolige Steuerung des Schalters möglich ist, wird die Mitnahme nicht benötigt.

Rückspannungsüberwachung / Verkürzte Wiedereinschaltung

Mit **RSÜ/VWE** kann die Rückspannungsüberwachung oder die verkürzte Wiedereinschaltung wirksam geschaltet werden. Beide Möglichkeiten schließen sich gegenseitig aus. Sie setzen voraus, dass die Spannungswandler leitungsseitig angeordnet sind. Ist das nicht der Fall oder soll keine der beiden Funktionen verwendet werden, stellen Sie **RSÜ/VWE = ohne** ein. Wird von der adaptiven spannungslosen Pause Gebrauch gemacht (siehe unten), entfallen die hier erwähnten Parameter, da die adaptive spannungslose Pause die Eigenschaften der verkürzten Wiedereinschaltung impliziert.

RSÜ/VWE = RSÜ bedeutet, dass die Leitungsrückspannungsüberwachung verwendet wird. Diese erlaubt nur dann eine Wiedereinschaltung, wenn vorher fest steht, dass die Leitung spannungslos gewesen ist. In diesem Fall stellen Sie bei **Uphe Betrieb<** die Grenzspannung Phase-Erde ein, unterhalb derer die Leitung mit Sicherheit als spannungslos (abgeschaltet) gelten soll. Die Einstellung erfolgt in Volt sekundär. Bei Parametrierung mittels Personalcomputer und DIGSI kann dieser Wert als Primärwert eingegeben werden. **T U STABIL** bestimmt die für die Feststellung der Spannungslosigkeit zur Verfügung stehende Messzeit. **Uphe Betrieb<** ist hier irrelevant.

RSÜ/VWE = VWE bedeutet, dass die verkürzte Wiedereinschaltung verwendet wird. Diese ist im Detail in Abschnitt 2.10 unter Randtitel „Verkürzte Wiedereinschaltung (VWE)“ beschrieben. In diesem Fall stellen Sie bei **Uphe Betrieb>** die Grenzspannung Phase-Erde ein, oberhalb derer die Leitung als fehlerfrei gelten soll. Sie muss niedriger sein als die kleinste zu erwartende betriebliche Spannung. Die Einstellung erfolgt in Volt sekundär. Bei Parametrierung mittels Personalcomputer und DIGSI kann dieser Wert als Primärwert eingegeben werden. **T U STABIL** bestimmt die für die Feststellung der Spannung zur Verfügung stehende Messzeit. Sie soll länger sein als etwaige transiente Ausgleichschwingungen bei Zuschalten der Leitung. **Uphe Betrieb<** ist hier irrelevant.

Adaptive spannungslose Pause (ASP)

Wenn mit adaptiver spannungsloser Pause gearbeitet wird, ist bereits im Vorfeld darauf zu achten, dass je Leitung ein Ende mit definierten Pausenzeiten arbeitet und über eine Einspeisung verfügt. Das andere (oder die anderen bei Mehrbeinleitungen) kann mit adaptiver spannungsloser Pause arbeiten. Wesentliche Voraussetzung ist auch, dass die Spannungswandler leitungsseitig installiert sind. Details über das Verfahren finden Sie in Abschnitt 2.10 unter Randtitel „Adaptive spannungslose Pause (ASP)“.

Für das Leitungsende mit definierten Pausenzeiten muss bei der Konfiguration der Schutzfunktionen **AUTO-WE** die Anzahl der gewünschten Unterbrechungszyklen eingestellt sein. Für die Geräte, die mit adaptiver spannungsloser Pause arbeiten, muss bei der Konfiguration der Schutzfunktionen bei **AUTO-WE = ASP** eingestellt sein. Für letztere werden nur die im Folgenden beschriebenen Parameter abgefragt. Für die einzelnen Wiedereinschaltzyklen gibt es dann keine Einstellungen. Die adaptive spannungslose Pause impliziert auch die Möglichkeiten der verkürzten Wiedereinschaltung.

Die adaptive spannungslose Pause kann spannungsgesteuert oder inter-EIN-gesteuert sein. Beides ist auch gleichzeitig möglich. Im ersten Fall erfolgt Wiedereinschaltung nach Kurzschlussabschaltung, sobald die Spannung vom Gegenende durch die dortige Wiedereinschaltung erkannt wird. Hierzu muss das Gerät an leitungsseitige Spannungswandler angeschlossen sein. Bei Inter-EIN wartet die Wiedereinschaltautomatik auf ein vom Gegenende übertragenes Inter-EIN-Kommando.

Die Wirkzeit **ASP T WIRK** ist die Zeit nach Anregung des externen Schutzes, 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 Konfiguration des Funktionsumfangs (siehe Abschnitt 2.1.1.2) kann die Wirkzeit auch fehlen; dies gilt insbesondere dann, wenn eine anwerfende Schutzfunktion kein Anreagesignal hat.

Die Pausenzeiten werden durch das Wiedereinschaltkommando des Gerätes am Leitungsende mit den definierten Pausenzeiten bestimmt. In Fällen, wo dieses Wiedereinschaltkommando ausbleibt, z.B. weil dort die Wiedereinschaltung zwischenzeitlich blockiert wurde, muss die Bereitschaft des lokalen Gerätes irgendwann in den Ruhezustand zurückkehren. Dies geschieht nach der maximalen Wartezeit **ASP T MAX**. Sie muss so lang sein, dass noch die letzte Wiedereinschaltung des Gegenendes hinein fällt. Bei einmaliger Wiedereinschaltung genügt die Summe aus maximaler Pausenzeit plus Sperrzeit des anderen Gerätes. Bei mehrmaliger

Wiedereinschaltung ist der ungünstigste Fall, dass alle Wiedereinschaltungen des anderen Endes bis auf die letzte erfolglos sind. Die Zeit aller dieser Zyklen ist zu berücksichtigen. Um sich genauere Rechnungen zu ersparen, können Sie die Summe aller Pausenzeiten und aller Kommandozeiten der Auslösungen plus eine Sperrzeit ansetzen.

Die einpolige Freigabe bekommt das mit dem 6MD66x zusammenarbeitende externe Schutzgerät über Binärausgabe signalisiert. Nur dann darf das externe Schutzgerät einpolig auslösen.

In **ASP LS? vor WE** bestimmen Sie, ob vor der Wiedereinschaltung nach adaptiver spannungsloser Pause 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 in **T LS-ÜBERW.** (siehe oben) eingestellt. Näheres über die Leistungsschalter-Überwachung finden Sie in der Funktionsbeschreibung, Abschnitt 2.10, unter Randtitel „Abfrage der Bereitschaft des Leistungsschalters“.

Wenn es im Netz während einer dreipoligen Unterbrechung zu Stabilitätsproblemen kommen kann, sollten Sie **ASP: Syn-Check** auf **Ja** stellen. In diesem Fall wird vor der Wiedereinschaltung nach dreipoliger Abschaltung zunächst geprüft, ob die Spannungen von Abzweig und Sammelschiene hinreichend synchron sind. Voraussetzung hierfür ist, dass das Gerät über eine Spannungs- und Synchronkontrolle verfügt oder ein externes Gerät hierfür vorhanden ist. Wenn nur einpolige Unterbrechungszyklen durchgeführt werden oder keine Stabilitätsprobleme während dreipoliger Pause zu erwarten sind (z.B. wegen hochgradiger Vermaschung des Netzes oder in Radialnetzen), stellen Sie **ASP: Syn-Check** auf **Nein**.

T U STABIL und **Uphe Betrieb** sind nur von Bedeutung, wenn die spannungsgesteuerte adaptive spannungslose Pause verwendet wird. Stellen Sie in **Uphe Betrieb** die Grenzspannung Phase-Erde ein, oberhalb derer die Leitung als fehlerfrei gelten soll. Sie muss niedriger sein als die kleinste zu erwartende betriebliche Spannung. Die Einstellung erfolgt in Volt sekundär. Bei Parametrierung mittels Personalcomputer und DIGSI kann dieser Wert als Primärwert eingegeben werden. **T U STABIL** bestimmt die für die Feststellung der Spannung zur Verfügung stehende Messzeit. Sie soll länger sein als etwaige transiente Ausgleichsschwingungen bei Zuschalten der Leitung.

1. Wiedereinschaltzyklus

Wenn Sie an einem Leitungsende mit adaptiver spannungsloser Pause arbeiten, werden hier keine weiteren Parameter für die einzelnen Unterbrechungszyklen abgefragt. Alle folgenden, den einzelnen Zyklen zugeordneten Parameter sind dann überflüssig und nicht zugänglich.

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) **AWE BETRIEBSART = Anr. und Twirk** oder **AUS und Twirk** eingestellt wurde (Ersteres nur bei ausschließlich dreipoliger Auslösung). Sie bestimmt, ob mit dem ersten Zyklus überhaupt ein Anwurf der Wiedereinschaltautomatik stattfinden soll. Dieser Parameter ist hauptsächlich wegen der Einheitlichkeit der Parameter für jeden Wiedereinschaltversuch vorhanden und für den ersten Zyklus mit **Ja** zu beantworten. Wenn mehrere Zyklen durchgeführt werden, können Sie (bei **AWE BETRIEBSART = ANR. . . .**) mit diesem Parameter und unterschiedlichen Wirkzeiten die Wirksamkeit der Zyklen steuern. In Abschnitt 2.10 sind unter Randtitel „Wirkzeiten“ Hinweise und Beispiele angeführt.

Die Wirkzeit **1.WE: T WIRK** ist die Zeit nach Anregung durch eine Schutzfunktion des externen Schutzgerätes, 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 des externen Schutzgerätes kein Anregesignal hat.

Je nach konfigurierter Betriebsart der Wiedereinschaltautomatik (**AWE BETRIEBSART**) sind nur **1.WE: TP AUS1Po** und **1.WE: TP AUS3Po** (wenn **AWE BETRIEBSART = AUS . . .**) oder **1.WE: TP AUS1Po** bis **1.WE: TP AUS3Po** (wenn **AWE BETRIEBSART = ANR. . . .**) verfügbar.

Bei **AWE BETRIEBSART = AUS . . .** können Sie verschiedene Pausenzeiten für einpolige und dreipolige Unterbrechungszyklen einstellen. Ob einpolig oder dreipolig ausgelöst wird, hängt allein von den anwerfenden Schutzfunktionen des externen Schutzgerätes ab. Einpolige Auslösung ist natürlich nur möglich, wenn das externe Gerät und die entsprechende Schutzfunktion auch für einpolige Auslösung geeignet sind:

Tabelle 2-15 AWE BETRIEBSART = AUS ...

1.WE: TP AUS1Po	ist die Pausenzeit nach 1-phasiger Auslösung
1.WE: TP AUS3Po	ist die Pausenzeit nach 3-phasiger Auslösung

Wenn Sie nur einen einpoligen Unterbrechungszyklus zulassen wollen, stellen Sie die Pausenzeit für dreipolige Auslösung auf ∞ ein. Wenn Sie nur einen dreipoligen Unterbrechungszyklus zulassen wollen, stellen Sie die Pausenzeit für einpolige Auslösung auf ∞ ein. Der Schutz löst dann bei jeder Fehlerart dreipolig aus, da er vom 6MD66x das Signal für einpolige Freigabe nicht bekommt.

Die Pausenzeit nach einpoliger Abschaltung (falls eingestellt) **1.WE: TP AUS1Po** soll lang genug sein, dass der Kurzschlusslichtbogen verloschen und die ihn umgebende Luft entionisiert ist, damit die Wiedereinschaltung Erfolg verspricht. Wegen der Umladung der Leiterkapazitäten ist diese Zeit um so länger, je länger die Leitung ist. Übliche Werte liegen bei 0,9 s bis 1,5 s.

Bei dreipoliger Abschaltung (**1.WE: TP AUS3Po**) 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 dreipolige Pausen möglich.

Bei **AWE BETRIEBSART = ANR. . . .** können Sie die Pausenzeit von der Art der Anregung der anwerfenden Schutzfunktion des externen Schutzgerätes (en) abhängig machen.

Tabelle 2-16 AWE BETRIEBSART = ANR. ...

1.WE: TP ANR1Ph	ist die Pausenzeit nach 1-phasiger Anregung
1.WE: TP ANR2Ph	ist die Pausenzeit nach 2-phasiger Anregung
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. Die Auslösung kann nur dreipolig sein.

Wenn Sie bei der Einstellung der Reaktion auf Folgefehler (siehe oben unter „Allgemeines“) **FOLGEFEHLER Start TP FOLGE** eingestellt haben, können Sie für die dreipolige Pause nach Abschaltung des Folgefehlers eine getrennte Pausenzeit **1.WE: TP FOLGE** einstellen. Auch hierfür sind Stabilitätsgesichtspunkte maßgebend. Normalerweise kann sie wie **1.WE: TP AUS3Po** eingestellt werden.

Bei **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 in **T LS-ÜBERW.** (siehe oben) eingestellt. Näheres über die Leistungsschalter-Überwachung finden Sie in der Funktionsbeschreibung, Abschnitt 2.10, unter Randtitel „Abfrage der Bereitschaft des Leistungsschalters“.

Wenn es im Netz während einer dreipoligen Unterbrechung zu Stabilitätsproblemen kommen kann, sollten Sie **1.WE: Syn-Check** auf **Ja** stellen. In diesem Fall wird vor jeder Wiedereinschaltung nach dreipoliger Abschaltung zunächst geprüft, ob die Spannungen von Abzweig und Sammelschiene hinreichend synchron sind. Voraussetzung hierfür ist, dass das Gerät über eine Spannungs- und Synchronkontrolle verfügt oder ein externes Gerät hierfür vorhanden ist. Wenn nur einpolige Unterbrechungszyklen durchgeführt werden oder keine Stabilitätsprobleme während dreipoliger Pause zu erwarten sind (z.B. wegen hochgradiger Vermaschung des Netzes oder in Radialnetzen), stellen Sie **1.WE: Syn-Check** auf **Nein**.

2. bis 4. Wiedereinschaltzyklus

Wenn bei der Konfiguration des Funktionsumfangs mehrere Zyklen eingestellt worden sind, können Sie für den 2. bis 4. Zyklus individuelle Wiedereinschaltparameter einstellen. Die Möglichkeiten sind die gleichen wie für den 1. Zyklus. Je nach Konfiguration der Schutzfunktionen des externen Schutzgerätes ist auch hier nur ein Teil der folgenden Parameter verfügbar.

Für den 2. Zyklus:

2.WE: ANWURF	Anwurf im 2. Zyklus überhaupt erlaubt
2.WE: T WIRK	Wirkzeit für den 2. Zyklus
2.WE: TP ANR1Ph	Pausenzeit nach 1-phasiger Anregung
2.WE: TP ANR2Ph	Pausenzeit nach 2-phasiger Anregung
2.WE: TP ANR3Ph	Pausenzeit nach 3-phasiger Anregung
2.WE: TP AUS1Po	Pausenzeit nach 1-poliger Auslösung
2.WE: TP AUS3Po	Pausenzeit nach 3-poliger Auslösung
2.WE: TP FOLGE.	Pausenzeit bei Folgefehler
2.WE: LS?vor WE	LS-Bereitschaft vor Wiedereinschaltung prüfen
2.WE: Syn-Check	Synchronprüfung nach 3-poliger Auslösung

Für den 3. Zyklus:

3.WE: ANWURF	Anwurf im 3. Zyklus überhaupt erlaubt
3.WE: T WIRK	Wirkzeit für den 3. Zyklus
3.WE: TP ANR1Ph	Pausenzeit nach 1-phasiger Anregung
3.WE: TP ANR2Ph	Pausenzeit nach 2-phasiger Anregung
3.WE: TP ANR3Ph	Pausenzeit nach 3-phasiger Anregung
3.WE: TP AUS1Po	Pausenzeit nach 1-poliger Auslösung
3.WE: TP AUS3Po	Pausenzeit nach 3-poliger Auslösung
3.WE: TP FOLGE.	Pausenzeit bei Folgefehler
3.WE: LS?vor WE	LS-Bereitschaft vor Wiedereinschaltung prüfen
3.WE: Syn-Check	Synchronprüfung nach 3-poliger Auslösung

Für den 4. Zyklus:

4.WE: ANWURF	Anwurf im 4. Zyklus überhaupt erlaubt
4.WE: T WIRK	Wirkzeit für den 4. Zyklus
4.WE: TP ANR1Ph	Pausenzeit nach 1-phasiger Anregung
4.WE: TP ANR2Ph	Pausenzeit nach 2-phasiger Anregung
4.WE: TP ANR3Ph	Pausenzeit nach 3-phasiger Anregung
4.WE: TP AUS1Po	Pausenzeit nach 1-poliger Auslösung
4.WE: TP AUS3Po	Pausenzeit nach 3-poliger Auslösung
4.WE: TP FOLGE.	Pausenzeit bei Folgefehler
4.WE: LS?vor WE	LS-Bereitschaft vor Wiedereinschaltung prüfen
4.WE: Syn-Check	Synchronprüfung nach 3-poliger Auslösung

5. bis 8. Wiedereinschaltzyklus

Wenn bei der Projektierung des Funktionsumfangs mehr als vier Zyklen eingestellt worden sind, arbeiten die auf den vierten Zyklus folgenden mit den Einstellwerten des vierten Zyklus.

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 blk“ (Nr 2742) bis „>4. - n.AWE blk“ (Nr 2745)

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) bis „AWE Freig. 4.WE“ (Nr 2892)

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.

„AWE Sync. -Anfo“ (Nr 2865)

Messanforderung an ein externes Synchronkontrollgerät. „AWE Sync. -Anfo“ ist nur relevant, wenn der Parameter 3413 **EIN ü. LS-Obj.** auf „Kein“ eingestellt ist, denn nur dann wird eine Synchronisierung von einer externer Synchronisierereinrichtung vorgenommen. Die Information kommt mit dem Ablauf einer Pausenzeit nach dreipoliger Abschaltung, wenn eine Synchronanforderung für den entsprechenden Zyklus parametrierung wurde. Wiedereinschaltung erfolgt dann erst, wenn von der Synchronkontrolle die Freigabe „>Sync. von ext“ (Nr 2731) erteilt worden ist.

EIN ü. LS-Obj. (Nr 3413)

Das zu schaltende Schaltobjekt (Q0, Q1 usw) kann über diesen Parameter bestimmt werden. Das Schaltobjekt kann eingeschaltet (EIN-Kommando) oder ausgeschaltet (bei dreipoliger Mitnahme) werden. Diese Einstellung hat den Vorteil, dass Plausibilitätsprüfungen für das Objekt durchgeführt werden.

Wenn **EIN ü. LS-Obj.** auf „Kein“ eingestellt ist, geschieht die Einkommandoausgabe über die Einzelmeldungen 2851 „AWE EIN-Kom.“. Die Einstellung von **EIN ü. LS-Obj.** wirkt sich auch auf die Synchronisierung der Einschaltung aus (falls Synchronisierung gewünscht wird). Bei Einstellung auf ein Schaltobjekt erfolgt die Synchronisierung immer mit einem internen Synchronisierbaustein. Bei Einstellung von **EIN ü. LS-Obj.** auf „Kein“ Schaltobjekt wird die Synchronisierung über den Binäreingang 2731 „AWE EIN-Kom.“ durchgeführt.

SYNC intern (Nr 3414)

Dieser Parameter ist relevant, wenn die Kommandoausgabe über ein Schaltobjekt (Q0, Q1 usw.) erfolgt und eine Synchronisierung der Einschaltung stattfinden soll. Dann wird über diesen Parameter der Synchronisierbaustein angegeben.

In der Einstellung des ausgewählten Synchronisierbausteins muss das gleich Schaltobjekt angegeben werden, wie unter Parameter 3413 **EIN ü. LS-Obj.** eingestellt.

„>Sync.von ext“ (Nr 2731)

Freigabe der Wiedereinschaltung von einem externen Synchronkontrollgerät, wenn diese über die Ausgangsinformation „AWE Sync.-Anfo“ (Nr 2865) angefordert wurde.

2.10.3 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	Aus	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; 0	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	0.20 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; ∞	∞ s	Zeit bis Inter-EIN
3411A	T PAUSE VERL.	0.50 .. 300.00 s; ∞	10.00 s	Maximale Verlängerung der Pausenzeit

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3413	EIN ü. LS-Obj.	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	Einkommando wirkt über Schaltobjekt
3414	SYNC intern	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	Interne Synchronisierung
3420	AWE mit DIST.	Ja Nein	Ja	AWE mit Distanzschutz ?
3421	AWE mit SAB	Ja Nein	Ja	AWE nach Schnellabschaltung ?
3422	AWE mit ASE	Ja Nein	Ja	AWE nach AUS bei schwacher Einspeisung?
3423	AWE mit EF	Ja Nein	Ja	AWE mit Erdfehlerschutz ?
3424	AWE mit EXT	Ja Nein	Ja	AWE nach AUS durch ext. Einkopplung ?
3425	AWE mit U/AMZ	Ja Nein	Ja	AWE mit Überstromzeitschutz ?
3430	MITNAHME 3POL.	Ja Nein	Ja	3-polige Mitnahme (LS Plausibilität)
3431	RSÜ/VWE	ohne VWE RSÜ	ohne	Rückspannungsüberwachung / Verkürzte WE
3432	ASP-Betriebsart	ASP U-gesteuert ASP m.Inter-EIN	ASP U-gesteuert	Betriebsart bei ASP-Betrieb
3433	ASP T WIRK	0.01 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Wirkzeit
3434	ASP T MAX	0.50 .. 3000.00 s	5.00 s	Maximale Pausenzeit
3435	ASP erlaubt 1p.	Ja Nein	Nein	Einpolige Auslösung erlaubt ?
3436	ASP LS? vor WE	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3437	ASP: Syn-Check	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause
3438	T U STABIL	0.10 .. 30.00 s	0.10 s	Zeit für stabilen Zustand der Spannung
3440	Uphe Betrieb>	30 .. 90 V	48 V	Grenzwert für fehlerfreie Spannung
3441	Uphe Betrieb<	2 .. 70 V	30 V	Grenzwert für Spannungsfreiheit
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
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

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3456	1.WE: TP AUS1Po	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 1poliger Auslösung
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
3460	1.WE: Syn-Check	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause
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
3467	2.WE: TP AUS1Po	0.01 .. 1800.00 s; ∞	∞ s	Pausenzeit bei 1poliger Auslösung
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
3471	2.WE: Syn-Check	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause
3472	3.WE: ANWURF	Ja Nein	Nein	Anwurf mit diesem Zyklus erlaubt ?
3473	3.WE: T WIRK	0.01 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Wirkzeit
3475	3.WE: TP ANR1Ph	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 1phasiger Anregung
3476	3.WE: TP ANR2Ph	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 2phasiger Anregung
3477	3.WE: TP ANR3Ph	0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3phasiger Anregung
3478	3.WE: TP AUS1Po	0.01 .. 1800.00 s; ∞	∞ s	Pausenzeit bei 1poliger Auslösung
3479	3.WE: TP AUS3Po	0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3poliger Auslösung
3480	3.WE: TP FOLGE.	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei Folgefehler
3481	3.WE: LS?vor WE	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3482	3.WE: Syn-Check	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3483	4.WE: ANWURF	Ja Nein	Nein	Anwurf mit diesem Zyklus erlaubt
3484	4.WE: T WIRK	0.01 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Wirkzeit
3486	4.WE: TP ANR1Ph	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 1phasiger Anregung
3487	4.WE: TP ANR2Ph	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 2phasiger Anregung
3488	4.WE: TP ANR3Ph	0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3phasiger Anregung
3489	4.WE: TP AUS1Po	0.01 .. 1800.00 s; ∞	∞ s	Pausenzeit bei 1poliger Auslösung
3490	4.WE: TP AUS3Po	0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3poliger Auslösung
3491	4.WE: TP FOLGE.	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei Folgefehler
3492	4.WE: LS?vor WE	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3493	4.WE: Syn-Check	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause

2.10.4 Informationsübersicht

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
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
2712	>Aus L1 f. WE	EM	>AWE: Aus L1 für Anwurf von extern
2713	>Aus L2 f. WE	EM	>AWE: Aus L2 für Anwurf von extern
2714	>Aus L3 f. WE	EM	>AWE: Aus L3 für Anwurf von extern
2715	>AUS 1pol.f.WE	EM	>AWE: AUS 1polig für Anwurf von extern
2716	>AUS 3pol.f.WE	EM	>AWE: AUS 3polig für Anwurf von extern
2727	>AWE Inter-EIN	EM	>AWE: Inter-EIN von der Gegenstation
2731	>Sync.von ext	EM	>AWE: Synchron-Freigabe von extern
2737	>1polige WE blk	EM	>AWE: 1poligen AWE-Zyklus blockieren
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
2744	>3.AWE blk	EM	>AWE: 3. Zyklus blockieren
2745	>4.-n.AWE blk	EM	>AWE: 4.-n. Zyklus blockieren
2746	>G-AUS für AWE	EM	>AWE: Generalaus für Anwurf von extern
2747	>Anr L1 für AWE	EM	>AWE: Anregung L1 für Anwurf von extern
2748	>Anr L2 für AWE	EM	>AWE: Anregung L2 für Anwurf von extern

Nr.	Information	Info-Art	Erläuterung
2749	>Anr L3 für AWE	EM	>AWE: Anregung L3 für Anwurf von extern
2750	>Anr 1ph.f.AWE	EM	>AWE:Anregung 1phasig für Anwurf von ext
2751	>Anr 2ph.f.AWE	EM	>AWE:Anregung 2phasig für Anwurf von ext
2752	>Anr 3ph.f.AWE	EM	>AWE:Anregung 3phasig für Anwurf von ext
2780	AWE U WDL unpl.	AM	AWE: Rangierung U-Wandler unplausibel
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
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
2820	AWE 1pol. Prog.	AM	AWE-Zyklus auf nur 1polig eingestellt
2821	AWE T Folge	AM	AWE: Pausenzeit bei Folgefehler läuft
2839	AWE T1pol.Pause	AM	AWE: 1polige Pausenzeit läuft
2840	AWE T3pol.Pause	AM	AWE: 3polige Pausenzeit läuft
2841	AWE T1ph.Pause	AM	AWE: 1phasige Pausenzeit läuft
2842	AWE T2ph.Pause	AM	AWE: 2phasige 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
2846	AWE 3.Zyklus	AM	AWE: 3. Zyklus läuft
2847	AWE >3.Zyklus	AM	AWE: Zyklus > 3. Zyklus läuft
2848	AWE ASP-Zyklus	AM	AWE: ASP-Zyklus läuft
2851	AWE EIN-Kom.	AM	AWE: Einkommando
2852	AWE EIN1p,1.Zyk	AM	AWE: Einkommando nach 1poligem 1.Zyklus
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
2863	AWE endg. AUS	AM	AWE: endgültige Auslösung
2864	AWE 1polig erl.	AM	AWE erlaubt 1polige Auslösung
2865	AWE Sync.-Anfo	AM	AWE: Messanforderung an Synchrocheck
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
2891	AWE Freig. 3.WE	AM	AWE: Zonenfreigabe im 3. Zyklus
2892	AWE Freig. 4.WE	AM	AWE: Zonenfreigabe im 4. Zyklus
2893	AWE Freig. ASP	AM	AWE: Zonenfreigabe im ASP-Zyklus
2894	AWE Inter-EIN	AM	AWE: Inter-EIN

2.11 Funktionssteuerung

Die Funktionssteuerung mit zugehörigem Prozessmonitor koordiniert den Ablauf der Schutzfunktionen, verarbeitet deren Entscheidungen und die Informationen, die von der Anlage kommen. Insbesondere gehören dazu.

Anwendungsfälle

- Einschalterkennung,
- Zustandserkennung der Leistungsschalterstellung(en),
- Open-Pole-Detektor,
- Spannungsüberwachung,
- Anregellogik,
- Auslöselogik.

2.11.1 Einschalterkennung

Die Einschalterkennung ist beim 6MD66x von Bedeutung, wenn die Funktion Automatische Wiedereinschaltung aktiviert ist. Beim manuellen Einschalten eines Schutzobjektes auf einen Kurzschluss wünscht man, dass keine Wiedereinschaltung stattfindet, d.h. eine Sperrung der AWE.

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**). Folgendes Bild zeigt das Logikdiagramm.

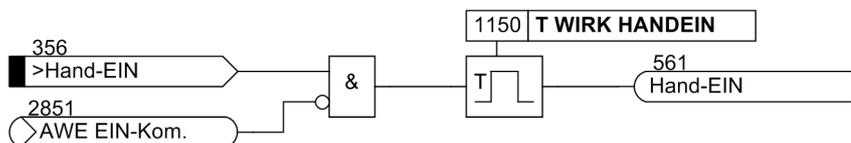


Bild 2-68 Logikdiagramm der Hand-EIN-Behandlung

Wenn das Gerät über eine integrierte Wiedereinschaltautomatik verfügt, unterscheidet die integrierte Hand-Ein-Logik des 6MD66x 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 2-69). Hierbei wird jede Einschaltung, die nicht über die interne Wiedereinschaltautomatik veranlasst ist, als Hand-Einschaltung interpretiert, also auch die mittels Steuerbefehl vom Gerät selber.

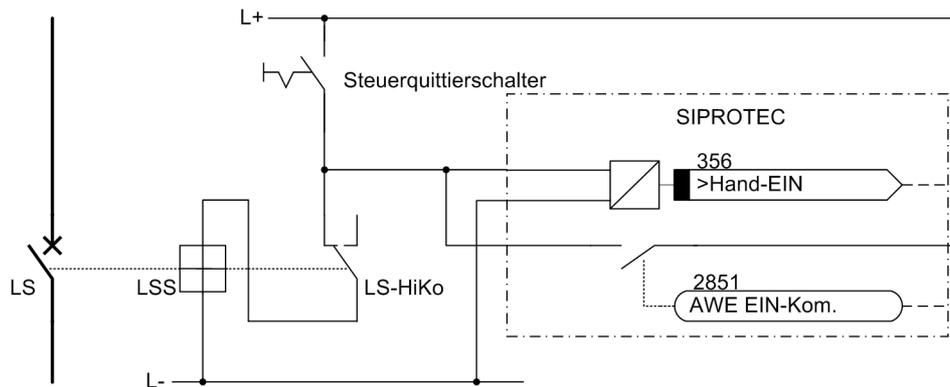


Bild 2-69 Hand-Einschaltung mit interner Wiedereinschaltautomatik

LS	Leistungsschalter
LSS	Leistungsschalter-Einschaltspule
LS-HiKo	Hilfskontakt des Leistungsschalters

2.11.2 Leistungsschalter-Zustandserkennung

für Schutzzwecke

Verschiedene Funktionen des 6MD66x benötigen zu ihrer optimalen Arbeitsweise Information über die Stellung des Leistungsschalters. Im einzelnen sind das:

- die Plausibilitätsprüfung vor automatischer Wiedereinschaltung,
- der Leistungsschalter-Versagerschutz,
- die Verifizierung der Rückfallbedingung für das Auslösekommando.

Das Gerät verfügt über eine Leistungsschalter-Stellungslogik (Bild 2-70), 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. Dies trifft auf jeden Fall immer zu, wenn der Schalter stets 3-polig geschaltet wird. Dann wird der Schließer des Hilfskontaktes an einen Binäreingang angeschlossen, der auf die Eingabefunktion „>LS Pos. Ein 3p“ (Nr 379) zu rangieren ist. Die übrigen Eingänge sind dann nicht belegt, und die Logik beschränkt sich im Prinzip auf die Weitergabe dieser Eingangsinformation.

Können die Schalterpole einzeln geschaltet werden und es steht z.B. nur die Reihenschaltung der Hilfsöffner der Pole zur Verfügung, wird der entsprechende Binäreingang auf die Funktion „>LS Pos. Aus 3p“ (Nr 380) rangiert. Die übrigen Eingänge sind dann nicht belegt.

Können die Schalterpole einzeln geschaltet werden und die Hilfskontakte sind einzeln zugänglich, sollte – sofern das Gerät 1-polig auslösen kann und soll – möglichst für jeden Hilfskontakt eine eigene Binäreingabe verwendet werden. Mit dieser Schaltung kann das Gerät ein Maximum an Informationen verarbeiten. Dazu werden drei Binäreingänge gebraucht:

- „>LS Pos. Ein L1“ (Nr 351) für den Hilfskontakt von Pol L1,
- „>LS Pos. Ein L2“ (Nr 352) für den Hilfskontakt von Pol L2,
- „>LS Pos. Ein L3“ (Nr 353) für den Hilfskontakt von Pol L3,

Die Eingaben Nr 379 „>LS Pos. Ein 3p“ und Nr 380 „>LS Pos. Aus 3p“ werden in diesem Fall nicht benutzt, selbst wenn sie auf Binäreingänge rangiert sind und mit Signalen versorgt werden.

Können die Schalterpole einzeln geschaltet werden, kann man mit 2 Binäreingängen auskommen, wenn sowohl die Reihenschaltung der Schließer als auch die Reihenschaltung der Öffner der Hilfskontakte der drei

Pole zur Verfügung stehen. In diesem Fall wird die Reihenschaltung der Schließer auf die Eingabefunktion „>LS Pos.Ein 3p“ (Nr 379) und die Reihenschaltung der Öffner auf die Eingabefunktion „>LS Pos.Aus 3p“ (Nr 380) rangiert.

Beachten Sie, dass das Bild 2-70 die Gesamtlogik für alle Anschlussmöglichkeiten zeigt. Im konkreten Anwendungsfall wird stets nur ein Teil der Eingänge verwendet, wie oben beschrieben.

Die acht 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. Auch kann über einen offenen Schalterpol kein Strom fließen.

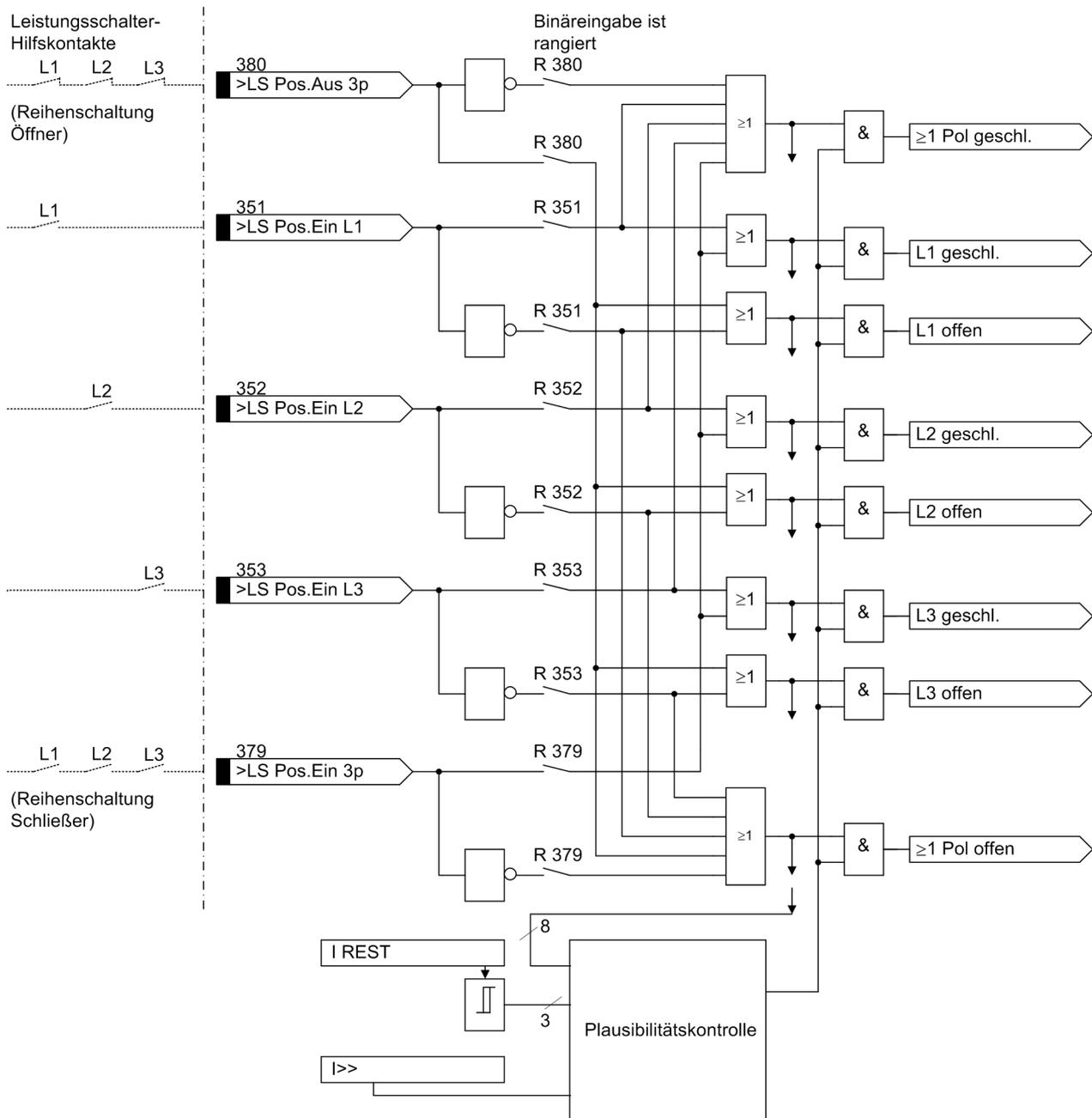


Bild 2-70 Leistungsschalter-Stellungslogik

Wiedereinschaltautomatik

Gesonderte Binäreingaben mit der Information über die Stellung des Leistungsschalters stehen für die Wiedereinschaltautomatik bereit. Dies ist von Bedeutung für

- die Plausibilitätsprüfung vor automatischer Wiedereinschaltung (vgl. Abschnitt 2.10),

Bei Anordnung mit 1½ oder 2 Leistungsschaltern pro Abzweig beziehen sich Wiedereinschaltautomatik 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,
- „>LS1 Pos. Ein L1“ (Nr 366) für den Hilfskontakt von Pol L1,
- „>LS1 Pos. Ein L2“ (Nr 367) für den Hilfskontakt von Pol L2,
- „>LS1 Pos. Ein L3“ (Nr 368) für den Hilfskontakt von Pol L3.

2.11.3 Open-Pole-Detektor

Die Open-Pole-Detektor ermittelt mit Hilfe der Meßgrößen Strom und Spannung, ob der zu schützende Leitungsabschnitt freigeschaltet ist.

Mit dem Parameter 1130 **I-REST** kann der Reststrom als Kriterium für eine abgeschaltete Leitung festgelegt werden.

Das Signal „open_pole_i“ einer Phase wird gesetzt, sobald der entsprechende Phasenstrom die parametrisierte Schwelle I-Rest“ unterschreitet. Zur Stabilisierung des Signals dient eine Hysterese, eine zeitliche Stabilisierung (Meßwiederholung oder ähnliches) ist nicht vorgesehen.

Die beim 6MD66x bei Strömen über ca. 1.2In zu erwartende Beeinträchtigung durch Stromwandlersättigung und Begrenzung wird nicht berücksichtigt, da die maximal einstellbare Stromgrenze **I-REST** 1.0In beträgt.

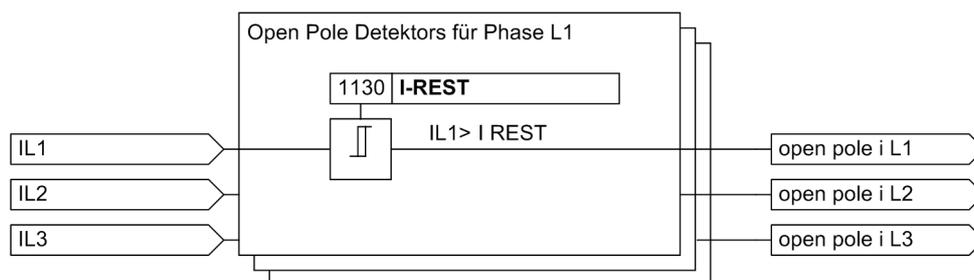


Bild 2-71 Entstehung der Signale „open_pole_i“

Zur Stabilisierung des Open-Pole-Detektors wird für die Parameter **I-REST** folgende Hysterese benutzt:

- Ansprechschwelle: parametrisierte Schwelle
- Rückfallschwelle: $1,1 \cdot$ parametrisierte Schwelle

2.11.4 Spannungsüberwachung

Sofern die Automatische Wiedereinschaltung im 6MD66x mit der Betriebsart Rückspannungsüberwachung projektiert ist, ist es ebenfalls sinnvoll die Spannungsüberwachung über Parameter einzuschalten. Wenn die Spannungsüberwachung einen Ausfall der Leiter-Erde Spannungen erkennt, wird die Automatischen Wiedereinschaltung blockiert. Die Spannungsüberwachung beruht auf einer Plausibilitätsprüfung zwischen den Leiterströmen und den Leiter-Erde Spannungen. Sind die Leistungsschalter-Hilfskontakte verfügbar, d.h. auf Binäreingänge rangiert, sollten diese für die Überwachung mit benutzt werden.

Auf das Fehlen der Messspannung wird erkannt, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- alle drei Phase-Erde-Spannungen sind kleiner als **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.

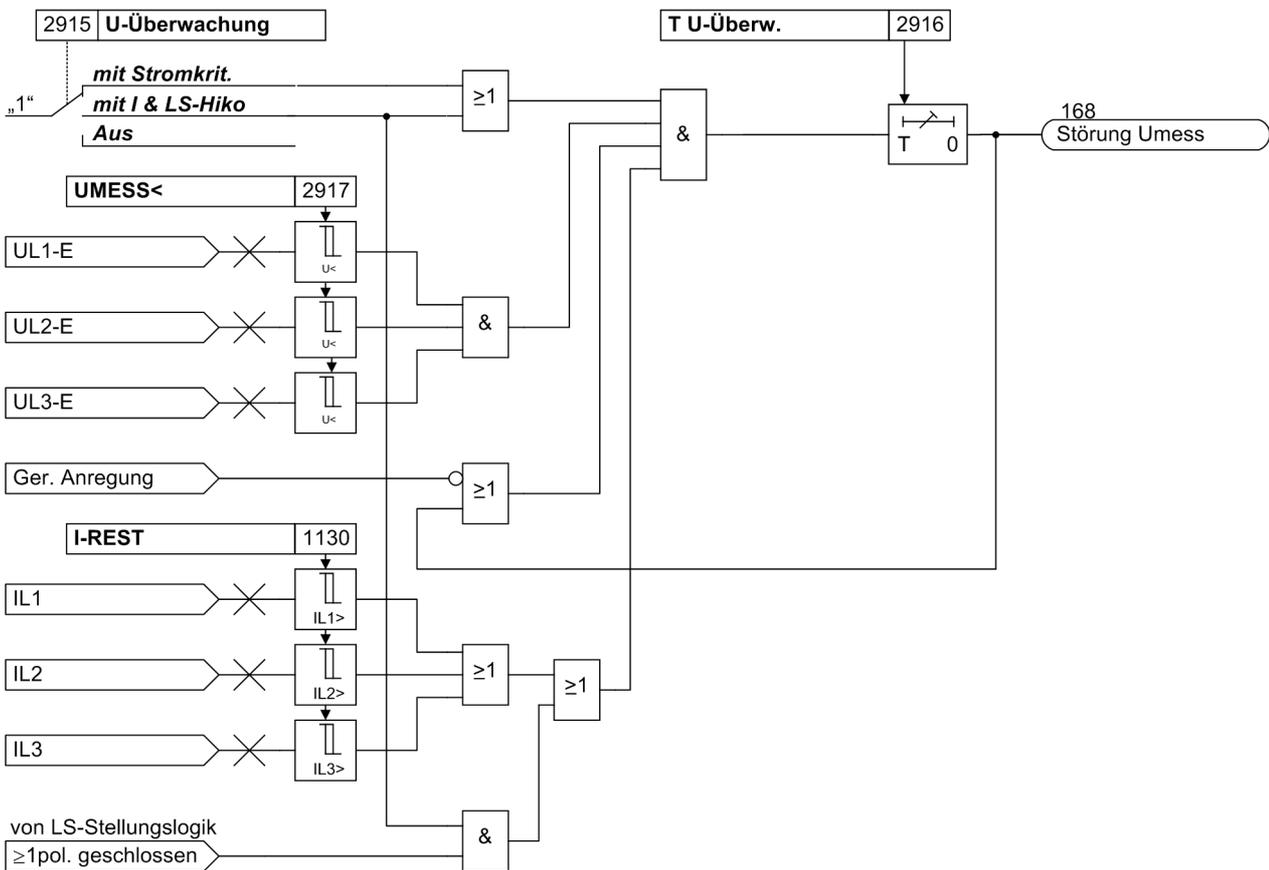


Bild 2-72 Logikdiagramm der Messspannungsüberwachung

2.11.5 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. Damit stehen die Meldungen „Ger .Anr . L1“, „Ger .Anr . L2“ und „Ger .Anr . L3“ zur Verfügung.

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).

Spontananzeigen

Spontananzeigen sind Störfallmeldungen, die automatisch nach Generalanregung des Gerätes bzw. Auslösekommando durch das Gerät im Display erscheinen. Bei 6MD66x sind dies:

„Schutz Anreg.“:	die Schutzfunktion, die angeregt hat;
„Schutz AUS“:	die Schutzfunktion, die ausgelöst hat (nur Geräte mit grafischem Display);
„T - Anr“:	die Laufzeit von Generalanregung bis Rückfall des Gerätes, mit Angabe der Zeit in ms;
„T - AUS“:	die Laufzeit von Generalanregung bis zum ersten Auslösekommando des Gerätes, mit Angabe der Zeit in ms;

2.11.6 Auslöselogik des Gesamtgerätes

Dreipolige Auslösung

Folgende im 6MD66x implementierten Schutzfunktionen führen ein dreipoliges Auskommando aus:

- die Auslösung des Leistungsschalter-Versagerschutzes für den lokalen Leistungsschalter, wenn die Voraussetzungen für eine einpolige Auslösung nicht gegeben sind,
- die Auslösung des Leistungsschalter-Versagerschutzes für die umliegenden Leistungsschalter,
- dreipolige Mitnahme der Automatischen Wiedereinschaltfunktion.

Wenn generell keine einpolige Auslösung möglich oder erwünscht ist, wird die Ausgabefunktion **Ger. AUS L123** für die Kommandogabe an den Leistungsschalter verwendet. In diesen Fällen sind die folgenden Abschnitte über einpolige Auslösung nicht von Belang.

Einpolige Auslösung

Eine einpolige Auslösung ist im 6MD66x nur für die Auslösung des lokalen Leistungsschalters vorgesehen, wenn die Voraussetzungen hier für erfüllt sind (einpoliger Anwurf über Binäreingang und Parameter 3903 **AUS 1POL (T1)** des Leistungsschalter-Versagerschutzes auf ja eingestellt). Die allgemeinen phasenselektiven Auskommandomeldungen heißen „Ger .AUS L1“, „Ger .AUS L2“ und „Ger .AUS L3“. Diese Meldungen können auf LED oder Ausgangrelais rangiert werden. Bei dreipoliger Auslösung kommen alle drei Meldungen. .

Generalauslösung

Alle Auslösesignale der Schutzfunktionen werden mit ODER verknüpft und führen zur Meldung „Ger ät AUS“. Diese kann auf LED oder Ausgangrelais rangiert werden.

Absteuerung des Auslösekommandos

Ein einmal erteiltes Auslösekommando wird polgetrennt (bei dreipoliger Auslösung für jeden der drei Pole) gespeichert (siehe Bild 2-73). 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 die letzte Schutzfunktion zurückgefallen ist (keine Funktion mehr angeregt) UND die Mindest-Auslösekommandodauer abgelaufen ist, können die Auslösekommandos abgesteuert werden.

Bei einpoligem Auskommando erfolgen die entsprechenden einpoligen Auskommando—Meldungen „Ger .AUS1poLL1“ bis „Ger .AUS1poLL3“.

Eine weitere Bedingung für die Absteuerung des Auslösekommandos ist, dass der Leistungsschalter geöffnet hat, bei 1-poliger Auslösung der betroffene Leistungsschalterpol. 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 abgeschaltet werden.

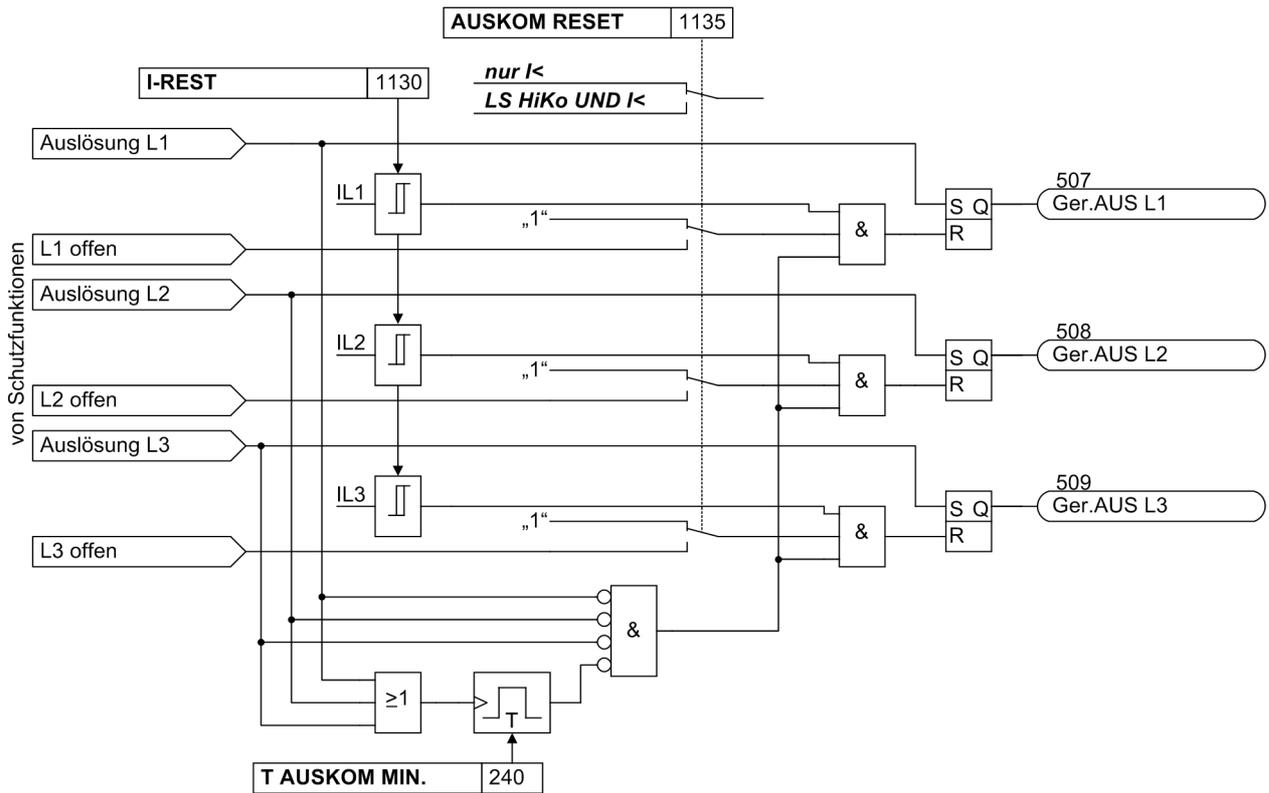


Bild 2-73 Speicherung und Steuerung des Auslösekommandos

Kommandoabhängige Meldungen

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 Schutzfunktion (d.h. der Leistungsschalter-Versagerschutz) angeregt hat, es aber durch vorzeitigen Anregerückfall nicht zu einer Auslösung des 6MD66x gekommen ist.

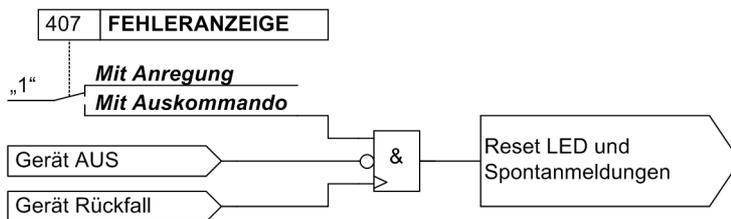


Bild 2-74 Logikdiagramm der kommandoabhängigen Meldungen

Schaltstatistik

Die Anzahl der Ausschaltungen für den lokalen Leistungsschalter, die vom Gerät 6MD66x veranlasst wurden, wird gezählt. Die Anzahl wird für jeden Schalterpol getrennt gezählt.

Wenn das Gerät mit der integrierten Wiedereinschaltautomatik ausgerüstet ist, werden auch die automatischen Einschaltbefehle gezählt, und zwar getrennt für Wiedereinschaltung nach einpoliger Abschaltung, nach dreipoliger Abschaltung, sowie getrennt für den ersten Wiedereinschaltzyklus und weitere Wiedereinschaltzyklen.

Die Zähler- und Speicherstände sind gegen Hilfsspannungsausfall gesichert. Sie können auf Null oder einen beliebigen Anfangswert gesetzt werden. Näheres hierzu siehe SIPROTEC 4-Systembeschreibung.

2.11.7 Einstellhinweise

Kommandodauer

Die Einstellung der Mindest-Auslösekommandodauer **T AUSKOM MIN.** (Adresse 240 wurde bereits in Abschnitt 2.1.2 beschrieben). Sie gilt für alle Schutzfunktionen, die auf Auslösung gehen können.

2.12 Intergerätekommunikation über Port C

Die Intergerätekommunikation über Port C, abgekürzt **IGK**, ermöglicht den Austausch von Informationen zwischen SIPROTEC 4 Geräten, ohne dass eine SICAM-Zentrale erforderlich ist. Dazu werden die Geräte über eine RS485-Verbindung oder über einen externen Umsetzer und Lichtwellenleiter miteinander verbunden. Über diesen Bus werden Prozessinformationen wie Meldungen und Messwerte (Effektivwerte) übertragen.

Die Parametrierung der Intergerätekommunikation über Port C erfolgt mit dem Bedienprogramm DIGSI. Um 32 Teilnehmer/Störmeldungen verwalten zu können ist DIGSI ab Version 4.5 Voraussetzung.

Die Kommunikation arbeitet zyklisch auf der Basis eines Abbildprotokolls. Die Zykluszeit ist im störungsfreien Betrieb konstant und abhängig von der Baudrate, der Anzahl der Prozessinformationen und der Anzahl der angeschlossenen Geräte. Sehen Sie dazu bitte auch unter "Zusammenhang zwischen Anzahl der Teilnehmer und Übertragungszeit". Alle SIPROTEC 4 Geräte, die untereinander kommunizieren, werden als Teilnehmer eines IGK Verbundes bezeichnet. Ein IGK Verbund lässt maximal zweiunddreißig Teilnehmer zu.

Anwendungsfälle

- Eine Intergerätekommunikation über Port C ist immer dann sinnvoll, wenn ein und die selbe Prozessinformation mehreren SIPROTEC 4 Geräten zur Verfügung stehen muss. Statt eine Prozessinformation mehreren SIPROTEC 4 Geräten per Einzelverdrahtung zuzuführen, geschieht dies nur für ein SIPROTEC 4 Gerät. Über den seriellen IGK Bus erhalten die weiteren SIPROTEC 4 Geräte die benötigte Prozessinformation.
- Ein Anwendungsfall für die Intergerätekommunikation über Port C sind beispielsweise die Verriegelungsbedingungen innerhalb einer Bucht mit einer $1\frac{1}{2}$ -Leistungsschaltermethode, die mit drei Feldleitgeräten bedient wird.
- Eine schnelle Ansicht eines IGK Verbundes ermöglicht der Web-Monitor (siehe Kapitel 2.15). Es werden Verbunddaten, Gerätedaten, Masterdaten, Verbundstruktur und die Meldungen von jedem Teilnehmer dargestellt.
- Die für eine optische Verbindung der IGK-Teilnehmer erforderlichen Schnittstellenmodule OLM (Optikal Link Module) finden Sie in der Zubehörliste im Anhang.

Voraussetzungen

Zum Aufbau eines IGK Verbundes müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein.

Die teilnehmenden SIPROTEC 4 Geräte müssen grundsätzlich für die Intergerätekommunikation über Port C geeignet sein (nur für 6MD66 verfügbar).

Ein entsprechendes Kommunikationsmodul muss in den SIPROTEC 4 Geräten installiert sein.

Das Bedienprogramm DIGSI muss auf dem PC installiert sein.

Das Projekt muss mindestens zwei SIPROTEC 4 Geräte, die die Voraussetzungen zur Intergerätekommunikation über Port C erfüllen, und einen IGK Verbund (per Parametrierung erzeugbar) beinhalten.

2.12.1 Funktionsprinzip

Die IGK basiert auf dem Master-Slave-Verfahren. Genau ein SIPROTEC 4 Gerät des IGK Verbundes arbeitet als Master. Alle anderen Teilnehmer sind Slaves. Der Master schickt nacheinander eine Abfrage an alle Slaves. Jeder Slave schickt aufgrund dieser Abfrage seine für den IGK Verbund bestimmten Prozessinformationen. Der Master fasst alle empfangenen sowie seine eigenen Prozessinformationen zu einem Telegramm zusammen. Anschließend verschickt er dieses Telegramm an alle Slaves. Jeder Slave entnimmt diesem Telegramm die für ihn relevanten Prozessinformationen.



Hinweis

Aufgrund der zyklischen Arbeitsweise der IGK werden nur Meldungen übertragen, deren Wertänderungen länger als die tatsächliche Zykluszeit anstehen, welche 50 ms oder mehr betragen kann.

Verbindung elektrisch RS485

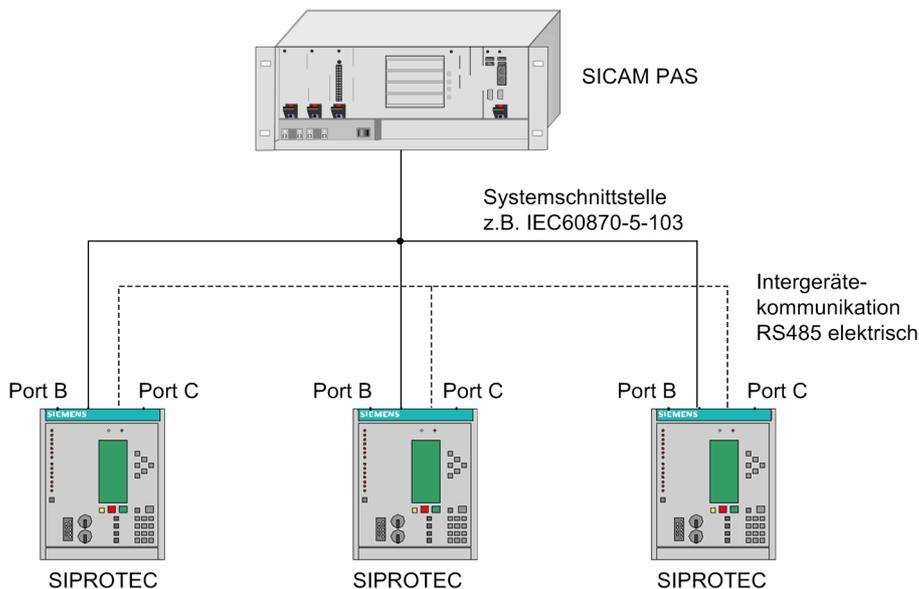


Bild 2-75 Verbindung der Feldleitgeräte zur Intergerätekommunikation (elektrisch)

Die Verbindung zwischen den Geräten erfolgt elektrisch mittels einer RS485 Schnittstelle. Die elektrischen Verbindungen werden an den Enden (erstes und letztes Gerät) mit Widerständen abgeschlossen, die im Gerät 6MD66x mit Steckbrücken eingestellt werden. Die Brückeneinstellungen finden Sie im Kapitel **Montage und Inbetriebsetzung**.

Verbindung optisch OLM

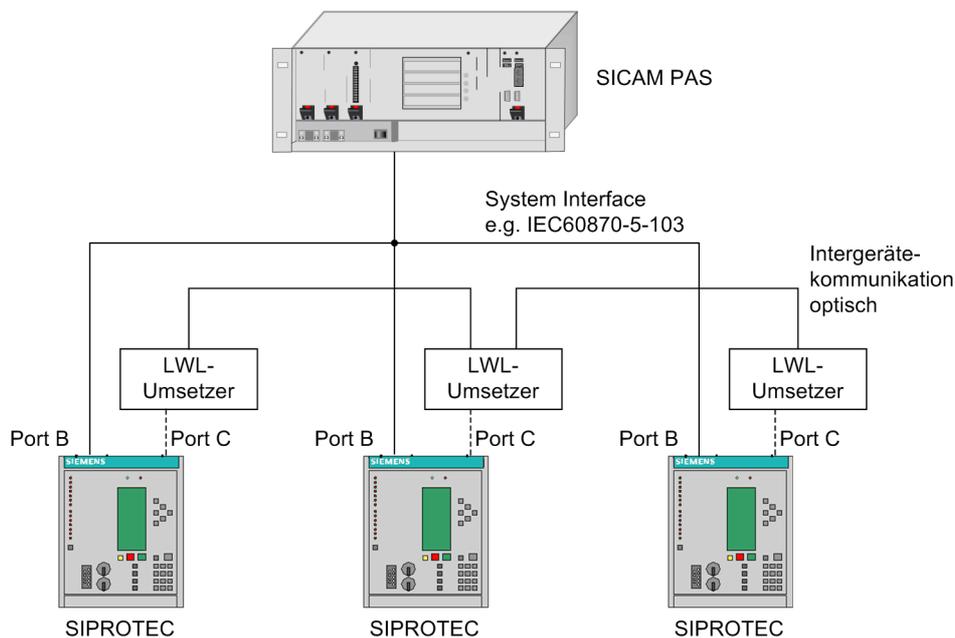
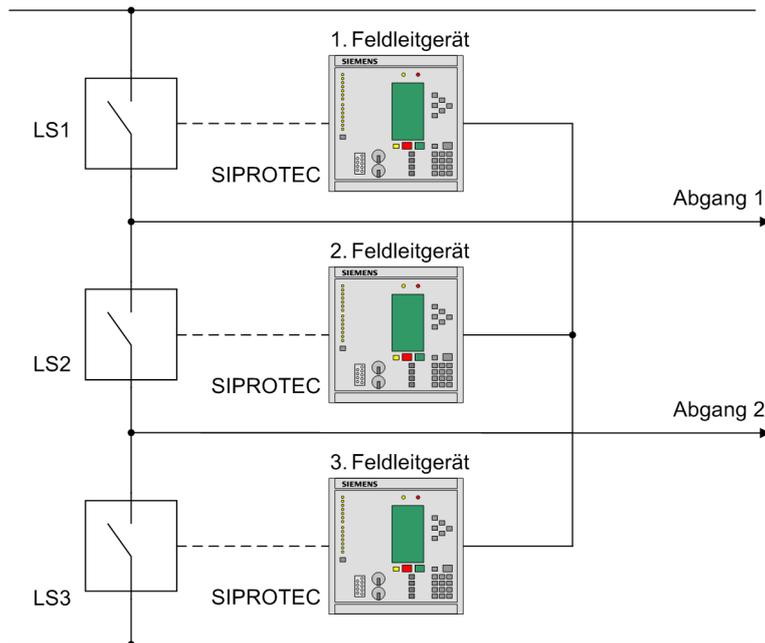


Bild 2-76 Verbindung der Feldleitgeräte zur Intergerätekommunikation (optisch)

Als Schnittstellenumsetzer (optisch/elektrisch) wird ein 7XV5651 eingesetzt. Die Verbindung vom Gerät 6MD66x zum 7XV5651 erfolgt elektrisch mittels einer RS485 Schnittstelle. Die elektrischen Verbindungen sind mit Widerständen abzuschließen. Diese Abschlusswiderstände werden im Gerät 6MD66x mit Steckbrücken und im 7XV5651 mit DIL-Schaltern (S1, Schalter 1 und 2) eingestellt. Die Brückeneinstellungen finden Sie im Kapitel **Montage und Inbetriebsetzung**.

Die Verbindung der Schnittstellenumsetzer erfolgt optisch (in Reihenschaltung) und ihr Betrieb asynchron. Mit einem DIL-Schalter (S2, Schalter 5 off, 6 on, 7 on, 8 off) wird eine theoretische Baudrate von 9600 Baud bis 115200 Baud eingestellt. In DIGSI kann mit Hilfe der Schnittstellenparameter eine dazu passende Einstellung gewählt werden.

Anwendungsfall (Beispiel)Bild 2-77 1¹/₂-Leistungsschaltermethode, Trenner und Erder nicht dargestellt**2.12.2 Intergerätekommunikation parametrieren**

Die Vorgehensweise zur Parametrierung der Geräte, die untereinander über die Intergerätekommunikation über Port C verbunden sind, ist in den nachfolgenden Abschnitten erläutert.

SIPROTEC 4 Gerät einfügen

Objekte des Typs **SIPROTEC Gerät** werden wie gewohnt per Drag & Drop aus dem Gerätekatalog in die Projektstruktur eingefügt. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Objekt des Typs **Ordner**. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Neues Objekt einfügen** → **SIPROTEC Gerät**. Das Fenster **Gerätekatalog** wird geöffnet. Alternativ klicken Sie innerhalb des Kontextmenüs auf **Gerätekatalog**.

Achten Sie bei der Auswahl eines Gerätetyps darauf, dass dieser grundsätzlich für eine Intergerätekommunikation über Port C geeignet sein muss. Nach dem Platzieren des Objektes innerhalb des Projektes wird wie üblich die Dialogbox **Eigenschaften - SIPROTEC Gerät** geöffnet.

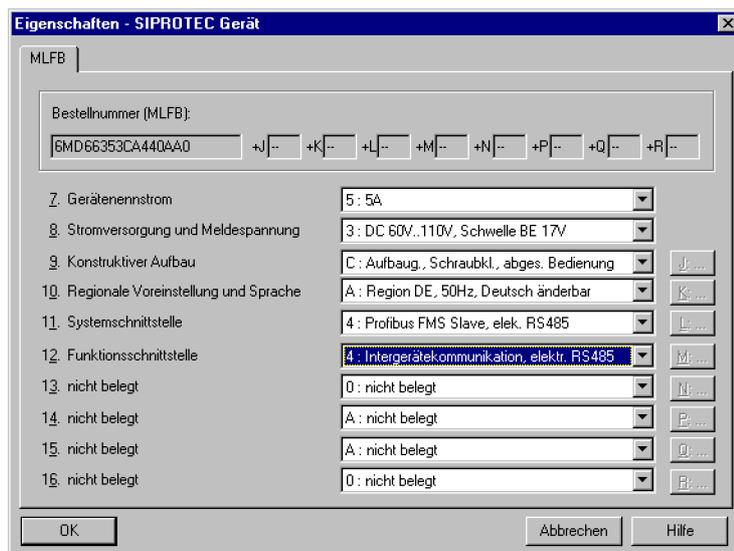


Bild 2-78 Dialogbox Eigenschaften SIPROTEC Gerät

SIPROTEC 4 Gerät importieren

Neben dem Einfügen eines neuen Gerätes, kann auch ein bereits vorhandenes Gerät eines anderen Projektes in die Projektstruktur importiert werden. Zu beachten ist dabei, dass ein Gerät nur dann an einem IGK Verbund teilnehmen kann, wenn es als **SIPROTEC Gerät** importiert wird. Eine **SIPROTEC Variante** kann, da die VD-Adresse nicht eindeutig ist, nicht an einem IGK Verbund teilnehmen.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Objekt des Typs Ordner. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Gerät importieren....** Die Dialogbox **Gerät importieren** wird geöffnet.

Wählen Sie die Alternative **Als SIPROTEC Gerät** aus und bestätigen Sie mit **OK**.

Geräteausführung festlegen

Legen Sie hier durch Auswahl einer Bestellnummer (MLFB-Nummer) die Geräteausführung in DIGSI fest. Wichtig ist, dass Sie aus dem Dropdown-Listefeld **Funktionsschnittstelle** den Eintrag **Intergerätekommunikation** auswählen. Klicken Sie auf **OK**, wenn Sie die gesamte Geräteausführung festgelegt haben.

Verfahren Sie analog mit den restlichen Objekten des Typs **SIPROTEC Gerät**, die Teilnehmer des IGK Verbundes sein sollen.

Mit dem DIGSI Manager wird ein Objekt des Typs **IGK Verbund** in die Projektstruktur eingefügt. In diesem werden die Teilnehmer eines IGK Verbundes sowie die notwendigen Übertragungsparameter festgelegt.

IGK Verbund einfügen

In einem Objekt des Typs **IGK Verbund** werden die Teilnehmer eines IGK Verbundes sowie die notwendigen Übertragungsparameter festgelegt. Darüberhinaus enthält dieses Objekt auch Informationen —aus dem Parametersatz heraus— über die Aktualisierung eines IGK Verbundes.

Sie können ein Objekt des Typs **IGK Verbund** nur innerhalb eines Objektes des Typs **Ordner** einfügen.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Objekt des Typs **Ordner**. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Neues Objekt einfügen → IGK Verbund**.

Sie können innerhalb eines Projektes beliebig viele Objekte des Typs **IGK Verbund** einfügen.

Die Platzierung des Objektes innerhalb des Projektes ist in Bezug auf seine Funktionalität nicht von Bedeutung. Jedes für einen IGK Verbund geeignete SIPROTEC 4 Gerät steht innerhalb eines Projektes jedem Objekt des Typs **IGK Verbund** als Teilnehmer zur Verfügung.

Zu beachten ist dabei lediglich, dass jedes SIPROTEC 4 Gerät zu einem Zeitpunkt nur Teilnehmer eines einzigen IGK Verbundes sein kann. Die Wahl der Platzierung sollte jedoch nach dem Gesichtspunkt der Übersichtlichkeit getroffen werden.

Innerhalb eines Projektes können auch mehrere IGK Verbunde verwaltet werden. Jeder IGK Verbund wird dabei mit einem eigenen Objekt des Typs **IGK Verbund** repräsentiert.

IGK Ausfallmeldung

Bei Geräten, die mittels der MLFB-Nummer ausgewählt wurden, werden in der Gruppe **Gerät** der Gerätematrix zusätzliche Ausfallmeldungen **IGK_Stör n** ($n = 1 - 32$ für die mögliche Anzahl von Geräten) angelegt. Diese Ausfallmeldungen können individuell rangiert werden.

Diese Ausfallmeldungen werden von der IGK-Ausfallüberwachung zu Beginn des Ausfalls auf **KOMMEND** und bei Verbindungsaufnahme, nach der Übertragung des aktuellen Zustandes der Prozessinformation, auf **GEHEND** gesetzt. Bei Ausfall eines Gerätes erfolgt die entsprechende Störmeldung (z.B. IGK_STOER04 auf KOM). Dies ist in allen anderen Geräten sichtbar. Durch die Parametrierung stellen Sie nun sicher, dass nur die Verriegelungsbedingungen gesperrt werden, die Informationen aus dem betroffenen Gerät benötigen. Alle anderen Verriegelungen, die Informationen über IGK beziehen, stehen unverändert zur Verfügung.

Der Master wiederholt bei fehlerhaften Telegrammen die Slave-Abfrage. Die Anzahl der Wiederholungen ist parametrierbar. Eine große Anzahl von Wiederholungen (bei Telegrammfehlern oder schlechter Verbindung) verlängert die Zykluszeit des Busses. Bei LWL-Verbindungen sollte nur eine Wiederholung eingestellt werden.

Nach Ausfall einer Verbindung versucht der Master, nach einer parametrierbaren Anzahl von Buszyklen (Pausen), einen neuen Verbindungsaufbau. Da jeder (fehlgeschlagene) Verbindungsaufbau die Buszykluszeit verlängert, sollte die Zahl der Pausen möglichst groß sein. Andererseits verlängert eine große Anzahl von Pausen die Zeit bis ein ausgefallenes Gerät wieder am Bus arbeitet. 10 Buszyklen sind hier ein guter Ausgangswert.

DIGSI - Parameter - Rangierung - IGK / Ordner / IGK deutsch/6MD664

Datei Bearbeiten Einfügen Gerät Ansicht Extras Fenster Hilfe

Nur Meldungen und Befehle Kein Filter

Parameter - Rangierung - IGK / Ordner / IGK deutsch/6MD664

	Information				Ziel									
	Nummer	Displaytext	Langtext	Typ	Q	BA	LE	P		K	C	B		ST
								B	W			A	G	
Gerät	00185	Störung BG3	Störung Baugruppe 3	AM				KG	X					
	00186	Störung BG4	Störung Baugruppe 4	AM				KG	X					
	00187	Störung BG5	Störung Baugruppe 5	AM				KG	X					
	00110	Meld.verloren	Meldungen verloren	AM_w										
		IGK_Stör01		IGK Störung 1	IE									
		IGK_Stör02		IGK Störung 2	IE									
		IGK_Stör03		IGK Störung 3	IE									
		IGK_Stör04		IGK Störung 4	IE									
		IGK_Stör05		IGK Störung 5	IE									
		IGK_Stör06		IGK Störung 6	IE									
		IGK_Stör07		IGK Störung 7	IE									
		IGK_Stör08		IGK Störung 8	IE									
		IGK_Stör09		IGK Störung 9	IE									
		IGK_Stör10		IGK Störung 10	IE									
		IGK_Stör11		IGK Störung 11	IE									
		IGK_Stör12		IGK Störung 12	IE									
		IGK_Stör13		IGK Störung 13	IE									
		IGK_Stör14		IGK Störung 14	IE									
		IGK_Stör15		IGK Störung 15	IE									
		IGK_Stör16		IGK Störung 16	IE									
		IGK_Stör17		IGK Störung 17	IE									
		IGK_Stör18		IGK Störung 18	IE									
		IGK_Stör19		IGK Störung 19	IE									
		IGK_Stör20		IGK Störung 20	IE									
		IGK_Stör21		IGK Störung 21	IE									
		IGK_Stör22		IGK Störung 22	IE									
		IGK_Stör23		IGK Störung 23	IE									
		IGK_Stör24		IGK Störung 24	IE									
		IGK_Stör25		IGK Störung 25	IE									
		IGK_Stör26		IGK Störung 26	IE									
		IGK_Stör27		IGK Störung 27	IE									
		IGK_Stör28		IGK Störung 28	IE									
		IGK_Stör29		IGK Störung 29	IE									
	IGK_Stör30		IGK Störung 30	IE										
	IGK_Stör31		IGK Störung 31	IE										
	IGK_Stör32		IGK Störung 32	IE										
	Anlagendaten 1													
	Störschreibung							*			*			
	Anlagendaten 2							*			*			
	Ort/Modus							*			*			
	Schaltobjekte							*		*	*	*	*	
	Prozessmeldung													
	Messwerte													
	SW-Umschalter							*					*	
	MUTP 1													

Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten. 6MD664 V04.50.00 Offline

Bild 2-79 IGK Störmeldungen

2.12.3 Zusammenhang zwischen Anzahl der Teilnehmer und Übertragungszeit

Im Testreihen wurde der Zusammenhang zwischen Anzahl der IGK-Teilnehmer, Anzahl der auf IGK rangierten Informationen, Baudrate der Verbindung und der erzielten Zykluszeit für die Informationsübertragung ermittelt. Das Ergebnis zeigt folgendes Bild.

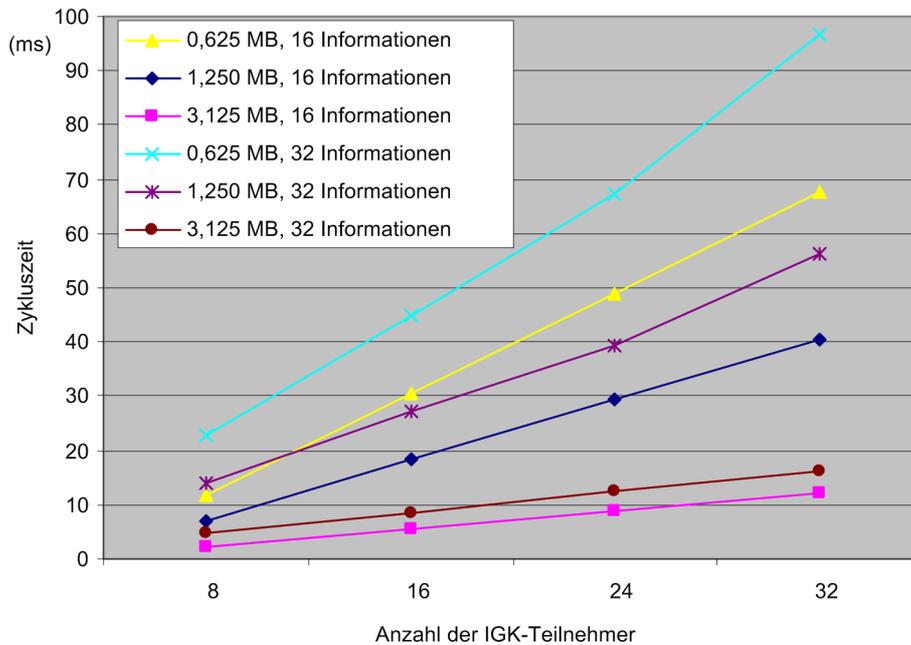


Bild 2-80 Abhängigkeit von der Anzahl der IGK-Teilnehmer

Das obige Bild zeigt, dass bei großen Anlagen mit vielen Teilnehmern und vielen über IGK rangierten Informationen eine hohe Baudrate eingestellt werden muss, um akzeptable Zykluszeiten zu erhalten. Bei mehr als 16 Teilnehmern sollte die maximal mögliche Baudrate von 3,125 MBd gewählt werden (nur möglich beim Übertragungsverfahren HDLC). Generell wird das HDLC-Verfahren empfohlen; das UART-Verfahren bietet lediglich den Vorteil, dass mittels der dann einstellbaren automatischen Adresserkennung eine Entlastung der CPU der Teilnehmer möglich ist. Dies ist in der Regel jedoch nicht erforderlich.

Die Anzahl der Informationen versteht sich dabei pro Gerät, d.h. 16 bzw. 32 Informationen je Gerät. Maximal möglich ist damit die gleichzeitige Übertragung von $32 \times 32 = 1024$ Informationen.

Den direkten Zusammenhang von Zykluszeit und Baudrate zeigt folgendes Bild.

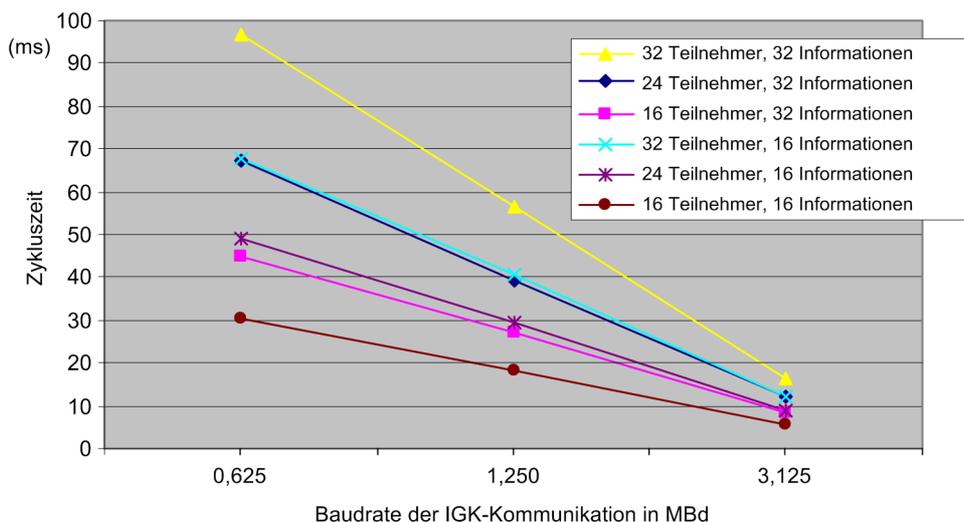


Bild 2-81 Abhängigkeit von der Baudrate der IGK-Kommunikation

Auch hier ist zu erkennen, dass bei großen Anlagen mit vielen zu übertragenden Meldungen die maximale Baudrate von 3,125 MBd eingestellt werden muss, um für die Anwendung Schaltfehlerschutz akzeptable Zykluszeiten zu erreichen.

2.12.4 Verbundteilnehmer auswählen

Ein IGK Verbund kann, ab DIGSI V4.5, bis zu zweiunddreißig Teilnehmer umfassen. Mit älteren DIGSI-Versionen sind max. sechzehn Teilnehmer möglich. Welche Teilnehmer dies sind, ist als Eigenschaft des Objekttyps IGK Verbund hinterlegt. Um die Teilnehmer eines IGK Verbundes auszuwählen, öffnen Sie daher den Eigenschaftendialog des zugehörigen Objektes.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt des Typs **IGK Verbund**. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Objekteigenschaften**. Es wird die Dialogbox **Eigenschaften - IGK Verbund** geöffnet. Wählen Sie das Register **Teilnehmer**.

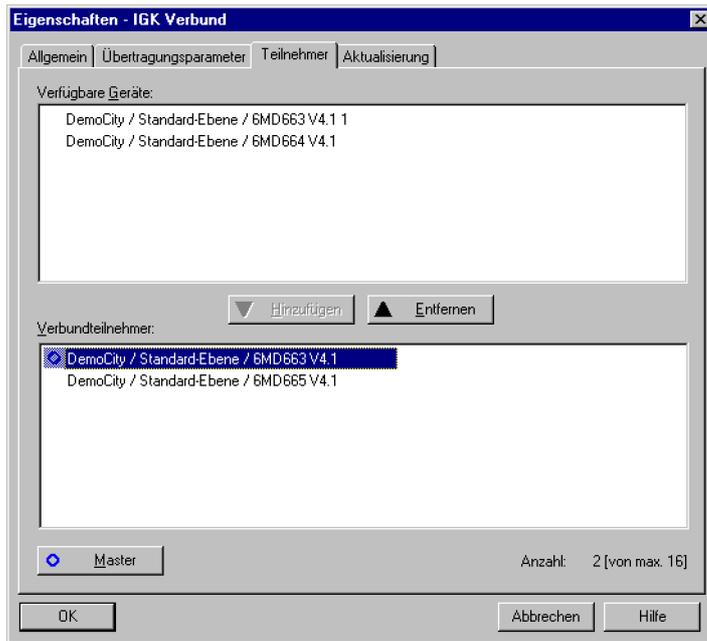


Bild 2-82 Dialogbox Eigenschaften — IGK Verbund, Register Teilnehmer

Verfügbare Geräte

Im Feld **Verfügbare Geräte** werden Ihnen die Namen aller SIPROTEC 4 Geräte angezeigt, die als Teilnehmer für den bearbeiteten IGK Verbund in Frage kommen. Es sind dies Geräte des aktuellen Projektes, welche die Voraussetzungen für eine Intergerätekommunikation über Port C erfüllen und noch nicht Teilnehmer eines anderen IGK Verbundes sind. Zusätzlich zum Namen eines SIPROTEC 4 Gerätes wird auch dessen Position innerhalb des Projektes angezeigt.

Teilnehmer auswählen

Um ein SIPROTEC 4 Gerät zum IGK Verbund hinzuzufügen, markieren Sie dessen Namen im Feld **Verfügbare Geräte**. Klicken Sie anschließend auf Hinzufügen.

Um ein SIPROTEC 4 Gerät aus dem IGK Verbund zu entfernen, markieren Sie dessen Namen im Feld **Verbundteilnehmer**. Klicken Sie anschließend auf Entfernen.

Durch Mehrfachselektion können gleichzeitig mehrere Geräte dem IGK Verbund hinzugefügt oder aus dem IGK Verbund entfernt werden. Alternativ fügen Sie ein SIPROTEC 4 Gerät hinzu oder entfernen es, indem Sie im jeweiligen Feld auf dessen Namen doppelklicken.

Ein **IGK Verbund** kann **maximal** aus **zweiunddreißig Teilnehmer** bestehen. Ist diese Anzahl erreicht, erhalten Sie eine Fehlermeldung, sobald Sie ein weiteres SIPROTEC 4 Gerät hinzufügen wollen.

Master festlegen

Jeder IGK Verbund benötigt ein SIPROTEC 4 Gerät als Master. Das erste von Ihnen als Teilnehmer gewählte SIPROTEC 4 Gerät wird automatisch als Master festgelegt. Das Master-Gerät wird im Feld **Verbundteilnehmer** durch einen blauen Kreis links vor dem Namen des Gerätes gekennzeichnet.

Soll ein anderes SIPROTEC 4 Gerät als Master verwendet werden, markieren Sie dessen Namen im Feld **Verbundteilnehmer**. Klicken Sie anschließend auf **Master**.

Wird das als Master gekennzeichnete Gerät aus dem Verbund entfernt, wird automatisch das erste SIPROTEC 4 Gerät in der Liste der Teilnehmer als Master festgelegt.

Grundsätzlich kann jedes Gerät des IGK Verbundes die Funktion des Masters übernehmen. Die Masterfunktionalität fordert zusätzliche Prozessorleistung. Sie sollten daher ein Gerät auswählen, welches durch den eigentlichen Prozessablauf möglichst gering ausgelastet ist.

Einstellungen übernehmen

Um Ihre Einstellungen zu übernehmen, klicken Sie auf **OK**. Die Dialogbox **Eigenschaften - IGK Verbund** wird geschlossen.

2.12.5 Informationen der einzelnen beteiligten Geräte rangieren

Zweck des IGK Verbundes ist es, Prozessinformationen zwischen SIPROTEC 4 Geräten auszutauschen. Sie müssen daher für jedes an einem IGK Verbund beteiligte SIPROTEC 4 Gerät folgende Entscheidungen treffen:

- Welche Prozessinformationen des SIPROTEC 4 Gerätes sollen den anderen Geräten des IGK Verbundes zur Verfügung stehen?
- Welchen Prozessinformationen des SIPROTEC 4 Gerätes sollen aus dem IGK Verbund empfangene Prozessinformationen zugeordnet werden können?

Diese Auswahl treffen Sie für jedes SIPROTEC 4 Gerät getrennt in der DIGSI Rangiermatrix.

Öffnen Sie dazu das SIPROTEC Gerät mit der DIGSI Gerätebearbeitung. Doppelklicken Sie auf das Objekt **Rangierung**, um die Gerätematrix anzuzeigen.

Spalten für IGK

Für den **IGK Verbund als Quelle** und den **IGK Verbund als Ziel** ist jeweils eine Spalte mit der Bezeichnung **K** in der Gerätematrix vorhanden. Diese Spalten sind grundsätzlich nur sichtbar, wenn die IGK Funktionalität in der Geräteausführung festgelegt wurde. Diese Spalten werden ausgeblendet, sobald Sie als Informationsfilter **Nur Befehle** auswählen. Dieses erklärt sich dadurch, dass innerhalb eines IGK Verbundes keine Befehle ausgetauscht werden können.

Rangierbare Informationstypen

Folgende Typen von Informationen sind innerhalb eines IGK Verbundes rangierbar:

- Einzelmeldung (nur EM, nicht EM_W)
- Doppelmeldung Ausgangsmeldung (nur AM, nicht AM_W)
- Interne Einzelmeldung (nur IE, nicht IE_W), muß als Ziel ausgewählt werden (nicht EM!)
- Interne Doppelmeldung
- Bitmustermeldung
- Trafostufenmeldung
- Grenzwert
- Benutzerdefinierter Grenzwert
- Messwert
- Benutzerdefinierter Messwert
- Externer Zähler (nur ExZW, nicht MWZW und IPZW)

Informationen auf IGK Quelle rangieren

Solchen Informationen, die auf **IGK als Quelle** rangiert werden, können im weiteren Verlauf Informationen anderer Teilnehmer des IGK Verbundes zugeordnet werden. Wird also aus dem IGK Verbund eine Information empfangen, so wird diese innerhalb des SIPROTEC 4 Gerätes durch eine für dieses Gerät spezifische Information repräsentiert. Die Zuordnung zwischen empfangener Information und gerätespezifischer Information erfolgt mit der Verbundmatrix.

Informationen auf IGK Ziel rangieren

Solche Informationen, die auf **IGK als Ziel** rangiert werden, können an andere Teilnehmer des IGK Verbundes weitergeleitet werden. Wie diese Weiterleitung erfolgt, wird ebenfalls mit der Verbundmatrix festgelegt.

Regeln für die Rangierung

Bei der Rangierung der Informationen müssen einige Regeln beachtet werden. Die Einhaltung dieser Regeln wird durch eine Konsistenzprüfung überwacht.

- Informationen, die von einem Gerät oder einer Funktion gebildet werden (z. B. Gerät bereit), können nicht als Quelle rangiert werden.
- Eine Information kann nur auf **IGK als Quelle** rangiert werden, wenn sie auf keine andere Quelle rangiert ist. Umgekehrt lässt sich eine auf **IGK als Quelle** rangierte Information auf keine weiteren Quellen rangieren.
- Eine Information kann nicht gleichzeitig auf **IGK als Quelle** und **IGK als Ziel** rangiert werden.
- Insgesamt lassen sich jeweils **32 Informationen** auf **IGK als Ziel** rangieren.
- Quelle und Ziel müssen vom gleichen Datentyp sein (z. B. richtig: Typ EM auf EM oder ExtEM; falsch: Typ EM auf DM).
- Meldungen, die von der Quelle IGK kommen sollen als externe Meldungen aufgelegt werden (ExtEM, ExtDM).

2.12.6 Informationen zwischen den beteiligten Geräten rangieren

Mit der Gerätematrix haben Sie Informationen für jedes einzelne SIPROTEC 4 Gerät innerhalb eines IGK Verbundes festgelegt. Mit der Verbundmatrix rangieren Sie nun diese Informationen zwischen den einzelnen Teilnehmern.

Dabei gilt es zu entscheiden,

- welche Information von welchem Quellgerät an welches Zielgerät übertragen werden soll und
- welche Information im Zielgerät durch eine empfangene Information erzeugt wird.



Hinweis

Die Verbundmatrix ist vergleichbar zur Gerätematrix aufgebaut. Die Mechanismen, beispielsweise zum Aus- und Einblenden von Zeilen und Spalten, sind identisch zur Gerätematrix. Eine ausführliche Beschreibung der Bedienung der Gerätematrix finden Sie in der SIPROTEC Systembeschreibung /1/.

Verbundmatrix

Um die Verbundmatrix öffnen zu können, müssen mehrere Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Verbundmatrix darf nicht bereits für einen anderen IGK Verbund geöffnet sein.
- Der IGK Verbund, für welchen die Verbundmatrix geöffnet werden soll, muss mindestens zwei SIPROTEC 4 Geräte umfassen.
- Keines der SIPROTEC 4 Geräte, die Teilnehmer des Verbundes sind, darf zur Bearbeitung geöffnet sein.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Objekt des Typs **IGK Verbund**. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Objekt öffnen**. Alternativ doppelklicken Sie auf das Objekt. Die Verbundmatrix wird geöffnet.

	Quelle			Ziel	
	Displaytext	Langtext	Typ	6MD663 V4.0 IGK Abzweig	6MD664 V4.0 IGK Kupplung
6MD663 V4.0 IGK Abz					
6MD664 V4.0 IGK Kup	Q0	Rückm. DM Schaltzust.: 0=Störs (BR_D2)	DM_S	Q0Kupplung	
	Q1	Rückm. DM Schaltzust.: 0=Störs (BR_D2)	DM_S	Q1Kupplung	
	Q2	Rückm. DM Schaltzust.: 0=Störs (BR_D2)	DM_S	Q2Kupplung	

Bild 2-83 IGK Verbundmatrix

Aufbau der Verbundmatrix

Nach dem Öffnen der Verbundmatrix erkennen Sie eine Einteilung in horizontaler und in vertikaler Richtung. Die visuelle Zusammenfassung mehrerer Spalten oder Reihen zu Blöcken ist durch Schaltflächen am oberen bzw. linken Rand der Verbundmatrix realisiert.

In horizontaler Richtung ist die Matrix in zwei Hauptbereiche geteilt: **Quelle** und **Ziel**. Informationen sind in vertikaler Richtung zu Gruppen zusammengefasst.

- **Quelle**

Als Quelle dienen Informationen. Diese werden beschrieben durch den Displaytext, den Langtext und den Typ. In der Verbundmatrix werden alle Informationen angezeigt, die Sie für jedes SIPROTEC 4 Gerät getrennt in der Gerätematrix auf das Ziel **IGK Verbund** rangiert haben.

- **Ziel**

Das Ziel gibt an, an welches SIPROTEC 4 Gerät eine Information weitergegeben wird. Für jedes Teilnehmergerät eines IGK Verbundes wird in der Verbundmatrix eine Zielspalte angezeigt.

- **Gruppe**

Eine Gruppe repräsentiert den Informationsumfang, den ein Teilnehmer eines IGK Verbundes den übrigen Teilnehmern zur Verfügung stellt. Für jedes SIPROTEC 4 Gerät innerhalb eines IGK Verbundes wird daher in der Verbundmatrix eine Gruppe angezeigt. Jede Gruppe trägt den Namen des zugehörigen SIPROTEC 4 Gerätes.

Informationen rangieren

Eine Information, die in der Gerätematrix auf **IGK als Ziel** rangiert wurde, steht in der Verbundmatrix als Quellinformation zur Verfügung. Umgekehrt sind alle Informationen, die in der Gerätematrix auf **IGK als Quelle** rangiert wurden, in der Verbundmatrix als Zielinformationen verfügbar. Dabei ist zu beachten, dass die Zielinformationen erst bei einer Rangierhandlung sichtbar werden.

Um in der Verbundmatrix eine Quellinformation auf ein bestimmtes SIPROTEC 4 Gerät zu rangieren, klicken Sie mit der linken Maustaste auf die gemeinsame Zelle von **Information** und **Zielgerät**. Die Zelle verwandelt sich in ein Dropdown-Listefeld. In diesem werden Ihnen die Displaytexte der Zielinformationen angeboten, die in dem Zielgerät als Quelle rangiert und vom gleichen Datentyp sind. Wählen Sie davon eine Information aus. Verfahren Sie analog mit allen weiteren Zuordnungen.

Regeln für die Rangierung

Auch beim Rangieren innerhalb der Verbundmatrix sind einige Regeln zu beachten. Deren Einhaltung wird jedoch ebenso wie bei der Gerätematrix durch eine automatische Konsistenzprüfung überwacht.

- Einer Zielinformation kann nur genau eine Quellinformation zugeordnet werden. Jedoch kann eine Quellinformation auf mehrere Zielinformationen rangiert werden.
- Art und Typ von Quell- und Zielinformation müssen identisch sein. Sie können beispielsweise keine Einzelmeldung auf eine Ausgangsmeldung rangieren. Es gibt jedoch zwei Ausnahmen: Kommend-Gehend-Meldungen und Ein-Aus-Meldungen sind untereinander rangierbar. Dies gilt ebenso für Doppelmeldungen und Doppelmeldungen mit Störstellung.

Rangierungen speichern und beenden

Alle Rangierungen, die Sie vornehmen, müssen explizit gespeichert werden. Klicken Sie dazu in der Menüleiste auf **Datei** → **Speichern**.

Um die Verbundmatrix zu schließen, klicken Sie in der Menüleiste auf **Datei** → **Beenden**.

2.12.7 Kommunikationsparameter für einzelne Geräte einstellen

In jedem für eine Intergerätekommunikation über Port C vorgesehenen SIPROTEC 4 Gerät muss ein spezielles Kommunikationsmodul installiert sein. Dieses Modul ist, wenn Sie ein SIPROTEC 4 Gerät mit Intergerätekommunikation über Port C bestellt haben, fertig installiert und korrekt zugeordnet. Daher ist dieser Abschnitt nur für Nachrüstungen von Bedeutung. Die Einstellung der geräteindividuellen Kommunikationsparameter beschränkt sich dabei auf die Angabe des Steckplatzes, auf welchem sich dieses Kommunikationsmodul im SIPROTEC 4 Gerät befindet.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt des Typs **SIPROTEC Gerät**, dessen Parameter für die Intergerätekommunikation über Port C Sie bearbeiten wollen. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Objekteigenschaften**. Es wird die Dialogbox **Eigenschaften - SIPROTEC Gerät** geöffnet. Wählen Sie das Register **Intergerätekommunikation**.



Hinweis

Dieses Register ist nur vorhanden, wenn folgende Voraussetzungen gleichzeitig erfüllt sind:

Das aktuelle SIPROTEC 4 Gerät ist grundsätzlich für eine Intergerätekommunikation über Port C geeignet.

Im Register Kommunikationsmodule wurde als Funktionsschnittstelle **Intergerätekommunikation** gewählt.

Das SIPROTEC 4 Gerät ist bereits Teilnehmer eines IGK Verbundes.

Steckplatz einstellen



Hinweis

Eine Veränderung der Steckplatzeinstellung gegenüber der Liefereinstellung sollten Sie nur in begründeten Ausnahmefällen und mit den erforderlichen Systemkenntnissen vornehmen!

Eine automatische Überprüfung auf Übereinstimmung zwischen eingestelltem und tatsächlichem Steckplatz findet nicht statt. Bitte überprüfen Sie daher selbst sorgfältig Ihre Einstellung.

Wählen Sie aus dem Dropdown-Listefeld **Steckplatz** die Bezeichnung des Steckplatzes, auf welchem das Kommunikationsmodul im SIPROTEC 4 Gerät installiert wurde.

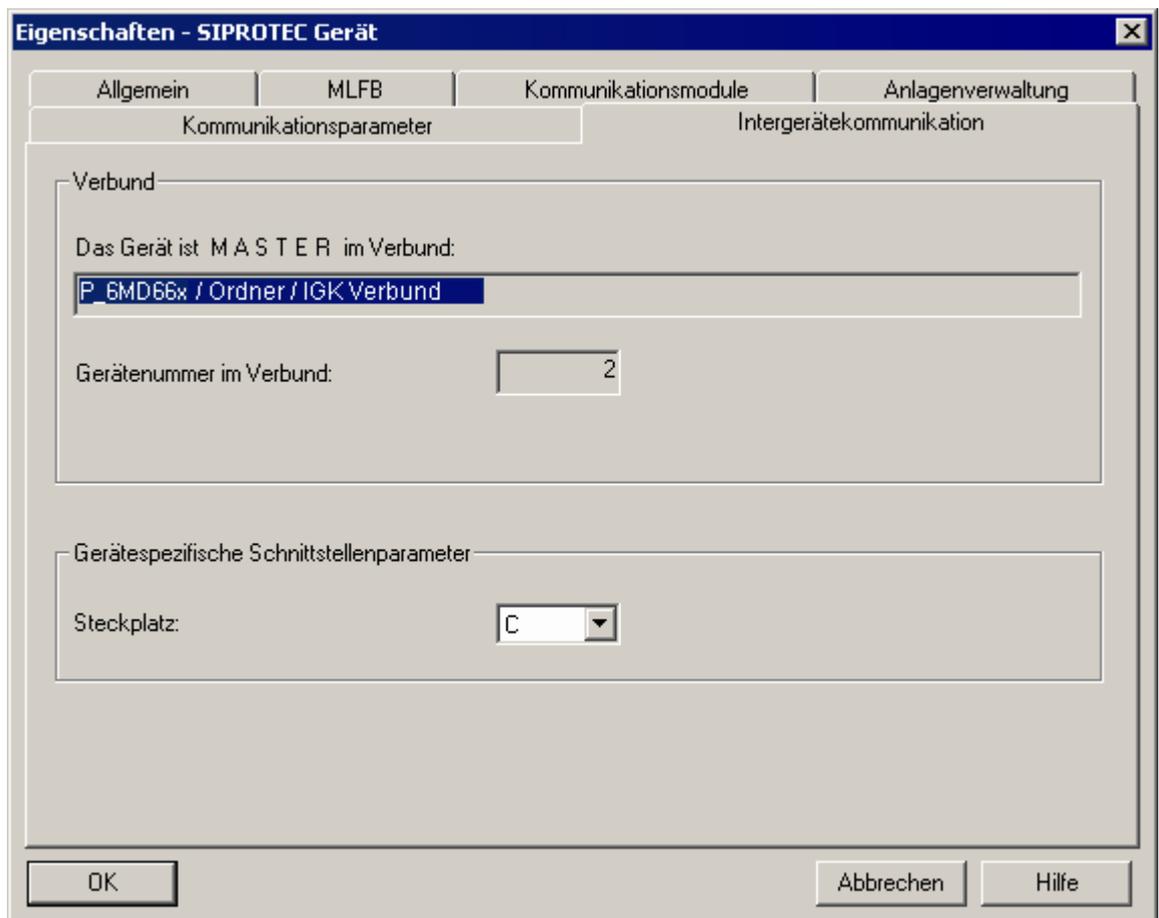


Bild 2-84 Dialogbox Eigenschaften SIPROTEC Gerät, Register Intergerätekommunikation

Um Ihre Einstellungen zu übernehmen, klicken Sie auf **OK**. Die Dialogbox **Eigenschaften - SIPROTEC Gerät** wird geschlossen.

Der Parameter wird erst aktiviert, wenn der Parametersatz aktualisiert wurde.

2.12.8 Kommunikationsparameter für Verbund einstellen

Während sich die Einstellung geräteindividueller Kommunikationsparameter auf die Angabe des Steckplatzes für das Kommunikationsmodul beschränkt, sind für den Verbund als Ganzes eine Vielzahl von Parameter zu berücksichtigen. Die einstellbaren Parameter sind in zwei Gruppen zusammengefasst:

- **Schnittstellenparameter**

Es handelt sich dabei um Schnittstellenparameter, die für alle am IGK Verbund beteiligten SIPROTEC 4 Geräte identisch sein müssen. Ansonsten wäre eine Kommunikation zwischen den Geräten nicht möglich. Sie werden daher zentral für den Verbund festgelegt.

- **Busparameter**

Einstellungen hinsichtlich der Busarbitrierung betreffen nur den Parametersatz des SIPROTEC 4 Gerätes, welches als Master am IGK Verbund beteiligt ist. Da jedoch grundsätzlich jedes beteiligte SIPROTEC 4 Gerät als Master festgelegt werden kann, werden diese Einstellungen ebenfalls im Rahmen der Projektierung des IGK Verbundes vorgenommen.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt des Typs **IGK Verbund**. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Objekteigenschaften**. Es wird die Dialogbox **Eigenschaften - IGK Verbund** geöffnet. Wählen Sie das Register **Übertragungsparameter**.

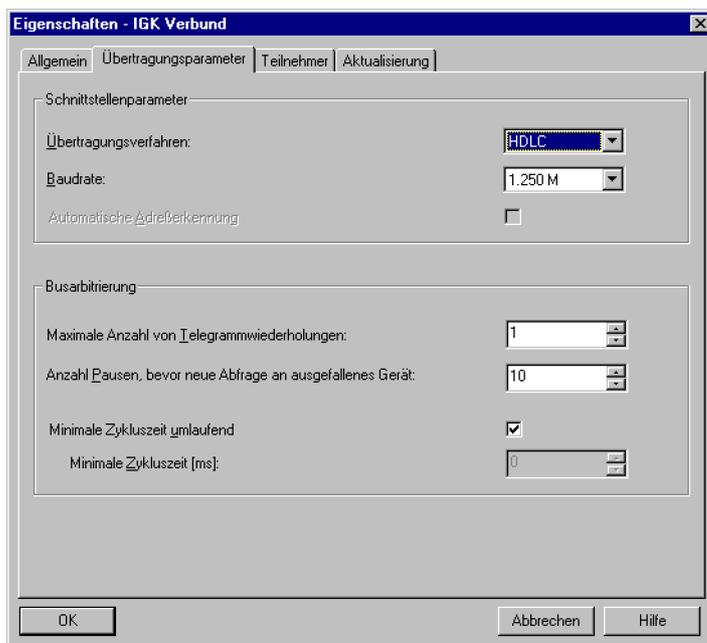


Bild 2-85 Dialogbox Eigenschaften — IGK Verbund, Register Übertragungsparameter



Hinweis

Wir empfehlen die voreingestellten Übertragungsparameter -HDLC- zu übernehmen. Die zu erreichende Übertragungsgeschwindigkeit -Baudrate- ist dabei Anlagenspezifisch zu ermitteln und einzustellen.

Schnittstellenparameter festlegen

Folgende Schnittstellenparameter können eingestellt werden:

- **Übertragungsverfahren**

Wählen Sie aus diesem Dropdown-Listefeld den Namen eines Übertragungsverfahrens. Es werden Ihnen **UART** und **HDLC** zur Auswahl angeboten. HDLC gewährleistet bei gleicher Baudrate eine etwa 15 % größere Übertragungsdichte als UART.

- **Baudrate**

Wählen Sie aus diesem Dropdown-Listefeld eine Baudrate. Welche Baudraten Ihnen angeboten werden, ist abhängig von der Wahl des Übertragungsverfahrens. Je höher die Übertragungsrate ist, desto kürzer wird die Zykluszeit oder desto mehr Teilnehmer können bei gleicher Zykluszeit am Bus angeschlossen werden. Bei kleiner Zykluszeit und vielen Slaves am Bus steigt die Prozessorauslastung des Masters. In Ausnahmefällen muss deshalb der Parameter **Minimale Zykluszeit** vergrößert werden.

- **Automatische Adresserkennung**

Ist dieses Kontrollfeld aktiviert, berücksichtigt das SIPROTEC 4 Gerät ein empfangenes Telegramm nur dann, wenn es für dieses Gerät bestimmt ist. Diese Maßnahme führt zu einer Entlastung der CPU des SIPROTEC 4 Gerätes. Diese Option ist nur wählbar, wenn als Übertragungsverfahren **UART** eingestellt ist.

Busarbitrierung einstellen

Folgende Parameter für die Busarbitrierung können eingestellt werden:

- **Maximale Anzahl von Telegrammwiederholungen**

Wurde ein Telegramm fehlerhaft übertragen, kann eine erneute Übertragung dieses Telegrammes erfolgen. Stellen Sie in diesem Drehfeld ein, wieviele erneute Übertragungsversuche stattfinden sollen. Maximal möglich sind drei erneute Versuche.

- **Anzahl Pausen, bevor neue Anfrage an ausgefallenes Gerät**

Ist ein am Verbund beteiligtes SIPROTEC 4 Gerät ausgefallen, kann es für eine bestimmte Anzahl an Zyklen bei der Abfrage durch den Master unberücksichtigt bleiben. Wählen Sie dazu aus diesem Dropdown-Listefeld einen Wert im Bereich von 0 bis 254.

- **Minimale Zykluszeit**

Die Zykluszeit legt die Gesamtdauer eines Zyklus fest, innerhalb dessen alle Slave-Geräte vom Master-Gerät abgefragt werden. Wählen Sie aus dem Drehfeld einen Wert zwischen 10 und 10000 ms. Da die Zykluszeit abhängig ist von der Auslastung des Masters, kann die tatsächlich erreichte Zykluszeit höher sein als der parametrisierte Wert. Damit der Master die jeweils kürzestmögliche Zykluszeit verwendet, markieren Sie das Kontrollfeld **Minimale Zykluszeit umlaufend**.

2.12.9 Parametersätze prüfen und aktualisieren

Wird ein IGK Verbund erstmalig projektiert oder werden Einstellungen einzelner Verbundparameter geändert, müssen je nach vorgenommener Änderung die Parametersätze einzelner oder aller Verbundteilnehmer aktualisiert werden.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt des Typs **IGK Verbund**. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Objekteigenschaften**. Es wird die Dialogbox **Eigenschaften - IGK Verbund** geöffnet. Wählen Sie das Register **Aktualisierung**.

Das Register **Aktualisierung** gibt Ihnen eine Übersicht zur Aktualität der Parametersätze der einzelnen Verbundteilnehmer.

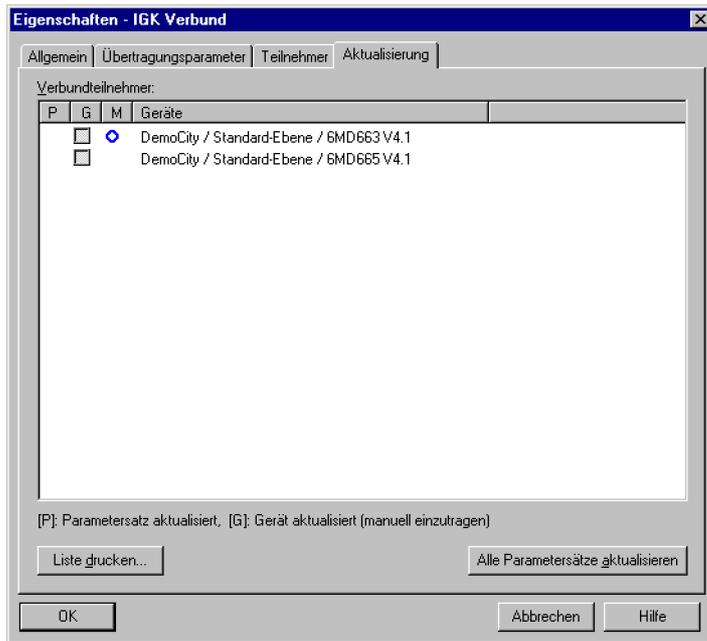


Bild 2-86 Dialogbox Eigenschaften — IGK Verbund, Register Aktualisierung

Aktualität prüfen

Alle Geräte, die einen in DIGSI aktuellen Parametersatz besitzen, sind in der Spalte **P** mit einem Häkchen gekennzeichnet. Wurde dieser Parametersatz bereits in das reale SIPROTEC 4 Gerät übertragen, können Sie dies manuell durch ein Häkchen in der Spalte **G** vermerken. Klicken Sie dazu in das zugehörige Kontrollfeld. Diese Markierung kann nur gesetzt werden, wenn der Parametersatz in DIGSI aktuell ist.

Sie wird automatisch gelöscht, wenn Änderungen vorgenommen werden, die den Parametersatz des betreffenden SIPROTEC 4 Gerätes beeinflussen.

DIGSI stellt selbstständig fest, welche Parametersätze nicht mehr aktuell sind. Sobald der Befehl zum Aktualisieren erteilt wurde, werden diese Parametersätze nacheinander aktualisiert. Es ist für Sie jedoch wichtig zu wissen, nach welcher Änderung Sie welche SIPROTEC 4 Geräte erneut initialisieren müssen.

Dazu eine kurze Übersicht:

- Änderung des Steckplatzes für das Kommunikationsmodul: Parametersatz des betreffenden Teilnehmers.
- Änderung eines Schnittstellenparameters im Register **Übertragungsparameter**: Parametersätze aller Teilnehmer.
- Änderung eines Busparameters im Register **Übertragungsparameter**: Parametersatz des Masters.
- Änderung einer Rangierung in der Verbundmatrix: Parametersätze der beiden betreffenden Teilnehmer.
- Änderung einer Rangierung in der Gerätematrix eines SIPROTEC 4 Gerätes auf IGK als Ziel: Parametersatz des betroffenen Teilnehmers.
- Löschen oder Hinzufügen eines Teilnehmers: Parametersätze aller Teilnehmer.

Parametersätze aktualisieren

Um alle nicht aktuellen Parametersätze zu aktualisieren, klicken Sie auf **Alle Parametersätze aktualisieren**. Innerhalb des Fensters **Report** werden Ihnen Meldungen zum Verlauf der Aktualisierung angezeigt. Die Parametersätze werden in DIGSI aktualisiert.

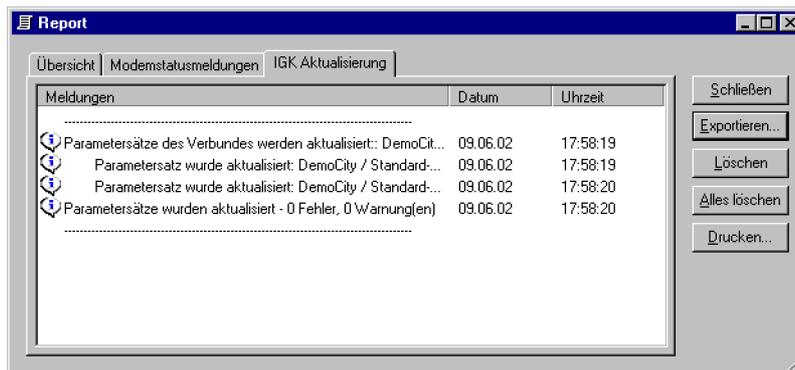


Bild 2-87 Report, Register IGK Aktualisierung

Haben Sie Änderungen in der Verbundmatrix vorgenommen, können Sie diese Änderungen sofort in den betroffenen Parametersätzen aktualisieren. Klicken Sie dazu in der Menüleiste auf **Datei** → **Speichern und Parametersätze generieren**.

2.12.10 Verbundinformationen drucken

Sie können folgende Informationen zu einem IGK Verbund ausdrucken:

- Die Einstellungen der Übertragungsparameter des IGK Verbundes.
- Die Namen der am IGK Verbund beteiligten SIPROTEC 4 Geräte einschließlich der Kennbuchstaben der gewählten Steckplätze.
- Aktualisierungsinformationen zu jedem einzelnen Teilnehmer des IGK Verbundes.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Objekt des Typs **IGK Verbund**. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Drucken** → **Objekthalt**. Es wird die Dialogbox **Verbundinformation drucken** geöffnet.



Bild 2-88 Dialogbox Verbundinformationen drucken

Druckumfang festlegen

Durch Markieren der einzelnen Kontrollfelder legen Sie den Umfang der zu druckenden Informationen fest. Klicken Sie anschließend auf **OK**. Es wird das Fenster **Printmanager** geöffnet. Dieses Fenster ermöglicht Ihnen eine Seitenvorschau für die zu druckenden Informationen. Sie haben die Möglichkeit, die Darstellung im Fenster **Printmanager** zu beeinflussen.

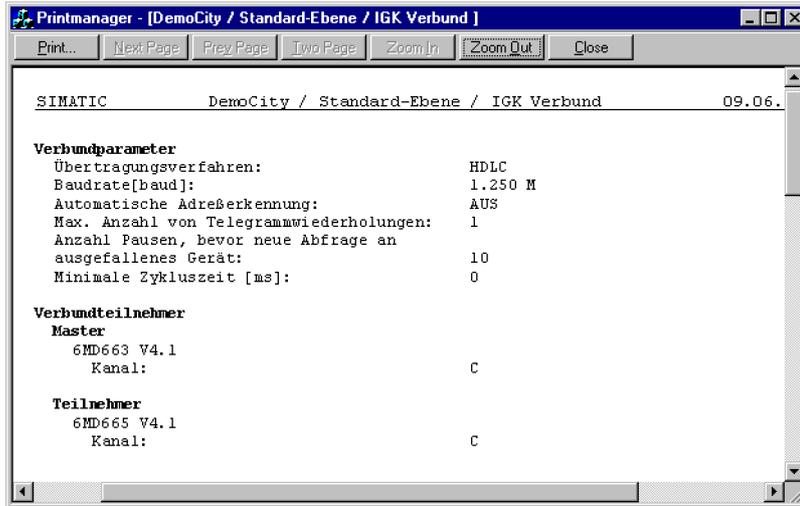


Bild 2-89 IGK Verbund, Printmanager

Blättern

Klicken Sie auf **Nächste**, um die nächste Druckseite anzuzeigen. Diese Schaltfläche ist inaktiv, wenn bereits die letzte verfügbare Druckseite angezeigt wird. Klicken Sie dagegen auf **Vorherige**, um die vorherige Druckseite anzuzeigen. Diese Schaltfläche ist inaktiv, wenn bereits die erste Druckseite angezeigt wird.

Darstellungsmodus ändern

Klicken Sie auf **Eine Seite/Zwei Seiten**, um je nach aktueller Anzeige von einem einseitigen Darstellungsmodus in einen zweiseitigen Darstellungsmodus zu wechseln oder umgekehrt.

Skalierung der Darstellung ändern

Klicken Sie auf **Vergrößern**, um die Darstellung der Druckseite in definierten Stufen zu vergrößern. Diese Schaltfläche ist inaktiv, sobald die größtmögliche Darstellung erreicht ist. Klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste, solange sich der Mauscursor innerhalb des Anzeigebereiches befindet. Auch in diesem Fall wird die Darstellung der Druckseite in definierten Stufen vergrößert. Klicken Sie auf **Verkleinern**, um die Darstellung der Druckseite in definierten Stufen zu verkleinern. Diese Schaltfläche ist inaktiv, sobald die kleinstmögliche Darstellung erreicht ist.



Hinweis

Eine vergrößerte oder verkleinerte Ansicht hat keinen Einfluss auf das Druckergebnis.

Informationen drucken

Um die angezeigten Informationen zu drucken, klicken Sie auf **Drucken**.

2.12.11 Zeitsynchronisation

Neben der Übertragung der Prozessinformationen kann die IGK die Uhrzeit der angeschlossenen Geräte synchronisieren. Der Master, der seine Uhrzeit z. B. über Funkuhr synchronisiert, gibt dabei die Uhrzeit jede Minute an die angeschlossenen Slaves weiter. In den Slaves muss dazu die Zeitsynchronisation über IGK eingestellt werden.

Öffnen Sie dazu das SIPROTEC Gerät mit der DIGSI Gerätebearbeitung. Doppelklicken Sie im Datenfenster auf **Zeitsynchronisation**. Die Dialogbox **Zeitsynchronisation & Zeitformat** wird geöffnet.

Wählen Sie aus dem Listenfeld **Quelle der Zeitsynchronisation** den Eintrag **Intergerätekommunikation** aus und bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

Zeitsynchronisation & Zeitformat

Quelle der Zeitsynchronisation:
 Intergerätekommunikation
 Intern
 Profibus
 Zeitzeichen IRIG B
 Zeitzeichen DCF77
 Zeitzeichen Synch.-Box
 Impuls über Binäreingang
 Intergerätekommunikation

Überwachung
 Störmeldung nach: 10 (>1 min)

Impuls
 über Binäreingang: nicht rangiert

Zeitformat für Display
 1: tt.mm.jj
 2: mm/tt/jj
 3: jj-mm-tt

Zeitkorrektur
 Offset zum Zeitzeichen: 00:00 hh:mm

Zeitzone und Sommerzeit
 Zeitzone und Sommerzeit von PC verwenden
 Offset Zeitzone zu GMT: 00:00 hh:mm
 Ohne Sommerzeitschaltung
 Offset Sommerzeit zu GMT: 00:00 hh:mm
 Beginn Sommerzeit: [] [] im [] um 00:00 Uhr
 Ende Sommerzeit: [] [] im [] um 00:00 Uhr

OK DIGSI -> Gerät Abbrechen Hilfe

Bild 2-90 Dialogbox Zeitsynchronisation & Zeitformat



Hinweis

Im Master darf als Quelle der Zeitsynchronisation nicht Intergerätekommunikation über Port C angegeben sein. Vielmehr ist beim Master dessen Quelle zu parametrieren, zum Beispiel "Zeitzeichen DCF 77".

2.13 Intergerätekommunikation mit GOOSE über Ethernet

Mit Freigabe der Software-Version V4.6 verfügen die 6MD66x Feldleitgeräte über die Kommunikation nach dem neuen Standard IEC61850. Neben der Verbindung zum Substation Controller ermöglicht dies eine Verbindung zwischen den Feldleit- und auch Schutzgeräten. Damit wird die Funktionalität der Intergerätekommunikation, wie sie im vorhergehenden Kapitel 2.12 beschrieben wurde, auch über diese Ethernet-Schnittstelle möglich. In der Kommunikationsnorm IEC61850 wird diese Feld-zu-Feld-Kommunikation mit GOOSE bezeichnet (Generic Object Orientated Substation Event).

Vorteile der GOOSE-Kommunikation gegenüber der bisherigen Intergerätekommunikation:

- Keine eigene Schnittstelle notwendig, die Kommunikation läuft zusätzlich über die Systemschnittstelle
- Große Auswahl an möglichen Partnergeräten. Auch andere SIPROTEC4-Geräte verfügen über IEC61850 GOOSE, z.B. 7SJ, 7SA. Auch andere Hersteller führen diese Kommunikationsnorm ein.
- Kein Master-Slave-Verfahren; jeder Teilnehmer sendet und empfängt eigenständig

In diesem Abschnitt wird an einem einfachen Beispiel gezeigt, wie der Anlagen-Schaltfehlerschutz basierend auf GOOSE-Kommunikation mit Feldleitgeräten 6MD66x aufgebaut werden kann.

Anwendungsfälle

- Die Intergerätekommunikation mit IEC61850-GOOSE kann für den Austausch von Informationen zwischen Feldgeräten verwendet werden. Der Substation Controller wird hierzu nicht benötigt. Für das Feldleitgerät ist eine Hauptanwendung der feldübergreifende Schaltfehlerschutz. Generell können jedoch auch andere Prozessinformationen über GOOSE ausgetauscht werden (wie auch bei der IGK), z.B. Messwerte oder Zählwerte.

Voraussetzungen

Die an der GOOSE-Intergerätekommunikation teilnehmenden 6MD66x-Geräte müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

Geräte-Software-Version mindestens V4.6

Ausgerüstet mit EN100-Kommunikationsmodul zur Kommunikation nach IEC61850 (MLFB: 11. Stelle = 9, Erweiterung –LOR, später auch optisches EN100-Modul geplant)

DIGSI-Version mindestens V4.6 mit Stationskonfigurator (Bestelloption)

Im DIGSI-Projekt müssen mindestens zwei solcher Geräte angelegt sein. Zusätzlich muß eine IEC61850-Station angelegt werden (über „Neues Objekt einfügen“ im DIGSI-Manager). Dieses neue Objekt ermöglicht den Zugang zum Stationskonfigurator (durch Doppelklick, nachdem die Station konfiguriert wurde, siehe die folgenden Kapitel).

2.13.1 Funktionsprinzip

Im Gegensatz zur IGK verwendet GOOSE nicht das Master-Slave-Prinzip. Jeder Teilnehmer sendet und empfängt eigenständig Informationen gemäß der Rangierung im Systemkonfigurator.

Die Geräte werden mit Ethernet-Patchkabeln an Switches angebunden, siehe folgendes Bild.

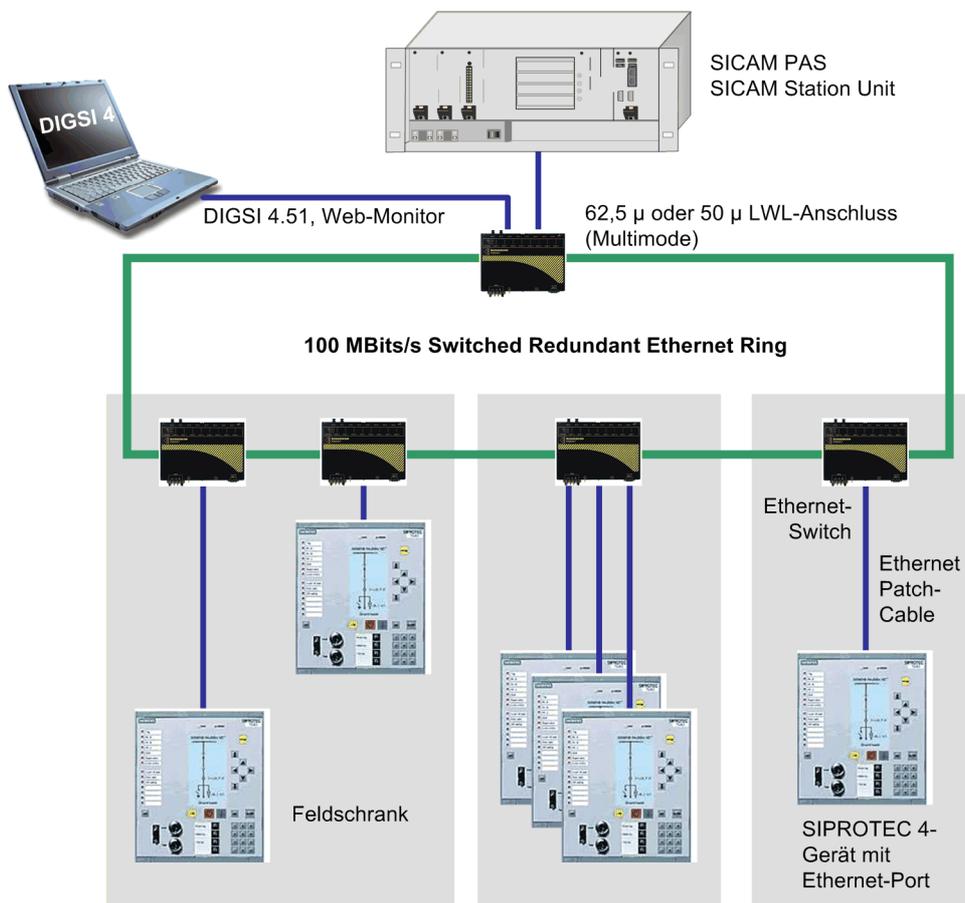


Bild 2-91 Teilnehmer an einem IEC61850-Ethernet

Die Ethernet-Verbindung wird sowohl zur Intergerätekommunikation nach dem GOOSE-Mechanismus genutzt als auch für die Kommunikation zur Station unit SICAM PAS.

2.13.2 GOOSE-Kommunikation parametrieren

Als Beispiel soll hier eine Schaltfehlerschutz-Anwendung betrachtet werden, bei der 2 Abzweige einer Doppelsammelschiene Informationen mit der Kupplung austauschen, siehe folgendes Bild.

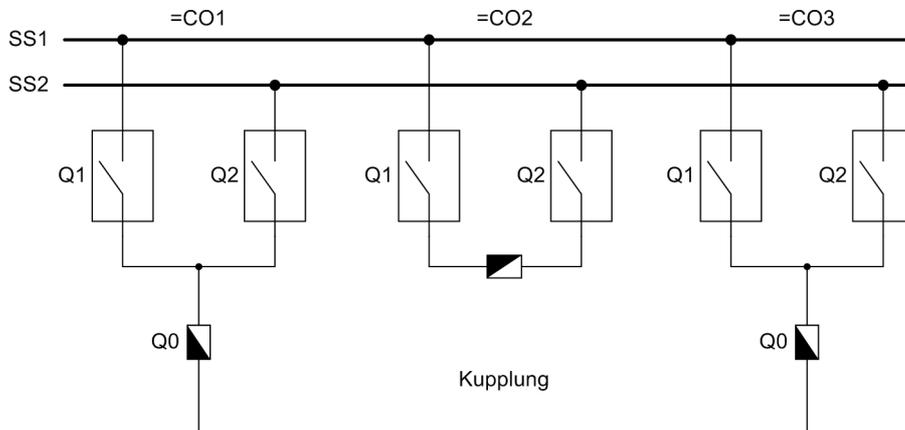


Bild 2-92 Single-Line-Darstellung für das Beispiel "Schaltfehlerschutz mit GOOSE"

In den beiden Abzweigfeldern C01 und C03 dürfen die Sammelschientrenner Q1 und Q2 geschaltet werden, wenn die Kupplung C02 geschlossen ist. Die Kupplung darf nicht geöffnet werden, wenn in Feld C01 oder in Feld C03 jeweils beide Sammelschientrenner geschlossen sind (Kuppelschalter-Ausschaltsperr).

Die für diese Verriegelungsbedingungen benötigten Informationen sollen über IEC61850-GOOSE direkt zwischen den drei Feldleitgeräten 6MD66x ausgetauscht werden. Jedem der drei Felder ist ein Feldleitgerät zugeordnet, siehe folgendes Bild.

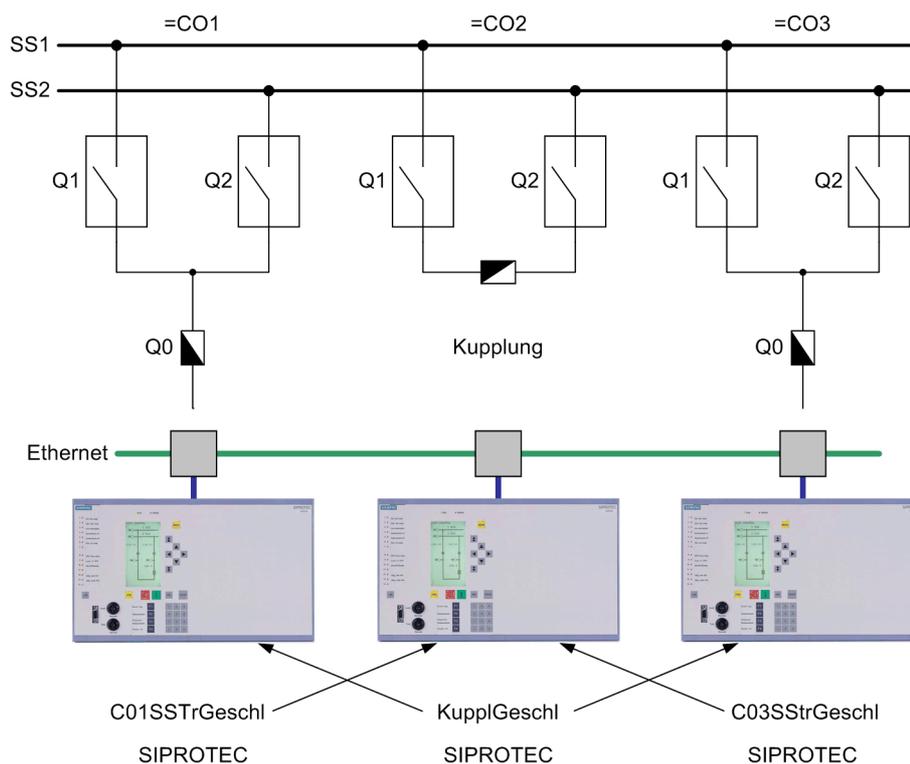


Bild 2-93 Zuordnung der GOOSE-Teilnehmer zur Anlage

Aus dem Kupplungsgerät C02 wird die Information „KupplGeschl“ (KOM, wenn die Kupplung geschlossen ist) an die beiden Abzweige gesendet. Diese Information wird im CFC des Kupplungsgerätes C02 aus den Rückmeldungen der drei Schaltgeräte gebildet. Von den beiden Abzweigen wird die ebenfalls im CFC gebildete Information „C01SSTrGeschl“ bzw. „C03SSTrGeschl“ an die Kupplung gesendet (KOM, wenn die Sammelschienentrenner Q1 und Q2 beide EIN sind).

Dazu müssen zunächst die zu versendenden Informationen in allen drei Geräten in der DIGSI-Rangiermatrix angelegt werden. Zusätzlich werden die zu empfangenden Informationen ebenfalls angelegt, wie auch bereits von der IGK bekannt.

Im folgenden Bild sind die in der Rangiermatrix anzulegenden Informationen dargestellt.

Information			Quelle				Ziel										
Nummer	Displaytext	L	Typ	BE	F	S	C	BA	LE	P		S	X	C	B		ST
										B	W				A	G	
	C01SSTrGes		IE				X				KG		X				
	Kuppl Gesc		ExEM			X					KG			X			

Information				Quelle				Ziel									
Nummer	Displaytext	Langtext	Typ	BE	F	S	C	BA	LE	P		S	X	C	B		ST
										B	W				A	G	
	C01SSTrGes	C01 Sammelschienentrenner geschlossen	ExEM			X					KG				X		
	C03SSTrGes	C03 Sammelschienentrenner geschlossen	ExEM			X					KG			X			
	Kuppl Gesc	Kupplung geschlossen	IE				X				KG	X					

Information			Quelle				Ziel										
Nummer	Displaytext	L	Typ	BE	F	S	C	BA	LE	P		S	X	C	B		ST
										B	W				A	G	
	KupplGes		ExEM			X					KG			X			
	C03SSTrGes		IE				X				KG	X					

Bild 2-94 Rangiermatrix der Geräte C01, C02, C03

Man erkennt, dass beispielsweise die Information C01SSTrGes (Sammelschienentrenner in Feld C01 geschlossen) im CFC gebildet (Quelle „C“) und auf die Systemschnittstelle gesendet wird (Ziel „S“). Damit steht sie den anderen GOOSE-Teilnehmern zur Verfügung. Gebrauch davon macht Feld C02, wo die Info „C01SSTrGes“ mit Quelle „S“ und Ziel „C“ erstellt wurde. Diese Information wird also von der Systemschnittstelle abgeholt und im CFC verarbeitet. Die Informationen mit Ziel „S“ sind vom Typ interne Markierung (IE), die Informationen mit Quelle „S“ sind vom Typ externe Einzelmeldung (exEM).

Wenn IGK und GOOSE gleichzeitig betrieben werden darf als Quelle der Informationen entweder IGK oder GOOSE -aber nicht beide gleichzeitig- eingestellt werden.

Sobald Sie eine Information auf Quelle oder Ziel „Systemschnittstelle“ rangieren, erscheint die folgende Auswahlbox in DIGSI:



Bild 2-95 Auswahlbox zur IEC61850-Adressvergabe

Hier erfolgt die Adressvergabe für die IEC61850-Kommunikation. Die Nummern werden als Vorschlag von DIGSI vergeben, können aber manuell geändert werden (nur für Sonderfälle empfehlenswert). Der Logical Node CTRL (Control) wird für benutzerdefinierte Meldungen und Befehle fest vergeben. Der Prefix für den Logical Node ist frei wählbar und wird nicht vorgegeben. Im Beispiel wird hier SFS für Schaltfehlerschutz gewählt; es können bis zu elf Zeichen eingegeben werden.

2.13.3 Zustand der Informationsverbindung

Der Zustand der Informationsverbindung (gestört / ungestört) wird als Informationsstatus mit jeder übertragenen Meldung mitgeliefert. Bei gestörter GOOSE-Verbindung hat die Information den Status "nicht aktualisiert". Dieser Status kann z.B. durch den neuen Statusbaustein "DI_GET_STATUS" (für Doppelmeldungen) im CFC aus der Information extrahiert werden und sollte dann ebenfalls in der Verriegelung verarbeitet werden. Dieser Status entspricht der IGK_Störung bei Kommunikation über Port C.

2.13.4 GOOSE-Teilnehmer auswählen

Im nächsten Schritt werden im Systemkonfigurator alle Teilnehmer an der GOOSE-Intergerätekommunikation ausgewählt. Erzeugen Sie dazu eine IEC61850-Station (rechte Maustaste im DIGSI-Manager – Neues Objekt einfügen – IEC61850-Station) und klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf. Wechseln Sie zur Lasche „Teilnehmer“.

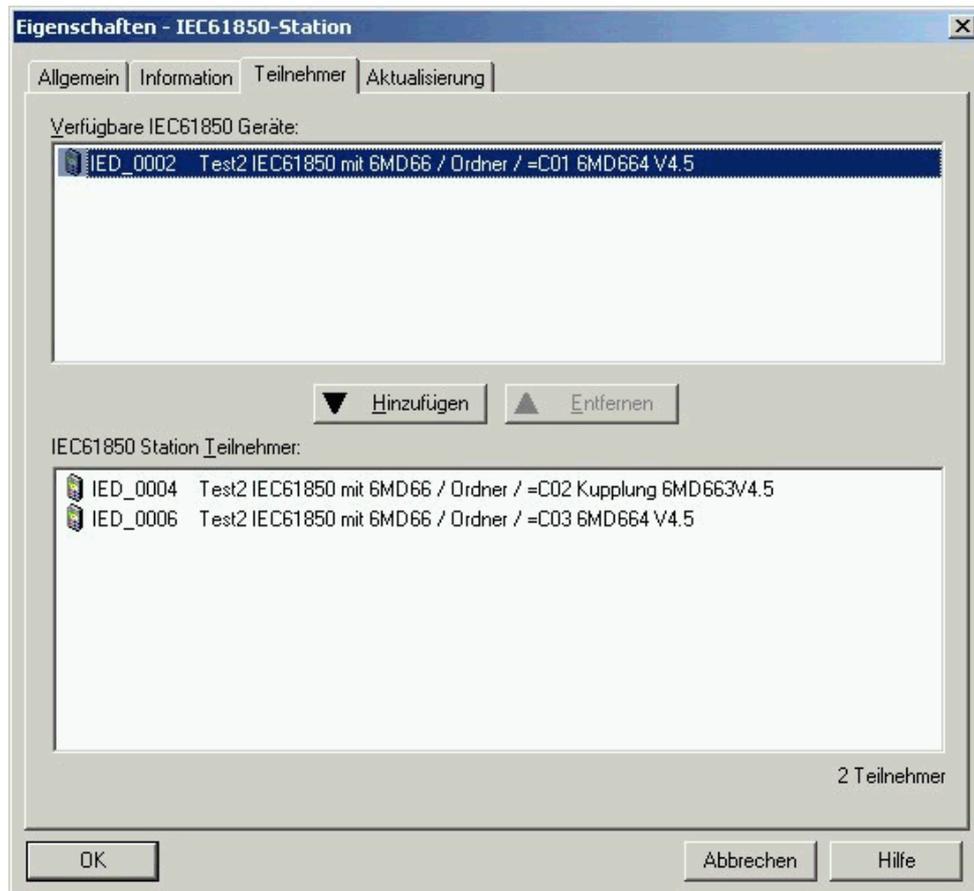


Bild 2-96 Teilnehmer festlegen

Zu Beginn sind alle Geräte im DIGSI-Projekt, die über eine IEC61850-Schnittstelle verfügen, im oberen Fenster zu sehen. Markieren Sie die Teilnehmer der IEC61850-GOOSE-Kommunikation (in diesem Beispiel alle drei Geräte) und klicken Sie auf den Pfeil „Hinzufügen“. Alle drei Teilnehmer werden ins untere Fenster verschoben und stehen nun im Systemkonfigurator zum Rangieren zur Verfügung.

Diese Vorgehensweise ist identisch mit derjenigen bei der bekannten IGK.

2.13.5 IP-Netzwerk mit Stationskonfigurator erzeugen

Öffnen Sie nun den Systemkonfigurator mittels Doppelklick. Die als „Teilnehmer“ der GOOSE-Kommunikation ausgewählten Geräte müssen dazu mindestens einmal mit DIGSI geöffnet worden sein. Der Systemkonfigurator hat die beiden Ansichten „Netzwerk“ und „Rangierung“, siehe folgendes Bild. Zunächst wählen Sie die Ansicht „Netzwerk“.

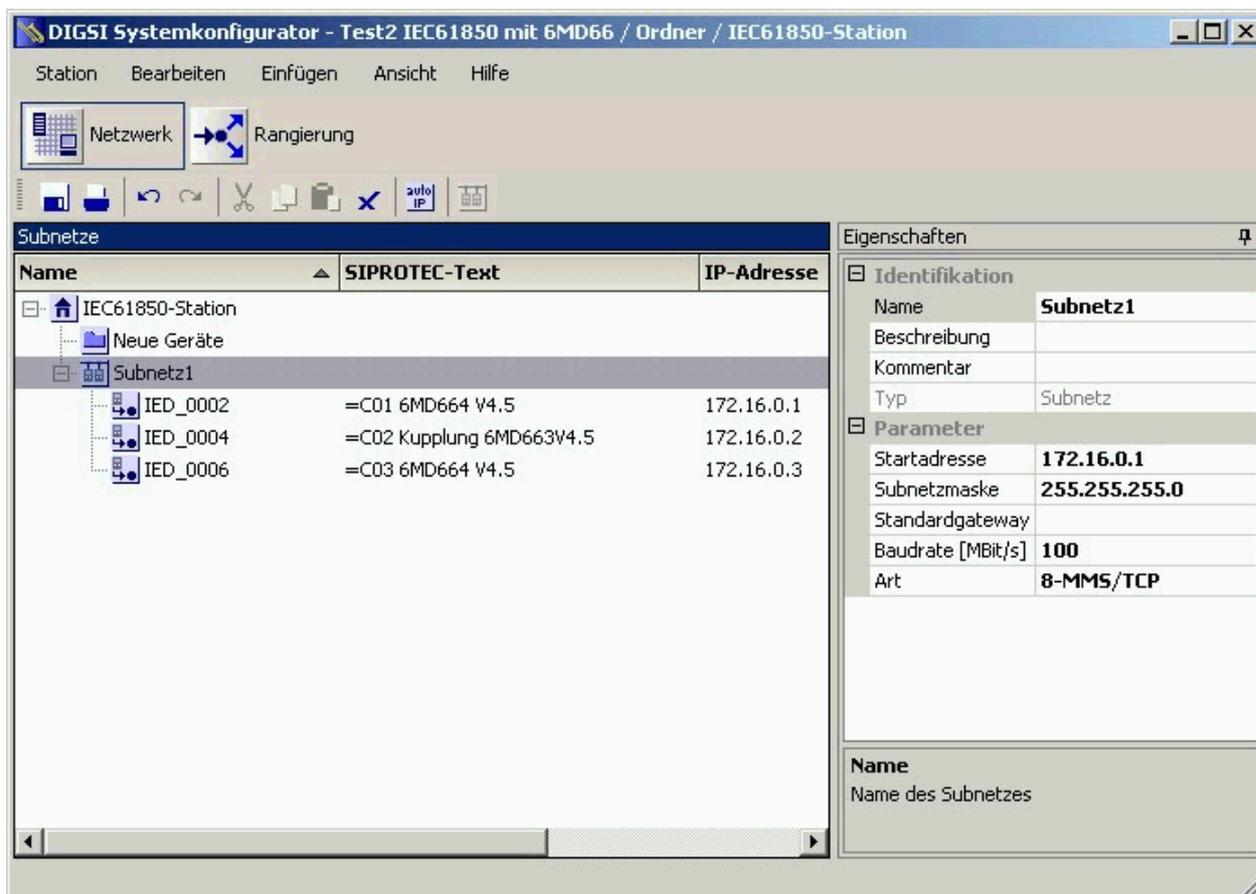


Bild 2-97 Adressen der Ethernet-Teilnehmer im Systemkonfigurator festlegen

Der Systemkonfigurator legt für die Teilnehmer ein Subnetz an und vergibt automatisch die IP-Adressen. Diese können manuell geändert werden, wenn sie zu einer bestehenden Netzkonfiguration nicht passen sollten. Wenn das IP-Netzwerk ausschließlich für die GOOSE-Kommunikation der parametrisierten Teilnehmer genutzt wird, können die Adressen ungeändert übernommen werden.

2.13.6 Informationen zwischen den Teilnehmern rangieren

Wechseln Sie nun in die Ansicht „Rangierung“, um die Verknüpfung der Informationen zwischen den GOOSE-Teilnehmern herzustellen.

Geben Sie zunächst der Anwendung einen Namen. Dazu wählen Sie das Subnetz aus, das die GOOSE-Teilnehmer enthält (hier Subnetz1) und fügen Sie eine „Anwendung“ ein (Menüleiste – Einfügen – Anwendung), siehe folgendes Bild.

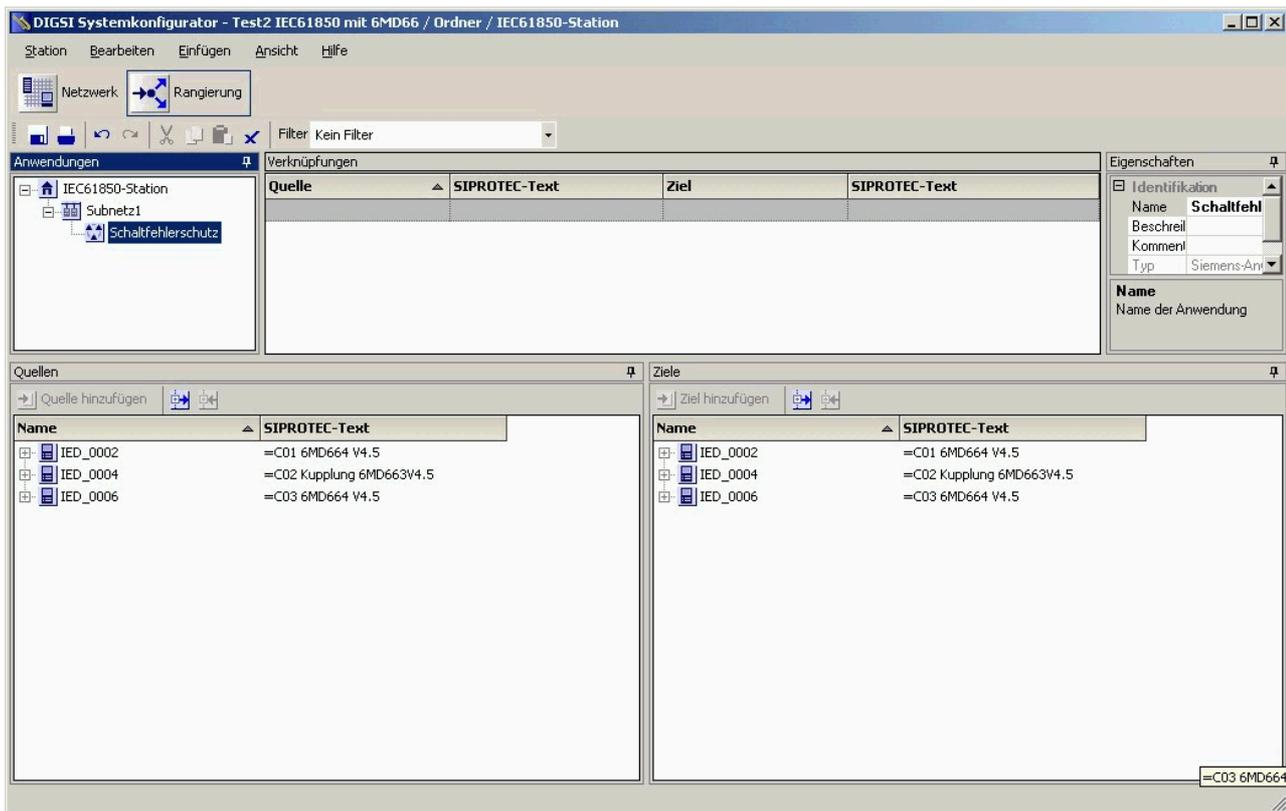


Bild 2-98 Start der GOOSE-Rangierung

Dieser Anwendung geben Sie einen aussagekräftigen Namen, z.B. „Schaltfehlerschutz“.

Die Ansicht „Rangierung“ besteht aus drei wichtigen Fenstern. In der Mitte oben werden die Verknüpfungen zwischen Quelle und Ziel dargestellt. Links unten sind in einer Auswahlliste die möglichen Quell-Informationen zu finden, und rechts unten die möglichen Ziel-Informationen.

Nachdem Sie eine Anwendung erzeugt haben, sind in den Listen für Quelle und Ziel die drei Geräte sichtbar, die dem Subnetz angehören.

Wählen Sie zunächst eine Quellinformation des Gerätes C01 6MD66x aus. Dazu klicken Sie auf das Gerät im „Quellen“-Fenster. Es öffnet sich eine Baumansicht mit den vier Logical Devices, die das Gerät enthält: CTRL, DR, EXT und MEAS. Die zuvor erzeugten Informationen für den Schaltfehlerschutz finden Sie im Logical Device CTRL. Die benötigten Informationen sind in der Liste unter CTRL ganz unten zu finden. Quellinformation ist C01SSTrGes. Sie finden diese Info unter dem Logical Node SFSGGIO1.

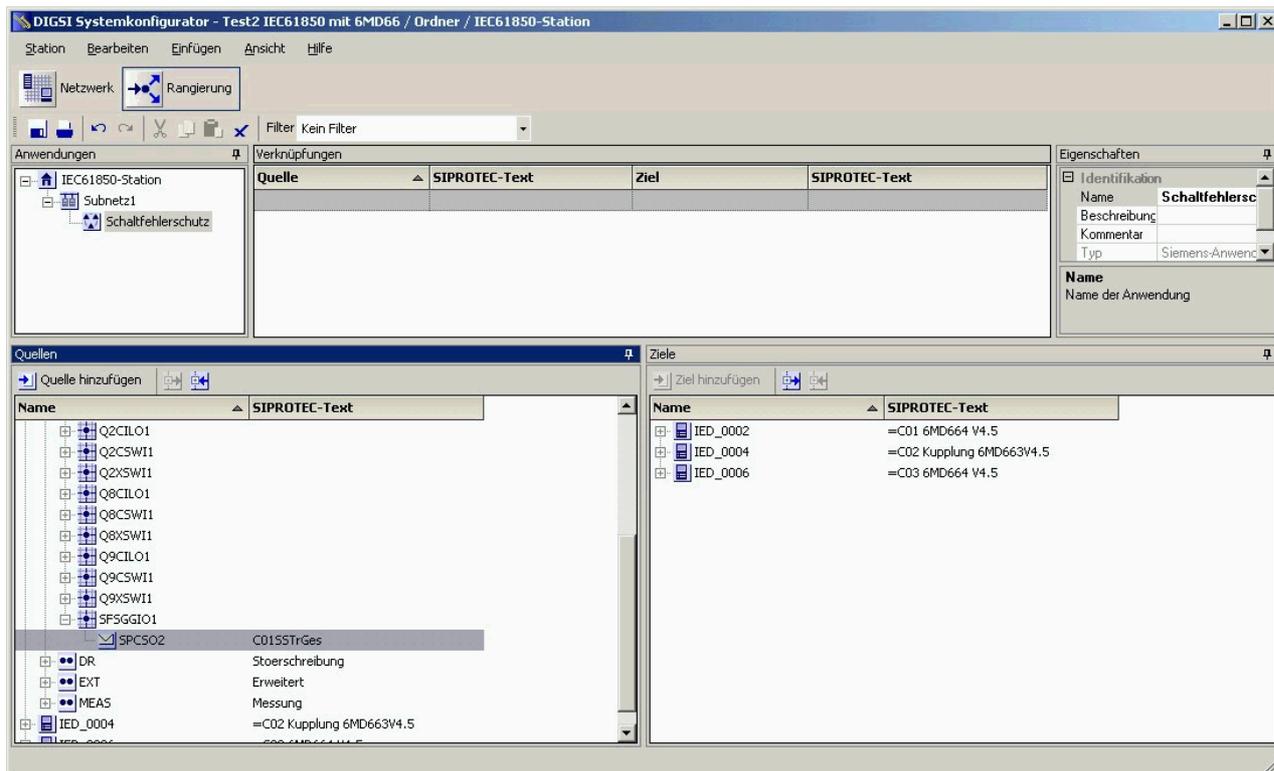


Bild 2-99 Auswahl der Quellinformation

Mit dem Button „Quelle hinzufügen“, der bei Auswahl der Information anwählbar wird, kopieren Sie diese Information in die Verknüpfungsliste.

Genauso verfahren Sie mit den anderen beiden Quellinformationen aus den anderen beiden Geräten. Sie erhalten dann das folgende Ergebnis:

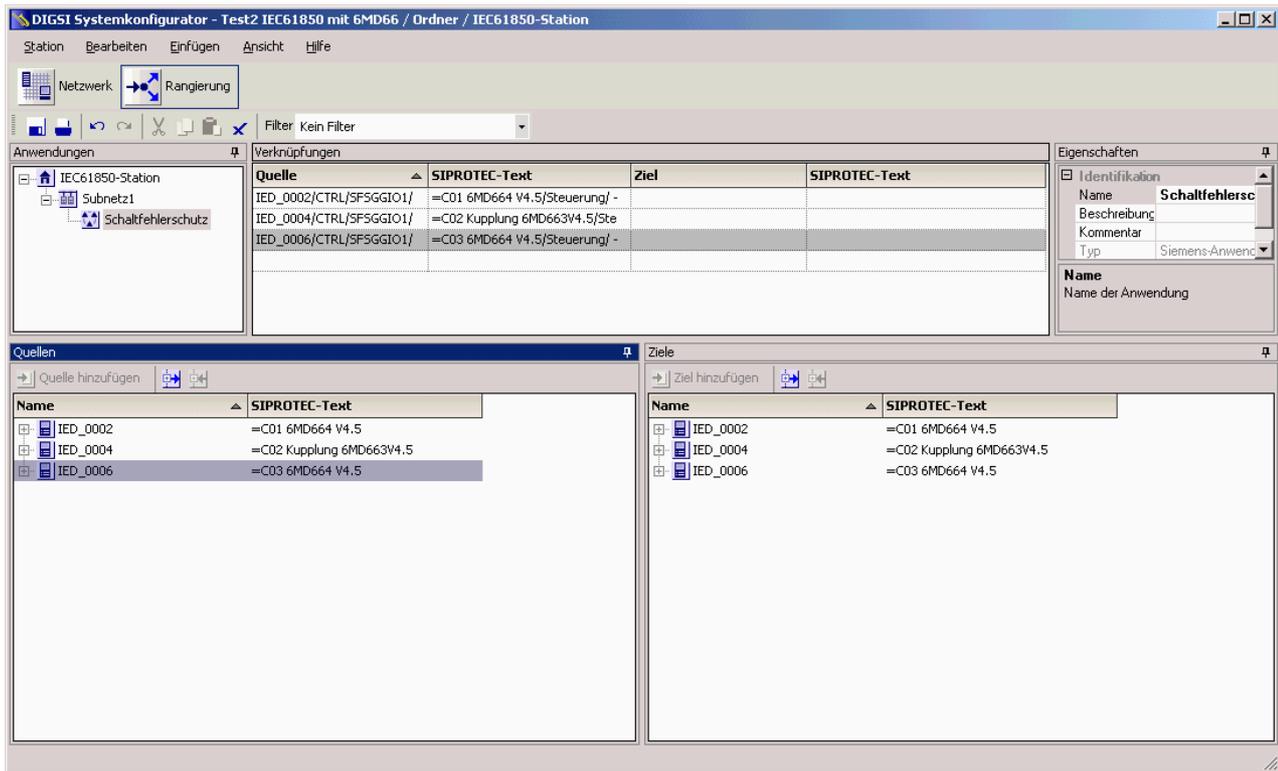


Bild 2-100 Rangierung aller Quellinformationen

Genauso gehen Sie mit den Ziel-Informationen vor. Wählen Sie jedoch vor Betätigen des Buttons „Ziel hinzufügen“ in der Verknüpfungsliste die Zeile aus, in der die benötigte Quellinformation enthalten ist. Zum Beispiel muss die Information „C01 Sammelschientrenner geschlossen“ aus Feld C01 auf die gleichnamige Info im Kupplungsgerät rangiert werden.

Nach Rangierung aller Infos sieht die Verknüpfungsliste wie folgt aus:

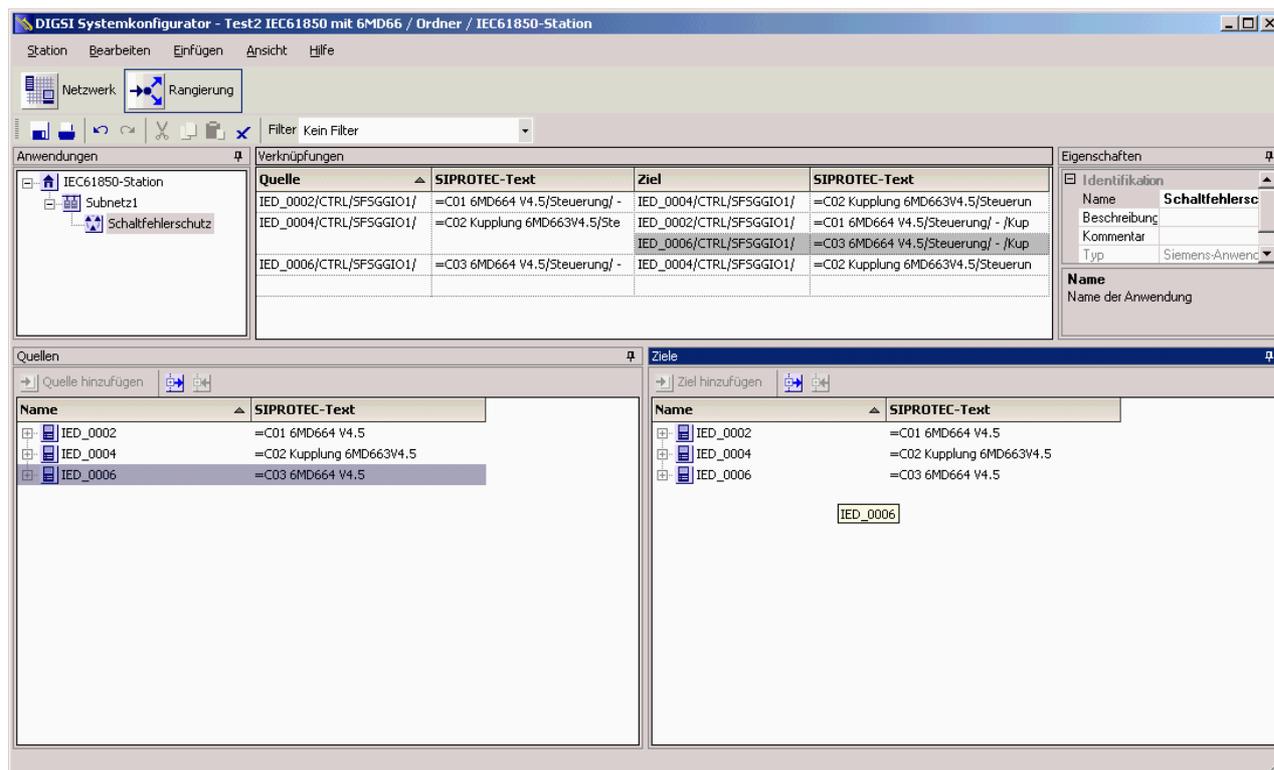


Bild 2-101 Rangierung aller Zielinformationen

Im Gegensatz zu den Quellinformationen werden die Zielinformationen nicht kopiert, sondern verschoben. Jede Information kann als Ziel nur einmal erscheinen (Eindeutigkeit) während eine Quellinformation mehrere Ziele haben kann. Beispielsweise geht die Information „Kupplung geschlossen“ aus C02 an beide Abzweigeräte C01 und C03.

Damit Sie sich gut in den Tabellen zurechtfinden, werden die gewohnten SIPROTEC-Texte stets parallel neben den IEC61850-Informationsbezeichnungen angezeigt.

Speichern Sie nun die Station mit „Station – speichern“ aus der Menüleiste. Die SCD-Datei wird gespeichert, die die Stationskonfiguration beschreibt.

2.13.7 Parametersätze aktualisieren und Status drucken

Als letzter Arbeitsschritt müssen nun noch die Parametersätze der drei Geräte um die in der Verknüpfungsliste erzeugten Verbindungen ergänzt werden. Schließen Sie dazu den Stationskonfigurator wieder und wählen Sie mit der rechten Maustaste auf der IEC61850-Station wieder die „Objekteigenschaften“.

Dort wählen Sie die Lasche „Aktualisierung“, die jetzt wie folgt aussieht.

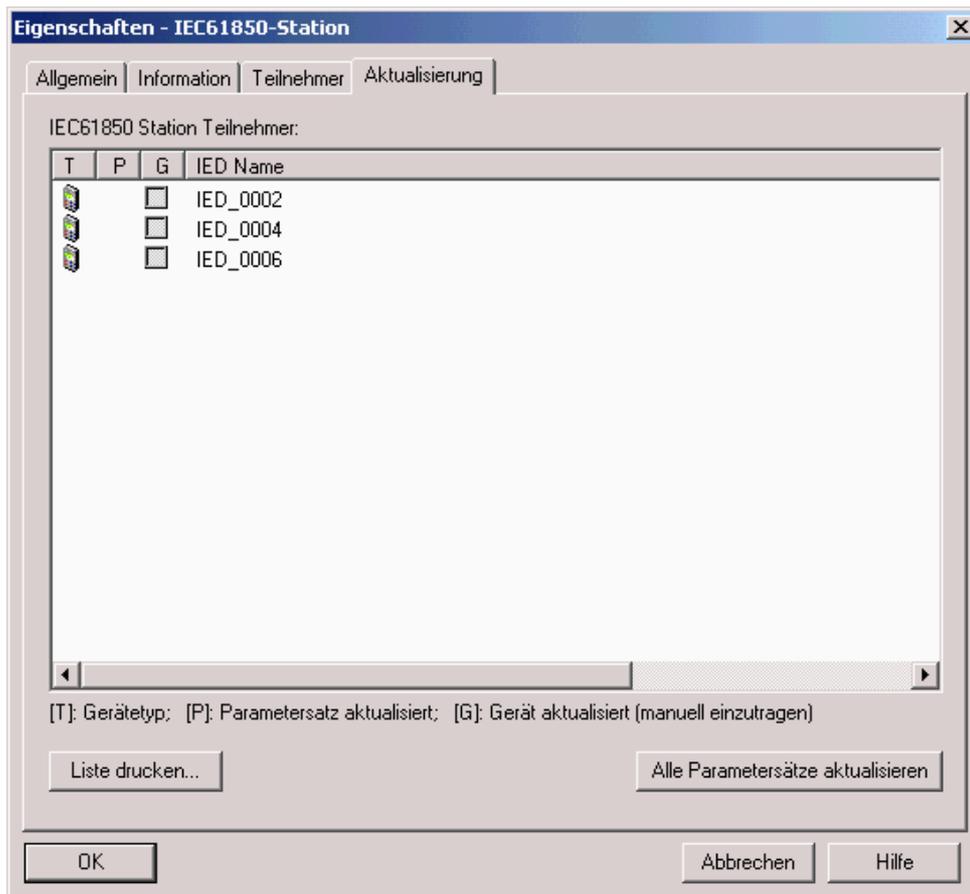


Bild 2-102 Teilnehmer aktualisieren

Durch Anwahl des Buttons „Alle Parametersätze aktualisieren“ veranlassen Sie den DIGSI-Manager, die Geräteparametersätze mit den Rangierinformationen zu ergänzen.

Es entsteht ein Report, der auch gedruckt werden kann.

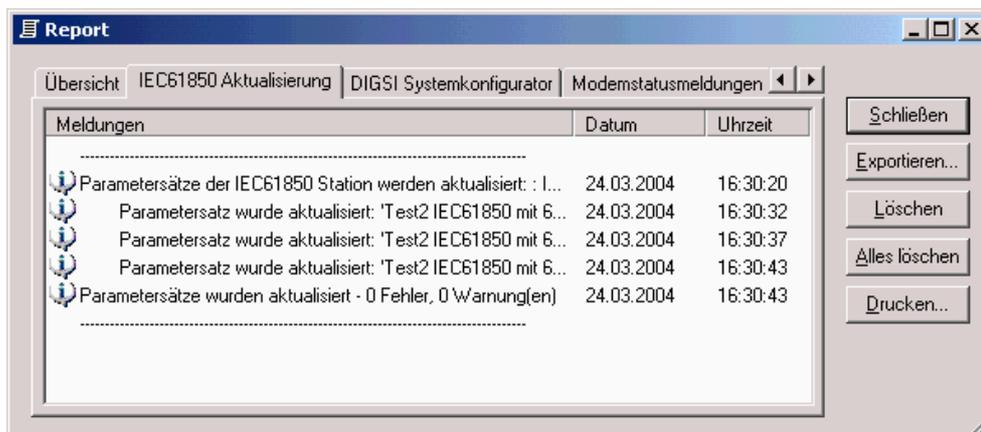


Bild 2-103 Report der Aktualisierung

Nach erfolgter fehlerfreier Aktualisierung erhalten die Teilnehmer ein Häkchen in der Spalte „P“, das dies anzeigt. Bei Änderungen in den einzelnen Geräten oder in der GOOSE-Rangierung ist hier sofort erkennbar, welche Parametersätze noch aktuell sind und welche nicht.

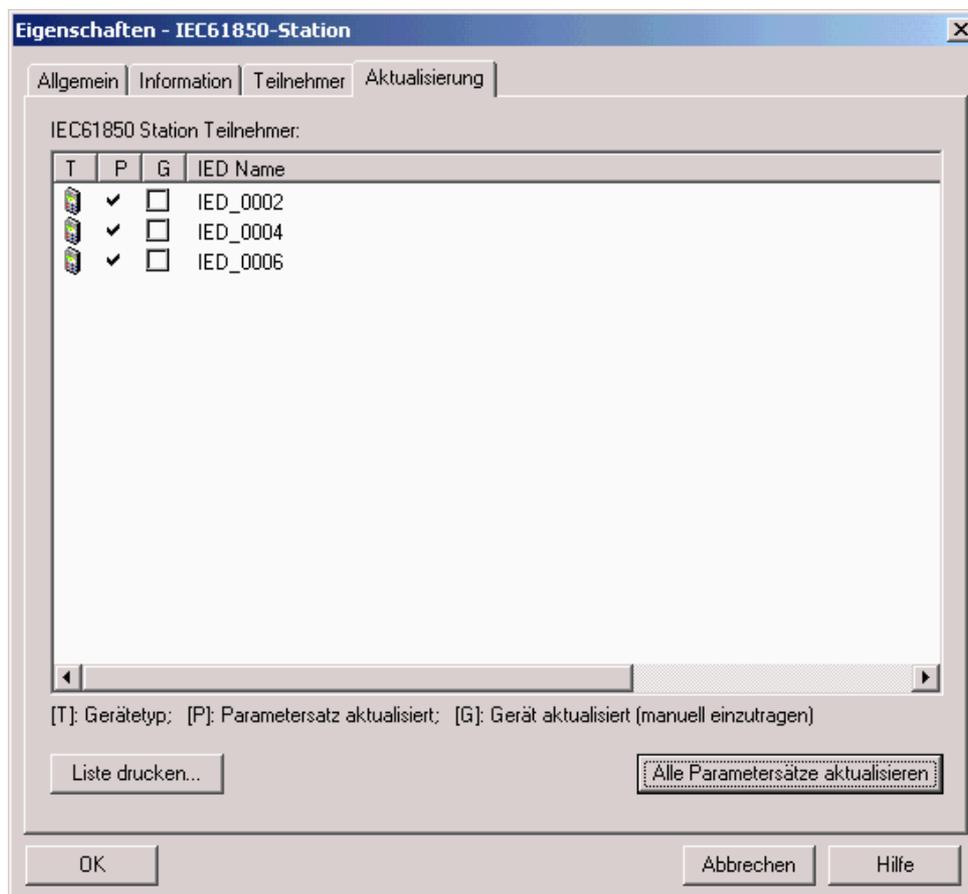


Bild 2-104 Aktualisierte Parametersätze

Sie können nun die Parametersätze in die SIPROTEC4 6MD66x-Geräte laden.

2.13.8 Zeitsynchronisation

Eine Zeitsynchronisation ist über den GOOSE-Mechanismus nicht möglich; dies ist in IEC61850 über einen Client-Server-Mechanismus vorgesehen. Die SIPROTEC4-Geräte haben eine Client-Funktionalität für NTP (Network Time Protocol) implementiert.

Wenn ein solcher Time Server im Netzwerk vorhanden ist, so kann dieser für die Uhrzeitführung der mit IEC61850 angeschlossenen Geräte verwendet werden. Beispielsweise kann der SICAM PAS Station Controller als NTP-Timeserver eingesetzt werden.

Zur Parametrierung öffnen Sie das Gerät mit DIGSI und wählen Sie die „Zeitsynchronisation“. Mit Einführung der IEC61850 ist dort die Wahlmöglichkeit für „Ethernet NTP“ gegeben.

Zeitsynchronisation & Zeitformat

Quelle der Zeitsynchronisation:

 Intern
 Zeitzeichen IRIG B
 Zeitzeichen DCF77
 Zeitzeichen Synch.-Box
 Impuls über Binäreingang
 Intergerätekommunikation

Überwachung
 Störmeldung nach:
 (>1 min)

Impuls
 über Binäreingang:

Zeitformat für Display
 1: tt.mm.jj
 2: mm/tt/jj
 3: jj-mm-tt

Zeitkorrektur
 Offset zum Zeitzeichen:
 hh:mm

Zeitzone und Sommerzeit
 Zeitzone und Sommerzeit von PC verwenden
 Offset Zeitzone zu GMT: hh:mm
 Ohne Sommerzeitschaltung
 Offset Sommerzeit zu GMT: hh:mm
 Beginn Sommerzeit: im um Uhr
 Ende Sommerzeit: im um Uhr

Bild 2-105 Dialogbox "Zeitsynchronisation"

Voraussetzung ist das Vorhandensein eines entsprechenden Timeservers im Netzwerk.

2.13.9 Einstellhinweise

Schnittstellenauswahl

Für den Betrieb des Ethernet-Systemschnittstellenmoduls (IEC 61850, **EN100-Modul 1**) sind keine Einstellungen erforderlich. Sofern das Gerät gemäß MLFB über ein solches Modul verfügt, wird dies automatisch auf als hierfür verfügbare Schnittstelle vorprojektiert.

2.14 Anschluss externer Messwertgeber

Der Anschluss externer Messwertgeber dient zur Aufnahme und Verarbeitung von Temperatur-, Druck- oder beliebiger 20 mA-Messwerte. Die externen Messwertgeber werden an Port C oder Port D angeschlossen und senden ihre Messwerte über ein serielles Kommunikationsprotokoll an das Feldleitgerät. Zurzeit ist der Anschluss der Messwertgeber der Firma Ziehl (TR600 und TR800, beide über Siemens-MLFB bestellbar) möglich.

Wählen Sie für diese Funktion Geräte mit 12. Stelle der MLFB = 2 oder 3 aus.

2.14.1 Funktionsbeschreibung

Messwertbox

Die Messwertboxen sind externe Geräte, die auf eine Hutschiene montiert werden. Sie verfügen über bis zu 8x Temperatur- oder 8x 20 mA-Messeingänge, eine RS485-Schnittstelle zur Kommunikation mit dem Feldleitgerät und eine RJ45-Schnittstelle zur Parametrierung über Web-Browser und Kommunikation von Messwerten. Die Messwertbox wandelt die Messwerte in einen Digitalwert um. Die Digitalwerte werden an einer seriellen Schnittstelle zur Verfügung gestellt.



Hinweis

Es gibt die Messwertbox 7XV5662-2AD10 oder 7XV5662-5AD10 (Thermobox) für jeweils 6 Messwerte und die Messwertbox 7XV5662-7AD10 für 8 Messwerte. Ein Mischbetrieb verschiedener Messwertboxen ist nicht möglich.

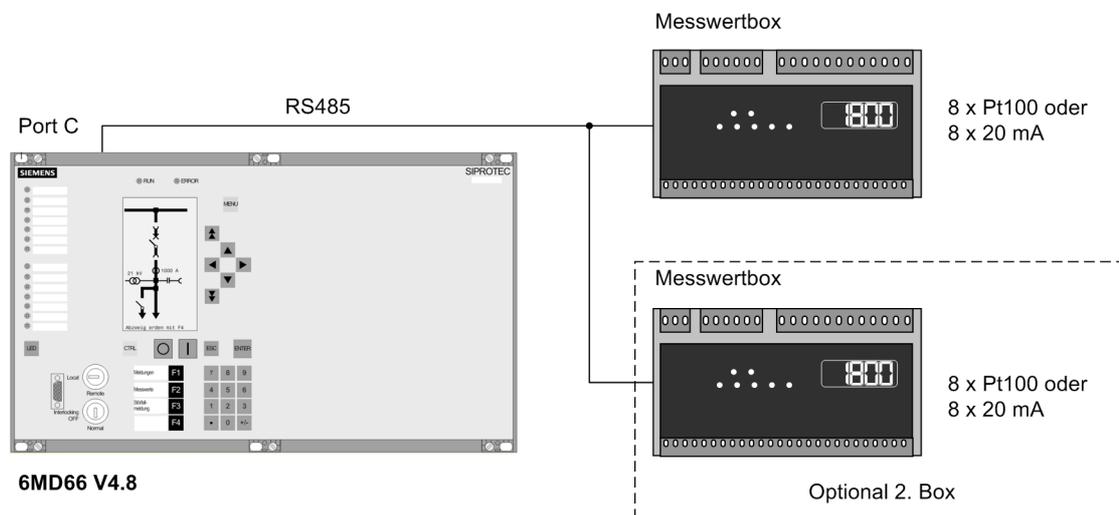


Bild 2-106 Anschluss von einer oder optional 2 Messwertboxen 7XV5662-7AD10

Kommunikation mit dem Feldleitgerät

Das Feldleitgerät kann über seine Serviceschnittstelle (Port C) mit bis zu 2 Messwertboxen arbeiten.

Es stehen damit bis zu 16x Temperaturmessstellen oder 16x 20 mA-Messeingänge oder 8x Temperaturmessstellen und 8x 20 mA-Messeingänge zur Verfügung. Bei größeren Entfernungen zum Feldleitgerät wird eine Kommunikation über Lichtwellenleiter empfohlen. Mögliche Kommunikationsarchitekturen sind im Anhang A.3.3 dargestellt.

2.14.2 Einstellhinweise

Anschluss externer Messwertgeber

Die Messwerterfassung kann nur wirken, wenn die Messwertbox(en) bei der Projektierung der Schnittstelle C unter Adresse 190 **MESSWERTBOX** zugeordnet wurden. Sie finden diesen Parameter im DIGSI-Funktionsumfang. Über Adresse 191 **MWB Art** wählen Sie die Anzahl der Sensoreingänge und den Kommunikationsbetrieb aus. Dabei gelten die Werte mit "6" oder "12" Eingängen für die Thermoboxen 7XV5662-2AD10 oder 7XV5662-5AD10 und Werte mit "8" oder "16" Eingängen für die Messwertbox 7XV5662-7AD10 mit je 8x 20 mA-Messwerten.

Werden die Messwertboxen im Halbduplex-Modus betrieben, so muss für die Flusssteuerung (CTS) mittels Steckbrücke (siehe Abschnitt 3.1.2 im Kapitel „Montage und Inbetriebsetzung“) „/CTS durch /RTS angesteuert“ angewählt sein.

Einstellungen mit DIGSI für das (Feldleit-) Gerät

Die Einstellungen erfolgen für jeden Eingang in gleicher Weise und sind hier beispielhaft für den Messeingang 1 angegeben.

Für RTD 1 (Messstelle 1) stellen Sie unter Adresse 9011 **RTD 1 TYP** den Typ des Sensors ein. Zur Verfügung stehen **Einst. MWB** für 20 mA-Messwerte, oder **Ni 120 Ω** und **Ni 100 Ω** für die Temperaturmessung. Ist für RTD 1 keine Messstelle vorhanden, stellen Sie **RTD 1 TYP = nicht angeschl.** ein. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ möglich. Die DIGSI-Einstellung **Einst. MWB** gilt bei der Messwertbox 7XV5662-7AD10 neben den "20 mA-Messwerten" auch für andere Wahlmöglichkeiten wie "PT100", "PT1000", "Ohm" oder "Volt". Bei der Verwendung von **Ni 120 Ω** und **Ni 100 Ω** in DIGSI muss in der Messwertbox 7XV5662-7AD10 "PT100" eingestellt werden.

Des Weiteren stellen Sie hier für jeden Messwert 2 Ansprechwerte ein. Bei deren Überschreitung wird jeweils eine Alarmmeldung beim 6MD66x erzeugt. Für die Skalierung der Ansprechwerte steht der Bereich zwischen -1999 und +9999 zur Verfügung. Sinnvoll nutzbar sind jedoch nur Werte zwischen 0 und 20, da dies direkt den Werten in mA entspricht.

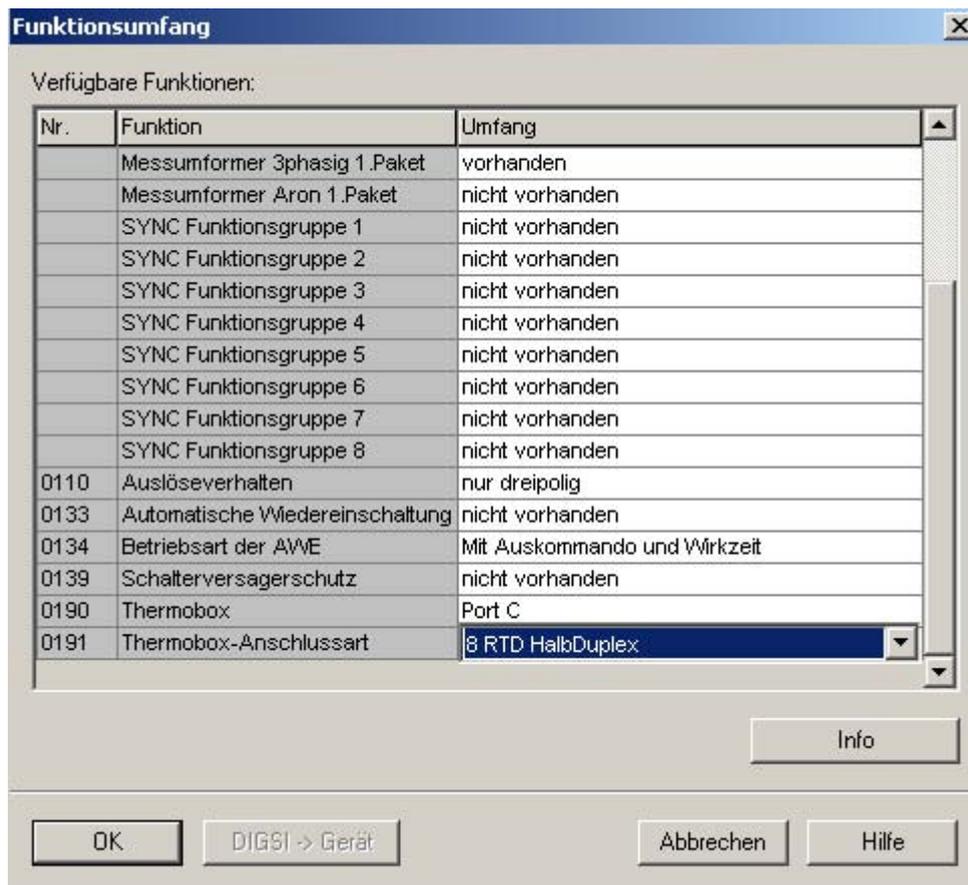


Bild 2-107 Funktionsumfang Thermobox

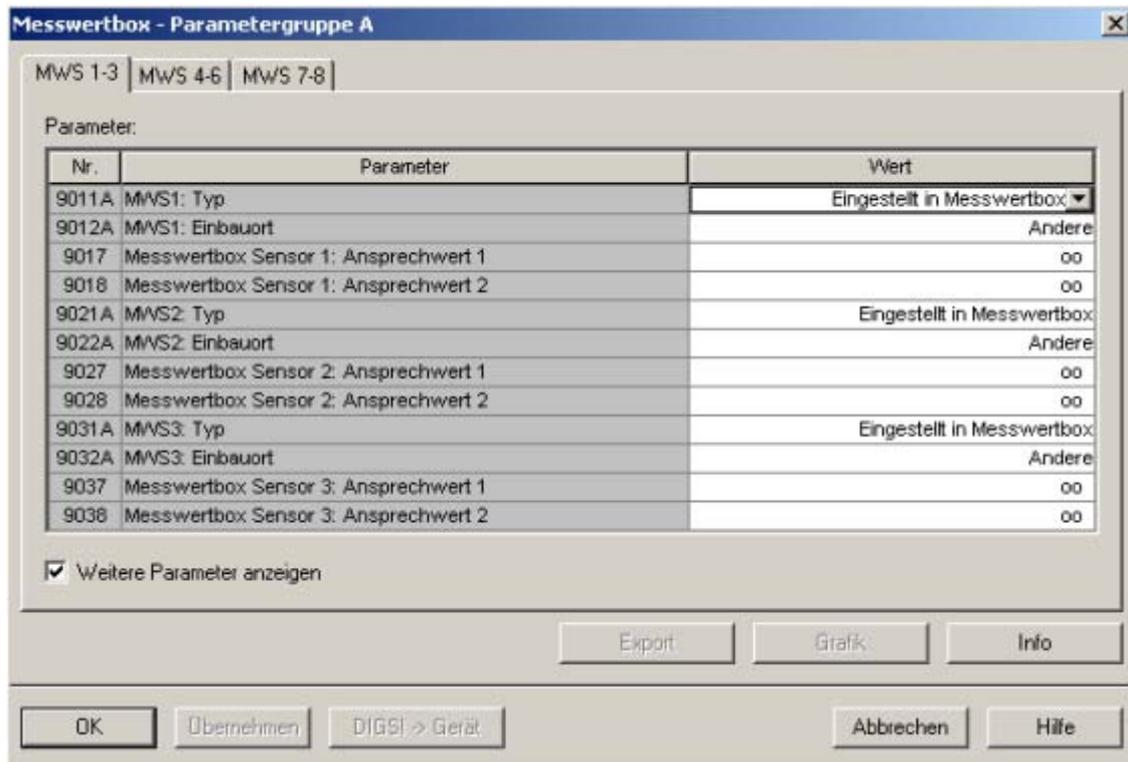


Bild 2-108 Thermobox: Parametergruppe mit weiteren Parametern

Außerdem können Sie für jeden 20 mA-Messwert einen Alarmwert unter Adresse 9017 **MWS1 Stufe 1** und einen Auslösewert unter Adresse 9018 **MWS1 Stufe 2** einstellen.

Bei Temperaturmessungen können Sie abhängig davon, welche Temperatureinheit Sie bei den Anlagendaten ausgewählt haben (Abschnitt 2.1.1.2 unter Adresse 276 **TEMP. EINHEIT**), die Alarmtemperatur unter Adresse 9013 **RTD 1 STUFE 1** in Celsiusgraden (°C) oder unter Adresse 9014 **RTD 1 STUFE 1** in Fahrenheitgraden (°F) einstellen. Die Auslösetemperatur stellen Sie unter Adresse 9015 **RTD 1 STUFE 2** in Celsiusgraden (°C) oder unter Adresse 9016 **RTD 1 STUFE 2** in Fahrenheitgraden (°F) ein.

Den Einbauort des RTD 1 teilen Sie dem Gerät unter Adresse 9012 **RTD 1 EINBAUORT** mit. Zur Auswahl stehen **Öl, Umgebung, Windung, Lager** und **Andere**. Die Auswahl wird im Gerät nicht ausgewertet, sondern dient lediglich informativen Zwecken über das Medium, in dem die Temperaturmessung erfolgt. Diese Einstellung ist nur mittels DIGSI unter „Weitere Parameter“ möglich.

Entsprechend können Sie Angaben für alle angeschlossenen Messaufnehmer der ersten Messwertbox machen.

Bei im Funktionsumfang aktivierter Messwertbox erscheinen in der Rangiermatrix 2 neue Gruppen: Eine Gruppe "Thermobox" mit den Meldungen und eine Gruppe "Messwerte Thermobox" mit den Messwerten.

Parameter - Rangierung - Test-projekt / Ordner-6md66v48 / 6MD66				
	Information			
	Nummer	Displaytext	L	Typ
Thermobox	14154	RTD 5 Störung		AM
	14155	RTD 5 Anr. St.1		AM
	14156	RTD 5 Anr. St.2		AM
	14164	RTD 6 Störung		AM
	14165	RTD 6 Anr. St.1		AM
	14166	RTD 6 Anr. St.2		AM
	14174	RTD 7 Störung		AM
	14175	RTD 7 Anr. St.1		AM
	14176	RTD 7 Anr. St.2		AM
	14184	RTD 8 Störung		AM
	14185	RTD 8 Anr. St.1		AM
	14186	RTD 8 Anr. St.2		AM
	00264	Stör. Th.Box 1		AM
	00267	Stör. Th.Box 2		AM
	14101	RTD Störung		AM
Messw. Therm.				
Statistik				

Bild 2-109 Thermobox Rangierungen

Überwachungsfunktionen

Mit der Meldung 17116 „Störung MWB 1“ wird die Messwertbox 1 (17117 für Messwertbox 2) überwacht. Die Meldung 14101 „MWB Störung“ ist eine Sammelmeldung, die erscheint, wenn eine der beiden Einzelstörungen gesetzt ist. Zusätzlich wird noch jeder einzelne Messwert überwacht z. B. 14114 „MWS1 Störung“, zum Beispiel bei nicht angeschlossenem Sensor oder Überlauf des Messwertes.

Einstellungen an der Messwertbox

Tabelle 2-17 Koordinierung der Einstellungen zwischen Messwertbox und Feldleitgerät

	RTD-Box (Web-Browser)	6MD66 (DIGSI)	Hinweis
Temperaturmessung	PT100	Ni 100 Ω oder Ni 120 Ω	auf gleiche Einheiten achten
20 mA-Messwerte	20 mA	Einstellung MW-Box	die Werte im 6MD66x haben keine Einheiten (in °C lassen)

Die Kommunikation läuft mit einer Baudrate von 9600 Bit/s. Die Parität ist gerade (Even). Die Busnummer ist werkseitig mit 0 voreingestellt. Änderungen können im Mode 7 an der Messwertbox vorgenommen werden. Es gilt folgende Vereinbarung:

Tabelle 2-18 Einstellung der Busadresse an der Messwertbox

Betrieb	Anzahl der Messwertboxen	Adresse (bei 7XV5662-2AD10 oder 7XV5662-5AD10)	Adresse (bei 7XV5662-7AD10)
simplex	1	0	92
halbduplex	1	1	1
halbduplex	2	1. Messwertbox 1	1. Messwertbox 1
		2. Messwertbox 2	2. Messwertbox 2

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung, die der Messwertbox beigelegt ist.

Weiterverarbeitung der Messwerte und Meldungen

Die Messwertbox ist in DIGSI als Teil des Gerätes 6MD66x sichtbar, d.h. Meldungen und Messwerte erscheinen in der Rangiermatrix wie die interner Funktionen und können wie diese rangiert und weiterverarbeitet werden. Meldungen und Messwerte können somit auch an die integrierte anwenderdefinierbare Logik (CFC) übergeben und beliebig verknüpft werden. Allerdings gehen die Anregemeldungen „RTD x Anr. St. 1“ und „RTD x Anr. St. 2“ weder in die Sammelmeldungen 501 „Ger. Anregung“ und 511 „Gerät AUS“ ein noch eröffnen sie einen Störfall.

Soll eine Meldung im Betriebsmeldepuffer erscheinen, ist in der Matrix ein Kreuz in das entsprechende Kreuzungsfeld Spalte/Zeile zu setzen.

Messw. Therm.	01068	Theta RTD 1 =	MW
	01069	Theta RTD 2 =	MW
	01070	Theta RTD 3 =	MW
	01071	Theta RTD 4 =	MW
	01072	Theta RTD 5 =	MW
	01073	Theta RTD 6 =	MW

Bild 2-110 Rangiermatrix für 7XV5662-2/5* als RTD-Box in °C oder °F

Messw. Therm.	17100	MWS1=	MW
	17101	MWS2=	MW
	17102	MWS3=	MW
	17103	MWS4=	MW
	17104	MWS5=	MW
	17105	MWS6=	MW
	17106	MWS7=	MW
	17107	MWS8=	MW

Bild 2-111 Rangiermatrix für 7XV5662-7* als 20 mA-Messwertbox oder für Temperaturmessung (20 mA entsprechen 20,000)

2.15 Web-Monitor

Der Web-Monitor ermöglicht die Anzeige von Parametern, Daten und Messwerten für SIPROTEC 4- Geräte während der Inbetriebsetzung bzw. während des Betriebes. Er nutzt dazu die Internet-Technologie.

Der SIPROTEC-Webmonitor stellt einige Funktionen geräteübergreifend zur Verfügung, andere sind nur gerätespezifisch verfügbar. Für das 6MD66x sind die spezifischen Funktionen eine Überwachung des IGK-Verbundes und eine Beobachtungsfunktion für die Synchronisierungsfunktion. In diesem Handbuch werden neben allgemeinen Hinweisen zur Installation nur die für 6MD66x spezifischen Funktionen des SIPROTEC Webmonitors beschrieben. Die allgemeinen Funktionen finden Sie in der Hilfedatei auf der DIGSI-CD (ab DIGSI V4.60).

Die Anzeige erfolgt mit einem Web-Browser, z.B. dem Internet Explorer. Über den Web-Browser ist beispielsweise die schnelle Ansicht eines IGK-Verbundes möglich. Es können Verbunddaten, Gerätedaten, Masterdaten, Verbundstruktur und die Prozessdaten von jedem Teilnehmer dargestellt werden. Bei der Synchronisierungsfunktion ermöglicht der WebMonitor die Darstellung von Zuschaltbereichen, von einem Synchronoskop und von synchronen Netzen.

Voraussetzungen

Der Web-Monitor arbeitet ausschließlich mit Standardsoftware auf dem Bedien-PC. Folgende Softwareprogramme/ Betriebssysteme werden vorausgesetzt:

Betriebssystem: Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT, Microsoft Windows ME, Microsoft Windows 98

Internet-Browser: Netscape Communicator Version 4.7, Netscape Communicator ab Version 6.x oder Microsoft Internet Explorer ab Version 5.0. Java muss installiert und aktiviert sein.

DFÜ-Netzwerk: Die erforderliche Softwarekomponente ist Bestandteil von Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT und Windows 98. Diese Komponente wird nur beim Anschluss des Gerätes über eine serielle Schnittstelle benötigt.

Netzwerkadapter: Die erforderliche Softwarekomponente ist Bestandteil von Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT und Windows 98. Diese Komponente wird nur beim Anschluss des Gerätes über eine Ethernet- Schnittstelle benötigt (möglich bei Geräten mit EN100-Schnittstelle).

2.15.1 Allgemeines

Während der Inbetriebsetzung muss die erstellte Geräteparametrierung in den Geräten kontrolliert und deren Funktionsweise überprüft werden. Der Web-Monitor unterstützt Sie bei der einfachen und übersichtlichen Ermittlung und Darstellung wichtiger Messgrößen.

Unstimmigkeiten in der Verdrahtung oder Parametrierung lassen sich schnell auffinden und beheben.

Für die Ausführung des Web-Monitors wird eine Ankopplung des Bedien-PCs an das Feldleitgerät über dessen vordere oder hintere Bedienschnittstelle (Serviceschnittstelle) benötigt. Diese kann direkt über das 9-polige DIGSI-Kabel mittels einer eingerichteten DFÜ-Verbindung erfolgen. Auch ein Fernzugriff über Modem ist möglich. Auf dem Bedien-PC muss ein Internet Browser installiert sein (siehe Systemvoraussetzungen). Auf dem Bedien-PC befindet sich in der Regel auch DIGSI 4.

Es ist zu beachten, dass DIGSI 4 und der Web-Monitor nicht gleichzeitig an einer Bedienschnittstelle arbeiten. Bei gleichzeitigem seriellen Zugriff würde es dann zur Datenkollision kommen. Es arbeitet also entweder DIGSI 4 oder der Web-Monitor an einer Schnittstelle des Gerätes. Bevor der Web-Monitor gestartet wird, muss DIGSI 4 beendet werden bzw. sollten mit DIGSI 4 die Einstellungen und Rangierungen am Gerät vorgenommen worden sein. Es ist möglich, DIGSI 4 an der vorderen Bedienschnittstelle über einen COM-Port des Bedien-PCs und den Web-Monitor an der hinteren Bedienschnittstelle über ein anderes COM-Port des Bedien-PCs gleichzeitig zu betreiben.

Der Web-Monitor besteht aus HTML-Seiten und darin enthaltenen Java-Applets, die im 6MD66x-Gerät im EEPROM gespeichert sind. Es ist fester Bestandteil der Firmware der SIPROTEC 4-Geräte und erfordert keine spezielle Installation. Auf dem Bedien-PC ist nur ein DFÜ-Netzwerk einzurichten, über das die Anwahl und Kommunikation erfolgt. Nach erfolgreicher Verbindungsaufnahme über das DFÜ-Netzwerk wird der Browser gestartet und dort die TCP-IP Adresse des Schutzgerätes eingegeben. Die Serveradresse des Gerätes, die die Home-Page-Adresse des Gerätes ist, wird zum Browser übertragen und dort als HTML-Seite angezeigt. Eingestellt wird diese TCP-IP Adresse für die Front- und Serviceschnittstelle mit DIGSI 4 oder direkt am Gerät über die integrierte Bedienung.



Hinweis

Es ist lediglich das Beobachten des Prozesses möglich. Um die Bedienung über eine DFÜ-Verbindung vorzunehmen muss sie zuerst eingerichtet und aufgebaut werden. Am Gerät direkt oder mit DIGSI 4 kann ein Parameter so verändert werden, dass mit der im Web-Monitor enthaltenen Gerätebedienung auch eine Eingabe von numerischen Werten möglich ist. Damit können über den Web-Monitor auch Parameter verändert werden, die sonst nur direkt am Gerät eingestellt werden, da die Codewort-Eingabe über die Tastatur dann möglich ist.

2.15.2 Funktionen

Basis-Funktionalität

Als Basis-Funktionalität werden die generell verfügbaren also geräteunabhängigen Funktionen bezeichnet.

Dazu gehören:

- Gerätebedienung
- Meldungen
- Störfallübersicht
- Messwertübersicht
- Diagnose
- Geräte-Filesystem
- CFC

Eine Beschreibung zu diesen Funktionen finden Sie in der Online-Hilfe von DIGSI ab Version V4.60.

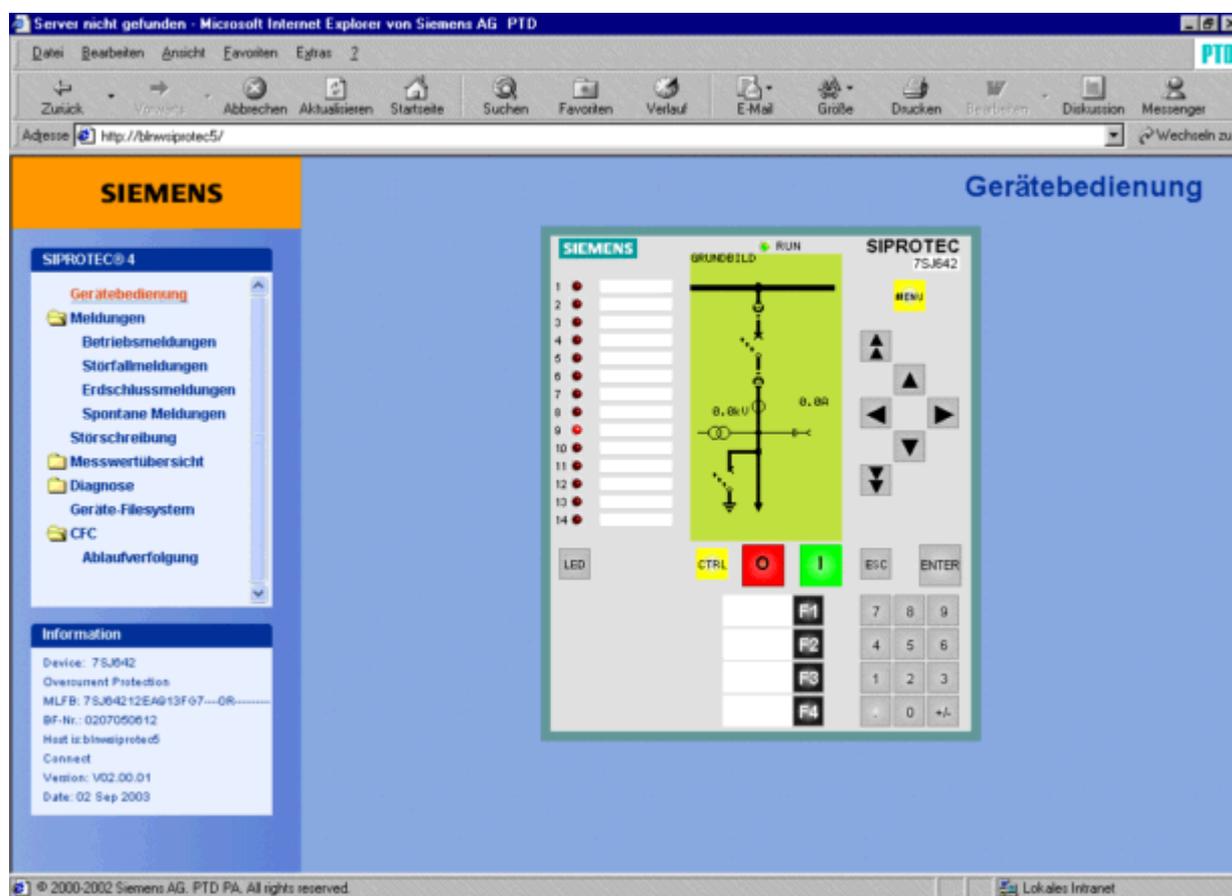


Bild 2-112 Webmonitor Grundbild

Obiges Bild der Gerätebedienungs-Ansicht zeigt das über die DFÜ-Verbindung angeschlossene Gerät mit seinen Bedienelementen (Tastatur) und Anzeigen (Display, LED, Beschriftungsfelder). Das Gerät kann über die in der Ansicht enthaltenen Folientasten in gleicher Weise wie über die am Gerät vorhandene Frontfolie bedient werden.

Es wird empfohlen, die Steuerung über den Webmonitor zu sperren. Dies kann durch Vergabe der "Nur Lesen"-Berechtigung für die Schnittstelle, an der der Webbrowser auf das Gerät zugreift, erreicht werden. Sie erreichen diesen Parameter in DIGSI über "Schnittstellen - Bedienschnittstelle am Gerät" (für Zugriff über serielle Schnittstelle) bzw. über "Schnittstellen - Ethernet am Gerät" (für Zugriff über die Ethernet-Schnittstelle, siehe folgendes Bild).

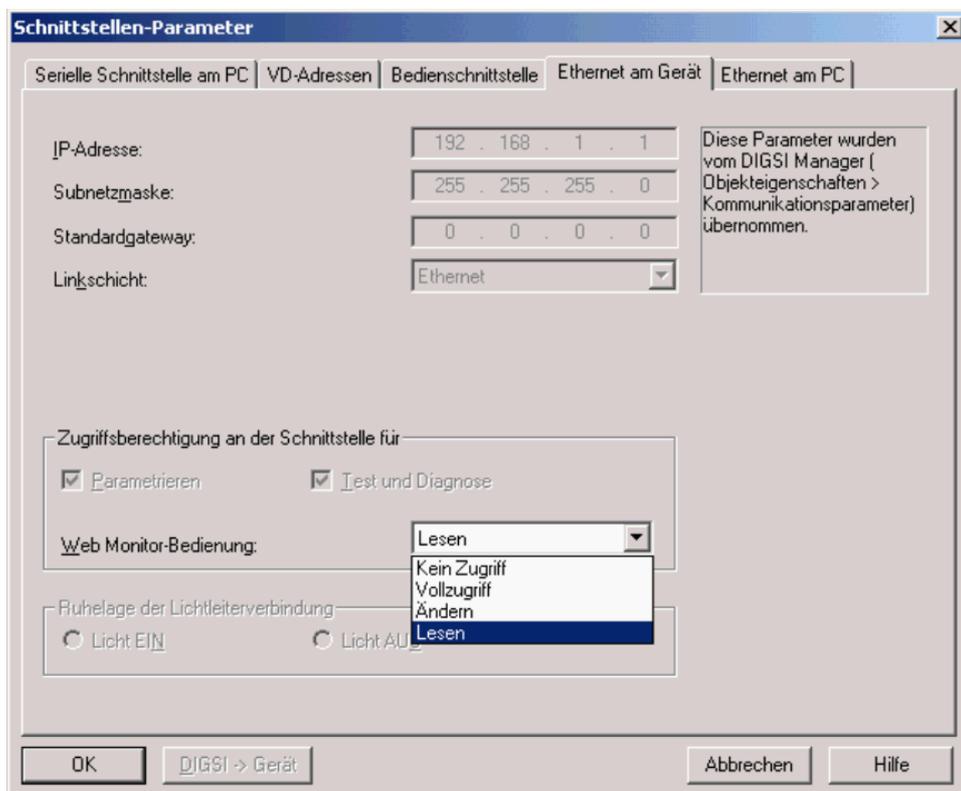


Bild 2-113 Einstellung der Bedienberechtigung des Webmonitors bei Zugriff über Ethernet-Schnittstelle

Als ein Beispiel sehen Sie im folgenden Bild die Meldungen aus dem Betriebsmeldepuffer des Gerätes in einer Liste angezeigt. Diese Meldungen werden mit ihrem im Gerät hinterlegten Kurztext angezeigt.

Nr.	Datum	Zeit	Ereignis	Urs.	Wert	Quelle
26	Okt 01 2002	09:30:26,423	Gw. Druck<	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
27	Okt 01 2002	09:30:27,022	Überw. Druck	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
28	Okt 01 2002	09:30:27,023	Gw. Druck<	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
29	Okt 01 2002	09:30:28,223	Überw. Druck	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
30	Okt 01 2002	09:30:28,223	Gw. Druck<	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
31	Okt 01 2002	09:30:29,422	Überw. Druck	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
32	Okt 01 2002	09:30:29,422	Gw. Druck<	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
33	Okt 01 2002	09:30:35,422	Überw. Druck	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
34	Okt 01 2002	09:30:35,423	Gw. Druck<	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
35	Okt 01 2002	09:30:36,022	Überw. Druck	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
36	Okt 01 2002	09:30:36,022	Gw. Druck<	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
37	Okt 01 2002	09:30:37,223	Überw. Druck	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
38	Okt 01 2002	09:30:37,223	Gw. Druck<	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
39	Okt 01 2002	09:30:37,022	Überw. Druck	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
40	Okt 01 2002	09:30:37,022	Gw. Druck<	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
41	Okt 01 2002	09:30:40,222	Überw. Druck	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
42	Okt 01 2002	09:30:40,223	Gw. Druck<	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
43	Okt 01 2002	09:30:40,022	Überw. Druck	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
44	Okt 01 2002	09:30:40,022	Gw. Druck<	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
45	Okt 01 2002	09:30:43,023	Überw. Druck	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
46	Okt 01 2002	09:30:43,023	Gw. Druck<	SPN	GEH	VQ = Auto Gerät
47	Okt 01 2002	09:30:45,026	Überw. Druck	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät
48	Okt 01 2002	09:30:45,026	Gw. Druck<	SPN	KOEH	VQ = Auto Gerät

Bild 2-114 Betriebsmeldungen

Gerätespezifische Funktionalität

Neben der generellen Basis-Funktionalität enthält der Web-Monitor für das 6MD66x die IGK-Funktionen IGK-Verbund mit Teilnehmerdetails und die Synchronisierfunktionen. Folgende Informationen können also über den WebMonitor angezeigt werden.

IGK-Verbund

- Verbunddaten
- Gerätedaten
- Masterdaten
- Verbundstruktur
- Teilnehmerdetails

Die IGK-Verbund-Funktion des WebMonitors wird von dem Menüpunkt „IGK“ im Bedienmenü gestartet. Ein IGK Verbund kann bis zu 32 Teilnehmer umfassen. Die Teilnehmer werden in einer Liste mit Teilnehmernummer und Status (KOMMEND oder GEHEND) angezeigt. Der Teilnehmer, mit dem der Webmonitor verbunden ist, wird mit roter Farbe dargestellt. Die Teilnehmer und ihre Nummern sind Maus-sensitive. Das heißt, wenn die Maus auf den Teilnehmer bewegt wird, wird der Cursor als Hand dargestellt und die Teilnehmerfarbe geändert. Mit einem Maus-Klick auf einen Teilnehmer werden dann die Details zum Teilnehmer –bis zu 32 Prozessinformationen– mit parametrisierten Meldungen und die dazugehörigen Werte angezeigt.

Die Synchronisierfunktion enthält folgende Darstellungen:

- Synchronisierbereiche

Die Synchronisierbereiche werden in einem Koordinatensystem angezeigt. Auf der X-Achse wird die Frequenz und auf der Y-Achse wird die Spannung angezeigt.

- Synchronoskop

Die Visualisierung des Synchronoskopes erfolgt dynamisch durch 3 Diagramme, für den Differenzwinkel, für die Differenzspannungen und für die Differenzfrequenz.

- Synchronische Netze

Die Anzeige erfolgt durch ein Kreisdiagramm und den aktuellen Messwerten.

Im folgenden Bild sehen Sie als Beispiel das Synchronoskop mit der Auswahlleiste, Kreis-/Balkendiagramm und den aktuellen Messwerten.

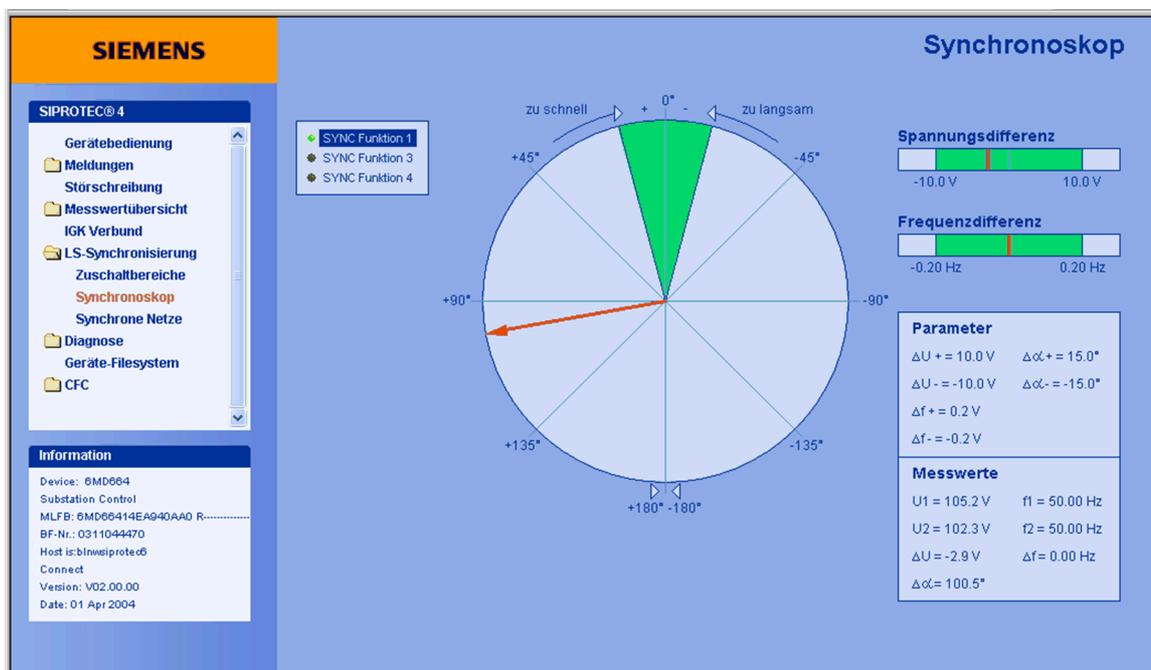


Bild 2-115 Webmonitor-Synchronoskop

In einer Liste werden jeweils alle parametrisierten Funktionsgruppen gezeigt. Mit einem LED-Symbol wird der aktuelle Status der ausgewählten Gruppe angezeigt, hellgrün (EIN) für aktiv und dunkelgrün (AUS) für inaktiv. Für eine inaktive Funktionsgruppe werden nur die eingestellten Parameter angezeigt, für eine aktive Funktionsgruppe werden auch die aktuellen Messwerte angezeigt. Beim Start wird automatisch die erste gefundene aktive Funktionsgruppe angezeigt. Alle Messwerte werden dabei direkt vom Gerät geholt —ca. alle 100 ms— und tabellarisch oder in grafischer Form dargestellt.

2.15.3 Betriebsarten

Der Web-Monitor arbeitet unter den folgenden Betriebsarten zwischen dem Bedien-PC und dem SIPROTEC 4- Gerät:

Direkte serielle Verbindung

Direkte Verbindung der vorderen Bedien- bzw. der hinteren Service-Schnittstelle des Gerätes mit einer seriellen Schnittstelle des Bedien-PCs. Diese Verbindung muss über das neunpolige DIGSI-Kabel erfolgen, das als Zubehör zu DIGSI geliefert wird.

Wahlverbindung über ein Modem

Serielle Verbindung der hinteren Service-Schnittstelle des Gerätes mit einem Modem in der Anlage. Diese Verbindung kann elektrisch über RS232 (über kurze Entfernung) oder über Lichtwellenleiter erfolgen. Der Aufbau der Verbindung zum Anlagenmodem erfolgt vom Büro oder einer anderen Anlage aus über eine Wählleitung. Über diese Verbindung kann auch DIGSI-Remote ausgeführt werden. Somit können bei der Inbetriebsetzung auch Parameter eines entfernten Gerätes darüber geändert werden.

Betrieb an einem Sternkoppler

Verbindung der hinteren Serviceschnittstelle des Gerätes über eine direkte optische Verbindung zu einem Sternkoppler. Anschluss an der seriellen Schnittstelle des Bedien-PCs an einen Sternkoppler. Damit lassen sich zentral mehrere Geräte in der Anlage bedienen, wobei die vorhandene Installation zur zentralen Bedienung von Schutzgeräten verwendet werden kann.

Betrieb am Ethernet

Verbindung über eine Ethernet- Schnittstelle. Für diese Verbindungsart wird ein EN100- Kommunikationsmodul im Gerät und der Anschluss dieses Moduls an ein lokales Netzwerk vorausgesetzt.

Weitere Informationen zur Basis-Funktionalität, der Installation und der Betriebssystemabhängigen Konfiguration entnehmen Sie bitte der Web-Monitor enthaltenen Onlinihilfe von der DIGSI-CD.

Zugriffsregelung für Webmonitor

Die Zugriffsrechte für den Webmonitor werden mit DIGSI über den Eintrag **Schnittstellen** vergeben. Es wird empfohlen, dort die Berechtigung **Lesen** zu vergeben; dann kann über den Webmonitor weder die Ereignisliste gelöscht, noch ein Befehl ausgegeben oder eine gespeicherte LED zurückgesetzt werden. Wenn Sie die Stufe **Vollzugriff** vergeben, dann sind alle diese Bedienhandlungen auch über Webmonitor möglich.



Hinweis

Die Stufe **Kein Zugriff** ist noch ohne Wirkung, d.h. auch hier erhält der Bediener vollen Zugriff. Siehe dazu Bild 2-113.



Montage und Inbetriebsetzung

3

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 müssen die Geräte (Leitung, Transformator usw.) eingeschaltet werden.

3.1	Montage und Anschluss	212
3.2	Kontrolle der Anschlüsse	233
3.3	Inbetriebsetzung	239
3.4	Bereitschalten des Gerätes	249

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 Gerätehandbuches 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 gelten folgende Voraussetzungen und Einschränkungen:

Die in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/ empfohlene Kontrolle der Nenndaten des Gerätes ist durchgeführt und deren Übereinstimmung mit den Anlagendaten ist kontrolliert.

Anschlussvarianten

Anschlussbeispiele für die Strom- und Spannungswandlerkreise befinden sich im Anhang.

Ströme/Spannungen

Da die Spannungseingänge des Gerätes 6MD66x einen Arbeitsbereich von 0 V bis 170 V besitzen, bedeutet dies, dass Leiter-Leiter-Spannungen bis zu $\sqrt{3} \cdot 170 \text{ V} = 294 \text{ V}$ bewertet werden können.

Binäre Ein- und Ausgänge

Die Rangiermöglichkeiten der binären Ein- und Ausgänge, also die Vorgehensweise bei der individuellen Anpassung an die Anlage, ist in /1/ beschrieben. Danach richten sich die anlagenseitigen Anschlüsse.

3.1.2 Anpassung der Hardware

3.1.2.1 Allgemeines

Eine nachträgliche Anpassung der Hardware an die Anlagenverhältnisse kann z. B. bezüglich der Nennströme, der Steuerspannung für Binäreingaben oder der Terminierung busfähiger Schnittstellen erforderlich werden. Wenn Sie Anpassungen vornehmen, beachten Sie auf jeden Fall die folgenden Angaben in diesem Abschnitt.

Hilfsspannung

Die verschiedenen Eingangsspannungsbereiche (DC 60 V bis 110 V und DC 220 bis 250 V) der Hilfsspannung sind durch Veränderung von Steckbrücken ineinander überführbar. Bei Lieferung des Gerätes sind alle Brücken entsprechend den Angaben auf dem Leistungsschild richtig eingestellt und brauchen nicht verändert zu werden (siehe auch Bestelldaten im Anhang).

Lifekontakt

Der Lifekontakt des Gerätes ist als Wechsler ausgeführt, von dem wahlweise der Öffner oder der Schließer über eine Steckbrücke (X40 auf der CPU-Baugruppe) an die Geräteanschlüsse F3 und F4 gelegt werden können. Die Zuordnung der Steckbrücke zur Kontaktart und die räumliche Anordnung der Brücke sind nachfolgend beschrieben.

Nennströme

Die Eingangsübertrager des Gerätes sind durch Bürdenumschaltung auf 1 A oder 5 A Nennstrom eingestellt. Die Stellung der Steckbrücken ist werkseitig entsprechend den Angaben auf dem Leistungsschild erfolgt. Alle Brücken müssen einheitlich für einen Nennstrom eingestellt sein, d. h. je eine Brücke (X61 bis X63) für jeden der Eingangsübertrager und zusätzlich die gemeinsame Brücke X60.

Sollten Sie hier eine Änderung vornehmen, vergessen Sie bitte nicht, dem Gerät diese Änderung auch über den Parameter Wandlerstrom I, sekundär in den Messumformer-Paketen mitzuteilen.

Steuerspannung für die Binäreingänge

Im Lieferzustand sind die Binäreingänge so eingestellt, dass als Steuergröße eine Gleichspannung von der gleichen Höhe wie die Versorgungsspannung vorausgesetzt ist. Bei abweichenden Nennwerten der anlagenseitigen Steuerspannung kann es notwendig werden, die Schaltschwelle der Binäreingänge zu verändern.

Um die Schaltschwelle eines Binäreingangs zu ändern, muss jeweils eine Brücke umgesteckt werden.



Hinweis

Werden Binäreingänge für die Auslösekreisüberwachung eingesetzt, ist zu beachten, dass zwei Binäreingänge (bzw. ein Binäreingang und ein Ersatzwiderstand) in Reihe geschaltet sind. Hier muss die Schaltschwelle deutlich unterhalb der halben Nennsteuerspannung liegen.

Austausch von Schnittstellen

Die seriellen Schnittstellen sind austauschbar. Welche Schnittstellen dies sind und wie sie ausgetauscht werden können, erfahren Sie in Abschnitt Schnittstellenmodule.

Terminierung busfähiger Schnittstellen

Für eine sichere Datenübertragung ist der RS485-Bus oder PROFIBUS beim jeweils letzten Gerät am Bus zu terminieren (Abschlusswiderstände zuschalten). Hierzu sind auf der Leiterplatte der Prozessorbaugruppe CPU und auf dem PROFIBUS-Schnittstellenmodul Abschlusswiderstände vorgesehen, die durch Steckbrücken zugeschaltet werden können. Beide Brücken müssen stets gleich gesteckt sein.

Im Lieferzustand des Gerätes sind die Abschlusswiderstände ausgeschaltet.

3.1.2.2 Demontage

Demontage des Gerätes



Hinweis

Die folgenden Schritte setzen voraus, dass sich das Gerät nicht im Betriebszustand befindet.

Arbeiten an den Leiterplatten



VORSICHT

Vorsicht bei der Änderung von Leiterplattelementen, die die Nenndaten des Gerätes betreffen

Als Folge stimmen die Bestellbezeichnung (MLFB) und die auf dem Typenschild angegebenen Nennwerte nicht mehr mit dem Gerät überein.

Sollte in Ausnahmefällen eine solche Änderung notwendig sein, ist es unerlässlich, dies deutlich und auffallend auf dem Gerät zu kennzeichnen. Hierfür stehen Klebeschilder zur Verfügung, die als Zusatztypenschild verwendet werden können.

Wenn Sie Arbeiten an den Leiterplatten vornehmen, wie Kontrolle oder Umstecken von Schaltelementen oder Austausch von Modulen, gehen Sie wie folgt vor:

- Arbeitsplatz vorbereiten: Eine für elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) geeignete Unterlage bereitlegen. Ferner werden folgende Werkzeuge benötigt:
 - ein Schraubendreher mit 5 bis 6 mm Klingenbreite,
 - ein Kreuzschlitzschraubendreher Pz Größe 1,
 - ein Steckschlüssel mit Schlüsselweite 5 mm.
- Auf der Rückseite die Schraubbolzen der DSUB-Buchse auf Platz „A“ abschrauben.
- Besitzt das Gerät neben der Service-Schnittstelle an Platz „A“ weitere Systemschnittstellen an den Plätzen „B“ bis „D“, so müssen jeweils die diagonal liegenden Schrauben gelöst werden.
- Die Abdeckungen an der Frontkappe des Gerätes abnehmen und die dann zugänglichen Schrauben lösen.
- Frontkappe abziehen und vorsichtig zur Seite wegklappen. Bei der Gerätevariante mit abgesetzter Bedieneinheit kann nach dem Lösen der Schrauben die Frontkappe des Gerätes direkt abgezogen werden.

Arbeiten an den Steckverbindern

VORSICHT



Vorsicht wegen elektrostatischer Entladungen

Nichtbeachtung kann leichte Körperverletzung oder Sachschaden zur Folge haben.

Elektrostatische Entladungen bei Arbeiten an Steckverbindern sind durch vorheriges Berühren von geerdeten Metallteilen unbedingt zu vermeiden.

Schnittstellenanschlüsse nicht unter Spannung stecken oder ziehen!

Wenn Sie Arbeiten an den Steckverbindern vornehmen, gehen Sie wie folgt vor:

- Steckverbinder des Flachbandkabels zwischen Prozessorbaugruppe CPU (1) und der Frontkappe an dieser lösen. Hierzu die Verriegelungen oben und unten am Steckverbinder auseinander drücken, so dass der Steckverbinder des Flachbandkabels herausgedrückt wird.

Bei der Gerätevariante mit abgesetzter Bedieneinheit entfällt diese Tätigkeit. Dafür müssen von der Prozessorbaugruppe CPU (1) der 7-polige Steckverbinder X16 hinter der DSUB-Buchse und der Steckverbinder des Flachbandkabels, welches zu dem 68-poligen Steckverbinder der Geräterückseite führt, gelöst werden.

- Steckverbinder des Flachbandkabels zwischen Prozessorbaugruppe CPU (1) und den Ein-/Ausgabebaugruppen I/O-4 (2) und I/O-5 (3) lösen.
- Baugruppen herausziehen und auf die für elektrostatisch gefährdete Baugruppen (EGB) geeignete Unterlage legen.
- Brücken kontrollieren und ggf. ändern bzw. entfernen.

Baugruppanordnung 6MD662

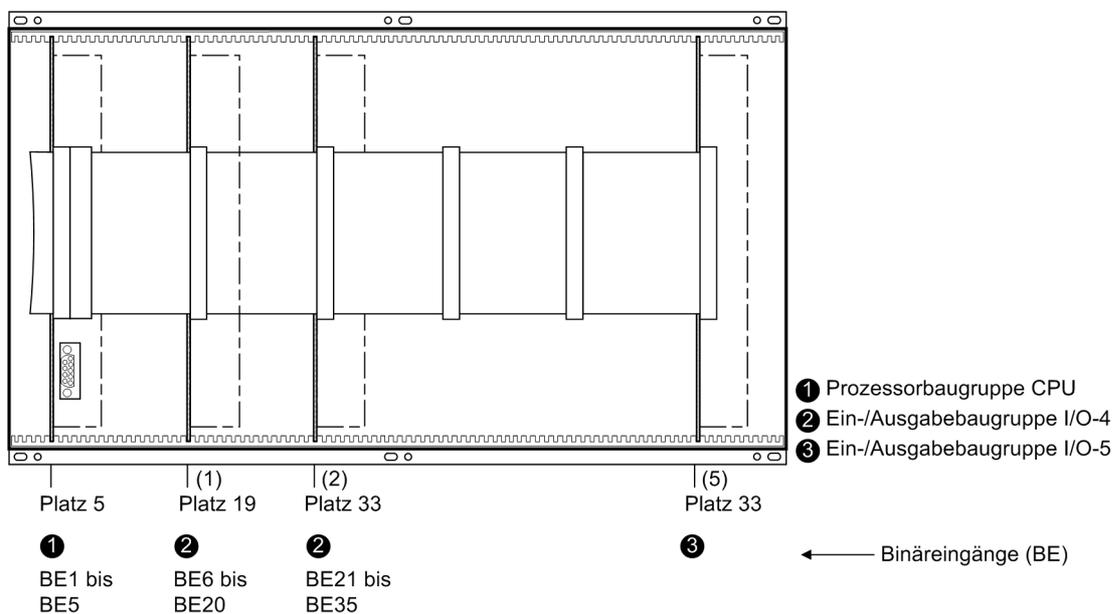


Bild 3-1 Frontansicht eines 662 nach Entfernen der Frontkappe (vereinfacht und verkleinert)

Baugruppenanordnung 6MD663

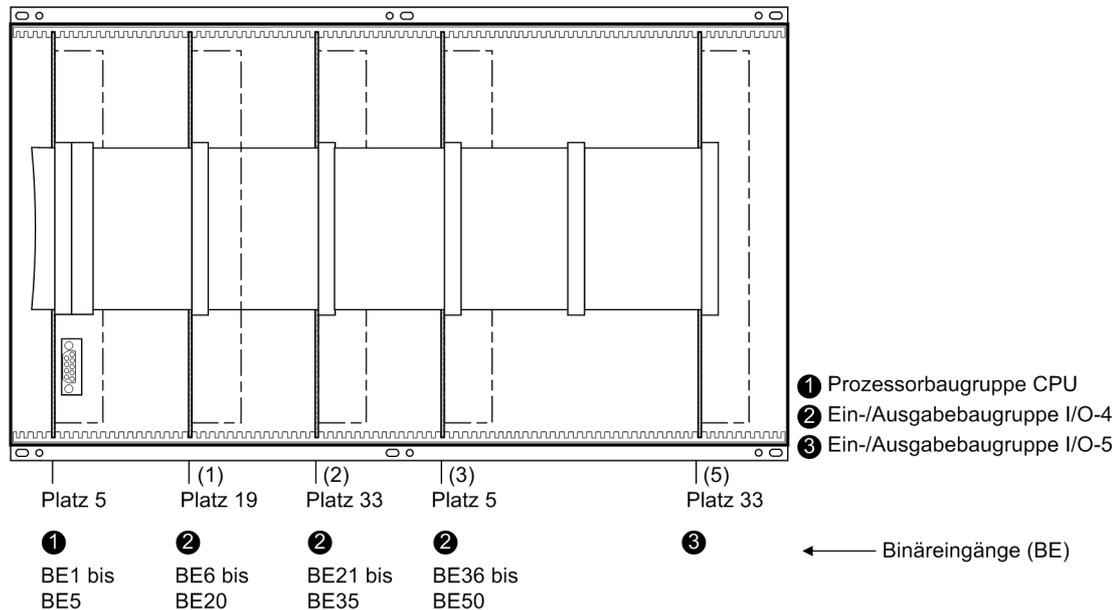


Bild 3-2 Frontansicht eines 663 nach Entfernen der Frontkappe (vereinfacht und verkleinert)

Baugruppenanordnung 6MD664

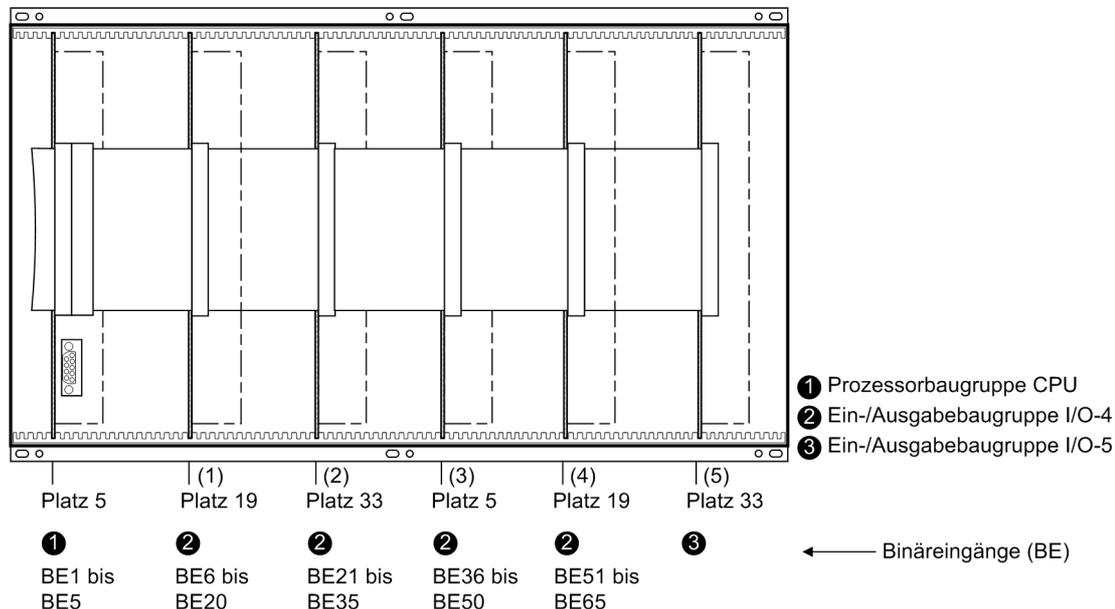


Bild 3-3 Frontansicht eines 664 nach Entfernen der Frontkappe (vereinfacht und verkleinert)

3.1.2.3 Schaltelemente auf Leiterplatten

Prozessorbaugruppe CPU

Kontrollieren Sie die eingestellte Nennspannung der integrierten Stromversorgung, die Ruhestellung des Life-kontaktes, die gewählten Steuerspannungen der Binäreingänge BE1 bis BE5 und der integrierten RS232/RS485 Schnittstelle anhand des Layouts der Leiterplatte der Prozessorbaugruppe CPU und der nachfolgend beschriebenen Tabellen.

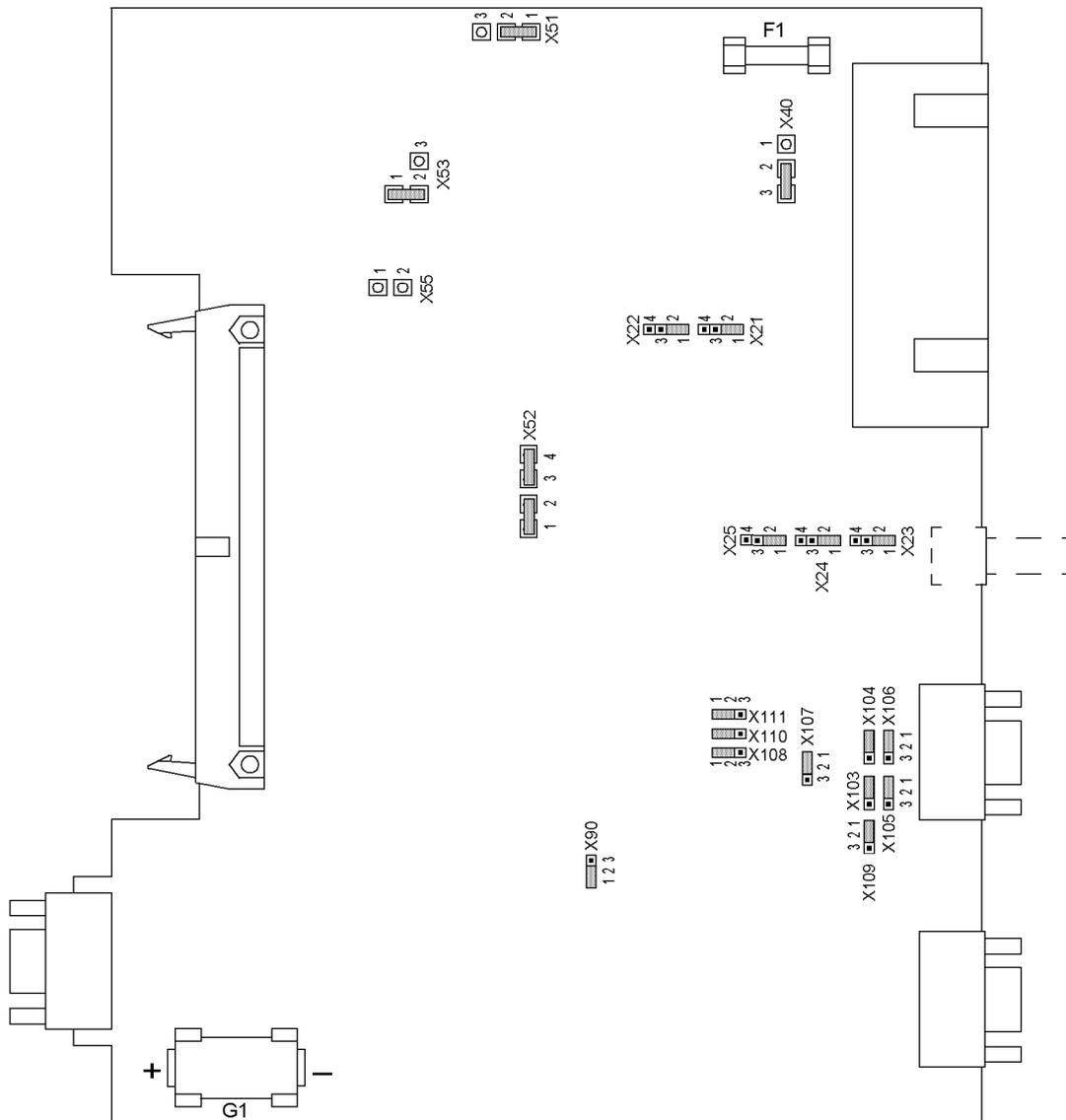


Bild 3-4 Prozessorbaugruppe CPU mit Darstellung der für die Kontrolle der Einstellungen erforderlichen Brücken

Tabelle 3-1 Brückenstellung der Nennspannung der integrierten **Stromversorgung** auf der Prozessorbaugruppe CPU

Brücke	Nennspannung			
	DC 24 V bis 48 V ¹⁾	DC 60 V	DC 110 V	DC 220 V bis 250 V
X51	unbestückt	1-2	1-2	2-3
X52	unbestückt	1-2 und 3-4	1-2 und 3-4	2-3
X53	unbestückt	1-2	1-2	2-3
X55	unbestückt	offen	offen	1-2

¹⁾ Bei der Variante „DC 24 V bis 48 V“ ist die Änderung der Nennspannung durch Brückenumstellung nicht möglich.

Tabelle 3-2 Brückenstellung der Ruhestellung des **Lifekontaktes** auf der Prozessorbaugruppe CPU

Brücke	Ruhestellung offen	Ruhestellung geschlossen	Lieferstellung
X40	1-2	2-3	2-3

Tabelle 3-3 Brückenstellung der **Steuerspannungen** der Binäreingänge BE1 bis BE5 auf der Prozessorbaugruppe CPU

Binäreingabe	Brücke	Schwelle 19 V ¹⁾	Schwelle 88 V ²⁾	Schwelle 176 V ³⁾
BE1	X21	1-2	2-3	3-4
BE2	X22	1-2	2-3	3-4
BE3	X23	1-2	2-3	3-4
BE4	X24	1-2	2-3	3-4
BE5	X25	1-2	2-3	3-4

¹⁾ Lieferstellung für Geräte mit Versorgungsnennspannung DC 24 V bis 60 V

²⁾ Lieferstellung für Geräte mit Versorgungsnennspannung DC 110 V

³⁾ Lieferstellung für Geräte mit Versorgungsnennspannung DC 220 V bis 250 V

Tabelle 3-4 Brückenstellung der integrierten **RS232/RS485 Schnittstelle** auf der Prozessorbaugruppe CPU

Brücke	RS232	RS485
X105 bis X110	1-2	2-3



Hinweis

Die Brücken X105 bis X110 müssen gleichsinnig gesteckt sein!

Im Lieferzustand sind die Brücken gemäß bestellter Konfiguration gesteckt.

Es besteht die Möglichkeit, die R485-Schnittstelle durch Umstecken von Brücken zu einer RS232-Schnittstelle umzuwandeln.

Bei Bestellung mit MLFB-Position 12 gleich 0 ist die Schnittstelle auf RS232 eingestellt.

Tabelle 3-5 Brückenstellung von **CTS (Flusssteuerung)** auf der Prozessorbaugruppe CPU

Brücke	/CTS von der RS232-Schnittstelle	/CTS durch /RTS angesteuert
X111	1-2	2-3

Die Brücke ist im Lieferzustand immer auf Stellung 2-3 gesteckt.

Für den RS232-Anschluss von DIGSI muss die Brücke auf 2-3 gesteckt sein!

Brückenstellung 2-3 ist auch zum Anschluss über Sternkoppler oder LWL erforderlich; wir empfehlen dafür das Anschlusskabel, Bestellnummer 7XV5100-4.

Brückenstellung 1-2 ist für Modemanschluss erforderlich; wir empfehlen dafür ein Standardanschlusskabel (9-polig/25-polig).

Tabelle 3-6 Brückenstellung der **Abschlusswiderstände** der **RS232/RS485 Schnittstelle** auf der Prozessorbaugruppe CPU

Brücke	Abschlusswiderstand	Abschlusswiderstand	Lieferzustand
	eingeschaltet	ausgeschaltet	
X103	2-3	1-2	1-2
X104	2-3	1-2	1-2

Die jeweils letzten Geräte sind, wenn nicht extern über Widerstände abgeschlossen wird, über die Brücken X103 und X104 zu konfigurieren.



Hinweis

Beide Brücken müssen immer gleich gesteckt sein!

Die Brücke X90 dient für interne Testzwecke. Die Lieferstellung 1-2 darf nicht verändert werden.

Baugruppe I/O-4

Die gewählten Steuerspannungen der Binäreingaben BE6 bis BE65 werden nach der nachfolgend beschriebener Tabelle kontrolliert. Die Zuordnung der Binäreingaben zum Einbauplatz der Baugruppe finden Sie im Abschnitt **Baugruppenanordnung**.

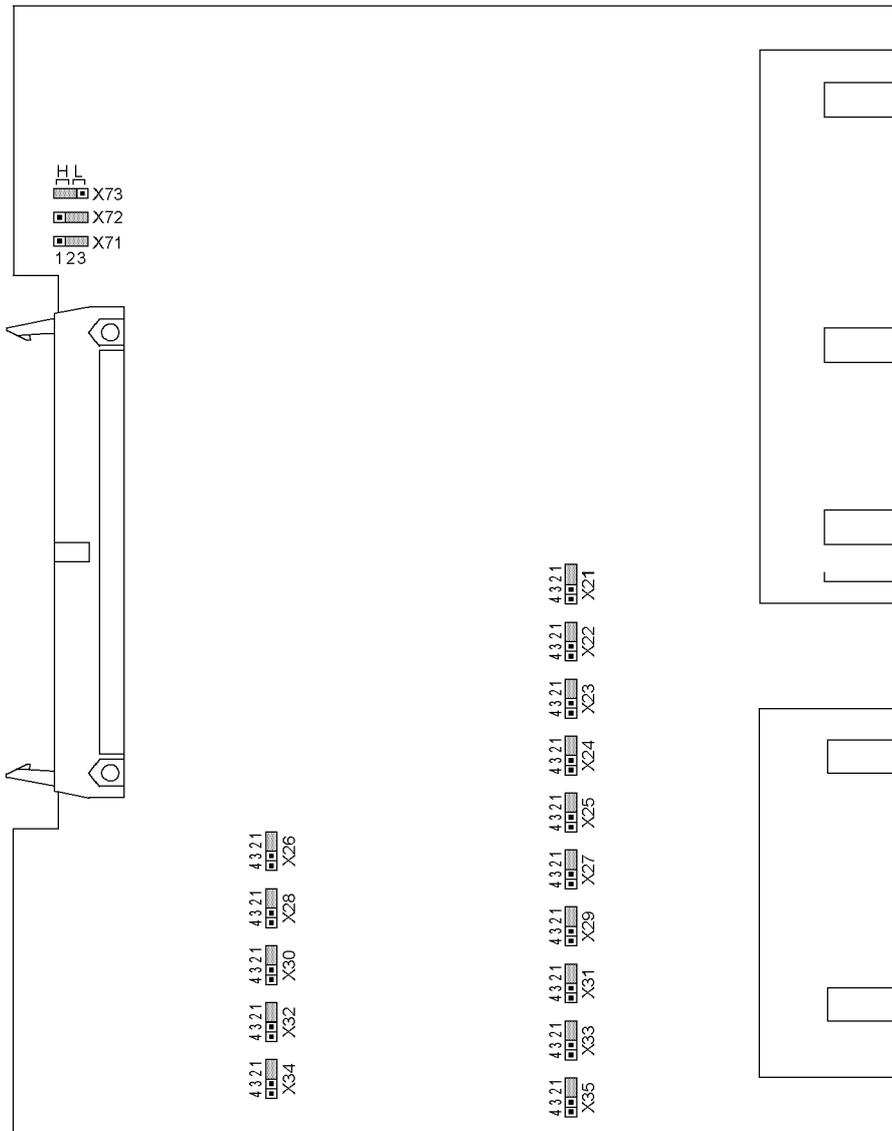


Bild 3-5 Ein-/Ausgabebaugruppe I/O-4 mit Darstellung der für die Kontrolle der Einstellungen erforderlichen Brücken

Tabelle 3-7 Brückenstellung der Steuerspannungen der Binäreingänge BE6 bis BE65 auf den Ein-/Ausgabebaugruppen I/O-4

Binäreingabe				Brücke	Schwelle 19 V ¹⁾	Schwelle 88 V ²⁾	Schwelle 176 V ³⁾
BE6	BE21	BE36	BE51	X21	1-2	2-3	3-4
BE7	BE22	BE37	BE52	X22	1-2	2-3	3-4
BE8	BE23	BE38	BE53	X23	1-2	2-3	3-4
BE9	BE24	BE39	BE54	X24	1-2	2-3	3-4
BE10	BE25	BE40	BE55	X25	1-2	2-3	3-4
BE11	BE26	BE41	BE56	X26	1-2	2-3	3-4
BE12	BE27	BE42	BE57	X27	1-2	2-3	3-4
BE13	BE28	BE43	BE58	X28	1-2	2-3	3-4
BE14	BE29	BE44	BE59	X29	1-2	2-3	3-4
BE15	BE30	BE45	BE60	X30	1-2	2-3	3-4
BE16	BE31	BE46	BE61	X31	1-2	2-3	3-4
BE17	BE32	BE47	BE62	X32	1-2	2-3	3-4
BE18	BE33	BE48	BE63	X33	1-2	2-3	3-4
BE19	BE34	BE49	BE64	X34	1-2	2-3	3-4
BE20	BE35	BE50	BE65	X35	1-2	2-3	3-4

1) Lieferstellung für Geräte mit Versorgungsspannungen DC 24 bis 60 V

2) Lieferstellung für Geräte mit Versorgungsspannungen DC 110 V

3) Lieferstellung für Geräte mit Versorgungsspannungen DC 220 bis 250 V

Die Brücken X71, X72 und X73 auf der Ein-/Ausgabebaugruppen I/O-4 dienen zur Einstellung der Busadresse und dürfen nicht umgesteckt werden. Die Tabelle zeigt die Brückenstellungen im Lieferzustand.

Tabelle 3-8 Brückenstellung der Baugruppenadressen der Ein-/Ausgabebaugruppen I/O-4

Brücke	Einbauplatz			
	Platz 19 (1)	Platz 33 (2)	Platz 5 (3)	Platz 19(4)
X71	1-2(H)	2-3(L)	1-2(H)	2-3(L)
X72	2-3(L)	1-2(H)	1-2(H)	2-3(L)
X73	2-3(L)	2-3(L)	2-3(L)	1-2(H)

Baugruppe I/O-5

Kontrollieren Sie die eingestellten Nennströme der Strom-Eingangsübertrager. Alle Brücken müssen einheitlich für einen Nennstrom eingestellt sein, d.h. je eine Brücke (X61 bis X63) für jeden der Eingangsübertrager und zusätzlich die gemeinsame Brücke X60.

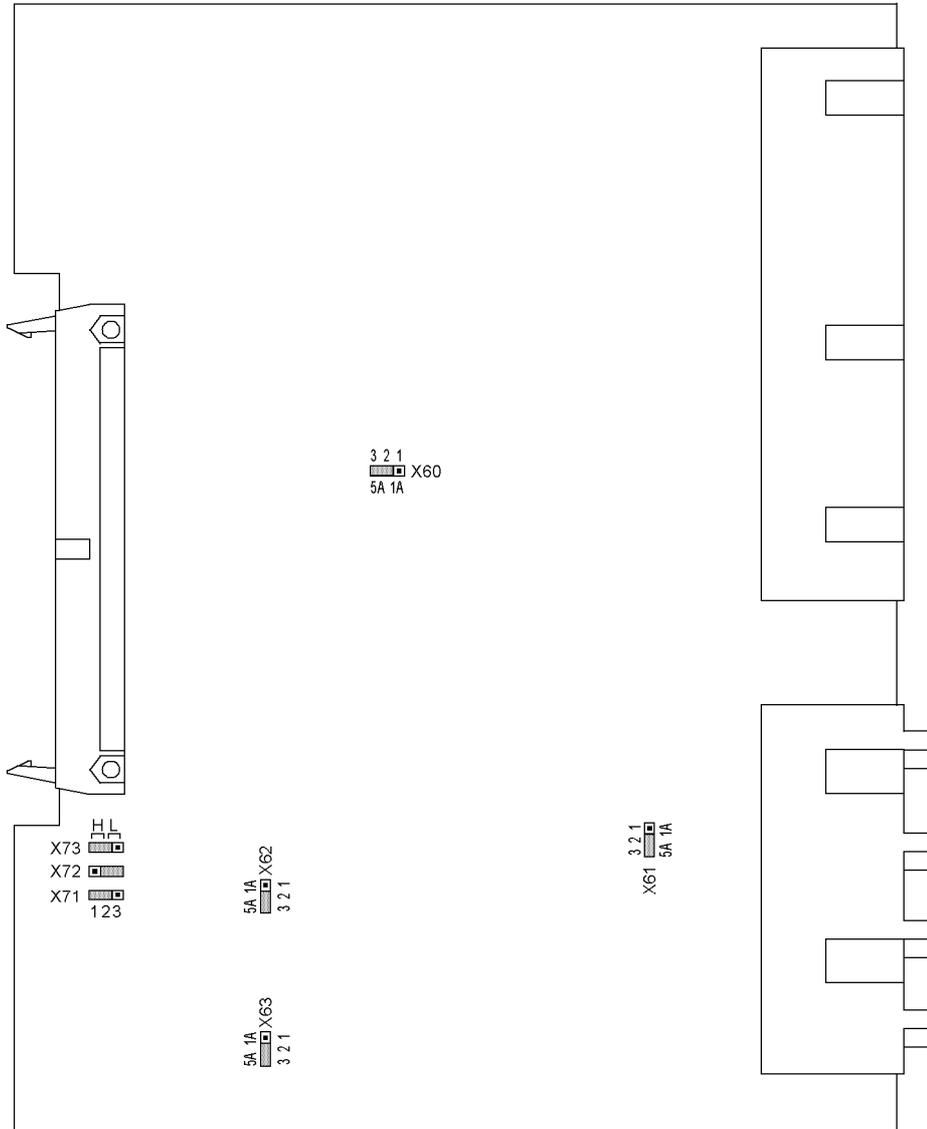


Bild 3-6 Ein-/Ausgabebaugruppe I/O-5 mit Darstellung der für die Kontrolle der Einstellungen erforderlichen Brücken

Die Brücken X71, X72 und X73 auf der Ein-/Ausgabebaugruppe I/O-5 dienen zur Einstellung der Busadresse und dürfen nicht umgesteckt werden. Die Tabelle zeigt die Brückenstellungen im Lieferzustand. Der Einbauplatz der Baugruppe ist im Abschnitt **Baugruppenanordnung** beschrieben.

Die Brücken X60 - X63 dienen der Einstellung des Sekundärnennstromes 1A bzw. 5A. Alle Brücken müssen gleich eingestellt sein.

Tabelle 3-9 Brückenstellung der **Baugruppenadresse** der Ein-/Ausgabebaugruppe I/O-5

6MD662	
Brücke	Stellung
X71	1-2
X72	1-2
X73	2-3
6MD663	
Brücke	Stellung
X71	2-3
X72	2-3
X73	1-2
6MD664	
Brücke	Stellung
X71	1-2
X72	2-3
X73	1-2

3.1.2.4 Schnittstellenmodule

Austausch von Schnittstellenmodulen

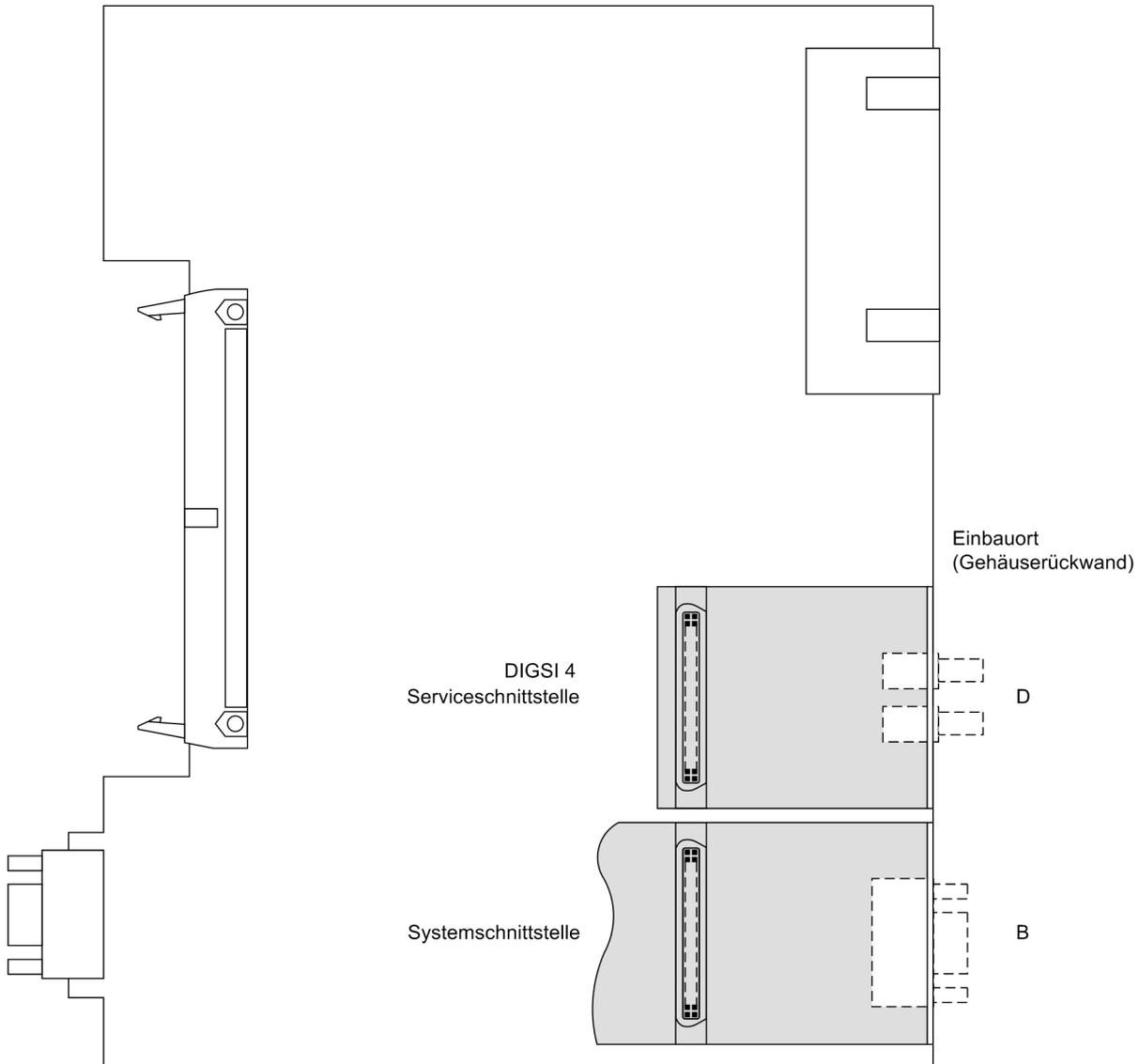


Bild 3-7 Prozessorbaugruppe CPU mit Schnittstellenmodulen, Beispiel



Hinweis

Bitte beachten Sie folgendes: Es können nur Schnittstellenmodule eingesetzt werden, mit denen das Gerät auch entsprechend dem Bestellschlüssel werksseitig bestellbar ist (siehe Anhang).

Tabelle 3-10 Austauschmodule für Schnittstellen

Schnittstelle	Einbauplatz	Austauschmodul
Systemschnittstelle	B	RS485
		LWL 820 nm
		PROFIBUS FMS RS485
		PROFIBUS FMS Einfachring
		PROFIBUS FMS Doppelring
		PROFIBUS DP RS485
		PROFIBUS DP Doppelring
DIGSI Serviceschnittstelle	D	LWL 820 nm

Die Bestellnummern der Austauschmodule finden Sie im Anhang.

Busfähige serielle Schnittstellen

Bei busfähigen Schnittstellen ist beim jeweils letzten Gerät am Bus eine Terminierung notwendig, d. h. es müssen Abschlusswiderstände zugeschaltet werden. Beim 6MD66x betrifft dies die Varianten mit RS485- oder PROFIBUS-Schnittstellen.

Die Abschlusswiderstände befinden sich auf dem entsprechenden PROFIBUS-Schnittstellenmodul, welches sich auf der Prozessorbaugruppe CPU befindet oder direkt auf der Leiterplatte der Prozessorbaugruppe CPU.

Im Lieferzustand sind die Brücken so gesteckt, dass die Abschlusswiderstände ausgeschaltet sind. Es müssen stets beide Brücken eines Moduls gleichsinnig gesteckt sein.

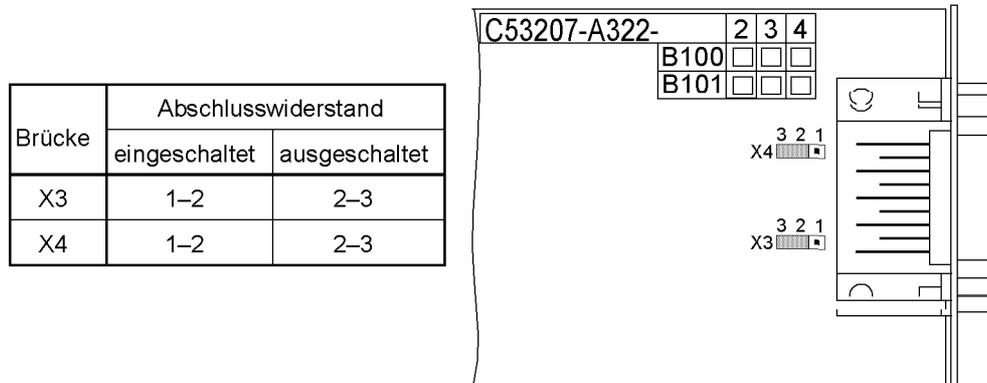


Bild 3-8 Lage der Steckbrücken für die Konfiguration der Abschlusswiderstände bei PROFIBUS FMS— und PROFIBUS DP-Schnittstelle

Eine Realisierung von Abschlusswiderständen für die PROFIBUS-Schnittstelle kann auch extern erfolgen (z. B. am Anschlussmodul). In diesem Fall müssen die auf dem PROFIBUS-Schnittstellenmodul oder direkt auf der Leiterplatte der Prozessorbaugruppe CPU befindlichen Abschlusswiderstände ausgeschaltet sein.

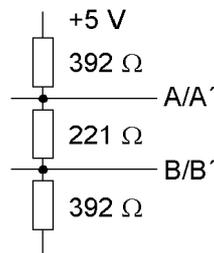


Bild 3-9 Terminierung der RS485-Schnittstelle (extern)



Hinweis

Die bei diesem Gerät für die Intergerätekommunikation verwendete RS485-Schnittstelle kann extern nicht mit Abschlusswiderständen gemäß obigem Bild versehen werden, da bei diesem Gerät die +5 V Spannung nicht herausgeführt ist (vergleichen Sie bitte auch mit Tabelle 3-11). Die auf der Prozessorbaugruppe enthaltene RS485-Schnittstelle kann direkt auf der Prozessorbaugruppe terminiert werden (Brückeneinstellung siehe CPU-Baugruppe).

Der externe Abschluss des RS485-Busses ist nur zwischen den Leitungen A/A' und B/B' mit jeweils 120 Ω an den Enden des Busses möglich. Der resultierende Widerstand darf nicht kleiner als 60 Ω sein.

Die zu erreichende Datenübertragungsrate hängt von der Entfernung und der Qualität der verwendeten Datenleitung ab. Entfernungen bis zu 1000 m sind möglich.

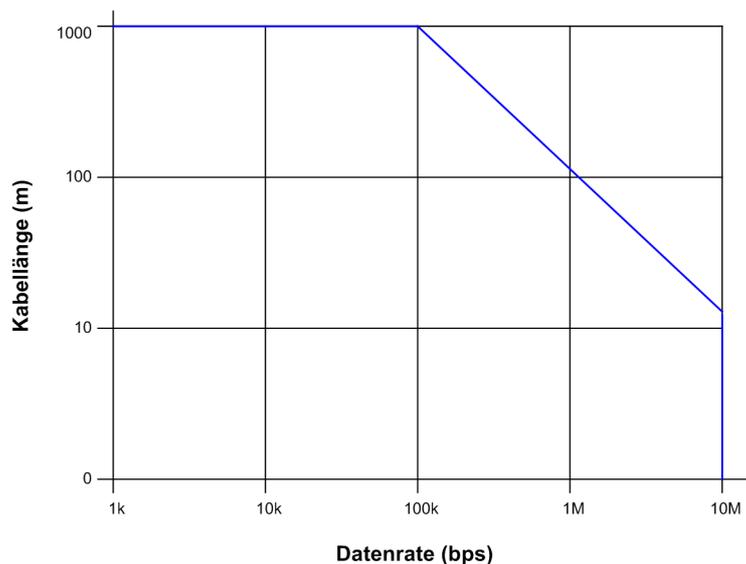


Bild 3-10 Abhängigkeit zwischen Datenrate und Buslänge

IEC 61850 Ethernet (EN 100)

Der Ethernet-Schnittstellenmodul besitzt keine Steckbrücken. Bei seinem Einsatz sind keinerlei hardwaremäßige Anpassungen notwendig.

3.1.2.5 Zusammenbau

Der Zusammenbau des Gerätes wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- Baugruppen vorsichtig in das Gehäuse einschieben. Bei der Gerätevariante für Schalttafel Aufbau wird empfohlen, beim Stecken der Prozessorbaugruppe CPU auf die Metallwinkel der Module zu drücken, damit das Einschieben in die Steckverbinder erleichtert wird.
- Steckverbinder des Flachbandkabels zuerst auf die Ein-/Ausgabebaugruppen I/O und dann auf die Prozessorbaugruppe CPU aufstecken. Dabei Vorsicht, damit keine Anschlussstifte verbogen werden! Keine Gewalt anwenden!
- Steckverbinder des Flachbandkabels zwischen Prozessorbaugruppe CPU und der Frontkappe auf den Steckverbinder der Frontkappe aufstecken. Bei der Gerätevariante mit abgesetzter oder ohne Bedieneinheit entfällt diese Tätigkeit. Dafür muss der Steckverbinder des Flachbandkabels, welches von dem 68-poligen Steckverbinder der Geräterückseite kommt, auf den Steckverbinder der Prozessorbaugruppe CPU gesteckt werden. Der zu dem Flachbandkabel gehörige 7-polige Steckverbinder X16 muss hinter die DSUB-Buchse gesteckt werden. Dabei ist auf keine besondere Stecklage zu achten, da die Verbindung verpolsicher ausgeführt ist.
- Verriegelungen der Steckverbinder zusammendrücken.
- Frontkappe aufsetzen und mit den Schrauben wieder am Gehäuse befestigen.
- Die Abdeckungen wieder aufstecken.
- Die Schnittstellen auf der Rückseite des Gerätes wieder festschrauben. Diese Tätigkeit entfällt bei der Gerätevariante für Schalttafel Aufbau.

3.1.3 Montage

3.1.3.1 Schalttafeleinbau

- Die 4 Abdeckungen an den Ecken und 2 jeweils mittig oben und unten an der Frontkappe abnehmen. Dadurch werden 6 Langlöcher im Befestigungswinkel zugänglich.
- Gerät in den Schalttafelausschnitt einschieben und mit 6 Schrauben befestigen. Maßbilder finden Sie den Technischen Daten.
- Die 6 Abdeckungen wieder aufstecken.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebserde an der Rückseite des Gerätes mit mindestens einer Schraube M4 anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch 2,5 mm² betragen.
- Anschlüsse über die Steck- oder Schraubanschlüsse an der Gehäuserückwand gemäß Schaltplan herstellen. Bei Schraubanschlüssen müssen bei Verwendung von Gabelkabelschuhen oder bei Direktanschluss vor dem Einführen der Leitungen die Schrauben soweit eingedreht werden, dass der Schraubenkopf mit der Außenkante des Anschlussmoduls fluchtet. Bei Verwendung von Ringkabelschuhen muss der Kabelschuh in der Anschlusskammer so zentriert werden, dass das Schraubengewinde in das Loch des Kabelschuhes passt. Die Angaben über maximale Querschnitte, Anzugsdrehmomente, Biegeradien und Zugentlastung gemäß /1/ sind unbedingt zu beachten.

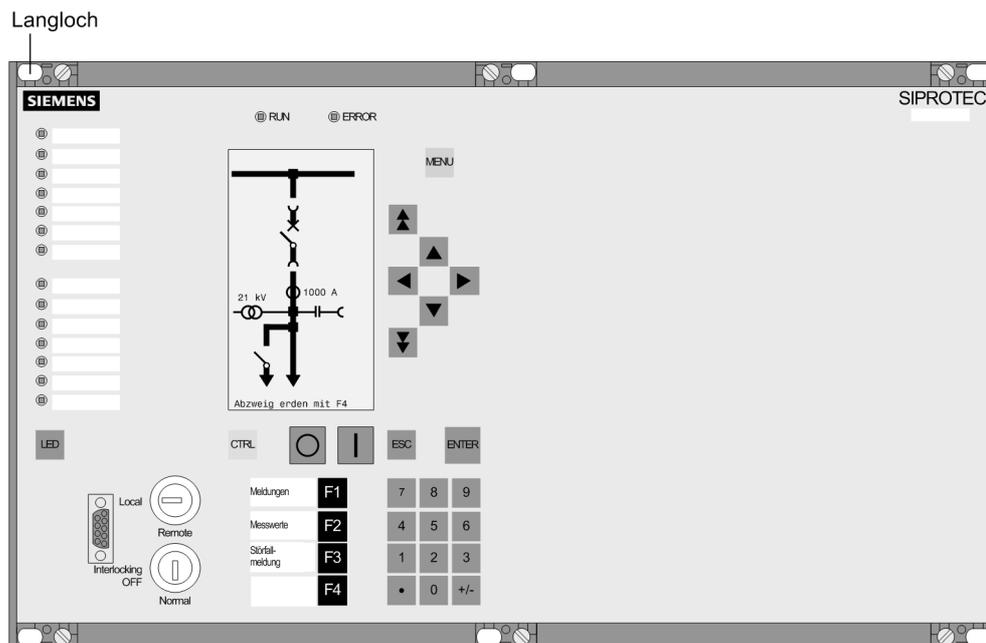


Bild 3-11 Schalttafeleinbau eines Gerätes (Gehäusegröße 1/1)

3.1.3.2 Gestell- und Schrankeinbau

Für den Einbau eines Gerätes in ein Gestell oder Schrank werden 2 Winkelschienen benötigt. Die Bestellnummern stehen im Anhang unter A.1.

- Die beiden Winkelschienen im Gestell oder Schrank mit jeweils 4 Schrauben zunächst lose verschrauben.
- Die 4 Abdeckungen an den Ecken und 2 jeweils mittig oben und unten an der Frontkappe abnehmen. Dadurch werden 6 Langlöcher im Befestigungswinkel zugänglich.
- Gerät mit 6 Schrauben an den Winkelschienen befestigen.
- Die 6 Abdeckungen wieder aufstecken.
- Die 8 Schrauben der Winkelschienen im Gestell oder Schrank fest anziehen.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebserde an der Rückseite des Gerätes mit mindestens einer Schraube M4 anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch 2,5 mm² betragen.
- Anschlüsse über die Steck- oder Schraubanschlüsse an der Gehäuserückwand gemäß Schaltplan herstellen. Bei Schraubanschlüssen müssen bei Verwendung von Gabelkabelschuhen oder bei Direktanschluss vor dem Einführen der Leitungen die Schrauben soweit eingedreht werden, dass der Schraubenkopf mit der Außenkante des Anschlussmoduls fluchtet. Bei Verwendung von Ringkabelschuhen muss dieser in der Anschlusskammer so zentriert werden, dass das Schraubengewinde in das Loch des Kabelschuhes passt. Die Angaben über maximale Querschnitte, Anzugsdrehmomente, Biegeradien und Zugentlastung gemäß der SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/ sind unbedingt zu beachten.

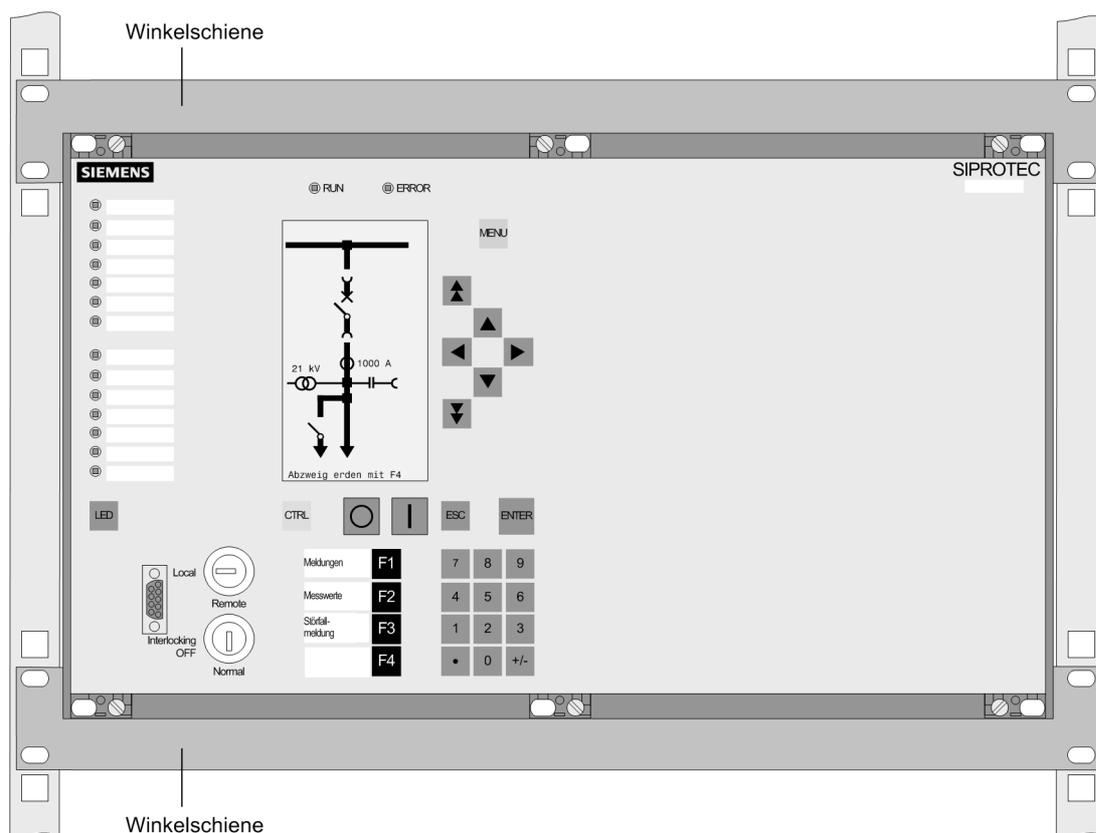


Bild 3-12 Montage eines 6MD66x im Gestell oder Schrank

3.1.3.3 Aufbau mit abgesetzter Bedieneinheit



VORSICHT

Vorsicht beim Abziehen oder Stecken des Verbindungssteckers zwischen Gerät und abgesetzter Bedieneinheit

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme kann Sachschäden zur Folge haben. Ohne Kabel ist das Gerät nicht betriebsbereit!

Verbindungsstecker zwischen Gerät und abgesetzter Bedieneinheit niemals während des Betriebes unter Spannung ziehen oder stecken!

Für die Montage des **Gerätes** sind folgende Schritte durchzuführen:

- Gerät mit 10 Schrauben festschrauben. Das Maßbild finden Sie unter den Technischen Daten.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebserde an der Rückseite des Gerätes mit mindestens einer Schraube M4 anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch $2,5 \text{ mm}^2$ betragen.
- Anschlüsse über die Steck- oder Schraubanschlüsse an der Gehäuserückwand gemäß Schaltplan herstellen. Bei Schraubanschlüssen müssen bei Verwendung von Gabelkabelschuhen oder bei Direktanschluss vor dem Einführen der Leitungen die Schrauben soweit eingedreht werden, dass der Schraubenkopf mit der Außenkante des Anschlussmoduls fluchtet. Bei Verwendung von Ringkabelschuhen muss der Kabelschuh in der Anschlusskammer so zentriert werden, dass das Schraubengewinde in das Loch des Kabelschuhs passt. Die Angaben über maximale Querschnitte, Anzugsdrehmomente, Biegeradien und Zugentlastung gemäß der SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/ sind unbedingt zu beachten.

Für die Montage der **Bedieneinheit** folgende Schritte durchzuführen:

- Die 4 Abdeckungen an den Ecken der Frontkappe abnehmen. Dadurch werden 4 Langlöcher im Befestigungswinkel zugänglich.
- Bedieneinheit in den Schalttafel Ausschnitt einschieben und mit 4 Schrauben befestigen. Das Maßbild finden Sie in den Technischen Daten.
- Die 4 Abdeckungen wieder aufstecken.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebserde an der Rückseite der Bedieneinheit mit mindestens einer Schraube M4 anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch $2,5 \text{ mm}^2$ betragen.
- Verbindung der Bedieneinheit zum Gerät herstellen. Dazu den 68-poligen Anschlussstecker von dem zur Bedieneinheit gehörenden Kabel auf den dafür vorgesehenen Anschluss auf der Rückseite des Gerätes stecken (siehe SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/).

3.1.3.4 Aufbau ohne Bedieneinheit

Für die Montage des **Gerätes** sind folgende Schritte durchzuführen:

- Gerät mit 10 Schrauben festschrauben. Das Maßbild finden Sie in den Technischen Daten.
- Solide niederohmige Schutz- und Betriebserde an der Rückseite des Gerätes mit mindestens einer Schraube M4 anbringen. Der Querschnitt der hierfür verwendeten Leitung muss dem maximalen angeschlossenen Querschnitt entsprechen, mindestens jedoch 2,5 mm² betragen.
- Anschlüsse über die Steck- oder Schraubanschlüsse an der Gehäuserückwand gemäß Schaltplan herstellen. Bei Schraubanschlüssen müssen bei Verwendung von Gabelkabelschuhen oder bei Direktanschluss vor dem Einführen der Leitungen die Schrauben soweit eingedreht werden, dass der Schraubenkopf mit der Außenkante des Anschlussmoduls fluchtet. Bei Verwendung von Ringkabelschuhen muss der Kabelschuh in der Anschlusskammer so zentriert werden, dass das Schraubengewinde in das Loch des Kabelschuhes passt. Die Angaben über maximale Querschnitte, Anzugsdrehmomente, Biegeradien und Zugentlastung gemäß der SIPROTEC 4-Systembeschreibung sind unbedingt zu beachten.

VORSICHT



Vorsicht beim Ziehen oder Stecken des Dongle-Kabels

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahmen kann leichte Körperverletzung oder Sachschaden zur Folge haben:

Das Dongle-Kabel niemals unter Spannung ziehen oder stecken! Ohne Kabel ist das Gerät nicht betriebsbereit!

Der geräteseitige Stecker des Dongle-Kabels muss während des Betriebes immer gesteckt sein!

Für die Montage der **DSUB-Buchse des Dongle-Kabels** sind folgende Schritte durchzuführen:

- Die 9-polige Buchse des Dongle-Kabels mit den mitgelieferten Befestigungsteilen gemäß folgendem Bild (Beispiel) befestigen. Das Maßbild für den Schalttafel- oder Schrankausschnitt finden Sie in den Technischen Daten.
- Den 68-poligen Anschlussstecker des Kabels auf den dafür vorgesehenen Anschluss auf der Rückseite des Gerätes stecken.

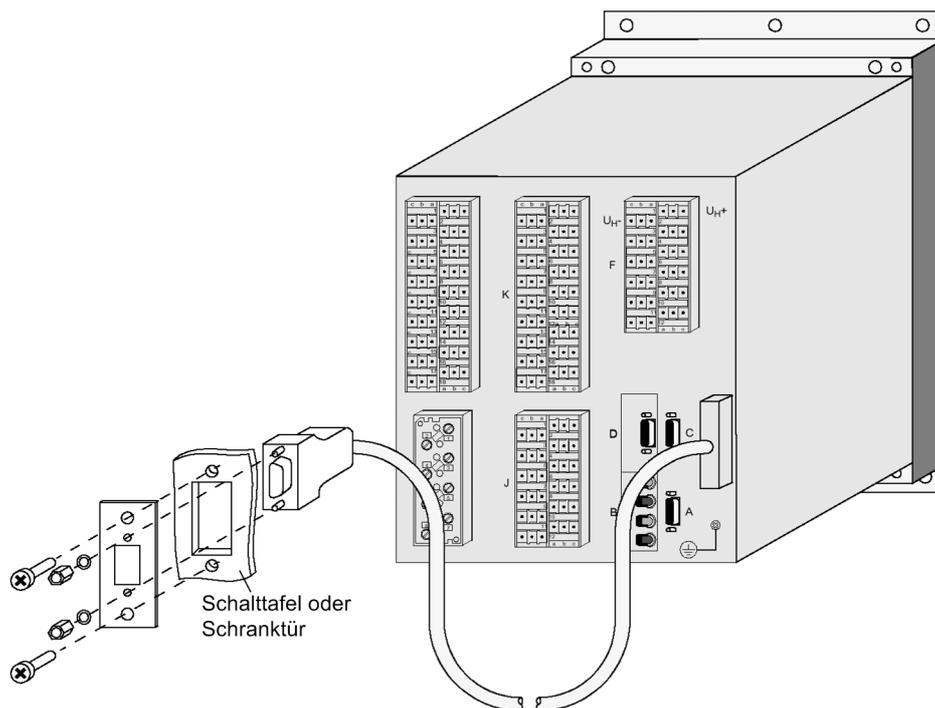


Bild 3-13 Einbau der DSUB-Buchse des Dongle-Kabels in die Schalttafel oder Schranktür (Beispiel Gehäusegröße 1/2)



Hinweis

Das Donglekabel ist im Lieferumfang der Bedienschnittstelle enthalten.

3.2 Kontrolle der Anschlüsse

3.2.1 Kontrolle der Datenverbindungen der seriellen Schnittstellen

Die nachstehenden Tabellen zeigen die Pin-Belegungen der verschiedenen seriellen Schnittstellen des Gerätes und die der Zeitsynchronisationsschnittstelle. Die Lage der Anschlüsse geht aus dem folgenden Bild hervor.

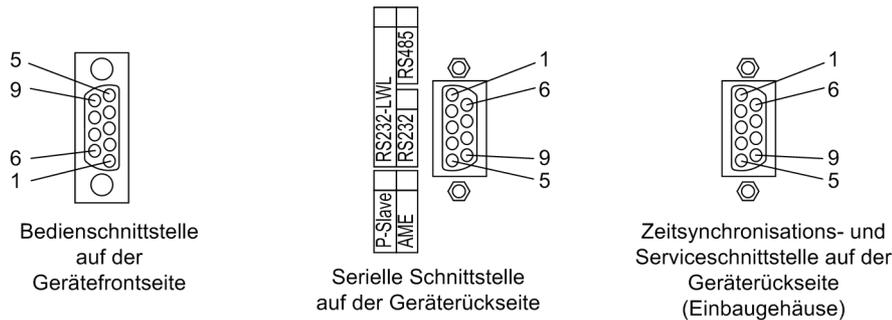


Bild 3-14 9-polige DSUB-Buchsen

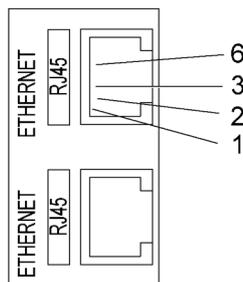


Bild 3-15 Ethernet-Anschluss

3.2.2 Bedienschnittstelle

Bei Verwendung der empfohlenen Schnittstellenleitung (Bestellbezeichnung siehe A.1) ist die korrekte physische Verbindung zwischen SIPROTEC 4 Gerät und PC bzw. Laptop automatisch sichergestellt.

3.2.3 Service- / Funktionsschnittstelle

Wird die Serviceschnittstelle über eine feste Verdrahtung oder per Modem zur Kommunikation mit dem Gerät verwendet, so ist die Datenverbindung zu kontrollieren. Gleiches gilt für die IGK-Verbindung.

3.2.4 Systemschnittstelle

Bei Ausführungen mit serieller Schnittstelle zu einer Leitzentrale ist die Datenverbindung zu kontrollieren. Wichtig ist die visuelle Überprüfung der Zuordnung der Sende- und Empfangskanäle. Bei der RS232- und der Lichtwellenleiter-Schnittstelle ist jede Verbindung für eine Übertragungsrichtung bestimmt. Es muss deshalb der Datenausgang des einen Gerätes mit dem Dateneingang des anderen Gerätes verbunden sein und umgekehrt.

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. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der DSUB-Buchse an den verschiedenen Schnittstellen.

Tabelle 3-11 Belegung der DSUB-Buchse an den verschiedenen Schnittstellen

Pin-Nr.	Bedien-SS	RS232	RS485	PROFIBUS FMS Slave, RS485 PROFIBUS DP Slave, RS485	Ethernet EN 100
1	—	—	—	—	Tx+
2	RxD	RxD	—	—	Tx-
3	TxD	TxD	A/A' (RxD/TxD-N)	B/B' (RxD/TxD-P)	Rx+
4	—	—	—	CNTR-A (TTL)	—
5	GND	GND	C/C' (GND)	C/C' (GND)	—
6	—	—	—	+5 V (belastbar mit <100 mA)	Rx+
7	—	RTS	— ¹⁾	—	—
8	—	$\overline{\text{CTS}}$	B/B' (RxD/TxD-P)	A/A' (RxD/TxD-N)	—
9	—	—	—	—	nicht vorhanden

¹⁾ Pin 7 trägt auch bei Betrieb als RS485-Schnittstelle das Signal RTS mit RS232-Pegel. Pin 7 darf deshalb nicht angeschlossen werden!

3.2.5 Terminierung

Bei busfähigen Schnittstellen ist beim jeweils letzten Gerät am Bus eine Terminierung notwendig, d.h. es müssen für RS485- oder PROFIBUS-Schnittstellen Abschlusswiderstände zugeschaltet werden.

Die Abschlusswiderstände befinden sich auf dem RS485- bzw. PROFIBUS-Schnittstellenmodul, das sich auf der Prozessorbaugruppe CPU befindet.

Wird der Bus erweitert, muss wieder dafür gesorgt werden, dass nur beim letzten Gerät am Bus die Abschlusswiderstände zugeschaltet sind, bei allen anderen Geräten am Bus aber nicht.



WARNUNG

Warnung vor fehlerhafter Datenübertragung!

Nichtbeachtung kann Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Die externe Terminierung in den PROFIBUS-Steckern kann nicht für die Standard RS485 verwendet werden, da auf die Standard-RS485 Schnittstelle keine 5V herausgeführt ist (siehe auch Hinweis zu Bild 3-9). Wird die externe Terminierung in den PROFIBUS-Steckern verwendet, arbeitet der RS485 Bus fehlerhaft. !

3.2.6 Zeitsynchronisationsschnittstelle

Es können Zeitsynchronisationssignale wahlweise für 5 V, 12 V oder 24 V verarbeitet werden, wenn diese an die in der folgenden Tabelle genannten Eingänge geführt werden.

Tabelle 3-12 Belegung der DSUB-Buchse der Zeitsynchronisationsschnittstelle

Pin-Nr.	Bezeichnung	Signalbedeutung
1	P24_TSIG	Eingang 24 V
2	P5_TSIG	Eingang 5 V
3	M_TSIG	Rückleiter
4	M_TSYNC ¹⁾	Rückleiter ¹⁾
5	SCHIRM	Schirmpotential
6	—	—
7	P12_TSIG	Eingang 12 V
8	P_TSYNC ¹⁾	Eingang 24 V ¹⁾
9	SCHIRM	Schirmpotential

¹⁾ belegt, aber nicht nutzbar

3.2.7 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 die Symbole für Sendeausgang und für Empfangseingang 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 beschrieben.

3.2.8 Messwertbox

Falls ein oder zwei Messwertboxen 7XV5662 angeschlossen sind, überprüfen Sie deren Anschlüsse an der Schnittstelle (Port C).



Hinweis

Es gibt die Messwertbox 7XV5662-2AD10 oder 7XV5662-5AD10 für jeweils 6 Messwerte und die Messwertbox 7XV5662-7AD10 für 8 Messwerte. Ein Mischbetrieb verschiedener Messwertboxen ist nicht möglich.

Überprüfen Sie auch die Terminierung: Die Abschlusswiderstände müssen am Gerät 6MD66x zugeschaltet sein (siehe unter Randtitel „Terminierung“).

Weitere Hinweise zum 7XV5662-xAD finden Sie in der dort beigelegten Betriebsanleitung. Überprüfen Sie die Übertragungsparameter an der Messwertbox. Außer der Baudrate und Parität ist auch die Busnummer wichtig

Bei Anschluss von Messwertbox(en) gehen Sie wie folgt vor

- Bei Anschluss von **1** Messwertbox 7XV5662-xAD: Busnummer = **1** für halbduplex Betrieb (einzustellen am 7XV5662-xAD)
- Bei Anschluss von **2** Messwertboxen 7XV5662-xAD: Busnummer = **1** für die 1. Messwertbox (einzustellen am 7XV5662-xAD für Messstelle 1 bis 8), Busnummer = **2** für die 2. Messwertbox (einzustellen am 7XV5662-xAD für Messstelle 9 bis 16).

3.2.9 Kontrolle der Anlagenanschlüsse

Bevor das Gerät erstmalig an Spannung gelegt wird, soll es mindestens zwei Stunden im Betriebsraum gelegen haben, um einen Temperatúrausgleich zu schaffen und Feuchtigkeit und Betauung zu vermeiden. Die Anschlussprüfungen werden am fertig montierten Gerät bei abgeschalteter und geerdeter Anlage vorgenommen.



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 finden Sie in den Technischen Daten).

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 IE richtig (soweit benutzt)?
 - Polarität für Spannungseingang UE richtig (soweit für offene Dreieckswicklung benutzt)?
- Die Kurzschließer der Anschlusssteckverbinder für die Stromkreise sind zu überprüfen. Dies kann mit einer Sekundärprüfeinrichtung oder Durchgangsprüfeinrichtung geschehen.
 - Frontkappe abschrauben
 - Flachbandkabel an der Ein-/Ausgabebaugruppe I/O-5 lösen und Baugruppe soweit herausziehen, dass kein Kontakt mit der Steckfassung am Gehäuse mehr besteht.
 - An der Anschlussseite Durchgang prüfen, und zwar für jedes Stromanschlusspaar.
 - Baugruppe wieder fest einschieben; Flachbandkabel vorsichtig aufdrücken. Dabei Vorsicht, damit keine Anschlussstifte verbogen werden! Keine Gewalt anwenden!
 - Nochmals an der Anschlussseite Durchgang prüfen, und zwar für jedes Stromanschlusspaar.
 - Frontkappe wieder aufsetzen und festschrauben.

- 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 Wandlerspannung und Versorgungs-Hilfsspannung ausschalten
- Auslöse- und Einschaltleitungen zu den Leistungsschaltern kontrollieren.
- Steuerleitungen von und zu anderen Geräten kontrollieren.
- Meldeleitungen kontrollieren.
- Automaten wieder einschalten.

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

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 A.5).

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 /1/ beschrieben. Beachten Sie bitte, dass bei der Gerätebearbeitung mit DIGSI die Betriebsart **Online** Voraussetzung für die Nutzung dieser Testfunktionen ist.

3.3.2 Systemschnittstelle testen

Vorbemerkungen

Sofern das Gerät über eine Systemschnittstelle verfügt und diese zur Kommunikation mit der 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. „MeIdung kommt“ / „MeIdung geht“). Durch Anklicken eines der Felder können Sie aus der Aufklappliste den gewünschten Wert auswählen.



Bild 3-16 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-Testmenü) 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 GEFAHR!).
- 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.

3.3.3 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 testen**. 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.

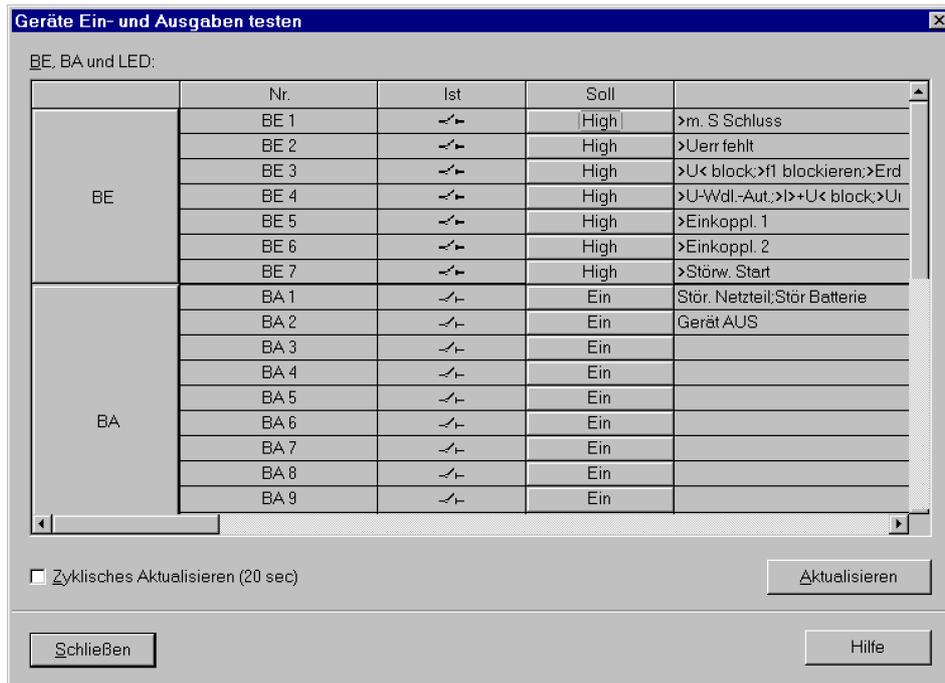


Bild 3-17 Testen der Ein- und Ausgaben – Beispiel

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 erregen und damit die Verdrahtung zwischen Ausgangsrelais des 6MD66x 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 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 GEFÄHR!).
- 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 6MD66x 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 Gerätefunktion 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.

3.3.4 Prüfungen für den Leistungsschaltersversagerschutz

Allgemeines

Wenn das Gerät über den Schaltersversagerschutz 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 Schaltersversagerschutz ausgelöst werden kann.

Die folgende Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, kann 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 Schaltersversagerschutzes. 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. Je nach Einstellungen des Schaltersversagerschutzes ist 1-polige oder 3-polige Auslösung möglich. Auch kann es sein, dass nach 1-poliger Auslösung der Zwangsgleichlauf des Gerätes oder des Schalters selbst zur 3-poligen Auslösung führt. Vergewissern Sie sich daher vorher, wie die Parameter des Schaltersversagerschutzes eingestellt sind. Siehe auch Abschnitt 2.9.2, 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.

Wenn nur 1-poliger Anwurf möglich ist:

- Anwurf durch Auslösekommando des externen Schutzes 1-polig L1:
Binäreingabefunktionen „>SVS Start L1“ und ggf. „>SVS Freigabe“ (in spontanen oder Störfallmeldungen). Auslösekommando je nach Parametrierung.
- Anwurf durch Auslösekommando des externen Schutzes 1-polig L2:
Binäreingabefunktionen „>SVS Start L2“ und ggf. „>SVS Freigabe“ (in spontanen oder Störfallmeldungen). Auslösekommando je nach Parametrierung.

- Anwurf durch Auslösekommando des externen Schutzes 1-polig L3:
Binäreingabefunktionen „>SVS Start L3“ und ggf. „>SVS Freigabe“ (in spontanen oder Störfallmeldungen). Auslösekommando je nach Parametrierung.
- Anwurf durch Auslösekommando des externen Schutzes 3-polig über alle drei Binäreingaben L1, L2 und L3:
Binäreingabefunktionen „>SVS Start L1“, „>SVS Start L2“ und „>SVS Start L3“ und ggf. „>SVS Freigabe“ (in spontanen oder Störfallmeldungen). Auslösekommando 3-polig.

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.

Sammelschienauslösung

Für die Prüfung in der Anlage ist besonders wichtig, dass die Verteilung des Auslösekommandos bei Schalterversagen 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.

3.3.5 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 6MD66x 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 3-18).

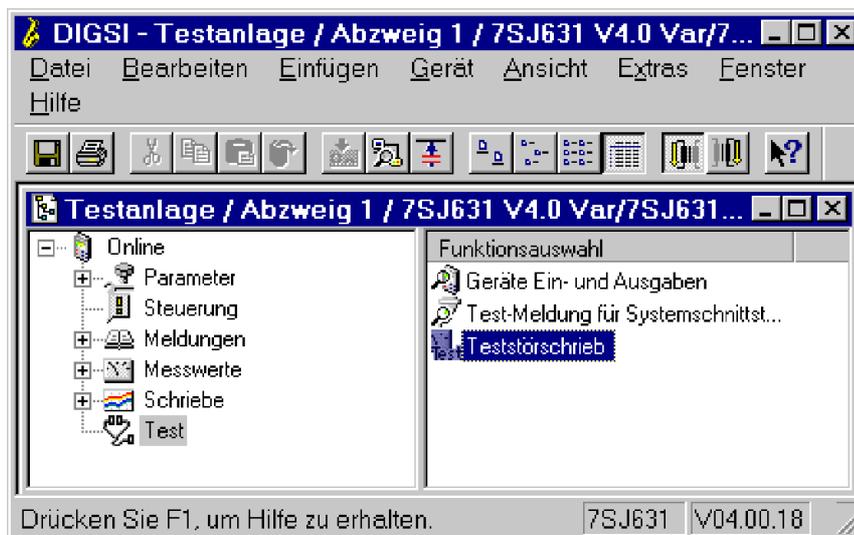


Bild 3-18 Fenster Testmessschrieb in DIGSI starten – Beispiel

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.

3.3.6 Kontrolle anwenderdefinierbarer Funktionen

CFC-Logik

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.

3.3.7 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. Beim 6MD66x ist dies leicht vom Abzweigsteuerbild aus möglich.

Die Vorgehensweise für das Schalten ist in der SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/ erläutert. Die Schaltheit 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.



GEFAHR

Ein erfolgreich gestarteter Prüfzyklus der Wiedereinschaltautomatik führt zum Einschalten des Leistungsschalters!

Nichtbeachtung der folgenden Aussage wird Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Bei einem Ausschaltbefehl an den Leistungsschalter ist zu bedenken, dass im Zusammenspiel mit einer externen Wiedereinschaltautomatik ein AUS-EIN-Prüfzyklus angestoßen wird.

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 Schaltheit dabei entsprechend der benutzten Befehlsquelle gesetzt ist.

3.4 Bereitschalten des Gerätes

Die Schrauben sind fest anzuziehen. Alle Klemmschrauben – auch nicht benutzte – müssen angezogen werden.

VORSICHT



Unzulässige Anzugsdrehmomente

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahme kann leichte Körperverletzung oder Sachschaden zur Folge haben.

Die zulässigen Anzugsdrehmomente dürfen nicht überschritten werden, da die Gewinde und Klemmenkamern sonst beschädigt werden können!

Die Einstellungen sollten nochmals überprüft werden, falls sie während der Prüfungen geändert wurden. Insbesondere kontrollieren, ob alle Anlagendaten, Steuer- und Zusatzfunktionen bei den Projektierungsparametern richtig eingestellt sind (Abschnitt 2) und alle gewünschten Funktionen **Eingeschaltet** 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 der SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/.

Die Meldepuffer werden unter **HAUPTMENU** → **Meldungen** → **Löschen/Setzen** gelöscht, damit diese künftig Informationen nur über wirkliche Ereignisse und Zustände enthalten (siehe auch /1/). Die Zähler der Schaltstatistik werden in der gleichen Auswahl auf die Ausgangswerte gesetzt (siehe auch SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/).

Die Zähler der Betriebsmesswerte (z.B. Arbeitszähler, sofern vorhanden) werden unter **HAUPTMENU** → **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.



In diesem Kapitel finden Sie die Technischen Daten des Gerätes SIPROTEC 6MD66x 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	252
4.2	Schaltgeräte-Steuerung	264
4.3	Leistungsschalter - Synchronisierung	265
4.4	Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)	267
4.5	Betriebsmesswerte	272
4.6	Leistungsschalter-Versagerschutz (wahlweise)	274
4.7	Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)	276
4.8	Intergerätekommunikation	277
4.9	Externe Messwertgeber	278
4.10	Zusatzfunktionen	279
4.11	Abmessungen	280

4.1 Allgemeine Gerätedaten

4.1.1 Analoge Eingänge

Stromeingänge

Nennfrequenz	f_N	50 Hz oder 60 Hz	(einstellbar)
Nennstrom	I_N	1 A oder 5 A	
Verbrauch je Phase und Erdfad			
- bei $I_N = 1$ A		ca. 0,05 VA	
- bei $I_N = 5$ A		ca. 0,3 VA	
Belastbarkeit Strompfad			
- thermisch (effektiv)		200 A für 1 s 15 A für 10 s 12 A dauernd	
- dynamisch (Scheitelwert)		250 I_N (Halbschwingung)	
Genauigkeit (MLFB-Pos. 7 = 1,5)		$\leq 0,5$ % vom Messwert bei 50 % bis 120 % I_N (unter Referenzbedingungen)	
Genauigkeit für 150 % I_N (MLFB-Pos. 7 = 2,6)		$\leq 0,5$ % vom Messwert bei 50 % bis 150 % I_N (unter Referenzbedingungen)	
Genauigkeit für 200 % I_N (MLFB-Pos. 7 = 3,7)		$\leq 0,5$ % vom Messwert bei 50 % bis 200 % I_N (unter Referenzbedingungen)	

Spannungseingänge

Sekundäre Nennspannung	80 V bis 125 V
Messbereich	0 V bis 170 V
Verbrauch bei 100 V	ca. 0,3 VA
Überlastbarkeit im Spannungspfad	
- thermisch (effektiv)	230 V dauernd
Genauigkeit	$\leq 0,5$ % vom Messwert bei 50 % bis 120 % U_N (unter Referenzbedingungen)

Messumformereingänge

Eingangsgleichstrom	-20 mA bis +20 mA
Überlastbarkeit	± 100 mA dauernd
Eingangswiderstand	10 Ω
Leistungsaufnahme	5,8 mW bei 24 mA
Genauigkeit	< 1 % vom Nennwert (unter Referenzbedingungen)

Grenzbereichsverhalten, Strom

Überlauf (MLFB-Pos. 7 = 1,5)	Phasenstrom > 1,2 facher Nennstrom Die abgeleiteten Größen P, Q, S, $\cos\Phi$, $\sin\Phi$ und Φ gehen als Folge auch in den Überlauf.
Überlauf für 150 % In (MLFB-Pos. 7 = 2,6)	Phasenstrom > 1,5 facher Nennstrom Die abgeleiteten Größen P, Q, S, $\cos\Phi$, $\sin\Phi$ und Φ gehen als Folge auch in den Überlauf.
Überlauf für 200 % In (MLFB-Pos. 7 = 3,7)	Phasenstrom > 2,0 facher Nennstrom Die abgeleiteten Größen P, Q, S, $\cos\Phi$, $\sin\Phi$ und Φ gehen als Folge auch in den Überlauf.

Grenzbereichsverhalten, Spannung

Überlauf	sekundäre Eingangsspannung am Gerät > 120 V _{eff} Die abgeleiteten Größen P, Q, S, $\cos\Phi$, $\sin\Phi$ und Φ gehen als Folge auch in den Überlauf.
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Grenzbereichsverhalten, Leistungen

Null, ungültig	eine Strangspannung < 0,1 fache Nennspannung oder die bezogene Scheinleistung S < 1 %
Überlauf	ein Phasenstrom oder eine Phase-Erde-Spannung im Überlauf

Grenzbereichsverhalten, $\cos\Phi$, $\sin\Phi$, Φ

Null, ungültig	eine Strangspannung < 0,1 fache Nennspannung oder die bezogene Scheinleistung S < 1 %
Überlauf	ein Phasenstrom oder eine Phase-Erde-Spannung im Überlauf

Grenzbereichsverhalten, Frequenz

Null, ungültig	Frequenz < 45 Hz oder sekundäre Eingangsspannung am Gerät < 10 V _{eff}
Überlauf	Frequenz > 65 Hz

4.1.2 Hilfsspannung

Gleichspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 24 V bis 48 V	DC 60 V/ 110 V/ 125 V
zulässige Spannungsbereiche	DC 19 V bis 58 V	DC 48 V bis 150 V
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 110 V/ 125 V/ 220 V/ 250 V	
zulässige Spannungsbereiche	DC 88 V bis 300 V	
überlagerte Wechselspannung, Spitze-Spitze, IEC 60 255-11	≤15 % der Hilfsspannung	
Leistungsaufnahme nicht angeregt		ca. 10,0 W
Leistungsaufnahme je angeregtem Relais zusätzlich		ca. 0,27 W
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss, IEC 60 255-11	≤ 50 ms bei $U \geq$ DC 110 V	
	≤ 20 ms bei $U \geq$ DC 24 V	

Wechselspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfswchselspannung AC U_H	AC 115 V	AC 230 V
zulässige Spannungsbereiche	AC 92 V bis 132 V	AC 184 V bis 265 V

4.1.3 Binäre Ein- und Ausgänge

Binäreingänge

Variante	Anzahl	
6MD662*-	35 (rangierbar)	
6MD663*-	50 (rangierbar)	
6MD664*-	65 (rangierbar)	
Nenngleichspannungsbereich	24 V bis 250 V , bipolar	
Spitzenstrom bei High-Pegel	80 mA ($\tau = 1,5$ ms)	
Binäreingabe	BE1....65	
Stromaufnahme, angeregt (unabhängig von der Betätigungsspannung)	ca. 1,8 mA pro BE	
Ansprechzeit	ca. 4 ms	
Schaltsschwellen	über Brücken umsteckbar	
für Nenngleichspannungen	24 V, 48 V, 60 V	$U_{high} \geq 19$ V $U_{low} \leq 10$ V
für Nenngleichspannungen	110 V	$U_{high} \geq 88$ V $U_{low} \leq 44$ V
für Nenngleichspannungen	220 V bis 250 V	$U_{high} \geq 176$ V $U_{low} \leq 88$ V
Maximal zulässige Gleichspannung	300 V	
Eingangsimpulsunterdrückung	220 nF bei 220 V bei einer Erholzeit > 60 ms	

Ausgangsrelais

<u>Melde-/Kommandorelais¹⁾</u>	
Anzahl und Daten	abhängig von Bestellvariante (rangierbar)
Bestellvariante	
6MD662*-	25
6MD663*-	35
6MD664*-	45
Kontakte je Relais	1 Schließer
Einschaltzeit	< 9 ms
Ausschaltzeit	< 4 ms
Schaltleistung EIN	1000 W/VA ¹⁾
Schaltleistung AUS	30 VA 40 W ohmisch 25 W/VA bei L/R ≤ 50 ms
Schaltspannung	250 V
zul. Strom pro Kontakt/Stoßstrom	5 A dauernd 30 A ≤ 0,5 s
zul Gesamtstrom für gewurzelte Kontakte	5 A dauernd 30 A für 0,5 s
<u>Lifekontakt</u>	1 mit 1 Schließer oder 1 Öffner (umschaltbar)
Schaltleistung EIN	30 W/VA
Schaltleistung AUS	20 VA
Schaltspannung	250 V
zulässiger Strom	1 A dauernd
¹⁾ Maximal zulässige Anzahl gleichzeitig angeregter Relais: 29	

4.1.4 Kommunikationsschnittstellen

Bedienschnittstelle

Anschluss	frontseitig, nicht abgeriegelt, RS232, 9-polige DSUB-Buchse zum Anschluss eines Personalcomputers
Bedienung	mit DIGSI
Übertragungsgeschwindigkeit	min. 4 800 Baud; max. 115 200 Baud; Lieferstellung: 38 400 Baud; Parität: 8E1
überbrückbare Entfernung	15 m

Service-/Modem-Schnittstelle

	Anschluss	potentialfreie Schnittstelle für Datentransfer
	Bedienung	mit DIGSI
	Übertragungsgeschwindigkeit	min. 4 800 Bd, max. 115 200 Bd; Lieferstellung 38 400 Bd
RS 232/RS 485		RS232/RS485 je nach Bestellvariante
	Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „C“, 9-polige DSUB-Buchse
	Aufbaugehäuse	im Pultgehäuse an der Gehäuseunterseite; geschirmtes Datenkabel
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
RS 232	überbrückbare Entfernung	15 m
RS 485	überbrückbare Entfernung	1000 m
Lichtwellenleiter (LWL)	LWL-Stecker Typ	ST-Stecker
	Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „D“
	bei Aufbaugehäuse	im Pultgehäuse an der Gehäuseunterseite
	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“

Intergerätekommunikations-Schnittstelle

Übertragungsgeschwindigkeit		
elektrisch	HDLC	125 kBaud, 250 kBaud, 1 MBaud, 1,25 MBaud, 2 MBaud, 2,5 MBaud, 3,125 MBaud
	UART	115 kBaud, 250 kBaud
optisch	HDLC	125 kBaud
	UART	500 kBaud
potentialfreie Schnittstelle für Datentransfer		
RS 485	Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „C“, 9-polige DSUB-Buchse
	Aufbaugehäuse	im Pultgehäuse an der Gehäuseunterseite; geschirmtes Datenkabel
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
	überbrückbare Entfernung	max. 1000 m

Systemschnittstelle

PROFIBUS FMS und PROFIBUS DP		
RS485	Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „E“, 9-polige DSUB-Buchse
	bei Aufbaugehäuse	im Pultgehäuse an der Gehäuseunterseite
	Prüfspannung	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
LichtwellenleiterLWL	LWL-Stecker Typ	ST-Stecker Einfachring/Doppelring je nach Bestellung bei FMS; bei DP nur Doppelring verfügbar
	Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „E“
	bei Aufbaugehäuse	im Pultgehäuse an der Gehäuseunterseite, nur RS485 ¹⁾
	Übertragungsgeschwindigkeit	bis 1,5 MBd
	empfohlen:	> 500 kBd bei Normalausführung $\leq 57,6$ kBd bei abgesetzter Bedieneinheit
	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
	maximal überbrückbare Entfernung zwischen zwei Modulen bei redundanter optischer Ringtopologie, Baudraten ≥ 500 kB/s und Glasfaser 62,5/125 μm	2000 m für Glasfaser 62,5/125 μm bei Kunststofffaser: 2 m bei 500 kB/s, 1600 m bei 1,5 MB/s, 530 m
IEC 60 870-5-103		
RS 485	potentialfreie Schnittstelle für Datentransfer zu einer Leitstelle	
	Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „E“, 9-polige DSUB-Buchse
	bei Aufbaugehäuse	im Pultgehäuse an der Gehäuseunterseite
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	min. 4,8 kBd, max. 38,4 kBd Lieferstellung 38,4 kBd
	überbrückbare Entfernung	max. 1 km
Lichtwellenleiter (LWL)	LWL-Stecker Typ	ST-Stecker
	Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „E“
	bei Aufbaugehäuse	im Pultgehäuse an der Gehäuseunterseite, nur RS485 ¹⁾
	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	1,5 km
	Zeichenruhelage	parametrierbar; Lieferung „Licht aus“

Ethernet elektrisch (EN100) für IEC61850	Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „B“ 2 x RJ45 Steckbuchse 100BaseT gem. IEEE802.3
	Anschluss bei Aufbaugehäuse	nicht verfügbar
	Prüfspannung (bzgl. der Buchse)	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s
	überbrückbare Entfernung	20 m

1) Der gemeinsame Einsatz des OLM/G12 (OLM V3) mit den optischen PROFIBUS-Schnittstellen der SIPROTEC® 4 Geräte darf der OLM/G12 nur im Kompatibilitäts-Modus (DIL-Schalter S7 = EIN) betrieben werden! Grund dafür ist die Tatsache, dass in den SIPROTEC® PROFIBUS-Schnittstellen der optischen Module die Redundanztechnik des OLM V2 implementiert ist und diese unterschiedlich zu den OLM V3 ist. Im Kompatibilitäts-Modus verhält sich ein OLM V3 wie ein OLM V2. Bei inkorrektener Einstellung kann eine sichere Datenübertragung nicht gewährleistet werden.

Zeitsynchronisationsschnittstelle

Zeitsynchronisation	DCF 77/IRIG B-Signal (Telegramm Format IRIG-B000)		
Anschluss bei Einbaugehäuse	rückseitig, Einbauort „A“; 9-polige DSUB-Buchse		
bei Aufbaugehäuse	an Doppelstockklemmen auf der Gehäuseunterseite		
Signalnennspannungen	wahlweise 5 V, 12 V oder 24 V		
Signalpegel und Bürden:	Signalnenneingangsspannung		
	5 V	12 V	24 V
U_{IHigh}	6,0 V	15,8 V	31 V
U_{ILow}	1,0 V bei $I_{ILow} = 0,25 \text{ mA}$	1,4 V bei $I_{ILow} = 0,25 \text{ mA}$	1,9 V bei $I_{ILow} = 0,25 \text{ mA}$
I_{IHigh}	4,5 mA bis 9,4 mA	4,5 mA bis 9,3 mA	4,5 mA bis 8,7 mA
R_I	890 Ω bei $U_I = 4 \text{ V}$	1930 Ω bei $U_I = 8,7 \text{ V}$	3780 Ω bei $U_I = 17 \text{ V}$
	640 Ω bei $U_I = 6 \text{ V}$	1700 Ω bei $U_I = 15,8 \text{ V}$	3560 Ω bei $U_I = 31 \text{ V}$

4.1.5 Elektrische Prüfungen

Vorschriften

Normen:	IEC 60255 (Produktnormen) ANSI/IEEE Std C37.90.0/1/2 DIN 57435 Teil 303 weitere Normen siehe Einzelprüfungen
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Isolationsprüfung

Normen:	IEC 60255-5 und IEC 60870-2-1
Spannungsprüfung (Stückprüfung) alle Kreise außer Hilfsspannung, Binäreingänge, Kommunikations- und Zeitsynchronisations- Schnittstellen	2,5 kV (eff), 50 Hz
Spannungsprüfung (Stückprüfung) Hilfsspannung und Binäreingänge	DC 3,5 kV
Spannungsprüfung (Stückprüfung) nur abgeriegelte Kommunikations- und Zeitsynchronisations- Schnittstellen	AC 500 V, 50 Hz
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung) alle Kreise, außer Kommunikations- und Zeitsynchronisations- Schnittstellen, Klasse III	5 kV (Scheitel); 1,2/50 μ s; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s

EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen)

Normen:	IEC 60255-6 und -22, (Produktnormen) EN 50082-2 (Fachgrundnorm) DIN 57435 Teil 303
Hochfrequenzprüfung IEC 60255-22-1, Klasse III und VDE 0435 Teil 303, Klasse III	2,5 kV (Scheitel); 1 MHz; $\tau = 15 \mu$ s; 400 Stöße je s; Prüfdauer 2 s; $R_i = 200 \Omega$
Entladung statischer Elektrizität IEC 60255-22-2, Klasse IV und IEC 61000-4-2, Klasse IV	8 kV Kontaktentladung; 15 kV Luftentladung; beide Polaritäten; 150 pF; $R_i = 330 \Omega$
Bestrahlung mit HF-Feld, unmoduliert IEC 60255-22-3 (Report), Klasse III	10 V/m; 27 MHz bis 500 MHz
Bestrahlung mit HF-Feld, amplitudenmoduliert IEC 61000-4-3, Klasse III	10 V/m; 80 MHz bis 1000 MHz; 80 % AM; 1 kHz
Bestrahlung mit HF-Feld, pulsmoduliert IEC 61000-4-3/ENV 50 204, Kl. III	10 V/m; 900 MHz; Wiederholfrequenz 200 Hz; Einschaltdauer 50 %
schnelle transiente Störgrößen/Burst IEC 60255-22-4 und IEC 61000-4-4, Klasse IV	4 kV; 5/50 ns; 5 kHz; Burstlänge = 15 ms; Wiederholrate 300 ms; beide Polaritäten; $R_i = 50 \Omega$; Prüfdauer 1 min
Energiereiche Stoßspannungen (SURGE), IEC 61000-4-5 Installationsklasse 3 Hilfsspannung	Impuls: 1,2/50 μ s common mode: 2 kV; 12 Ω ; 9 μ F diff. mode: 1 kV; 2 Ω ; 18 μ F
Messeingänge, Binäreingaben und Relaisausga- ben	common mode: 2 kV; 42 Ω ; 0,5 μ F diff. mode: 1 kV; 42 Ω ; 0,5 μ F
leitungsgeführte HF, amplitudenmoduliert IEC 61000-4-6, Klasse III	10 V; 150 kHz bis 80 MHz; 80 % AM; 1 kHz

Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8, Klasse IV IEC 60255-6	30 A/m dauernd; 300 A/m für 3 s; 50 Hz 0,5 mT; 50 Hz
Oscillatory Surge Withstand Capability ANSI/IEEE Std C37.90.1	2,5 kV bis 3 kV (Scheitelwert); 1 MHz bis 1,5 MHz; gedämpfte Welle; 50 Stöße je s; Dauer 2 s; $R_i = 150 \Omega$ bis 200Ω
Fast Transient Surge Withstand Cap. ANSI/IEEE Std C37.90.1	4 kV bis 5 kV; 10/150 ns; 50 Pulse je s; beide Polaritäten; Dauer 2 s; $R_i = 80 \Omega$
Radiated Electromagnetic Interference ANSI/IEEE Std C37.90.2	35 V/m; 25 MHz bis 1000 MHz
Gedämpfte Schwingungen IEC 60694, IEC 61000-4-12	2,5 kV (Scheitelwert), Polarität alternierend 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz und 50 MHz, $R_i = 200 \Omega$

EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfung)

Norm:	EN 50081-* (Fachgrundnorm)
Funkstörspannung auf Leitungen, nur Hilfsspannung IEC-CISPR 22	150 kHz bis 30 MHz Grenzwertklasse B
Funkstörfeldstärke IEC-CISPR 22	30 MHz bis 1000 MHz Grenzwertklasse B
Oberschwingungsströme auf der Netzzuleitung bei 230 V~ IEC 61000-3-2	Gerät ist der Klasse D zuzuordnen; (gilt nur für Geräte mit > 50 VA Leistungsaufnahme)
Spannungsschwankungen und Flicker auf der Netzzuleitung bei 230 V~ IEC 61000-3-3	Grenzwerte werden eingehalten

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: 1 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 5 g, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen
Schwingung bei Erdbeben IEC 60255-21-3, Klasse 1; IEC 60068-3-3	sinusförmig 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 3,5$ mm Amplitude (horizontale Achse) 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 1,5$ mm Amplitude (vertikale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 1 g Beschleunigung (horizontale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 0,5 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 15 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
Hinweis: Alle Beanspruchungsdaten gelten für werkmäßige Verpackung	

4.1.7 Klimabeanspruchungen

Temperaturen

Normen:	IEC 60255-6
Typprüfung (nach IEC 60068-2-1 und -2, Test Bd für 16 h)	-5 °C bis +55 °C
vorübergehend zulässig bei Betrieb (geprüft für 96 h)	-20 °C bis +70 °C im Ruhebtrieb, d.h. keine Anregung und keine Meldungen (Ablesbarkeit des Displays ab +55 °C evtl. beeinträchtigt)
empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60 255-6)	-5 °C bis +55 °C
Grenztemperaturen bei Lagerung	-25 °C bis +55 °C
Grenztemperaturen bei Transport	-25 °C bis +70 °C
Lagerung und Transport mit werksmäßiger Verpackung!	
Grenztemperatur bei Normalbetrieb (d.h. keine angeregten Relais)	-20 °C bis +70 °C
Grenztemperatur unter dauernder Vollast (maximal dauernd zulässige Ein-/Ausgangsgrößen)	-5 °C bis +40 °C

Feuchte

zulässige Feuchtebeanspruchung	im Jahresmittel ≤ 75 % relative Feuchte; an 56 Tagen im Jahr bis zu 93 % relative Feuchte; Betauung im Betrieb unzulässig!
Es wird empfohlen, die Geräte so anzuordnen, dass sie keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem starken Temperaturwechsel, bei dem Betauung auftreten kann, ausgesetzt sind.	

4.1.8 Einsatzbedingungen

<p>Das Gerät 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 Schutzeinrichtungen arbeiten, sollen grundsätzlich mit geeigneten Löschgliedern versehen werden. • Bei Schaltanlagen ab 100 kV sollen externe Anschlussleitungen mit einer stromtragfähigen beidseitig gerendeten 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 Baulemente) zu beachten. Im eingebauten Zustand besteht keine Gefährdung.

4.1.9 Konstruktive Ausführungen

Gehäuse	7XP20
Abmessungen	siehe Maßbilder, Abschnitt 4.11
Gewicht (Maximalbestückung) etwa	
662 im Einbaugeschäuse	10 kg
663 im Einbaugeschäuse	10,5 kg
664 im Einbaugeschäuse	11 kg
663 im Gehäuse für abgesetzte Bedieneinheit	12,5 kg
664 im Gehäuse für abgesetzte Bedieneinheit	13 kg
abgesetzte Bedieneinheit	2,5 kg
Schutzart gemäß IEC 60 529	
für das Betriebsmittel im Einbaugeschäuse	
vorn	IP 51
hinten	IP20
im Einbaugeschäuse und in Ausführung mit abgesetzter Bedieneinheit	
vorne	IP 51
hinten	IP 50
für den Personenschutz	IP 2x mit aufgesetzter Abdeckkappe

4.2 Schaltgeräte-Steuerung

Anzahl der Schaltgeräte	abhängig von der Anzahl der Binärein- und -ausgaben
- 662	2-polige Befehlsausgabe: 5 Schaltgeräte 1 1/2-polige Befehlsausgabe: 6 Schaltgeräte
- 663	2-polige Befehlsausgabe: 8 Schaltgeräte 1 1/2-polige Befehlsausgabe: 10 Schaltgeräte
- 664	2-polige Befehlsausgabe: 11 Schaltgeräte 1 1/2-polige Befehlsausgabe: 14 Schaltgeräte
Schaltverriegelung	frei programmierbare Schaltverriegelungen
Meldungen	Einzel-, Doppel-, Ausgangsmeldung, Markierungen, Trafostufenmeldungen, Bitmuster und Zähler
Befehle	Einzelbefehl/Doppelbefehl Impuls- und Dauerausgaben
Schaltbefehl an Leistungsschalter	1-, 1 1/2 - und 2-polig
Speicherprogrammierbare Steuerung	PLC-Logik, grafisches Eingabetool
Vorortsteuerung	Steuerung über Menü, Steuertasten Belegung von Funktionstasten
Fernsteuerung	über Kommunikationsschnittstellen über Leittechnik (z.B. SICAM) über DIGSI (z.B. über Modem)

4.3 Leistungsschalter - Synchronisierung

Betriebsarten	
Kontrollprogramme	Synchronkontrolle, Leitung spannungslos — Sammelschiene unter Spannung Sammelschiene unter Spannung — Leitung spannungslos Leitung und Sammelschiene spannungslos Durchsteuern, oder Kombinationen davon
Synchronisierung	Einschalten unter synchronen und asynchronen Netzbedingungen möglich (mit Leistungsschaltereigenzeit)
Spannungen	
maximale Arbeitsspannung	20 V bis 140 V (verkettet) (Stufung 1 V)
U< für Spannungslosigkeit U> für Spannung vorhanden	1 V bis 60 V (verkettet) (Stufung 1 V) 20 V bis 125 V (verkettet) (Stufung 1 V)
Toleranzen Rückfallverhältnisse	2 % vom Ansprechwert oder 2 V ca. 0,9 (U>) bzw. 1,1 (U<); max 1 V
Δ U-Messungen	
Betragsdifferenz Toleranz	0,5 V bis 50 V (verkettet) (Stufung 0,1 V) 1 V
Synchrone Netzbedingungen	
ΔΦ-Messung Toleranz	1 ° bis 90 ° (Stufung 1 °) 2 °
Δf-Messung Toleranz	10 mHz bis 100 mHz (Stufung 1 mHz) 20 mHz Die maximal zulässige Frequenzdifferenz ist von der LS-Eigenzeit abhängig
max. Fehlwinkel	5 ° für Δf ≤ 2 Hz
Freigabeverzögerung	0,00 s bis 60,00 s (Stufung 0,01 s)
Asynchrone Netzbedingungen	
Δf-Messung Toleranz	0,03 Hz bis 2,00 Hz (Stufung 0,01 Hz) 20 mHz Die maximal zulässige Frequenzdifferenz ist von der LS-Eigenzeit abhängig
Grenze synchron/asynchron	10 mHz bis 100 mHz (Stufung 1 mHz)
Leistungsschalter-Eigenzeit	0,01 s bis 0,60 s (Stufung 0,01 s)
Zeiten	
minimale Messzeit	ca. 50 ms ca. 0,5 s (für unbereinigten df/dt) ca. 1,6 s (für bereinigten df/dt)
Synchronisierungsfunktions-Verzögerung nach dem Start	250 ms 1,5 s bei aktivem Filter NFO
maximale Wartezeit (max. Synchronisierungsdauer)	0,01 s bis 600,00 s (Stufung 0,01 s)
Toleranz aller Zeiten	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms

Arbeitsbereich	
Synchrocheck bei Nennfrequenz	50 Hz \pm 4 Hz
	60 Hz \pm 4 Hz

4.4 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
CMD_CHAIN	Schaltfolge	—	X	X	—
CMD_INF	Kommandoinformation	—	—	—	X
COMPARE	Zählwertvergleich	X	X	X	X
CONNECT	Verbindung	—	X	X	X
COUNTER	Zähler	X	X	X	X
CV_GET	Dekodiert einen Zählwert	X	X	X	X
D_FF	D- Flipflop	—	X	X	X
D_FF_MEMO	Zustandsspeicher bei Wiederanlauf	X	X	X	X
DI_GET_STATUS	Status Doppelmeldung dekodieren	X	X	X	X
DI_SET_STATUS	Doppelmeldung mit Status erzeugen	X	X	X	X
DI_TO_BOOL	Doppelmeldung nach Bool, Konvertierung	—	X	X	X
DINT_TO_REAL	Adapter	X	X	X	X
DIST_DECODE	Wandlung Doppelmeldung mit Status in vier Einzelmeldungen mit Status	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		X	—	—	—
LONG_TIMER	Timer (max.1193h)	X	X	X	X
LOOP	Signalrückführung	X	X	X	X
LOWER_SETPOINT	Grenzwertunterschreitung	X	—	—	—
MEMORY	Datenspeicher	X	X	X	X
MUL	Multiplikation	X	X	X	X
MV_GET_STATUS	Status eines Wertes dekodieren	X	X	X	X
MV_SET_STATUS	Status eines Wertes setzen	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

Funktionsbaustein	Erläuterung	Ablaufebene			
		MW_ BEARB	PLC1_ BEARB	PLC_ BEARB	SFS_ BEARB
REAL_TO_DINT	Adapter	X	X	X	X
REAL_TO_UINT	Konvertierung	X	X	X	X
RISE_DETECT	Flankendetektor	X	X	X	X
RS_FF	RS- Flipflop	—	X	X	X
RS_FF_MEMO	RS- Flipflop mit Zustandsspeicher	—	X	X	X
SI_GET_STATUS	Status Einzelmeldung dekodieren	X	X	X	X
SI_SET_STATUS	Einzelmeldung mit Status erzeugen	X	X	X	X
SQUARE_ROOT	Radizierer	X	X	X	X
SR_FF	SR- Flipflop	—	X	X	X
SR_FF_MEMO	SR- Flipflop mit Zustandsspeicher	—	X	X	X
ST_AND	AND-Gatter mit Status	X	X	X	X
ST_NOT	Inverter 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	Konvertierung	X	X	X	X
UPPER_SETPOINT	Grenzwertüberschreitung	X	—	—	—
X_OR	XOR - Gatter	X	X	X	X
ZERO_POINT	Nullpunkt-Unterdrückung	X	—	—	—

Gerätespezifische CFC-Bausteine

Tabelle 4-1 BOSTATE – Der Baustein liest den Zustand eines Ausgaberelais aus und gibt ihn in Form eines booleschen Wertes aus.

	Name	Typ	Bedeutung	Vorbereitung
Eingang	BO	UINT	Nummer des Ausgaberelais	0
Nummer	STATE	BOOL	Zustand des Ausgaberelais	FALSE
Ablaufebenen:	Empfehlung: Dieser Baustein sollte in die MW-BEARB-Ebene gelegt werden, dort wird er zyklisch aktualisiert. Hinweis: In den Ablaufebenen PLC1_BEARB und PLC_BEARB sind die Änderungen des Ausgaberelais kein Triggerevent für diese Ebenen. Diese Ebenen werden nur durch Änderungen von hineinrangierten Meldungen angestoßen.			
Verhalten der Ein- und Ausgänge:	Ist das Ausgaberelais mit der Nummer BO vorhanden und der Zustand des zugehörigen Ausgaberelais aktiv, so wird STATE = TRUE gesetzt, sonst STATE = FALSE.			

Tabelle 4-2 ASWITCH – Mit dem Baustein kann zwischen zwei REAL – Eingängen (Effektivwerte) umgeschaltet werden.

	Name	Typ	Bedeutung	Vorbesetzung						
Eingang	SWITCH	BOOL	Analog Wert Auswahl	FALSE						
	IN1	REAL	Analog Wert	0.0						
	IN2	REAL	Analog Wert	0.0						
Ausgang	OUT	REAL	ausgewählter Analog Wert							
Ablaufebenen:		Empfehlung: In den Ablaufebenen PLC1_BEARB und PLC_BEARB da diese direkt getriggert werden. Hinweis: Wenn Sie diesen Block in den Ablaufebenen MW_BEARB und SFS_BEARB einsetzen wird ein Wechsel beim Signal SWITCH nur erkannt wenn dieses länger dauert als der Bearbeitungszyklus der Ablaufebene.								
Verhalten der Ein- und Ausgänge:		<table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>SWITCH</th> <th>OUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>IN1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>IN2</td> </tr> </tbody> </table>			SWITCH	OUT	0	IN1	1	IN2
SWITCH	OUT									
0	IN1									
1	IN2									

Tabelle 4-3 COUNTACTIVE – Der Baustein berechnet die Anzahl der aktiven Eingänge. Der Baustein ist ein generischer Baustein, bei dem Sie die Anzahl der Summanden im Bereich 2 ... 120 festlegen können.

	Name	Typ	Bedeutung	Vorbesetzung															
Eingang	X1	BOOL	Eingangswert	FALSE															
	X2 bis X120	BOOL	Eingangswert	FALSE															
Ausgang	Y	UINT	Anzahl der Eingangswerte "TRUE"	0															
Ablaufebenen:		Empfehlung: In den Ablaufebenen PLC1_BEARB und PLC_BEARB da diese direkt getriggert werden. Hinweis: Wenn Sie diesen Block in den Ablaufebenen MW_BEARB und SFS_BEARB einsetzen wird ein Wechsel beim Signal SWITCH nur erkannt wenn dieses länger dauert als der Bearbeitungszyklus der Ablaufebene.																	
Verhalten der Ein- und Ausgänge:		<table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>X2</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			X1	X2	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	2
X1	X2	Y																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	2																	
Info:		Mit dem Baustein COUNTACTIVE können Sie zwei boolsche Eingänge X1 und X2 nach INTEGER konvertieren (FALSE=0, TRUE=1) und addieren. Das Ergebnis der Addition wird am Ausgang Y ausgegeben. Die Anzahl der Eingänge können Sie über das Kontextmenü des Bausteins auf maximal 120 erhöhen:																	

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 (Eintragung in Gerätefehlerpuffer, 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 (Eintragung in Gerätefehlerpuffer); 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	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	Grenzen ¹⁾
Maximale Anzahl der gleichzeitigen Änderungen der Planeingänge pro Ablaufebene	50
Max. Anzahl der Planausgänge pro Ablaufebene	150

¹⁾ Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät geht in Monitorbetrieb

Allgemeine Grenzen

Zusätzliche Grenzen ¹⁾ für die folgenden 4 CFC-Bausteine					
Ablaufebene	Maximale Anzahl der Bausteine in den Ablaufebenen				
	LONG_TIMER	UNIVERSAL_TIMER ²⁾	SHORT_TIMER	CMD_CHAIN	D_FF_MEMO
MW_BEARB	unbegrenzt	20	40	unbegrenzt	50
PLC1_BEARB					
PLC_BEARB					
SFS_BEARB					

¹⁾ Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät geht in Monitorbetrieb

²⁾ In einem CFC-Plan mit den Bausteinen Timer bzw. Short_Timer darf bei den Zeitwerten die Zeitauflösung nicht kleiner als die des Gerätes (beim 6MD66xx <10ms) angegeben werden. Werden Zeitwerte verwendet, die kleiner sind als die Zeitauflösung, laufen die Timer bei Startimpuls nicht los.

Gerätespezifische Grenzen

Maximale Anzahl von TICKS ¹⁾ in den Ablaufebenen	
Ablaufebene	Grenze in TICKS
MW_BEARB (Messwertbearbeitung)	3000
PLC1_BEARB (langsame PLC-Bearbeitung)	5000
PLC_BEARB (schnelle PLC-Bearbeitung)	1000
SFS_BEARB (Schaltfehlerschutz)	3000

¹⁾ Überschreitet die Summe der TICKS aller Bausteine die genannten Grenzen wird im CFC eine Fehlermeldung ausgegeben.

Bearbeitungszeiten in TICKS für Einzelelemente

Element	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	
	CMD_CHAIN	34
	D_FF_MEMO	6
	LOOP	8
	DM_DECODE	8
	DYN_OR	6
	ADD	26
	SUB	26
	MUL	26
	DIV	54
	SQUARE_ROOT	83

4.5 Betriebsmesswerte

Betriebsmesswerte für Ströme	$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}$ in A (kA) primär und in A sek. oder in % I_N
Bereich (MLFB-Pos. 7 = 1,5)	10 % bis 120 % I_N
Bereich für 150 % I_N (MLFB-Pos. 7 = 2,6)	10 % bis 150 % I_N
Bereich für 200 % I_N (MLFB-Pos. 7 = 3,7)	10 % bis 200 % I_N
Toleranz (MLFB-Pos. 7 = 1,5)	< 1 % von I_N bei $ f-f_N < 5$ Hz und bei 10 % bis 50 % I_N < 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz und bei 50 % bis 120 % I_N
Toleranz für 150 % I_N (MLFB-Pos. 7 = 2,6)	< 1 % von I_N bei $ f-f_N < 5$ Hz und bei 10 % bis 50 % I_N < 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz und bei 50 % bis 150 % I_N
Toleranz für 200 % I_N (MLFB-Pos. 7 = 3,7)	< 1 % von I_N bei $ f-f_N < 5$ Hz und bei 10 % bis 50 % I_N < 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz und bei 50 % bis 200 % I_N
Betriebsmesswerte für Spannungen	U_{gemessen} in kV primär, in V sekundär oder in % U_N
Bereich	10 % bis 120 % von U_N
Toleranz	< 1 % von U_N bei $ f-f_N < 5$ Hz und bei 10 % bis 50 % U_N < 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz und bei 50 % bis 120 % U_N
Betriebsmesswerte für Leistungen	S, Scheinleistung in kVAR (MVAR oder GVAR) primär und in % S_N
Bereich	50 % bis 120 % S/S_N
Toleranz ^{*)}	< 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 %
	P, Wirkleistung in kW (MW oder GW) primär und in % P_N
Bereich	für $ \cos \Phi = 0,707$ bis 1,00
Toleranz ^{*)}	< 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 %
	Q, Blindleistung in kVAR (MVAR oder GVAR) primär und in % Q_N
Bereich	für $ \sin \Phi = 0,707$ bis 1,00
Toleranz ^{*)}	< 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 %
Betriebsmesswert Leistungsfaktor	$\cos \varphi$
Bereich	für $ \cos \Phi = 0,707$ bis 1,00
Toleranz	< 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 % und bei $ \cos \Phi < 0,707 < \pm 0,01$ %
Betriebsmesswert Leistungsfaktor	$\sin \varphi$
Bereich	für $ \sin \Phi = 0,707$ bis 1,00
Toleranz	< 0,5 % vom Messwert bei $ f-f_N < 5$ Hz für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 % und bei $ \sin \Phi < 0,707 < \pm 0,01$ %

Betriebsmesswerte für Winkel	φ in °
Toleranz	$< \pm 0,5$ °
Betriebsmesswerte für Frequenz	f in Hz
Bereich	± 20 mHz bei $U/U_N = 10$ bis 120 % und bei $f = f_N \pm 5$ Hz
Toleranz	20 mHz
Messumformer Grenzbereichsverhalten	
Strom, Überlaufbereich (MLFB-Pos. 7 = 1,5)	Phasenstrom $> 1,2 I_N$ Die abgeleiteten Größen P, Q, C, $\sin \varphi$, $\cos \varphi$, und φ werden dann ungültig
Strom, Überlaufbereich für 150 % I_N (MLFB-Pos. 7 = 2,6)	Phasenstrom $> 1,5 I_N$ Die abgeleiteten Größen P, Q, C, $\sin \varphi$, $\cos \varphi$, und φ werden dann ungültig
Strom, Überlaufbereich für 200 % I_N (MLFB-Pos. 7 = 3,7)	Phasenstrom $> 2,0 I_N$ Die abgeleiteten Größen P, Q, C, $\sin \varphi$, $\cos \varphi$, und φ werden dann ungültig
Spannung, Überlaufbereich	Spannung $> 1,2 U_N$ Die abgeleiteten Leiter-Leiter-Spannungen sowie die abgeleiteten Größen P, Q, C, $\sin \varphi$, $\cos \varphi$, und φ werden dann ungültig
Leistungen, Null-Bereich, sind ungültig	P, Q, S eine Strangspannung $< 0,1 U_N$ oder die bezogene Scheinleistung $S < 1$ %
Leistungen, Überlaufbereich	ein Phasenstrom oder eine Phase-Erde-Spannung ist im Überlauf
Phasenwinkel, Null-Bereich, sind ungültig	$\sin \varphi$, $\cos \varphi$, und φ eine Strangspannung $< 0,1 U_N$ oder die bezogene Scheinleistung $S < 1$ %
Frequenz, Null-Bereich, ist ungültig	$f < 45$ Hz oder eine Strangspannung $< 0,1 U_N$
Frequenz, Überlaufbereich	$f > 65$ Hz
Messwerte, Technische Daten der 20 mA Eingänge	
Nenneingangsstrom	DC - 20 bis 20 mA
Messbereich	DC - 24 bis 24 mA
Eingangswiderstand	$1 \Omega \pm 1$ %
Aufgenommene Wirkleistung	5,76 W bei $I_N = 24$ mA
Toleranz	1,0 %, bezogen auf Nennwert 20 mA
Zählwerte als Binärimpulse	
max. Zählfrequenz	50 Hz
Zählwerte aus Strom und Spannung berechnet	
Genauigkeit	$< 0,5$ % vom Messwert bei $ f - f_N < 5$ Hz und bei 50 % bis 120 % U_N bzw. bei 50 % bis 120 %, 150 %, 200 % I_N
*) Toleranzwerte gelten bei Netzfrequenz 50 Hz; bei Netzfrequenz 60 Hz < 1 %	

4.6 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		
- bei einzelpoliger Steuerung	je 1 Eingang für Hilfskontakt je Pol oder je 1 Eingang für Reihenschaltung Schließer und Öffner		
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.			

Anwurfbedingungen

für Schalterversagerschutz	einpolige Auslösung intern oder extern ¹⁾ dreipolige Auslösung intern oder extern ¹⁾ dreipolige Auslösung ohne Strom intern oder extern ¹⁾
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

¹⁾ Über Binäreingänge

Zeiten

Ansprechzeit	ca. 25 ms bei anstehenden Messgrößen, ca. 25 ms bei Zuschalten der Messgrößen	
Rückfallzeit intern (Nachlaufzeit)	≤ 30 ms	
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		
Ansprechzeit	ca. 25 ms	
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	
Ansprechzeit	ca. 55 ms	
Überwachungszeit	0,00 s bis 30,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
Toleranz	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	

Wandlerklasse

Empfohlene Wandlerklasse	Typ 0,5 FS 5 (Anschluß an Meßwandler!)
--------------------------	----------------------------------------

4.7 Wiedereinschaltautomatik (wahlweise)

Wiedereinschaltungen

Anzahl Wiedereinschaltungen	max. 8, die ersten 4 mit individuellen Parametern	
Art (abhängig von Bestellvariante)	1-polig, 3-polig oder 1-/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

Adaptive spannungslose Pause/Verkürzte Wiedereinschaltung/Rückspannungsüberwachung

Adaptive spannungslose Pause	mit Spannungsmessung oder mit Einkommando-Übertragung	
Wirkzeiten Anwurf ohne Anregung und Wirkzeit möglich	0,01 s bis 300,00 s; ∞	Stufung 0,01 s
maximale Pausenzeit	0,50 s bis 3000,00 s	Stufung 0,01 s
Spannungsmessung abgeschaltete Leitung	2 V bis 70 V (Ph-E)	Stufung 1 V
Spannungsmessung fehlerfreie Leitung	30 V bis 90 V (Ph-E)	Stufung 1 V
Messzeit für Spannungen	0,10 s bis 30,00 s	Stufung 0,01 s
Verzögerung für Einkommando-Übertragung	0,00 s bis 300,00 s; ∞	Stufung 0,01 s

4.8 Intergerätekommunikation

Anzahl der Teilnehmer im IGK-Verbund	max. 32
Anzahl der Informationen, die jeder IGK-Teilnehmer auf den IGK-Bus legen kann	max. 32
Mindestanstehdauer für Meldungen, die über Intergerätekommunikation übertragen werden sollen	20 ms (wegen Zykluszeit IGK)

4.9 Externe Messwertgeber

Betriebsmesswerte

anschließbare Messwertboxen	1 oder 2
Anzahl Messstellen je Messwertbox	max. 2 * 6 für 7XV5662-2AD10 oder 7XV5662-5AD10 (nur PT 100) max. 2 * 8 für 7XV5662-7AD10 (PT 100 oder 20 mA durch Parametrierung an Messwertbox einstellbar)
Messart Temperatur	Pt 100 Ω oder Ni 100 Ω oder Ni 120 Ω wahlweise 2- oder 3-Leiter-Anschluss
Messbereich bei 20 mA Eingängen (nur bei 7XV5662-7AD10)	0 bis 20 mA
Weitere Hinweise zum 7XV566 finden Sie in der dort beigelegten Betriebsanleitung.	

4.10 Zusatzfunktionen

Zeitzuordnung

Auflösung für Betriebsmeldungen	1 ms
Max. Zeitabweichung (interne Uhr)	0,01 %
Pufferbatterie	Lithium-Batterie 3 V/1 Ah, Typ CR 1/2 AA Meldung „Stör Batterie“ bei ungenügender Batterieladung

Inbetriebsetzungshilfen

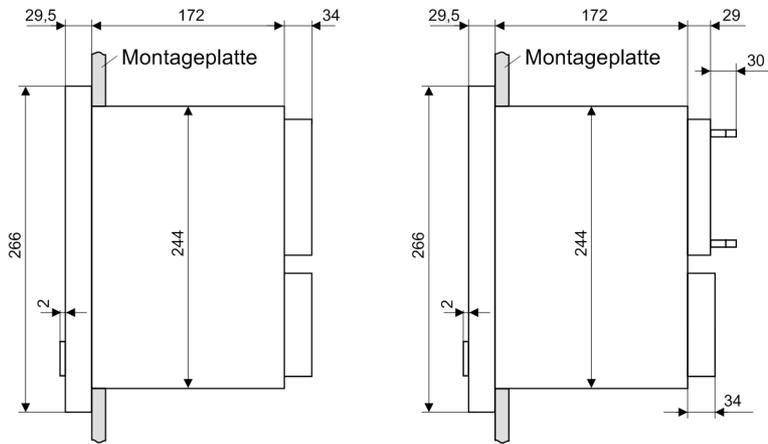
	Betriebsmesswerte Schalterprüfung Testmeldungen
--	-------------------------------------------------------

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	PROFIBUS FMS	Externe Synchronisation über PROFIBUS-Schnittstelle
4	Zeitzeichen IRIG B	Externe Synchronisation über IRIG B
5	Zeitzeichen DCF77	Externe Synchronisation über Zeitzeichen DCF 77
6	Zeitzeichen Sync.-Box	Externe Synchronisation über Zeitzeichen SIMEAS-Synch.Box
7	Impuls über Binäreingang	Externe Synchronisation mit Impuls über Binäreingang
8	Feldbus (DNP, Modbus)	Externe Synchronisation über Feldbus
9	NTP (IEC 61850)	Externe Synchronisation über Systemschnittstelle (IEC 61850)

4.11 Abmessungen

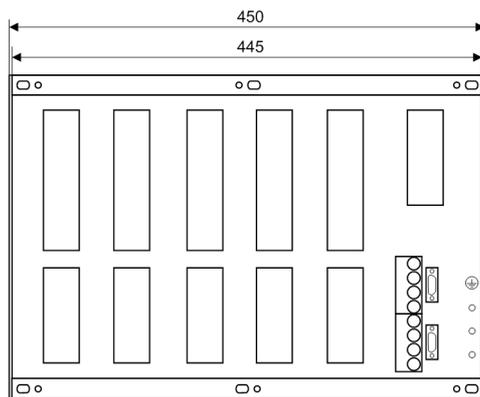
4.11.1 Schalttafel- und Schrankeinbau



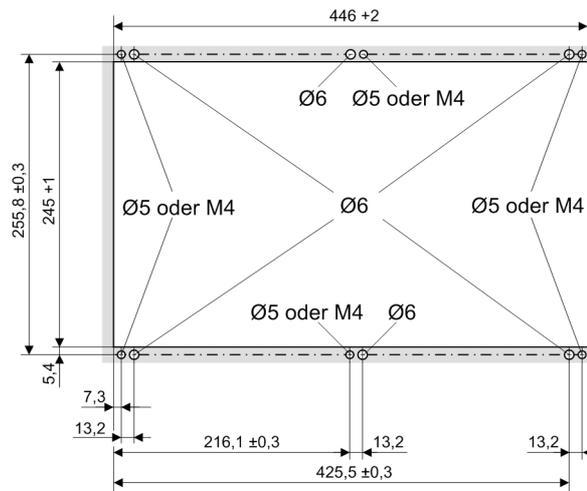
Maße in mm

Seitenansicht (mit Schraubklemmen)

Seitenansicht (mit Steckklemmen)



Rückansicht



Schalttafel-ausschnitt
(von der Gerätefrontseite gesehen)

Bild 4-1 Maßbild eines 6MD66x für Schalttafel- und Schrankeinbau

4.11.2 Aufbau mit abgesetzter Bedieneinheit oder ohne Bedieneinheit

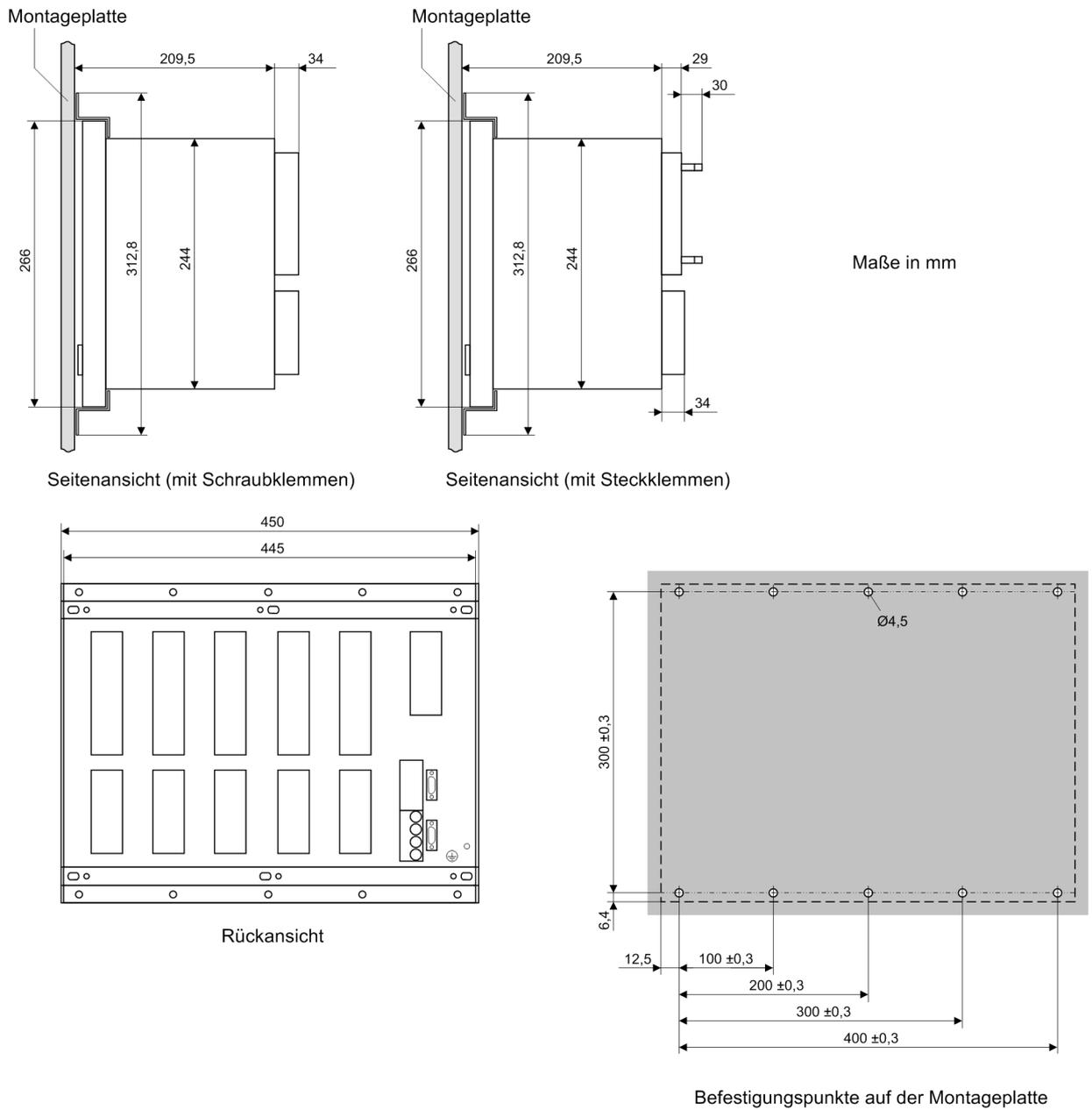


Bild 4-2 Maßbild eines 6MD66x für Aufbau mit/ohne abgesetzte Bedieneinheit

4.11.3 Abgesetzte Bedieneinheit

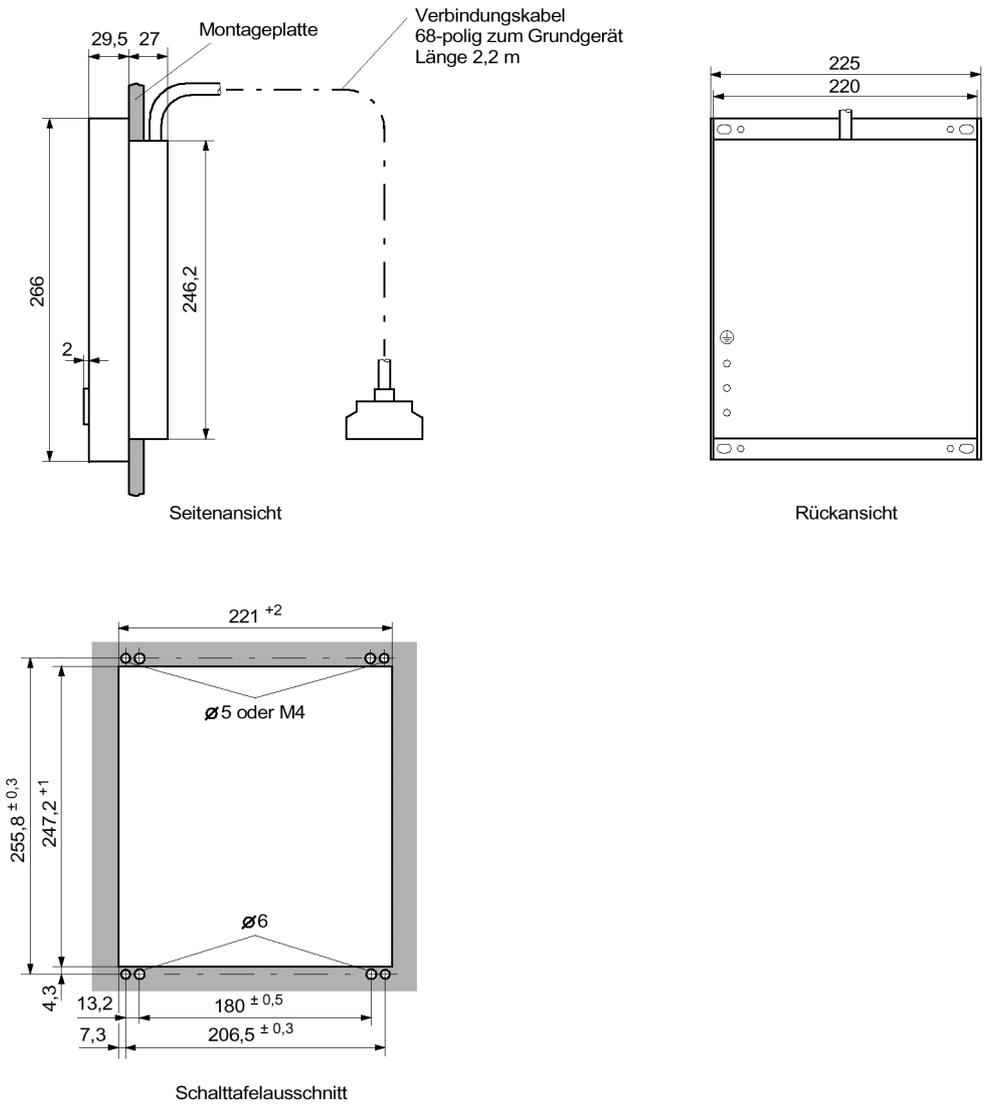
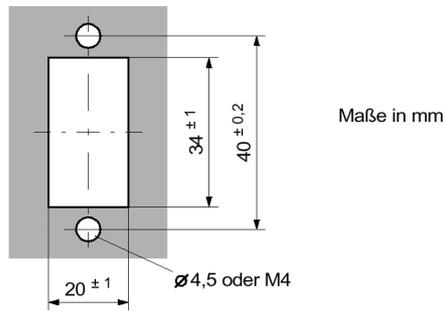


Bild 4-3 Maßbild einer abgesetzten Bedieneinheit

4.11.4 DSUB-Buchse des Dongle-Kabels (Schalttafel- oder Schranktürausschnitt)



Schalttafel- oder Schranktürausschnitt

Bild 4-4 Maßbild für den Schalttafel- oder Schranktürausschnitt der DSUB-Buchse des Dongle-Kabels



Anhang

A

Der Anhang dient in erster Linie als Nachschlagewerk für den erfahreneren Benutzer. Er enthält die Bestelldaten, Übersichts- und Anschlusspläne, Voreinstellungen sowie Tabellen mit allen Parametern und Informationen des Gerätes für seinen maximalen Funktionsumfang.

A.1	Bestelldaten und Zubehör	286
A.2	Klemmenbelegungen	291
A.3	Anschlussbeispiele	305
A.4	Vorrangierungen	315
A.5	Protokollabhängige Funktionen	319
A.6	Funktionsumfang	320
A.7	Parameterübersicht	322
A.8	Informationsübersicht	337
A.9	Sammelmeldungen	360
A.10	Messwertübersicht	361

A.1 Bestelldaten und Zubehör

A.1.1 Bestelldaten

A.1.1.1 6MD66x V 4.82

					6	7		8	9	10	11	12		13	14	15	16		17	18	19	
Hochspannungs- Feldleitgerät	6	M	D	6	6			—						—	0				+	L		

Bestückung	Pos. 6
35 Einzelmeldungen 22 einpolige Einzelbefehle (auch zu doppelpoligen Befehlen und Doppelbefehlen zusammenfassbar) 3 Stromwandler, 4 Spannungswandler, 2 Messeingänge 20 mA	2
50 Einzelmeldungen 32 einpolige Einzelbefehle (auch zu doppelpoligen Befehlen und Doppelbefehlen zusammenfassbar) 3 Stromwandler, 4 Spannungswandler, 2 Messeingänge 20 mA	3
65 Einzelmeldungen 42 einpolige Einzelbefehle (auch zu doppelpoligen Befehlen und Doppelbefehlen zusammenfassbar) 3 Stromwandler, 4 Spannungswandler, 2 Messeingänge 20 mA	4

Nennstrom	Pos. 7
$I_N = 1 \text{ A}$	1
$I_N = 1 \text{ A } 150 \% I_n$	2
$I_N = 1 \text{ A } 200 \% I_n$	3
$I_N = 5 \text{ A}$	5
$I_N = 5 \text{ A } 150 \% I_n$	6
$I_N = 5 \text{ A } 200 \% I_n$	7

Hilfsspannung (Stromversorgung, Schaltschwelle der Binäreingaben)	Pos. 8
DC 24 V bis 48 V, Schwelle Binäreingabe 19 V ¹⁾	2
DC 60 V, Schwelle Binäreingabe 19 V ¹⁾	3
DC 110 V, Schwelle Binäreingabe 88 V ¹⁾	4
DC 220 V bis 250 V, Schwelle Binäreingabe 176 V ¹⁾	5

Konstruktiver Aufbau	Pos. 9
Aufbaueinheit, abgesetzte Bedieneinheit, Einbau im Niederspannungskasten Steckklemmen (2-/3-polige Stecker) ²⁾	A
Aufbaueinheit, ohne Bedieneinheit, Einbau im Niederspannungskasten Steckklemmen (2-/3-polige Stecker) ²⁾	B
Aufbaueinheit, abgesetzte Bedieneinheit, Einbau im Niederspannungskasten Schraubklemmen (Direktanschluss / Ring- und Gabelkabelschuhe) ²⁾	C
Einbaueinheit, mit integrierter Vorort-Bedienung (grafisches Display, Tastatur) Steckklemmen (2-/3-polige Stecker)	D
Einbaueinheit, mit integrierter Vorort-Bedienung (grafisches Display, Tastatur) Schraubklemmen (Direktanschluss / Ring- und Gabelkabelschuhe)	E
Aufbaueinheit, ohne Bedieneinheit, Einbau im Niederspannungskasten Schraubklemmen (Direktanschluss / Ring- und Gabelkabelschuhe) ²⁾	F

Regionenspezifische Voreinstellungen/Funktionsausprägungen und Sprachvoreinstellungen	Pos. 10
Region DE, 50 Hz, IEC, Sprache deutsch (Sprache änderbar)	A
Region Welt, 50/60 Hz, IEC/ANSI, Sprache englisch (Sprache änderbar)	B
Region US, 60 Hz, ANSI, Sprache amerikanisch (Sprache änderbar)	C
Region Welt, 50/60 Hz, IEC/ANSI, Sprache französisch (Sprache änderbar)	D
Region Welt, 50/60 Hz, IEC/ANSI, Sprache spanisch (Sprache änderbar)	E

Systemschnittstellen (Geräterückseite, Port B)	Pos. 11
keine Systemschnittstelle	0
IEC-Protokoll, elektrisch RS485	2
IEC-Protokoll, optisch 820 nm, ST-Stecker	3
PROFIBUS FMS Slave, elektrisch RS485	4
PROFIBUS FMS Slave, optisch, Einfachring, ST-Stecker	5
PROFIBUS FMS Slave, optisch, Doppelring, ST-Stecker	6
Weitere Schnittstellenoptionen siehe Zusatzangaben L	9

Service- / Funktionsschnittstelle (Geräterückseite, Port C und D)	Pos. 12
Keine hintere DIGSI-Schnittstelle	0
DIGSI/Modem elektrisch RS232, Port C	1
DIGSI/Modem/Messwertbox 7XV5662, elektrisch RS485, Port C	2
DIGSI/Modem/Messwertbox 7XV5662, optisch 820 nm, ST-Stecker, Port D ³⁾	3
Intergerätekommunikation, elektrisch RS485, Port C	4
Intergerätekommunikation, elektrisch RS485, Port C und DIGSI optisch 820 nm, ST-Stecker, Port D ³⁾	5

Leittechnik-Funktionalität	Pos. 14	Pos. 15
volle Funktionalität (Meßwertverarbeitung und Anzeige) mit LS-Synchronisierung	A	A
keine Meßwertverarbeitung, keine MW-Anzeige, mit Synchronisierung ⁴⁾	F	A
volle Funktionalität (Meßwertverarbeitung und Anzeige), ohne LS-Synchronisierung	A	F
keine Meßwertverarbeitung, keine MW-Anzeige, ohne Synchronisierung ⁴⁾	F	F

Schutz-Funktionalität	Pos. 16
ohne	0
mit Automatischer Wiedereinschaltung (AWE) inkl. Störschrieb	1
mit Schalterversagerschutz (SVS) inkl. Störschrieb	2
mit Automatischer Wiedereinschaltung (AWE) und Schalterversagerschutz (SVS) inkl. Störschrieb	3
mit Störschrieb-Funktionalität	4

Zusatzangaben L für Weitere Systemschnittstellen (Geräterückseite) (nur wenn Pos. 11 = 9)	Pos. 17	Pos. 18	Pos. 19
PROFIBUS DP Slave, RS485	L	0	A
PROFIBUS DP Slave, doppelt elektrisch RS485 (zweites Modul auf Port D)	L	1	A
PROFIBUS DP Slave, 820 nm, optischer Doppelring, ST-Stecker	L	0	B
IEC61850, 100 Mbit Ethernet, elektrisch, doppelt, RJ45-Stecker	L	0	R
IEC 61850, 100 Mbit Ethernet, optisch, doppelt, Duplex-LC-Stecker	L	0	S

- 1) Die Schwellen sind pro Meldeeingang änderbar zwischen 19 V, 88 V und 176 V
- 2) bestellbar nur bei 6. Stelle „3“ bzw. „4“
- 3) nicht für doppelten Profibus DP (11. Stelle = 9 und 17. bis 19. Stelle =L1A)
- 4) nur bei 16. Stelle =0 (ohne Schutzfunktion)

A.1.2 Zubehör

Austauschmodule für Schnittstellen

Benennung	Bestellnummer
RS485	C53207-A351-D642-1
LWL 820 nm	C53207-A351-D643-1
PROFIBUS FMS RS485	C53207-A351-D603-1
PROFIBUS FMS Doppelring	C53207-A351-D606-1
PROFIBUS FMS Einfachring	C53207-A351-D609-1
Ethernet optisch (EN100), mit Duplex-LC Anschluss	C53207-A351-D678-1

Messwertbox

Benennung	Bestellnummer
Messwertbox 6x RTD, UH = AC oder DC 24 V bis 60 V	7XV5662-2AD10-0000
Messwertbox 6x RTD, UH = AC oder DC 90 V bis 240 V	7XV5662-5AD10-0000
Messwertbox 8x RTD/20 mA , UH = AC oder DC 24 V bis 240 V	7XV5662-7AD10-0000

RS485-LWL-Konverter

RS485-LWL-Konverter	Bestellnummer
820 nm, mit FSMA-Schraubanschluss	7XV5650-0AA00
820 nm, mit ST-Stecker-Anschluss	7XV5650-0BA00

Optical Link Module (OLM)

Benennung	Bestellnummer
Optical Link Module	6GK1502-3CB10
Stromversorgung DC 24 V für OLM	7XV5810-0BA00

Verbindungsset für Duplex-LC auf ST-Stecker für Multimode-LWL

Benennung	Bestellnummer
2 Patch-Kabel Duplex-LC auf ST, Faser 62,5/125 µm, Länge 1m, 4 Kupplungen ST auf ST	7XV5107-0BB00

Abdeckkappen

Abdeckkappe für Klemmentyp	Bestellnummer
Spannungsklemme 18-polig, Stromklemme 12-polig	C73334-A1-C31-1
Spannungsklemme 12-polig, Stromklemme 8-polig	C73334-A1-C32-1

Verbindungsbrücken

Verbindungsbrücke für Klemmtyp	Bestellnummer
Spannungsklemme 18-polig, 12-polig	C73334-A1-C34-1
Spannungsklemme 12-polig, 8-polig	C73334-A1-C33-1

Buchsengehäuse

Buchsengehäuse	Bestellnummer
2-polig	C73334-A1-C35-1
3-polig	C73334-A1-C36-1

Winkelschienen für Montage im 19"-Rahmen

Benennung	Bestellnummer
Winkelschiene	C73165-A63-C200-2

Pufferbatterie

Lithium-Batterie 3 V/1 Ah, Typ CR 1/2 AA	Bestellnummer
VARTA	6127 501 301
Panasonic	BR-1/2AA

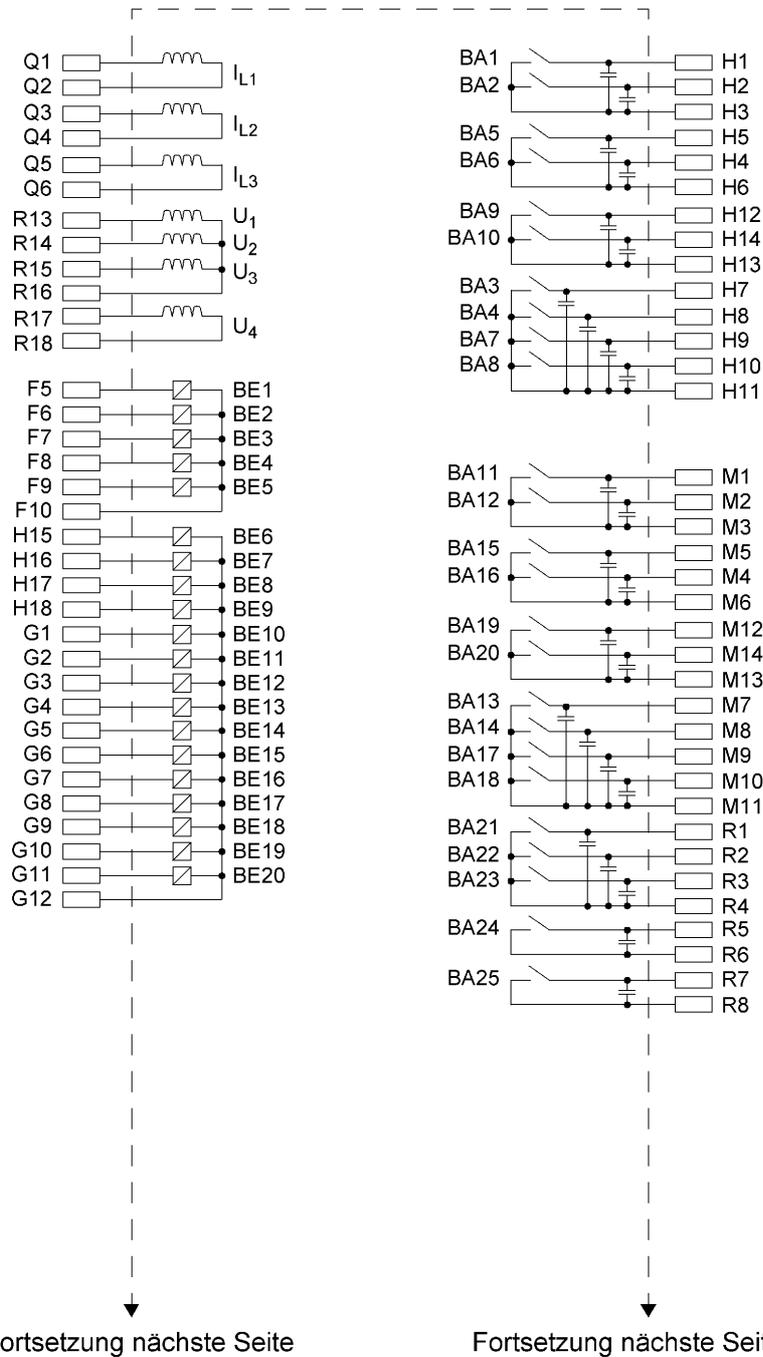
Schnittstellenleitung

Schnittstellenleitung zwischen PC und SIPROTEC	Bestellnummer
Kabel mit 9-poliger Buchse/9-poligem Stecker	7XV5100-4

A.2 Klemmenbelegungen

A.2.1 Gehäuse für Schalttafel- und Schrankeinbau

6MD662*-*D/E (Seite 1)



6MD662*-*D/E (Seite 2)

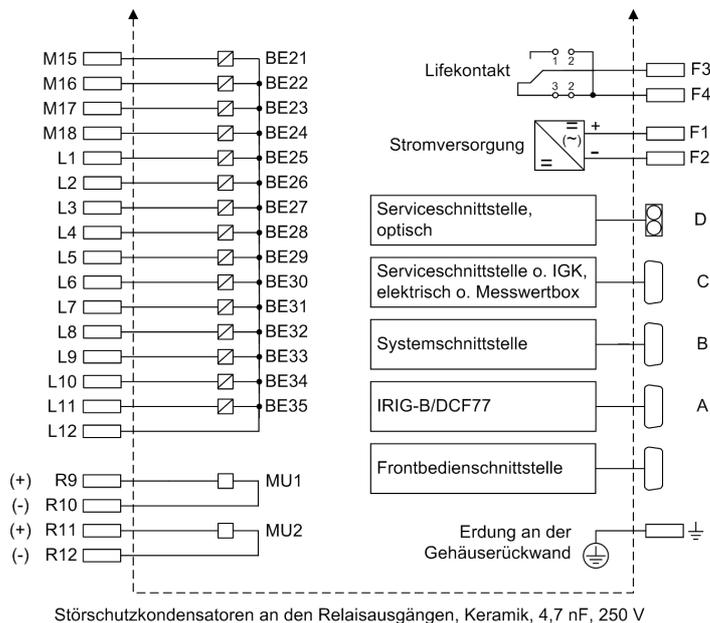
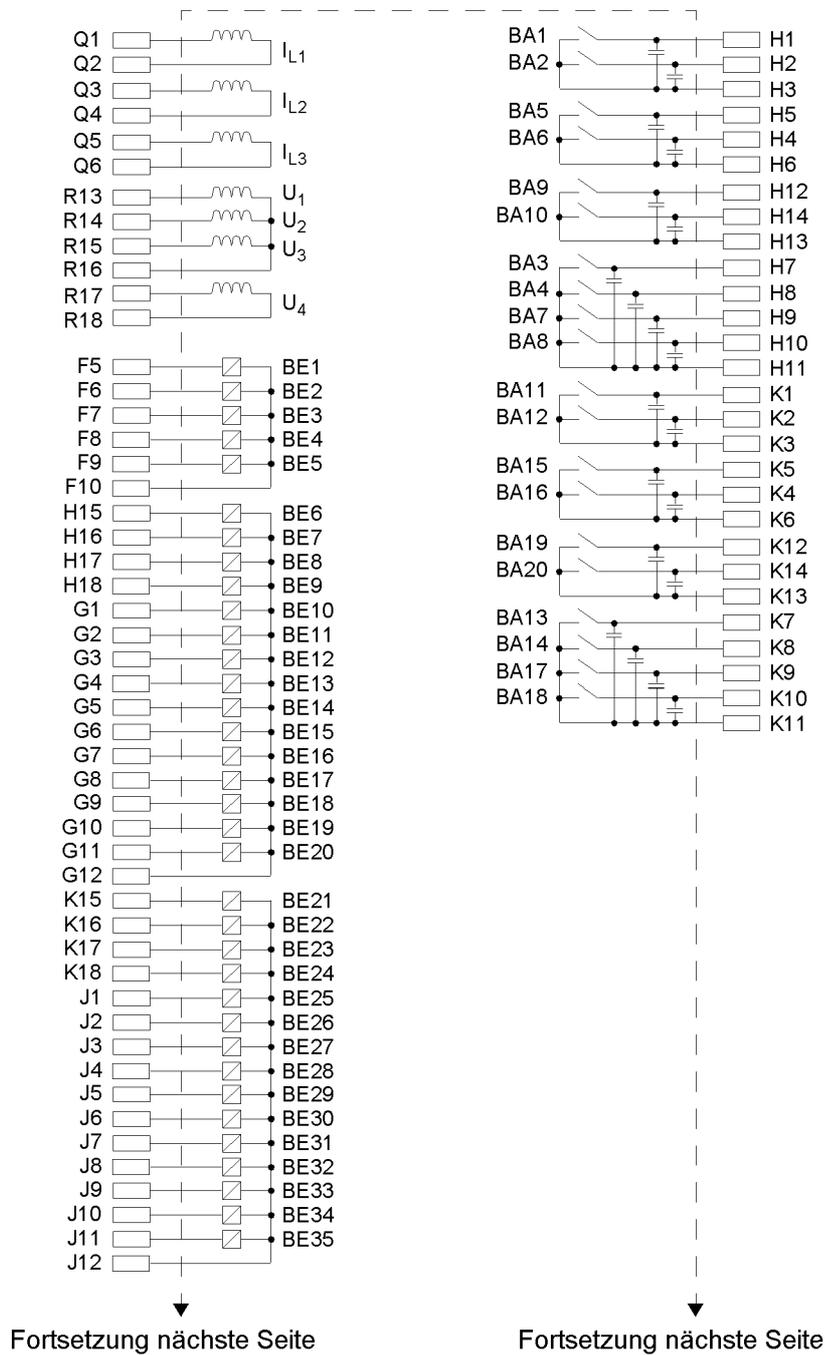


Bild A-1 Übersichtsplan 662*-*D/E (Schalttafel- und Schrankeinbau)

6MD663*-*D/E (Seite 1)



6MD663*-*D/E (Seite 2)

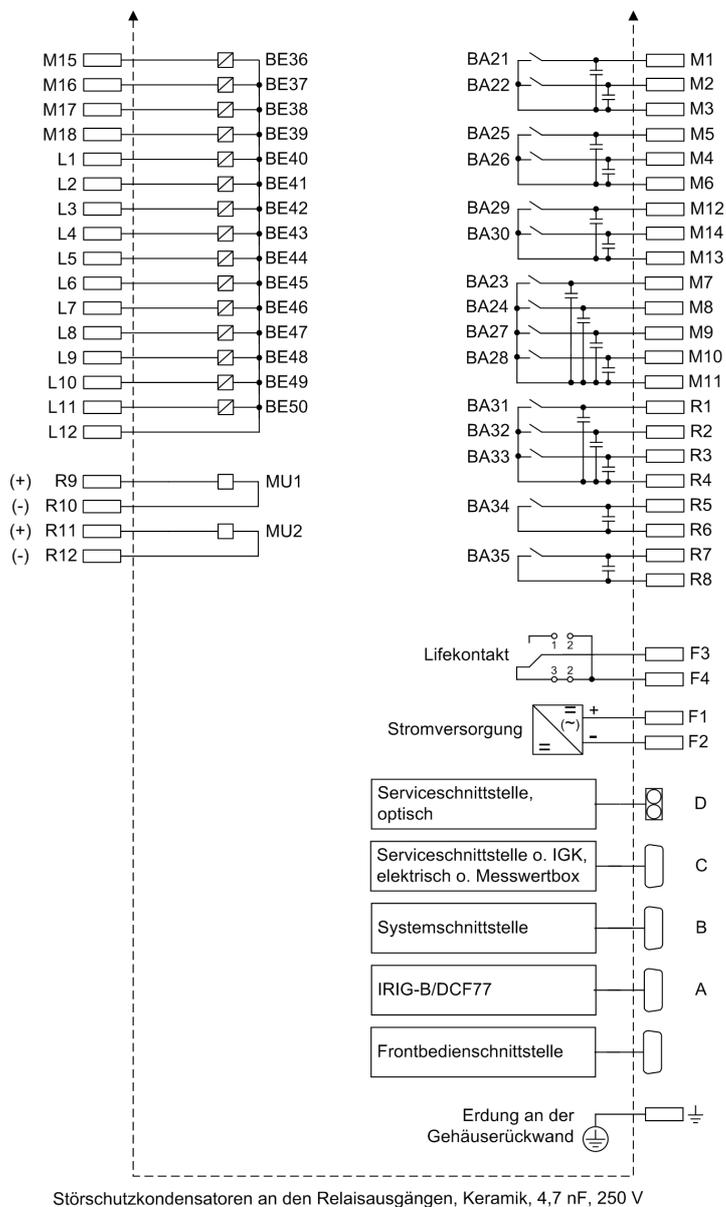
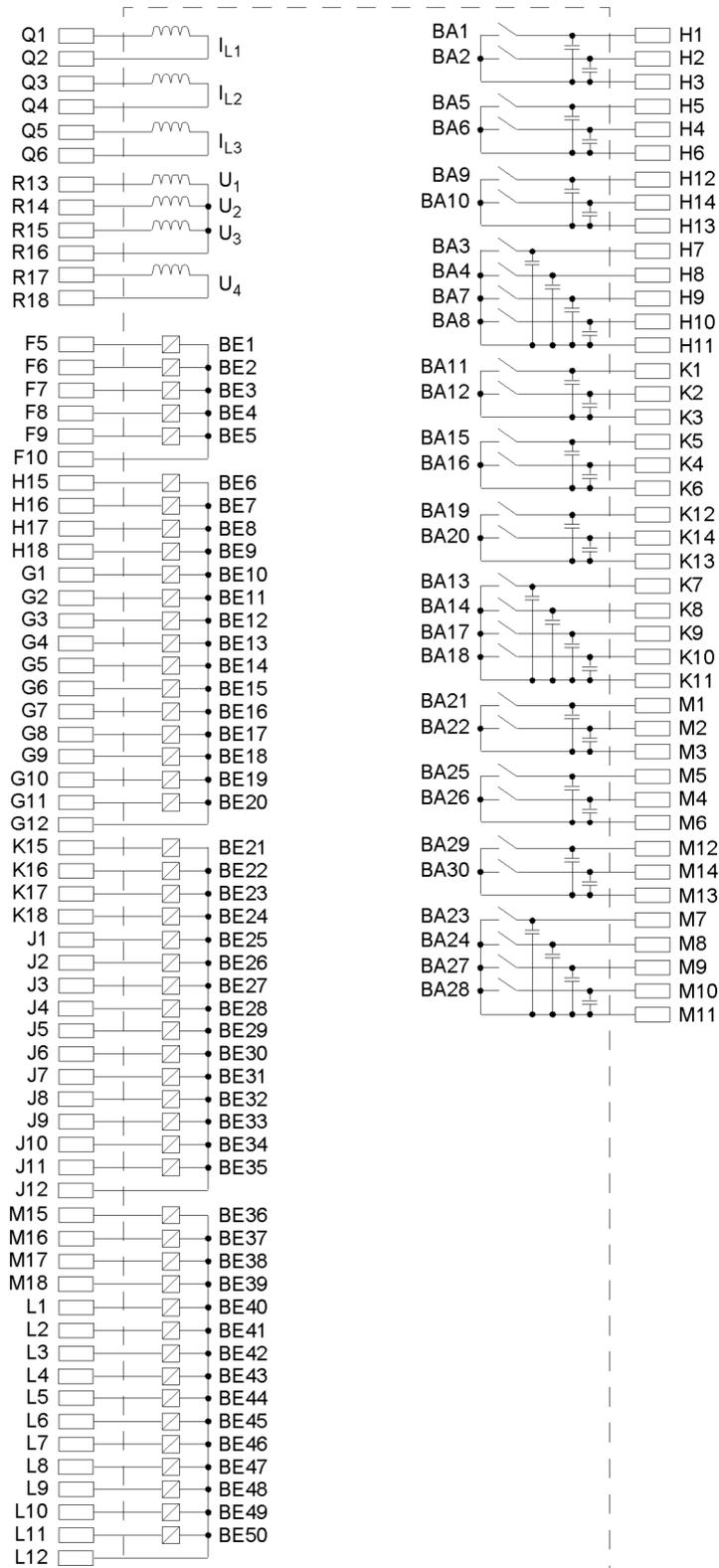


Bild A-2 Übersichtplan 663*-*D/E (Schalttafel- und Schrankeinbau)

6MD664*-*D/E (Seite1)



Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung nächste Seite

6MD664*-*D/E (Seite2)

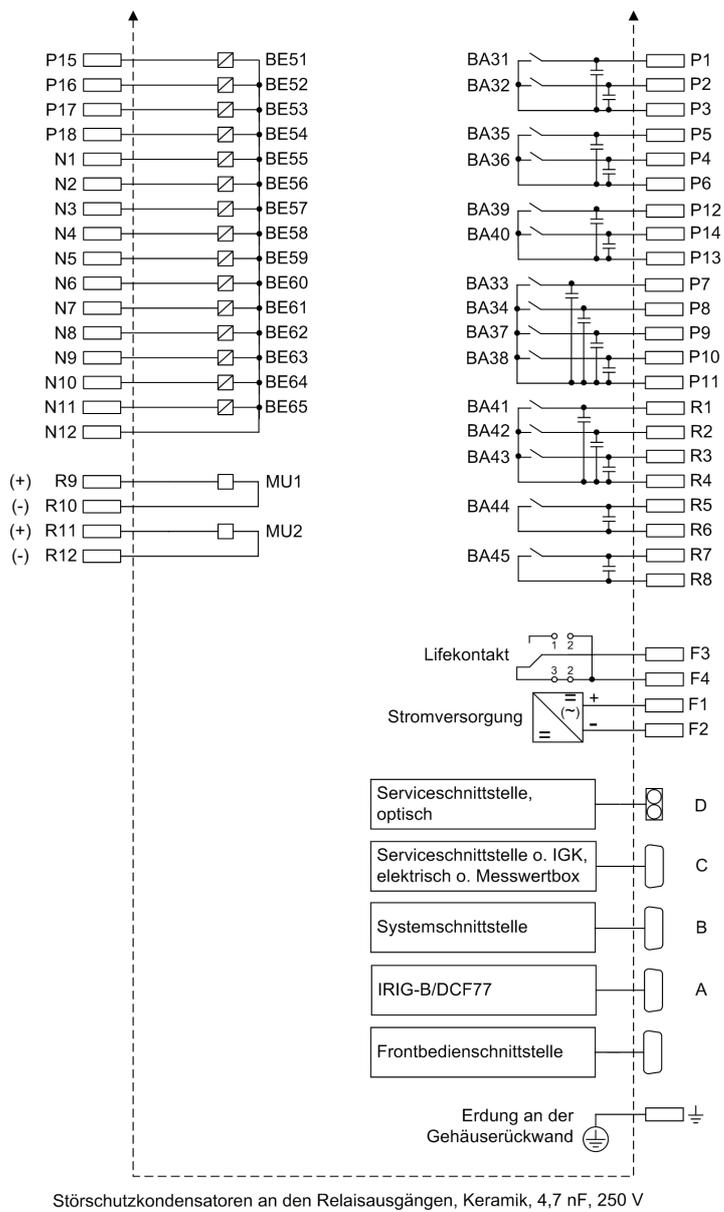
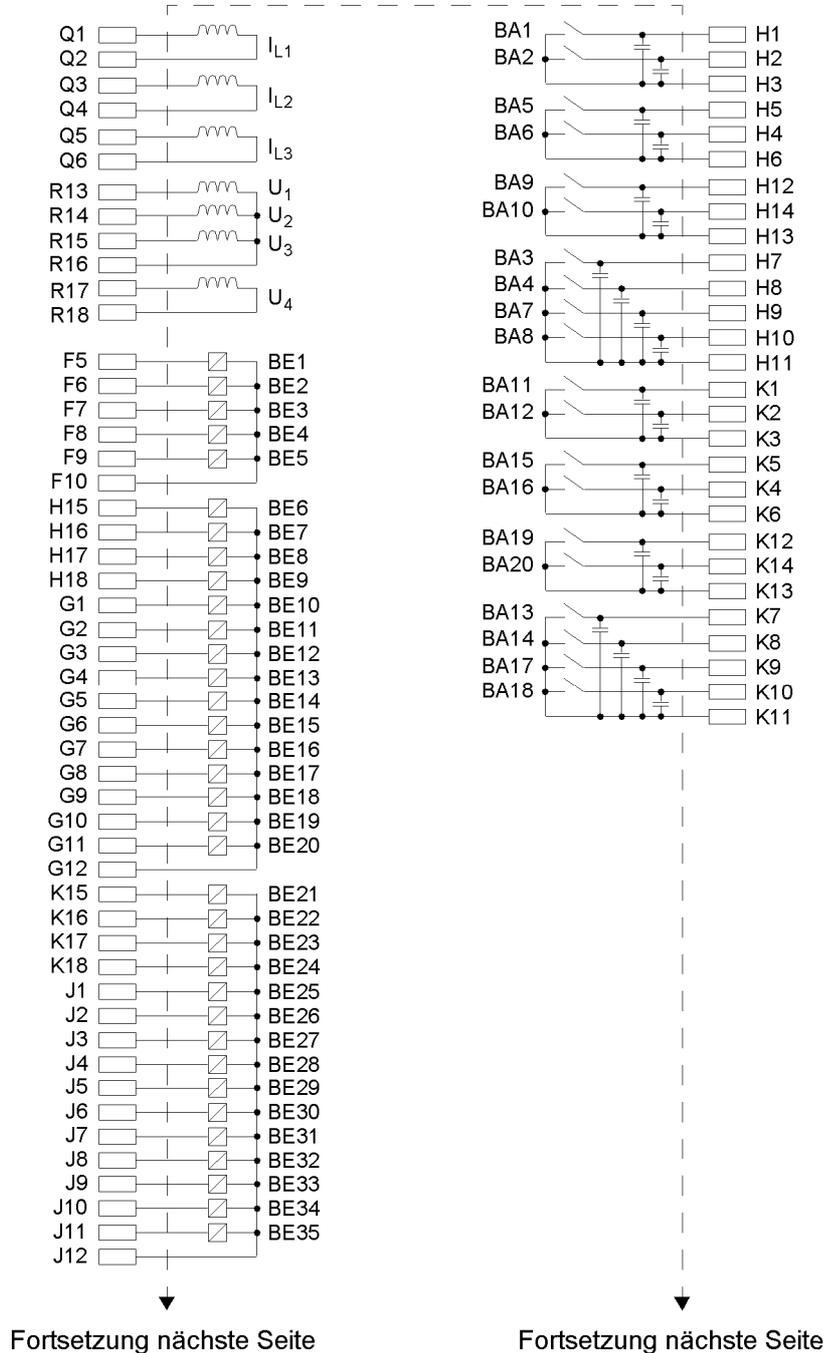


Bild A-3 Übersichtplan 664*-*D/E (Schalttafel- und Schrankeinbau)

A.2.2 Gehäuse für Aufbau mit abgesetzter Bedieneinheit

6MD663*-*/A/C (Seite 1)



6MD663*-*A/C (Seite 2)

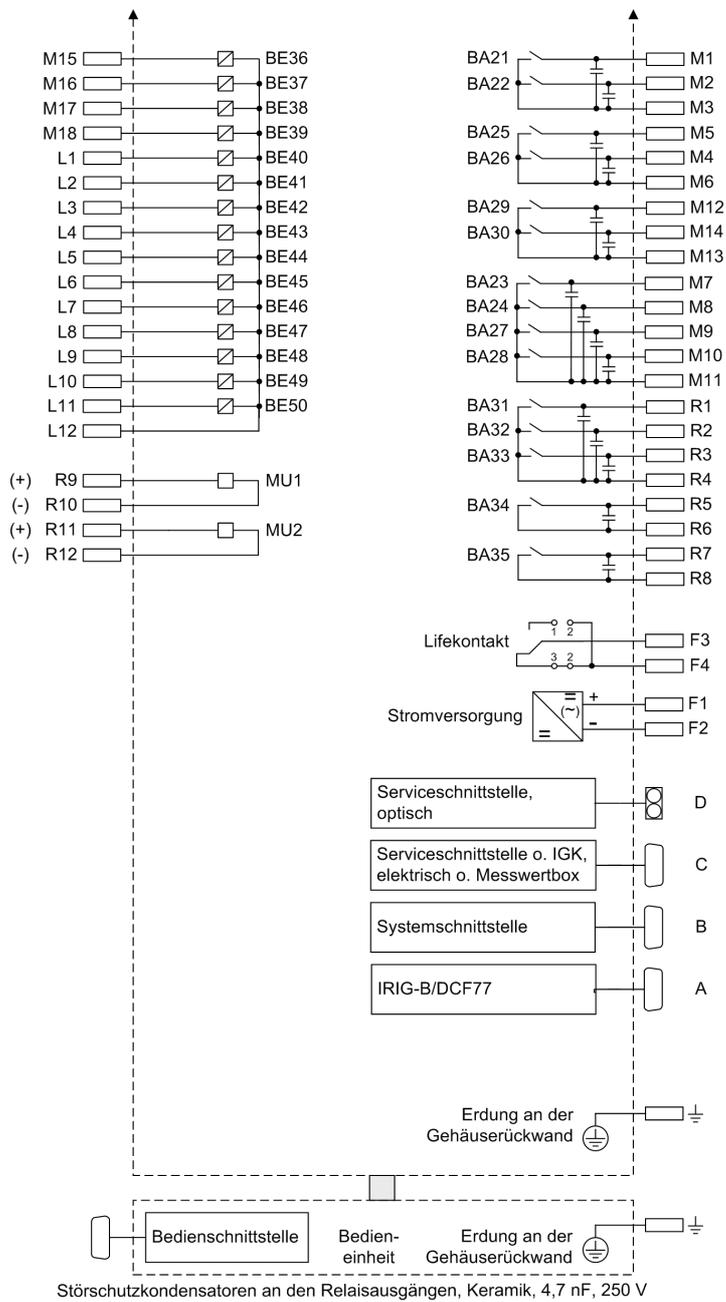
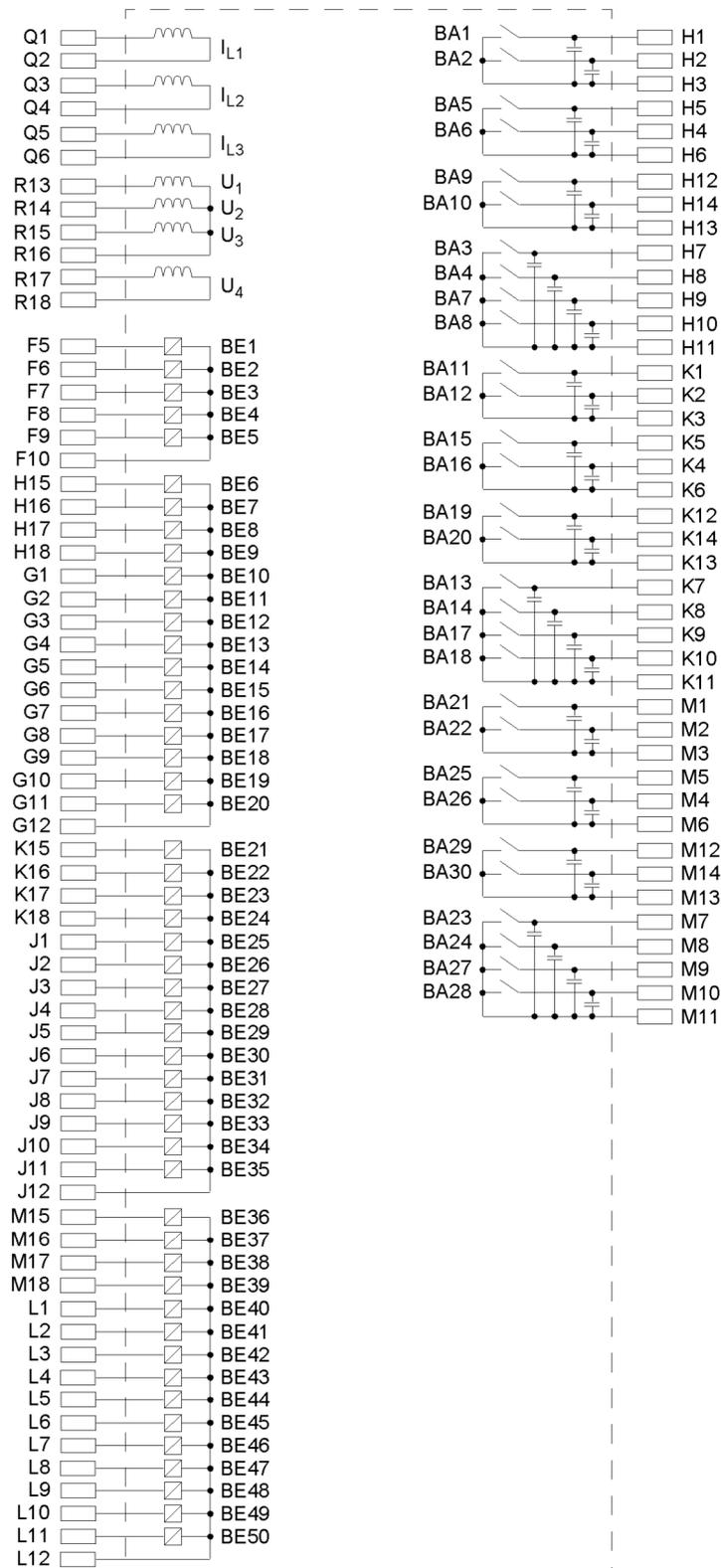


Bild A-4 Übersichtplan 663*-*A/C (Aufbau mit abgesetzter Bedieneinheit)

6MD664*-*A/C (Seite 1)



Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung nächste Seite

6MD664*-*A/C (Seite 2)

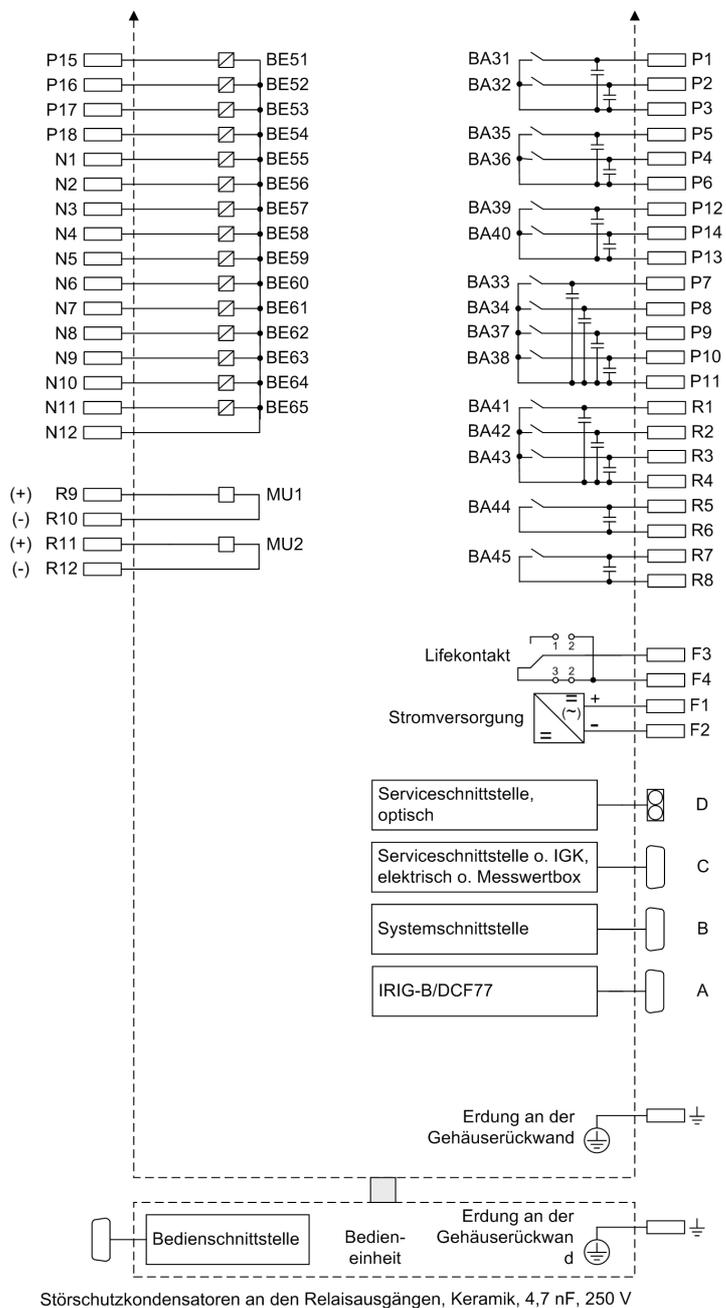
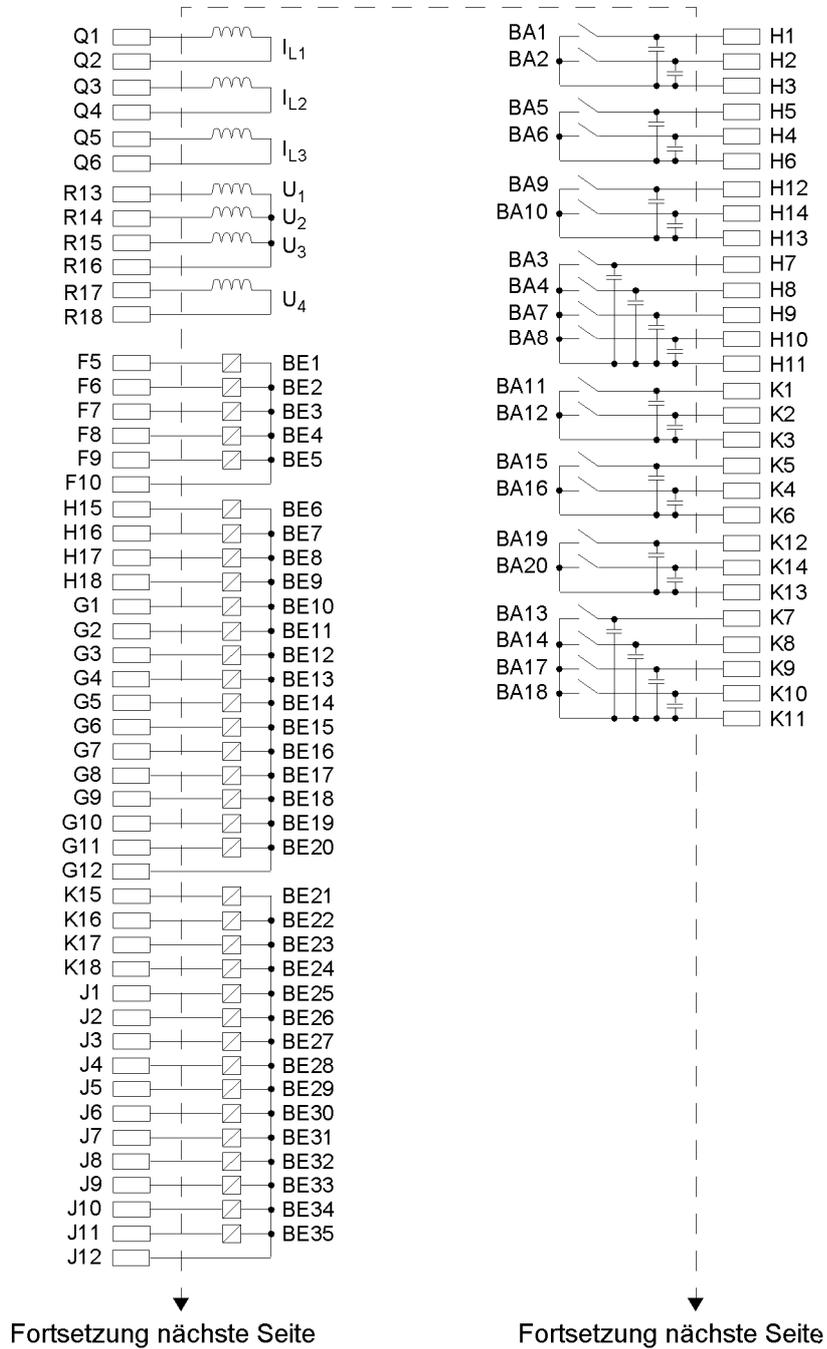


Bild A-5 Übersichtsplan 664*-*A/C (Aufbau mit abgesetzter Bedieneinheit)

A.2.3 Gehäuse für Aufbau ohne Bedieneinheit

6MD663*-*B/F (Seite 1)



6MD663*-*B/F (Seite 2)

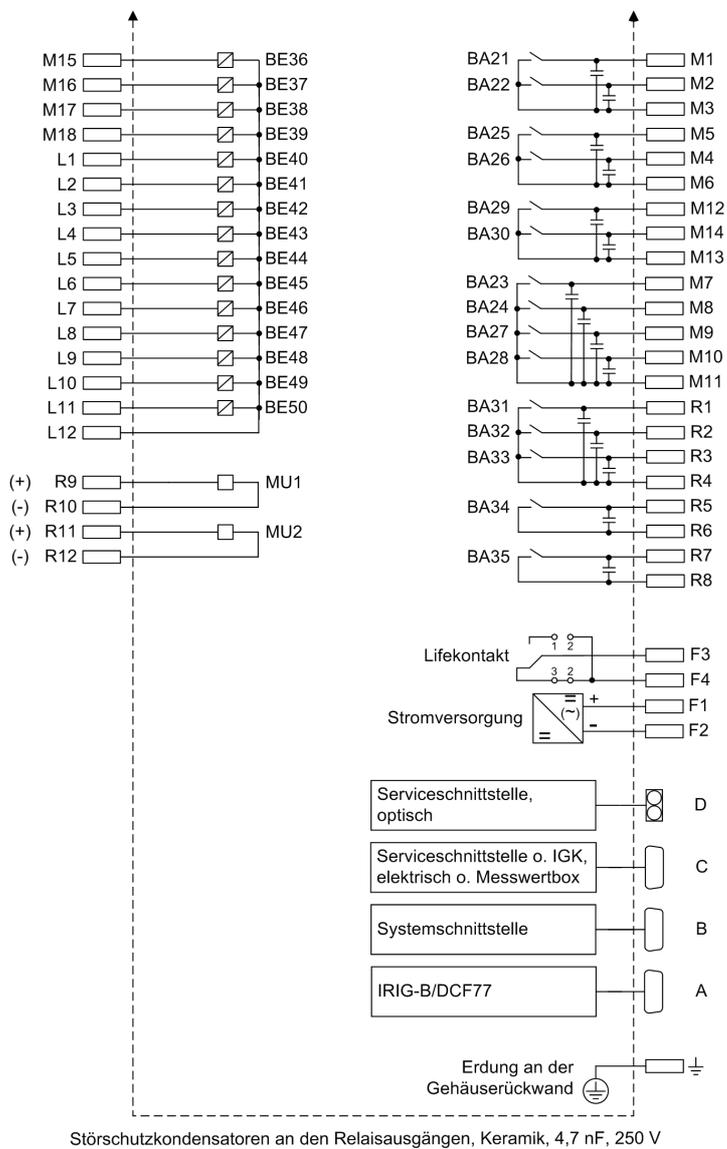
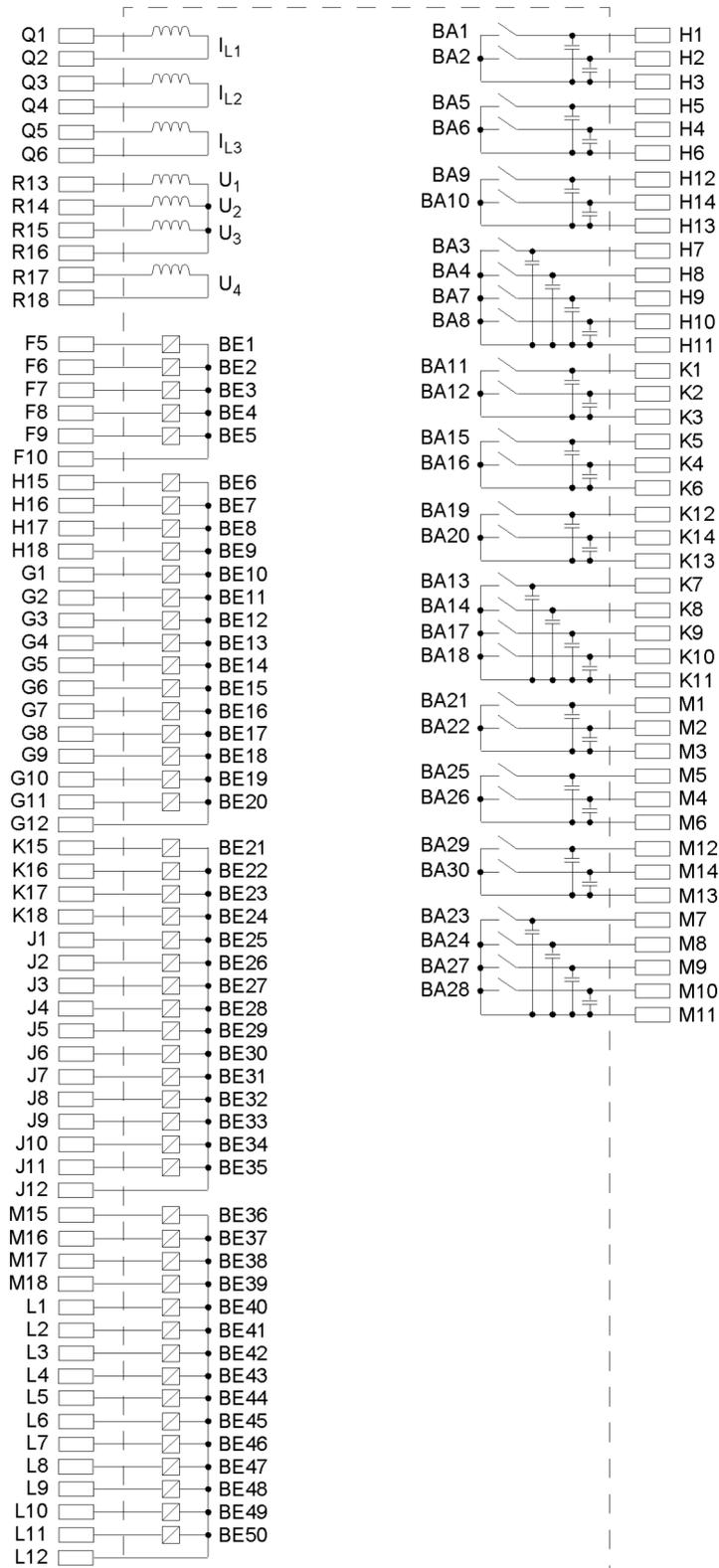


Bild A-6 Übersichtplan 663*-*B/F (Aufbau ohne Bedieneinheit)

6MD664*-*B/F (Seite 1)



6MD664*-*B/F (Seite 2)

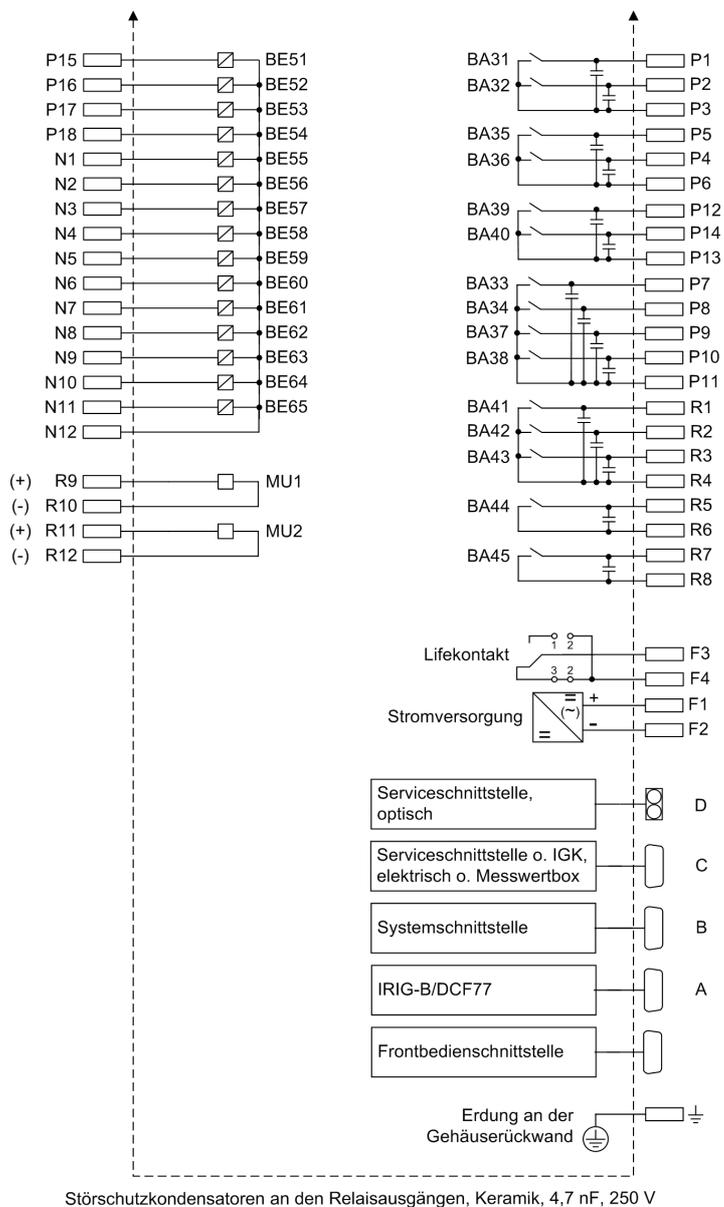


Bild A-7 Übersichtplan 664*-*B/F (Aufbau ohne Bedieneinheit)

A.3 Anschlussbeispiele

A.3.1 Anschlussbeispiele für Meßwerte und Synchronisierung

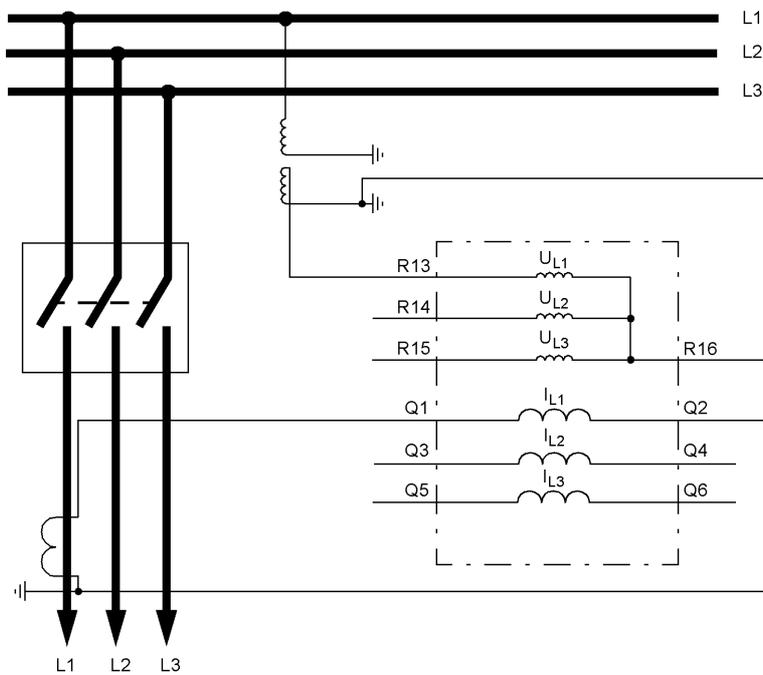


Bild A-8 Wandleranschlüsse an einem Stromwandler und einem Spannungswandler

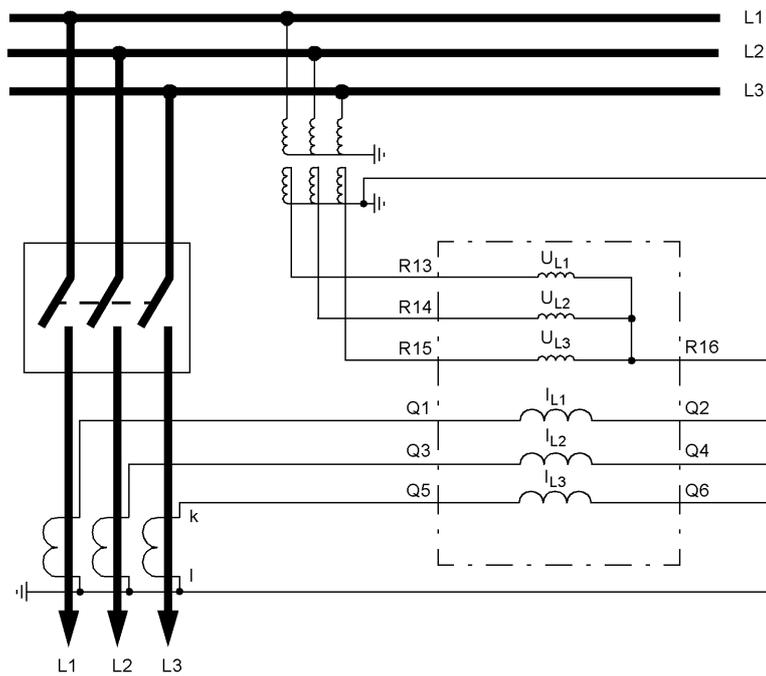


Bild A-9 Wandleranschlüsse an 3 Stromwandler und 3 Spannungswandler (3-phasiges Messumformerpaket)

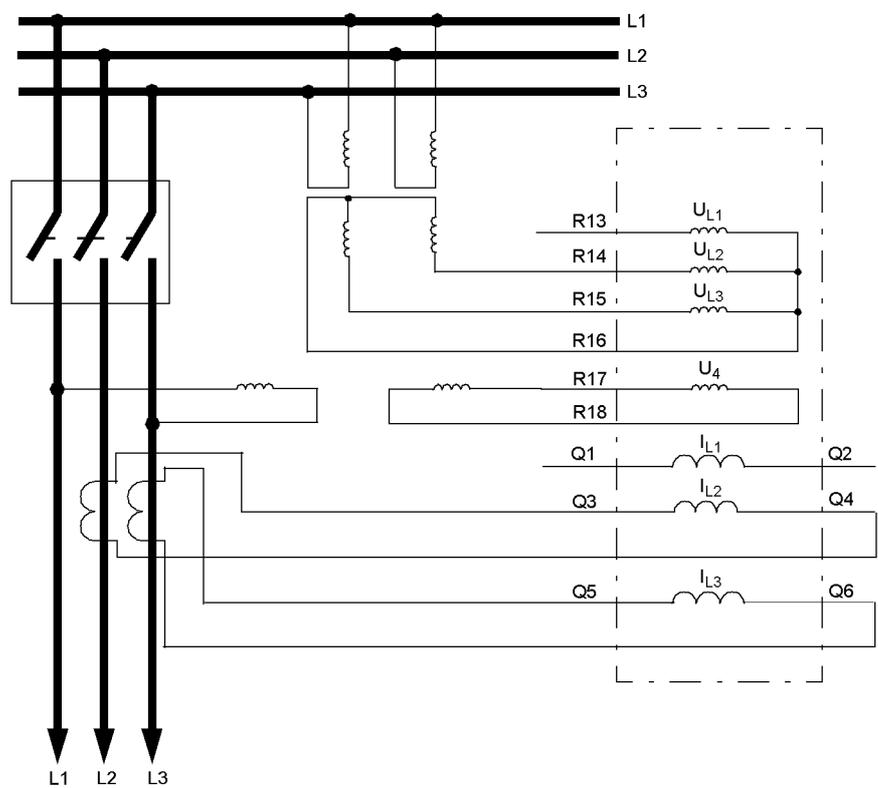


Bild A-10 Wandleranschlüsse an 2 Stromwandler und 2 Spannungswandler zu einer Aron-Schaltung und Leistungsschalter-Synchronisieranschluss mit U_{LL}

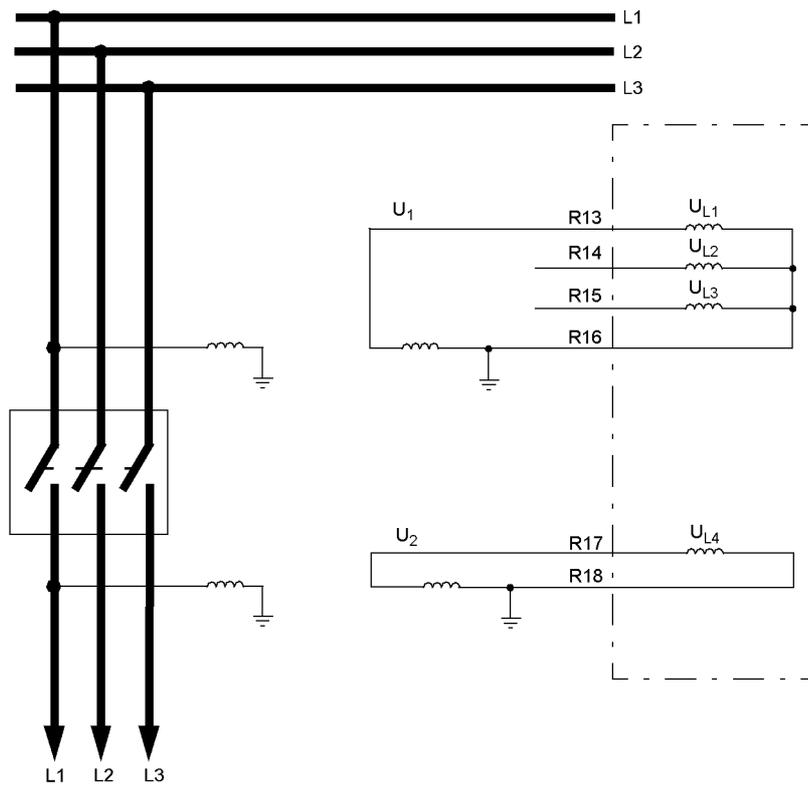


Bild A-11 Anschluss der Messwerte für die Synchronisierungsbausteine 1 bis 5
(Messumformeranschluss gemäß Anschlussbeispiele 1 und 2)

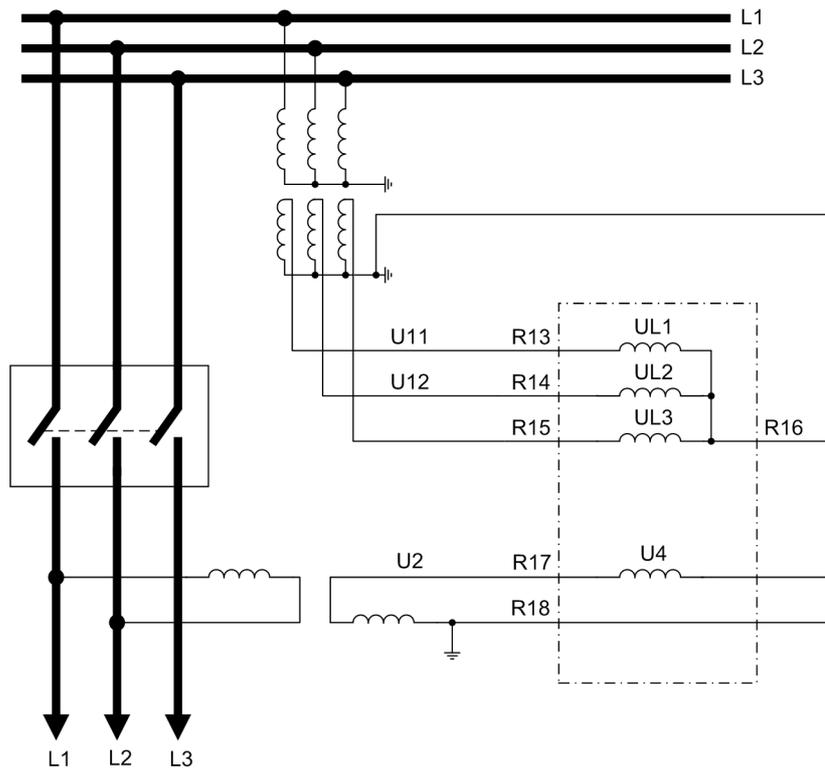


Bild A-12 Anschluss der Messwerte für die Synchronisierungsbausteine 6 bis 8 (Messumformeranschluss gemäß Anschlussbeispiele 1 und 2)

A.3.2 Rangierbeispiele für Schalterversagerschutz und AWE

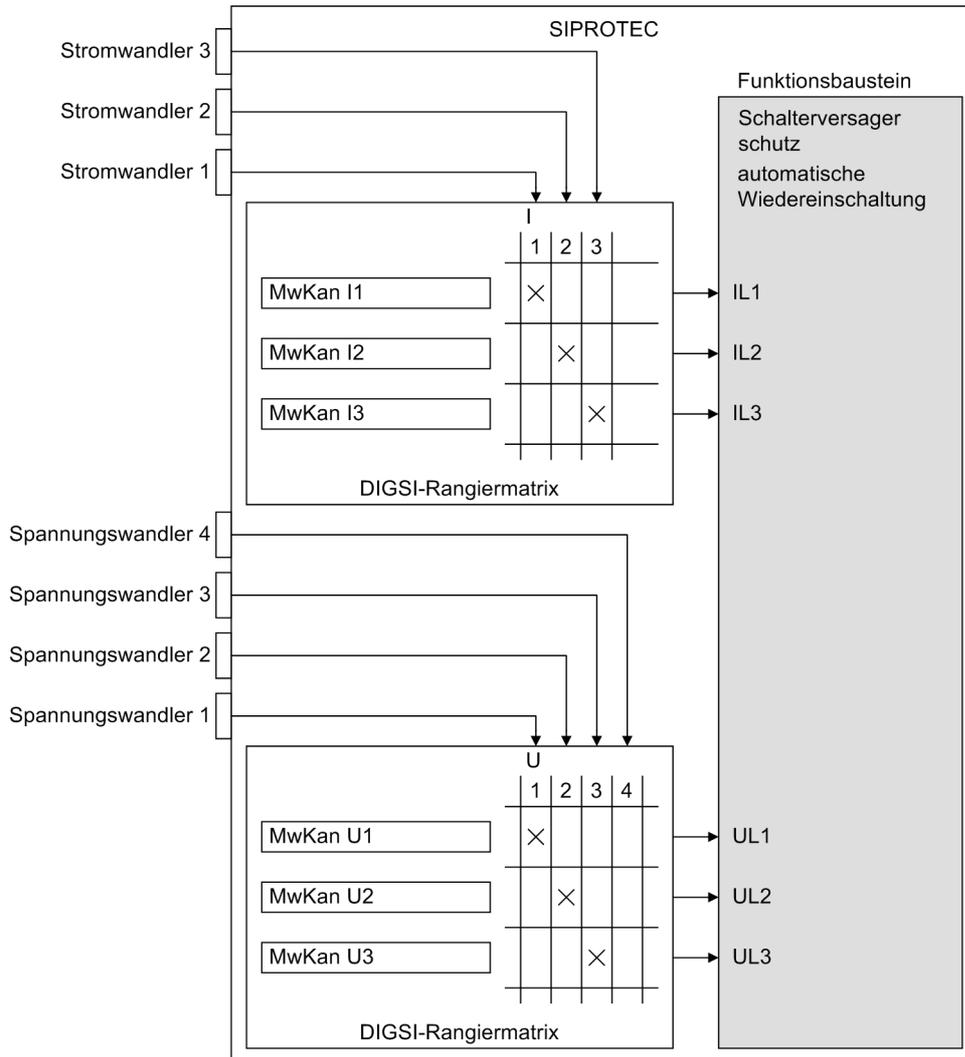


Bild A-13 Beispielrangierung der Messeingänge für den Schalterversagerschutz

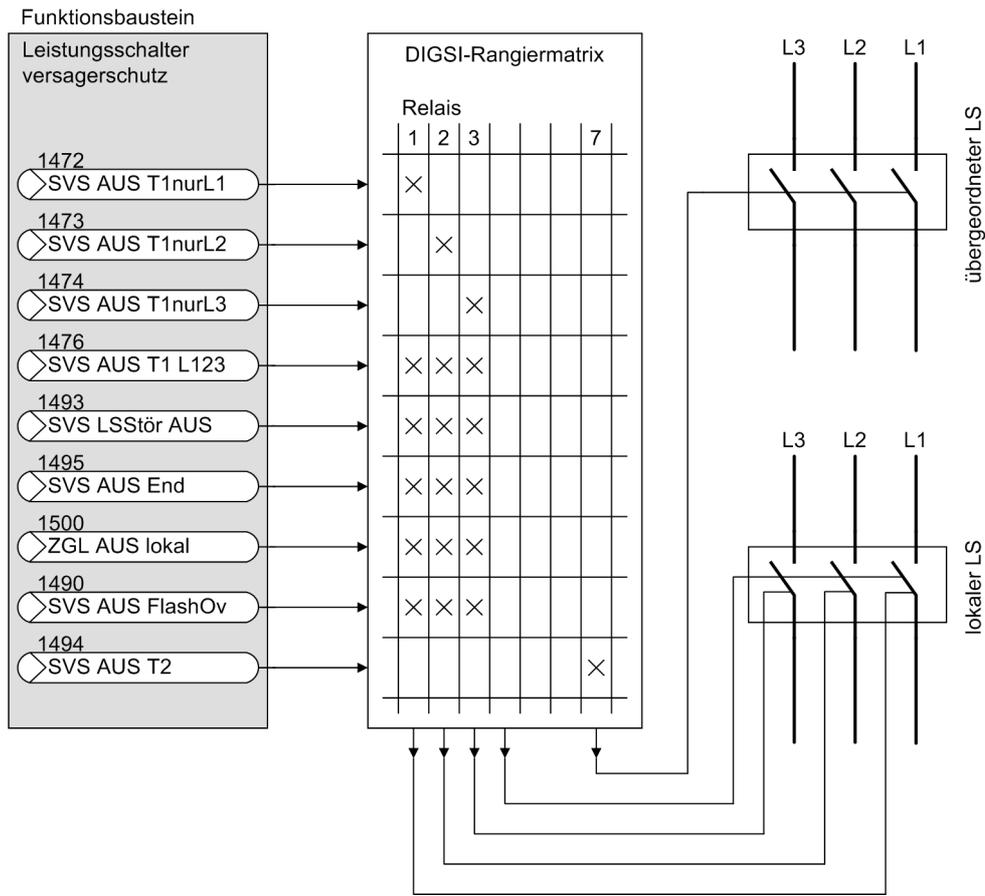


Bild A-14 Beispielrangierung der Auskommandos des Schaltersversagerschutzes

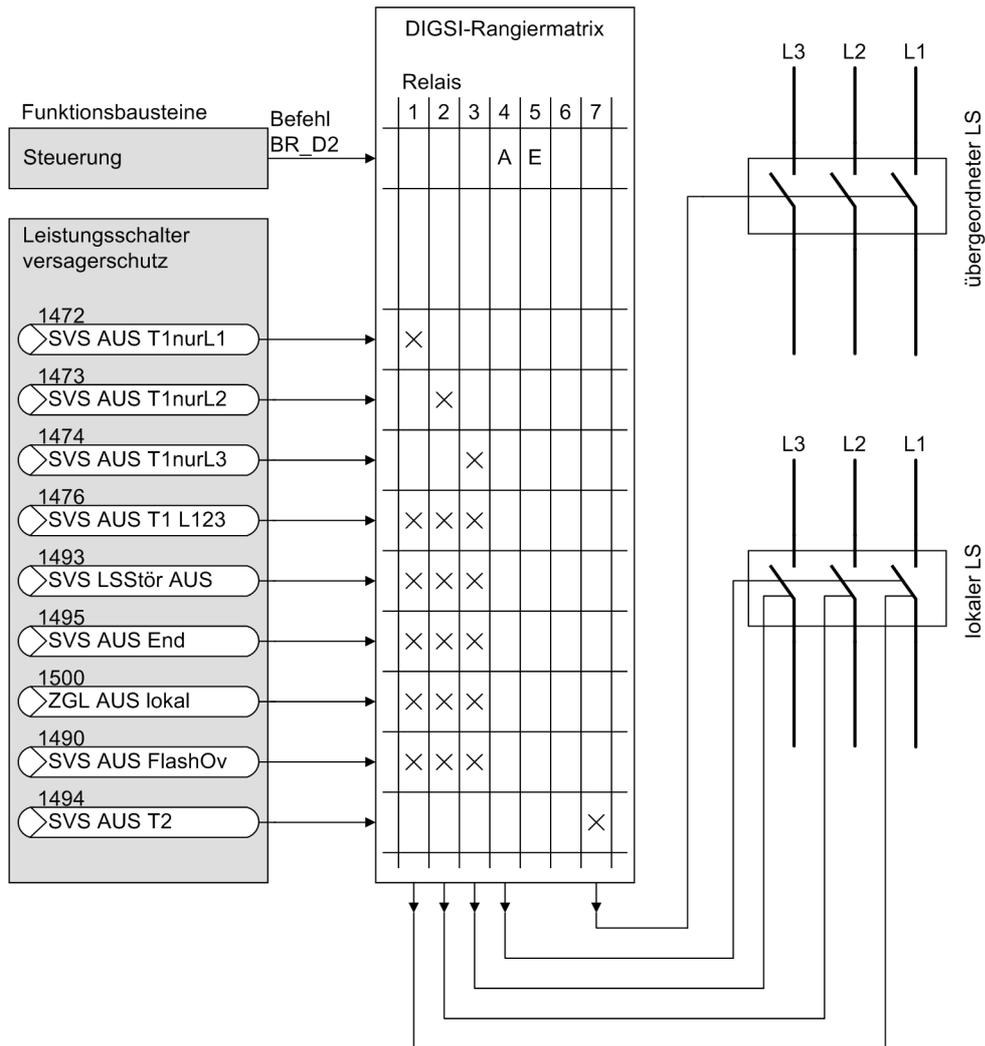


Bild A-15 Beispieltangierung der Auskommandos des Schaltersversagerschutzes und der Steuerung

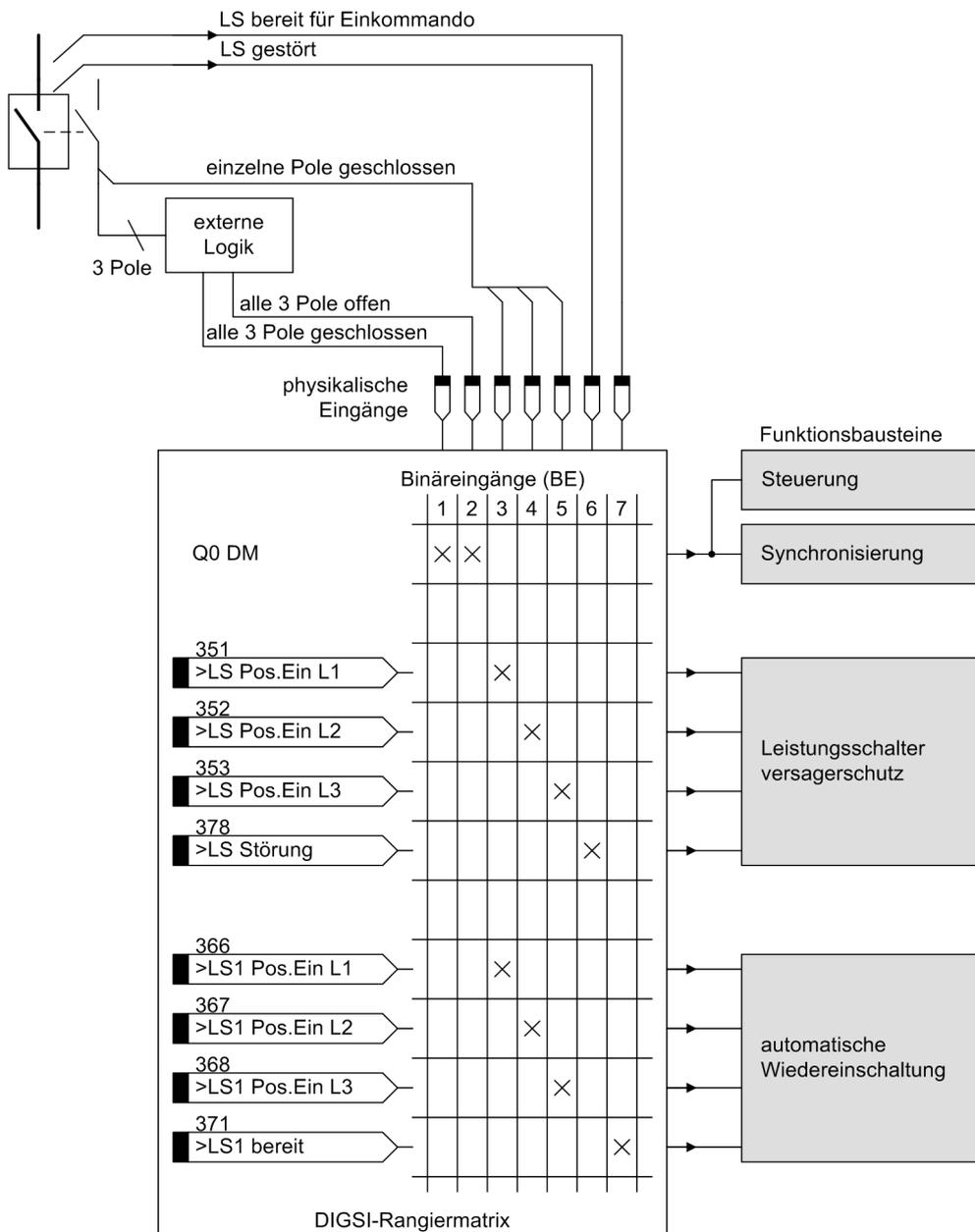


Bild A-16 Beispielrangierung der Hilfskontakte bei gleichem Leistungsschalter für SVS und AWE und einpoligen Signalen

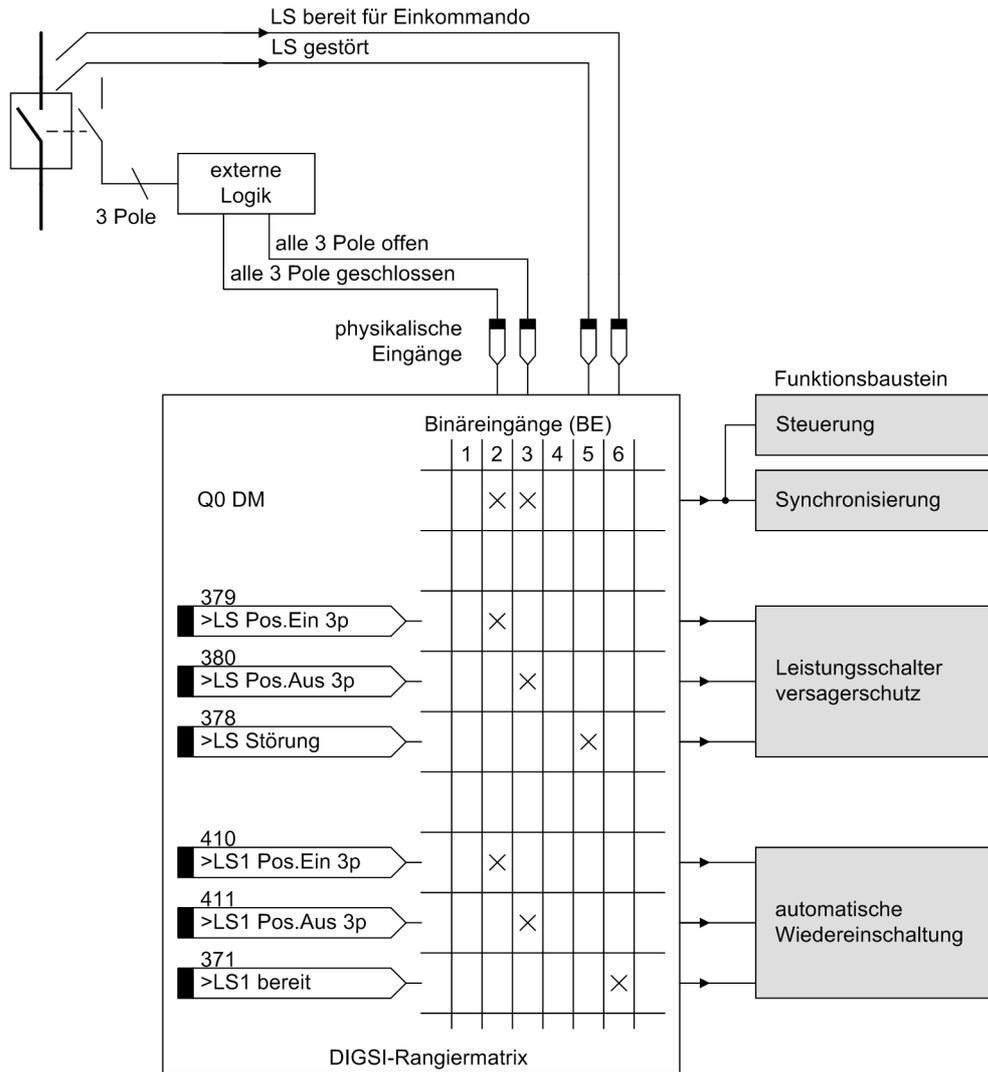


Bild A-17 Beispielrangierung der Hilfskontakte bei gleichem Leistungsschalter für SVS und AWE und 3poligen Signalen

A.3.3 Anschlussbeispiele für Messwertbox

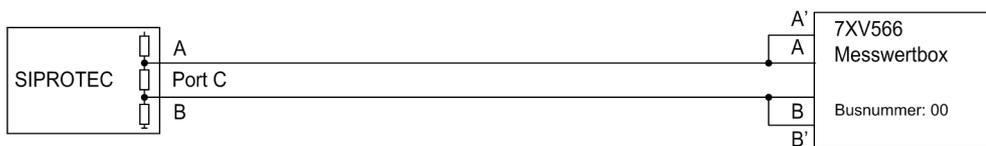


Bild A-18 Elektrischer Anschluss (RS485) einer Messwertbox

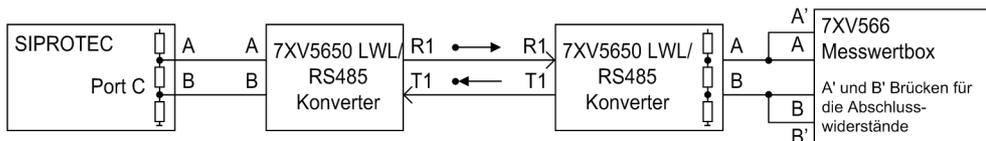


Bild A-19 Optischer Anschluss (LWL) einer Messwertbox

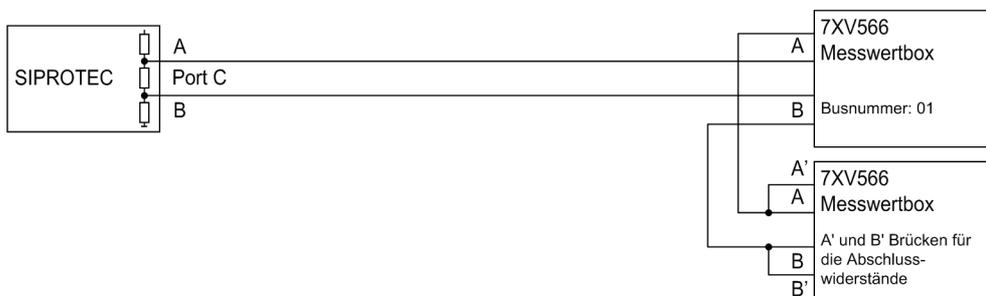


Bild A-20 Elektrischer Anschluss (RS485) von zwei Messwertboxen

A.4 Vorrangierungen

Bei Auslieferung der Geräte sind bereits Voreinstellungen für Leuchtanzeigen, Binäreingaben, Binärausgaben und Funktionstasten getroffen. Diese sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

A.4.1 Leuchtdioden

Tabelle A-1 Voreingestellte LED-Anzeigen

Leuchtdioden	Vorrangierte Funktion
LED	keine

A.4.2 Binäreingang

Tabelle A-2 Voreingestellte Binäreingänge für alle Geräte und Bestellvarianten

Binäreingang	Vorrangierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
BE6	Q0		Leistungsschalter Q0
BE7	Q0		Leistungsschalter Q0
BE8	Q1		Sammelschientrenner Q1
BE9	Q1		Sammelschientrenner Q1
BE10	Q2		Sammelschientrenner Q2
BE11	Q2		Sammelschientrenner Q2
BE12	Q8		Erder Q8
BE13	Q8		Erder Q8
BE14	Q9		Abgangstrenner Q9
BE15	Q9		Abgangstrenner Q9

A.4.3 Binärausgang

Tabelle A-3 Voreingestellte Ausgangsrelais für alle Geräte und Bestellvarianten

Ausgangsrel.	Vorrangierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
BA1	Q0		Leistungsschalter Q0
	AUS	-	-
BA2	Q0		Leistungsschalter Q0
	EIN	-	-
BA3	Q1		Sammelschientrenner Q1
	AUS	-	-
BA4	Q1		Sammelschientrenner Q1
	EIN	-	-
BA6	Q0		Leistungsschalter Q0
	Wurzel	-	-
BA7	Q2		Sammelschientrenner Q2
	AUS	-	-
BA8	Q2		Sammelschientrenner Q2
	EIN	-	-
BA9	Q1		Sammelschientrenner Q1
	Wurzel	-	-
BA10	Q2		Sammelschientrenner Q2
	Wurzel	-	-

Ausgangsrel.	Vorrangierte Funktion	Meld.-Nr.	Bemerkungen
BA11	Q8 AUS	-	Erder Q8 -
BA12	Q8 EIN	-	Erder Q8 -
BA15	Q9 AUS	-	Abgangstrenner Q9 -
BA16	Q9 EIN	-	Abgangstrenner Q9 -
BA19	Q8 Wurzel	-	Erder Q8 -
BA20	Q9 Wurzel	-	Abgangstrenner Q9 -

A.4.4 Funktionstasten

Tabelle A-4 Gültig für alle Geräte und Bestellvarianten

Funktionstasten	Vorrangierte Funktion
F1	Anzeige der Betriebsmeldungen
F2	Anzeige der primären Betriebsmesswerte

A.4.5 Grundbild

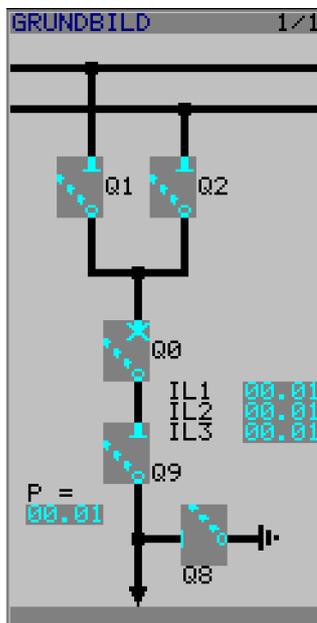


Bild A-21 Grundbild 6MD66x

A.4.6 Vorgefertigte CFC-Pläne

Bei Auslieferung des SIPROTEC® 4 Gerätes ist bereits ein CFC-Plan installiert.

Keyswitches

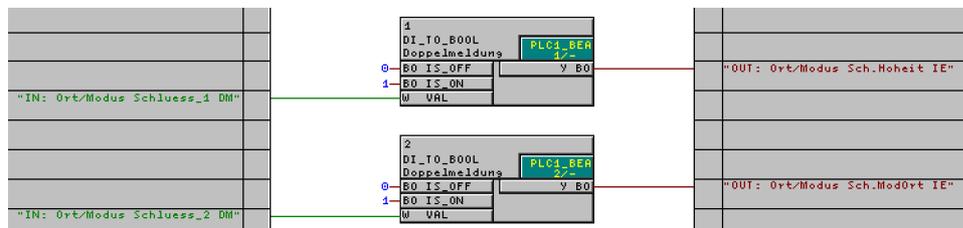


Bild A-22 CFC-Plan keyswitches

Durch die Verschaltung der beiden Bausteine DI_TO_BOOL ist die Funktionalität **Schaltheit** der beiden Schliessschalter des Gerätes realisiert.

Interlocking

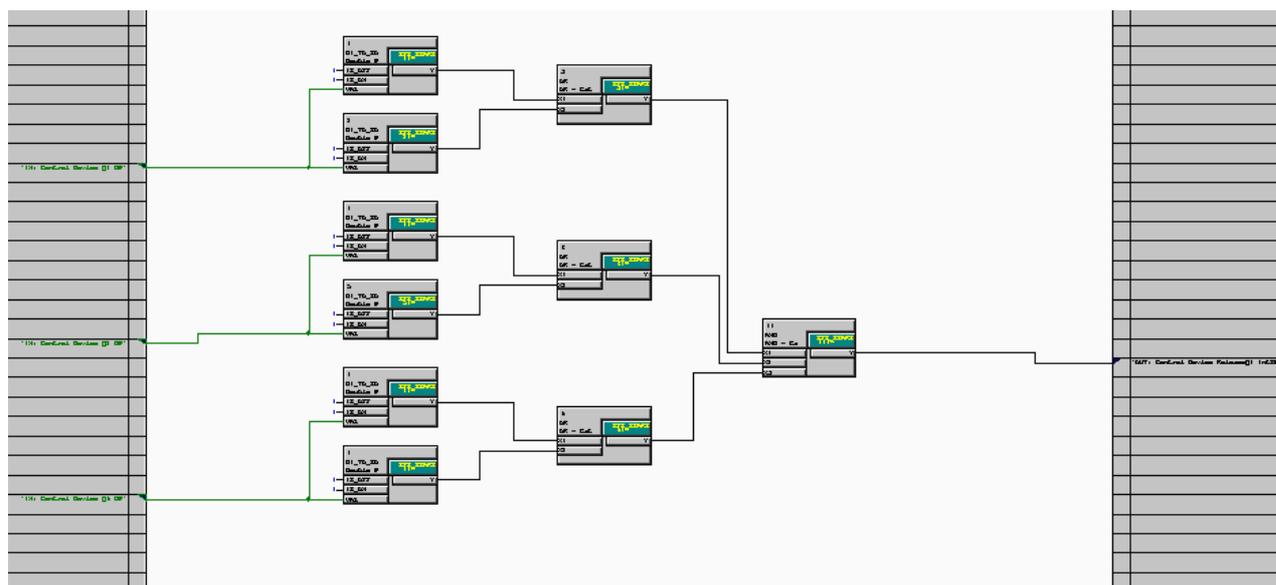


Bild A-23 CFC Plan interlocking 1/2

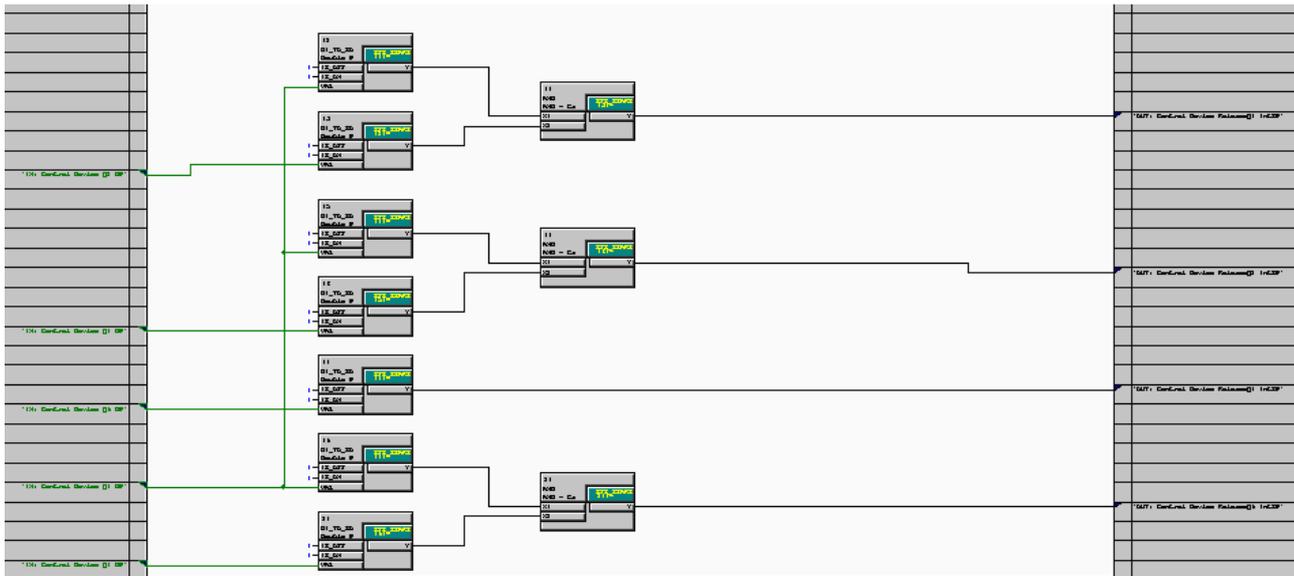


Bild A-24 CFC Plan interlocking 2/2

Der CFC Plan realisiert die Verriegelungsprüfung, die bei Schalthandlungen der Schaltelemente durchgeführt wird, die auf der linken Randseite verknüpft sind.

A.5 Protokollabhängige Funktionen

Protokoll →	IEC 60870–5–103	IEC 61850 Ethernet (EN 100) Intergerätekommunikation (IGK, optional)	Profibus DP	Profibus FMS
Funktion ↓				
Betriebsmesswerte	Ja	Ja	Ja (ohne Aktuell-Vermerk)	Ja
Zählwerte	Ja	Ja	Ja (ohne Aktuell-Vermerk)	Ja
Meldungen	Ja	Ja (Markierungen setzen; ohne Zeitstempel)	Ja (ohne Zeitstempel)	Ja
Befehle	Gemäß VDEW (keine Anlagenverriegelung bei Steuerung Vorort)	Gemäß VDEW (keine Anlagenverriegelung bei Steuerung Vorort) Ja (Markierungen setzen; ohne Zeitstempel)	Ja (ohne Statusinformation)	Ja
Zeitsynchronisation	Ja	Ja	Ja (nicht mit allen Zentralen verfügbar)	Ja
Inbetriebsetzungshilfen				
Meldemesswert Sperre	Ja	Ja	Nein	Ja
Testmeldungen erzeugen	Ja	Ja	Ja	Ja
Physikalische Eigenschaften				
Übertragungsmodus	zyklisch/Ereignis	zyklisch/Ereignis	zyklisch	zyklisch/Ereignis
Baudrate	4800 bis 38400 Baud	Bis zu 100 Mbaud	Bis zu 1,5 Mbaud (optisch), bis zu 6 Mbaud (elektrisch)	Bis zu 1,5 Mbaud
Typ	Elektrisch: RS485 Optisch: ST-Stecker	Ethernet TP Elektrisch: RS485 Optisch durch externen Umsetzer	Elektrisch: RS485 Optisch: ST-Stecker (Doppelring)	Elektrisch: RS485 Optisch: ST-Stecker (Einfach- oder Doppelring)

A.6 Funktionsumfang

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	MU U_1	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer U
0	MU I_1	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer I
0	MU1P_1	nicht vorhanden vorhanden	vorhanden	Messumformer 1phasig 1.Paket
0	MU1P_2	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer 1phasig 2.Paket
0	MU1P_3	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer 1phasig 3.Paket
0	MU3P_1	nicht vorhanden vorhanden	vorhanden	Messumformer 3phasig 1.Paket
0	MUAron_1	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Messumformer Aron 1.Paket
0	SYNC Funktion 1	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 1
0	SYNC Funktion 2	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 2
0	SYNC Funktion 3	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 3
0	SYNC Funktion 4	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 4
0	SYNC Funktion 5	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 5
0	SYNC Funktion 6	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 6
0	SYNC Funktion 7	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 7
0	SYNC Funktion 8	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	SYNC Funktionsgruppe 8
103	PARAMET.-UMSCH.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Parametergruppenumschaltung
110	AUSLÖSUNG	nur dreipolig ein-/dreipolig	nur dreipolig	Auslöseverhalten
133	AUTO-WE	1 WE-Zyklus 2 WE-Zyklen 3 WE-Zyklen 4 WE-Zyklen 5 WE-Zyklen 6 WE-Zyklen 7 WE-Zyklen 8 WE-Zyklen ASP nicht vorhanden	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

Adr.	Parameter	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
139	SCHALTERVERSAG.	nicht vorhanden vorhanden	nicht vorhanden	Schalterversagerschutz
190	MESSWERTBOX	nicht vorhanden Port C Port D Port E	nicht vorhanden	Messwertbox
191	MWB Art	6 RTD Simplex 6 RTD HalbDplx 12 RTD HalbDplx 8 MWS Simplex 8 MWS HalbDplx 16 MWS HalbDplx	6 RTD Simplex	Messwertbox Anschlussart

A.7 Parameterübersicht

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

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	WandlerUn, sek.	MU U_1	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	MU I_1	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär
0	WandlerUn, sek.	MU1P_1	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	MU1P_1	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär
0	WandlerUn, sek.	MU1P_2	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	MU1P_2	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär
0	WandlerUn, sek.	MU1P_3	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	MU1P_3	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär
0	WandlerUn, sek.	MU3P_1	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	MU3P_1	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär
0	WandlerUn, sek.	MUAron_1	0.00 .. 200.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U, sekundär
0	WandlerIn, sek.	MUAron_1	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1.00 A	Wandlernennstrom I, sekundär
0	T LS-EIN	SYNC Funktion 1	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	SYNC Funktion 1	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisiervorgangs
0	fmin	SYNC Funktion 1	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	SYNC Funktion 1	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	SYNC Funktion 1	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	SYNC Funktion 1	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	SYNC Funktion 1	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	SYNC Funktion 1	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	SYNC Funktion 1	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U2, sekundär
0	Umin	SYNC Funktion 1	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle
0	Umax	SYNC Funktion 1	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle
0	Uspglos	SYNC Funktion 1	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)
0	Sync.U1>U2<	SYNC Funktion 1	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	SYNC Funktion 1	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	SYNC Funktion 1	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	SYNC Funktion 1	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	SYNC Funktion 1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	α diff	SYNC Funktion 1	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	SYNC Funktion 1	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	SYNC Funktion 1	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	SYNC Funktion 1	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	SYNC Funktion 1	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	SYNC Funktion 1	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	Filter NFO	SYNC Funktion 1	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen
0	f Abweichung	SYNC Funktion 1	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation
0	T LS-EIN	SYNC Funktion 2	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	SYNC Funktion 2	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisiervorgangs
0	fmin	SYNC Funktion 2	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	SYNC Funktion 2	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	SYNC Funktion 2	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	SYNC Funktion 2	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	SYNC Funktion 2	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	SYNC Funktion 2	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	SYNC Funktion 2	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U2, sekundär
0	Umin	SYNC Funktion 2	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle
0	Umax	SYNC Funktion 2	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle
0	Uspglos	SYNC Funktion 2	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)
0	Sync.U1>U2<	SYNC Funktion 2	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	SYNC Funktion 2	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	SYNC Funktion 2	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	SYNC Funktion 2	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	SYNC Funktion 2	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	α diff	SYNC Funktion 2	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	SYNC Funktion 2	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	SYNC Funktion 2	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	SYNC Funktion 2	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	SYNC Funktion 2	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	SYNC Funktion 2	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.
0	Filter NFO	SYNC Funktion 2	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen
0	f Abweichung	SYNC Funktion 2	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation
0	T LS-EIN	SYNC Funktion 3	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	SYNC Funktion 3	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisiervorgangs
0	fmin	SYNC Funktion 3	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	SYNC Funktion 3	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	SYNC Funktion 3	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	SYNC Funktion 3	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	SYNC Funktion 3	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	SYNC Funktion 3	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	SYNC Funktion 3	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U2, sekundär
0	Umin	SYNC Funktion 3	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle
0	Umax	SYNC Funktion 3	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	Uspglos	SYNC Funktion 3	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)
0	Sync.U1>U2<	SYNC Funktion 3	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	SYNC Funktion 3	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	SYNC Funktion 3	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	SYNC Funktion 3	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	SYNC Funktion 3	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	α diff	SYNC Funktion 3	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	SYNC Funktion 3	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	SYNC Funktion 3	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	SYNC Funktion 3	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	SYNC Funktion 3	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	SYNC Funktion 3	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.
0	Filter NFO	SYNC Funktion 3	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen
0	f Abweichung	SYNC Funktion 3	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation
0	T LS-EIN	SYNC Funktion 4	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	SYNC Funktion 4	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisiervorgangs
0	fmin	SYNC Funktion 4	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	SYNC Funktion 4	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	SYNC Funktion 4	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	SYNC Funktion 4	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	SYNC Funktion 4	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	SYNC Funktion 4	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlerennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	SYNC Funktion 4	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlerennspannung U2, sekundär
0	Umin	SYNC Funktion 4	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle
0	Umax	SYNC Funktion 4	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle
0	Uspglos	SYNC Funktion 4	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)
0	Sync.U1>U2<	SYNC Funktion 4	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	SYNC Funktion 4	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	SYNC Funktion 4	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	SYNC Funktion 4	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	SYNC Funktion 4	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	α diff	SYNC Funktion 4	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	SYNC Funktion 4	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	SYNC Funktion 4	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	SYNC Funktion 4	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	SYNC Funktion 4	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	SYNC Funktion 4	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.
0	Filter NFO	SYNC Funktion 4	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	f Abweichung	SYNC Funktion 4	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation
0	T LS-EIN	SYNC Funktion 5	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	SYNC Funktion 5	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisiervorgangs
0	fmin	SYNC Funktion 5	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	SYNC Funktion 5	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	SYNC Funktion 5	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	SYNC Funktion 5	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	SYNC Funktion 5	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	SYNC Funktion 5	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	SYNC Funktion 5	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U2, sekundär
0	Umin	SYNC Funktion 5	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle
0	Umax	SYNC Funktion 5	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle
0	Uspglos	SYNC Funktion 5	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)
0	Sync.U1>U2<	SYNC Funktion 5	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	SYNC Funktion 5	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	SYNC Funktion 5	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	SYNC Funktion 5	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	SYNC Funktion 5	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	α diff	SYNC Funktion 5	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	SYNC Funktion 5	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	SYNC Funktion 5	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	SYNC Funktion 5	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	SYNC Funktion 5	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	SYNC Funktion 5	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.
0	Filter NFO	SYNC Funktion 5	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen
0	f Abweichung	SYNC Funktion 5	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation
0	T LS-EIN	SYNC Funktion 6	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	SYNC Funktion 6	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisiervorgangs
0	fmin	SYNC Funktion 6	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	SYNC Funktion 6	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	SYNC Funktion 6	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	SYNC Funktion 6	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	SYNC Funktion 6	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	SYNC Funktion 6	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	SYNC Funktion 6	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U2, sekundär
0	Umin	SYNC Funktion 6	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle
0	Umax	SYNC Funktion 6	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle
0	Uspglos	SYNC Funktion 6	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	Sync.U1>U2<	SYNC Funktion 6	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	SYNC Funktion 6	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	SYNC Funktion 6	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	SYNC Funktion 6	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	SYNC Funktion 6	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	αdiff	SYNC Funktion 6	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	SYNC Funktion 6	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	SYNC Funktion 6	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	SYNC Funktion 6	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	SYNC Funktion 6	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	SYNC Funktion 6	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.
0	Filter NFO	SYNC Funktion 6	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen
0	f Abweichung	SYNC Funktion 6	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation
0	T LS-EIN	SYNC Funktion 7	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	SYNC Funktion 7	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisiervorgangs
0	fmin	SYNC Funktion 7	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	SYNC Funktion 7	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	SYNC Funktion 7	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	SYNC Funktion 7	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	SYNC Funktion 7	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	SYNC Funktion 7	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	SYNC Funktion 7	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U2, sekundär
0	Umin	SYNC Funktion 7	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle
0	Umax	SYNC Funktion 7	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle
0	Uspglos	SYNC Funktion 7	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)
0	Sync.U1>U2<	SYNC Funktion 7	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	SYNC Funktion 7	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	SYNC Funktion 7	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	SYNC Funktion 7	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	SYNC Funktion 7	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	αdiff	SYNC Funktion 7	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	SYNC Funktion 7	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	SYNC Funktion 7	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	SYNC Funktion 7	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	SYNC Funktion 7	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	SYNC Funktion 7	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.
0	Filter NFO	SYNC Funktion 7	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen
0	f Abweichung	SYNC Funktion 7	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
0	T LS-EIN	SYNC Funktion 8	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Eigenzeit des Leistungsschalters (SYN)
0	T SYNUEW	SYNC Funktion 8	1.00 .. 2400.00 s	30.00 s	Max. Dauer des Synchronisiervorgangs
0	fmin	SYNC Funktion 8	92 .. 105 %	95 %	Minimale Frequenz
0	fmax	SYNC Funktion 8	95 .. 108 %	105 %	Maximale Frequenz
0	SyncSG	SYNC Funktion 8	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	zu synchronisierendes Schaltger.
0	Faktor U1/U2	SYNC Funktion 8	0.50 .. 2.00	1.00	Anpassungsfaktor U1/U2
0	α Tr. U1-U2	SYNC Funktion 8	0 .. 360 °	0 °	Winkelanpassung U1-U2 (Schaltgruppe)
0	WandlerUn1, sek	SYNC Funktion 8	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U1, sekundär
0	WandlerUn2, sek	SYNC Funktion 8	0.00 .. 170.00 V; < > 0	100.00 V	Wandlernennspannung U2, sekundär
0	Umin	SYNC Funktion 8	20 .. 125 V	90 V	Untere Spannungsschwelle
0	Umax	SYNC Funktion 8	20 .. 140 V	110 V	Obere Spannungsschwelle
0	Uspglos	SYNC Funktion 8	1 .. 60 V	5 V	Schwelle (Leitung oder SS abgeschaltet)
0	Sync.U1>U2<	SYNC Funktion 8	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1> und U2<
0	Sync.U1<U2>	SYNC Funktion 8	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2>
0	Sync.U1<U2<	SYNC Funktion 8	Ja Nein	Nein	Zuschaltung bei U1< und U2<
0	UdiffSyn	SYNC Funktion 8	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, synchron
0	fdiff	SYNC Funktion 8	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Zulässige Frequenzdifferenz
0	α diff	SYNC Funktion 8	2 .. 90 °	10 °	Zulässige Winkeldifferenz
0	UdiffAsyn	SYNC Funktion 8	0.5 .. 50.0 V	2.0 V	Zulässige Spannungsdifferenz, asynchron
0	f SYNCHRON	SYNC Funktion 8	10 .. 100 mHz	10 mHz	Schwelle für sync. oder async. Bedingung
0	T SYNCHRON	SYNC Funktion 8	0.00 .. 60.00 s	0.05 s	Freigabeverz. bei synchronen Netzen
0	d fdiff dt syn	SYNC Funktion 8	10 .. 25 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt sync.
0	d fdiff dt asyn	SYNC Funktion 8	50 .. 500 mHz/s; ∞	∞ mHz/s	Zulässige Differenz df/dt async.
0	Filter NFO	SYNC Funktion 8	Nein Ja	Nein	Filterung niederfrequenter Oszillationen
0	f Abweichung	SYNC Funktion 8	0 .. 100 mHz	0 mHz	f Abweichung niederfrequente Oszillation
203	UN-WDL PRIMÄR	Anlagendaten 1	1.0 .. 1200.0 kV	110.0 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 .. 5000 A	100 A	Wandler-Nennstrom, primär
206	IN-GER SEKUNDÄR	Anlagendaten 1	1A 5A	1A	Geräte-Nennstrom, sekundär
214	NENNFREQUENZ	Anlagendaten 1	50 Hz 60 Hz	50 Hz	Nennfrequenz
240	T AUSKOM MIN.	Anlagendaten 1	0.02 .. 30.00 s	0.10 s	Minstdauer des Auskommandos
241	T EINKOM MAX.	Anlagendaten 1	0.01 .. 30.00 s	0.10 s	Maximale Dauer des Einkommandos
276	TEMP.EINHEIT	Anlagendaten 1	Grad Celsius Grad Fahrenheit	Grad Celsius	Temperatureinheit
302	AKTIVIERUNG	P-Gruppenumsch	Gruppe A Gruppe B Gruppe C Gruppe D Binäreingabe über Protokoll	Gruppe A	Aktivierung
401	T LICHT AN	Gerät	1 .. 60 min	10 min	Zeit für >Display-Beleuchtung ein
402	DIGSI hinten	Gerät	nicht vorhanden Port C Port D	nicht vorhanden	Schnittstelle für DIGSI hinten

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
407	FEHLERANZEIGE	Gerät	Mit Anregung Mit Auskommando	Mit Anregung	Fehleranzeige an den LED/LCD
408	SPONT.STÖRANZEI	Gerät	Nein Ja	Nein	Spontane Anzeige von Störfall-Infos
901	FUNKTION	Störschreibung	Speich. mit Anr Speich. mit AUS Start bei AUS	Speich. mit Anr	Startbedingung f. Störwertspeicherung
902	UMFANG	Störschreibung	Störfall Netzstörung	Störfall	Aufzeichnungsumfang der Störwerte
903	T MAX	Störschreibung	0.30 .. 5.00 s	2.00 s	Max.Länge pro Aufzeichnung T-max
904	T VOR	Störschreibung	0.05 .. 0.50 s	0.25 s	Vorlaufzeit T-vor
905	T NACH	Störschreibung	0.05 .. 0.50 s	0.10 s	Nachlaufzeit T-nach
906	T EXTERN	Störschreibung	0.10 .. 5.00 s; ∞	0.50 s	Aufzeichnungszeit bei externem Start
1130A	I-REST	Anlagendaten 2	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	I-Rest: Erkennung abgeschaltete Leitung
1135	AUSKOM RESET	Anlagendaten 2	nur I< LS HiKo UND I<	nur I<	Auskommandoabsteuerung über
1150A	T WIRK HANDEIN	Anlagendaten 2	0.01 .. 30.00 s	0.30 s	Wirkzeit für das Hand-Ein Signal
2915	U-Überwachung	Messwertüberw.	mit Stromkrit. mit I & LS-Hiko Aus	mit Stromkrit.	Spannungsausfallüberwachung
2916A	T U-Überw.	Messwertüberw.	0.00 .. 30.00 s	3.00 s	Wartezeit Spannungsausfallüberwachung
2917	UMESS<	Messwertüberw.	2 .. 100 V	5 V	Umess< für 3poligen Spannungsausfall
3401	AUTO-WE	Automatische WE	Aus Ein	Aus	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
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	0.20 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; ∞	∞ s	Zeit bis Inter-EIN
3411A	T PAUSE VERL.	Automatische WE	0.50 .. 300.00 s; ∞	10.00 s	Maximale Verlängerung der Pausenzeit
3413	EIN ü. LS-Obj.	Automatische WE	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	Einkommando wirkt über Schaltobjekt
3414	SYNC intern	Automatische WE	(Einstellmöglichkeiten anwendungsabhängig)	Kein	Interne Synchronisierung
3420	AWE mit DIST.	Automatische WE	Ja Nein	Ja	AWE mit Distanzschutz ?
3421	AWE mit SAB	Automatische WE	Ja Nein	Ja	AWE nach Schnellabschaltung ?
3422	AWE mit ASE	Automatische WE	Ja Nein	Ja	AWE nach AUS bei schwacher Einspeisung?
3423	AWE mit EF	Automatische WE	Ja Nein	Ja	AWE mit Erdfehlerschutz ?
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 ?
3430	MITNAHME 3POL.	Automatische WE Automatische WE	Ja Nein	Ja	3-polige Mitnahme (LS Plausibilität)

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3431	RSÜ/VWE	Automatische WE	ohne VWE RSÜ	ohne	Rückspannungsüberwachung / Verkürzte WE
3432	ASP-Betriebsart	Automatische WE	ASP U-gesteuert ASP m.Inter-EIN	ASP U-gesteuert	Betriebsart bei ASP-Betrieb
3433	ASP T WIRK	Automatische WE	0.01 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Wirkzeit
3434	ASP T MAX	Automatische WE	0.50 .. 3000.00 s	5.00 s	Maximale Pausenzeit
3435	ASP erlaubt 1p.	Automatische WE	Ja Nein	Nein	Einpolige Auslösung erlaubt ?
3436	ASP LS? vor WE	Automatische WE	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3437	ASP: Syn-Check	Automatische WE	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause
3438	T U STABIL	Automatische WE Automatische WE	0.10 .. 30.00 s	0.10 s	Zeit für stabilen Zustand der Spannung
3440	Uphe Betrieb>	Automatische WE Automatische WE	30 .. 90 V	48 V	Grenzwert für fehlerfreie Spannung
3441	Uphe Betrieb<	Automatische WE Automatische WE	2 .. 70 V	30 V	Grenzwert für Spannungsfreiheit
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
3456	1.WE: TP AUS1Po	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 1poliger Auslösung
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
3460	1.WE: Syn-Check	Automatische WE	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause
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
3467	2.WE: TP AUS1Po	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	∞ s	Pausenzeit bei 1poliger Auslösung
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
3471	2.WE: Syn-Check	Automatische WE	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause
3472	3.WE: ANWURF	Automatische WE	Ja Nein	Nein	Anwurf mit diesem Zyklus erlaubt ?
3473	3.WE: T WIRK	Automatische WE	0.01 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Wirkzeit
3475	3.WE: TP ANR1Ph	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 1phasiger Anregung
3476	3.WE: TP ANR2Ph	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 2phasiger Anregung
3477	3.WE: TP ANR3Ph	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3phasiger Anregung
3478	3.WE: TP AUS1Po	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	∞ s	Pausenzeit bei 1poliger Auslösung
3479	3.WE: TP AUS3Po	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3poliger Auslösung
3480	3.WE: TP FOLGE.	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei Folgefehler
3481	3.WE: LS?vor WE	Automatische WE	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3482	3.WE: Syn-Check	Automatische WE	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause
3483	4.WE: ANWURF	Automatische WE	Ja Nein	Nein	Anwurf mit diesem Zyklus erlaubt
3484	4.WE: T WIRK	Automatische WE	0.01 .. 300.00 s; ∞	0.20 s	Wirkzeit

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
3486	4.WE: TP ANR1Ph	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 1phasiger Anregung
3487	4.WE: TP ANR2Ph	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	1.20 s	Pausenzeit bei 2phasiger Anregung
3488	4.WE: TP ANR3Ph	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3phasiger Anregung
3489	4.WE: TP AUS1Po	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	∞ s	Pausenzeit bei 1poliger Auslösung
3490	4.WE: TP AUS3Po	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s; ∞	0.50 s	Pausenzeit bei 3poliger Auslösung
3491	4.WE: TP FOLGE.	Automatische WE	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Pausenzeit bei Folgefehler
3492	4.WE: LS?vor WE	Automatische WE	Ja Nein	Nein	LS-Bereitschaft vor WE prüfen
3493	4.WE: Syn-Check	Automatische WE	Ja Nein	Nein	Synchrocheck nach 3-poliger Pause
3901	SCHALTERV.	Schalerversag.	Ein Aus	Aus	Schalerversagerschutz
3902	I> SVS	Schalerversag.	0.05 .. 1.20 A	0.10 A	Ansprechwert der Stromflussüberwachung
3903	AUS 1POL (T1)	Schalerversag.	Nein Ja	Ja	Einpolige Auslösung nach T1-Ablauf
3904	T1 1POL	Schalerversag.	0.00 .. 30.00 s; ∞	0.00 s	Verzögerungszeit T1 für einpol. Anwurf
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
3911	PLAUS.WDL.RANG.	Schalerversag.	Ja Nein	Ja	Plausibilitätsprüfung Wandlerrangierung
3912	3I0> SVS	Schalerversag.	0.05 .. 1.20 A	0.10 A	Ansprechwert der Erdstromflussüberwachg.
3921	END FEHLER	Schalerversag.	Ein Aus	Aus	Endfehlerschutz
3922	T END FEHLER	Schalerversag.	0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	Verzögerungszeit für Endfehler
3931	ZGL	Schalerversag.	Ein Aus	Aus	Gleichlaufüberwachung
3932	T ZGL	Schalerversag.	0.00 .. 30.00 s; ∞	2.00 s	Verzögerungszeit für Zwangsgleichlauf
3940	FO Schutz	Schalerversag.	Ein Aus	Aus	Flash Over Schutz
9011A	RTD 1 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 1: Typ
9011A	MWS1 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS1: Typ
9012A	RTD 1 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 1: Einbauort
9012A	MWS1 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS1: Einbauort
9013	RTD 1 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 1: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9014	RTD 1 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 1: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9015	RTD 1 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 1: Ansprechwert Temperaturstufe 2

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
9016	RTD 1 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 1: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9017	MWS1 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 1: Ansprechwert 1
9018	MWS1 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 1: Ansprechwert 2
9021A	RTD 2 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 2: Typ
9021A	MWS2 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS2: Typ
9022A	RTD 2 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 2: Einbauort
9022A	MWS2 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS2: Einbauort
9023	RTD 2 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 2: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9024	RTD 2 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 2: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9025	RTD 2 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 2: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9026	RTD 2 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 2: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9027	MWS2 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 2: Ansprechwert 1
9028	MWS2 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 2: Ansprechwert 2
9031A	RTD 3 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 3: Typ
9031A	MWS3 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS3: Typ
9032A	RTD 3 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 3: Einbauort
9032A	MWS3 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS3: Einbauort
9033	RTD 3 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 3: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9034	RTD 3 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 3: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9035	RTD 3 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 3: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9036	RTD 3 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 3: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9037	MWS3 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 3: Ansprechwert 1
9038	MWS3 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 3: Ansprechwert 2
9041A	RTD 4 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 4: Typ

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
9041A	MWS4 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS4: Typ
9042A	RTD 4 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 4: Einbauort
9042A	MWS4 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS4: Einbauort
9043	RTD 4 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 4: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9044	RTD 4 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 4: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9045	RTD 4 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 4: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9046	RTD 4 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 4: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9047	MWS4 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 4: Ansprechwert 1
9048	MWS4 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 4: Ansprechwert 2
9051A	RTD 5 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 5: Typ
9051A	MWS5 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS5: Typ
9052A	RTD 5 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 5: Einbauort
9052A	MWS5 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS5: Einbauort
9053	RTD 5 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 5: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9054	RTD 5 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 5: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9055	RTD 5 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 5: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9056	RTD 5 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 5: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9057	MWS5 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 5: Ansprechwert 1
9058	MWS5 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 5: Ansprechwert 2
9061A	RTD 6 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 6: Typ
9061A	MWS6 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS6: Typ
9062A	RTD 6 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 6: Einbauort

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
9062A	MWS6 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS6: Einbauort
9063	RTD 6 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 6: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9064	RTD 6 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 6: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9065	RTD 6 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 6: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9066	RTD 6 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 6: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9067	MWS6 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 6: Ansprechwert 1
9068	MWS6 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 6: Ansprechwert 2
9071A	MWS7 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS7: Typ
9071A	RTD 7 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 7: Typ
9072A	MWS7 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS7: Einbauort
9072A	RTD 7 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 7: Einbauort
9073	RTD 7 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 7: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9074	RTD 7 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 7: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9075	RTD 7 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 7: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9076	RTD 7 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 7: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9077	MWS7 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 7: Ansprechwert 1
9078	MWS7 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 7: Ansprechwert 2
9081A	MWS8 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS8: Typ
9081A	RTD 8 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 8: Typ
9082A	MWS8 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS8: Einbauort
9082A	RTD 8 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 8: Einbauort
9083	RTD 8 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 8: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9084	RTD 8 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 8: Ansprechwert Temperaturstufe 1

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
9085	RTD 8 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 8: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9086	RTD 8 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 8: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9087	MWS8 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 8: Ansprechwert 1
9088	MWS8 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 8: Ansprechwert 2
9091A	RTD 9 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD 9: Typ
9091A	MWS9 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS9: Typ
9092A	RTD 9 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD 9: Einbauort
9092A	MWS9 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS9: Einbauort
9093	RTD 9 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD 9: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9094	RTD 9 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD 9: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9095	RTD 9 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD 9: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9096	RTD 9 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD 9: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9097	MWS9 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 9: Ansprechwert 1
9098	MWS9 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 9: Ansprechwert 2
9101A	RTD10 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD10: Typ
9101A	MWS10 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS10: Typ
9102A	RTD10 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD10: Einbauort
9102A	MWS10 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS10: Einbauort
9103	RTD10 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD10: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9104	RTD10 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD10: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9105	RTD10 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD10: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9106	RTD10 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD10: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9107	MWS10 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 10: Ansprechwert 1
9108	MWS10 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 10: Ansprechwert 2

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
9111A	RTD11 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD11: Typ
9111A	MWS11 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS11: Typ
9112A	RTD11 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD11: Einbauort
9112A	MWS11 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS11: Einbauort
9113	RTD11 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD11: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9114	RTD11 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD11: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9115	RTD11 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD11: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9116	RTD11 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD11: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9117	MWS11 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 11: Ansprechwert 1
9118	MWS11 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 11: Ansprechwert 2
9121A	RTD12 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Pt 100 Ω Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Pt 100 Ω	RTD12: Typ
9121A	MWS12 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS12: Typ
9122A	RTD12 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	RTD12: Einbauort
9122A	MWS12 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS12: Einbauort
9123	RTD12 STUFE 1	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD12: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9124	RTD12 STUFE 1	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD12: Ansprechwert Temperaturstufe 1
9125	RTD12 STUFE 2	Messwertbox	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD12: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9126	RTD12 STUFE 2	Messwertbox	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD12: Ansprechwert Temperaturstufe 2
9127	MWS12 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 12: Ansprechwert 1
9128	MWS12 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 12: Ansprechwert 2
9131A	MWS13 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS13: Typ
9132A	MWS13 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS13: Einbauort

Adr.	Parameter	Funktion	Einstellmöglichkeiten	Voreinstellung	Erläuterung
9137	MWS13 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 13: Ansprechwert 1
9138	MWS13 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 13: Ansprechwert 2
9141A	MWS14 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS14: Typ
9142A	MWS14 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS14: Einbauort
9147	MWS14 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 14: Ansprechwert 1
9148	MWS14 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 14: Ansprechwert 2
9151A	MWS15 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS15: Typ
9152A	MWS15 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS15: Einbauort
9157	MWS15 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 15: Ansprechwert 1
9158	MWS15 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 15: Ansprechwert 2
9161A	MWS16 TYP	Messwertbox	nicht angeschl. Einst. MWB Ni 120 Ω Ni 100 Ω	Einst. MWB	MWS16: Typ
9162A	MWS16 EINBAUORT	Messwertbox	Öl Umgebung Windung Lager Andere	Andere	MWS16: Einbauort
9167	MWS16 Stufe 1	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 16: Ansprechwert 1
9168	MWS16 Stufe 2	Messwertbox	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Messwertbox Sensor 16: Ansprechwert 2

A.8 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	
-	Störung CFC (Stör CFC)	Gerät	AM	k g				LED			REL						
-	LED-Anzeigen zurückgestellt (LED-Quitt.)	Gerät	IE	k				LED			REL	106	19	1	nein		
-	>Licht an (Gerätedisplay) (>Licht an)	Gerät	EM	k g				LED	BE		REL						
-	Melde- und Messwertsperr (MM-Sperre)	Gerät	IE	k g				LED			REL	240	20	1	ja		
-	Testbetrieb (Testbetr.)	Gerät	IE	k g				LED			REL	106	21	1	ja		
-	Hardwaretestmodus (HWTest-Mod)	Gerät	IE	k g				LED			REL						
-	Uhrzeitsynchronisierung (Uhr-Sync)	Gerät	IE_W	*				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						
-	Parametergruppe A ist aktiv (P-GrpA akt)	P-Gruppenumsch	IE	K G	*		*	LED			REL	106	23	1	ja		
-	Parametergruppe B ist aktiv (P-GrpB akt)	P-Gruppenumsch	IE	K G	*		*	LED			REL	106	24	1	ja		
-	Parametergruppe C ist aktiv (P-GrpC akt)	P-Gruppenumsch	IE	K G	*		*	LED			REL	106	25	1	ja		
-	Parametergruppe D ist aktiv (P-GrpD akt)	P-Gruppenumsch	IE	K G	*		*	LED			REL	106	26	1	ja		
-	Anstoß Teststörschrieb (Markierung) (Stw. Start)	Störschreibung	IE	K G	*		m	LED			REL	135	208	1	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	
-	Schlüsselschalter (Local/Remote) (Schluss_1)	Ort/Modus	DM	k	g			LED									
-	Schaltheihe (Sch.Hoheit)	Ort/Modus	IE	K	G			LED				101	85	1	ja		
-	Schlüsselsch. (Unverriegelt/Verriegelt) (Schluss_2)	Ort/Modus	DM	k	g			LED									
-	Schaltmodus Ort (Sch.ModOrt)	Ort/Modus	IE	K	G			LED				101	86	1	ja		
-	Schaltmodus Fern (SchModFern)	Ort/Modus	IE	K	G			LED									
-	Leistungsschalter Q0 (Q0)	Schaltobjekte	BR_D 2	k	g					REL		240	160	20			
-	Leistungsschalter Q0 (Q0)	Schaltobjekte	DM	k	g				BE		FS	240	160	1	ja		
-	Sammelschientrenner Q1 (Q1)	Schaltobjekte	BR_D 2	k	g					REL		240	161	20			
-	Sammelschientrenner Q1 (Q1)	Schaltobjekte	DM	k	g				BE		FS	240	161	1	ja		
-	Sammelschientrenner Q2 (Q2)	Schaltobjekte	BR_D 2	k	g					REL		240	162	20			
-	Sammelschientrenner Q2 (Q2)	Schaltobjekte	DM	k	g				BE		FS	240	162	1	ja		
-	Erder Q8 (Q8)	Schaltobjekte	BR_D 2	k	g					REL		240	164	20			
-	Erder Q8 (Q8)	Schaltobjekte	DM	k	g				BE		FS	240	164	1	ja		
-	Abgangstrenner Q9 (Q9)	Schaltobjekte	BR_D 2	k	g					REL		240	163	20			
-	Abgangstrenner Q9 (Q9)	Schaltobjekte	DM	k	g				BE		FS	240	163	1	ja		
-	Freigabe Leistungsschalter Q0 (FreigabeQ0)	Schaltobjekte	IE	k	g			LED		REL							
-	Freigabe SS-Trenner Q1 (FreigabeQ1)	Schaltobjekte	IE	k	g			LED		REL							
-	Freigabe SS-Trenner Q2 (FreigabeQ2)	Schaltobjekte	IE	k	g			LED		REL							
-	Freigabe Erder Q8 (FreigabeQ8)	Schaltobjekte	IE	k	g			LED		REL							
-	Freigabe Abgangstrenner Q9 (FreigabeQ9)	Schaltobjekte	IE	k	g			LED		REL							
-	Schwellwert 1 (Schwelle 1)	SW-Umschalter	IE	k	g			LED	BE	FK T	REL	FS					
-	Störung Systemschnittstelle (Stör SysSS)	Protokolle	IE	k	g			LED		REL							
1	nicht rangiert (nicht rangiert)	Gerät	AM														
2	nicht vorhanden (nicht vorhanden)	Gerät	AM														
3	>Zeit synchronisieren (>Zeit synchron)	Gerät	EM_ W	*				LED	BE	FK T	REL		135	48	1	nein	
4	>Störwertspeicherung starten (>Störw. Start)	Störschreibung	EM	k	*		m	LED	BE		REL		135	49	1	ja	
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 (Störung 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							

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	
009.0102	Störung EN100 Link Kanal 2 (Ch2) (Stör Link2)	EN100-Modul 1	IE	k g			*	LED			REL						
15	>Testbetrieb (>Testbetr.)	Gerät	EM	*			*	LED	BE		REL						
16	>Melde- und Messwertsperr (>MM-Sperre)	Gerät	EM	*			*	LED	BE		REL	135	54	1	ja		
51	Gerät bereit ("Live-Kontakt") (Gerät bereit)	Gerät	AM	k g				LED			REL	135	81	1	ja		
52	Mindestens eine Schutzfkt. ist wirksam (SchutzWirk)	Gerät	IE	k g				LED			REL	106	18	1	ja		
55	Anlauf (Anlauf)	Gerät	AM	k				LED			REL						
56	Erstanlauf (Erstanlauf)	Gerät	AM	k				LED			REL	106	5	1	nein		
67	Wiederanlauf (Wiederanlauf)	Gerät	AM	k				LED			REL						
68	Störung Uhr (Störung Uhr)	Gerät	IE	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	106	22	1	ja		
71	Neue Parameter testen (Parameter testen)	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	*				LED			REL						
110	Meldungen verloren (Meld.verloren)	Gerät	AM_W	*			*	LED			REL	135	130	1	nein		
113	Marke verloren (Marke verloren)	Gerät	AM														
125	Flattersperre hat angesprochen (Flattersperre)	Gerät	AM	k g				LED			REL	135	145	1	ja		
126	Schutz Ein/Aus (Systemschnittstelle) (Schutz E/A)	Gerät	IE	K G	*		*	LED			REL						
127	AWE Ein/Aus (Systemschnittstelle) (AWE E/A)	Gerät	IE	K G	*		*	LED			REL						
140	Störungssammelmeldung (Störungssammelmei.)	Gerät	AM	K G			*	LED			REL						
147	Störung Netzteil (Stör. Netzteil)	Gerät	AM	k g				LED			REL						
168	Störung Messspannungsausfall 3polig (Störung Umess)	Messwertüberw.	AM	K G	*		*	LED			REL	135	187	1	ja		
170.0001	>Sync1 wirksam (>Sy1 wirks)	SYNC Funktion 1	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0001	>Sync2 wirksam (>Sy2 wirks)	SYNC Funktion 2	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0001	>Sync3 wirksam (>Sy3 wirks)	SYNC Funktion 3	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0001	>Sync4 wirksam (>Sy4 wirks)	SYNC Funktion 4	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0001	>Sync5 wirksam (>Sy5 wirks)	SYNC Funktion 5	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0001	>Sync6 wirksam (>Sy6 wirks)	SYNC Funktion 6	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0001	>Sync7 wirksam (>Sy7 wirks)	SYNC Funktion 7	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0001	>Sync8 wirksam (>Sy8 wirks)	SYNC Funktion 8	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0041	>Sync1 blockieren (>Sy1 block)	SYNC Funktion 1	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0041	>Sync2 blockieren (>Sy2 block)	SYNC Funktion 2	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0041	>Sync3 blockieren (>Sy3 block)	SYNC Funktion 3	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0041	>Sync4 blockieren (>Sy4 block)	SYNC Funktion 4	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0041	>Sync5 blockieren (>Sy5 block)	SYNC Funktion 5	EM	k g				LED	BE		REL						
170.0041	>Sync6 blockieren (>Sy6 block)	SYNC Funktion 6	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
170.0041	>Sync7 blockieren (>Sy7 block)	SYNC Funktion 7	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0041	>Sync8 blockieren (>Sy8 block)	SYNC Funktion 8	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0042	>Sync1 durchsteuern (>Sy1 durch)	SYNC Funktion 1	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0042	>Sync2 durchsteuern (>Sy2 durch)	SYNC Funktion 2	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0042	>Sync3 durchsteuern (>Sy3 durch)	SYNC Funktion 3	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0042	>Sync4 durchsteuern (>Sy4 durch)	SYNC Funktion 4	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0042	>Sync5 durchsteuern (>Sy5 durch)	SYNC Funktion 5	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0042	>Sync6 durchsteuern (>Sy6 durch)	SYNC Funktion 6	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0042	>Sync7 durchsteuern (>Sy7 durch)	SYNC Funktion 7	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0042	>Sync8 durchsteuern (>Sy8 durch)	SYNC Funktion 8	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0043	>Sync1 Messanforderung (>Sy1 Mess)	SYNC Funktion 1	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0043	>Sync2 Messanforderung (>Sy2 Mess)	SYNC Funktion 2	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0043	>Sync3 Messanforderung (>Sy3 Mess)	SYNC Funktion 3	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0043	>Sync4 Messanforderung (>Sy4 Mess)	SYNC Funktion 4	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0043	>Sync5 Messanforderung (>Sy5 Mess)	SYNC Funktion 5	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0043	>Sync6 Messanforderung (>Sy6 Mess)	SYNC Funktion 6	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0043	>Sync7 Messanforderung (>Sy7 Mess)	SYNC Funktion 7	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0043	>Sync8 Messanforderung (>Sy8 Mess)	SYNC Funktion 8	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0044	>Sync1 zuschalten bei U1> und U2< (>Sy1U1>U2<)	SYNC Funktion 1	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0044	>Sync2 zuschalten bei U1> und U2< (>Sy2U1>U2<)	SYNC Funktion 2	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0044	>Sync3 zuschalten bei U1> und U2< (>Sy3U1>U2<)	SYNC Funktion 3	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0044	>Sync4 zuschalten bei U1> und U2< (>Sy4U1>U2<)	SYNC Funktion 4	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0044	>Sync5 zuschalten bei U1> und U2< (>Sy5U1>U2<)	SYNC Funktion 5	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0044	>Sync6 zuschalten bei U1> und U2< (>Sy6U1>U2<)	SYNC Funktion 6	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0044	>Sync7 zuschalten bei U1> und U2< (>Sy7U1>U2<)	SYNC Funktion 7	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0044	>Sync8 zuschalten bei U1> und U2< (>Sy8U1>U2<)	SYNC Funktion 8	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0045	>Sync1 zuschalten bei U1< und U2> (>Sy1U1<U2>)	SYNC Funktion 1	EM	k g				LED	BE		REL					
170.0045	>Sync2 zuschalten bei U1< und U2> (>Sy2U1<U2>)	SYNC Funktion 2	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		
170.0045	>Sync3 zuschalten bei U1< und U2> (>Sy3U1<U2>)	SYNC Funktion 3	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0045	>Sync4 zuschalten bei U1< und U2> (>Sy4U1<U2>)	SYNC Funktion 4	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0045	>Sync5 zuschalten bei U1< und U2> (>Sy5U1<U2>)	SYNC Funktion 5	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0045	>Sync6 zuschalten bei U1< und U2> (>Sy6U1<U2>)	SYNC Funktion 6	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0045	>Sync7 zuschalten bei U1< und U2> (>Sy7U1<U2>)	SYNC Funktion 7	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0045	>Sync8 zuschalten bei U1< und U2> (>Sy8U1<U2>)	SYNC Funktion 8	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0046	>Sync1 zuschalten bei U1< und U2< (>Sy1U1<U2<)	SYNC Funktion 1	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0046	>Sync2 zuschalten bei U1< und U2< (>Sy2U1<U2<)	SYNC Funktion 2	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0046	>Sync3 zuschalten bei U1< und U2< (>Sy3U1<U2<)	SYNC Funktion 3	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0046	>Sync4 zuschalten bei U1< und U2< (>Sy4U1<U2<)	SYNC Funktion 4	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0046	>Sync5 zuschalten bei U1< und U2< (>Sy5U1<U2<)	SYNC Funktion 5	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0046	>Sync6 zuschalten bei U1< und U2< (>Sy6U1<U2<)	SYNC Funktion 6	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0046	>Sync7 zuschalten bei U1< und U2< (>Sy7U1<U2<)	SYNC Funktion 7	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0046	>Sync8 zuschalten bei U1< und U2< (>Sy8U1<U2<)	SYNC Funktion 8	EM	k	g				LED	BE		REL						
170.0049	Sync. Einkommando-Freigabe (Sync. EIN-Frei)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL	41	201	1	ja		
170.0049	Sync. Einkommando-Freigabe (Sync. EIN-Frei)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL						
170.0049	Sync. Einkommando-Freigabe (Sync. EIN-Frei)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL						
170.0049	Sync. Einkommando-Freigabe (Sync. EIN-Frei)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL						
170.0049	Sync. Einkommando-Freigabe (Sync. EIN-Frei)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL						
170.0049	Sync. Einkommando-Freigabe (Sync. EIN-Frei)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL						
170.0049	Sync. Einkommando-Freigabe (Sync. EIN-Frei)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL						
170.0049	Sync. Einkommando-Freigabe (Sync. EIN-Frei)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL						
170.0050	Synchronkontrolle ist gestört (Sync. Störung)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL	41	202	1	ja		
170.0050	Synchronkontrolle ist gestört (Sync. Störung)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL						
170.0050	Synchronkontrolle ist gestört (Sync. Störung)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL						
170.0050	Synchronkontrolle ist gestört (Sync. Störung)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL						
170.0050	Synchronkontrolle ist gestört (Sync. Störung)	SYNC Funktion 5	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	
170.0050	Synchronkontrolle ist gestört (Sync. Störung)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0050	Synchronkontrolle ist gestört (Sync. Störung)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0050	Synchronkontrolle ist gestört (Sync. Störung)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0051	Sync. blockiert (Sync. block)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0051	Sync. blockiert (Sync. block)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0051	Sync. blockiert (Sync. block)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0051	Sync. blockiert (Sync. block)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0051	Sync. blockiert (Sync. block)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0051	Sync. blockiert (Sync. block)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0051	Sync. blockiert (Sync. block)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0051	Sync. blockiert (Sync. block)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0052	Sync. Ablauf der Überwachungszeit (Sync. Abl. TUEW)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL	41	205	1	ja		
170.0052	Sync. Ablauf der Überwachungszeit (Sync. Abl. TUEW)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0052	Sync. Ablauf der Überwachungszeit (Sync. Abl. TUEW)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0052	Sync. Ablauf der Überwachungszeit (Sync. Abl. TUEW)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0052	Sync. Ablauf der Überwachungszeit (Sync. Abl. TUEW)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0052	Sync. Ablauf der Überwachungszeit (Sync. Abl. TUEW)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0052	Sync. Ablauf der Überwachungszeit (Sync. Abl. TUEW)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0052	Sync. Ablauf der Überwachungszeit (Sync. Abl. TUEW)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0053	Sync. Synchronität (Sync. synchron)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL	41	206	1	ja		
170.0053	Sync. Synchronität (Sync. synchron)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0053	Sync. Synchronität (Sync. synchron)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0053	Sync. Synchronität (Sync. synchron)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0053	Sync. Synchronität (Sync. synchron)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0053	Sync. Synchronität (Sync. synchron)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0053	Sync. Synchronität (Sync. synchron)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0053	Sync. Synchronität (Sync. synchron)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0054	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt (Sync. U1> U2<)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0054	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt (Sync. U1> U2<)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0054	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt (Sync. U1> U2<)	SYNC Funktion 3	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		
170.0054	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt (Sync. U1> U2<)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL						
170.0054	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt (Sync. U1> U2<)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL						
170.0054	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt (Sync. U1> U2<)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL						
170.0054	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt (Sync. U1> U2<)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL						
170.0054	Sync. Bedingung U1> U2< erfüllt (Sync. U1> U2<)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL						
170.0055	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt (Sync. U1< U2>)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL						
170.0055	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt (Sync. U1< U2>)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL						
170.0055	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt (Sync. U1< U2>)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL						
170.0055	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt (Sync. U1< U2>)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL						
170.0055	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt (Sync. U1< U2>)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL						
170.0055	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt (Sync. U1< U2>)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL						
170.0055	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt (Sync. U1< U2>)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL						
170.0055	Sync. Bedingung U1< U2> erfüllt (Sync. U1< U2>)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL						
170.0056	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt (Sync. U1< U2<)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL						
170.0056	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt (Sync. U1< U2<)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL						
170.0056	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt (Sync. U1< U2<)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL						
170.0056	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt (Sync. U1< U2<)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL						
170.0056	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt (Sync. U1< U2<)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL						
170.0056	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt (Sync. U1< U2<)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL						
170.0056	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt (Sync. U1< U2<)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL						
170.0056	Sync. Bedingung U1< U2< erfüllt (Sync. U1< U2<)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL						
170.0057	Sync. Spannungsdifferenz überschritten (Sync. Udiff>)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL	41	207	1	ja		
170.0057	Sync. Spannungsdifferenz überschritten (Sync. Udiff>)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL						
170.0057	Sync. Spannungsdifferenz überschritten (Sync. Udiff>)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL						
170.0057	Sync. Spannungsdifferenz überschritten (Sync. Udiff>)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL						
170.0057	Sync. Spannungsdifferenz überschritten (Sync. Udiff>)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL						
170.0057	Sync. Spannungsdifferenz überschritten (Sync. Udiff>)	SYNC Funktion 6	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
170.0057	Sync. Spannungsdifferenz überschritten (Sync. Udifff>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0057	Sync. Spannungsdifferenz überschritten (Sync. Udifff>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0058	Sync. Frequenzdifferenz überschritten (Sync. fdifff>)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL	41	208	1	ja		
170.0058	Sync. Frequenzdifferenz überschritten (Sync. fdifff>)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0058	Sync. Frequenzdifferenz überschritten (Sync. fdifff>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0058	Sync. Frequenzdifferenz überschritten (Sync. fdifff>)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0058	Sync. Frequenzdifferenz überschritten (Sync. fdifff>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0058	Sync. Frequenzdifferenz überschritten (Sync. fdifff>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0058	Sync. Frequenzdifferenz überschritten (Sync. fdifff>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0058	Sync. Frequenzdifferenz überschritten (Sync. fdifff>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0059	Sync. Winkeldifferenz überschritten (Sync. α diff>)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL	41	209	1	ja		
170.0059	Sync. Winkeldifferenz überschritten (Sync. α diff>)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0059	Sync. Winkeldifferenz überschritten (Sync. α diff>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0059	Sync. Winkeldifferenz überschritten (Sync. α diff>)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0059	Sync. Winkeldifferenz überschritten (Sync. α diff>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0059	Sync. Winkeldifferenz überschritten (Sync. α diff>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0059	Sync. Winkeldifferenz überschritten (Sync. α diff>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0059	Sync. Winkeldifferenz überschritten (Sync. α diff>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0060	Sync. Frequenz f1 zu gross (Sync. f1>>)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0060	Sync. Frequenz f1 zu gross (Sync. f1>>)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0060	Sync. Frequenz f1 zu gross (Sync. f1>>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0060	Sync. Frequenz f1 zu gross (Sync. f1>>)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0060	Sync. Frequenz f1 zu gross (Sync. f1>>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0060	Sync. Frequenz f1 zu gross (Sync. f1>>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0060	Sync. Frequenz f1 zu gross (Sync. f1>>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0060	Sync. Frequenz f1 zu gross (Sync. f1>>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0061	Sync. Frequenz f1 zu klein (Sync. f1<<)	SYNC Funktion 1	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	
170.0061	Sync. Frequenz f1 zu klein (Sync. f1<<)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0061	Sync. Frequenz f1 zu klein (Sync. f1<<)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0061	Sync. Frequenz f1 zu klein (Sync. f1<<)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0061	Sync. Frequenz f1 zu klein (Sync. f1<<)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0061	Sync. Frequenz f1 zu klein (Sync. f1<<)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0061	Sync. Frequenz f1 zu klein (Sync. f1<<)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0061	Sync. Frequenz f1 zu klein (Sync. f1<<)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0062	Sync. Frequenz f2 zu gross (Sync. f2>>)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0062	Sync. Frequenz f2 zu gross (Sync. f2>>)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0062	Sync. Frequenz f2 zu gross (Sync. f2>>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0062	Sync. Frequenz f2 zu gross (Sync. f2>>)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0062	Sync. Frequenz f2 zu gross (Sync. f2>>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0062	Sync. Frequenz f2 zu gross (Sync. f2>>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0062	Sync. Frequenz f2 zu gross (Sync. f2>>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0062	Sync. Frequenz f2 zu gross (Sync. f2>>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0063	Sync. Frequenz f2 zu klein (Sync. f2<<)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0063	Sync. Frequenz f2 zu klein (Sync. f2<<)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0063	Sync. Frequenz f2 zu klein (Sync. f2<<)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0063	Sync. Frequenz f2 zu klein (Sync. f2<<)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0063	Sync. Frequenz f2 zu klein (Sync. f2<<)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0063	Sync. Frequenz f2 zu klein (Sync. f2<<)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0063	Sync. Frequenz f2 zu klein (Sync. f2<<)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0063	Sync. Frequenz f2 zu klein (Sync. f2<<)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0064	Sync. Spannung U1 zu gross (Sync. U1>>)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0064	Sync. Spannung U1 zu gross (Sync. U1>>)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0064	Sync. Spannung U1 zu gross (Sync. U1>>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0064	Sync. Spannung U1 zu gross (Sync. U1>>)	SYNC Funktion 4	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
170.0064	Sync. Spannung U1 zu gross (Sync. U1>>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL					
170.0064	Sync. Spannung U1 zu gross (Sync. U1>>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL					
170.0064	Sync. Spannung U1 zu gross (Sync. U1>>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL					
170.0064	Sync. Spannung U1 zu gross (Sync. U1>>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL					
170.0065	Sync. Spannung U1 zu klein (Sync. U1<<)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL					
170.0065	Sync. Spannung U1 zu klein (Sync. U1<<)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL					
170.0065	Sync. Spannung U1 zu klein (Sync. U1<<)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL					
170.0065	Sync. Spannung U1 zu klein (Sync. U1<<)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL					
170.0065	Sync. Spannung U1 zu klein (Sync. U1<<)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL					
170.0065	Sync. Spannung U1 zu klein (Sync. U1<<)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL					
170.0065	Sync. Spannung U1 zu klein (Sync. U1<<)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL					
170.0065	Sync. Spannung U1 zu klein (Sync. U1<<)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL					
170.0066	Sync. Spannung U2 zu gross (Sync. U2>>)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL					
170.0066	Sync. Spannung U2 zu gross (Sync. U2>>)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL					
170.0066	Sync. Spannung U2 zu gross (Sync. U2>>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL					
170.0066	Sync. Spannung U2 zu gross (Sync. U2>>)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL					
170.0066	Sync. Spannung U2 zu gross (Sync. U2>>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL					
170.0066	Sync. Spannung U2 zu gross (Sync. U2>>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL					
170.0066	Sync. Spannung U2 zu gross (Sync. U2>>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL					
170.0066	Sync. Spannung U2 zu gross (Sync. U2>>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL					
170.0067	Sync. Spannung U2 zu klein (Sync. U2<<)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL					
170.0067	Sync. Spannung U2 zu klein (Sync. U2<<)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL					
170.0067	Sync. Spannung U2 zu klein (Sync. U2<<)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL					
170.0067	Sync. Spannung U2 zu klein (Sync. U2<<)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL					
170.0067	Sync. Spannung U2 zu klein (Sync. U2<<)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL					
170.0067	Sync. Spannung U2 zu klein (Sync. U2<<)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL					
170.0067	Sync. Spannung U2 zu klein (Sync. U2<<)	SYNC Funktion 7	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	
170.0067	Sync. Spannung U2 zu klein (Sync. U2<<)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL					
170.0080	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. Udifffsyn>)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL					
170.0080	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. Udifffsyn>)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL					
170.0080	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. Udifffsyn>)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL					
170.0080	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. Udifffsyn>)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL					
170.0080	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. Udifffsyn>)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL					
170.0080	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. Udifffsyn>)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL					
170.0080	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. Udifffsyn>)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL					
170.0080	Sync. Spgs.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. Udifffsyn>)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL					
170.0081	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.Udifffasyn>)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL					
170.0081	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.Udifffasyn>)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL					
170.0081	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.Udifffasyn>)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL					
170.0081	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.Udifffasyn>)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL					
170.0081	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.Udifffasyn>)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL					
170.0081	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.Udifffasyn>)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL					
170.0081	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.Udifffasyn>)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL					
170.0081	Sync. Spgs.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.Udifffasyn>)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL					
170.0082	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. fdifffsyn>)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL					
170.0082	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. fdifffsyn>)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL					
170.0082	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. fdifffsyn>)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL					
170.0082	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. fdifffsyn>)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL					
170.0082	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. fdifffsyn>)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL					
170.0082	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. fdifffsyn>)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL					
170.0082	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. fdifffsyn>)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL					
170.0082	Sync. Frq.-Diff. synch. Netze zu groß (Sync. fdifffsyn>)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL					
170.0083	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.fdifffasyn>)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL					
170.0083	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.fdifffasyn>)	SYNC Funktion 2	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
170.0083	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.fdiffasyn>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0083	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.fdiffasyn>)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0083	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.fdiffasyn>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0083	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.fdiffasyn>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0083	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.fdiffasyn>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0083	Sync. Frq.-Diff. asynch. Netze zu groß (Sync.fdiffasyn>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0084	Differenz df / dt sync. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtS>)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0084	Differenz df / dt sync. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtS>)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0084	Differenz df / dt sync. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtS>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0084	Differenz df / dt sync. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtS>)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0084	Differenz df / dt sync. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtS>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0084	Differenz df / dt sync. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtS>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0084	Differenz df / dt sync. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtS>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0084	Differenz df / dt sync. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtS>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0085	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtA>)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0085	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtA>)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0085	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtA>)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0085	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtA>)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0085	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtA>)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL						
170.0085	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtA>)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL						
170.0085	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtA>)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL						
170.0085	Differenz df / dt asynch. Netze zu groß (Sync.dFdiffdtA>)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL						
170.0086	Synchrones Netz wurde erkannt (Sync. syn)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL						
170.0086	Synchrones Netz wurde erkannt (Sync. syn)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL						
170.0086	Synchrones Netz wurde erkannt (Sync. syn)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL						
170.0086	Synchrones Netz wurde erkannt (Sync. syn)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL						
170.0086	Synchrones Netz wurde erkannt (Sync. syn)	SYNC Funktion 5	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	
170.0086	Synchrones Netz wurde erkannt (Sync. syn)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL					
170.0086	Synchrones Netz wurde erkannt (Sync. syn)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL					
170.0086	Synchrones Netz wurde erkannt (Sync. syn)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL					
170.0087	Asynchrones Netz wurde erkannt (Sync. asyn)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL					
170.0087	Asynchrones Netz wurde erkannt (Sync. asyn)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL					
170.0087	Asynchrones Netz wurde erkannt (Sync. asyn)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL					
170.0087	Asynchrones Netz wurde erkannt (Sync. asyn)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL					
170.0087	Asynchrones Netz wurde erkannt (Sync. asyn)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL					
170.0087	Asynchrones Netz wurde erkannt (Sync. asyn)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL					
170.0087	Asynchrones Netz wurde erkannt (Sync. asyn)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL					
170.0087	Asynchrones Netz wurde erkannt (Sync. asyn)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL					
170.0091	Sync. fdiff Abweichung überschritten (Sync. fAbw>)	SYNC Funktion 1	AM	k	g				LED			REL					
170.0091	Sync. fdiff Abweichung überschritten (Sync. fAbw>)	SYNC Funktion 2	AM	k	g				LED			REL					
170.0091	Sync. fdiff Abweichung überschritten (Sync. fAbw>)	SYNC Funktion 3	AM	k	g				LED			REL					
170.0091	Sync. fdiff Abweichung überschritten (Sync. fAbw>)	SYNC Funktion 4	AM	k	g				LED			REL					
170.0091	Sync. fdiff Abweichung überschritten (Sync. fAbw>)	SYNC Funktion 5	AM	k	g				LED			REL					
170.0091	Sync. fdiff Abweichung überschritten (Sync. fAbw>)	SYNC Funktion 6	AM	k	g				LED			REL					
170.0091	Sync. fdiff Abweichung überschritten (Sync. fAbw>)	SYNC Funktion 7	AM	k	g				LED			REL					
170.0091	Sync. fdiff Abweichung überschritten (Sync. fAbw>)	SYNC Funktion 8	AM	k	g				LED			REL					
170.2102	>Sync1 Freigabe blockieren (>Sy1 frblk)	SYNC Funktion 1	EM	k	g				LED	BE		REL					
170.2102	>Sync2 Freigabe blockieren (>Sy2 frblk)	SYNC Funktion 2	EM	k	g				LED	BE		REL					
170.2102	>Sync3 Freigabe blockieren (>Sy3 frblk)	SYNC Funktion 3	EM	k	g				LED	BE		REL					
170.2102	>Sync4 Freigabe blockieren (>Sy4 frblk)	SYNC Funktion 4	EM	k	g				LED	BE		REL					
170.2102	>Sync5 Freigabe blockieren (>Sy5 frblk)	SYNC Funktion 5	EM	k	g				LED	BE		REL					
170.2102	>Sync6 Freigabe blockieren (>Sy6 frblk)	SYNC Funktion 6	EM	k	g				LED	BE		REL					
170.2102	>Sync7 Freigabe blockieren (>Sy7 frblk)	SYNC Funktion 7	EM	k	g				LED	BE		REL					
170.2102	>Sync8 Freigabe blockieren (>Sy8 frblk)	SYNC Funktion 8	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
170.2103	Sync-fkt: Freigabe blockiert (Sync Frei block)	SYNC Funktion 1	AM	k g				LED			REL	41	204	1	ja	
170.2103	Sync-fkt: Freigabe blockiert (Sync Frei block)	SYNC Funktion 2	AM	k g				LED			REL					
170.2103	Sync-fkt: Freigabe blockiert (Sync Frei block)	SYNC Funktion 3	AM	k g				LED			REL					
170.2103	Sync-fkt: Freigabe blockiert (Sync Frei block)	SYNC Funktion 4	AM	k g				LED			REL					
170.2103	Sync-fkt: Freigabe blockiert (Sync Frei block)	SYNC Funktion 5	AM	k g				LED			REL					
170.2103	Sync-fkt: Freigabe blockiert (Sync Frei block)	SYNC Funktion 6	AM	k g				LED			REL					
170.2103	Sync-fkt: Freigabe blockiert (Sync Frei block)	SYNC Funktion 7	AM	k g				LED			REL					
170.2103	Sync-fkt: Freigabe blockiert (Sync Frei block)	SYNC Funktion 8	AM	k g				LED			REL					
177	HW-Störung: Batterie leer (Stör Batterie)	Gerät	AM	k g				LED			REL					
183	Störung Baugruppe 1 (Störung BG1)	Gerät	AM	k g				LED			REL					
184	Störung Baugruppe 2 (Störung BG2)	Gerät	AM	k g				LED			REL					
185	Störung Baugruppe 3 (Störung BG3)	Gerät	AM	k g				LED			REL					
186	Störung Baugruppe 4 (Störung BG4)	Gerät	AM	k g				LED			REL					
187	Störung Baugruppe 5 (Störung BG5)	Gerät	AM	k g				LED			REL					
188	Störung Baugruppe 6 (Störung BG6)	Gerät	AM	k g				LED			REL					
189	Störung Baugruppe 7 (Störung BG7)	Gerät	AM	k g				LED			REL					
301	Netzstörung (Netzstörung)	Gerät	AM	k g	K G		*					135	231	2	ja	
302	Störfall (Störfall)	Gerät	AM	*	K		*					135	232	2	ja	
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					
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					
351	>LS-Hilfskontakt L1 Ein (>LS Pos.Ein L1)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL	150	1	1	ja	
352	>LS-Hilfskontakt L2 Ein (>LS Pos.Ein L2)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL	150	2	1	ja	
353	>LS-Hilfskontakt L3 Ein (>LS Pos.Ein L3)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL	150	3	1	ja	
356	>Hand-Einschaltung (>Hand-EIN)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL	150	6	1	ja	
361	>Spannungswandler-Schutzschalter aus (>U-Wdl.-Aut.)	Anlagendaten 2	EM	K G	*		*	LED	BE		REL	150	38	1	ja	
366	>LS1-Hilfskontakt L1 Ein (für AWE,Prüf) (>LS1 Pos.Ein L1)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL	150	66	1	ja	

Nr.	Bedeutung	Funktion	Info- Art	Meldespeicher				Rangierbarkeit					IEC 60870-5-103			
				Betriebsmeldung KOM/GEH	Störfallmeldung KOM/GEH	Erdschlussmeldung KOM/GEH	Störschrieblmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
367	>LS1-Hilfskontakt L2 Ein (für AWE,Prüf) (>LS1 Pos.Ein L2)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		150	67	1	ja
368	>LS1-Hilfskontakt L3 Ein (für AWE,Prüf) (>LS1 Pos.Ein L3)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		150	68	1	ja
371	>LS1-bereit (für AWE,Prüf) (>LS1 bereit)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		150	71	1	ja
378	>LS Störung (für Schalterversagerschutz) (>LS Störung)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
379	>LS-Hilfskontakt 3polig Ein (>LS Pos.Ein 3p)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		150	78	1	ja
380	>LS-Hilfskontakt 3polig Aus (>LS Pos.Aus 3p)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		150	79	1	ja
410	>LS1-Hilfskontakt 3pol Ein(für AWE,Prüf) (>LS1 Pos.Ein 3p)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		150	80	1	ja
411	>LS1-Hilfskontakt 3pol Aus(für AWE,Prüf) (>LS1 Pos.Aus 3p)	Anlagendaten 2	EM	*	*		*	LED	BE		REL		150	81	1	ja
501	Anregung (Schutz) (Ger. Anregung)	Anlagendaten 2	AM	*	*		m	LED			REL		106	84	2	ja
503	Schutz(allg.) Anregung L1 (Ger.Anr. L1)	Anlagendaten 2	AM	*	*		m	LED			REL		106	64	2	ja
504	Schutz(allg.) Anregung L2 (Ger.Anr. L2)	Anlagendaten 2	AM	*	*		m	LED			REL		106	65	2	ja
505	Schutz(allg.) Anregung L3 (Ger.Anr. L3)	Anlagendaten 2	AM	*	*		m	LED			REL		106	66	2	ja
507	Schutz(allg.) Auslösung L1 (Ger.AUS L1)	Anlagendaten 2	AM	*	*		m	LED			REL		106	69	2	nein
508	Schutz(allg.) Auslösung L2 (Ger.AUS L2)	Anlagendaten 2	AM	*	*		m	LED			REL		106	70	2	nein
509	Schutz(allg.) Auslösung L3 (Ger.AUS L3)	Anlagendaten 2	AM	*	*		m	LED			REL		106	71	2	nein
510	Geräte-Ein (allg.) (Gerät EIN)	Anlagendaten 2	AM	*	*	*	*	LED			REL					
511	Geräte-Aus (allg.) (Gerät AUS)	Anlagendaten 2	AM	*	K		m	LED			REL		106	68	2	nein
512	Schutz(allg.) Auslösung L1, nur 1polig (Ger.AUS1polL1)	Anlagendaten 2	AM	*	*		*	LED			REL					
513	Schutz(allg.) Auslösung L2, nur 1polig (Ger.AUS1polL2)	Anlagendaten 2	AM	*	*		*	LED			REL					
514	Schutz(allg.) Auslösung L3, nur 1polig (Ger.AUS1polL3)	Anlagendaten 2	AM	*	*		*	LED			REL					
515	Schutz(allg.) Auslösung 3polig (Ger. AUS L123)	Anlagendaten 2	AM	*	*		*	LED			REL					
536	endgültige Auslösung (endg. AUS)	Anlagendaten 2	AM	K	K	*	*	LED			REL		150	180	2	ja
545	Laufzeit von Anregung bis Rückfall (T-Anr=)	Anlagendaten 2	WM													
546	Laufzeit von Anregung bis Auslösung (T-AUS=)	Anlagendaten 2	WM													
561	Hand-Einschalt-Erkennung (Impuls) (Hand-EIN)	Anlagendaten 2	AM	K	*		*	LED			REL		150	211	1	nein
563	LS-Fall-Meldungsunterdrückung (GerLS Mld.unt)	Anlagendaten 2	AM	*	*	*		LED			REL					
1000	Anzahl der Auslösekommandos = (AUSANZ.=)	Statistik	WM													
1001	Zählerstand Auslösungen Phase L1 (AUSANZ.L1=)	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		
1002	Zählerstand Auslösungen Phase L2 (AUSANZ.L2=)	Statistik	WM															
1003	Zählerstand Auslösungen Phase L3 (AUSANZ.L3=)	Statistik	WM															
1401	>Schalterversagerschutz einschalten (>SVS ein)	Schalerversag.	EM	*	*		*	LED	BE		REL							
1402	>Schalterversagerschutz ausschalten (>SVS aus)	Schalerversag.	EM	*	*		*	LED	BE		REL							
1403	>Schalterversagerschutz blockieren (>SVS block.)	Schalerversag.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL							
1415	>Schalterversagerschutz Start dreipolig (>SVS START 3pol)	Schalerversag.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL							
1432	>Schalterversagerschutz freigeben (>SVS Freigabe)	Schalerversag.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL							
1435	>Schalterversagerschutz Start L1 (>SVS Start L1)	Schalerversag.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL							
1436	>Schalterversagerschutz Start L2 (>SVS Start L2)	Schalerversag.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL							
1437	>Schalterversagerschutz Start L3 (>SVS Start L3)	Schalerversag.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL							
1439	>SVS Start ohne Strom (Buchholzschutz) (>SVS STARTohnel)	Schalerversag.	EM	K G	*		*	LED	BE		REL							
1440	SVS Ein/Aus über Binäreingabe (SVS EABin)	Schalerversag.	IE	K G	*		*	LED			REL							
1451	Schalerversagers. ausgeschaltet (SVS aus)	Schalerversag.	AM	K G	*		*	LED			REL	166	151	1	ja			
1452	Schalerversagers. blockiert (SVS block)	Schalerversag.	AM	K G	K G		*	LED			REL	166	152	1	ja			
1453	Schalerversagerschutz wirksam (SVS wirksam)	Schalerversag.	AM	K G	*		*	LED			REL	166	153	1	ja			
1454	SVS Rangierung Stromwandler unplausibel (SVS WDL unpl.)	Schalerversag.	AM	K G	*		*	LED			REL							
1459	SVS Anregung Endfehlerschutz (SVS Anr End)	Schalerversag.	AM	*	K G		*	LED			REL	166	184	1	ja			
1461	Schalerversagers. angeworfen (SVS Anwurf)	Schalerversag.	AM	*	K G		m	LED			REL	166	161	1	ja			
1472	SVS Aus, Stufe 1, nur L1 (SVS AUS T1nurL1)	Schalerversag.	AM	*	K		*	LED			REL							
1473	SVS Aus, Stufe 1, nur L2 (SVS AUS T1nurL2)	Schalerversag.	AM	*	K		*	LED			REL							
1474	SVS Aus, Stufe 1, nur L3 (SVS AUS T1nurL3)	Schalerversag.	AM	*	K		*	LED			REL							
1476	SVS Aus, Stufe 1, L123 (SVS AUS T1 L123)	Schalerversag.	AM	*	K		m	LED			REL	166	176	2	ja			
1489	SVS Flash Over Verdacht (SVS FO Verdacht)	Schalerversag.	AM	*	K		*	LED			REL							
1490	SVS Aus, Flash Over (SVS AUS FlashOv)	Schalerversag.	AM	*	K		*	LED			REL							
1493	SVS Aus bei gestörtem Abzwegschalter (SVS LSSStör AUS)	Schalerversag.	AM	*	K		m	LED			REL	166	193	2	ja			
1494	SVS Aus Stufe 2 (Sammelschienen) (SVS AUS T2)	Schalerversag.	AM	*	K		m	LED			REL	106	85	2	ja			
1495	SVS Aus Endfehlerschutz (SVS AUS End)	Schalerversag.	AM	*	K		m	LED			REL	166	195	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
1496	Zwangsgleichlauf gestartet (ZGL Anregung)	Schalerversag.	AM	*	K G		*	LED			REL		166	196	2	ja
1497	Zwangsgleichlauf gestartet für L1 (ZGL Anr. L1)	Schalerversag.	AM	*	K G		*	LED			REL					
1498	Zwangsgleichlauf gestartet für L2 (ZGL Anr. L2)	Schalerversag.	AM	*	K G		*	LED			REL					
1499	Zwangsgleichlauf gestartet für L3 (ZGL Anr. L3)	Schalerversag.	AM	*	K G		*	LED			REL					
1500	Zwangsgleichlauf Auslösung (ZGL AUS lokal)	Schalerversag.	AM	*	K		m	LED			REL		166	200	2	ja
2701	>AWE einschalten (>AWE ein)	Automatische WE	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
2702	>AWE ausschalten (>AWE aus)	Automatische WE	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
2703	>AWE blockieren (>AWE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2711	>AWE: Generalanregung für Anwurf von ext (>G-Anr für AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2712	>AWE: Aus L1 für Anwurf von extern (>Aus L1 f. WE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2713	>AWE: Aus L2 für Anwurf von extern (>Aus L2 f. WE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2714	>AWE: Aus L3 für Anwurf von extern (>Aus L3 f. WE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2715	>AWE: AUS 1polig für Anwurf von extern (>AUS 1pol.f.WE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2716	>AWE: AUS 3polig für Anwurf von extern (>AUS 3pol.f.WE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2727	>AWE: Inter-EIN von der Gegenstation (>AWE Inter-EIN)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2731	>AWE: Synchron-Freigabe von extern (>Sync.von ext)	Automatische WE	EM	*	*		*	LED	BE		REL					
2737	>AWE: 1poligen AWE-Zyklus blockieren (>1polige WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2738	>AWE: 3poligen AWE-Zyklus blockieren (>3polige WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2739	>AWE: 1phasigen AWE-Zyklus blockieren (>1ph. WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2740	>AWE: 2phasigen AWE-Zyklus blockieren (>2ph. WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2741	>AWE: 3phasigen AWE-Zyklus blockieren (>3ph. WE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2742	>AWE: 1. Zyklus blockieren (>1.AWE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2743	>AWE: 2. Zyklus blockieren (>2.AWE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2744	>AWE: 3. Zyklus blockieren (>3.AWE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2745	>AWE: 4.-n. Zyklus blockieren (>4.-n.AWE blk)	Automatische WE	EM	K G	*		*	LED	BE		REL					
2746	>AWE: Generalaus für Anwurf von extern (>G-AUS für AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2747	>AWE: Anregung L1 für Anwurf von extern (>Anr L1 für AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL					
2748	>AWE: Anregung L2 für Anwurf von extern (>Anr L2 für AWE)	Automatische WE	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
2749	>AWE: Anregung L3 für Anwurf von extern (>Anr L3 für AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL						
2750	>AWE:Anregung 1phasig für Anwurf von ext (>Anr 1ph.f.AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL						
2751	>AWE:Anregung 2phasig für Anwurf von ext (>Anr 2ph.f.AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL						
2752	>AWE:Anregung 3phasig für Anwurf von ext (>Anr 3ph.f.AWE)	Automatische WE	EM	*	K		*	LED	BE		REL						
2780	AWE: Rangierung U-Wandler un- plausibel (AWE U WDL unpl.)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
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	106	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						
2787	AWE: Leistungsschalter nicht bereit (AWE LS nicht b.)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL	40	87	1	nein		
2788	AWE: LS-Überwachungszeit ab- gelaufen (AWE Abl.TLSUEW)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
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	101	2	ja		
2809	AWE: Anwurfüberwachungszeit abgelaufen (AWE Abl. T Anw.)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2810	AWE: Max. Länge der Pause überschritten (AWE Abl. TP Max)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2818	AWE hat einen Folgefehler erkannt (AWE FOLGEFEHLER)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2820	AWE-Zyklus auf nur 1polig einge- stellt (AWE 1pol. Prog.)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL						
2821	AWE: Pausenzeit bei Folgefehler läuft (AWE T Folge)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2839	AWE: 1polige Pausenzeit läuft (AWE T1pol.Pause)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2840	AWE: 3polige Pausenzeit läuft (AWE T3pol.Pause)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2841	AWE: 1phasige Pausenzeit läuft (AWE T1ph.Pause)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2842	AWE: 2phasige Pausenzeit läuft (AWE T2ph.Pause)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2843	AWE: 3phasige Pausenzeit läuft (AWE T3ph.Pause)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2844	AWE: 1. Zyklus läuft (AWE 1.Zy- klus)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2845	AWE: 2. Zyklus läuft (AWE 2.Zy- klus)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2846	AWE: 3. Zyklus läuft (AWE 3.Zy- klus)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2847	AWE: Zyklus > 3. Zyklus läuft (AWE >3.Zyklus)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL						
2848	AWE: ASP-Zyklus läuft (AWE ASP-Zyklus)	Automatische WE	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
2851	AWE: Einkommando (AWE EIN-Kom.)	Automatische WE	AM	*	K		m	LED			REL		106	128	1	nein
2852	AWE: Einkommando nach 1poligem 1.Zyklus (AWE EIN1p,1.Zyk)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2853	AWE: Einkommando nach 3poligem 1.Zyklus (AWE EIN3p,1.Zyk)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2854	AWE: Einkommando ab 2.Zyklus (AWE EIN >=2.Zyk)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2861	AWE: Sperrzeit läuft (AWE Tsperr)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2862	AWE erfolgreich abgeschlossen (AWE erfolgreich)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2863	AWE: endgültige Auslösung (AWE endg. AUS)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL	40	163	1	ja	
2864	AWE erlaubt 1polige Auslösung (AWE 1polig erl.)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2865	AWE: Messanforderung an Synchrocheck (AWE Sync.-Anfo)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2871	AWE: Auskommando 3polige Mitnahme (AWE AUS Mitn.)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL					
2889	AWE: Zonenfreigabe im 1. Zyklus (AWE Freig. 1.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2890	AWE: Zonenfreigabe im 2. Zyklus (AWE Freig. 2.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2891	AWE: Zonenfreigabe im 3. Zyklus (AWE Freig. 3.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2892	AWE: Zonenfreigabe im 4. Zyklus (AWE Freig. 4.WE)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2893	AWE: Zonenfreigabe im ASP-Zyklus (AWE Freig. ASP)	Automatische WE	AM	*	*		*	LED			REL					
2894	AWE: Inter-EIN (AWE Inter-EIN)	Automatische WE	AM	*	K		*	LED			REL					
2895	AWE: Einkommandos nach 1poligem 1.Zykl. (AWE 1pol,1.Zyk=)	Statistik	WM													
2896	AWE: Einkommandos nach 3poligem 1.Zykl. (AWE 3pol,1.Zyk=)	Statistik	WM													
2897	AWE: Einkommandos ab 1poligem 2.Zykl. (AWE 1p,>=2.Zyk=)	Statistik	WM													
2898	AWE: Einkommandos ab 3poligem 2.Zykl. (AWE 3p,>=2.Zyk=)	Statistik	WM													
14101	MWB Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWB Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14111	RTD 1 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (RTD 1 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14112	RTD 1 Temperaturstufe 1 ange-regt (RTD 1 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14113	RTD 1 Temperaturstufe 2 ange-regt (RTD 1 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14114	MWS1 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS1 Störung)	Messwertbox	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
14115	Messwertbox Sensor 1 Stufe 1 angeregt (MWS1 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14116	Messwertbox Sensor 1 Stufe 2 angeregt (MWS1 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14121	RTD 2 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (RTD 2 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14122	RTD 2 Temperaturstufe 1 angeregt (RTD 2 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14123	RTD 2 Temperaturstufe 2 angeregt (RTD 2 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14124	MWS2 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS2 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14125	Messwertbox Sensor 2 Stufe 1 angeregt (MWS2 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14126	Messwertbox Sensor 2 Stufe 2 angeregt (MWS2 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14131	RTD 3 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (RTD 3 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14132	RTD 3 Temperaturstufe 1 angeregt (RTD 3 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14133	RTD 3 Temperaturstufe 2 angeregt (RTD 3 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14134	MWS3 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS3 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14135	Messwertbox Sensor 3 Stufe 1 angeregt (MWS3 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14136	Messwertbox Sensor 3 Stufe 2 angeregt (MWS3 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14141	RTD 4 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (RTD 4 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14142	RTD 4 Temperaturstufe 1 angeregt (RTD 4 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14143	RTD 4 Temperaturstufe 2 angeregt (RTD 4 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14144	MWS4 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS4 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14145	Messwertbox Sensor 4 Stufe 1 angeregt (MWS4 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14146	Messwertbox Sensor 4 Stufe 2 angeregt (MWS4 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14151	RTD 5 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (RTD 5 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14152	RTD 5 Temperaturstufe 1 angeregt (RTD 5 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14153	RTD 5 Temperaturstufe 2 angeregt (RTD 5 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14154	MWS5 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS5 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14155	Messwertbox Sensor 5 Stufe 1 angeregt (MWS5 Anr.St.1)	Messwertbox	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	
14156	Messwertbox Sensor 5 Stufe 2 angeregt (MWS5 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14161	RTD 6 Störung (Drahtbruch/Kurz- schluss) (RTD 6 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14162	RTD 6 Temperaturstufe 1 ange- regt (RTD 6 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14163	RTD 6 Temperaturstufe 2 ange- regt (RTD 6 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14164	MWS6 Störung (Draht- bruch/Kurzschluss) (MWS6 Stör- ung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14165	Messwertbox Sensor 6 Stufe 1 angeregt (MWS6 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14166	Messwertbox Sensor 6 Stufe 2 angeregt (MWS6 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14171	RTD 7 Störung (Drahtbruch/Kurz- schluss) (RTD 7 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14172	RTD 7 Temperaturstufe 1 ange- regt (RTD 7 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14173	RTD 7 Temperaturstufe 2 ange- regt (RTD 7 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14174	MWS7 Störung (Draht- bruch/Kurzschluss) (MWS7 Stör- ung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14175	Messwertbox Sensor 7 Stufe 1 angeregt (MWS7 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14176	Messwertbox Sensor 7 Stufe 2 angeregt (MWS7 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14181	RTD 8 Störung (Drahtbruch/Kurz- schluss) (RTD 8 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14182	RTD 8 Temperaturstufe 1 ange- regt (RTD 8 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14183	RTD 8 Temperaturstufe 2 ange- regt (RTD 8 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14184	MWS8 Störung (Draht- bruch/Kurzschluss) (MWS8 Stör- ung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14185	Messwertbox Sensor 8 Stufe 1 angeregt (MWS8 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14186	Messwertbox Sensor 8 Stufe 2 angeregt (MWS8 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14191	RTD 9 Störung (Drahtbruch/Kurz- schluss) (RTD 9 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14192	RTD 9 Temperaturstufe 1 ange- regt (RTD 9 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14193	RTD 9 Temperaturstufe 2 ange- regt (RTD 9 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14194	MWS9 Störung (Draht- bruch/Kurzschluss) (MWS9 Stör- ung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14195	Messwertbox Sensor 9 Stufe 1 angeregt (MWS9 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14196	Messwertbox Sensor 9 Stufe 2 angeregt (MWS9 Anr.St.2)	Messwertbox	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig
14201	RTD10 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (RTD10 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14202	RTD10 Temperaturstufe 1 angeregt (RTD10 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14203	RTD10 Temperaturstufe 2 angeregt (RTD10 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14204	MWS10 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS10 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14205	Messwertbox Sensor 10 Stufe 1 angeregt (MWS10 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14206	Messwertbox Sensor 10 Stufe 2 angeregt (MWS10 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14211	RTD11 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (RTD11 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14212	RTD11 Temperaturstufe 1 angeregt (RTD11 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14213	RTD11 Temperaturstufe 2 angeregt (RTD11 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14214	MWS11 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS11 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14215	Messwertbox Sensor 11 Stufe 1 angeregt (MWS11 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14216	Messwertbox Sensor 11 Stufe 2 angeregt (MWS11 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14221	RTD12 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (RTD12 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14222	RTD12 Temperaturstufe 1 angeregt (RTD12 Anr. St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14223	RTD12 Temperaturstufe 2 angeregt (RTD12 Anr. St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14224	MWS12 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS12 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14225	Messwertbox Sensor 12 Stufe 1 angeregt (MWS12 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14226	Messwertbox Sensor 12 Stufe 2 angeregt (MWS12 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14234	MWS13 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS13 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14235	Messwertbox Sensor 13 Stufe 1 angeregt (MWS13 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14236	Messwertbox Sensor 13 Stufe 2 angeregt (MWS13 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14244	MWS14 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS14 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14245	Messwertbox Sensor 14 Stufe 1 angeregt (MWS14 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL					
14246	Messwertbox Sensor 14 Stufe 2 angeregt (MWS14 Anr.St.2)	Messwertbox	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	Störschreibmarke	LED	Binäreingang	Funktionstaste	Relais	Flattersperre	Typ	Informationsnummer	Data Unit	GA-pflichtig	
14254	MWS15 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS15 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14255	Messwertbox Sensor 15 Stufe 1 angeregt (MWS15 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14256	Messwertbox Sensor 15 Stufe 2 angeregt (MWS15 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14264	MWS16 Störung (Drahtbruch/Kurzschluss) (MWS16 Störung)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14265	Messwertbox Sensor 16 Stufe 1 angeregt (MWS16 Anr.St.1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
14266	Messwertbox Sensor 16 Stufe 2 angeregt (MWS16 Anr.St.2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
17116	Störung Messwertbox 1 (Störung MWB 1)	Messwertbox	AM	K G	*		*	LED			REL						
17117	Störung Messwertbox 2 (Störung MWB 2)	Messwertbox	AM	K G	*		*	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	*													

A.9 Sammelmeldungen

Nr.	Bedeutung	Nr.	Bedeutung
-	-	-	-

A.10 Messwertübersicht

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
-	Abgegebene Wirkarbeit = (WpAbgabe=)	Energiezähler	133	51	nein	205	-	CFC	ASB	GB
-	Abgegebene Blindarbeit = (WqAbgabe=)	Energiezähler	133	52	nein	205	-	CFC	ASB	GB
-	Bezogene Wirkarbeit = (WpBezug=)	Energiezähler	133	53	nein	205	-	CFC	ASB	GB
-	Bezogene Blindarbeit = (WqBezug=)	Energiezähler	133	54	nein	205	-	CFC	ASB	GB
-	Impulszähler Wirkarbeit Wp = (WpImp=)	Energiezähler	133	55	nein	205	-	CFC	ASB	GB
-	Impulszähler Blindarbeit Wp = (WqImp=)	Energiezähler	133	56	nein	205	-	CFC	ASB	GB
151.0002	Spannung U (U)	MU U_1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
151.0010	Strom I (I)	MU I_1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
151.0021	Frequenz (f)	MU U_1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
151.0021	Frequenz (f)	MU I_1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
151.0022	Spannungseingang U (MwKan_U)	MU U_1	-	-	-	-	-			
151.0023	Stromeingang I (MwKan_I)	MU I_1	-	-	-	-	-			
152.0002	1P1 Spannung U (1P1_U)	MU1P_1	106	146	nein	3	2	CFC	ASB	GB
			134	152	nein	9	1			
152.0002	1P2 Spannung U (1P2_U)	MU1P_2	134	153	nein	9	1	CFC	ASB	GB
152.0002	1P3 Spannung U (1P3_U)	MU1P_3	134	154	nein	9	1	CFC	ASB	GB
152.0010	1P1 Strom I (1P1_I)	MU1P_1	106	146	nein	3	1	CFC	ASB	GB
			134	152	nein	9	2			
152.0010	1P2 Strom I (1P2_I)	MU1P_2	134	153	nein	9	2	CFC	ASB	GB
152.0010	1P3 Strom I (1P3_I)	MU1P_3	134	154	nein	9	2	CFC	ASB	GB
152.0015	1P1 Wirkleistung P (1P1_P)	MU1P_1	106	146	nein	3	3	CFC	ASB	GB
			134	152	nein	9	3			
152.0015	1P2 Wirkleistung P (1P2_P)	MU1P_2	134	153	nein	9	3	CFC	ASB	GB
152.0015	1P3 Wirkleistung P (1P3_P)	MU1P_3	134	154	nein	9	3	CFC	ASB	GB
152.0016	1P1 Blindleistung Q (1P1_Q)	MU1P_1	106	146	nein	3	4	CFC	ASB	GB
			134	152	nein	9	4			
152.0016	1P2 Blindleistung Q (1P2_Q)	MU1P_2	134	153	nein	9	4	CFC	ASB	GB
152.0016	1P3 Blindleistung Q (1P3_Q)	MU1P_3	134	154	nein	9	4	CFC	ASB	GB
152.0017	1P1 Scheinleistung S (1P1_S)	MU1P_1	134	152	nein	9	5	CFC	ASB	GB
152.0017	1P2 Scheinleistung S (1P2_S)	MU1P_2	134	153	nein	9	5	CFC	ASB	GB
152.0017	1P3 Scheinleistung S (1P3_S)	MU1P_3	134	154	nein	9	5	CFC	ASB	GB
152.0018	1P1 Phasenwinkel Phi (1P1_φ)	MU1P_1	134	152	nein	9	6	CFC	ASB	GB
152.0018	1P2 Phasenwinkel Phi (1P2_φ)	MU1P_2	134	153	nein	9	6	CFC	ASB	GB
152.0018	1P3 Phasenwinkel Phi (1P3_φ)	MU1P_3	134	154	nein	9	6	CFC	ASB	GB
152.0019	1P1 Wirkleistungsfaktor Cosinus Phi (1P1_cosφ)	MU1P_1	134	152	nein	9	7	CFC	ASB	GB
152.0019	1P2 Wirkleistungsfaktor Cosinus Phi (1P2_cosφ)	MU1P_2	134	153	nein	9	7	CFC	ASB	GB
152.0019	1P3 Wirkleistungsfaktor Cosinus Phi (1P3_cosφ)	MU1P_3	134	154	nein	9	7	CFC	ASB	GB
152.0020	1P1 Blindleistungsfaktor Sinus Phi (1P1_sinφ)	MU1P_1	134	152	nein	9	8	CFC	ASB	GB
152.0020	1P2 Blindleistungsfaktor Sinus Phi (1P2_sinφ)	MU1P_2	134	153	nein	9	8	CFC	ASB	GB
152.0020	1P3 Blindleistungsfaktor Sinus Phi (1P3_sinφ)	MU1P_3	134	154	nein	9	8	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
152.0021	1P1 Frequenz von U (1P1_f)	MU1P_1	134	152	nein	9	9	CFC	ASB	GB
152.0021	1P2 Frequenz von U (1P2_f)	MU1P_2	134	153	nein	9	9	CFC	ASB	GB
152.0021	1P3 Frequenz von U (1P3_f)	MU1P_3	134	154	nein	9	9	CFC	ASB	GB
152.0022	1P1 Spannungseingang U (1P1MwKanU)	MU1P_1	-	-	-	-	-			
152.0022	1P2 Spannungseingang U (1P2MwKanU)	MU1P_2	-	-	-	-	-			
152.0022	1P3 Spannungseingang U (1P3MwKanU)	MU1P_3	-	-	-	-	-			
152.0023	1P1 Stromeingang I (1P1MwKanI)	MU1P_1	-	-	-	-	-			
152.0023	1P2 Stromeingang (1P2MwKanI)	MU1P_2	-	-	-	-	-			
152.0023	1P3 Stromeingang I (1P3MwKanI)	MU1P_3	-	-	-	-	-			
153.0003	3P1 Nullspannung U0 (3P1_U0)	MU3P_1	134	156	nein	9	1	CFC	ASB	GB
153.0004	3P1 LE-Spannung U1 (3P1_U1)	MU3P_1	106	148	nein	9	4	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	2			
			134	156	nein	9	2			
153.0005	3P1 LE-Spannung U2 (3P1_U2)	MU3P_1	106	148	nein	9	5	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	3			
			134	156	nein	9	3			
153.0006	3P1 LE-Spannung U3 (3P1_U3)	MU3P_1	106	148	nein	9	6	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	4			
			134	156	nein	9	4			
153.0007	3P1 LL-Spannung U12 (3P1_U12)	MU3P_1	134	151	nein	9	5	CFC	ASB	GB
			134	156	nein	9	5			
153.0008	3P1 LL-Spannung U23 (3P1_U23)	MU3P_1	134	151	nein	9	6	CFC	ASB	GB
			134	156	nein	9	6			
153.0009	3P1 LL-Spannung U31 (3P1_U31)	MU3P_1	134	151	nein	9	7	CFC	ASB	GB
			134	156	nein	9	7			
153.0011	3P1 Nullstrom I0 (3P1_I0)	MU3P_1	134	156	nein	9	8	CFC	ASB	GB
153.0012	3P1 Leiterstrom I1 (3P1_I1)	MU3P_1	106	148	nein	9	1	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	9			
			134	156	nein	9	9			
153.0013	3P1 Leiterstrom I2 (3P1_I2)	MU3P_1	106	148	nein	9	2	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	10			
			134	156	nein	9	10			
153.0014	3P1 Leiterstrom I3 (3P1_I3)	MU3P_1	106	148	nein	9	3	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	11			
			134	156	nein	9	11			
153.0015	3P1 Wirkleistung dreiphasig (3P1_P)	MU3P_1	106	148	nein	9	7	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	12			
			134	156	nein	9	12			
153.0016	3P1 Blindleistung dreiphasig (3P1_Q)	MU3P_1	106	148	nein	9	8	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	13			
			134	156	nein	9	13			
153.0017	3P1 Scheinleistung dreiphasig (3P1_S)	MU3P_1	134	151	nein	9	14	CFC	ASB	GB
			134	156	nein	9	14			
153.0018	3P1 Phasenwinkel dreiphasig (3P1_φ)	MU3P_1	134	156	nein	9	15	CFC	ASB	GB
153.0019	3P1 Wirkleistungsfaktor dreiphasig (3P1_cosφ)	MU3P_1	134	151	nein	9	15	CFC	ASB	GB
			134	156	nein	9	16			
153.0020	3P1 Blindleistungsfaktor dreiphasig (3P1_sinφ)	MU3P_1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
153.0021	3P1 Frequenz (3P1_f)	MU3P_1	106	148	nein	9	9	CFC	ASB	GB
			134	151	nein	9	16			
153.0024	3P1 Spannungseingang U1 (3P1MwKanU1)	MU3P_1	-	-	-	-	-			
153.0025	3P1 Spannungseingang U2 (3P1MwKanU2)	MU3P_1	-	-	-	-	-			
153.0026	3P1 Spannungseingang U3 (3P1MwKanU3)	MU3P_1	-	-	-	-	-			
153.0027	3P1 Stromeingang I1 (3P1MwKanI1)	MU3P_1	-	-	-	-	-			
153.0028	3P1 Stromeingang I2 (3P1MwKanI2)	MU3P_1	-	-	-	-	-			
153.0029	3P1 Stromeingang I3 (3P1MwKanI3)	MU3P_1	-	-	-	-	-			
153.0098	3P1 Nullspannung 3U0 (3P1_3U0)	MU3P_1	134	151	nein	9	1	CFC	ASB	GB
153.0099	3P1 Nullstrom 3I0 (3P1_3I0)	MU3P_1	134	151	nein	9	8	CFC	ASB	GB
154.0007	A1 LL-Spannung U12 (A1_U12)	MUAron_1	134	155	nein	9	1	CFC	ASB	GB
154.0009	A1 LL-Spannung U13 (A1_U13)	MUAron_1	134	155	nein	9	2	CFC	ASB	GB
154.0013	A1 Leiterstrom I2 (A1_I2)	MUAron_1	134	155	nein	9	3	CFC	ASB	GB
154.0014	A1 Leiterstrom I3 (A1_I3)	MUAron_1	134	155	nein	9	4	CFC	ASB	GB
154.0015	A1 Wirkleistung P (A1_P)	MUAron_1	134	155	nein	9	5	CFC	ASB	GB
154.0016	A1 Blindleistung Q (A1_Q)	MUAron_1	134	155	nein	9	6	CFC	ASB	GB
154.0017	A1 Scheinleistung S (A1_S)	MUAron_1	134	155	nein	9	7	CFC	ASB	GB
154.0018	A1 Phasenwinkel Phi (A1_φ)	MUAron_1	134	155	nein	9	8	CFC	ASB	GB
154.0019	A1 Wirkleistungsfaktor Cosinus Phi (A1_cosφ)	MUAron_1	134	155	nein	9	9	CFC	ASB	GB
154.0020	A1 Blindleistungsfaktor Sinus Phi (A1_sinφ)	MUAron_1	134	155	nein	9	10	CFC	ASB	GB
154.0021	A1 Frequenz (A1_f)	MUAron_1	134	155	nein	9	11	CFC	ASB	GB
154.0024	A1 Spannungseingang U1 (A1MwKanU1)	MUAron_1	-	-	-	-	-			
154.0025	A1 Spannungseingang U2 (A1MwKanU2)	MUAron_1	-	-	-	-	-			
154.0027	A1 Stromeingang I1 (A1MwKanI1)	MUAron_1	-	-	-	-	-			
154.0028	A1 Stromeingang I2 (A1MwKanI2)	MUAron_1	-	-	-	-	-			
170.0024	Sync1, Spannungseingang U1 (Sy1 KanU1)	SYNC Funktion 1	-	-	-	-	-			
170.0024	Sync2, Spannungseingang U1 (Sy2 KanU1)	SYNC Funktion 2	-	-	-	-	-			
170.0024	Sync3, Spannungseingang U1 (Sy3 KanU1)	SYNC Funktion 3	-	-	-	-	-			
170.0024	Sync4, Spannungseingang U1 (Sy4 KanU1)	SYNC Funktion 4	-	-	-	-	-			
170.0024	Sync5, Spannungseingang U1 (Sy5 KanU1)	SYNC Funktion 5	-	-	-	-	-			
170.0025	Sync1, Spannungseingang U2 (Sy1 KanU2)	SYNC Funktion 1	-	-	-	-	-			
170.0025	Sync2, Spannungseingang U2 (Sy2 KanU2)	SYNC Funktion 2	-	-	-	-	-			
170.0025	Sync3, Spannungseingang U2 (Sy3 KanU2)	SYNC Funktion 3	-	-	-	-	-			
170.0025	Sync4, Spannungseingang U2 (Sy4 KanU2)	SYNC Funktion 4	-	-	-	-	-			
170.0025	Sync5, Spannungseingang U2 (Sy5 KanU2)	SYNC Funktion 5	-	-	-	-	-			
170.0025	Sync6, Spannungseingang U2 (Sy6 KanU2)	SYNC Funktion 6	-	-	-	-	-			
170.0025	Sync7, Spannungseingang U2 (Sy7 KanU2)	SYNC Funktion 7	-	-	-	-	-			
170.0025	Sync8, Spannungseingang U2 (Sy8 KanU2)	SYNC Funktion 8	-	-	-	-	-			
170.0030	Sync6, Spannungseingang U1, 1.LE (Sy6 KanU11)	SYNC Funktion 6	-	-	-	-	-			
170.0030	Sync7, Spannungseingang U1, 1.LE (Sy7 KanU11)	SYNC Funktion 7	-	-	-	-	-			
170.0030	Sync8, Spannungseingang U1, 1.LE (Sy8 KanU11)	SYNC Funktion 8	-	-	-	-	-			
170.0031	Sync6, Spannungseingang U1, 2.LE (Sy6 KanU12)	SYNC Funktion 6	-	-	-	-	-			
170.0031	Sync7, Spannungseingang U1, 2.LE (Sy7 KanU12)	SYNC Funktion 7	-	-	-	-	-			
170.0031	Sync8, Spannungseingang U1, 2.LE (Sy8 KanU12)	SYNC Funktion 8	-	-	-	-	-			

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
170.0070	Sync. Spannung U1 (Sync. U1)	SYNC Funktion 1	130	1	nein	9	1	CFC	ASB	GB
170.0070	Sync. Spannung U1 (Sync. U1)	SYNC Funktion 2	130	2	nein	9	1	CFC	ASB	GB
170.0070	Sync. Spannung U1 (Sync. U1)	SYNC Funktion 3	130	3	nein	9	1	CFC	ASB	GB
170.0070	Sync. Spannung U1 (Sync. U1)	SYNC Funktion 4	130	4	nein	9	1	CFC	ASB	GB
170.0070	Sync. Spannung U1 (Sync. U1)	SYNC Funktion 5	130	5	nein	9	1	CFC	ASB	GB
170.0070	Sync. Spannung U1 (Sync. U1)	SYNC Funktion 6	130	6	nein	9	1	CFC	ASB	GB
170.0070	Sync. Spannung U1 (Sync. U1)	SYNC Funktion 7	130	7	nein	9	1	CFC	ASB	GB
170.0070	Sync. Spannung U1 (Sync. U1)	SYNC Funktion 8	130	8	nein	9	1	CFC	ASB	GB
170.0071	Sync. Spannung U2 (Sync. U2)	SYNC Funktion 1	130	1	nein	9	3	CFC	ASB	GB
170.0071	Sync. Spannung U2 (Sync. U2)	SYNC Funktion 2	130	2	nein	9	3	CFC	ASB	GB
170.0071	Sync. Spannung U2 (Sync. U2)	SYNC Funktion 3	130	3	nein	9	3	CFC	ASB	GB
170.0071	Sync. Spannung U2 (Sync. U2)	SYNC Funktion 4	130	4	nein	9	3	CFC	ASB	GB
170.0071	Sync. Spannung U2 (Sync. U2)	SYNC Funktion 5	130	5	nein	9	3	CFC	ASB	GB
170.0071	Sync. Spannung U2 (Sync. U2)	SYNC Funktion 6	130	6	nein	9	3	CFC	ASB	GB
170.0071	Sync. Spannung U2 (Sync. U2)	SYNC Funktion 7	130	7	nein	9	3	CFC	ASB	GB
170.0071	Sync. Spannung U2 (Sync. U2)	SYNC Funktion 8	130	8	nein	9	3	CFC	ASB	GB
170.0072	Sync. Differenzspannung U1,U2 (Sync. Udiff)	SYNC Funktion 1	130	1	nein	9	2	CFC	ASB	GB
170.0072	Sync. Differenzspannung U1,U2 (Sync. Udiff)	SYNC Funktion 2	130	2	nein	9	2	CFC	ASB	GB
170.0072	Sync. Differenzspannung U1,U2 (Sync. Udiff)	SYNC Funktion 3	130	3	nein	9	2	CFC	ASB	GB
170.0072	Sync. Differenzspannung U1,U2 (Sync. Udiff)	SYNC Funktion 4	130	4	nein	9	2	CFC	ASB	GB
170.0072	Sync. Differenzspannung U1,U2 (Sync. Udiff)	SYNC Funktion 5	130	5	nein	9	2	CFC	ASB	GB
170.0072	Sync. Differenzspannung U1,U2 (Sync. Udiff)	SYNC Funktion 6	130	6	nein	9	2	CFC	ASB	GB
170.0072	Sync. Differenzspannung U1,U2 (Sync. Udiff)	SYNC Funktion 7	130	7	nein	9	2	CFC	ASB	GB
170.0072	Sync. Differenzspannung U1,U2 (Sync. Udiff)	SYNC Funktion 8	130	8	nein	9	2	CFC	ASB	GB
170.0073	Sync. Winkel zwischen U1,U2 (Sync. α)	SYNC Funktion 1	130	1	nein	9	6	CFC	ASB	GB
170.0073	Sync. Winkel zwischen U1,U2 (Sync. α)	SYNC Funktion 2	130	2	nein	9	6	CFC	ASB	GB
170.0073	Sync. Winkel zwischen U1,U2 (Sync. α)	SYNC Funktion 3	130	3	nein	9	6	CFC	ASB	GB
170.0073	Sync. Winkel zwischen U1,U2 (Sync. α)	SYNC Funktion 4	130	4	nein	9	6	CFC	ASB	GB
170.0073	Sync. Winkel zwischen U1,U2 (Sync. α)	SYNC Funktion 5	130	5	nein	9	6	CFC	ASB	GB
170.0073	Sync. Winkel zwischen U1,U2 (Sync. α)	SYNC Funktion 6	130	6	nein	9	6	CFC	ASB	GB
170.0073	Sync. Winkel zwischen U1,U2 (Sync. α)	SYNC Funktion 7	130	7	nein	9	6	CFC	ASB	GB
170.0073	Sync. Winkel zwischen U1,U2 (Sync. α)	SYNC Funktion 8	130	8	nein	9	6	CFC	ASB	GB
170.0074	Sync. Frequenz f1 (Sync. f1)	SYNC Funktion 1	130	1	nein	9	4	CFC	ASB	GB
170.0074	Sync. Frequenz f1 (Sync. f1)	SYNC Funktion 2	130	2	nein	9	4	CFC	ASB	GB
170.0074	Sync. Frequenz f1 (Sync. f1)	SYNC Funktion 3	130	3	nein	9	4	CFC	ASB	GB
170.0074	Sync. Frequenz f1 (Sync. f1)	SYNC Funktion 4	130	4	nein	9	4	CFC	ASB	GB
170.0074	Sync. Frequenz f1 (Sync. f1)	SYNC Funktion 5	130	5	nein	9	4	CFC	ASB	GB
170.0074	Sync. Frequenz f1 (Sync. f1)	SYNC Funktion 6	130	6	nein	9	4	CFC	ASB	GB
170.0074	Sync. Frequenz f1 (Sync. f1)	SYNC Funktion 7	130	7	nein	9	4	CFC	ASB	GB
170.0074	Sync. Frequenz f1 (Sync. f1)	SYNC Funktion 8	130	8	nein	9	4	CFC	ASB	GB
170.0075	Sync. Frequenz f2 (Sync. f2)	SYNC Funktion 1	130	1	nein	9	7	CFC	ASB	GB
170.0075	Sync. Frequenz f2 (Sync. f2)	SYNC Funktion 2	130	2	nein	9	7	CFC	ASB	GB
170.0075	Sync. Frequenz f2 (Sync. f2)	SYNC Funktion 3	130	3	nein	9	7	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
170.0075	Sync. Frequenz f2 (Sync. f2)	SYNC Funktion 4	130	4	nein	9	7	CFC	ASB	GB
170.0075	Sync. Frequenz f2 (Sync. f2)	SYNC Funktion 5	130	5	nein	9	7	CFC	ASB	GB
170.0075	Sync. Frequenz f2 (Sync. f2)	SYNC Funktion 6	130	6	nein	9	7	CFC	ASB	GB
170.0075	Sync. Frequenz f2 (Sync. f2)	SYNC Funktion 7	130	7	nein	9	7	CFC	ASB	GB
170.0075	Sync. Frequenz f2 (Sync. f2)	SYNC Funktion 8	130	8	nein	9	7	CFC	ASB	GB
170.0076	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2 (Sync. fdiff)	SYNC Funktion 1	130	1	nein	9	5	CFC	ASB	GB
170.0076	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2 (Sync. fdiff)	SYNC Funktion 2	130	2	nein	9	5	CFC	ASB	GB
170.0076	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2 (Sync. fdiff)	SYNC Funktion 3	130	3	nein	9	5	CFC	ASB	GB
170.0076	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2 (Sync. fdiff)	SYNC Funktion 4	130	4	nein	9	5	CFC	ASB	GB
170.0076	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2 (Sync. fdiff)	SYNC Funktion 5	130	5	nein	9	5	CFC	ASB	GB
170.0076	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2 (Sync. fdiff)	SYNC Funktion 6	130	6	nein	9	5	CFC	ASB	GB
170.0076	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2 (Sync. fdiff)	SYNC Funktion 7	130	7	nein	9	5	CFC	ASB	GB
170.0076	Sync. Frequenzdifferenz f1, f2 (Sync. fdiff)	SYNC Funktion 8	130	8	nein	9	5	CFC	ASB	GB
170.0088	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt (Sync. df S)	SYNC Funktion 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0088	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt (Sync. df S)	SYNC Funktion 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0088	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt (Sync. df S)	SYNC Funktion 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0088	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt (Sync. df S)	SYNC Funktion 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0088	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt (Sync. df S)	SYNC Funktion 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0088	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt (Sync. df S)	SYNC Funktion 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0088	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt (Sync. df S)	SYNC Funktion 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0088	Frequenzdifferenz f1,f2 NFO-bereinigt (Sync. df S)	SYNC Funktion 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0089	Differenz df1/dt, df2/dt (Sync.ddfdt)	SYNC Funktion 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0089	Differenz df1/dt, df2/dt (Sync.ddfdt)	SYNC Funktion 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0089	Differenz df1/dt, df2/dt (Sync.ddfdt)	SYNC Funktion 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0089	Differenz df1/dt, df2/dt (Sync.ddfdt)	SYNC Funktion 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0089	Differenz df1/dt, df2/dt (Sync.ddfdt)	SYNC Funktion 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0089	Differenz df1/dt, df2/dt (Sync.ddfdt)	SYNC Funktion 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0089	Differenz df1/dt, df2/dt (Sync.ddfdt)	SYNC Funktion 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0089	Differenz df1/dt, df2/dt (Sync.ddfdt)	SYNC Funktion 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0090	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt (Sync.ddfdtS)	SYNC Funktion 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0090	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt (Sync.ddfdtS)	SYNC Funktion 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0090	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt (Sync.ddfdtS)	SYNC Funktion 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0090	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt (Sync.ddfdtS)	SYNC Funktion 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0090	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt (Sync.ddfdtS)	SYNC Funktion 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0090	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt (Sync.ddfdtS)	SYNC Funktion 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0090	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt (Sync.ddfdtS)	SYNC Funktion 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.0090	Differenz df1/dt, df2/dt NFO-bereinigt (Sync.ddfdtS)	SYNC Funktion 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
996	Wert des 1. Messumformer (Mu1=)	Messwerte	134	136	nein	9	1	CFC	ASB	GB

Nr.	Bedeutung	Funktion	IEC 60870-5-103					Rangierbarkeit		
			Typ	Informationsnummer	Kompatibilität	Data Unit	Position	CFC	Abzweigsteuerbild	Grundbild
997	Wert des 2. Messumformer (Mu2=)	Messwerte	134	136	nein	9	2	CFC	ASB	GB
1068	Temperatur an RTD 1 (⊖ RTD 1 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1069	Temperatur an RTD 2 (⊖ RTD 2 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1070	Temperatur an RTD 3 (⊖ RTD 3 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1071	Temperatur an RTD 4 (⊖ RTD 4 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1072	Temperatur an RTD 5 (⊖ RTD 5 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1073	Temperatur an RTD 6 (⊖ RTD 6 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1074	Temperatur an RTD 7 (⊖ RTD 7 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1075	Temperatur an RTD 8 (⊖ RTD 8 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1076	Temperatur an RTD 9 (⊖ RTD 9 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1077	Temperatur an RTD10 (⊖ RTD10 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1078	Temperatur an RTD11 (⊖ RTD11 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
1079	Temperatur an RTD12 (⊖ RTD12 =)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
15100	Messwertkanal für Spannungseingang U1 (MwKan U1)	Anlagendaten 2	-	-	-	-	-			
15101	Messwertkanal für Spannungseingang U2 (MwKan U2)	Anlagendaten 2	-	-	-	-	-			
15102	Messwertkanal für Spannungseingang U3 (MwKan U3)	Anlagendaten 2	-	-	-	-	-			
15110	Messwertkanal für Stromeingang I1 (MwKan I1)	Anlagendaten 2	-	-	-	-	-			
15111	Messwertkanal für Stromeingang I2 (MwKan I2)	Anlagendaten 2	-	-	-	-	-			
15112	Messwertkanal für Stromeingang I3 (MwKan I3)	Anlagendaten 2	-	-	-	-	-			
17100	Messwertbox Messwert Sensor 1 (MWS1=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17101	Messwertbox Messwert Sensor 2 (MWS2=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17102	Messwertbox Messwert Sensor 3 (MWS3=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17103	Messwertbox Messwert Sensor 4 (MWS4=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17104	Messwertbox Messwert Sensor 5 (MWS5=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17105	Messwertbox Messwert Sensor 6 (MWS6=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17106	Messwertbox Messwert Sensor 7 (MWS7=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17107	Messwertbox Messwert Sensor 8 (MWS8=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17108	Messwertbox Messwert Sensor 9 (MWS9=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17109	Messwertbox Messwert Sensor 10 (MWS10=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17110	Messwertbox Messwert Sensor 11 (MWS11=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17111	Messwertbox Messwert Sensor 12 (MWS12=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17112	Messwertbox Messwert Sensor 13 (MWS13=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17113	Messwertbox Messwert Sensor 14 (MWS14=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17114	Messwertbox Messwert Sensor 15 (MWS15=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
17115	Messwertbox Messwert Sensor 16 (MWS16=)	Messw. Therm.	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB



Literaturverzeichnis

- /1/ SIPROTEC 4 Systembeschreibung; E50417-H1100-C151-B3
- /2/ SIPROTEC DIGSI, Start UP; E50417-G1100-C152-A3
- /3/ DIGSI CFC, Handbuch; E50417-H1100-C098-A9
- /4/ SIPROTEC SIGRA 4, Handbuch; E50417-H1100-C070-A5
- /5/ PROFIBUS DP Kommunikationsprofil (auf DIGSI-CD und im Internet erhältlich); C53000-L1800-B001-03
- /6/ PROFIBUS DP Busmapping 6MD663 / 6MD664 (auf DIGSI-CD und im Internet erhältlich); C53000-L1800-B011-03
- /7/ SIPROTEC Ethernetmodul IEC 61850 elektrische Schnittstelle 100 MBit, C53000-B1174-C167-02

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 projiziert 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-Projektbeschreibungsdatei 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

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.

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.

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.

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 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.

SIPROTEC 4 Gerät

Dieser Objekttyp repräsentiert ein reales SIPROTEC 4 Gerät mit allen darin enthaltenen Einstellwerten und Prozessdaten.

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 Landeskenznummer, 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.

Index

A

Ablauf im Befehlspfad 42
Abmessungen: abgesetzte Bedieneinheit 282
Abmessungen: Aufbaugehäuse mit abgesetzter Bedieneinheit 281
Abmessungen: Aufbaugehäuse ohne Bedieneinheit 281
Abmessungen: DSUB-Buchse DONGLE-Kabel 283
Abmessungen: Schalttafeleinbau 280
Abmessungen: Schrankeinbau 280
Abschlusswiderstände 214, 225, 226
Abzweigspannung 70
Adaptive spannungslose Pause 276
Adaptive spannungslose Pause (ASP) 142
Analoge Eingänge 252
Anregellogik des Gesamtgerätes 157
Anschluss externer Messwertgeber 197
Anschlusssteckverbinder
 Prüfungen 237
Anwurf Schalterversagerschutz 107
Ausgangsrelais Binärausgänge 255
Auslöselogik des Gesamtgerätes 158
Auslösung des Leistungsschalters am Gegenende 114
Automatische Wiedereinschaltung 123

B

Baugruppenanordnung 6MD662 215
Baugruppenanordnung 6MD663 216
Baugruppenanordnung 6MD664 216
Bedienschnittstelle 255
Befehlsbearbeitung 39
Befehlsquittierung 44
Befehlstypen 41
Begrenzung bei anwenderdefinierten Funktionen 270
Belegung der DSUB-Buchse 234
Bereitschalten des Gerätes 249
Bestelldaten 286
Betriebsmesswerte 46, 272
Betriebszählwerte 60
Binärausgänge 254
Binäreingaben 221
Binäreingang
 Schaltschwelle 213
Binäreingänge 254
Brücken 213, 213, 213, 214, 218, 219, 221, 225

C

CFC 23
CPU
 Brückeneinstellungen 218

D

Dead Bus 83
Dead Bus-Zuschaltung 70
Dead Line 83
Dead Line-Zuschaltung 70
Demontage des Gerätes 214
Displaybeleuchtung 29, 33
Dongle-Kabel 231
Doppelbetätigungssperre 101
Dreipolige Schaltermitnahme 141
DSUB-Buchse 234

E

Ein-/Ausgabebaugruppen
 Brückenstellungen 221, 223
Einsatzbedingungen 262
Einschalterkennung 152
Einstufiger Schalterversagerschutz 119
Elektrische Prüfungen 259
EMV 234
EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfung) 260
EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen) 259
EN100-Modul
 Schnittstellenwahl 196
Endfehlerschutz 114
Energiezählung 60
Entriegelungen 101
Ethernet EN 100 234
Externe Messwertgeber 278
Externen Minutenimpuls 31

F

Feldverriegelung 97
Feuchte 262
Flash-Over Schutz 115

Flattersperre 30
Freigabeverzögerungszeit 84
Frequenzarbeitsbereich 84
Frequenzdifferenz 84
Funktionsbausteine 267
Funktionssteuerung 152
Funktionsumfang 26

G

Gestelleinbau 229
Gleichspannung 254
GOOSE 182
Grenzbereichsverhalten 253, 253, 253, 253, 253
Grenzen für CFC-Bausteine 270
Grenzmesswerte 46
Grenzwerte 23

H

Hilfsspannung 213, 254
Hysterese 85

I

IGK
 Ausfallüberwachung 166
 Rangierungsregeln 172
 Verbundteilnehmer 165, 169
IGK Verbund 165
Impulszählwert 60
Inbetriebsetzungshilfen 279
Intergerätekommunikation 18, 23, 161, 226
Intergerätekommunikation mit IEC61850 182
Intergerätekommunikations-Schnittstelle 256
Isolationsprüfung 259

K

Klimabeanspruchungen 262
Kommandodauer 160
Kommunikationsunterbrechung 37
Konstruktive Ausführungen 263
Kontrolle: anwenderdefinierbare Funktionen 248

L

Leistungsschalter
 Stellungslogik 153
 Störung 113
 Zustandserkennung 153
Leistungsschalter-Gleichlaufüberwachung 120
Leistungsschalter-Hilfskontakte 106
Leistungsschalter-Versagerschutz 103
 Anwurfbedingungen 274
 Endfehlerschutz 274
 Schalterpol-Gleichlaufüberwachung 274
 Schalterüberwachung 274
 Zeiten 274
Leistungsschaltereigenzeit 82
Leitungsschirm 234
Lifekontakt 218

M

Mechanische Prüfungen 261
Messeingänge 17
Messumformer 17, 26, 63
Messumformereingänge 252
Messumformerpakete 60
Messung
 dreiphasig 56
 einphasig 55
Messwertbox 197
Messwerte
 abgeleitet 46
 anwenderdefiniert 46
 Betriebsmesswerte 46
 Grenzmesswert 46
Messwertverarbeitung 22

N

Nennfrequenz 28

O

Open-Pole-Detektor 155

P

Passwort 26
Phasengetrennter Anwurf des Schaltersversagerschutzes 109
PROFIBUS 214, 225, 226, 234
PROFIBUS DP 20
Prüfung:

Leistungsschalterversagerschutz 245
 Prüfung: Befehlsauftrag 42
 Prüfung: Schalten projektierte Betriebsmittel 248
 Prüfung: Schaltzustände der binären Ein-/Ausgänge 242

R

Referenzspannung 70
 Referenzspannungen 68
 Rückmeldeüberwachung 44
 Rückspannungsüberwachung 142

S

Sammelschienenenauslösung 246
 Schalterpol-Gleichlaufüberwachung 115
 Schalterversagerschutz 117
 Schaltfehlerschutz 73, 93
 Schaltfolge 72
 Schaltfolgen 23
 Schaltgeräte-Steuerung 264
 Schalthöhe 22, 99
 Schaltmodus 22, 100
 Schaltrichtungskontrolle 101
 Schlüsselschalter 22
 Schnittstellen
 Austauschmodule 225
 DSUB-Buchse 234
 serielle 213, 225
 Schrankeinbau 229
 Schwellwert 83
 Schwellwertumschalter 66, 67
 Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz 261
 Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport 261
 sekundäre Wandlernennspannung U1 82
 sekundäre Wandlernennspannung U2 83
 Service-/ Modem-Schnittstelle 256
 Service-Schnittstelle 214
 Sommerzeit 32
 Spannungsaufschaltung 70, 72
 Spannungsdifferenz 84
 Spannungseingänge 17
 Spannungsobergrenze U_{max} 83
 Spannungsüberwachung 156
 Spannungsuntergrenze U_{min} 83
 Standardverriegelung 97
 Steckbrücken 213
 Störfestigkeit 234
 Störschreibung 35
 Störung des örtlichen Leistungsschalters 119
 Stromeingänge 17, 252
 Stromversorgung 254

Synchrocheck 19, 72
 Synchronisierung 17, 21, 26
 Ausgangsmeldungen 80
 Auswahl SYNC Funktionsgruppe 72
 Bedingungen 68
 Eingangsmeldungen 79
 Funktionsgruppe 71
 Messen 74
 Messwerte 82
 Prüfung 73
 Startbedingungen 73
 Synchronvergleich 70
 Testen 79
 Verzögerungszeit 70
 Synchronisiervorgang
 Dauer 83
 Systemschnittstelle 214, 257

T

Teilnetze 19, 84
 Temperaturen 262
 Test-Messschrieb 247
 Test: Systemschnittstelle 240
 Testbetrieb 31, 240
 Testmessschrieb starten 247

Ü

Übertragungsschwellen 66
 Übertragungssperre 240
 Überwachung des Stromflusses 105
 Überwachungsfunktionen 23

U

Uhr Zeitsynchronisation 279
 Uhrzeitsynchronisierung 31

V

Verkürzte Wiedereinschaltung 142
 Verriegelungsprüfungen 22
 Verzögerungszeiten ein-/zweistufigem Schalterversagerschutz 112
 Vorschriften 259

W

Wandlerklasse 275
Wandlernennspannung 53, 55, 57, 58
Wandlernennstrom 54, 55, 57, 58
WEB-Monitor 203
Wechselspannung 254
Wiedereinschaltautomatik 123, 276
Wiedereinschaltung
 Mehrartig 133
Wiedereinschaltzyklus 143, 145, 145
Winkelanpassung 82

Z

Zählwerte
 Genauigkeit 60
 Messwertzählwert 63
Zeitsynchronisationsschnittstelle 235, 258
Zeitsynchronisierung 23
Zeitzuordnung 279
Zusammenbau des Gerätes 227
Zusatzfunktionen 279
Zweistufiger Schalterversagerschutz 118