



Relion® 650 Serie

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC Produktdatenblatt

Inhaltsverzeichnis

1. Anwendung.....	3	12. Überwachung.....	19
2. Verfügbare Funktionen.....	5	13. Messung.....	22
3. Differentialschutz.....	12	14. Mensch-Maschine-Schnittstelle.....	23
4. Impedanzschutz.....	13	15. Grundfunktionen des Geräts.....	23
5. Stromschutz.....	14	16. Stationskommunikation	23
6. Spannungsschutz.....	15	17. Kommunikation zur Gegenseite.....	24
7. Multifunktionsschutz.....	15	18. Hardware-Beschreibung.....	24
8. Sekundärsystem-Überwachung.....	15	19. Anschlussdiagramme.....	27
9. Steuerung.....	16	20. Technische Daten.....	28
10. Signalvergleichsverfahren.....	17	21. Bestellen von vorkonfigurierten Geräten.....	72
11. Logik.....	18	22. Bestellen von Zubehör.....	75

Haftungsausschluss

Alle Angaben in diesen Dokument können ohne Ankündigung geändert werden und sind nicht als Verbindlichkeit von ABB auszulegen. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für etwaige in diesen Unterlagen enthaltene Fehler. Zeichnungen und Diagramme sind nicht verbindlich.

© Copyright 2016 ABB.

Alle Rechte vorbehalten..

Marken

ABB und Relion sind eingetragene Warenzeichen der ABB Group. Alle sonstigen Marken- oder Produktnamen, die in diesen Unterlagen Erwähnung finden, sind gegebenenfalls Warenzeichen oder eingetragene Markenzeichen der jeweiligen Inhaber.

1. Anwendung

Das RED650 wird zum Schutz, Steuerung und Überwachung von Freileitungen und Kabeln in direkt oder niederohmig geerdeten Netzen verwendet. Es ist für den Schutz von stark belasteten Leitungen und Leitungen mit zwei oder drei Enden geeignet, in denen schnelles ein- bzw. dreipoliges Auslösen erwünscht ist. Reserveschutz und Schaltgerätesteuerung für 1 Leistungsschalter ist enthalten.

Der leiterselektive Stromdifferentialschutz bietet eine hervorragende Empfindlichkeit für hochohmige Fehler mit einer sicheren Leiterauswahl. Die Verfügbarkeit von drei stabilisierten Stromeingängen pro Leiter gestattet die Anwendung bei Mehrfach-Leistungsschalter-Anordnungen in Leitungen mit zwei oder drei Enden. Die Kommunikation zwischen den Differentialschutzgeräten basiert auf dem IEEE C37.94 Standard und kann zugunsten der Zuverlässigkeit redundant ausgeführt werden. Die Ladestromkompensation ermöglicht hohe Empfindlichkeit auch an langen Freileitungen und Kabeln.

Der mehrsystemige Distanzschutz bietet Schutz für Übertragungsleitungen mit hoher Empfindlichkeit und geringen Anforderungen an die Kommunikation mit der Gegenseite. Die sechs Zonen haben völlig unabhängige Mess- und Einstellungsbereiche, woraus sich eine hohe Flexibilität für alle Leitungsarten ergibt. Lastaus sparung und adaptive Reichweitenkompensation sind enthalten.

Die mehrfache automatische Wiedereinschaltung bietet Prioritätsmerkmale für Doppel-Leistungsschalteranordnungen. Sie arbeitet mit der Synchronkontrollfunktion mit schnellem oder verzögertem Wiedereinschalten zusammen.

Leistungsschalterversagerschutz, unverzögerter Leiter-Überstrom- und Erdfehlerschutz, vierstufiger gerichteter oder ungerichteter, verzögerter Leiter-Überstrom- und Erdfehlerschutz und zweistufiger Unterspannungsschutz sind als Reserveschutz enthalten und konfiguriert.

Der Impedanzschutz und der Erdfehler richtungsschutz können mit beliebigen Signalvergleichsverfahren als Vergleichsschutz mit binärer Signalübertragung zur Gegenstation kommunizieren. Mit der erweiterten Logikfähigkeit, mit der die Anwendungslogik mit einem grafischen Tool konfiguriert werden kann, lassen sich spezielle Anwendungen realisieren. Die Kommunikation für Fernreserveschutz kann über die Differentialschutz-Kommunikationsverbindung umgesetzt werden.

Mit der Stördatenaufzeichnung und dem Fehlerort er können unabhängige Fehleranalysen nach Störungen im Netz durchgeführt werden.

Eine Ausführung wird für die folgende Anwendung vorkonfiguriert:

- Zwei-/Dreiendenleitungs-Differentialschutz und Sechs-Zonen-Distanzschutz mit Polygon und Mho-Kennlinie, ein- und dreipolige Auslösung (A11).

Die Anwendung ist bereits vorkonfiguriert und eignet sich für den sofortigen Einsatz. Die Analog- und Steuerungslogiken sind vordefiniert. Weitere Signale sind je nach Bedarf bei einzelnen Anwendungen hinzuzufügen. Das vorkonfigurierte Gerät lässt sich mithilfe des grafischen Konfigurations-Tools ändern und an spezifische Anwendungen anpassen.

Das Forcieren von binären Ein- und Ausgängen ist eine komfortable Lösung für das Testen der Verdrahtung in Schaltanlagen sowie für das Testen der Konfigurationslogik in den Geräten. Im Grunde bedeutet dies, dass an allen binären Ein- und Ausgängen der E/A-Module des Geräts (BOM, BIM und IOM) frei wählbare Werte erzwungen werden können.

Central Account Management ist eine Authentifizierungsinfrastruktur, die eine sichere Lösung für die Durchsetzung der Zugriffssteuerung auf Geräte und andere Systeme innerhalb einer Station bietet. Dies umfasst die Verwaltung von Benutzerkonten, Rollen und Zertifikate und die Verteilung von diesen in einem für die Benutzer völlig transparenten Verfahren.

Mit dem Flexible Product Naming kann der Anwender ein vom Geräte-Hersteller unabhängiges 61850-Modell des Geräts verwenden. Dieses anwenderindividuelle Modell wird als IEC 61850-Datenmodell verwendet, wobei jedoch alle anderen Aspekte des Geräts unverändert übernommen werden (z. B. Namen in der lokalen HMI und Namen in den Tools). Dadurch kann das Gerät äußerst flexibel an die System- und Standardlösung des Anwenders angepasst werden.

Beschreibung von A11

Zwei-/Dreiendenleitungs-Differentialschutz und Sechs-Zonen-Distanzschutz mit Polygon und Mho-Kennlinie, ein- und dreipolige Auslösung.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

2. Verfügbare Funktionen

Hauptschutzfunktionen

Tabelle 1. Beispiel der Mengen

- 2 = Anzahl der Basisinstanzen
 0-3 = Optionale Anzahl
 3-A03 = in der Ausführung A03 enthaltene, optionale Funktion (siehe Bestelldetails)

IEC 61850	ANSI	Funktionsbeschreibung	Leitungsdifferential
			RED650 (A11)
Differentialschutz			
LT3CPDIF	87LT	Leitungsdifferentialschutz 3 Stromwandler-Sätze, mit Transformatoren innerhalb der Schutzzone, 2-3 Leitungsenden	1
LDLPSCH	87L	Leitungsdifferentialschutz-Logik	1
Impedanzschutz			
ZMFPDIS	21	Distanzschutz, Polygon- und Mho-Kennlinie	1
ZCVPSOF		Logik für Schalten auf Kurzschluss, spannungs- und strombasiert	1

Reserve-Schutzfunktionen

IEC 61850	ANSI	Funktionsbeschreibung	Leitungsdifferential
			RED650 (A11)
Stromschutz			
PHPIOC	50	Unverzögerter Leiter-Überstromschutz	1
OC4PTOC	51_67 ¹⁾	Vierstufiger gerichteter Leiter-Überstromschutz	1
EFPIOC	50N	Unverzögerter Erdfehlerschutz	1
EF4PTOC	51N 67N ²⁾	Vierstufiger Erdfehlerschutz	1
CCBRBF	50BF	Schaltversagerschutz	1
CCPDSC	52PD	Polgleichlaufüberwachung	1
Spannungsschutz			
UV2PTUV	27	Zweistufiger Unterspannungsschutz	1
Multifunktionsschutz			
CVGAPC		Allgemeiner Strom- und Spannungsschutz	2

1) 67 erfordert Spannung

2) 67N erfordert Spannung

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Steuerungs- und Überwachungsfunktionen

IEC 61850	ANSI	Funktionsbeschreibung	Leitungsdifferential RED650 (A11)
Steuerung			
SESRYSN		Synchronkontrolle, Einschaltprüfung und Synchronisierung	1
SMBRREC		Automatische Wiedereinschaltung	1
QCBAY		Steuerfunktion	1
LOCREM		Handhabung der Ort/Fern-Schalterstellungen	1
LOCREMCTRL		Verwaltung Schalthoheit Lokalsteuerung	1
SLGAPC		Logikdreheschalter zur Funktionsauswahl und LHMI-Darstellung	15
VSGAPC		Mini-Wahlschalter	20
DPGAPC		Generische Kommunikationsfunktion für Doppelmeldung	16
SPC8GAPC		Allgemeiner Einzelbefehl, 8 Signale	5
AUTOBITS		AutomationBits, Befehlsfunktion für DNP3.0	3
SINGLECMD		Einzelbefehl, 16 Signale	4
I103CMD		Funktionsbefehle für IEC 60870-5-103	1
I103GENCMD		Funktionsbefehle allgemein für IEC 60870-5-103	50
I103POSCMD		Geräte-Befehle mit Stellung und Anwahl für IEC 60870-5-103	50
I103POSCMDV		Geräte-Befehle mit Position für IEC 60870-5-503	50
I103IEDCMD		Geräte-Befehle für IEC 60870-5-103	1
I103USRCMD		Funktionsbefehle benutzerdefiniert für IEC 60870-5-103	4
SCILO		Verriegelung	1
SCSWI		Schaltersteuerung	1
SXCBR		Ansteuerung Leistungsschalter	1
		Leistungsschalter für 1CB	1
Sekundärsystem-Überwachung			
CCSSPVC		Stromwandlerkreisüberwachung	1
FUFSPVC		Spannungswandlerkreisüberwachung	1
Logik			
SMPPTRC		Auslöselogik	6
TMAGAPC		Auslösematrixlogik	12
ALMCALH		Logik für Gruppenalarm	5
WRNCALH		Logik für Gruppenwarnung	5
INDCALH		Logik für Gruppenanzeige	5
AND, GATE, INV, LLD, OR, PULSE- TIMER, RSMEMO- RY, SRMEMORY, TIMERSET, XOR		Grundlegende konfigurierbare Logikblöcke (siehe Tabelle 2)	40-420
FXDSIGN		Funktionsblock für feste Signale	1
B16I		Umwandlung von 16 boolschen Variablen in Ganzzahl	18

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

IEC 61850	ANSI	Funktionsbeschreibung	Leitungsdifferential
			RED650 (A11)
BTIGAPC		Umwandlung von 16 booleschen Variablen in Ganzzahl mit Darstellung logischer Knoten	16
IB16		Umwandlung von Ganzzahl in 16 boolesche Variablen	18
ITBGAPC		Umwandlung von Ganzzahl in 16 boolesche Variablen mit logischer Knotendarstellung	16
TEIGAPC		Ablaufzeitintegrator Zeit mit Grenzwertüberschreitung und Überlaufüberwachung	12
INTCOMP		Baustein für den Vergleich zweier Ganzzahlen	12
REALCOMP		Baustein für den Vergleich zweier reeller Zahlen	12
Überwachung			
CVMMXN, VMMXU, CMSQI, VMSQI, VNMMXU		Messungen	6
CMMXU		Messungen	10
AISVBAS		Funktionsblock für Servicewert-Anzeige sekundärer Analogeingänge	1
SSIMG		Gasdruck-Überwachung	21
SSIML		Isolierflüssigkeit-Überwachung	3
SSCBR		Leistungsschalterzustandsüberwachung	3
EVENT		Ereignisfunktion	20
DRPRDRE, A1RADR- A4RADR, B1RBDR-B8RBDR		Störbericht	1
SPGAPC		Generische Kommunikationsfunktion für Einzelmeldung	64
SP16GAPC		Generische Kommunikationsfunktion für Einzelmeldung 16 Eingänge	16
MVGAPC		Generische Kommunikationsfunktion für Messwerte	24
BINSTATREP		Logik-Signalstatusbericht	3
RANGE_XP		Messwert-Expansionsblock	66
LMBRFLO		Fehlerorter	1
I103MEAS		Messwerte für IEC 60870-5-103	1
I103MEASUSR		Messwerte benutzerdefinierte Signale für IEC 60870-5-103	3
I103AR		Funktionsstatus automatische Wiedereinschaltung für IEC 60870-5-103	1
I103EF		Funktionsstatus Erdfehler für IEC 60870-5-103	1
I103FLTPROT		Funktionsstatus Schutz für IEC 60870-5-103	1
I103IED		Geräte-Status für IEC 60870-5-103	1
I103SUPERV		Überwachungsstatus für IEC 60870-5-103	1
I103USRDEF		Status für benutzerdefinierte Signale für IEC 60870-5-103	20
L4UFCNT		Ereigniszähler mit Grenzwertüberwachung	30
TEILGAPC		Laufender Stundenzähler	6
Messung			
PCFCNT		Impulszählerlogik	16
ETPMTR		Funktion für die Energieberechnung und Nachfragebearbeitung	6

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 2. Gesamtanzahl der Instanzen für grundlegende konfigurierbare Logikblöcke

Grundlegender konfigurierbarer Logikblock	Gesamtanzahl der Instanzen
AND	280
GATE	40
INV	420
LLD	40
OR	289
PULSETIMER	40
RSMEMORY	40
SRMEMORY	40
TIMERSET	60
XOR	40

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Kommunikation

IEC 61850	ANSI	Funktionsbeschreibung	Leitungsdifferential RED650 (A11)
Stationskommunikation			
LONSPA, SPA		SPA-Kommunikationsprotokoll	1
ADE		LON-Kommunikationsprotokoll	1
HORZCOMM		Netzwerkvariablen über LON	1
PROTOCOL		Kommunikationsauswahl zwischen SPA und IEC 60870-5-103 für SLM	1
RS485PROT		Wahl des Protokolls für RS485	1
RS485GEN		RS485	1
DNPGEN		DNP3.0 allgemeines Kommunikationsprotokoll	1
DNPGENTCP		DNP3.0 allgemeines TCP-Kommunikationsprotokoll	1
CHSERRS485		DNP3.0 für EIA-485 Kommunikationsprotokoll	1
CH1TCP, CH2TCP, CH3TCP, CH4TCP		DNP3.0 für TCP/IP-Kommunikationsprotokoll	1
CHSEROPT		DNP3.0 für TCP/IP- und EIA-485-Kommunikationsprotokoll	1
MSTSER		DNP3.0 für serielles Kommunikationsprotokoll	1
MST1TCP, MST2TCP, MST3TCP, MST4TCP		DNP3.0 für TCP/IP-Kommunikationsprotokoll	1
DNPFREC		DNP3.0 Störungsberichte für TCP/IP- und EIA-485-Kommunikationsprotokoll	1
IEC 61850-8-1		Parameter für IEC 61850	1
GOOSEINTLKRCV		Horizontale Kommunikation über GOOSE für Verriegelung	59
GOOSEBINRCV		GOOSE-Empfang von binären Signalen	16
GOOSEDPRCV		GOOSE-Funktionsblock für den Empfang einer Doppelmeldung	64
GOOSEINTRCV		GOOSE-Funktionsblock für den Empfang eines Integerwerts	32
GOOSEMVRCV		GOOSE-Funktionsblock für den Empfang eines Messwerts	60
GOOSESRCV		GOOSE-Funktionsblock für den Empfang einer Einzelmeldung	64
MULTICMDRCV/ MULTICMDSND		Mehrfachbefehl und -übertragung	60/10
FRONT, LANABI, LANAB, LANCDI, LANCD, GATEWAY		Ethernet-Konfiguration	1
OPTICAL103		IEC 60870-5-103 optische serielle Kommunikation	1
RS485103		IEC 60870-5-103 serielle Kommunikation für RS485	1
AGSAL		Allgemeine Sicherheitsanwendungs-Komponente	1
LD0LLN0		IEC 61850 LD0 LLN0	1
SYSLLN0		IEC 61850 SYS LLN0	1
LPHD		Geräteinformationen	1
PCMACCS		Geräte-Konfigurationsprotokoll	1

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

IEC 61850	ANSI	Funktionsbeschreibung	Leitungsdifferential RED650 (A11)
SECALARM		Komponente für die Zuordnung von Sicherheitsereignissen in Protokollen wie z. B. DNP3 und IEC 103	1
FSTACCS, FSTACCSNA		Feld Service Tool-Zugriff per SPA-Protokoll über Ethernet	1
ACTIVLOG		Aktivitätsprotokollierungs-Parameter	1
ALTRK		Service Tracking	1
SINGLELCCH		Verbindungsstatus einzelner Ethernet-Port	1
PRPSTATUS		Verbindungsstatus dualer Ethernet-Port	1
PRP		IEC 62439-3 paralleles Redundanz-Protokoll	1-P03
Kommunikation zur Gegenseite			
BinSignRec1_1, Bin- SignRec1_2, Bin- SignReceive2, Bin- SignTrans1_1, Bin- SignTrans1_2, Bin- SignTransm2		Binärsignalübertragung empfangen/senden	3/3/6
LDCMTRN		Übertragung von Analogdaten vom LDCM	1
LDCMRecBinStat1, LDCMRecBinStat2, LDCMRecBinStat3		Empfang des Binärstatus vom LDCM der Gegenstelle	6/3/3
Signalvergleich			
ZCPSCH		Signalvergleichsverfahren zur Gegenstation - Logik für Überstrom- und Distanzschutz	1
ZCRWPSCH		Stromrichtungsumkehr und Schwacheinspeiselogik (WEI-Logik) für Distanzschutz	1
ZCLCPSCH		Lokale Beschleunigungslogik (Mitnahme über Messbereichserweiterung)	1

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Grundlegende Geräte-Funktionen

Tabelle 3. Grundlegende Geräte-Funktionen

IEC 61850 oder Funktionsname	Beschreibung
INTERRSIG	Selbstüberwachung mit interner Ereignisliste
SELSUPEVLST	Selbstüberwachung mit interner Ereignisliste
TIMESYNCHGEN	Zeitsynchronisierungsmodul
BININPUT, SYNCHCAN, SYNCHGPS, SYNCHCMPPS, SYNCHLON, SYNCHPPH, SYNCHPPS, SNTP, SYNCHSPA, SYNCHCMPPS	Zeitsynchronisierung
TIMEZONE	Zeitsynchronisierung
DSTBEGIN, DSTENABLE, DSTEND	GPS Zeitsynchronisierungsmodul
IRIG-B	Zeitsynchronisierung
SETGRPS	Anzahl der Parametersätze
ACTVGRP	Parametersätze
TESTMODE	Testmodus-Funktionalität
CHNGLCK	Änderungssperrfunktion
SMBI	Signalmatrix für Binäreingänge
SMBO	Signalmatrix für Binärausgänge
SMAI1 - SMAI12	Signalmatrix für Analogeingänge
3PHSUM	Dreiphasiger Summierungsblock
ATHSTAT	Autoritätsstatus
ATHCHCK	Autoritätsprüfung
AUTHMAN	Autoritätsverwaltung
FTPACCS	FTP-Zugriff mit Passwort
SPACOMMMAP	SPA-Kommunikationszuordnung
SPATD	Datum und Zeit per SPA-Protokoll
DOSFRNT	Überlastbegrenzung für Ethernet Netzwerkverkehr für vorderen Anschluss
DOSLANAB	Überlastbegrenzung für Ethernet Netzwerkverkehr für OEM-Anschluss AB
DOSLANCD	Überlastbegrenzung für Ethernet Netzwerkverkehr für OEM-Anschluss CD
DOSSCKT	Dienstverweigerung, Flusskontrolle am Anschluss
GBASVAL	Global definierte Werte für Einstellungen
PRIMVAL	Primäre Systemdaten
ALTMS	Zeit-Master-Überwachung
ALTIM	Zeitmanagement
MSTSER	DNP3.0 für serielles Kommunikationsprotokoll

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 4. LHMI-Funktionen

IEC 61850 oder Funktionsname	ANSI	Beschreibung
LHMICTRL		Signale der LHMI
LANGUAGE		Sprache der LHM
SCREEN		Bildschirmverhalten der LHM
FNKEYTY1–FNKEYTY5 FNKEYMD1– FNKEYMD5		Parameter-Einstellfunktion für die HMI in PCM600
LEDGEN		Allgemeine LED-Anzeige für die LHMI
OPENCLOSE_LED		LHMI-LEDs für EIN/AUS Taste
GRP1_LED1– GRP1_LED15 GRP2_LED1– GRP2_LED15 GRP3_LED1– GRP3_LED15		Basisteil des CP HW LED-Anzeigemoduls

3. Differentialschutz

Leitungsdifferentialschutz, 3 Stromwandlersätze mit In-Zone-Transformatoren LT3CPDIF

Beim Leitungsdifferentialschutz wird das Kirchhoffsche Gesetz angewendet und die ein- und ausfließenden Ströme an dem aus mehreren Betriebsmitteln bestehenden Schutzobjekt, z. B. Freileitungen und Kabel, miteinander verglichen. Wenn sich in der Schutzzone keine Leistungstransformatoren befinden,

bietet er einen leiterselektiven, strombasierten Grundfrequenz-Differentialschutz mit hoher Empfindlichkeit und Leiterauswahlinformationen für die einpolige Auslösung.

Die Version für drei Geräte wird für konventionelle Leitungen mit zwei Enden mit oder ohne 1½-Leistungsschalter-Anordnung an einem Ende und auch für drei Leitungsenden mit Einzelschalter-Anordnung an jedem Ende verwendet.

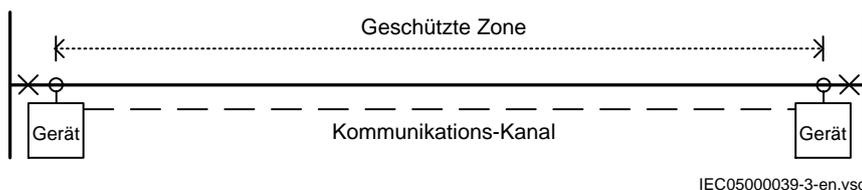


Abb. 2. Beispiel einer Anwendung an einer herkömmlichen Leitung mit zwei Enden

Der Stromvergleichsdifferentialschutz-Algorithmus bietet eine hohe Empfindlichkeit für interne Fehler und weist gleichzeitig eine hervorragende Stabilität gegen externe Fehler auf. Stromabstastwerte von allen Stromwandlern werden zur Auswertung zwischen den Geräten an den Leitungsenden ausgetauscht (Master-Master-Modus) oder an ein Gerät gesendet (Master-Slave-Modus).

Es wird eine zweistufige Stabilisierungskennlinie, bei der als Stabilisierungsstrom der höchste Leiterstrom an den Leitungsenden genommen wird, errechnet und dadurch eine sichere Stabilität bei durchgehenden Fehlern gewährleistet auch wenn ein Stromwandler sättigt. Zusätzlich zu dieser

Stabilitätsmittlung kann für die schnelle Auslösung bei sehr hohen Fehlerströmen eine nichtstabilisierte (unverzögerte) Hochstufe des Differentialstromes eingestellt werden.

Ein besonderes Merkmal dieser Funktion ist, dass Anwendungen mit kleinen Leistungstransformatoren (Bemessungsstrom weniger als 50% der Differentialstromereinstellung I_{dMin}), die als Abzweigpunkte (d. h. als „Shunt“-Leistungstransformatoren) ohne Strommessung im Abzweig angeschlossen sind, gehandhabt werden können. Der normale Laststrom wird als vernachlässigbar betrachtet, und besondere Maßnahmen müssen nur im Fall eines Kurzschlusses auf der Niederspannungsseite des

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

Transformators ergriffen werden. In dieser Anwendung kann das Auslösen des Differentialschutzes bei niedrigen Differentialströmen verzögert werden, um eine Koordination mit nachgeschaltetem Überstromschutz zu erreichen. Der lokale Schutz des kleinen Abzweig-Leistungstransformators bekommt ausreichend Zeit, um den fehlerhaften Transformator vom Netz zu trennen.

Eine Kompensation für den Ladestrom sorgt für erhöhte Empfindlichkeit der Leitungsdifferential-Schutzfunktion.

In die Leitungsdifferential-Schutzzone kann ein Dreiwicklungs-Leistungstransformator enthalten sein. Bei solchen

Anwendungen basiert der Differentialschutz auf dem Amperewindungsausgleich zwischen den Transformatorwicklungen. Dreiwicklungs-Leistungstransformatoren werden mit Schaltgruppen-Anpassung im Algorithmus korrekt dargestellt. Die Funktion beinhaltet die Blockierung der 2. und 5. Oberschwingung und eine Nullstromeliminierung. Der leiterselektive Differentialschutz mit einpoliger Auslösung kann in solchen Anwendungen normalerweise nicht eingesetzt werden.

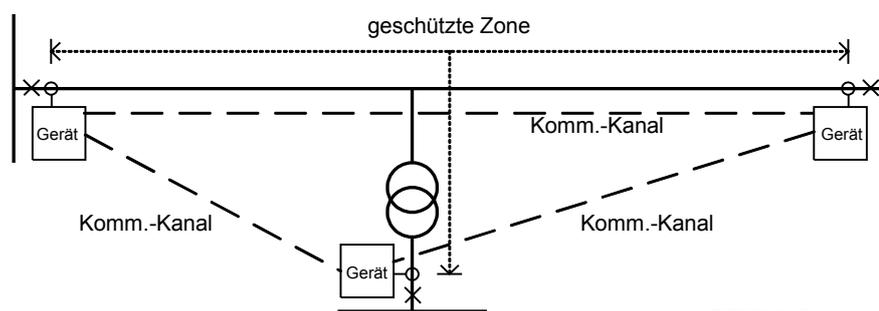


Abb. 3. Beispiel einer Anwendung an einer Leitung mit drei Leitungsenden mit einem Leistungstransformator in der Schutzzone

Analogsignalübertragung für Leitungsdifferentialschutz

Die Leitungsdifferentialschutzfunktion kann alternativ als Master-Master-System oder als Master-Slave-System eingerichtet werden. Im ersteren werden Strom-Abtastwerte zwischen allen Geräten ausgetauscht, und in jedem Gerät erfolgt eine Auswertung. Dies bedeutet, dass ein 64-kbit/s-Kommunikationskanal zwischen allen in einer Leitungsdifferentialschutzzone enthaltenen Geräten benötigt wird. Im letzteren werden Strom-Abtastwerte von allen Slave-Geräten an einen Master-Gerät, wo die Auswertung erfolgt, gesendet und Auslösesignale, wenn erforderlich, an die Gegenstationen gesendet. In diesem System wird ein 64 kbit/s-Kommunikationskanal nur zwischen dem Master- und jedem der Slave-Geräte benötigt. Der Master-Slave-Zustand für die Differentialfunktion tritt automatisch auf, wenn die Einstellung *Betrieb* für die Differentialfunktion auf *Aus* gesetzt ist.

4. Impedanzschutz

Distanzschutz, polygonal und Mho ZMFPDIS

Der Distanzschutz (ZMFPDIS) bietet eine Auslösezeit unter einer Periodendauer bis herunter auf eine Halbperiodendauer. Sein mehrsystemiger, Sechs-Zonen-Schutz ist für Anwendungen mit einpoliger automatischer Wiedereinschaltung geeignet.



Es wird empfohlen, für einen Leitungsdifferentialschutz dieselbe Firmware-Version sowie Hardware-Version bei allen Geräten zu verwenden.

Strom-Abtastwerte von geografisch getrennten Geräten müssen zeitkoordiniert sein, damit der Stromdifferential-Algorithmus korrekt ausgeführt werden kann. Dies erfolgt mit dem Echoverfahren.

Die Kommunikationsverbindung wird kontinuierlich überwacht, und eine automatische Umschaltung auf eine Standby-Verbindung ist nach einer voreingestellten Zeit möglich.

Jede Messzone ist so flexibel konzipiert, dass sie entweder mit polygonaler oder Mho-Kennlinie arbeiten kann. Dies kann sogar für Leiter-Erde- bzw. Leiter-Leiter-Schleifen getrennt festgelegt werden. Die sechs Zonen können entweder unabhängig voneinander auslösen oder ihr Start kann (je Zone) über die Leiterauswahl oder die erste Startzone verbunden werden. Dadurch können bei sich entwickelnden Fehlern schnellere Auslösezeiten erreicht werden.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

Die Funktion der Leiterauswahl basiert in erster Linie auf den Stromänderungskriterien (d. h. Differenzgrößen). Aber es gibt auch ein Leiterauswahlkriterium, das parallel dazu arbeitet und dessen Funktion ausschließlich auf Spannungs- und Stromzeigern basiert. Darüber hinaus ermöglicht das gerichtete Element unter schwierigen Betriebsbedingungen eine schnelle und korrekte Entscheidung für eine Richtung, wie z. B. bei stationsnahen dreipoligen Fehlern, gleichzeitig auftretenden Fehlern und Fehlern nur mit Nullsystemeinspeisung. Bei Leiter-Erde-Fehlern an stark belasteten Leitungsstrecken verhindert ein adaptiver Lastausparungsalgorithmus das Übergreifen der Reichweite der Distanzzonen am lastexportierenden Ende und verbessert dadurch die Selektivität der Funktion. Dadurch wird auch die Unterreichweite am importierenden Ende verringert.

Logik für Schalten auf Kurzschluss spannungs- und strombasiert ZCVPSOF

Die automatische Logik für Schalten auf Kurzschluss (ZCVPSOF) ermöglicht eine unverzögerte Auslösung beim Einschalten des Leistungsschalters auf einen Fehler. Es ist eine Leiterüberwachung auf Spannungslosigkeit integriert, um die Funktion bei abgeschalteter Leitung aktivieren zu können.

5. Stromschutz**Unverzögerter Leiter-Überstromschutz PHPIOC**

Die unverzögerte Leiter-Überstrom-Funktion hat eine geringe transiente Überreichweite und kurze Auslösezeit, wodurch sie als eine hoch eingestellte Kurzschlusschutzfunktion genutzt werden kann.

Vierstufiger Leiter-Überstromschutz OC4PTOC

Der vierstufige dreipolige Überstromschutz OC4PTOC verfügt über eine abhängige oder unabhängige Zeitverzögerung, jeweils ohne Abhängigkeit voneinander für die Stufen 1 bis 4.

Neben einer optionalen, vom Anwender festzulegenden Zeitkennlinie stehen alle abhängigen Zeitverzögerungskennlinien nach IEC- und ANSI zur Verfügung.

Die gerichtete Funktion erfordert Spannung da sie spannungspolarisiert ist und mit einem Spannungsspeicher versehen ist. Die Funktion kann für jede der Stufen unabhängig als gerichtet oder ungerichtet eingestellt werden.

Die Blockierung der 2. Oberschwingung kann für die Funktion eingestellt und verwendet werden, um jede Stufe einzeln zu blockieren.

Unverzögerter Erdfehlerschutz EFPIOC

Der unverzögerte Erdfehlerschutz EFPIOC hat ein niedriges transientes Übergreifen und kurze Auslösezeiten, um eine sofortige Abschaltung zu ermöglichen, mit einer Reichweite, die beschränkt auf weniger als die typischen 80 Prozent der Leitung bei minimaler Quellen-Impedanz ist. EFPIOC kann für die Messung des Summenstroms aus den dreiphasigen Stromeingängen oder aus einem separaten Eingang konfiguriert werden.

Vierstufiger Erdfehlerschutz, Null- und Gegensystemkomponentenrichtung EF4PTOC

Die vierstufige Erdfehlerschutzfunktion EF4PTOC verfügt über eine abhängige oder unabhängige Zeitverzögerung, die für jede Stufe individuell einstellbar ist.

Neben einer optionalen, vom Anwender festzulegenden Kennlinie stehen alle IEC- und ANSI-Zeitverzögerungskennlinien zur Verfügung.

EF4PTOC kann für jede der Stufen unabhängig voneinander als gerichtet oder ungerichtet eingestellt werden.

IDir, UPol und IPol können unabhängig voneinander als Nullsystemkomponente oder Gegensystemkomponente ausgewählt werden.

Individuell voneinander kann für jede Stufe eine Blockierfunktion basierend auf der 2. Oberschwingung festgelegt werden.

EF4PTOC kann als Hauptschutz für Leiter-Erde-Fehler verwendet werden.

EF4PTOC kann ebenfalls als Reserveschutz verwendet werden, z.B. wenn die Hauptschutzeinrichtung aufgrund von Fehlern in der Kommunikation oder im Spannungswandler außer Betrieb ist.

Die Richtungsfunktion kann mit den entsprechenden Signalvergleichsverfahren gemäß der Freigabe- oder der Blockierschaltung kombiniert werden. Die Funktionen "Stromrichtungsumkehr" und "Schwacheinspeisung" stehen ebenfalls zur Verfügung.

Der Summenstrom kann entweder durch Summierung der drei Leiterströme berechnet werden oder es kann ein Sternpunktstromwandler verwendet werden.

Schaltversagerschutz CCRBRF

Der Schaltversagerschutz (CCRBRF) gewährleistet eine schnelle Reserveschutzauslösung falls der eigene Leistungsschalter nicht öffnet. CCRBRF kann strom- oder kontaktbasiert sein oder eine Kombination dieser beiden Maßnahmen.

Als Kontrollkriterium dient eine Stromfunktion mit extrem kurzer Rückfallzeit, um eine hohe Sicherheit gegen ungewolltes Auslösen zu erreichen.

Ein Kontakt-Prüfkriterium kann verwendet werden, wenn der Fehlerstrom durch den Leistungsschalter gering ist.

CCRBRF kann entweder ein- oder dreipolig angeregt werden, um die Verwendung von einpoligen Auslösungsanwendungen zu ermöglichen. Für die dreiphasige Version von CCRBRF können die Stromkriterien so eingestellt werden, dass z.B. nur beim Ansprechen von zwei von vier (zwei Leiter oder ein Leiter

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

und der Nullstrom) ausgelöst wird. Dies gibt dem Mitnahme-Auslösebefehl höhere Sicherheit.

Die Funktion CCRBRF kann als ein- oder dreipolige Auslösewiederholung des eigenen Leistungsschalters programmiert werden, um ein unnötiges Auslösen der umgebenden Leistungsschalter bei einer fehlerhaften Auslösung aufgrund von Auslösungen während eines Tests zu verhindern.

Polgleichlaufüberwachung CCPDSC

Ein offener Pol im Leistungsschalter kann zu Strömen der Gegensystemkomponente (Schieflaststrom) und Nullsystemkomponente (Erdfehlerstrom) führen, die auf rotierenden Maschinen thermische Belastung ausüben und die Schutzfunktionen, die auf Null- oder Gegensystemstromkomponenten basieren, ungewollt auslösen können.

Zur Korrektur einer solchen Situation wird normalerweise der betroffene Leistungsschalter ausgelöst. Wenn durch diese Auslösung der fehlerhafte Betriebszustand nicht beseitigt werden kann, sollten die umliegenden Leistungsschalter ausgelöst werden, um die unsymmetrische Lastsituation zu bereinigen.

Die Polgleichlauf-Überwachungsfunktion CCPDSC löst auf Basis von Informationen aus, die sie von den Hilfskontakten des Leistungsschalters pro Pol und gegebenenfalls zusammen mit zusätzlichen Kriterien vom unsymmetrischen Leiterstrom erhält.

6. Spannungsschutz**Zweistufiger Unterspannungsschutz UV2PTUV**

Unterspannungen können in elektrischen Übertragungs- und Verteilungsnetzen bei Störungen oder abnormalen Betriebsbedingungen auftreten. Der zweistufige Unterspannungsschutz (UV2PTUV) kann zum Auslösen des Leistungsschalters, um einen Netzwiederaufbau nach einer großen Netzstörung vorzubereiten oder als ein Reserveschutz mit Langzeitverzögerung für den Hauptschutz fungieren.

UV2PTUV verfügt über zwei Spannungsstufen, jede mit abhängigen bzw. inversen oder festen Zeitverzögerungen.

UV2PTUV hat ein hohes Rückfallverhältnis, um eine Einstellung nahe an der Betriebsspannung des Netzes zu ermöglichen.

7. Multifunktionsschutz**Allgemeiner Strom- und Spannungsschutz CVGAPC**

Der allgemeine Strom- und Spannungsschutz (CVGAPC) kann als Gegen-/Nullsystem-Stromschutz (Schieflast-/Erdfehlerschutz) zur Erkennung unsymmetrischer Situationen verwendet werden, wie z. B. Leiterbruch oder unsymmetrische Fehler.

CVGAPC kann außerdem eingesetzt werden, um die Leiterauswahl bei hochohmigen Erdfehlern an der Übertragungsleitung außerhalb der Reichweite des Distanzschutzes zu verbessern. Drei Funktionen werden verwendet, die den Erdfehlerstrom, die Leiterströme und jede der drei Leiter-Erde-Spannungen messen. Auf diese Weise wird eine Impedanz aus den Lastströmen ermittelt, und dieses Ergebnis wird dann in Verbindung mit der Erkennung des Erdfehlers aus dem gerichteten Erdfehlerschutz benutzt.

8. Sekundärsystem-Überwachung**Stromwandlerkreisüberwachung CCSSPVC**

Offene oder kurzgeschlossene Stromwandlerwicklungen können ungewollte Auslösungen vieler Schutzfunktionen wie z.B. Differentialschutz-, Erdfehlerschutz- und Gegensystemstromschutz-Funktionen (Schieflastschutz) zur Folge haben.

Die Stromwandlerkreis-Überwachungsfunktion (CCSSPVC) vergleicht den Nullstrom aus einem Satz von Stromwandlerkernen mit dem Sternpunktstrom an einem separaten Eingang aus einem anderen Stromwandlersatz.

Die Feststellung eines Unterschiedes weist auf einen Fehler im Stromwandlerkreis hin und wird als Alarm oder zur Blockierung von Schutzfunktionen genutzt, damit eine unbeabsichtigte Auslösung vermieden wird.

Spannungswandlerkreisüberwachung FUFSPVC

Das Ziel der Funktion Spannungswandlerüberwachung FUFSPVC besteht in der Blockierung von Spannungsmessfunktionen bei Störungen in den Sekundärkreisen zwischen dem Spannungswandler und dem Gerät, um unerwünschte Auslösungen, zu denen es ansonsten kommen könnte, zu vermeiden.

Die Spannungswandlerkreis-Überwachungsfunktion verfügt im Prinzip über drei verschiedene Erkennungsmethoden, basierend auf dem Gegen- und Nullsystem sowie auf einer zusätzlichen Differenzspannung und -stromerkennung.

Der Algorithmus für die Erkennung von Gegensystemströmen wird für Geräte empfohlen, die in isolierten oder hochohmig geerdeten Netzen verwendet werden. Sie basiert auf den Gegensystem-Messgrößen.

Die Erkennung von Nullsystemströmen wird für Geräte empfohlen, die in unmittelbar oder niederohmig geerdeten Netzen verwendet werden. Sie basiert auf den Nullsystem-Messgrößen.

Die Auswahl von unterschiedlichen Betriebsmodi ist über einen Einstellparameter möglich, um die individuelle Erdung des Netzes zu berücksichtigen.

Ein Kriterium, das auf den Differenzstrom- und Differenzspannungsmessungen basiert, kann der

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

Spannungswandlerkreis-Überwachungsfunktion hinzugefügt werden, um einen dreipoligen Automatenfehler zu erkennen, der in der Praxis eher bei einer Spannungswandlerumschaltung während Schalthandlungen auftritt.

9. Steuerung**Synchronkontrolle, Zuschaltprüfung und Synchronisierung SESRSYN**

Die Synchronisier-Funktion ermöglicht das Parallelschalten asynchroner Netze zum geeigneten Zeitpunkt, unter Berücksichtigung der Schaltereinschaltzeit, wodurch die Netzstabilität gesichert wird.

Die Funktionen Synchronkontrolle, Zuschaltprüfung und Synchronisierung SESRSYN prüft, ob alle Spannungen an beiden Seiten des Leistungsschalters synchron sind oder eine Seite spannungslos ist und stellt somit sicher, dass das Einschalten sicher verläuft.

Die Funktion SESRSYN umfasst ein integriertes Spannungsauswahlschema für Anordnungen mit Doppel-Sammelschienen und 1 1/2-Leistungsschalter oder Ring-Sammelschienen.

Manuelles Einschalten sowie automatisches Wiedereinschalten können über diese Funktion freigegeben werden.

Für asynchrone Netze steht eine Synchronisierungsfunktion zur Verfügung. Der Hauptzweck der Synchronisierungsfunktion besteht in der Sicherstellung des kontrollierten Einschaltens von Leistungsschaltern, wenn zwei asynchrone Netze miteinander verbunden werden sollen. Die Synchronisierungsfunktion ermittelt Spannungsdifferenz, Phasenwinkeldifferenz, Schlupffrequenz und Frequenzänderung, bevor ein kontrolliertes Einschalten des Leistungsschalters ausgegeben wird. Die Leistungsschalter-Einschaltzeit ist eine Parametereinstellung.

Automatische Wiedereinschaltung SMBRREC

Automatische Wiedereinschaltung SMBRREC gestattet schnelles bzw. verzögertes automatisches Wiedereinschalten für Einfach- oder Mehrfach-Leistungsschalter-Anordnungen.

Bis zu fünf dreipolige Wiedereinschaltungen können parametrisiert werden. Der erste Versuch kann ein-, zwei- und/oder 3-phasig bei ein- oder mehrpoligen Fehlern erfolgen.

Für Mehrfach-Leistungsschalter-Anordnungen sind die entsprechenden Funktionen vorhanden. Eine Prioritätsfunktion gestattet, zuerst nur einen Leistungsschalter zu schließen und den zweiten erst dann zu schließen, wenn der Fehler sich als transient erwiesen hat.

Die automatische Wiedereinschaltfunktion ist so konfiguriert, dass sie mit einer Synchronkontrollfunktion zusammenarbeitet.

Die automatische Wiedereinschalt-Funktion gestattet schnelles bzw. verzögertes, dreipoliges automatisches Wiedereinschalten.

Verriegelung

Die Verriegelungsfunktion dient der Verhinderung des unzulässigen Schaltens von primären Schaltgeräten, um Sachschäden und/oder Personenschäden zu verhindern, zum Beispiel wenn sich ein Trenner unter Last befindet.

Für alle Gerätesteuerungsfunktionen gibt es Verriegelungsmodule für verschiedene Schaltanlagentypen, wobei jede Funktion die Verriegelung eines Feldes bewerkstelligt. Die Verriegelungsfunktion ist auf jedes Gerät verteilt und nicht von einer zentralen Funktion abhängig. Für die stationsweite Verriegelung kommunizieren die Geräte über den systemweiten Interbay-Bus (IEC 61850-8-1) oder über festverdrahtete Binär-Ein-/Ausgänge. Die Verriegelungsbedingungen hängen von der Anlagenkonfiguration und dem Status der Geräteposition zu jeder gegebenen Zeit ab.

Zur einfachen und sicheren Implementierung der Verriegelungsfunktion wird das Gerät mit standardisierten und geprüften Software-Verriegelungsmodulen geliefert, die eine Logik für die Verriegelungsbedingungen enthalten. Um den konkreten Kunden-Bedürfnissen gerecht werden zu können, lassen sich die Verriegelungsbedingungen durch Hinzufügen einer mit dem Grafik-Konfigurations-Tool konfigurierbaren Logik verändern.

Schaltersteuerung SCSWI

Die Schaltersteuerung (SCSWI) initialisiert und überwacht alle Funktionen, um geeignete primäre Schaltgeräte auszuwählen und anzusteuern. Die Schaltersteuerung kann ein dreipoliges Betriebsmittel oder bis zu drei einpolige Betriebsmittel verarbeiten und steuern.

Ansteuerung Leistungsschalter SXCBR

Zweck der Ansteuerung Leistungsschalter (SXCBR) ist es, Informationen zum tatsächlichen Status der Positionen bereitzustellen und Steuerungen auszuführen, d. h. die Übertragung aller Befehle an Leistungsschalter über binäre Ausgangsbaugruppen und den Schaltvorgang und die Position zu überwachen.

Ansteuerung Trenner/Erder SXSWI

Zweck der Ansteuerung Trenner/Erder (SXSWI) ist es, Informationen zum tatsächlichen Status der Positionen bereitzustellen und Steuerungen auszuführen, d. h. die Übertragung aller Befehle an Primärgeräte, wie Trenner oder Erder, über binäre Ausgangsbaugruppen und den Schaltvorgang und die Position zu überwachen.

Reservierungsfunktion QCRSV

Die Reservierungsfunktion dient primär der sicheren Übertragung von Verriegelungsinformationen zwischen den Geräten und der Verhinderung von Doppelbetätigungen in einem Feld, Schaltanlagenteil oder einer kompletten Unterstation.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1****Reservierungseingang RESIN**

Die Funktion Reservierungseingang (RESIN) empfängt die Reservierungsinformationen von anderen Feldern. Die Anzahl der Instanzen ist dieselbe wie die Anzahl der beteiligten Felder (bis zu 60 Instanzen sind verfügbar).

Schaltheheit QCBAY

Die Feldsteuerungsfunktion QCBAY wird gemeinsam mit der Funktion LOCREM bzw. Ort-Fern und LOCREMCTRL bzw. Ort-Fernsteuerung verwendet, um die Auswahl des Bedienerstandorts pro Feld zu verwalten. QCCBAY bietet ebenfalls Blockierfunktionen, die an verschiedene Geräte innerhalb des Feldes weitergegeben werden können.

Local remote/Local remote control (Nah/Fern-Steuerung) LOCREM/LOCREMCTRL

Die Signale vom lokalen HMI oder von einem externen L/R (Ort/Fern) Schalter werden über die Funktionsblöcke LOCREM und LOCREMCTRL an den Feldsteuerungs-Funktionsblock (QCBAY) verbunden. Der Parameter *ControlMode* im Funktionsblock LOCREM wird eingestellt, um zu wählen, ob die Schalterbefehle von der lokalen HMI oder von einem über Binäreingänge verbundenen externen Schalter kommen.

Logik-Drehwählschalter zur Funktionsauswahl und LHMI-Darstellung (SLGAPC)

Der Logik-Drehwählschalter zur Funktionsauswahl und LHMI-Darstellungsfunktion SLGAPC wird verwendet, um eine ähnliche Wahlschalter-Funktion wie die eines Hardware-Wahlschalters zu erhalten. Hardware-Wahlschalter werden im Energieversorgungsbereich häufig eingesetzt, um verschiedene Funktionen verfügbar zu haben, die mit voreingestellten Werten arbeiten. Hardware-Schalter sind jedoch wartungsintensiv, weniger verlässlich innerhalb des Systems und führen zu einem größeren Ersatzteilbedarf. Die Logik-Drehwählschalterfunktion SLGAPC löst alle diese Probleme.

Mini-Wahlschalter VSGAPC

Der Mini-Wahlschalter-Funktionsblock VSGAPC ist eine Multifunktion, die für eine Vielzahl von Anwendungen als Mehrzweckschalter genutzt wird.

VSGAPC kann über das Menü, über ein Symbol im Übersichtsschaltbild der lokalen HMI oder über binäre Eingänge gesteuert werden.

Generische Kommunikationsfunktion für Doppelmeldung DPGAPC

Der Funktionsblock Generische Kommunikationsfunktion für Doppelmeldung DPGAPC dient dazu, eine Doppelmeldung an andere Systeme, Geräte oder Funktionen in der Schaltanlage mit IEC 61850-8-1 oder anderen Kommunikationsprotokollen zu senden. Der Funktionsblock wird speziell bei feldübergreifenden Verriegelungen in Schaltanlagen verwendet.

Allgemeiner Einzelbefehl, 8 Signale SPC8GAPC

Der Funktionsblock allgemeiner Einzelbefehl, 8 Signale SPC8GAPC ist eine Sammlung von 8 Einzelbefehlen. Damit können direkte Befehle z. B. für die Rücksetzung der LEDs oder für das Versetzen des Geräts in den Zustand "ChangeLock" per Fernzugriff ausgegeben werden. Auf diese Weise können einfache Befehle ohne Bestätigung direkt an die Ausgänge gesendet werden. Die Bestätigung (Status) des Ergebnisses der Befehle kann anders erfolgen, etwa durch binäre Eingänge und SPGAPC-Funktionsblöcke. Die Befehle können gepulst mit einstellbarer Impulszeit oder dauernd ausgeführt werden.

AutomationBits, Befehlsfunktion für DNP3.0 AUTOBITS

Die Automatisierungs-Bits-Funktion für DNP3 (AUTOBITS) wird in PCM600 verwendet, um die über das DNP3-Protokoll eingehenden Befehle in die Konfiguration aufzunehmen. Die AUTOBITS-Funktion spielt die gleiche Rolle wie die Funktionen GOOSEBINRCV (für IEC 61850) und MULTICMDRCV (für LON).

Einzelbefehl, 16 Signale

Die Geräte können Befehle von einem Stationsleittechniksystem oder vom lokalen HMI erhalten. Der Befehls-Funktionsblock hat Ausgänge, die z.B. zur Steuerung von Hochspannungsschaltgeräten oder für andere, vom Benutzer festgelegte Funktionen genutzt werden können.

10. Signalvergleichsverfahren**Signalvergleichslogik für Distanz- oder Überstromschutz ZCPSCH**

Um bei allen Leitungsfehlern eine sofortige Fehlerbeseitigung zu erreichen, ist ein Signalvergleichsverfahren mit Übertragung binärer Signale vorhanden. Alle Signalvergleichsschemata für Freigabe-Unterreichweite, Freigabe-Überreichweite, Blockieren, deltabasierte Blockierung, Deblokierung und direkte Mitnahme sind verfügbar.

Das eingebaute Kommunikationsmodul (LDCM) kann für den Signalaustausch zur Gegenstation verwendet werden, wenn vorhanden.

Stromumkehr und Schwacheinspeiselogik für Distanzschutz ZCRWPSCH

Die Funktion ZCRWPSCH liefert die Funktionen der Stromumkehr und Schwacheinspeiselogik als Ergänzung für die Realisierung der Selektivschutzfunktion mit Informationsübertragung. Sie eignet sich nicht als Standalone-Funktion da sie Eingänge von Distanzschutzfunktionen und der Selektivschutzfunktion mit Informationsübertragung erfordert, die im Gerät enthalten sind.

Bei der Ermittlung einer Stromumkehr liefert die Stromumkehrlogik einen Ausgang, um ein Schutzsignal an die Gegenseite zu senden und zugleich die lokale Auslösefreigabe zu blockieren. Dieser Blockierzustand wird lange genug aufrecht erhalten, um sicherzustellen, dass keine unerwünschte Auslösung in Folge der Stromumkehr auftritt.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Wurde ein Schwacheinspeisenzustand verifiziert, dann liefert die Schwacheinspeiselogik einen Ausgang zum Rücksenden des empfangenen Schutzsignals (Echo) an die Gegenseite, von der es stammte, sowie weitere Ausgänge für lokale Auslösungen. Bei Geräten, die für ein- und zweipolige Auslösungen ausgerüstet sind, werden Ausgänge für die fehlerhaften Leiter bereitgestellt. Zum Ermitteln fehlerhafter Leiter werden Unterspannungsdetektoren verwendet.

Lokale Beschleunigungslogik ZCLCPSCH

Um bei Störungen eine rasche Fehlerbereinigung zu erreichen, kann die lokale Beschleunigungslogik ZCLCPSCH genutzt werden. Diese Logik ermöglicht eine rasche Fehlerabschaltung und Wiedereinschaltung unter bestimmten Bedingungen, kann aber einen Kommunikationskanal nicht vollständig ersetzen.

Die Logik kann entweder durch die automatische Wiedereinschaltung (Zonenerweiterung auf die Übergreifstufe) oder durch den Verlust des Laststroms (Lastwegfall-Beschleunigung) gesteuert werden.

11. Logik

Auslöselogik SMPTRC

Für jeden Leistungsschalter wird als Basis immer ein Funktionsblock für die Schutzauslösung zur Verfügung gestellt. Er sorgt für die Impulsverlängerung, um sicherzustellen, dass der Auslöseimpuls von ausreichender Dauer ist. Darüber hinaus sind alle Funktionen enthalten, die für ein korrektes Zusammenwirken mit der automatischen Wiedereinschaltfunktion benötigt werden.

Der Auslöselogikblock enthält auch eine einstellbare Speicherfunktion für Folgefehler und eine Einschaltverriegelung.

Auslösematrixlogik TMAGAPC

Die Auslösematrix-Logikfunktion TMAGAPC wird verwendet, um Auslösesignale und andere logische Ausgangssignale an verschiedene Ausgangskontakte am Gerät weiterzuleiten.

Die 3 Ausgangssignale der Auslösematrix-Logikfunktion können mit den physikalischen Binärausgängen entsprechend den spezifischen Anwendungsanforderungen mit einstellbarem Puls oder Dauersignal verbunden werden.

Gruppenalarm-Logikfunktion ALMCALH

Die Gruppenalarm-Logikfunktion ALMCALH wird verwendet, um mehrere Alarmsignale an eine gemeinsame Anzeige, LEDs und/oder Kontakte, im Gerät zu übertragen.

Gruppenwarn-Logikfunktion WRNCALH

Die Gruppenwarn-Logikfunktion WRNCALH wird verwendet, um mehrere Warnsignale an eine gemeinsame Anzeige, LEDs und/oder Kontakte, im Gerät zu übertragen.

Gruppenanzeige-Logikfunktion INDCALH

Die Gruppenanzeige-Logikfunktion INDCALH wird verwendet, um mehrere Anzeigesignale an eine gemeinsame Anzeige, LEDs und/oder Kontakte, im Gerät zu übertragen.

Grundlegende konfigurierbare Logikblöcke

Die grundlegenden konfigurierbaren Logikblöcke übertragen nicht den Zeitstempel und die Qualität der Signale (haben am Ende ihres Funktionsnamens nicht das Suffix QT). Eine Reihe von Logikblöcken und Zeitgebern stehen immer dem Benutzer für die Anpassung der Konfiguration an anwendungseigene Anforderungen zur Verfügung. In der nachfolgenden Liste sind die Funktionsblöcke und ihre Funktionen zusammengefasst.

Diese Logikblöcke sind auch Bestandteil eines Erweiterungs-Logikpakets mit der gleichen Anzahl an Instanzen verfügbar.

- **UND** Funktionsblock. Jeder Block hat 4 Eingänge und 2 Ausgänge, von denen einer invertiert ist.
- Der Funktionsblock **GATE** kann dafür verwendet werden zu bestimmen, ob ein Signal vom Eingang an den Ausgang übertragen werden soll oder nicht.
- **INVERTER** Funktionsblock, der ein Eingangssignal invertiert am Ausgang bereitstellt.
- **LLD** Funktionsblock. Die Schleifenverzögerung wird verwendet, um ein Ausgangssignal um einen Ausführungszyklus zu verzögern.
- **ODER** Funktionsblock. Jeder Block hat bis zu 6 Eingänge und 2 Ausgänge, von denen einer invertiert ist.
- Der Funktionsblock **PULSETIMER** kann z. B. für Impulserweiterungen, zur Begrenzung des Ansprechens von Ausgängen und einstellbare Impulszeit verwendet werden.
- Der Funktionsblock **RSMEMORY** ist ein Flipflop-Speicher, der einen Ausgang von zwei Eingängen zurücksetzen oder setzen kann. Jeder Block hat zwei Ausgänge, von denen einer invertiert ist. Die Speichereinstellung definiert, ob der Flipflop-Speicher nach einem Ausfall der Spannungsversorgung in die Grundstellung zurückgesetzt wird oder den gleichen Status wie vor dem Ausfall erhält. RESET -Eingang hat Vorrang.
- Der Funktionsblock **SRMEMORY** ist ein Flipflop-Speicher, der einen Ausgang von zwei Eingängen setzen oder zurücksetzen kann. Jeder Block hat zwei Ausgänge, von denen einer invertiert ist. Die Speichereinstellung definiert, ob der Flipflop-Speicher nach einem Ausfall der Spannungsversorgung in die Grundstellung zurückgesetzt wird oder den gleichen Status wie vor dem Ausfall erhält. Der SET -Eingang hat Vorrang.
- Der Funktionsblock **TIMERSET** hat mit dem Eingangssignal verbundene ansprechwert- und rücksetzverzögerte

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

Ausgänge. Der Zeitgeber verfügt über eine einstellbare Zeitverzögerung.

- **XOR Funktionsblock.** Jeder Block hat zwei Ausgänge, von denen einer invertiert ist.

Erweitertes Logikpaket

Das erweiterte Logikpaket enthält eine zusätzliche Auslösematrixlogik und konfigurierbare Logikblöcke.

Logik-Drehwählschalter zur Funktionsauswahl und LHMI-Darstellung (SLGAPC)

Der Logik-Drehwählschalter zur Funktionsauswahl und LHMI-Darstellungsfunktion SLGAPC wird verwendet, um eine ähnliche Wahlschalter-Funktion wie die eines Hardware-Wahlschalters zu erhalten. Hardware-Wahlschalter werden im Energieversorgungsbereich häufig eingesetzt, um verschiedene Funktionen verfügbar zu haben, die mit voreingestellten Werten arbeiten. Hardware-Schalter sind jedoch wartungsintensiv, weniger verlässlich innerhalb des Systems und führen zu einem größeren Ersatzteilbedarf. Die Logik-Drehwählschalterfunktion SLGAPC löst alle diese Probleme.

Funktionsblock für feste Signale

Die Festsignalfunktion FXDSIGN erzeugt verschiedene vordefinierte (feste) Signale, die zur Geräte-Konfiguration genutzt werden können, um an ungenutzten Eingängen anderer Funktionsblöcke einen bestimmten Wert/Pegel zu erzwingen oder um eine bestimmte Logik zu erzeugen. Boolesch, Ganzzahl, Gleitkomma, Zeichenfolgentypen von Signalen sind verfügbar.

Ein FXDSIGN Funktionsblock ist in allen Geräten vorhanden.

Integrationsglied der abgelaufenen Zeit mit Grenzwertüberschreitung und Überlaufüberwachung (TEIGAPC)

Die Funktion für die Integration abgelaufener Zeit TEIGAPC ist eine Funktion, die die abgelaufene Zeit akkumuliert, wenn ein bestimmtes Binärsignal hoch ist.

Hauptfunktionen von TEIGAPC

- Langzeitintegration ($\leq 999\,999,9$ Sekunden)
- Überwachung von Grenzwertüberschreitung und Überlauf
- Warnungen oder Alarmer können mit einer Auflösung von 10 ms definiert werden.
- Beibehaltung des Integrationswerts
- Blockieren und Rücksetzen möglich
- Berichten der integrierten Zeit

Boolesche 16 zu Ganzzahl

Der Funktionsblock B16l zur Umwandlung von Boolescher 16 zu Ganzzahl wird benutzt, um eine Reihe von 16 binären (logischen) Signalen in eine Ganzzahl umzuwandeln.

Umwandlung von Boolesch 16 in Ganzzahl mit logischer Knotendarstellung BTIGAPC

Die Funktion zur Umwandlung der Booleschen 16 in eine Ganzzahl mit Repräsentation eines logischen Knotens BTIGAPC wird benutzt, um eine Reihe von 16 binären (logischen) Signalen in eine Ganzzahl umzuwandeln. Der Blockiereingang friert den Ausgang beim letzten Wert ein.

BTIGAPC kann dezentrale Werte über IEC 61850 empfangen, abhängig vom Bedienerpositionseingang (PSTO).

Umwandlung von Ganzzahl zu Boolescher 16 IB16

Der Funktionsblock zur Umwandlung von einer Ganzzahl in Boolesche IB16 wird benutzt, um eine Ganzzahl in eine Reihe von 16 binären (logischen) Signalen umzuwandeln.

Umwandlung von Ganzzahl zu Boolescher 16 mit logischer Knotendarstellung ITBGAPC

Die Umwandlungsfunktion von Ganzzahl zu Boolescher mit logischer Knotendarstellung ITBGAPC dient zur Umwandlung einer Ganzzahl, die über IEC 61850 von der Funktion übertragen und empfangen wird in 16 binär codierte (logische) Ausgangssignale.

Die ITBGAPC-Funktion kann nur dann ferne Werte über IEC 61850 empfangen, wenn der Fern/Lokal-Schalter (R/L) vorne an der HMI anzeigt, dass der Steuermodus für den Bediener in der Stellung R (Fern, d.h. die LED neben R leuchtet) und das entsprechende Signal mit dem Eingang PSTO ITBGAPC-Funktionsblock verbunden ist. Der Blockiereingang friert den Ausgang beim letzten empfangenen Wert ein und blockiert den Empfang und die Umwandlung neuer Ganzzahlen in binär codierte Ausgänge.

Komparator für ganzzahlige Eingänge INTCOMP

Die Funktion ermöglicht, zwei ganzzahlige Werte oder einen ganzzahligen Wert mit einem festeingestellten Wert zu vergleichen. Es ist eine grundlegende arithmetische Funktion, die für Überwachungs-, Verriegelungs- und andere Logiken verwendet werden kann.

Komparator für reelle Eingänge REALCOMP

Die Funktion ermöglicht, zwei reelle Werte oder einen reellen Wert mit einem festeingestellten Wert zu vergleichen. Es ist eine grundlegende arithmetische Funktion, die für Überwachungs-, Verriegelungs- und andere Logiken verwendet werden kann.

12. Überwachung**Messungen CVMXN, CMMXU, VNMMXU, VMMXU, CMSQI, VMSQI**

Die Messfunktionen werden benutzt, um online Informationen vom Gerät zu erhalten. Diese Betriebswerte ermöglichen die Online-Anzeige der Informationen auf der lokalen HMI und in der Stationsleittechnik über:

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

- die gemessenen Spannungen, Ströme, Frequenz, Wirk-, Blind- und Scheinleistung und Leistungsfaktor,
- primäre Zeiger,
- die Mit-, Gegen- und Nullsystemströme und -spannungen,
- mA, Eingangsströme,
- Impulszähler

Störschrieb DRPRDRE

Vollständige und zuverlässige Informationen über Störungen im Primär- und/oder Sekundärsystem sowie eine durchgängige Ereignisprotokollierung sind durch die Funktion "Stördatenbericht" gewährleistet.

Die Stördatenaufzeichnung DRPRDRE, die immer im Gerät enthalten ist, erfasst Abtastdaten aller ausgewählten Analogeingangs- und Binärsignale, die am Funktionsblock konfiguriert sind, d.h. von maximal 40 Analog- und 96 Binärsignalen.

Die Stördatenaufzeichnungsfunktion besteht aus mehreren Teilfunktionen:

- Ereignisliste
- Anzeigen
- Ereignisaufzeichnung
- Auslösewert-Aufzeichnung
- Störschreiber
- Fehlerorter

Die Störschrieb-Funktion ist durch eine hohe Flexibilität hinsichtlich Konfiguration, Startbedingungen, Aufzeichnungszeiten sowie eine große Speicherkapazität gekennzeichnet.

Der Start einer Stördatenaufzeichnung erfolgt über Eingangssignale der Funktionsblöcke AnRADR oder BnRBDR. Alle verbundenen Signale von der Anregung der Vor-Fehler-Zeit bis zum Ende der Nach-Fehler-Zeit werden in die Aufzeichnung eingeschlossen.

Alle im Gerät gespeicherten Stördatenaufzeichnungen liegen im Standard-Comtrade-Format als Lesedatei HDR, als Konfigurationsdatei CFG und Datendatei DAT vor. Mehrere aufeinanderfolgende Ereignisse werden in einem Ringspeicher kontinuierlich gesichert. Die lokale HMI wird verwendet, um Informationen über die Aufzeichnungen zu erhalten. Die Dateien der Stördatenaufzeichnung können in das PCM600 geladen werden, um eine weitergehende Analyse mithilfe des Stördatenauswertungs-Tools zu ermöglichen.

Ereignisliste DRPRDRE

Eine kontinuierliche Ereignisprotokollierung ist nützlich, um eine Übersicht über die Funktion des Systems zu erhalten. Diese Funktion ist eine Ergänzung spezifischer Störschreiberfunktionen.

Die Ereignisliste protokolliert alle mit der Störschriebfunktion verbundenen Binäreingangssignale. Die Liste kann bis zu 1000

mit Zeitstempel versehene Ereignisse, gesichert in einem Ring-Speicher, enthalten.

Anzeigen DRPRDRE

Um schnelle, zusammengefasste und zuverlässige Informationen über Störungen im Primär- bzw. im Sekundärsystem zu bekommen, ist es wichtig, z.B. Binärsignale, die während der Störung den Status geändert haben, zu kennen. Diese Information wird als Kurzübersicht genutzt, um Informationen unkompliziert über die LHMI zu erhalten.

Es gibt drei LEDs am LHMI (grün, gelb und rot), die Statusinformationen über das Gerät und die Störschriebfunktion (getriggert) anzeigen.

Die Anzeigelistefunktion zeigt alle ausgewählten, mit der Störschriebfunktion verbundenen Binäreingangssignale, die den Status während der Störung geändert haben.

Ereignisaufzeichnung DRPRDRE

Schnelle und vollständige Informationen über Störungen im Primär- bzw. im Sekundärsystem sind wichtig, z.B. Ereignisse mit Zeitstempel, die während einer Störung protokolliert wurden. Diese Informationen werden für verschiedene kurzfristige (z.B. Korrekturmaßnahmen) und langfristige Zwecke (z.B. Funktionsanalyse) verwendet.

Die Ereignisaufzeichnung protokolliert alle ausgewählten und mit der Störschriebfunktion verbundenen Binäreingangssignale. Jede Aufzeichnung kann bis zu 150 mit Zeitstempel versehene Ereignisse enthalten.

Die Informationen der Ereignisaufzeichnung stehen für die Störungen lokal im Gerät zur Verfügung.

Die Informationen der Ereignisaufzeichnung sind fester Bestandteil der Stördatenaufzeichnung (Comtrade-Datei).

Auslösemesswert-Aufzeichnung DRPRDRE

Informationen zu den Messwerten vor und während des Störfalles für Ströme und Spannungen sind für die Störfallanalyse verfügbar.

Die Auslösewertaufzeichnung berechnet die Werte aller ausgewählten Analogeingangssignale, die mit der Störschriebfunktion verbunden sind. Das Ergebnis ist die Amplitude und der Phasenwinkel vor und während des Fehlers für jedes Analogeingangssignal.

Die Informationen der Auslösemesswertaufzeichnung stehen für alle Störungen lokal im Gerät zur Verfügung.

Die Informationen der Auslösemesswertaufzeichnung sind integrierter Bestandteil der Stördatenaufzeichnung (Comtrade-Datei).

Störschreiber DRPRDRE

Die Störschreiberfunktion liefert schnelle, vollständige und zuverlässige Informationen über Störungen im Netz. Sie

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

erleichtert das Verstehen des Netzverhaltens und zugehöriger Primär- und Sekundäreinrichtungen während und nach einer Störung. Die aufgezeichneten Informationen werden für verschiedene kurzfristige (z.B. Korrekturmaßnahmen) und langfristige Zwecke (z.B. Funktionsanalyse) verwendet.

Der Störschreiber erfasst Abtastdaten aller ausgewählten Analogeingangs- und Binärsignale, die mit der Störschreiberfunktion verbunden sind (maximal 40 analoge und 128 binäre Signale). Die Binärsignale sind dieselben Signale wie die unter der Ereignisaufzeichnungsfunktion verfügbaren.

Die Funktion ist durch eine hohe Flexibilität charakterisiert und nicht von der Auslösung von Schutzfunktionen abhängig. Sie kann von den Schutzfunktionen nicht erkannte Störungen aufzeichnen. Bis zu zehn Sekunden verstreichen, bis der Augenblick der Auslösung in der Störungsdatei gespeichert wird.

Die auf die letzten 100 Störungen bezogenen Informationen des Störschreibers werden im Gerät gespeichert. Die Liste der Aufzeichnungen kann über die lokale HMI betrachtet werden.

Ereignisfunktion

Bei Anwendung eines Stations-Automatisierungssystems mit LON- oder SPA-Kommunikation können mit Zeitstempel versehene Ereignisse bei einer Änderung bzw. regelmäßig vom Gerät zur Stationsebene gesendet werden. Diese Ereignisse werden aus jedem verfügbaren Signal im Gerät erzeugt, das mit der Ereignisfunktion (EVENT) verbunden ist. Der Ereignisfunktionsblock wird für die LON- und SPA-Kommunikation verwendet.

Analog- und Doppelanmeldungen werden auch durch die Ereignisfunktion übertragen.

Generische Kommunikationsfunktion für Einzelmeldung SPGAPC

Die Kommunikationsfunktion für Einzelmeldung SPGAPC dient dazu, ein logisches Einzelsignal an andere Systeme oder Geräte in der Schaltanlage zu senden.

Generische Kommunikationsfunktion für Messwerte MVGAPC

Die generische Kommunikationsfunktion für Messwerte MVGAPC dient dazu, den momentanen Wert eines analogen Signals an andere Systeme oder Geräte in der Schaltanlage zu senden. Er kann außerdem im gleichen Gerät verwendet werden, um einem analogen Wert einem RANGE_XP-Baustein zuzuordnen, und um die Messwertüberwachung dieses Wertes zu ermöglichen.

Messwert-Expansionsblock RANGE_XP

Funktionen zur Strom- und Spannungsmessung (CVMMXN, CMMXU, VMMXU und VNMMXU), Funktionen zur symmetrischen Strom- und Spannungskomponentenmessung (CMSQI und VMSQI) und die generischen IEC 61850 Funktionen zur Kommunikation E/A (MVGAPC) sind mit einer Messüberwachungsfunktion ausgestattet. Alle Messwerte können mit vier einstellbaren Grenzwerten überwacht werden:

zweiter unterer Grenzwert, erster unterer Grenzwert, erster oberer Grenzwert und zweiter oberer Grenzwert. Der Messwert-Expansionsblock (RANGE_XP) soll dazu dienen, das integer Ausgangssignal von den Messfunktionen in 5 binäre Signale zu übersetzen: unter zweitem unteren Grenzwert, unter erstem unteren Grenzwert, normal, über erstem oberen Grenzwert und über zweitem oberen Grenzwert. Die Ausgangssignale können in der konfigurierbaren Logik oder für den Alarm als Bedingungen verwendet werden.

Isoliergasüberwachung SSIMG

Die Isoliergasüberwachung SSIMG wird für die Überwachung des Leistungsschalterzustands verwendet. Als Eingangssignal der Funktion werden binäre Informationen auf der Grundlage des Gasdrucks im Leistungsschalter verwendet. Zusätzlich erzeugt die Funktion Alarme basierend auf der erhaltenen Information.

Isolierflüssigkeit-Überwachung SSIML

Die Isolierflüssigkeitüberwachung SSIML wird für die Überwachung des Leistungsschalterzustands verwendet. Als Eingangssignal der Funktion werden binäre Informationen auf der Grundlage des Ölstands im Leistungsschalter verwendet. Zusätzlich erzeugt die Funktion Alarme basierend auf der erhaltenen Information.

Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR

Die Funktion Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR wird für die Überwachung von verschiedenen Parametern des Leistungsschalterzustands genutzt. Der Leistungsschalter muss gewartet werden, wenn die Anzahl der Schaltungen einen vordefinierten Wert erreicht hat. Zur Gewährleistung der einwandfreien Funktion des Leistungsschalters müssen dessen Schaltspiele, die Federspeicheranzeige oder der Kontaktverschleiß, die Laufzeit, die Anzahl der Schaltzyklen überwacht und die akkumulierte Energie während der Lichtbogenbrenndauer berechnet werden.

Fehlerortungsgerät LMBRFLO

Eine genaue Fehlerortung ist eine wichtige Komponente, um die Ausfalldauer nach einem anhaltendem Fehler zu minimieren und/oder, um eine Schwachstelle in der Leitung zu bestimmen.

Beim Fehlerorter handelt es sich um eine Impedanzmessfunktion, die den Abstand zum Fehler in km, Meilen oder % der Leitungslänge angibt. Der größte Vorteil ist die hohe Genauigkeit durch die Kompensation der Laststroms und der beidseitigen Kopplung im Nullsystem auf Doppelleitungen.

Die Kompensation beinhaltet die Einstellung der Quellenimpedanzen an beiden Leitungsenden und die Kalkulation der Verteilung von Fehlerströmen von jeder Seite. Die Verteilung von Fehlerstrom wird zusammen mit den aufgenommenen Lastströmen (Vor-Fehlerstrom) verwendet, um die Lage des Fehlers exakt zu kalkulieren. Der Fehler kann mit neuen Daten der Einspeisung für den aktuellen Fehler

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

erneut kalkuliert werden, um die Genauigkeit weiter zu verbessern.

Besonders bei langen, stark belasteten Leitungen kann die erweiterte Kompensation eine hohe Genauigkeit erzielen, trotz der Tatsache, dass die Spannungen auf beiden Seiten einen Phasenwinkelunterschied von 35 - 40 Grad aufweisen können.

Ereigniszähler mit Grenzwertüberwachung L4UFCNT

Der 30-Grenzwertzähler L4UFCNT ist ein einstellbarer Zähler mit vier unabhängigen Grenzwerten, wobei die Anzahl der positiven bzw. negativen Flanken beim Eingangssignal gegen die Einstellwerte für Grenzwerte gezählt werden. Die Ausgänge für die einzelnen Grenzwerte werden aktiviert, wenn der gezählte Wert den entsprechenden Grenzwert erreicht.

Die Überlaufanzeige ist für jeden Zähler eingeschlossen.

Betriebsstundenzähler (TEILGAPC)

Der Betriebsstundenzähler (TEILGAPC) ist eine Funktion, die die abgelaufene Zeit zählt, solange ein Eingangssignal ansteht.

Die Hauptfunktionen von TEILGAPC sind:

- Anwendbar auf sehr lange Zählungen ($\leq 99999,9$ Stunden)
- Grenzwertüberschreitungsüberwachung und Neubeginn/Überlauf
- Möglichkeit, eine Warnung und einen Alarm mit der Auflösung von 0,1 Stunden festzulegen
- Erhalt gespeicherter Akkumulierungswerte bei einem Neustart
- Möglichkeiten zur Blockierung und Rücksetzung
- Möglichkeit für manuelles Hinzufügen akkumulierter Zeit
- Meldung der akkumulierten Zeit

13. Messung**Impulszählerlogik PCFCNT**

Die Impulszählerlogik-Funktion (PCFCNT) zählt die extern erzeugten binären Impulse, z.B. Impulse von einem externen Energiezähler, um die Energieverbrauchswerte zu berechnen. Die Impulse werden vom Binäreingangs-/ausgangs-Modul erfasst und dann von der PCFCNT-Funktion ausgelesen. Über den Stations-Bus ist ein skalierter Messwert verfügbar. Um diese Funktion zu erhalten, muss das spezielle binäre Eingabemodul mit verbesserter Pulszähleigenschaft bestellt werden.

Funktion für Energiemessung und Bedarfshandhabung (ETPMMTR)

Der Messfunktionsblock (CVMMXN) kann zur Messung von Wirk- und Blindleistungswerten eingesetzt werden. Die Funktion für die Energieberechnung und Bedarfsbehandlung (ETPMMTR) verwendet gemessene Wirk- und Blindenergie als Eingang und berechnet die akkumulierten Wirk- und Blindenergie-Impulse in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. Energiewerte können als Impulse abgelesen oder generiert

werden. Die Funktion bietet auch die Berechnung des maximalen Leistungsbezuges. Diese Funktion umfasst die Nullpunktunterdrückung, um Signalrauschen vom Eingangssignal zu entfernen. Ausgang der Funktion können periodische Energiezählungen, Integration von Energiewerten, Berechnung von Energieimpulsen, Alarmsignale für Grenzwertverletzung von Energiewerten und maximaler Energiebezug sein.

Die Werte der Wirk- und Blindenergie werden aus den Eingangsleistungswerten berechnet, indem sie über einen ausgewählten Zeitraum $tEnergy$ integriert werden. Die Integration von Energiewerten der Wirk- und Blindleistung findet in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung statt. Diese Energiewerte sind als Ausgangssignale und als Impulsausgänge verfügbar. Die Integration der Energiewerte kann über die Eingänge (STARTACC und STOPACC) und die Einstellung *EnaAcc* gesteuert werden und sie kann mit RSTACC auf die Anfangswerte zurückgesetzt werden.

Der Maximalbedarf für Wirk- und Blindleistung wird für das eingestellte Zeitintervall $tEnergy$ berechnet und diese Werte werden jede Minute über Ausgangskanäle aktualisiert. Die Maximalbedarfswerte für Wirk- und Blindleistung werden für die Vorwärts- und Rückwärtsrichtung berechnet und sie können mit RSTDMD auf die Anfangswerte zurückgesetzt werden.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

14. Mensch-Maschine-Schnittstelle

Lokale HMI

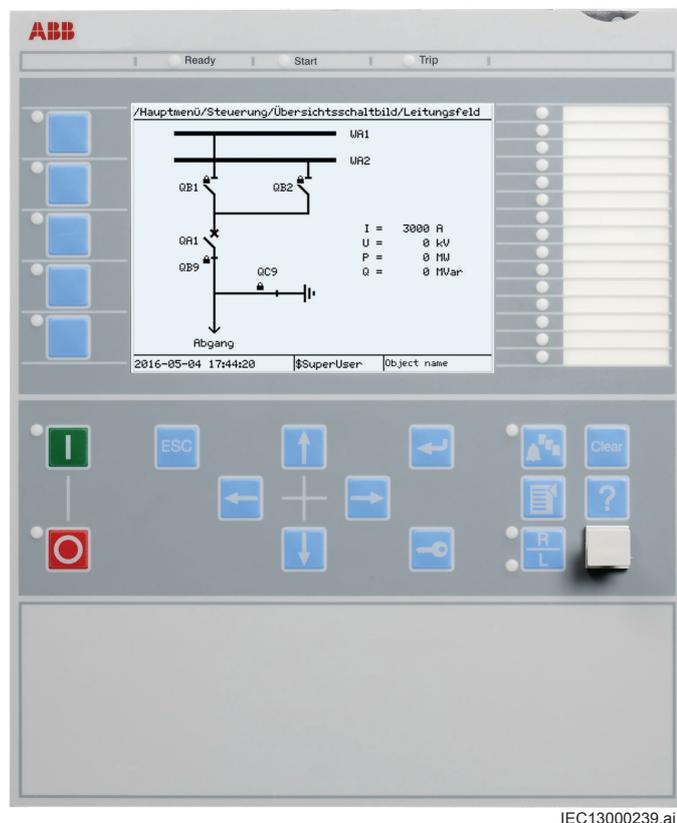


Abb. 4. LHMI

Die LHMI des Geräts enthält folgende Elemente:

- Grafische Anzeige für die Darstellung eines benutzerdefinierten Übersichtsschaltbildes und bildet die Schnittstelle für die Steuerung der Schaltanlage.
- Navigationstasten und fünf benutzerdefinierte Befehlstasten für das schnelle Aufrufen von Befehlen im HMI-Baum oder von einfachen Befehlen.
- 15 benutzerdefinierte dreifarbige LEDs.
- Kommunikationsanschluss für PCM600.

Die LHMI wird zur Einstellung, Überwachung und Steuerung verwendet.

15. Grundfunktionen des Geräts

Zeitsynchronisierung

Mit der Zeitsynchronisierungsfunktion wird eine gemeinsame Quelle für den Bezug der absoluten Zeit für die Synchronisierung des Geräts ausgewählt, wenn es Bestandteil eines Schutzsystems ist. Dadurch können Ereignisse und Störungsdaten zwischen allen Geräten in der Stationsleittechnik und zwischen Schaltanlagen verglichen werden.

16. Stationskommunikation

Kommunikationsprotokolle

Jedes Gerät hat eine Kommunikationsschnittstelle, über die es mit einzelnen oder mehreren Systemen bzw. Geräten auf der Unterstationsebene über den Stationsautomatisierungs (SA)-Bus oder den Stationsüberwachungs (SM)-Bus kommunizieren kann.

Folgende Kommunikationsprotokolle sind verfügbar:

- IEC 61850-8-1 Kommunikationsprotokoll
- LON
- SPA oder IEC 60870-5-103
- DNP3.0.

Es können verschiedene Protokolle im selben Gerät kombiniert werden.

Kommunikationsprotokoll gemäß IEC 61850-8-1

IEC 61850 Ed.1 oder Ed.2 können über eine Einstellung in PCM600 gewählt werden. Das Gerät ist mit einzelnen oder doppelten optischen Ethernet-Ports an der Rückseite (je nach Bestellung) für die Kommunikation über Stationsbus nach IEC 61850-8-1 ausgerüstet. Die Kommunikation gemäß IEC 61850-8-1 ist ebenfalls über den elektrischen Ethernet-Port an der Frontseite möglich. Das IEC 61850-8-1-Protokoll gestattet intelligenten Geräten verschiedener Hersteller den Informationsaustausch und vereinfacht die Systemstruktur. Gerät-zu-Gerät-Kommunikation mit GOOSE und Client-Server-Kommunikation via MMS werden unterstützt. Das Hochladen von Störschreibdateien (COMTRADE) kann via MMS oder FTP erfolgen.



Der vordere Port wird zur Vermeidung von Störungen nicht verwendet.

LON

Vorhandene Stationen mit ABB-Stationsbus LON können unter Verwendung der optischen LON-Schnittstelle erweitert werden. Dies ermöglicht die volle SA-Funktionalität, einschließlich horizontalem Messaging und Zusammenarbeit zwischen den Geräten.

SPA Kommunikationsprotokoll

Eine Schnittstelle für Glas- oder Kunststoffasern wird für das ABB SPA Protokoll angeboten. Dies erlaubt einfache Erweiterungen des vorhandenen Automationssystems in der Station, aber die Hauptverwendung liegt im Stationsüberwachungssystem bzw. Schaltanlagen-Monitoring System SMS.

IEC 60870-5-103 Kommunikationsprotokoll

Eine Schnittstelle für Glas- oder Kunststoffasern ist für den IEC 60870-5-103 Standard verfügbar. Dies ermöglicht die Gestaltung von einfachen Schaltanlagen-Automationssystemen, auch mit Geräten von verschiedenen Herstellern. Das Entsorgen von Stördaten ist vorgesehen.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1****DNP3.0 Kommunikationsprotokoll**

Ein elektrischer RS485 oder ein optischer Ethernet Port sind für die DNP3.0 Kommunikation verfügbar. DNP3.0 Level 2 Kommunikation mit spontanen Ereignissen, Zeitsynchronisierung und Störfallberichterstattung wird für die Kommunikation mit RTU's, Gateways oder HMI Systemen angeboten.

Multiple Befehle und Übertragung

Bei Einsatz von Geräten in Schaltanlagen-Automationssystemen mit den Kommunikationsprotokollen LON, SPA oder IEC 60870-5-103 werden die Ereignis- und Mehrfachbefehl-Funktionsblöcke als Kommunikationsschnittstelle für die vertikale Kommunikation mit der Stations-HMI und dem Gateway und als Schnittstelle für die horizontale Kommunikation (nur via LON) verwendet.

IEC 62439-3 paralleles Redundanz-Protokoll

Redundante Stationsbus-Kommunikation gemäß dem parallelen Redundanz-Protokoll (PRP) IEC 62439-3 Edition 1 und IEC 62439-3 Edition 2 ist als Option bei der Bestellung der Geräte verfügbar. Redundante Stationsbus-Kommunikation gemäß IEC 62439-3 verwendet die Anschlüsse AB und CD am OEM-Modul.

17. Kommunikation zur Gegenseite**Analoge und binäre Signalübertragung zur Gegenstation**

Drei analoge und acht binäre Signale können zwischen zwei Geräten ausgetauscht werden. Diese Funktionalität wird hauptsächlich für den Leitungsdifferentialschutz verwendet. Sie kann aber auch in anderen Produkten verwendet werden. Ein Gerät kann mit bis zu 2 Geräten an der Gegenseite kommunizieren.

Übertragung von binären Signalen zur Gegenseite, 192 Signale

Wenn der Kommunikationskanal nur für die Übertragung binärer Signale verwendet wird, können zwischen zwei Geräten bis zu 192 binäre Signale ausgetauscht werden. Mit dieser Funktionalität können Informationen, wie der Status von primären Schaltanlagenobjekten oder Mitnahmeauslösungssignale, an das Gerät an der Gegenseite gesendet werden. Ein Gerät kann mit bis zu 2 Geräten an der Gegenseite kommunizieren.

Leitungsdaten-Kommunikationsmodul, Kurz- und Mediumbereich LDCM

Das Leitungsdaten-Kommunikationsmodul (LDCM) dient zur Kommunikation zwischen Geräten, die sich in einem Abstand von <60 km/37 Meilen befinden, oder vom Gerät zu einem optoelektrischen Wandler mit G.703- oder G.703E1-Schnittstelle, der sich in einem Abstand von < 3 km/1,9 Meilen befindet. Das LDCM-Modul sendet und empfängt Daten an ein anderes bzw. von einem anderen LDCM-Modul. Dabei wird das IEEE/ANSI-Standardformat C37.94 verwendet.

18. Hardware-Beschreibung**Hardware Module****Hilfsspannungsversorgungsmodul PSM**

Die Hilfsspannungsversorgung stellt die korrekten internen Spannungen bereit und isoliert das Gerät vollständig vom Batteriesystem. Ein interner Ausfall-Alarmausgang steht zur Verfügung.

Binäres Eingabemodul, BIM

Das Binäreingangsmodul verfügt über 16 optisch isolierte Eingänge und ist in zwei Versionen erhältlich, eine Standardversion und eine mit verbesserten Impulzzählerfähigkeiten bei den Eingängen, die für Impulzzählerfunktion verwendet werden. Die binären Eingänge sind frei programmierbar und können für die Eingabe logischer Signale zu allen Funktionen verwendet werden. Sie können auch in die Stördaten- und die Ereignisaufzeichnungsfunktionen integriert werden. Dies bietet umfassende Überwachung und Auswertung des Betriebes des Geräts und für alle damit verbundenen elektrischen Stromkreise.

Binäres Ausgabemodul, BOM

Das binäre Ausgabemodul verfügt über 24 unabhängige Ausgänge und wird für alle Signalisierungszwecke und als Auslöseausgang eingesetzt.

Binäres Ein-/Ausgabemodul, IOM

Das binäre Ein-/Ausgangsmodul wird dann eingesetzt, wenn nur wenige Ein- und Ausgangskanäle benötigt werden. Die 10 Standardausgangskanäle werden als Auslöseausgänge oder zu beliebigen Signalisierungszwecken verwendet. Die beiden schnellen Signalausgangskanäle werden von Anwendungen verwendet, bei denen es auf eine kurze Ansprechzeit ankommt. Acht optisch isolierte binäre Eingänge sorgen für die benötigten binären Eingangsinformationen.

Optisches Ethernet-Modul OEM

Das optische Fast-Ethernet-Modul wird zur schnellen und störungsfreien Kommunikation von Synchrozeigerdaten über IEEE C37.118 bzw. IEEE 1344 Protokolle verwendet. Es wird auch zur Verbindung eines Geräts mit den Kommunikationsbussen (z. B. dem Stationsbus) verwendet, welches das IEC 61850-8-1-Protokoll nutzt (-Anschluss A, B). Das Modul verfügt über eine oder zwei optische Schnittstellen mit ST-Anschlüssen.

Serielle und LON Kommunikationsmodule SLM, unterstützen SPA/IEC 60870-5-103, LON und DNP 3.0

Das serielle und LON Kommunikationsmodul (SLM) wird für die Kommunikation über SPA, IEC 60870-5-103, DNP3 und LON verwendet. Das Modul verfügt über zwei optische Kommunikationsschnittstellen für Kunststoff/Kunststoff, Kunststoff/Glas oder Glas/Glas. Eine der Schnittstellen wird zur seriellen Kommunikation verwendet (SPA, IEC 60870-5-103 und DNP3-Port) und einer für die LON Kommunikation.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1****Leitungsdaten-Kommunikationsmodul LDCM**

Jedes Modul besitzt eine optische Schnittstelle für jede Gegenseite, mit dem das Gerät kommuniziert.

Alternative Karten für Mittelbereich (1310 nm Monomode) und Kurzbereich (850 nm Multimode) sind erhältlich.

Galvanisches serielles RS485 Kommunikationsmodul

Das galvanische Kommunikationsmodul RS485 wird zur DNP3.0- und IEC 60870-5-103-Kommunikation eingesetzt. Das Modul ist mit einem RS485-Kommunikationsport ausgestattet. Das RS485 ist ein symmetrisches, serielles Kommunikationsmodul, das wahlweise mit Zweidraht- oder Vierdrahtkommunikation verwendet werden kann. Bei der Zweidrahtkommunikation wird dasselbe Signal für RX und TX verwendet. Es liegt eine Mehrpunktcommunication ohne definierten Master oder Slave vor. Bei dieser Variante muss die Ausgabe jedoch gesteuert werden. Bei der Vierdrahtkommunikation liegen gesonderte Signale für die RX- und TX-Mehrpunktcommunication mit einem definierten Master vor, die übrigen sind Slaves. In diesem Fall wird kein spezielles Steuersignal benötigt.

IRIG-B-Zeitsynchronisierungsmodul

Das IRIG-B-Zeitsynchronisierungsmodul wird für die präzise Zeitsynchronisierung des Geräts über einen Stations-Taktgenerator verwendet.

Elektrische (BNC) und optische Verbindung (ST) für 0XX und 12X IRIG-B-Unterstützung.

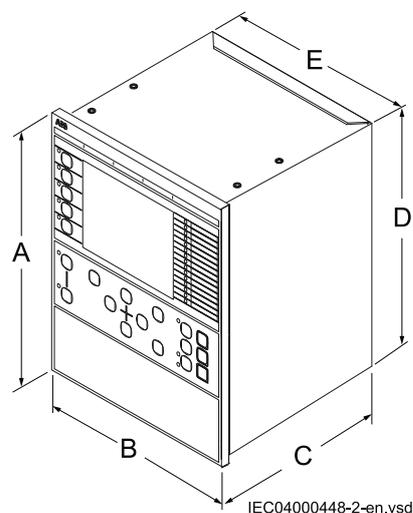
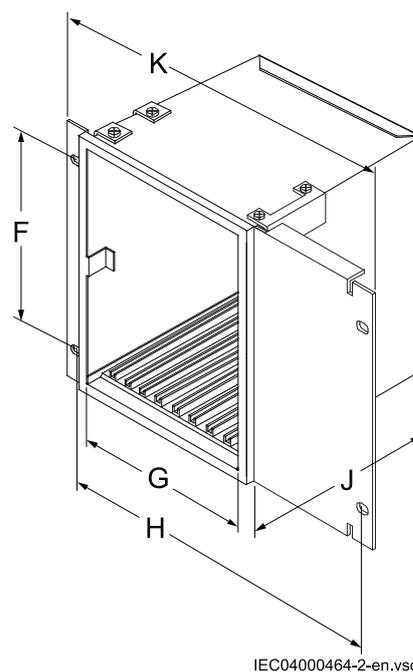
Transformatoreingangsmodul TRM

Das Transformatoreingangsmodul dient zur galvanischen Trennung und Anpassung der von den Messtransformatoren erzeugten Sekundärströme und -spannungen. Das Modul verfügt über 12 Eingänge mit unterschiedlichen Kombinationen von Strom und Spannung.

Es können alternative Anschlussklemmen als Ringkabelschuh oder als Schraubklemmen bestellt werden.

Hochohmige Widerstandseinheit

Eine Widerstandseinheit für Hochimpedanzschutz mit Widerständen für die Einstellung des Ansprechwerts und einem spannungsabhängigen Widerstand, ist als einphasige und dreiphasige Einheit verfügbar. Beide sind auf einer 1/1 19 Zoll-Geräteplatte mit Druckklemmen montiert.

Anordnung und Abmessungen
Abmessungen**Abb. 5. Gehäuse ohne hintere Abdeckung****Abb. 6. Gehäuse ohne hintere Abdeckung mit 19" Rahmenmontagesatz**

Gehäusegröße (mm)/(Zoll)	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
6U, 1/2 x 19"	265,9/ 10,47	223,7/ 8,81	242,1/ 9,53	255,8/ 10,07	205,7/ 8,10	190,5/ 7,50	203,7/ 8,02	-	228,6/ 9,00	-

Die Abmessungen H und K werden definiert durch den 19" Rahmenmontagesatz

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1****Einbaumöglichkeiten**

- 19"-Rack-Einbausatz
- Einbau-Garnitur mit Ausschnittmaßen:
 - Gehäusegröße 1/2 (H) 254,3 mm/10,01" (B) 210,1 mm/8,27"
- Wandmontagesatz

Einzelheiten zu den verfügbaren Einbaualternativen finden Sie unter "Bestellen".

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC**Produktversion: 2.1**

19. Anschlussdiagramme650 Serie Ver. 2.1, ANSI-Symbole [1MRK006502-AF](#)**Anschlussdiagramme**

Die Anschlussdiagramme befinden sich auf der Connectivity Package-DVD des Geräts und sind Teil des Produktlieferumfangs.

Anschlussdiagramm, RED650 2.1, A11 [1MRK006505-DA](#)

Die neuesten Versionen der Anschlussdiagramme können unter der Adresse <http://www.abb.com/substationautomation> heruntergeladen werden.

Anschlussdiagramme für vorkonfigurierte Produkte650 Serie Ver. 2.1, IEC-Symbole [1MRK006501-AF](#)

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

20. Technische Daten

Allgemeines

Begriffsbestimmungen

Referenzwert	Der spezifizierte Wert eines Einflussfaktors, auf welchen sich die Eigenschaften des Gerätes beziehen.
Bemessungsbereich	Der Wertebereich einer Einflussgröße (eines Faktors), innerhalb welcher das Gerät die festgelegten Anforderungen unter den spezifizierten Bedingungen erfüllt.
Arbeitsbereich	Der Wertebereich einer vorgegebenen Eingangsgröße unter denen das Gerät unter bestimmten Bedingungen in der Lage ist, seine vorgesehenen Funktionen laut den festgelegten Anforderungen zu erfüllen.

TRM - Eingangsgrößen, Bemessungs- und Grenzwerte

Analoge Eingänge

Tabelle 5. TRM - Eingangsgrößen, Bemessungswerte und Grenzwerte für Schutzwandlermodule

Menge	Bemessungswert	Bemessungsbereich
Strom	$I_r = 1$ oder 5 A	$(0,2-40) \times I_r$
Arbeitsbereich	$(0-100) \times I_r$	
Belastbarkeit	$4 \times I_r$ and. $100 \times I_r$ für 1 s *)	
Bürde	< 150 mVA bei $I_r = 5$ A < 20 mVA bei $I_r = 1$ A	
Wechselspannung	$U_r = 110$ V	0,5-288 V
Arbeitsbereich	$(0-340)$ V	
Belastbarkeit	420 V and. 450 V 10 s	
Bürde	< 20 mVA bei 110 V	
Frequenz	$f_r = 50/60$ Hz	$\pm 5\%$

*) max. 350 A für 1 s, wenn COMBITEST-Prüfschalter enthalten ist.

Tabelle 6. OEM - Optisches Ethernet-Modul

Menge	Bemessungswert
Anzahl der Kanäle	1 oder 2 (Anschluss A, B für IEC 61850-8-1 / IEEE C37.118)
Standard	IEEE 802.3u 100BASE-FX
Faserausführung	62,5/125 μ m Multimode-Faser
Wellenlänge	1300 nm
Optischer Anschluss	Typ ST
Kommunikationsgeschwindigkeit	Fast-Ethernet 100 Mbit/s

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

AC- und DC-Hilfsspannung

Tabelle 7. PSM - Hilfsspannungsversorgung

Menge	Bemessungswert	Bemessungsbereich
DC-Hilfsspannung, EL (Eingang)	EL = (24-60) V EL = (90-250) V	EL \pm 20% EL \pm 20%
Stromaufnahme	32 W typischerweise	-
Einschaltstrom der DC-Hilfsstromversorgung	< 10 A für 0,1 s	-

Binäre Ein-/Ausgänge

Tabelle 8. BIM - Binäreingangsmodul

Menge	Bemessungswert	Bemessungsbereich
Binäre Eingänge	16	-
Gleichspannung, RL	24/30 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V	RL \pm 20% RL \pm 20% RL \pm 20% RL \pm 20%
Stromaufnahme 24/30 V, 50 mA 48/60 V, 50 mA 110/125 V, 50 mA 220/250 V, 50 mA 220/250 V, 110 mA	max. 0,05 W/Eingang max. 0,1 W/Eingang max. 0,2 W/Eingang max. 0,4 W/Eingang max. 0,5 W/Eingang	-
Zählereingangsfrequenz	max. 10 Impulse/s	-
Diskriminator für oszillierende Signale	Blockierung einstellbar von 1–40 Hz Freigabe einstellbar von 1–30 Hz	
Entprellfilter	Einstellbar von 1 bis 20 ms	



Es können max. 176 binäre Eingangskanäle gleichzeitig aktiviert werden mit

Einflussfaktoren innerhalb des Bemessungsbereichs.

Tabelle 9. BIM - Binäreingangsmodul mit verbesserten Impulszählfähigkeiten

Menge	Bemessungswert	Bemessungsbereich
Binäre Eingänge	16	-
Gleichspannung, RL	24/30 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V	RL \pm 20% RL \pm 20% RL \pm 20% RL \pm 20%
Stromaufnahme 24/30 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V	max. 0,05 W/Eingang max. 0,1 W/Eingang max. 0,2 W/Eingang max. 0,4 W/Eingang	-
Zählereingangsfrequenz	max. 10 Impulse/s	-
Kompensierte Zählereingangsfrequenz	max. 40 Impulse/s	-
Diskriminator für oszillierende Signale	Blockierung einstellbar von 1–40 Hz Freigabe einstellbar von 1–30 Hz	
Entprellfilter	Einstellbar von 1-20 ms	

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1



Es können max. 176 binäre Eingangskanäle gleichzeitig aktiviert werden mit

Einflussfaktoren innerhalb des Bemessungsbereichs.

Tabelle 10. IOM Binärein-/ausgangsmodul

Menge	Bemessungswert	Bemessungsbereich
Binäre Eingänge	8	-
Gleichspannung, RL	24/30 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V	RL ±20% RL ±20% RL ±20% RL ±20%
Stromaufnahme 24/30 V, 50 mA 48/60 V, 50 mA 110/125 V, 50 mA 220/250 V, 50 mA 220/250 V, 110 mA	max. 0,05 W/Eingang max. 0,1 W/Eingang max. 0,2 W/Eingang max. 0,4 W/Eingang max. 0,5 W/Eingang	-
Zählereingangsfrequenz	max. 10 Impulse/s	
Diskriminator für oszillierende Signale	Blockierung einstellbar von 1–40 Hz Freigabe einstellbar von 1–30 Hz	
Entprellfilter	Einstellbar von 1-20 ms	



Es können max. 176 binäre Eingangskanäle gleichzeitig aktiviert werden mit

Einflussfaktoren innerhalb des Bemessungsbereichs.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 11. IOM - Binäreingangs-/ausgangsmodule-Kontaktaten (Referenzstandard: IEC 61810-2)

Funktion oder Menge	Auslöse- und Signalrelais	Schnelle Signalrelais (paralleles Reed-Relais)
Binärausgänge	10	2
Max. Systemspannung	250 V AC, DC	250 V DC
Prüfspannung über offenen Kontakt, 1 Min	1000 V rms	800 V DC
Strombelastbarkeit		
Pro Relais, kontinuierlich	8 A	8 A
Pro Relais, 1 s	10 A	10 A
Pro Prozessanschluss-Pin, kontinuierlich	12 A	12 A
Einschaltvermögen bei induktiver Last mit L/R > 10 ms		
0,2 s		
1,0 s	30 A 10 A	0,4 A 0,4 A
Einschaltvermögen bei Widerstandslast		
0,2 s	30 A	220-250 V/0,4 A 110-125 V/0,4 A
1,0 s	10 A	48-60 V/0,2 A 24-30 V/0,1 A
Ausschaltvermögen für Wechselstrom, $\cos \varphi > 0,4$	250 V/8,0 A	250 V/8,0 A
Ausschaltvermögen für Gleichstrom mit L/R < 40 ms	48 V/1 A 110 V/0,4 A 125 V/0,35 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A	48 V/1 A 110 V/0,4 A 125 V/0,35 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A
Maximale kapazitive Last	-	10 nF



Es können max. 72 Ausgänge gleichzeitig aktiviert werden mit Einflussfaktoren innerhalb des Bemessungsbereichs. Nach 6 ms lassen sich weitere 24 Ausgänge aktivieren. Die Aktivierungszeit für die 96 Ausgänge darf 200 ms nicht überschreiten. 48 Ausgänge können innerhalb von 1 s aktiviert werden. Eine fortgesetzte

Aktivierung ist unter Berücksichtigung des Stromverbrauchs möglich, jedoch steigt nach 5 Minuten die Temperatur stark an, was die Lebensdauer der Hardware beeinträchtigt. Maximal zwei Relais pro BOM/IOM dürfen wegen der Verlustleistung kontinuierlich aktiviert werden.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 12. IOM mit MOV und IOM 220/250 V, 110 mA - Kontaktdaten (Referenzstandard: IEC 61810-2)

Funktion oder Menge	Auslöse- und Signalrelais	Schnelle Signalrelais (paralleles Reed-Relais)
Binärausgänge	IOM: 10	IOM: 2
Max. Systemspannung	250 V AC, DC	250 V DC
Prüfspannung über offenen Kontakt, 1 Min	250 V rms	250 V rms
Strombelastbarkeit		
Pro Relais, kontinuierlich	8 A	8 A
Pro Relais, 1 s	10 A	10 A
Pro Prozessanschluss-Pin, kontinuierlich	12 A	12 A
Einschaltvermögen bei induktiver Last mit L/R > 10 ms		
0,2 s	30 A	0,4 A
1,0 s	10 A	0,4 A
Einschaltvermögen bei Widerstandslast		
	30 A	220-250 V/0,4 A
0,2 s	10 A	110-125 V/0,4 A
1,0 s		48-60 V/0,2 A
		24-30 V/0,1 A
Ausschaltvermögen für Wechselstrom, $\cos \varphi > 0,4$	250 V/8,0 A	250 V/8,0 A
Ausschaltvermögen für Gleichstrom mit L/R < 40 ms	48 V/1 A 110 V/0,4 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A	48 V/1 A 110 V/0,4 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A
Maximale kapazitive Last	-	10 nF



Es können max. 72 Ausgänge gleichzeitig aktiviert werden mit Einflussfaktoren innerhalb des Bemessungsbereichs. Nach 6 ms lassen sich weitere 24 Ausgänge aktivieren. Die Aktivierungszeit für die 96 Ausgänge darf 200 ms nicht überschreiten. 48 Ausgänge können innerhalb von 1 s aktiviert werden. Eine fortgesetzte

Aktivierung ist unter Berücksichtigung des Stromverbrauchs möglich, jedoch steigt nach 5 Minuten die Temperatur stark an, was die Lebensdauer der Hardware beeinträchtigt. Maximal zwei Relais pro BOM/IOM dürfen wegen der Verlustleistung kontinuierlich aktiviert werden.

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 13. BOM - Binärausgangsmodule-Kontaktdaten (Referenzstandard: IEC 61810-2)

Funktion oder Menge	Auslöse- und Signalrelais
Binärausgänge	24
Max. Systemspannung	250 V AC, DC
Prüfspannung über offenen Kontakt, 1 Min	1000 V rms
Strombelastbarkeit	
Pro Relais, kontinuierlich	8 A
Pro Relais, 1 s	10 A
Pro Prozessanschluss-Pin, kontinuierlich	12 A
Einschaltvermögen bei induktiver Last mit L/R > 10 ms	
0,2 s	30 A
1,0 s	10 A
Ausschaltvermögen für Wechselstrom, $\cos \varphi > 0,4$	250 V/8,0 A
Ausschaltvermögen für Gleichstrom mit L/R < 40 ms	48 V/1 A 110 V/0,4 A 125 V/0,35 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A

Einflussfaktoren

Tabelle 14. Einfluss von Temperatur und Luftfeuchte

Parameter	Referenzwert	Bemessungsbereich	Einfluss
Umgebungstemperatur, Arbeitswert	+20°C	-20°C bis +55°C	0,02 %/°C
Relative Feuchtigkeit Arbeitsbereich	10-90 % 0-95%	10-90 %	-
Lagerungstemperatur	-	-40°C bis +70°C	-

Tabelle 15. Einfluss der Hilfs-Versorgungsgleichspannung auf die Funktionalität während des Betriebs

Abhängigkeit von	Referenzwert	Innerhalb des Bemessungsbereichs	Einfluss
Restwelligkeit, in Versorgungsgleichspannung Arbeitsbereich	max. 2% Vollwellengleichgerichtet	15% von EL	0,01 %/%
Hilfsspannungs-Abhängigkeit, Arbeitswert		±20 % von EL	0,01 %/%
Unterbrechung Hilfsgleichspannung		24-60 V DC ± 20%	
Unterbrechungsin- tervall 0-50 ms		90-250 V DC ±20%	Kein Neustart
0-∞ s			Korrektes Verhalten beim Stromausfall
Wiedereinschalt- ungszeit			< 300 s

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 16. Frequenzeinfluss (Referenzstandard: IEC 60255-1)

Abhängigkeit von	Innerhalb des Bemessungsbereichs	Einfluss
Frequenzabhängigkeit, Arbeitswert	$f_r \pm 2,5$ Hz bei 50 Hz $f_r \pm 3,0$ Hz bei 60 Hz	$\pm 1,0\%/Hz$
Oberschwingungsfrequenzabhängigkeit (20% Anteil)	2, 3- und 5- Oberschwingung von f_r	$\pm 1,0\%$
Oberschwingungsfrequenzabhängigkeit für Distanzschutz (10% Anteil)	2, 3- und 5- Oberschwingung von f_r	$\pm 10,0\%$

Standardisierte Typprüfungen

Tabelle 17. Elektromagnetische Verträglichkeit (Electromagnetic compatibility)

Test	Typprüfungs-Werte	Referenzstandards
1 MHz Störgrößen	2,5 kV	IEC 60255-26
Immunitätstest für 100 kHz langsam gedämpfte, schwingende Wellen	2,5 kV	IEC 61000-4-18, Klasse III
Ring-Wellen-Immunitätstest, 100 kHz	2-4 kV	IEC 61000-4-12, Klasse IV
Stoßspannungs-Widerstandstest	2,5 kV, schwingend 4,0 kV, schnell transient	IEEE/ANSI C37.90.1
Electrostatic Discharge - Elektrostatische Entladung Direkte Anwendung Indirekte Anwendung	15 kV Luftentladung 8 kV Kontaktentladung 8 kV Kontaktentladung	IEC 60255-26 IEC 61000-4-2, Klasse IV
Electrostatic Discharge - Elektrostatische Entladung Direkte Anwendung Indirekte Anwendung	15 kV Luftentladung 8 kV Kontaktentladung 8 kV Kontaktentladung	IEEE/ANSI C37.90.1
Schnelle transiente Störgrößen	4 kV	IEC 60255-26, Zone A
Störfestigkeitsprüfung gegen Stoßspannungen	2-4 kV, 1,2/50 μs energiereich	IEC 60255-26, Zone A
Netzfrequente Störgrößen	150-300 V, 50 Hz	IEC 60255-26, Zone A
Leitungsgeführter Gleichtakt Immunitätstest	15 Hz-150 kHz	IEC 61000-4-16, Klasse IV
Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	1000 A/m, 3 s 100 A/m, and.	IEC 61000-4-8, Klasse V
Störfestigkeitsprüfung gegen gepulstes Magnetfeld	1000 A/m	IEC 61000-4-9, Klasse V
Test für gedämpftes schwingendes Magnetfeld	100 A/m	IEC 61000-4-10, Klasse V
Elektromagnetische Felder	20 V/m, 80-1000 MHz 1,4-2,7 GHz	IEC 60255-26
Elektromagnetische Felder	20 V/m 80-1000 MHz	IEEE/ANSI C37.90.2
Leitungsgeführte Störgrößen	10 V, 0,15-80 MHz	IEC 60255-26
Gestrahlte Störaussendung	30-5000 MHz	IEC 60255-26
Gestrahlte Störaussendung	30-5000 MHz	IEEE/ANSI C63.4, FCC
Leitungsgeführte Störaussendung	0,15-30 MHz	IEC 60255-26

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 18. Isolierung

Test	Typprüfungs-Werte	Referenzstandard
Spannungsprüfung	2,0 kV AC, 1 min.	IEC 60255-27
Stoßspannungsprüfung	5 kV, 1,2/50 μ s, 0,5 J	ANSI C37.90
Isolationswiderstand	> 100 M Ω bei 500 VDC	

Tabelle 19. Klimabeanspruchung

Test	Typprüfungs-Werte	Referenzstandard
Kaltbetriebsprüfung	Test Ad für 16 h bei -25°C	IEC 60068-2-1
Kaltlagerungsprüfung	Test Ab für 16 h bei -40°C	IEC 60068-2-1
Trockenhitzebetriebsprüfung	Test Bd für 16 h bei +70°C	IEC 60068-2-2
Trockenhitzelagerungsprüfung	Test Bb für 16 h bei +85°C	IEC 60068-2-2
Temperaturwechselprüfung	Test Nb für 5 Zyklen bei -25°C bis +70°C	IEC 60068-2-14
Stationäre feuchte Wärmeprüfung	Test Ca über 10 Tage bei +40°C und einer Feuchtigkeit von 93 %	IEC 60068-2-78
Zyklische feuchte Wärmeprüfung	Test Db für 6 Zyklen bei +25 bis +55°C und einer Feuchtigkeit von 93 bis 95 % (1 Zyklus = 24 Stunden)	IEC 60068-2-30

Tabelle 20. CE- Übereinstimmung

Test	Gemäß
Störfestigkeit	EN 60255-26
Abstrahlung	EN 60255-26
Niederspannungsrichtlinie	EN 60255-27

Tabelle 21. Mechanische Prüfungen

Test	Typprüfungs-Werte	Referenzstandards
Vibration-Reaktionsprüfung	Klasse II	IEC 60255-21-1
Vibration-Widerstandsprüfung	Klasse I	IEC 60255-21-1
Stoßreaktionsprüfung	Klasse I	IEC 60255-21-2
Stoß-Widerstandsprüfung	Klasse I	IEC 60255-21-2
Aufprallprüfung	Klasse I	IEC 60255-21-2
Erdbebensicherheitsprüfung	Klasse II	IEC 60255-21-3

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Differentialschutz

Tabelle 22. Leitungsdifferentialschutz LT3CPDIF,

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
*Minimaler Auslösestrom	(20-200) % von I_{Base}	$\pm 1,0$ % von I_r bei $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % von I bei $I > I_r$
SlopeSection2	(10,0-50,0) %	-
SlopeSection3	(30,0-100,0) %	-
EndSection 1	(20-150) % von I_{Base}	-
EndSection 2	(100-1000) % von I_{Base}	-
*Unstabilisierte Diff-Funktion	(100-5000) % von I_{Base}	$\pm 1,0$ % von I_r bei $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % von I bei $I > I_r$
*Blockierung der zweiten Oberschwingung	(5,0-100,0) % des Grundwertes	$\pm 1,0$ % von I_r Hinweis: Bezugsgröße = 100 % von I_r
*Blockierung der fünften Oberschwingung	(5,0-100,0) % des Grundwertes	$\pm 2,0$ % von I_r Hinweis: Bezugsgröße = 100 % von I_r
*Abhängige Kennlinien siehe Tabelle 105, 106 und Tabelle 107	16 Kurventypen	Siehe Tabelle 105, 106 und Tabelle 107
Kritische Impulsdauer	2 ms typischerweise bei 0 bis $10 \times I_d$	-
Kompensation des Ladestroms	Ein/Aus	-
LT3CPDIF		
*Auslösezeit, stabilisierte Funktion bei 0 bis $10 \times I_d$	Min. = 25 ms Max. = 35 ms	-
*Rückfallzeit, stabilisierte Funktion bei 10 bis $0 \times I_d$	Min. = 5 ms Max. = 15 ms	-
*Auslösezeit, nicht stabilisierte Funktion bei 0 bis $10 \times I_d$	Min. = 5 ms Max. = 15 ms	-
*Rückfallzeit, nicht stabilisierte Funktion bei 10 bis $0 \times I_d$	Min. = 15 ms Max. = 25 ms	-
<i>*Hinweis: Daten gelten für ein Gerät mit zwei lokalen Stromeingangsguppen</i>		

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Impedanzschutz

Tabelle 23. Distanzschutz ZMFPDIS,

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Zonenanzahl	3 wählbare Richtungen, 3 feste Richtungen	-
Minimaler Auslösestrom, L-L und L-E	(5-6000) % von I _{Base}	± 1,0% von I _r bei I ≤ I _r ±1,0% von I bei I > I _r
Mitsystem Reaktanzreichweite, L-E- und L-L-Schleife	(0,01 - 3000,00) Ω/Leiter	
Mitsystem Widerstandsreichweite, L-E- und L-L-Schleife	(0,00 - 1000,00) Ω/Leiter	
Reaktanzreichweite, Nullsystem	(0,01 - 9000,00) Ω/p	± 2,0 % der statischen Genauigkeit
Resistanzreichweite, Nullsystem	(0,00 - 3000,00) Ω/p	± 2,0 Grad statische Winkelgenauigkeit
Reichweite Fehlerwiderstand, L-E und L-L	(0,01 -9000,00) Ohm/l	Spannungsbereich: (0,1-1,1) x U _r Strombereich: (0,5-30) x I _r Winkel: Bei 0 Grad und 85 Grad
Transienter Fehler	< 5 % bei 85 Grad gemessen mit CVTs und 0,5 < SIR < 30	
Unabhängige Zeitverzögerung für Auslösung, L-E- und L-L- Auslösung	(0,000-60,000) s	± 1,0 % oder ±40 ms, je nachdem, welcher größer ist
Auslösezeit	24 ms typisch	IEC 60255-121
Rückfallzeit bei 0,1 bis 2 x Zreach	Min. = 20 ms Max. = 35 ms	-
Rückfallverhältnis	typischerweise 105 %	-

Tabelle 24. Logik für Schalten auf Kurzschluss ZCVPSOF

Parameter	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Auslösespannung, Erkennung von spannungsloser Leitung	(1-100)% von U _{Base}	±0,5 % von U _r
Auslösestrom, Erkennung von spannungsloser Leitung	(1-100) % von I _{Base}	±1,0% von I _r
Zeitverzögerung bis zur Auslösung des Schaltens auf Kurzschluss	(0,03-120,00) s	±0,2% oder ±20 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für UI-Erkennung (s)	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±20 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Verzögerungszeit zur Aktivierung der Leitung-Aus-Erkennung	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±20 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Rückfallverzögerungszeit für Schalten auf Kurzschluss	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±30 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Stromschutz

Tabelle 25. Unverzögerter Leiter-Überstromschutz PHPIOC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Auslösestrom	(5-2500)% von IBase	±1,0 % von I_r bei $I \leq I_r$ ±1,0 % von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis	> 95% bei (50-2500) % von IBase	-
Auslösezeit bei 0 bis $2 \times I_{set}$	Min. = 15 ms Max. = 25 ms	-
Rückfallzeit bei 2 bis $0 \times I_{set}$	Min. = 15 ms Max. = 25 ms	-
Kritische Impulsdauer	10 ms typischerweise bei 0 bis $2 \times I_{set}$	-
Auslösezeit bei 0 bis $10 \times I_{set}$	Min. = 5 ms Max. = 15 ms	-
Rückfallzeit bei 10 bis $0 \times I_{set}$	Min. = 25 ms Max. = 40 ms	-
Kritische Impulsdauer	2 ms typischerweise bei 0 bis $10 \times I_{set}$	-
Transienter Fehler	< 5 % bei $\tau = 100$ ms	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 26. Vierstufiger Leiter-Überstromschutz OC4PTOC

Funktion	Einstellbereich	Genauigkeit
Auslösestrom, Stufe 1-4	(5-2500) % von I_{Base}	$\pm 1,0$ % von I_r bei $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis	> 95 % bei (50-2500) % von I_{Base}	-
Minimaler Auslösestrom, Stufe 1 - 4	(1-10000) % von I_{Base}	$\pm 1,0$ % von I_r bei $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % von I bei $I > I_r$
Charakteristischer Winkel des Relais (RCA)	(40,0-65,0) Grad	$\pm 2,0$ Grad
Relaisauslösewinkel (ROA)	(40,0-89,0) Grad	$\pm 2,0$ Grad
Blockierung der zweiten Oberschwingung	(5-100) % des Grundwertes	$\pm 2,0$ % von I_r
Zeitverzögerung bei 0 bis $2 \times I_{set}$, Stufe 1 - 4	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2$ % oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Minimale Auslösezeit für abhängige Kennlinien, Stufe 1 - 4	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2$ % oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Abhängige Zeitkennlinien, siehe Tabelle 102, Tabelle 103 und Tabelle 104	16 Kurventypen	Siehe Tabelle 102, Tabelle 103 und Tabelle 104
Ansprechzeit, Anregung ungerichtet bei 0 bis $2 \times I_{set}$	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Rückfallzeit, Anregung ungerichtet bei 2 bis $0 \times I_{set}$	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Ansprechzeit, Anregung ungerichtet bei 0 bis $10 \times I_{set}$	Min. = 5 ms Max. = 20 ms	-
Rückfallzeit, Anregung ungerichtet bei 10 bis $0 \times I_{set}$	Min. = 20 ms Max. = 35 ms	-
Kritische Impulsdauer	10 ms typischerweise bei 0 bis $2 \times I_{set}$	-
Impulsbereichszeit	15 ms typisch	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 27. Unverzögerter Erdfehlerschutz EFPIOC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Auslösestrom	(5-2500) % von IBase	±1,0% von I_r bei $I \leq I_r$ ±1,0% von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis	> 95% bei (50–2500)% von IBase	-
Auslösezeit bei 0 bis $2 \times I_{set}$	Min. = 15 ms Max. = 25 ms	-
Rückfallzeit bei 2 bis $0 \times I_{set}$	Min. = 15 ms Max. = 25 ms	-
Kritische Impulsdauer	10 ms typischerweise bei 0 bis $2 \times I_{set}$	-
Auslösezeit bei 0 bis $10 \times I_{set}$	Min. = 5 ms Max. = 15 ms	-
Rückfallzeit bei 10 bis $0 \times I_{set}$	Min. = 25 ms Max. = 35 ms	-
Kritische Impulsdauer	2 ms typischerweise bei 0 bis $10 \times I_{set}$	-
Transienter Fehler	< 5% bei $\tau = 100$ ms	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 28. Vierstufiger Erdfehlerschutz EF4PTOC Technische Daten

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Auslösestrom, Stufe 1-4	(1-2500)% von IBase	±1,0% von I_r bei $I \leq I_r$ ±1,0% von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis	> 95% bei (10-2500) % von IBase	-
Relay Characteristic Angle - charakteristischer Winkel für die Richtungsbestimmung (RCA)	(-180 bis 180) Grad	±2,0 Grad
Auslösestrom für Richtungsfreigabe	(1-100)% von IBase	Für RCA ± 60 Grad: ±2,5% von I_r bei $I \leq I_r$ ±2,5% von I bei $I > I_r$
Unabhängige Zeitverzögerung bei 0 bis $2 \times I_{set}$, Stufe 1-4	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±35 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Minimale Auslösezeit für abhängige Kennlinien, Stufe 1-4	(0,000 - 60,000) s	±0,2% oder ±35 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Abhängige Zeitkennlinien, siehe Tabelle 102, Tabelle 103 und Tabelle 104	16 Kurventypen	Siehe Tabelle 102, Tabelle 103 und Tabelle 104
Blockierung der zweiten Oberschwingung	(5-100) % des Grundwertes	±2,0% von I_r
Minimale Polarisierungsspannung	(1-100)% von UBase	±0,5 % von U_r
Minimaler Polarisierungsstrom	(2-100)% von IBase	±1,0% von I_r
Real-Teil der Quellimpedanz für strombasierte Polarisation	(0,50-1000,00) Ω /Leiter	-
Imaginär-Teil der Quellimpedanz für strombasierte Polarisation	(0,50-3000,00) Ω /Leiter	-
Auslösezeit, Anregung ungerichtet bei 0 bis $2 \times I_{set}$	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Rückfallzeit, Anregung ungerichtet bei 2 bis $0 \times I_{set}$	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Auslösezeit, Anregung ungerichtet bei 0 bis $10 \times I_{set}$	Min. = 5 ms Max. = 20 ms	-
Rückfallzeit, Anregung ungerichtet bei 10 bis $0 \times I_{set}$	Min. = 20 ms Max. = 35 ms	-
Kritische Impulsdauer	10 ms typischerweise bei 0 bis $2 \times I_{set}$	-
Impulsbereichszeit	15 ms typisch	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 29. Schaltversagerfehler CCRBRF

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Ansprechwert-Leiterstrom	(5-200) % von I_{Base}	$\pm 1,0\%$ von I_r bei $I \leq I_r$ $\pm 1,0\%$ von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis, Leiterstrom	> 95%	-
Auslöse-Nullstrom	(2-200) % von I_{Base}	$\pm 1,0\%$ von I_r bei $I \leq I_r$ $\pm 1,0\%$ von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis, Nullstrom	> 95%	-
Leiterstromwert für die Blockierung der Kontaktfunktion	(5-200) % von I_{Base}	$\pm 1,0\%$ von I_r bei $I \leq I_r$ $\pm 1,0\%$ von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis	> 95%	-
Auslösezeit für Stromerkennung	10 ms typisch	-
Rückfallzeit für Stromerkennung	15 ms maximal	-
Zeitverzögerung für die Auslösewiederholung 0 bis $2 \times I_{set}$	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für die Reserveauslösung bei 0 bis $2 \times I_{set}$	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für die Reserveauslösung bei mehrpoliger Anregung bei 0 bis $2 \times I_{set}$	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 20 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zusätzliche Zeitverzögerung für eine zweite Reserveauslösung bei 0 bis $2 \times I_{set}$	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 20 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für Alarm bei Leistungsschalterausfall	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Tabelle 30. Polgleichlaufüberwachung CCPDSC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Auslösestrom	(0-100)% von I_{Base}	$\pm 1,0\%$ von I_r
Unabhängige Zeitverzögerung zwischen Erreichen des Auslösewertes und der Auslösung	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder 25 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Spannungsschutz

Tabelle 31. Zweistufiger Unterspannungsschutz UV2PTUV

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Ansprechwert Unterspannung, Stufe 1 - 2	(1,0-100,0)% von U_{Base}	$\pm 0,5$ % von U_r
Absolute Hysterese	(0,0-50,0)% von U_{Base}	$\pm 0,5$ % von U_r
Interne Blockierebene, Stufe 1 und Stufe 2	(1-50)% von U_{Base}	$\pm 0,5$ % von U_r
Zu den abhängigen Kennlinien für die Stufe 1 und Stufe 2 siehe Tabelle 109	-	Siehe Tabelle. 109
Unabhängige Zeitverzögerung, Stufe 1 bei 1,2 bis $0 \times U_{set}$	(0,00-6000,00) s	$\pm 0,2$ % oder ± 40 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Unabhängige Zeitverzögerung, Stufe 2 bei 1,2 bis $0 \times U_{set}$	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2$ % oder ± 40 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Mindestauslösezeit, abhängige Kennlinien	(0,000-60,000) s	$\pm 0,5$ % oder ± 40 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Ansprechzeit, Start bei 2 bis $0 \times U_{set}$	Min. = 15 ms Min. = 30 ms	-
Rückfallzeit, Start bei 0 bis $2 \times U_{set}$	Min. = 15 ms Min. = 30 ms	-
Ansprechzeit, Start bei 1,2 bis $0 \times U_{set}$	Min. = 5 ms Min. = 25 ms	-
Rückfallzeit, Start bei 0 bis $1,2 \times U_{set}$	Min. = 15 ms Min. = 35 ms	-
Kritische Impulsdauer	5 ms typischerweise bei 1,2 bis $0 \times U_{set}$	-
Impulsbereichszeit	15 ms typisch	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Multifunktionsschutz

Tabelle 32. Allgemeiner Strom- und Spannungsschutz CVGAPC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Messung Stromeingang	Leiter1, Leiter2, Leiter3, Mitsystem, -Gegensystem, -3*Nullsystem, MaxL, MinL, UnsymmetrieL, Leiter1-Leiter2, Leiter2-Leiter3, Leiter3-Leiter1, MaxL-L, MinL-L, UnsymmetrieL-L	-
Messung Spannungseingang	Leiter1, Leiter2, Leiter3, Mitsystem, -Gegensystem, -3*Nullsystem, MaxL, MinL, UnsymmetrieL, Leiter1-Leiter2, Leiter2-Leiter3, Leiter3-Leiter1, MaxL-L, MinL-L, UnsymmetrieL-L	-
Ansprechwert Überstrom, Stufe 1 - 2	(2 - 5000) % von IBase	± 1,0% von I _r bei I ≤ I _r ± 1,0% von I bei I > I _r
Ansprechwert Unterstrom, Stufe 1 - 2	(2 - 150) % von IBase	± 1,0% von I _r bei I ≤ I _r ± 1,0% von I bei I > I _r
Unabhängige Zeitverzögerung, Überstrom bei 0 bis 2 x I _{set} , Stufe 1 - 2	(0,00 - 6000,00) s	± 0,2% oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Unabhängige Zeitverzögerung, Unterstrom bei 2 bis 0 x I _{set} , Stufe 1 - 2	(0,00 - 6000,00) s	± 0,2% oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Überstrom (ungerichtet):		
Anregezeit bei 0 bis 2 x I _{set}	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Rückfallzeit bei 2 bis 0 x I _{set}	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Anregezeit bei 0 bis 10 x I _{set}	Min. = 5 ms Max. = 20 ms	-
Rückfallzeit bei 10 bis 0 x I _{set}	Min. = 20 ms Max. = 35 ms	-
Unterstrom:		
Anregezeit bei 2 bis 0 x I _{set}	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Rückfallzeit bei 0 bis 2 x I _{set}	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Überstrom:		
Abhängige Zeitkennlinien, siehe Tabelle 102 , 103 und Tabelle 104	16 Kurventypen	Siehe Tabelle 102 , 103 und Tabelle 104
Überstrom:		
Minimale Auslösezeit für abhängige Kennlinien, Stufe 1 - 2	(0,00 - 6000,00) s	± 0,2% oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Spannungspegel bei der Übernahme der Speicherspannung	(0,0 - 5,0) % von UBase	± 0,5% von U _r
Ansprechwert Überspannung, Stufe 1 - 2	(2,0 - 200,0) % von UBase	± 0,5% von U _r bei U ≤ U _r ± 0,5% von U bei U > U _r
Ansprechwert Unterspannung, Stufe 1 - 2	(2,0 - 150,0) % von UBase	± 0,5% von U _r bei U ≤ U _r ± 0,5% von U bei U > U _r

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 32. Allgemeiner Strom- und Spannungsschutz CVGAPC , Fortsetzung

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Unabhängige Zeitverzögerung, Überspannung bei 0,8 bis 1,2 x U_{set} , Stufe 1 - 2	(0,00 - 6000,00) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Unabhängige Zeitverzögerung, Unterspannung bei 1,2 bis 0,8 x U_{set} , Stufe 1 - 2	(0,00 - 6000,00) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Überspannung:		
Ansprechzeit bei 0,8 bis 1,2 x U_{set}	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Rückfallzeit bei 1,2 bis 0,8 x U_{set}	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Unterspannung:		
Ansprechzeit bei 1,2 bis 0,8 x U_{set}	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Rückfallzeit bei 1,2 bis 0,8 x U_{set}	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Überspannung:		
Abhängige Zeitkennlinien, siehe Tabelle 108	4 Kurventypen	Siehe Tabelle. 108
Unterspannung:		
Abhängige Zeitkennlinien, siehe Tabelle 109	3 Kurventypen	Siehe Tabelle. 109
Obere und untere Spannungsgrenze, spannungsabhängige Auslösung, Schritt 1 - 2	(1,0 - 200,0) % von U_{Base}	$\pm 1,0\%$ von U_r bei $U \leq U_r$ $\pm 1,0\%$ von U bei $U > U_r$
Richtungsfunktion	Einstellbar: NonDir, vorwärts und rückwärts	-
Relay Characteristic Angle - charakteristischer Winkel für die Richtungsbestimmung	(-180 bis +180) Grad	$\pm 2,0$ Grad
Auslösewinkel (ROA) der Funktion	(1 bis 90) Grad	$\pm 2,0$ Grad
Rückfallverhältnis, Leiter-Überstromschutz	> 95%	-
Rückfallverhältnis, Leiter-Unterstromschutz	< 105%	-
Rückfallverhältnis, Überspannung	> 95%	-
Rückfallverhältnis, Unterspannung	< 105%	-
Überstrom:		
Kritische Impulsdauer	10 ms typischerweise bei 0 bis 2 x I_{set}	-
Impulsbereichszeit	15 ms typisch	-
Unterstrom:		
Kritische Impulsdauer	10 ms typischerweise bei 2 bis 0 x I_{set}	-
Impulsbereichszeit	15 ms typisch	-
Überspannung:		
Kritische Impulsdauer	10 ms typischerweise bei 0,8 bis 1,2 x U_{set}	-
Impulsbereichszeit	15 ms typisch	-
Unterspannung:		
Kritische Impulsdauer	10 ms typischerweise bei 1,2 bis 0,8 x U_{set}	-
Impulsbereichszeit	15 ms typisch	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 33. Rotor-Erdfehlerschutz , basierend auf allgemeinem Strom- und Spannungsschutz (CVGAPC) sowie RXTTE4

Funktion	Bereich oder Wert
Für Maschinen mit:	
• Bemessungsfeldspannung bis	350 V DC
• statischer Erreger mit Bemessungsbetriebsspannung bis	700 V 50/60 Hz
Spannungsversorgung 120 oder 230 V	50/60 Hz
Auslösung Erdfehlerwiderstand	Ca. 1–20 k Ω
Einfluss der Oberschwingung auf die Spannung im Gleichstromfeld	Geringfügiger Einfluss von 50 V, 150 Hz oder 50 V, 300 Hz
Zugelassene Ableitungskapazität	(1–5) μ F
Zulässiger Wellen-Erdungswiderstand	Maximal 200 Ω
Schutz-Widerstand	220 Ω , 100 W, Platte (Höhe:160 mm, Breite:135 mm)

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Sekundärsystem-Überwachung

Tabelle 34. Stromkreisüberwachung CCSSPVC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Auslösestrom	(10-200) % von IBase	± 10,0 % von I_r bei $I \leq I_r$ ±10,0 % von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis, Auslösestrom	>90 %	
Blockierstrom	(20-500) % von IBase	± 5,0% von I_r bei $I \leq I_r$ ±5,0 % von I bei $I > I_r$
Rückfallverhältnis, Blockierstrom	> 90 % bei (50-500) % von IBase	

Tabelle 35. Spannungswandlerkreisüberwachung FUFSPVC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Auslösespannung, Nullsystem	(1-100)% von UBase	± 0,5% von U_r
Auslösestrom, Nullsystem	(1-100) % von IBase	± 0,5% von I_r
Auslösespannung, Gegensystem	(1-100)% von UBase	± 0,5% von U_r
Auslösestrom, Gegensystem	(1-100) % von IBase	± 0,5% von I_r
Auslösespannung Änderungspegel	(1-100)% von UBase	± 10,0% von U_r
Auslösespannung Änderungspegel	(1-100) % von IBase	± 10,0% von I_r
Auslöseleiterspannung	(1-100)% von UBase	± 0,5% von U_r
Auslöseleiterstrom	(1-100) % von IBase	± 0,5% von I_r
Auslösewert spannungslose Leitung	(1-100)% von UBase	± 0,5% von U_r
Auslösewert stromlose Leitung	(1-100) % von IBase	± 0,5% von I_r
Auslösezeit, Anregung, 1 ph, bei 1 bis 0 x U_r	Min. = 10 ms Max. = 25 ms	-
Rückfallzeit, Anregung, 1 ph, bei 0 bis 1 x U_r	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Steuerung

Tabelle 36. Synchronisierung, Synchronkontrolle und Zuschaltprüfung SESRSYN

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Phasenverschiebung, $\varphi_{\text{Leitung}} - \varphi_{\text{Sammelschiene}}$	(-180 bis 180) Grad	-
Oberer Spannungsgrenzwert für Synchronisierung und Synchronkontrolle	(50,0-120,0)% von UBase	$\pm 0,5\%$ von U_r bei $U \leq U_r$ $\pm 0,5\%$ von U bei $U > U_r$
Rückfallverhältnis, Synchronkontrolle	> 95%	-
Frequenzdifferenzgrenze zwischen Sammelschiene und Leitung für Synchronkontrolle	(0,003-1,000) Hz	$\pm 2,5$ mHz
Phasenwinkeldifferenzgrenze zwischen Sammelschiene und Leitung für Synchronkontrolle	(5,0-90,0) Grad	$\pm 2,0$ Grad
Spannungsdifferenzgrenze zwischen Sammelschiene und Leitung für Synchronisierung und Synchronkontrolle	(0,02-0,5) p.u	$\pm 0,5\%$ von U_r
Zeitverzögerungsausgang für Synchronkontrolle, wenn die Winkeldifferenz zwischen Sammelschiene und Leitung von „PhaseDiff“ + 2 Grad auf „PhaseDiff“ - 2 Grad springt	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 35 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Frequenzdifferenz-Minimalgrenze für Synchronisierung	(0,003-0,250) Hz	$\pm 2,5$ mHz
Frequenzdifferenz-Maximalgrenze für Synchronisierung	(0,050-0,500) Hz	$\pm 2,5$ mHz
Dauer des Schließimpulses des Leistungsschalters	(0,050-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 15 ms, je nachdem, welcher größer ist
tMaxSynch, setzt die Synchronisierungsfunktion zurück, wenn kein Schließvorgang vor der eingestellten Zeit durchgeführt wurde.	(0,000-6000,00) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Minimale Zeit, um Synchronisierungsbedingungen entgegenzunehmen	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 35 ms, je nachdem, welcher größer ist
Spannungsobergrenze für Zuschaltprüfung	(50,0-120,0)% von UBase	$\pm 0,5\%$ von U_r bei $U \leq U_r$ $\pm 0,5\%$ von U bei $U > U_r$
Rückfallverhältnis, Spannungsobergrenze	> 95%	-
Spannungsuntergrenze für Zuschaltprüfung	(10,0-80,0)% von UBase	$\pm 0,5\%$ von U_r
Rückfallverhältnis, Spannungsuntergrenze	< 105%	-
Maximale Spannung für Zuschaltung	(50,0-180,0)% von UBase	$\pm 0,5\%$ von U_r bei $U \leq U_r$ $\pm 0,5\%$ von U bei $U > U_r$
Zeitverzögerung für Zuschaltüberprüfung, wenn die Spannung von 0 auf 90 % von U _{rated} springt	(0,000-60,000) s	$\pm 0,2\%$ oder ± 100 ms, je nachdem, welcher größer ist
Ansprechzeit für Synchronkontroll-Funktion, wenn die Winkeldifferenz zwischen Sammelschiene und Leitung von „PhaseDiff“ + 2 Grad auf „PhaseDiff“ - 2 Grad springt	Min. = 15 ms Max. = 30 ms	-
Ansprechzeit für Zuschaltüberprüfung, wenn die Spannung von 0 auf 90 % von U _{rated} springt	Min. = 70 ms Max. = 90 ms	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 37. Wiedereinschaltung SMBRREC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Anzahl der Wiedereinschaltversuche	1-5	-
Pausenzeit der Wiedereinschaltautomatik: Zyklus 1 - t1 1-Ph Zyklus 1 - t1 2-Ph Zyklus 1 - t1 3-PhHS Zyklus 1 - t1 3-Ph	(0,000-120,000) s	±0,2% oder ±35 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Versuch 2 - t2 3-polig Versuch 3 - t3 3-polig Versuch 4 - t4 3-polig Versuch 5 - t5 3-polig	(0,00-6000,00) s	±0,2% oder ±35 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Verlängerte Unterbrechungszeit Wiedereinschaltung	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±35 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Minimale Zeit, in der der Leistungsschalter eingeschaltet sein muss, bevor die AWE für den Zyklus bereit ist	(0,00-6000,00) s	±0,2% oder ±35 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Maximale Auslöseimpulsdauer	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Sperrzeit	(0,00-6000,00) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Leistungsschalter EIN-Impulsdauer	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Warten auf die Masterfreigabe	(0,00-6000,00) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Sperrung Rücksetzzeit	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±45 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Wiedereinschaltung maximale Wartezeit für Sync	(0,00-6000,00) s	±0,2% oder ±45 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Überprüfungszeit vor erfolgloser AWE	(0,00-6000,00) s	±0,2% oder ±45 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Wartezeit nach dem Wiedereinschaltbefehl vor Durchführung des nächsten Versuches	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±45 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Signalvergleichsverfahren

Tabelle 38. Signalvergleichsverfahren zur Gegenstation-Logik für Überstromschutz ZCPSCH

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Signaltyp	Aus Direkte Schaltermitnahme Mitnahmeverfahren (Untergreifend) Freigabeverfahren (Übergreifend) Blockierverfahren DeltaBlocking	-
Auslösespannung, Delta U	(0-100) % von UBase	±5,0% von ΔU
Auslösestrom, Delta I	(0-200)% von IBase	±5,0% von ΔI
Nullsystem-Auslösespannung, Delta 3U0	(0-100) % von UBase	±10,0% von Δ3U0
Nullsystem-Auslösestrom, Delta 3I0	(0-200)% von IBase	±10,0% von Δ3I0
Koordinierungszeit für das Blockieren der Schemas für die Informationsübertragung	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±10 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Mindestdauer des Übertragungssignals	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±10 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Sicherheitszeitglied bei Verlust des Überwachungs-Trägersignals	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±10 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Betriebsmodus des Unblockverfahrens	Aus Kein Neustart Neustart	-

Tabelle 39. Stromumkehr und Schwacheinspeiselogik für DistanzschutzZCRWPSCH

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Erkennungspegel Leiter-Erde-Spannung	(10-90)% von UBase	±0,5 % von U_r
Erkennungspegel Leiter-Leiter-Spannung	(10-90) % von UBase	±0,5 % von U_r
Auslösezeit für Stromumkehrlogik	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Verzögerungszeit für Stromumkehr	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Koordinierungszeit für Schwacheinspeiselogik	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Logik

Tabelle 40. Auslöselogik allgemeiner dreipoliger Ausgang SMPPTRC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Auslösung	3-ph, 1/3-ph, 1/2/3-ph	-
Mindest-Auslöseimpulslänge	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
dreipolige Zeitverzögerung	(0,020-0,500) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Folgefehlerverzögerung	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±15 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Tabelle 41. Anzahl der SMPPTRC-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit
	3 ms
SMPPTRC	6

Tabelle 42. Anzahl der TMAGAPC-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
TMAGAPC	6	6	-

Tabelle 43. Anzahl der ALMCALH-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
ALMCALH	-	-	5

Tabelle 44. Anzahl der WRNCALH-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
WRNCALH	-	-	5

Tabelle 45. Anzahl der INDCALH-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
INDCALH	-	5	-

Tabelle 46. Anzahl der AND-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
AND	60	60	160

Tabelle 47. Anzahl der GATE-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
GATE	10	10	20

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 48. Anzahl der INV-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
INV	90	90	240

Tabelle 49. Anzahl der SCHLEIFENVERZÖGERUNGS-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
LLD	10	10	20

Tabelle 50. Anzahl der OR-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
OR	69	60	160

Tabelle 51. Anzahl der PULSETIMER-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit			Bereich oder Wert	Genauigkeit
	3 ms	8 ms	100 ms		
PULSETIMER	10	10	20	(0,000-90000,000) s	± 0,5 % ± 10 ms

Tabelle 52. Anzahl der RSMEMORY-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
RSMEMORY	10	10	20

Tabelle 53. Anzahl der SRMEMORY-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
SRMEMORY	10	10	20

Tabelle 54. Anzahl der TIMERSET-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit			Bereich oder Wert	Genauigkeit
	3 ms	8 ms	100 ms		
TIMERSET	15	15	30	(0,000-90000,000) s	± 0,5 % ± 10 ms

Tabelle 55. Anzahl der XOR-Instanzen

Logikblock	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
XOR	10	10	20

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 56. Anzahl der B16I-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
B16I	6	4	8

Tabelle 57. Anzahl der BTIGAPC-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
BTIGAPC	4	4	8

Tabelle 58. Anzahl der IB16-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
IB16	6	4	8

Tabelle 59. Anzahl der ITBGAPC-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
ITBGAPC	4	4	8

Tabelle 60. Integrator abgelaufene Zeit mit Grenzwertüberschreitung und Überlaufüberwachung TEIGAPC

Funktion	Zykluszeit (ms)	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Integration für die abgelaufene Zeit	3	0 ~ 999999,9 s	±0,2% oder ±20 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
	8	0 ~ 999999,9 s	±0,2% oder ±100 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
	100	0 ~ 999999,9 s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Tabelle 61. Anzahl der TEIGAPC-Instanzen

Funktion	Menge mit Zykluszeit		
	3 ms	8 ms	100 ms
TEIGAPC	4	4	4

Tabelle 62. Betriebsstundenzähler TEILGAPC

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Zeitgrenze für Alarmüberwachung, tAlarm	(0 - 99999,9) Stunden	±0,1% des eingestellten Werts
Zeitgrenze für Warnüberwachung, tWarning	(0 - 99999,9) Stunden	±0,1% des eingestellten Werts
Zeitgrenze für Überlaufüberwachung	Fest für 99999,9 Stunden	±0,1%

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Überwachung

Tabelle 63. Messungen CVMMXN

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Frequenz	$(0,95-1,05) \times f_r$	$\pm 2,0$ mHz
Spannung	(10 bis 300) V	$\pm 0,3$ % von U bei $U \leq 50$ V $\pm 0,2$ % von U bei $U > 50$ V
Strom	$(0,1-4,0) \times I_r$	$\pm 0,8$ % von I bei $0,1 \times I_r < I < 0,2 \times I_r$ $\pm 0,5$ % von I bei $0,2 \times I_r < I < 0,5 \times I_r$ $\pm 0,2$ % von I bei $0,5 \times I_r < I < 4,0 \times I_r$
Wirkleistung, P	(10 bis 300) V $(0,1-4,0) \times I_r$	$\pm 0,5$ % von S_r bei $S \leq 0,5 \times S_r$ $\pm 0,5$ % von S bei $S > 0,5 \times S_r$
	(100 bis 220) V $(0,5-2,0) \times I_r$ $\cos \varphi < 0,7$	$\pm 0,2$ % von P
Blindleistung, Q	(10 bis 300) V $(0,1-4,0) \times I_r$	$\pm 0,5$ % von S_r bei $S \leq 0,5 \times S_r$ $\pm 0,5$ % von S bei $S > 0,5 \times S_r$
	(100 bis 220) V $(0,5-2,0) \times I_r$ $\cos \varphi > 0,7$	$\pm 0,2$ % von Q
Scheinleistung, S	(10 bis 300) V $(0,1-4,0) \times I_r$	$\pm 0,5$ % von S_r bei $S \leq 0,5 \times S_r$ $\pm 0,5$ % von S bei $S > 0,5 \times S_r$
	(100 bis 220) V $(0,5-2,0) \times I_r$	$\pm 0,2$ % von S
Leistungsfaktor, $\cos(\varphi)$	(10 bis 300) V $(0,1-4,0) \times I_r$	$< 0,02$
	(100 bis 220) V $(0,5-2,0) \times I_r$	$< 0,01$

Tabelle 64. Leiterstrommessung CMMXU

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Strom bei symmetrischer Last	$(0,1-4,0) \times I_r$	$\pm 0,3$ % von I_r bei $I \leq 0,5 \times I_r$ $\pm 0,3$ % von I bei $I > 0,5 \times I_r$
Phasenwinkel bei symmetrischer Last	$(0,1-4,0) \times I_r$	$\pm 1,0$ Grad bei $0,1 \times I_r < I \leq 0,5 \times I_r$ $\pm 0,5$ Grad bei $0,5 \times I_r < I \leq 4,0 \times I_r$

Tabelle 65. Leiter-Leiterspannungsmessung VMMXU

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Spannung	(10 bis 300) V	$\pm 0,5$ % von U bei $U \leq 50$ V $\pm 0,2$ % von U bei $U > 50$ V
Phasenwinkel	(10 bis 300) V	$\pm 0,5$ Grad bei $U \leq 50$ V $\pm 0,2$ Grad bei $U > 50$ V

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 66. Leiter-Erde-Spannungsmessung VNMMXU

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Spannung	(5 bis 175) V	±0,5 % von U bei $U \leq 50$ V ±0,2 % von U bei $U > 50$ V
Phasenwinkel	(5 bis 175) V	±0,5 Grad bei $U \leq 50$ V ±0,2 Grad bei $U > 50$ V

Tabelle 67. Stromsystemkomponenten-Messung CMSQI

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Strom Mitsystemkomponente, I1 Dreiphaseneinstellungen	$(0,1-4,0) \times I_r$	±0,3% von I_r bei $I \leq 0,5 \times I_r$ ±0,3% von I bei $I > 0,5 \times I_r$
Strom Nullsystemkomponente, 3I0 Dreiphaseneinstellungen	$(0,1-1,0) \times I_r$	±0,3% von I_r bei $I \leq 0,5 \times I_r$ ±0,3% von I bei $I > 0,5 \times I_r$
Strom Gegensystemkomponente, I2 Dreiphaseneinstellungen	$(0,1-1,0) \times I_r$	±0,3% von I_r bei $I \leq 0,5 \times I_r$ ±0,3% von I bei $I > 0,5 \times I_r$
Phasenwinkel	$(0,1-4,0) \times I_r$	±1,0 Grad bei $0,1 \times I_r < I \leq 0,5 \times I_r$ ±0,5 Grad bei $0,5 \times I_r < I \leq 4,0 \times I_r$

Tabelle 68. Spannungssystemkomponenten-Messung VMSQI

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Mitsystemspannung, U1	(10 bis 300) V	±0,5% von U bei $U \leq 50$ V ±0,2% von U bei $U > 50$ V
Nullsystemspannung, 3U0	(10 bis 300) V	±0,5% von U bei $U \leq 50$ V ±0,2% von U bei $U > 50$ V
Gegensystemspannung, U2	(10 bis 300) V	±0,5% von U bei $U \leq 50$ V ±0,2% von U bei $U > 50$ V
Phasenwinkel	(10 bis 300) V	±0,5 Grad bei $U \leq 50$ V ±0,2 Grad bei $U > 50$ V

Tabelle 69. Grenzwertzähler L4UFCNT

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Zählerwert	0-65535	-
Max. Zählggeschwindigkeit	30 Impulse/s (50 % Arbeitszyklus)	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 70. Stördatenaufzeichnung DRPRDRE

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Vorfehlerzeit	(0,05–9,90) s	-
Nachfehlerzeit	(0,1-10,0) s	-
Grenzzeit	(0,5–10,0) s	-
Maximale Anzahl der Aufzeichnungen	100, FIFO-Verfahren	-
Auflösung Zeitmarkierung	1 ms	Siehe Tabelle. 100
Maximale Anzahl der Analogeingänge	30 + 10 (externe + intern abgeleitete)	-
Maximale Anzahl der Binäreingänge	96	-
Maximale Anzahl der Zeiger in der Auslösewert-Aufzeichnung pro Aufzeichnung	30	-
Maximale Anzahl der Anzeigen in einem Stördatenbericht	96	-
Maximale Anzahl der Ereignisse in der Ereignis-Aufzeichnung pro Aufzeichnung	150	-
Maximale Anzahl der Ereignisse in der Ereignisliste	1000, FIFO-Verfahren	-
Maximale Gesamtaufzeichnungszeit (3,4 s Aufzeichnungszeit und maximale Anzahl der Kanäle, typischer Wert)	340 Sekunden (100 Aufzeichnungen) bei 50 Hz, 280 Sekunden (80 Aufzeichnungen) bei 60 Hz	-
Abtastgeschwindigkeit	1 kHz bei 50 Hz 1,2 kHz bei 60 Hz	-
Aufzeichnungsbandbreite	(5-300) Hz	-

Tabelle 71. Isoliergasüberwachungsfunktion SSIMG

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Druckalarmpegel	1,00-100,00	±10,0% des eingestellten Werts
Druckverriegelungswert	1,00-100,00	±10,0% des eingestellten Werts
Temperaturalarmwert	-40,00-200,00	±2,5% des eingestellten Werts
Temperaturverriegelungswert	-40,00-200,00	±2,5% des eingestellten Werts
Zeitverzögerung für Druckalarm	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Rücksetzzeitverzögerung für Druckalarm	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für Druckverriegelung	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für Temperaturalarm	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Rücksetzzeitverzögerung für Temperaturalarm	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für Temperaturverriegelung	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 72. Isolierflüssigkeit-Überwachungsfunktion SSIML

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Ölalarmpegel	1,00-100,00	±10,0% des eingestellten Werts
Ölverriegelungswert	1,00-100,00	±10,0% des eingestellten Werts
Temperaturalarmwert	-40,00-200,00	±2,5% des eingestellten Werts
Temperaturverriegelungswert	-40,00-200,00	±2,5% des eingestellten Werts
Zeitverzögerung für Ölalarm	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Rücksetzzeitverzögerung für Ölalarm	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für Ölverriegelung	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für Temperaturalarm	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Rücksetzzeitverzögerung für Temperaturalarm	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Zeitverzögerung für Temperaturverriegelung	(0,000-60,000) s	±0,2% oder ±250 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist

Tabelle 73. Leistungsschalter-Überwachung SSCBR

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Alarmpegel für Schaltzeit zum Öffnen und Schließen	(0 – 200) ms	±3 ms
Alarめinstellwerte für Anzahl der Schaltzyklen	(0 – 9999)	-
Unabhängige Zeitverzögerung für Federaufzugszeitalarm	(0,00 – 60,00) s	±0,2% oder ±30 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Unabhängige Zeitverzögerung für den Gasdruck-Alarm	(0,00 – 60,00) s	±0,2% oder ±30 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Unabhängige Zeitverzögerung für die Gasdruck-Verriegelung	(0,00 – 60,00) s	±0,2% oder ±30 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
LS-Kontaktschließzeit, öffnen und schließen		±3 ms
Restnutzungsdauer des LS		±2 Auslösungen
Akkumulierte Energie		±1,0% oder ±0,5, je nachdem, welcher Wert größer ist

Tabelle 74. Fehlerorter LMBRFLO

Funktion	Wert oder Bereich	Genauigkeit
Reaktive Widerstandsreichweite	(0,001-1500,000) Ω/Leiter	± 2,0 % statische Genauigkeit Bedingungen: Spannungsbereich: (0,1-1,1) x U _r Strombereich: (0,5-30) x I _r
Leiterauswahl	Gemäß Eingangssignalen	-
Maximale Anzahl Fehlerstellen	100	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 75. Ereignisliste

Funktion		Wert
Speicherkapazität	Maximale Anzahl von Ereignissen in der Liste	1000
Auflösung		1 ms
Genauigkeit		Abhängig von der Zeitsynchronisierung

Tabelle 76. Meldungen

Funktion		Wert
Speicherkapazität	Maximale Zahl der Meldungen, die für eine einzige Störung angezeigt werden	96
	Maximale Anzahl an aufgenommenen Störungen	100

Tabelle 77. Ereignisaufzeichnung

Funktion		Wert
Speicherkapazität	Maximale Zahl der Ereignisse im Störbericht	150
	Maximale Anzahl an Störberichten	100
Auflösung		1 ms
Genauigkeit		Abhängig von der Zeitsynchronisierung

Tabelle 78. Störfallmesswertaufzeichnung

Funktion		Wert
Speicherkapazität	Maximale Anzahl von Analogeingängen	30
	Maximale Anzahl an Störberichten	100

Tabelle 79. Störschreiber

Funktion		Wert
Pufferkapazität	Maximale Anzahl der Analogeingänge	40
	Maximale Anzahl der Binäreingänge	96
	Maximale Anzahl der Stördatenberichte	100
Maximale Gesamtaufzeichnungszeit (3,4 s Aufzeichnungszeit und maximale Anzahl der Kanäle, typischer Wert)		340 Sekunden (100 Aufzeichnungen) bei 50 Hz 280 Sekunden (80 Aufzeichnungen) bei 60 Hz

Tabelle 80. Grenzwertzähler L4UFCNT

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Zählerwert	0-65535	-
Max. Zählgeschwindigkeit	30 Impulse/s (50 % Arbeitszyklus)	-

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Messung

Tabelle 81. Impulszählerlogik PCFCNT

Funktion	Einstellbereich	Genauigkeit
Eingangsfrequenz	Siehe Binäreingangsmodul (BIM)	-
Zeitzklus für die Anzeige des Zählwertes	(1–3600) s	-

Tabelle 82. Energiemessung ETPMMTR

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Energiemessung	kWh Export/Import, kvarh Export/Import	Eingang vom MMXU. Kein Extrafehler bei stationärer Last

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Stationskommunikation

Tabelle 83. Kommunikationsprotokolle

Funktion	Wert
Protokoll	IEC 61850-8-1
Kommunikationsgeschwindigkeit für die Geräte	100BASE-FX
Protokoll	IEC 60870-5-103
Kommunikationsgeschwindigkeit für die Geräte	9600 oder 19200 Bd
Protokoll	DNP3.0
Kommunikationsgeschwindigkeit für die Geräte	300–19200 Bd
Protokoll	TCP/IP, Ethernet
Kommunikationsgeschwindigkeit für die Geräte	100 Mbit/s

Tabelle 84. LON Kommunikationsprotokoll

Funktion	Wert
Protokoll	LON
Kommunikationsgeschwindigkeit	1,25 Mbit/s

Tabelle 85. SPA Kommunikationsprotokoll

Funktion	Wert
Protokoll	SPA
Kommunikationsgeschwindigkeit	300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 oder 38400 Bd
Slave - Nummer	1 bis 899

Tabelle 86. IEC 60870-5-103 Kommunikationsprotokoll

Funktion	Wert
Protokoll	IEC 60870-5-103
Kommunikationsgeschwindigkeit	9600, 19200 Bd

Tabelle 87. SLM – LON-Anschluss

Menge	Bereich oder Wert
Optischer Anschluss	Glasfaser: Typ ST Kunststofffaser: Typ HFBR Snap-in
Faser, max. Streckendämpfung	Glasfaser: 11 dB (1000m/3000 ft typischerweise *) Kunststofffaser: 7 dB (10m/35ft typischerweise *)
Faserdurchmesser	Glasfaser: 62,5/125 µm Kunststofffaser: 1 mm

*) je nach Berechnung der max. Streckendämpfung

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 88. SLM – SPA/IEC 60870-5-103/DNP3 Anschluss

Menge	Bereich oder Wert
Optischer Anschluss	Glasfaser: Typ ST Kunststofffaser: Typ HFBR Snap-in
Faser, max. Streckendämpfung	Glasfaser: 11 dB (1000m/3000ft typischerweise *) Kunststofffaser: 7 dB (25m/80ft typischerweise *)
Faserdurchmesser	Glasfaser: 62,5/125 µm Kunststofffaser: 1 mm

*) je nach Berechnung der max. Streckendämpfung

Tabelle 89. Galvanisches RS485 Kommunikationsmodul

Menge	Bereich oder Wert
Kommunikationsgeschwindigkeit	2400–19200 Baud
Anschlusstyp	RS-485 6-poliger Stecker Softerdungs 2-Pol Verbinder

Tabelle 90. IEC 62439-3 Edition 1 und Edition 2 paralleles Redundanz-Protokoll

Funktion	Wert
Kommunikationsgeschwindigkeit	100 Base-FX

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Kommunikation zur Gegenseite

Tabelle 91. Leitungsdaten-Kommunikationsmodul

Charakteristik	Bereich oder Wert	
	Short Range (SR)	Medium Range (MR)
LDCM-Typ		
Faserausführung	Gradientenindex Multimode 62,5/125 µm	Singlemode 9/125 µm
Spitzenemission-Wellenlänge		
Nominal	820 nm	1310 nm
Höchstens	865 nm	1330 nm
Mindestens	792 nm	1290 nm
Optische Vorgaben		
Gradientenindex Multimode 62,5/125 µm,	13 dB (typischer Bereich etwa 3 km/2 Meilen *)	22 dB (typischer Bereich 80 km/50 Meilen *)
Gradientenindex Multimode 50/125 µm	9 dB (typischer Bereich etwa 2 km/1 Meile *)	
Optischer Anschluss	Typ ST	Typ FC/PC
Protokoll	C37.94	C37.94 Implementierung **)
Datenübertragung	Synchron	Synchron
Übertragungsrate/Datenrate	2 MB/s / 64 kbit/s	2 MB/s / 64 kbit/s
Taktquelle	Intern oder vom Empfangssignal abgeleitet	Intern oder vom Empfangssignal abgeleitet

*) je nach Berechnung der max. Streckendämpfung

**) C37.94 ursprünglich nur für Multimode definiert; verwendet das gleiche Header-, Konfigurations- und Datenformat wie C37.94

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Hardware

Gerät

Tabelle 92. Gehäuse

Material	Stahlblech
Frontplatte	Stahlblechprofil mit Ausschnitt für HMI
Oberflächenbehandlung	Aluzink vorbeschichteter Stahl
Endbearbeitung	Hellgrau (RAL 7035)

Tabelle 93. Wasser- und Staubschutzgrad gemäß IEC 60529

Frontseite	IP40 (IP54 mit Dichtungstreifen)
Seiten, oben und unten	IP20
Rückseite	IP20 mit Schraubklemmen IP10 mit Ringkabelschuhanschlussklemmen

Tabelle 94. Gewicht

Gehäusegröße	Gewicht
6U, 1/2 x 19"	≤ 10 kg/22 lb

Elektrische Sicherheit

Tabelle 95. Elektrische Sicherheit nach IEC 60255-27

Geräteklasse	I (Schutzerde)
Überspannungskategorie	III
Verunreinigungsgrad	2 (in der Regel tritt nur nicht leitfähige Verunreinigung auf, außer einer gelegentlichen vorübergehenden Leitfähigkeit, die durch Kondensation zu erwarten ist)

Anschlussystem

Tabelle 96. Anschlüsse der Strom- und Spannungswandlerkreise

Verbindertyp	Bemessungsspannung und -strom	Maximaler Leiterquerschnitt
Ausführung für Schraubklemmen	250 V AC, 20 A	4 mm ² (AWG12) 2 x 2,5 mm ² (2 x AWG14)
Anschlussklemmen für Ringkabelschuhanschlüsse geeignet	250 V AC, 20 A	4 mm ² (AWG12)

Tabelle 97. Hilfsstromversorgungsanschlüsse

Verbindertyp	Bemessungsspannung	Maximaler Leiterquerschnitt
Ausführung für Schraubklemmen	250 V AC	2,5 mm ² (AWG14) 2 x 1 mm ² (2 x AWG18)
Anschlussklemmen für Ringkabelschuhanschlüsse geeignet	300 V AC	3 mm ² (AWG14)

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 98. Binäre E/A-Anschlüsse

Verbindertyp	Bemessungsspannung	Maximaler Leiterquerschnitt
Ausführung für Schraubklemmen	250 V AC	2,5 mm ² (AWG14) 2 × 1 mm ² (2 x AWG18)

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Grundfunktionen des Geräts

Tabelle 99. Selbstüberwachung mit interner Ereignisliste

Daten	Wert
Aufnahmeart	Kontinuierlich, ereigniskontrolliert
Listengröße	40 Ereignisse, First in - First out

Tabelle 100. Zeitsynchronisierung, Zeitstempelvergabe

Funktion	Wert
Auflösung der Zeitstempelvergabe, Ereignisse und Messwerte	1 ms
Zeitstempelfehler mit Synchronisierung einmal/Minute (Minutenimpulssynchronisierung), Ereignisse und Messwerte	typischerweise $\pm 1,0$ ms
Zeitstempelvergabefehler mit SNTP-Synchronisierung, Messwerte	typischerweise $\pm 1,0$ ms

Tabelle 101. IRIG-B

Menge	Nennwert
Anzahl der Kanäle IRIG-B	1
Anzahl der optischen Kanäle	1
Elektrischer Anschluss:	
Elektrischer Anschluss IRIG-B	BNC
Pulsweitenmoduliert	5 Vpp
Amplitudenmoduliert	
– niedriges Niveau	1-3 Vpp
– hohes Niveau	3 x niedriges Niveau, max. 9 Vpp
Unterstützte Formate	IRIG-B 00x, IRIG-B 12x
Genauigkeit	± 10 μ s für IRIG-B 00x und ± 100 μ s für IRIG-B 12x
Eingangsimpedanz	100 kOhm
Optischer Anschluss:	
Optischer Anschluss IRIG-B	Typ ST
Fasertyp	62,5/125 μ m Multimode-Faser
Unterstützte Formate	IRIG-B 00x
Genauigkeit	± 1 μ s

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Abhängige Kennlinie

Tabelle 102. Abhängige Zeitkennlinien, ANSI

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Betriebskennlinie: $t = \left(\frac{A}{(I^P - 1)} + B \right) \cdot k + t_{Def}$	$0,10 \leq k \leq 3,00$ $1,5 \times I_{set} \leq I \leq 20 \times I_{set}$	ANSI/IEEE C37.112 , ± 2,0% oder ± 40 ms, je nachdem, was größer ist
Reset characteristic: $t = \frac{t_r}{(I^2 - 1)} \cdot k$		
$I = I_{gemessen}/I_{set}$		
ANSI extrem invers	A=28,2, B=0,1217, P=2,0 , tr=29,1	
ANSI stark invers	A=19,61, B=0,491, P=2,0 , tr=21,6	
ANSI normal invers	A=0,0086, B=0,0185, P=0,02, tr=0,46	
ANSI mäßig invers	A=0,0515, B=0,1140, P=0,02, tr=4,85	
ANSI Langzeit extrem invers	A=64,07, B=0,250, P=2,0, tr=30	
ANSI Langzeit stark invers	A=28,55, B=0,712, P=2,0, tr=13,46	
ANSI Langzeit invers	A=0,086, B=0,185, P=0,02, tr=4,6	

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 103. IEC abhängige Zeitkennlinien

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Betriebskennlinie: $t = \left(\frac{A}{(I^P - 1)} \right) \cdot k$	$0,10 \leq k \leq 3,00$ $1,5 \times I_{\text{set}} \leq I \leq 20 \times I_{\text{set}}$	IEC 60255-151, $\pm 2,0\%$ oder ± 40 ms, je nachdem, was größer ist
$I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$		
IEC normal invers	A=0,14, P=0,02	
IEC stark invers	A=13,5, P=1,0	
IEC invers	A=0,14, P=0,02	
IEC extrem invers	A=80,0, P=2,0	
IEC Kurzzeit invers	A=0,05, P=0,04	
IEC Langzeit invers	A=120, P=1,0	
Programmierbare Eigenschaften Auslöseeigenschaften: $t = \left(\frac{A}{(I^P - C)} + B \right) \cdot k$	$k = (0,05-999)$ in Schritten von 0,01 $A=(0,005-200\,000)$ in Schritten von 0,001 $B=(0,00-20,00)$ in Schritten von 0,01 $C=(0,1-10,0)$ in Schritten von 0,1 $P=(0,005-3,000)$ in Schritten von 0,001 $TR=(0,005-100,000)$ in Schritten von 0,001 $CR=(0,1-10,0)$ in Schritten von 0,1 $PR=(0,005-3,000)$ in Schritten von 0,001	
Rückfalleigenschaften: $t = \frac{TR}{(I^{PR} - CR)} \cdot k$		
$I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$		

Tabelle 104. Abhängige RI- und RD-Zeitkennlinien

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Abhängige RI-Zeitkennlinien $t = \frac{1}{0,339 - \frac{0,236}{I}} \cdot k$	$0,10 \leq k \leq 3,00$ $1,5 \times I_{\text{set}} \leq I \leq 20 \times I_{\text{set}}$	IEC 60255-151, $\pm 2,0\%$ oder ± 40 ms, je nachdem, was größer ist
$I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$		
Abhängige logarithmische Kennlinie des Typs RD $t = 5,8 - \left(1,35 \cdot \ln \frac{I}{k} \right)$		
$I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$		

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 105. Abhängige Zeitkennlinien, ANSI

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Abhängige Zeitkennlinien, ANSI $t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{I}} \cdot k$ $I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$	$0,05 \leq k \leq 1,10$ $2,0 \times I_{\text{set}} \leq I \leq 20 \times I_{\text{set}}$	IEC 60255-151, $\pm 5,0\%$ oder ± 40 ms, je nach- dem, was größer ist
Abhängige logarithmische Kennlinie des Typs RD $t = 5.8 - \left(1.35 \cdot \ln \frac{I}{k} \right)$ $I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$		

Tabelle 106. IEC abhängige Zeitkennlinien

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
IEC abhängige Zeitkennlinien $t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{I}} \cdot k$ $I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$	$0,05 \leq k \leq 1,10$ $2,0 \times I_{\text{set}} \leq I \leq 20 \times I_{\text{set}}$	IEC 60255-151, $\pm 5,0\%$ oder ± 40 ms, je nach- dem, was größer ist
Abhängige logarithmische Kennlinie des Typs RD $t = 5.8 - \left(1.35 \cdot \ln \frac{I}{k} \right)$ $I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$		

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 107. Abhängige RI- und RD-Zeitkennlinien

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Abhängige RI- und RD-Zeitkennlinien $t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{I}} \cdot k$ $I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$	$0,05 \leq k \leq 1,10$ $2,0 \times I_{\text{set}} \leq I \leq 20 \times I_{\text{set}}$	IEC 60255-151, $\pm 5,0\%$ oder ± 40 ms, je nachdem, was größer ist
Abhängige logarithmische Kennlinie des Typs RD $t = 5.8 - \left(1.35 \cdot \ln \frac{I}{k} \right)$ $I = I_{\text{gemessen}}/I_{\text{set}}$		

Tabelle 108. Abhängigkeitseigenschaften für den Überspannungsschutz

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Typ-A-Kurve: $t = \frac{k}{\left(\frac{U - U >}{U >} \right)}$ $U > = U_{\text{set}}$ $U = U_{\text{gemessen}}$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01	$\pm 5,0\%$ oder ± 45 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Typ-B-Kurve: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0.5 \right)^{2.0}} + 0.035$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01	
Typ-C-Kurve: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0.5 \right)^{3.0}} + 0.035$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01	
Programmierbare Kurve: $t = \frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U - U >}{U >} - C \right)^P} + D$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01 $A = (0,005-200,000)$ in Schritten von 0,001 $B = (0,50-100,00)$ in Schritten von 0,01 $C = (0,0-1,0)$ in Schritten von 0,1 $D = (0,000-60,000)$ in Schritten von 0,001 $P = (0,000-3,000)$ in Schritten von 0,001	

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 109. Abhängigkeitseigenschaften für den Unterspannungsschutz

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Typ-A-Kurve: $t = \frac{k}{\left(\frac{U < -U}{U <}\right)}$ $U < = U_{\text{set}}$ $U = U_{\text{gemessen}}$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01	$\pm 5,0\%$ oder ± 45 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Typ-B-Kurve: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U < -U}{U <} - 0,5\right)^{2,0}} + 0,055$ $U < = U_{\text{set}}$ $U = U_{\text{gemessen}}$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01	
Programmierbare Kurve: $t = \left[\frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U < -U}{U <} - C\right)^P} \right] + D$ $U < = U_{\text{set}}$ $U = U_{\text{gemessen}}$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01 $A = (0,005-200,000)$ in Schritten von 0,001 $B = (0,50-100,00)$ in Schritten von 0,01 $C = (0,0-1,0)$ in Schritten von 0,1 $D = (0,000-60,000)$ in Schritten von 0,001 $P = (0,000-3,000)$ in Schritten von 0,001	

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Tabelle 110. Abhängigkeitseigenschaften für den Nullüberspannungsschutz

Funktion	Bereich oder Wert	Genauigkeit
Typ-A-Kurve: $t = \frac{k}{\left(\frac{U - U >}{U >}\right)}$ $U > = U_{\text{set}}$ $U = U_{\text{gemessen}}$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01	$\pm 5,0\%$ oder ± 45 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist
Typ-B-Kurve: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0,5\right)^{2,0}} + 0,035$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01	
Typ-C-Kurve: $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0,5\right)^{3,0}} + 0,035$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01	
Programmierbare Kurve: $t = \frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U - U >}{U >} - C\right)^P} + D$	$k = (0,05-1,10)$ in Schritten von 0,01 $A = (0,005-200,000)$ in Schritten von 0,001 $B = (0,50-100,00)$ in Schritten von 0,01 $C = (0,0-1,0)$ in Schritten von 0,1 $D = (0,000-60,000)$ in Schritten von 0,001 $P = (0,000-3,000)$ in Schritten von 0,001	

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

21. Bestellen von vorkonfigurierten Geräten

Hinweise

Um eine reibungslose Bearbeitung der Bestellung zu gewährleisten, bitten wir um Beachtung der aufgeführten Regeln.

Ausführliche Informationen sind der Funktionstabelle mit den Anwendungsfunktionen zu entnehmen.

PCM600 kann verwendet werden, um Änderungen bzw. Erweiterungen an der gelieferten werksseitigen Konfiguration des vorkonfigurierten Produkts vorzunehmen.

Um den vollständigen Bestellcode zu erhalten, kombinieren Sie die Codes der Tabellen wie in dem unten aufgeführten Beispiel.

Beispielcode: RED650*2.1-A11X00-P03-B1A12-AC-MP-B-A3X0-D1AB1N1-GXFX-AX. Verwendung des Codes zu jeder Position 1 bis 13, angegeben als RED650*1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-10-10-10-11-11-11-12-12-12-13-13

Nr.	1	- 2	- 3	- 4	- 5	6	- 7	- 8	- 9	-
RED650*		-	-	-	-		-	.	-	-
10			- 11				- 12			- 13
			-				-			-

	Position	
SOFTWARE	1	Hinweise und Regeln
Versionsnummer	2.1	
Versionsnr.		
Auswahl für Position 1.		

	2	
Konfigurationsvarianten	A11	Hinweise und Regeln
Einfach-Leistungsschalter, 2/3-Leitungsenden, 1/3-polige Auslösung		
ACT-Konfiguration	X00	
ABB Standardkonfiguration		
Auswahl für Position 2.		

	3	
Software-Optionen	X00	Hinweise und Regeln
Keine Option		
IEC 62439-3 paralleles Redundanz-Protokoll	P03	Hinweis: 2-Kanal OEM erforderlich
Auswahl für Position 3		

	4	
Erste Benutzer-Dialogsprache der lokalen HMI	B1	Hinweise und Regeln
HMI-Sprache, Englisch IEC		
Dialogsprache weitere lokale HMI	X0	
Keine zusätzliche HMI-Sprache		
HMI-Sprache, US-Englisch	A12	
Auswahl für Position 4.		

	5	
Gehäuse	A	Hinweise und Regeln
1/2 x 19" Gehäuse		
Auswahl für Position 5.		

	6	
Montagealternativen mit IP40-Schutz an der Vorderseite	X	Hinweise und Regeln
Kein Montagesatz im Lieferumfang		
19" Rack-Montagesatz für 1/2 x 19" Gehäuse oder 2xRHGS6 oder RHGS12	A	
19" Rack-Montagesatz für 3/4 x 19" Gehäuse oder 3xRHGS6	B	
19" Rack-Montagesatz für 1/1 x 19" Gehäuse	C	
Wandmontagesatz	D	Hinweis: Aufbaumontage bei Kommunikationsmodulen mit Lichtwellenleiteranschluss (SLM, OEM, LDCM) nicht empfehlenswert
Montagesatz für Einbaumontage	E	
Einbaumontagesatz + IP54 Montagesiegel	F	
Auswahl für Position 6.		

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Anschlussart für Stromversorgungsmodule	7		Hinweise und Regeln
Schraubklemmen	M		
Ringkabelschuh-Anschlüsse	N		
Hilfsspannungsversorgung			
24-60 - VDC		A	
90-250 - VDC		B	
Auswahl für Position 7.			

Anschlusstyp für Eingangs-/Ausgangsmodule	8		Hinweise und Regeln
Schraubklemmen		P	
Auswahl für Position 8.			

Mensch-Maschine-Hardwareschnittstelle	9		Hinweise und Regeln
Mittleres Format - grafische Darstellung, IEC-Tastenfeldsymbole		B	
Mittleres Format - grafische Darstellung, ANSI-Tastenfeldsymbole		C	
Auswahl für Position 9.			

Verbindungstyp für analoge Module	10		Hinweise und Regeln
Schraubklemmen	M		
Ringkabelschuh-Anschlüsse	N		
Analogsystem			
TRM, 7I+5U 1A		A12	
TRM, 7I+5U 5A		A13	
TRM, 6I, 5A + 1I, 1A + 5U		A14	
TRM, 3I, 5A + 4I, 1A + 5U		A15	
Auswahl für Position 10.			

Baugruppen mit binärem Ein- und Ausgang, Synchronisation von mA und Zeit.	11			Hinweise und Regeln
Für Impulszählung, z.B. kWh-Stromzählung, muss das BIM mit erweiterten Möglichkeiten zur Impulszählung verwendet werden.				
Hinweis: 1 BIM und 1 BOM gehören zur Grundausstattung.				

Steckplatzposition (Rückansicht)	X31	X41	X51	Hinweis: Max. 3 Positionen in 1/2 Gehäuse
1/2 Gehäuse mit 1 TRM	■	■	■	
Ohne Baugruppe im Steckplatz			X	
Binäres Ausgangsmodul 24 Ausgangsrelais (BOM)		A	A	
BIM 16 Eingänge, 24-30 VDC, 50mA	B1		B1	
BIM 16 Eingänge, 48-60 VDC, 50mA	C1		C1	
BIM 16 Eingänge, 110-125 VDC, 50mA	D1		D1	
BIM 16 Eingänge, 220-250 VDC, 50mA	E1		E1	
BIM 16 Eingänge, 220-250 VDC, 120mA	E2		E2	
BIMp 16 Eingänge, 24-30 VDC, 30 mA für Impulszählung			F	
BIMp 16 Eingänge, 48-60 VDC, 30 mA für Impulszählung			G	
BIMp 16 Eingänge, 110-125 VDC, 30 mA für Impulszählung			H	
BIMp 16 Eingänge, 220-250 VDC, 30 mA für Impulszählung			K	
IOM 8 Eingänge, 10+2 Ausgänge, 24-30 VDC, 50mA			L1	
IOM 8 Eingänge, 10+2 Ausgänge, 48-60 VDC, 50mA			M1	
IOM 8 Eingänge, 10+2 Ausgänge, 110-125 VDC, 50mA			N1	
IOM 8 Eingänge, 10+2 Ausgänge, 220-250 VDC, 50mA			P1	
IOM 8 Eingänge, 10+2 Ausgänge, 220-250 VDC, 110mA			P2	
IOM mit MOV 8 Eingängen, 10 Ausgänge, 2 High-Speed, 24-30 VDC, 30 mA			U	
IOM mit MOV 8 Eingängen, 10 Ausgänge, 2 High-Speed, 48-60 VDC, 30 mA			V	
IOM mit MOV 8 Eingängen, 10 Ausgänge, 2 High-Speed, 110-125 VDC, 30 mA			W	
IOM mit MOV 8 Eingängen, 10 Ausgänge, 2 High-Speed, 220-250 VDC, 30 mA			Y	
Auswahl für Position 11.				

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Module für Wirkschnittstelle, DNP serielle Kommunikation und Zeitsynchronisation	12				Hinweise und Regeln
Steckplatzposition (Rückansicht)	X312	X313	X302	X303	
Verfügbare Steckplätze	■	■	■	■	
Keine Baugruppe enthalten	X	X		X	
Optischer LDCM mit kurzer Reichweite			A	A	Max. 2 LDCM (gleicher oder anderer Typ) stehen zur Auswahl.
Optischer LDCM 1310 nm mit mittlerer Reichweite			B	B	
IRIG-B-Zeitsynchronisierungsmodul	F	F		F	
Galvanisches RS485 Kommunikationsmodul	G	G		G	
Auswahl für Position 12.					

Serielle Kommunikationseinheit für die Stationskommunikation	13		Hinweise und Regeln
Steckplatzposition (Rückansicht)	X301	X311	
Keine Baugruppe für die Kommunikation enthalten	X	X	
Serielle Kunststoffschnittstelle nach SPA/LON/DNP/IEC 60870-5-103	A		
Serielle Kunststoff-/Glasschnittstelle nach SPA/LON/DNP/IEC 60870-5-103	B		
Serielle Glasschnittstelle nach SPA/LON/DNP/IEC 60870-5-103	C		
Optisches Ethernet-Modul, 1 Kanal Glas		D	
Optisches Ethernet-Modul, 2 Kanal Glas		E	
Auswahl für Position 13.			

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

22. Bestellen von Zubehör**Zubehör****Prüfschalter**

Das zur Verwendung mit den Geräten vorgesehene Prüfsystem COMBITEST ist in 1MRK 512 001-BEN und 1MRK 001024-CA beschrieben. Siehe auch Website unter: www.abb.com/substationautomation (hier sind detaillierte Informationen aufgeführt).

Wegen der hohen Flexibilität unseres Produkts und der breiten Vielfalt von möglichen Anwendungen müssen die Prüfschalter für jede spezifische Anwendung ausgewählt werden.

Wählen Sie Ihren passenden Prüfschalter aus den in der Referenzdokumentation gezeigten lieferbaren Kontaktanordnungen.

Vorschläge für geeignete Varianten:

Einfach-Leistungsschalter/ein- oder dreipolige Auslösung mit interner Sternpunktbildung (Bestellnummer RK926 315-AK).

Schutzabdeckung

Schutzabdeckung für die Rückseite von RHGS6, 6HE, 1/4 x 19"

Menge:

1MRK 002 420-AE

Schutzabdeckung für Geräterückseite, 6HE, 1/2 x 19"

Menge:

1MRK 002 420-AC

Externe Widerstands-Einheit

Hochohmige Widerstandseinheit 1-ph mit Widerstand und spannungsabhängigem Widerstand 20-100V

Anz.:

1	2	3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RK 795 101-MA

Hochohmige Widerstandseinheit 3-ph mit Widerstand und spannungsabhängigem Widerstand 20-100V

Anz.:

RK 795 101-MB

Hochohmige Widerstandseinheit 1-ph mit Widerstand und spannungsabhängigem Widerstand 100-400V

Anz.:

1	2	3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RK 795 101-CB

Hochohmige Widerstandseinheit 3-ph mit Widerstand und spannungsabhängigem Widerstand 100-400V

Anz.:

RK 795 101-DC

Combiflex**Schlüsselschalter für Einstellungen**

Schlüsselschalter zur Sperrung von Einstellungen über LCD-HMI

Menge:

1MRK 000 611-A

Hinweis: Zum Anschluss des Schlüsselschalters sind Leitungen mit einem 10 A Combiflex Sockel an einer Seite zu verwenden.

Montagesatz

Reihenmontage-Garnitur

Anz.:

Bestellnummer

1MRK 002 420-Z

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Konfigurations- und Überwachungstools

Front-Verbindungskabel zwischen lokaler HMI und PC

Anz.:

1MRK 001 665-CA

LED Etikettenspezialpapier DIN A4 Format, 1 St.

Anz.:

1MRK 002 038-CA

LED Etikettenspezialpapier Letter-Format, 1 St.

Anz.:

1MRK 002 038-DA

Handbücher

Hinweis: Eine (1) CD "IED Connect" mit der Benutzerdokumentation (Benutzerhandbuch, Technisches Handbuch, Installations-Handbuch, Inbetriebnahme-Handbuch, Anwendungs-Handbuch und Kurzeinführung), ein Anschlussmaterial-Paket und eine LED-Schilder-Schablone liegen immer jedem Gerät bei.

Regel: Geben Sie die Anzahl von zusätzlich gewünschten CD "IED Connect" an.

Menge:

1MRK 002 290-AD

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Benutzerdokumentation

Regel: Geben Sie die Anzahl der zusätzlich gewünschten gedruckten Handbücher an.

Anwendungs-Handbuch	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 505 363-UEN
Technisches Handbuch	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 505 364-UEN
Inbetriebnahme-Handbuch	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 505 365-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, IEC 61850 Edition 1	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 375-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, IEC 61850 Edition 2	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 376-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, IEC 60870-5-103	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 377-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, LON	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 378-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, SPA	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 379-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, DNP	ANSI	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 374-UUS
Datenpunktlisten-Handbuch, DNP	ANSI	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 380-UUS
Benutzerhandbuch	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 500 125-UEN
Installations-Handbuch	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 514 025-UEN
Engineering-Handbuch	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 381-UEN
Richtlinien zur Cyber-Sicherheit	IEC	Menge:	<input type="text"/>	1MRK 511 382-UEN

Referenzinformation

Für unsere Referenz und die Statistik würden wir uns über folgende Anwendungsdaten freuen:

Land:

Endanwender:

Stationsname:

Spannungspegel:

kV

Leitungsdifferentialschutz RED650 2.1 IEC

Produktversion: 2.1

Zugehörige Dokumente

Dokumentation zu RED650	Dokumentnummer
Anwendungs-Handbuch	1MRK 505 363-UEN
Inbetriebnahme-Handbuch	1MRK 505 365-UEN
Produkt Handbuch	1MRK 505 366-BDE
Technisches Handbuch	1MRK 505 364-UEN
Typprüfungszertifikat	1MRK 505 366-TEN

Handbücher Serie 650	Dokumentnummer
Benutzerhandbuch	1MRK 500 125-UDE
Engineering-Handbuch	1MRK 511 381-UDE
Installations-Handbuch	1MRK 514 025-UDE
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, DNP3	1MRK 511 374-UUS
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, IEC 60870-5-103	1MRK 511 377-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, IEC 61850 Edition 1	1MRK 511 375-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, IEC 61850 Edition 2	1MRK 511 376-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, LON	1MRK 511 378-UEN
Kommunikationsprotokoll-Handbuch, SPA	1MRK 511 379-UEN
Datenpunktliste-Handbuch, DNP3	1MRK 511 380-UUS
Zubehörhandbuch bestellt werden	IEC: 1MRK 514 012-UEN ANSI: 1MRK 514 012-UUS
Richtlinien zur Cyber-Sicherheit	1MRK 511 382-UEN
Verbindungs- und Montagekomponenten	1MRK 513 003-BEN
Testsystem, COMBITEST	1MRK 512 001-BEN

Kontaktieren Sie uns

Für weitere Informationen kontaktieren Sie:

ABB AB

Substation Automation Products

SE-721 59 Västerås, Schweden

Telefon +46 (0) 21 32 50 00

www.abb.com/protection-control

ABB AG

Power Systems Division

P.O. Box 10 03 51

68128 Mannheim, DEUTSCHLAND

Telefon +49 (0) 6 21 381 -30 00

E-Mail powertech@de.abb.com

<http://www.abb.de>

Hinweis:

Technische Änderungen und Änderungen des Inhalts dieses Dokuments ohne Vorankündigung vorbehalten. ABB AB übernimmt keinerlei Verantwortung für etwaige in diesen Unterlagen enthaltene Fehler oder fehlende Informationen. Alle Rechte am Inhalt dieses Dokuments und den darin enthaltenen Zeichnungen und Diagrammen vorbehalten. Reproduktion, die Weitergabe an Dritte oder die Nutzung der Inhalte - im Ganzen oder in Teilen - sind ohne schriftliches Einverständnis von ABB AB verboten.

© Copyright 2016 ABB.

Alle Rechte vorbehalten..

1MRK 505 966-BDE



Scannen Sie diesen QR-Code, um unsere Webseite zu besuchen.

Power and productivity
for a better world™

