



Relion® 615 Serie

Abzweigschutz und Steuerung REF615 Anwendungs-Handbuch



Dokument-ID: 1MRS757683
Herausgegeben: 2016-06-03
Revision: B
Produktversion: 5.0 FP1

© Copyright 2016 ABB. Alle Rechte vorbehalten

Copyright

Jedwede Wiedergabe oder Vervielfältigung dieser Unterlagen sowie von deren Bestandteilen ohne schriftliche Genehmigung von ABB Oy ist strengstens untersagt. Die Inhalte derselben dürfen nicht an Dritte weitergegeben noch für jedwede unerlaubte Zwecke genutzt werden.

Die in diesem Dokument beschriebene Soft- oder Hardware ist an Lizenzvereinbarungen gebunden und darf ausschließlich im Einklang mit den entsprechenden Lizenzvereinbarungen benutzt, vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Warenzeichen

ABB und Relion sind eingetragene Warenzeichen der ABB Group. Alle sonstigen Marken- oder Produktnamen, die in dieser Dokumentation erwähnt werden, sind gegebenenfalls Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

Gewährleistung

Über die genauen Gewährleistungsbestimmungen informiert Sie gerne Ihr ABB-Handelsvertreter vor Ort.

ABB AG

Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Strasse 33

40472 Ratingen, Deutschland

Telefon: +49 (0) 21 02/12-0

Fax: +49 (0) 21 01/12-17 77

<http://www.abb.de/mittelspannung>

Haftungsausschluss

Die in diesem Handbuch enthaltenen Daten, Beispiele und Diagramme dienen ausschließlich der Beschreibung des Konzepts oder Produkts und dürfen nicht als Erklärung garantierter Eigenschaften angesehen werden. Alle für die Anwendung der in diesem Handbuch bezeichneten Geräte verantwortlichen Personen müssen sich vergewissern, dass jede beabsichtigte Anwendung geeignet und zulässig ist. Sie müssen auch sicherstellen, dass alle geltenden Sicherheits- oder anderen Betriebsanforderungen eingehalten werden. Insbesondere tragen Personen oder Stellen, die diese Geräte betreiben, die alleinige Verantwortung für jegliche Gefahr, die von Anwendungen ausgeht, bei denen ein System- und/oder ein Produktfehler zu Sach- oder Personenschäden (u. a. mit Verletzungs- oder Todesfolge) führen kann. Die in diesem Sinne verantwortlichen Personen werden hiermit dazu aufgefordert, sicherzustellen, dass Vorkehrungen getroffen werden, um solche Risiken auszuschließen oder einzugrenzen.

Dieses Produkt wurde für die Verbindung und Kommunikation von Daten und Informationen über eine Netzwerkschnittstelle entwickelt, die an ein sicheres Netzwerk angeschlossen ist. Die für die Netzwerkadministration verantwortliche Person oder Unternehmenseinheit ist ausschließlich dafür verantwortlich, dass eine sichere Verbindung zum Netzwerk sichergestellt wird und die erforderlichen Maßnahmen (z. B. Installation von Firewalls, Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Datenverschlüsselung, Installation von Anti-Virus-Software usw.) zum Schutz des Produkts und des Netzwerks, einschließlich des Systems und der Schnittstelle vor Sicherheitsverletzungen, unbefugtem Zugriff, Störungen, Eindringlingen, Verlust bzw. Diebstahl von Daten und Informationen ergriffen werden. ABB ist nicht haftbar für solche Schäden und/oder Verluste.

Dieses Dokument wurde von ABB sorgfältig geprüft. Dennoch sind Abweichungen nicht völlig auszuschließen. Falls Fehler entdeckt werden, möchte der Leser bitte den Hersteller in Kenntnis setzen. Abgesehen von ausdrücklichen vertraglichen Verpflichtungen ist ABB unter keinen Umständen für einen Verlust oder Schaden aufgrund der Verwendung dieses Handbuchs oder der Anwendung der Geräte verantwortlich oder haftbar.

Konformität

Dieses Produkt entspricht den Richtlinien des Rats der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMC-Richtlinie 2004/108/EG) und in Bezug auf Ausrüstung für spezifische Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC). Diese Konformität ist das Ergebnis von Prüfungen von ABB gemäß der Produktnorm EN 60255-26 für die EMV-Richtlinie und mit den Produktnormen EN 60255-1 und EN 60255-27 für die Niederspannungsrichtlinie. Das Produkt wurde gemäß den internationalen Normen der Serie IEC 60255 entwickelt.

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt 1	Einführung.....	7
	Dieses Handbuch.....	7
	Zielgruppe.....	7
	Produktdokumentation.....	8
	Produktunterlagen.....	8
	Frühere Versionen des Dokuments.....	8
	Zugehörige Dokumentation.....	9
	Symbole und Konventionen.....	9
	Symbole.....	9
	Konventionen für dieses Dokument.....	10
	Funktionen, Codes und Symbole.....	10
Abschnitt 2	REF615 – Überblick.....	17
	Überblick.....	17
	Frühere Produktversionen.....	18
	PCM600 und gerätespezifische Connectivity-Package- Version.....	19
	Bedienfunktionen.....	20
	Optionale Funktionen.....	20
	Hardware.....	20
	Lokale HMI.....	24
	Display.....	25
	LEDs.....	26
	Tastenfeld.....	26
	Web HMI.....	27
	Zuweisung von Benutzerrechten.....	28
	Audit Trail.....	29
	Kommunikation.....	31
	Selbstregenerierender Ethernet-Ring.....	32
	Ethernet-Redundanz.....	33
	Prozessbus.....	36
	Sichere Kommunikation.....	37
Abschnitt 3	REF615 Standardkonfigurationen.....	39
	Standardkonfigurationen.....	39
	Ergänzung von Steuerfunktionen für primäre Geräte und die Nutzung binärer Ein- und Ausgänge.....	43
	Anschlussdiagramm.....	44
	Standardkonfiguration A.....	50
	Anwendungen.....	50

Funktionen.....	51
E/A-Standardverbindungen.....	51
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	52
Funktionsdiagramm.....	54
Funktionsdiagramme für den Schutz.....	55
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	66
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	67
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	68
Funktionsdiagramme für Messfunktionen.....	70
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs.....	71
Weitere Funktionen.....	73
Standardkonfiguration B.....	73
Anwendungen.....	73
Funktionen.....	74
E/A-Standardverbindungen.....	75
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	76
Funktionsdiagramme.....	78
Funktionsdiagramme für den Schutz.....	78
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	89
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	89
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	91
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	94
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs.....	96
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	99
Weitere Funktionen	100
Standardkonfiguration C.....	100
Anwendungen.....	100
Funktionen.....	101
E/A-Standardverbindungen.....	101
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	102
Funktionsdiagramme.....	104
Funktionsdiagramme für den Schutz.....	104
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	110
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	111
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	112
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	114
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	115
Weitere Funktionen.....	117
Standardkonfiguration D.....	117
Anwendungen.....	117
Funktionen.....	118
E/A-Standardverbindungen.....	119
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	120

Funktionsdiagramme.....	121
Funktionsdiagramme für den Schutz.....	122
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	130
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	131
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	133
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	136
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	137
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	140
Weitere Funktionen.....	141
Standardkonfiguration E.....	141
Anwendungen.....	141
Funktionen.....	142
E/A-Standardverbindungen.....	142
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	144
Funktionsdiagramme.....	146
Funktionsdiagramme für den Schutz	146
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	157
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	158
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	160
Funktionsdiagramme für Messfunktionen.....	163
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	165
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	168
Weitere Funktionen.....	169
Standardkonfiguration F.....	169
Anwendungen.....	169
Funktionen.....	170
E/A-Standardverbindungen.....	170
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	172
Funktionsdiagramme.....	174
Funktionsdiagramme für den Schutz	175
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	189
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	190
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	193
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	196
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs.....	198
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	201
Weitere Funktionen	202
Standardkonfiguration G.....	202
Anwendungen.....	202
Funktionen.....	203
E/A-Standardverbindungen.....	203
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	205
Funktionsdiagramme.....	207

Funktionsdiagramme für den Schutz	208
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	220
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	221
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	223
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	226
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	229
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	232
Weitere Funktionen	233
Standardkonfiguration H.....	233
Anwendungen.....	233
Funktionen.....	234
E/A-Standardverbindungen.....	234
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	236
Funktionsdiagramme.....	238
Funktionsdiagramme für den Schutz	239
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	250
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	251
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung	254
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	257
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	260
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	263
Weitere Funktionen	264
Standardkonfiguration J.....	264
Anwendungen.....	264
Funktionen.....	265
E/A-Standardverbindungen.....	265
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	267
Funktionsdiagramme.....	269
Funktionsdiagramme für den Schutz	270
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	285
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	286
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	289
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	292
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	295
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	299
Weitere Funktionen	300
Standardkonfiguration K.....	300
Anwendungen.....	300
Funktionen.....	301
E/A-Standardverbindungen.....	301
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	303
Funktionsdiagramme.....	305
Funktionsdiagramme für den Schutz.....	306

Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	318
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	319
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	321
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	325
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	328
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	331
Weitere Funktionen	332
Standardkonfiguration L.....	332
Anwendungen.....	332
Funktionen.....	334
E/A-Standardverbindungen.....	334
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	336
Funktionsdiagramme.....	338
Funktionsdiagramme für den Schutz	339
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	352
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	353
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	355
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	359
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	362
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	365
Weitere Funktionen	366
Standardkonfiguration N.....	366
Anwendungen.....	366
Funktionen.....	367
E/A-Standardverbindungen.....	368
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	369
Funktionsdiagramme.....	370
Funktionsdiagramme für den Schutz.....	371
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	379
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	380
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	382
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	385
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	388
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	391
Weitere Funktionen.....	392
Abschnitt 4 Anforderungen an Messwandler.....	393
Stromwandler.....	393
Anforderungen an Stromwandler für Leiter-Überstromschutz...	393
Genauigkeitsklasse des Stromwandlers und	
Genauigkeitsgrenzfaktor.....	393
Leiter-Überstromschutz.....	394
Ein Beispiel für Leiter-Überstromschutz.....	395

Abschnitt 5	Anschlüsse des Geräts.....	397
	Eingänge.....	397
	Wandlereingänge.....	397
	Leiterströme.....	397
	Summenstrom.....	397
	Leiter-Erde-Spannungen.....	398
	Verlagerungsspannung.....	398
	Sensoreingänge.....	398
	Eingang für die Hilfsspannungsversorgung.....	398
	Binäre Eingänge.....	399
	Optionale Lichtsensor-Eingänge.....	401
	RTD/mA-Eingänge.....	402
	Ausgänge.....	403
	Ausgänge für Auslösung und Steuerung.....	403
	Ausgänge für Signalgebung.....	403
	IRF.....	405
Abschnitt 6	Glossar.....	407

Abschnitt 1 Einführung

1.1 Dieses Handbuch

Das Anwendungs-Handbuch enthält Beschreibungen der Anwendungen und Einstellungsrichtlinien für die jeweiligen Funktionen. Es gibt zudem Aufschluss wann und zu welchem Zweck eine Schutzfunktion zum Einsatz kommen kann. Das Handbuch kann auch zur Berechnung von Einstellungen herangezogen werden.

1.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch ist auf den für die Planung, die technische Vorarbeit und die Technik verantwortlichen Schutz- und Steuerungingenieur ausgerichtet.

Der Schutz- und Steuerungingenieur muss Erfahrung mit Elektroenergie-technik und Kenntnisse über verwandte Techniken, etwa Schutzmechanismen und -prinzipien, haben.

1.3 Produktdokumentation

1.3.1 Produktunterlagen

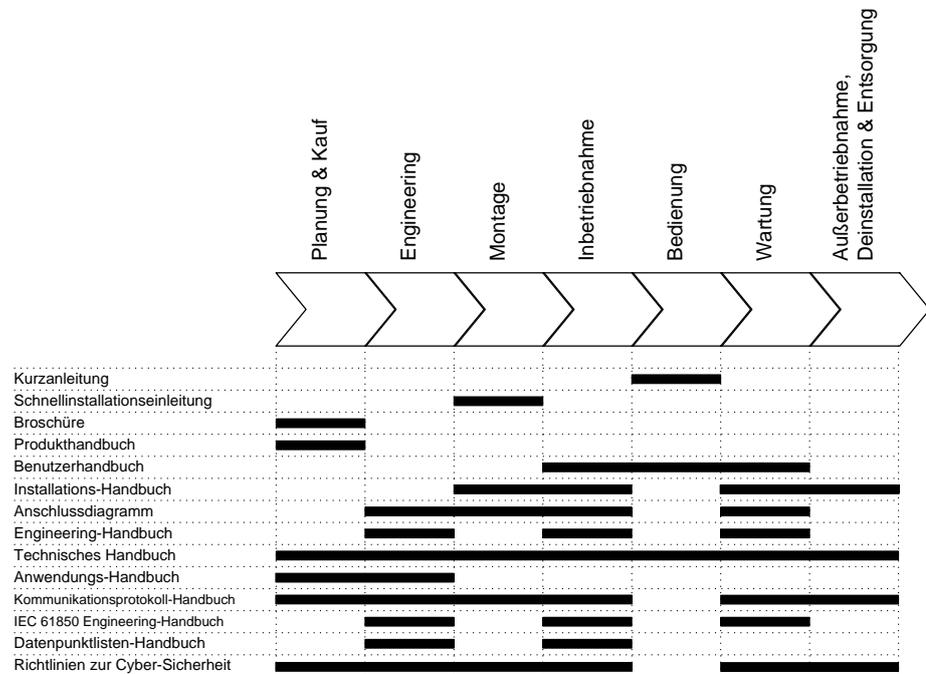


Abb. 1: Der vorgesehene Verwendungszweck der Dokumente während des Produktlebenszyklus



Produktserien- und produktspezifische Handbücher können von der ABB-Website <http://www.abb.com/relion> heruntergeladen werden.

1.3.2 Frühere Versionen des Dokuments

Dokument geändert / am	Produktversion	Historie
A/2013-11-27	3.0	Übersetzt aus dem Englischen Original Revision H
B/2016-06-03	5.0 FP1	Übersetzt aus dem Englischen Original Revision R



Laden Sie die aktuellsten Dokumente von der ABB-Website herunter: <http://www.abb.de/mittelspannung>.

1.3.3 Zugehörige Dokumentation

Name des Dokuments	Dokumenten-ID
Modbus Communication Protocol Manual	1MRS756468
DNP3 Communication Protocol Manual	1MRS756709
IEC 60870-5-103 Communication Protocol Manual	1MRS756710
IEC 61850 Engineering Guide	1MRS756475
Engineering-Handbuch	1MRS757121
Installationshandbuch	1MRS756375
Operation Manual	1MRS756708
Technical Manual	1MRS756887
Richtlinien zur Cyber-Sicherheit	1MRS758280

1.4 Symbole und Konventionen

1.4.1 Symbole



Das Elektrowarnsymbol weist auf eine Gefahr hin, die zu elektrischen Schlägen führen könnte.



Das Warnsymbol weist auf eine Gefahr hin, die zu Personenschäden führen könnte.



Das Vorsichtssymbol weist auf wichtige Informationen oder Warnhinweise in Bezug auf das im Text erwähnte Konzept hin. Dies kann ein Hinweis auf das Vorliegen einer Gefahrensituation sein, die zu Beschädigungen von Software, Geräten oder Eigentum führen könnte.



Das Informationssymbol weist den Leser auf wichtige Fakten und Zustände hin.



Das Tippsymbol weist auf Ratschläge hin, z. B. bezüglich Anweisungen zur Erstellung von Projekten oder Benutzung bestimmter Funktionen.

Obwohl Gefahrenwarnungen auf Personenschäden bezogen sind, sollte man sich stets vor Augen halten, dass das Bedienen beschädigter Geräte unter bestimmten Umständen zu eingeschränkter Arbeitsleistung und infolgedessen zu Personenschäden mit Todesfolge führen kann. Demzufolge sollte allen Warn- und Vorsichtshinweisen strengstens Folge geleistet werden.

1.4.2 Konventionen für dieses Dokument

Wichtige Hinweise zur Nutzung dieses Handbuchs:

- In diesem Handbuch verwendete Abkürzungen und Akronyme finden Sie im Glossar. Das Glossar enthält auch Definitionen wichtiger Begriffe.
- Die Navigation durch die LHMI-Menüstruktur mithilfe der Drucktasten wird anhand der entsprechenden Symbole dargestellt.
Um durch die Optionen zu navigieren, verwenden Sie  und .
- Menüpfade werden fettgedruckt dargestellt.
Wählen Sie **Hauptmenü/Einstellungen**.
- LHMI-Meldungen werden in der Schriftart Courier angezeigt, z. B.:
Um die Änderungen in einem nicht-flüchtigen Speicher abzulegen, wählen Sie Ja und drücken .
- Parameternamen werden kursiv gedruckt dargestellt.
Die Funktion kann mit der Einstellung *Operation* an- und abgeschaltet werden.
- Parameterwerte werden in Anführungszeichen dargestellt, z. B.:
Die jeweiligen Parameterwerte sind "EIN" und "AUS".
- Eingangs-/Ausgangsmeldungen und überwachte Datennamen werden in der Schriftart Courier dargestellt.
Wenn die Funktion startet, wechselt der START-Ausgang auf TRUE.
- Dieses Dokument geht davon aus, dass die Sichtbarkeit der Parametereinstellungen auf "Erweitert" eingestellt ist.

1.4.3 Funktionen, Codes und Symbole

Tabelle 1: *Im Gerät enthaltene Funktionen*

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Schutz			
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>)	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
	PHLPTOC2	3I> (2)	51P-1 (2)
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>)	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
	PHHPTOC2	3I>> (2)	51P-2 (2)
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>>)	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
Zeitverzögerter Leiter-Überstromrichtungsschutz (I> →)	DPHLPDOC1	3I> → (1)	67-1 (1)
	DPHLPDOC2	3I> → (2)	67-1 (2)
Zeitverzögerter Leiter-Überstromrichtungsschutz (3I>> →)	DPHHPDOC1	3I>> → (1)	67-2 (1)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Erdfehlerschutz (I0>)	EFLPTOC1	lo> (1)	51N-1 (1)
	EFLPTOC2	lo> (2)	51N-1 (2)
Erdfehlerschutz (I0>>)	EFHPTOC1	lo>> (1)	51N-2 (1)
Erdfehlerschutz (I0>>>)	EFIPTOC1	lo>>> (1)	50N/51N (1)
Erdfehlerrichtungsschutz (I0> →)	DEFLPDEF1	lo> -> (1)	67N-1 (1)
	DEFLPDEF2	lo> -> (2)	67N-1 (2)
Erdfehlerrichtungsschutz (I0>> →)	DEFHPDEF1	lo>> -> (1)	67N-2 (1)
Admittanzbasierter Erdfehlerschutz	EFPADM1	Yo> -> (1)	21YN (1)
	EFPADM2	Yo> -> (2)	21YN (2)
	EFPADM3	Yo> -> (3)	21YN (3)
Wattmetrischer Erdfehlerschutz	WPWDE1	Po> -> (1)	32N (1)
	WPWDE2	Po> -> (2)	32N (2)
	WPWDE3	Po> -> (3)	32N (3)
Transienter/intermittierender Erdfehlerschutz, Erdschluss-Wischer	INTRPTEF1	lo> -> IEF (1)	67NIEF (1)
Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten	HAEFPTOC1	lo>HA (1)	51NHA (1)
Erdfehlerschutz (I0>>)	EFHPTOC1	lo>> (1)	51N-2 (1)
Schieflastschutz	NSPTOC1	I2> (1)	46 (1)
	NSPTOC2	I2> (2)	46 (2)
Phasenausfallschutz	PDNSPTOC1	I2/I1> (1)	46PD (1)
Verlagerungsspannungsschutz (U0>)	ROVPTOV1	Uo> (1)	59G (1)
	ROVPTOV2	Uo> (2)	59G (2)
	ROVPTOV3	Uo> (3)	59G (3)
Unterspannungsschutz	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
	PHPTUV2	3U< (2)	27 (2)
	PHPTUV3	3U< (3)	27 (3)
Überspannungsschutz	PHPTOV1	3U> (1)	59 (1)
	PHPTOV2	3U> (2)	59 (2)
	PHPTOV3	3U> (3)	59 (3)
Unterspannungsschutz (Mitsystem)	PSPTUV1	U1< (1)	47U+ (1)
	PSPTUV2	U1< (2)	47U+ (2)
Spannungsunsymmetrieschutz	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
	NSPTOV2	U2> (2)	47O- (2)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Frequenzschutz	FRPFRQ1	$f > / f <, df/dt$ (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	$f > / f <, df/dt$ (2)	81 (2)
	FRPFRQ3	$f > / f <, df/dt$ (3)	81 (3)
	FRPFRQ4	$f > / f <, df/dt$ (4)	81 (4)
	FRPFRQ5	$f > / f <, df/dt$ (5)	81 (5)
	FRPFRQ6	$f > / f <, df/dt$ (6)	81 (6)
Thermischer Überlastschutz, eine Zeitkonstanten	T1PTTR1	$3I_{th} > F$ (1)	49F (1)
Hochimpedanz-Erdfehlerdifferentialschutz	HREFPDIF1	$dI_{oHi} >$ (1)	87NH (1)
Hochimpedanz Differentialschutz	HIAPDIF1	$dHi_A >$ (1)	87A(1)
Hochimpedanz Differentialschutz	HIBPDIF1	$dHi_B >$ (1)	87B(1)
Hochimpedanz Differentialschutz	HICPDIF1	$dHi_C >$ (1)	87C(1)
Schaltversagerschutz	CCBRBRF1	$3I > / I_{o} > BF$ (1)	51BF/51NBF (1)
Einschaltstromerkennung	INRPHAR1	$3I2f >$ (1)	68 (1)
Schalten auf Kurzschluss	CBPSOF1	SOTF (1)	SOTF (1)
Hauptauslösung	TRPPTRC1	Hauptauslösung (1)	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Hauptauslösung (2)	94/86 (2)
	TRPPTRC3	Hauptauslösung (3)	94/86 (3)
	TRPPTRC4	Hauptauslösung (4)	94/86 (4)
	TRPPTRC5	Hauptauslösung (5)	94/86 (5)
Lichtbogenschutz mit drei Lichtsensoren	ARCSARC1	ARC (1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC (2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC (3)	50L/50NL (3)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Multifunktionsschutz	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
Fehlerort	SCEFRFLO1	FLOC (1)	21FL (1)
Hochimpedanz-Fehlererkennung	PHIZ1	HIF (1)	HIZ (1)
Überleistungsschutz	DOPPDPR1	P>/Q> (1)	32R/32O (1)
	DOPPDPR2	P>/Q> (2)	32R/32O (2)
Multifrequenz admittanzbasierter Erdfehlerschutz	MFADPSDE1	lo> ->Y (1)	67YN (1)
Verbindungsfunktionen			
Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U Schutz)	DQPTUV1	Q> ->,3U< (1)	32Q,27 (1)
Unterspannungsschutz für Grenzkurvencharakteristik	LVRTPTUV1	U<RT (1)	27RT (1)
	LVRTPTUV2	U<RT (2)	27RT (2)
	LVRTPTUV3	U<RT (3)	27RT (3)
Vektorsprungschutz	VVSPAM1	VS (1)	78V (1)
Power Quality			
Harmonische des Stroms	CMHAI1	PQM3I (1)	PQM3I (1)
Harmonische der Spannung	VMHAI1	PQM3U (1)	PQM3V (1)
Spannungsänderung	PHQVVR1	PQMU (1)	PQMV (1)
Spannungsungleichgewicht	VSQVUB1	PQUUB (1)	PQVUB (1)
Steuerung			
Steuerung des Leistungsschalters mit Verriegelungsfunktionalität	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Trennersteuerung	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
Erdungsschaltersteuerung	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
Trennerstellungsanzeige	DCSXSWI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSWI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSWI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
Erderstellungsanzeige	ESSXSWI1	I <-> O ES (1)	I <-> O ES (1)
	ESSXSWI2	I <-> O ES (2)	I <-> O ES (2)
Automatische Wiedereinschaltung für einen Leistungsschalter	DARREC1	O -> I (1)	79 (1)
Synchrocheck	SECRSYN1	SYNC (1)	25 (1)
Überwachung			
Leistungsschalterzustandsüberwachung	SSCBR1	CBCM (1)	CBCM (1)
Auskreisüberwachung	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Stromwandlerkreisüberwachung	CCSPVC1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Stromwandlerkreisüberwachung für Hochimpedanz-Schutzschema (Leiter A)	HZCCASPVC1	MCS I_A(1)	MCS I_A(1)
Stromwandlerkreisüberwachung für Hochimpedanz-Schutzschema (Leiter B)	HZCCBSPVC1	MCS I_B(1)	MCS I_B(1)
Stromwandlerkreisüberwachung für Hochimpedanz-Schutzschema (Leiter C)	HZCCCSPVC1	MCS I_C(1)	MCS I_C(1)
Automatenfallüberwachung (Fuse Failure)	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
Messung			
Störschreiber	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
Lastprofilregistrierung	LDPRLRC1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Störschreiber	FLTRFRC1	FAULTREC (1)	FAULTREC (1)
Strommessung	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
Symmetrische Komponenten (Strom)	CSMSQI1	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Summenstrommessung	RESCMMXU1	Io (1)	In (1)
	RESCMMXU2	Io (2)	In (2)
Spannungsanzeige	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
	VMMXU2	3U (2)	3V (2)
Verlagerungsspannungsmessung	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Symmetrische Komponenten der Spannung	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
RTD/mA Messung	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Frequenzmessung	FMMXU1	f (1)	f (1)
IEC 61850-9-2 LE (Abtastwerte-Sendung)	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
IEC 61850-9-2 LE Abtastwerte-Empfang (gemeinsame Spannungsnutzung)	SMVRCV	SMVRCV	SMVRCV
Weitere Funktionen			
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte)	TPGAPC1	TP (1)	TP (1)
	TPGAPC2	TP (2)	TP (2)
	TPGAPC3	TP (3)	TP (3)
	TPGAPC4	TP (4)	TP (4)
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Sekundenauflösung)	TPSGAPC1	TPS(1)	TPS(1)
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Minutenauflösung)	TPMGAPC1	TPM (1)	TPM (1)
Impulszeitglied (8 Objekte)	PTGAPC1	PT (1)	PT (1)
	PTGAPC2	PT (2)	PT (2)
Zeitglied mit Ausschaltverzögerung (8 Objekte)	TOFGAPC1	TOF (1)	TOF (1)
	TOFGAPC2	TOF (2)	TOF (2)
	TOFGAPC3	TOF (3)	TOF (3)
	TOFGAPC4	TOF (4)	TOF (4)
Zeitglied mit Einschaltverzögerung (8 Objekte)	TONGAPC1	TON (1)	TON (1)
	TONGAPC2	TON (2)	TON (2)
	TONGAPC3	TON (3)	TON (3)
	TONGAPC4	TON (4)	TON (4)
S-R Speicher (Flip-Flop)	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)
	SRGAPC2	SR (2)	SR (2)
	SRGAPC3	SR (3)	SR (3)
	SRGAPC4	SR (4)	SR (4)
Schieber (8 Objekte)	MVGAPC1	MV (1)	MV (1)
	MVGAPC2	MV (2)	MV (2)
Generischer Steuerungspunkt (16 Objekte)	SPCGAPC1	SPC (1)	SPC (1)
	SPCGAPC2	SPC (2)	SPC (2)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Skalierung von Analogwerten (4 Objekte)	SCA4GAPC1	SCA4 (1)	SCA4 (1)
	SCA4GAPC2	SCA4 (2)	SCA4 (2)
	SCA4GAPC3	SCA4 (3)	SCA4 (3)
	SCA4GAPC4	SCA4 (4)	SCA4 (4)
Ganzzahl-Schieber (4 Objekte)	MVI4GAPC1	MVI4 (1)	MVI4 (1)

Abschnitt 2 REF615 – Überblick

2.1 Überblick

REF615 ist ein Abgangsschutz- und Steuerungsgerät, das perfekt auf Schutz, Messung und Überwachung von Mittelspannungsschaltanlagen im Verteilungs- und im Industrienetz abgestimmt ist. Es kommt in sternförmigen, ringförmigen und vermaschten Verteilungsnetzen mit oder ohne dezentrale Stromerzeugung zum Einsatz. REF615 ist Mitglied der ABB Relion® Produktfamilie und Teil der 615-Produktserie für Schutz und Steuerung. Die Geräte der 615 Serie zeichnen sich durch Kompaktheit und ihre Einschubtechnik aus.

Die 615 Serie wurde von Grund auf neu entwickelt und wurde so konzipiert, dass sie das gesamte Potential der Norm IEC 61850 im Hinblick auf Kommunikation und Interoperabilität zwischen Stationsautomatisierungsgeräten umsetzen kann.

Das Gerät bietet Hauptschutz für Frei- und Speiseleitungen in Verteilungsnetzen. Das Gerät wird auch als Reserve-Schutz in Anwendungen eingesetzt, in denen ein unabhängiges und redundantes Schutzsystem erforderlich ist.

Je nach gewählter Standardkonfigurierung ist das Gerät für den Schutz von Freileitungen und Kabelabgänge in isolierten niederohmig geerdeten, kompensierten und starr geerdeten Netzen geeignet. Sobald einem Gerät mit Standardkonfiguration anwendungsspezifische Einstellungen versehen werden, kann es direkt in Betrieb genommen werden.

Die Geräte der 615 Serie unterstützen eine Reihe an Kommunikationsprotokollen, darunter IEC 61850 Edition 2 Support, Prozessbus gemäß IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus® und DNP3. Das Kommunikationsprotokoll Profibus DPV1 wird unterstützt durch den Protokollkonverter SPA-ZC 302.

2.1.1 Frühere Produktversionen

Produktversion	Frühere Produktversionen
1.0	Produkt herausgegeben
1.1	<ul style="list-style-type: none"> • IRIG-B • Unterstützung für parallele Protokolle hinzugefügt: IEC 61850 und Modbus • X130 BIO hinzugefügt: optional für Varianten B und D • CB Verriegelungsfunktion verbessert • TCS Funktion in HW verbessert • Nichtflüchtiger Speicher hinzugefügt
2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung für DNP3 seriell oder TCP/IP • Unterstützung für IEC 60870-5-103 • Spannungsmessung und Schutz • Leistungs- und Energiemessung • Neue Standardkonfigurationen E und F • Hochladen der Störaufzeichnung über WHMI • "Fuse failure"-Überwachung
3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Konfigurationen G und H • Ergänzungen zu Konfiguration A, B, E und F • Unterstützung der Konfigurierbarkeit der Anwendung • Analoge GOOSE-Unterstützung • Großes Display mit Blindschaltbild • Verbessertes mechanisches Design • Höhere maximale Anzahl an Ereignissen und Störfallaufzeichnungen • Admittanzbasierter Erdfehlerschutz • Frequenzmessung und Schutz • Synchronitäts- und Einschaltprüfung • Kombisensoreingänge • Option für Multiport-Ethernet
4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Konfiguration J • Ergänzungen/Änderungen für Konfigurationen A-H • Option für duale Ethernet-Kommunikation über LWL-Kabel (COM0032) • Funktionsblöcke "Generic control point" (SPCGGIO) • Zusätzliche Logikblöcke • Objekt "Taste" für Blindschaltbild • Objekte "Steuerbarer Trennschalter" und "Erdungsschalter" für Blindschaltbild • Wattmetrischer E/F • Auf Oberschwingung basierender E/F • Leistungsqualitätsfunktionen • Höhere maximale Anzahl an Ereignissen und Störfallaufzeichnungen
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

Produktversion	Frühere Produktversionen
4.0 FP1	<ul style="list-style-type: none"> • HSR-Protokoll (Hochverfügbare nahtlose Redundanz) • Paralleles Redundanzprotokoll (PRP-1) • Paralleler Einsatz der Protokolle IEC 61850 und DNP3 • Paralleler Einsatz der Protokolle IEC 61850 und IEC 60870-5-103 • Zwei wählbare Anzeigefarben für LEDs (rot und grün) • Online Binärsignalüberwachung mit PCM600
5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Konfigurationen K, L und N • Neues Layout im Toll für Anwendungskonfiguration für alle in Konfigurationen • Unterstützung für IEC 61850-9-2 LE • IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisierung • Fehlerorter • Lastprofilregistrierung • Hochgeschwindigkeits-Binärausgänge • Optionale RTD-Eingänge • Unterstützung für Profibus-Adapter • Unterstützung für mehrere Blindschaltbildseiten • Import/Export von Einstellungen über WHMI • Einstellen der Verbesserungen für die Nutzbarkeit • Tool für HMI-Ereignisfilter
5.0 FP1	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61850 Edition 2 • Stromsende-Unterstützung mit IEC 61850-9-2 LE • Unterstützung für Synchrocheck- und Spannungsfreiheitscheck mit IEC 61850-9-2 LE • Unterstützung für Konfigurationsmigration (ab Version 3.0 bis Version 5.0 FP1) • Via Software verschließbare Ethernet-Anschlüsse • Chinesische Sprachunterstützung • Berichtszusammenfassung via WHMI • Multifrequenz admittanzbasierter Erdfehlerschutz • Unterstützung für den Hochimpedanz-Differentialschutz • Spannungsungleichgewicht Power Quality-Option • Verbindungsschutzoption • Rückleistung/Richtungsüberleistung • Schalten auf Kurzschluss • Zusätzliche Funktionen für Zeitglied, S-R Speicher (Flip-Flop) und Skalierung von Analogwerten

2.1.2

PCM600 und gerätespezifische Connectivity-Package-Version

- Bedien- und Parametriertool PCM600 2.6 (Rollup 20150626) oder höher
- REF615 Connectivity Package Version 5.1 oder höher
 - Parametereinstellung
 - Signalüberwachung
 - Ereignisbetrachter
 - Störungsbehebung
 - Konfiguration der Anwendung
 - Signal Matrix
 - Grafischer Display-Editor
 - Kommunikationsmanagement
 - IED-Benutzerverwaltung
 - Gerätvergleich

- Firmware Update
- Störfallaufzeichnungs-Tool
- Lastaufzeichnungs-Tool
- Rückverfolgbarkeit des Lebenszyklus
- Konfigurationsassistent
- AWE Zyklus-Visualisierer
- Etikettendruck
- IEC 61850-Konfiguration
- Migration der Gerätekonfiguration



Laden Sie Connectivity Packages von der ABB-Website <http://www.abb.de/mittelspannung> oder direkt über den Update Manager in PCM600 herunter.

2.2 Bedienfunktionen

2.2.1 Optionale Funktionen

- Lichtbogenschutz
- Automatische Wiedereinschaltung
- MODBUS TCP/IP oder RTU/ASCII
- IEC 60870-5-103
- DNP3 TCP/IP oder seriell
- Admittanzbasierter Erdfehlerschutz (nur Konfigurationen A, B, E, F, G, J, L und N)
- Wattmetrischer Erdfehlerschutz (nur Konfigurationen A, B, E, F, G, J, L und N)
- Auf harmonischen Komponenten basierender Erdfehlerschutz (nur Konfigurationen B, D, F, J, L und N)
- Verbindungsschutz (nur Konfigurationen L und N)
- Spannungsqualitätsfunktionen (nur Konfigurationen J, K, L und N)
- Fehlerorter (nur Konfigurationen K, L und N)
- RTD/mA- Messung (nur Konfigurationen B, D, E, F, H, J und N)
- IEC 61850-9-2 LE (nur Konfigurationen E, F, G, H, J, K, L und N)
- IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisierung

2.3 Hardware

Das Gerät besteht aus zwei Hauptteilen: Einschub und Gehäuse. Der Inhalt hängt von den bestellten Funktionen ab.

Tabelle 2: *Einschub und Gehäuse*

Haupteinheit	Steckplatz-ID	Inhaltliche Optionen		
Einschub	-	HMI	Klein (5 Zeilen, 20 Zeichen) Groß (10 Zeilen, 20 Zeichen) mit SLD (Blindschaltbild)	
			Klein chinesisch (3 Zeilen, 8 oder mehr Zeichen) Groß chinesisch (7 Zeilen, 8 oder mehr Zeichen) mit SLD (Blindschaltbild)	
	X100	Hilfsstrom/BO-Modul	48-250 V DC/100-240 V AC; oder 24-60 V DC 2 normalerweise geöffnete PO-Kontakte 1 Wechsler SO Kontakte 1 normalerweise geöffneter SO-Kontakt 2 zweipolige Leistungsauskontakte (PO) mit TCS 1 spezieller Ausgangskontakt für interne Fehler	
	X110	BIO-Modul	Nur bei Konfigurationen B, D, E, F, G, H, J, K, L und N: 8 Binäreingänge 4 SO-Kontakte	
			Nur bei Konfigurationen B, D, E, F, G, H, J, K, L und N: 8 Binäreingänge 3 HSO-Kontakte	
	X120	AI/BI Modul	Nur bei Konfigurationen A und B: 3 Leiterstromeingänge (1/5 A) 1 Summenstromeingang (1/5 A oder 0,2/1 A) ¹⁾ 1 Verlagerungsspannungseingang (60-210 V) 3 Binäreingänge	
			Nur bei Konfigurationen C, D, E, F, H, J und N: 3 Leiterstromeingänge (1/5 A) 1 Summenstromeingang (1/5 A oder 0,2/1 A) ¹⁾ 4 Binäreingänge	
			Nur bei Konfiguration K: 6 Phasen Stromeingänge (1/5 A) 1 Summenstromeingang (1/5 A)	
	Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Haupteinheit	Steckplatz-ID	Inhaltliche Optionen	
Gehäuse	X130	AI/BI-Modul	Nur bei Konfigurationen E, F, H, J, K und N: 3 Leiter-Erde-Spannungseingänge (60-210 V) 1 Verlagerungsspannungseingang (60-210 V) 4 Binäreingänge Zusätzlich bei Konfigurationen H, J, K und N: 1 Referenzspannungseingang für SECRSYN1 (60-210 V)
		AI/RTD/mA-Modul	Nur bei Konfigurationen E, F, H, J und N: 3 Leiter-Erde-Spannungseingänge (60-210 V) 1 Verlagerungsspannungseingang (60-210 V) 1 generischer mA-Eingang 2 RTD-Sensoreingänge Zusätzlich bei Konfigurationen H, J und N: 1 Referenzspannungseingang für SECRSYN1 (60-210 V)
		Sensoreingangsmodul	Nur mit Konfigurationen G und L: 3 Kombisensoreingänge (dreiphasiger Strom und Spannung) 1 Summenstromeingang (0.2/1 A) ¹⁾
		Optionales BIO-Modul	Optional für Konfigurationen B und D: 6 Binäreingänge 3 Signalkontakte (SO)
	Optionales RTD/mA-Modul	Optional für Konfigurationen B und D: 2 generische mA-Eingänge 6 RTD-Sensoreingänge	
	X000	Optionales Kommunikationsmodul	Das Technische Handbuch enthält weitere Informationen über die verschiedenen Typen von Kommunikationsmodulen.

1) Der 0,2/1 A Eingang wird normalerweise in Anwendungen eingesetzt, die empfindlichen Erschlussschutz erfordern und Kabelumbauwandler/Ringwandler aufweisen.

-Bemessungswerte der Strom- und Spannungseingänge sind Basis-Einstellungsparameter des Geräts. Die Binäreingangsschwellen in einem Bereich von 16...176 V DC sind durch eine Anpassung der Parametereinstellungen des Geräts wählbar.

Die Anschlussdiagramme verschiedener Hardwaremodule finden Sie in diesem Handbuch.



Weitere Informationen zu Gehäuse und Einschub finden Sie im Installationshandbuch.

Tabelle 3: Überblick Ein-/Ausgang

Standard-konf.	Bestellcodezahl		Analogkanäle			Binärkanäle		RTD	mA
	5-6	7-8	Strom-wandler	Span-nungs-wandler	Kombi-sensor	BI	BO		
A	AA / AB	AA	4	1	-	3	4 PO + 2 SO	-	-
B	AA / AB	AE	4	1	-	17	4 PO + 9 SO	-	-
		FA	4	1	-	17	4 PO + 5 SO + 3 HSO	-	-
	AA / AB FA / FB	AC	4	1	-	11	4 PO + 6 SO	6	- 2
		FG	4	1	-	11	4 PO + 2 SO + 3 HSO		
C	AC / AD	AB	4	-	-	4	4 PO + 2 SO	-	-
D	AC / AD	AF	4	-	-	18	4 PO + 9 SO	-	-
		FB	4	-	-	18	4 PO + 5 SO + 3 HSO	-	-
	AC / AD FC / FD	AD	4	-	-	12	4 PO + 6 SO	6	- 2
		FE	4	-	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO		
E F H J N	AE / AF	AG	4	5	-	16	4 PO + 6 SO	-	-
		FC	4	5	-	16	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
	FE / FF	AG	4	5	-	12	4 PO + 6 SO	2	1
		FC	4	5	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	2	1

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Standard-konf.	Bestellcodezahl		Analogkanäle			Binärkanäle		RTD	mA
	5-6	7-8	Strom-wandler	Span-nungs-wandler	Kombi-sensor	BI	BO		
G L	DA	AH	1	-	3	8	4 PO + 6 SO	-	-
		FD	1	-	3	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
K	BC	AD	5	5	-	12	4 PO + 6 SO	-	-
		FE	5	5	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-

2.4

Lokale HMI

Die LHMI wird für das Einstellen, Überwachen und Steuern des Schutzgeräts genutzt. Die LHMI umfasst das Display, Tasten, LED-Anzeigen und den Kommunikationsport.

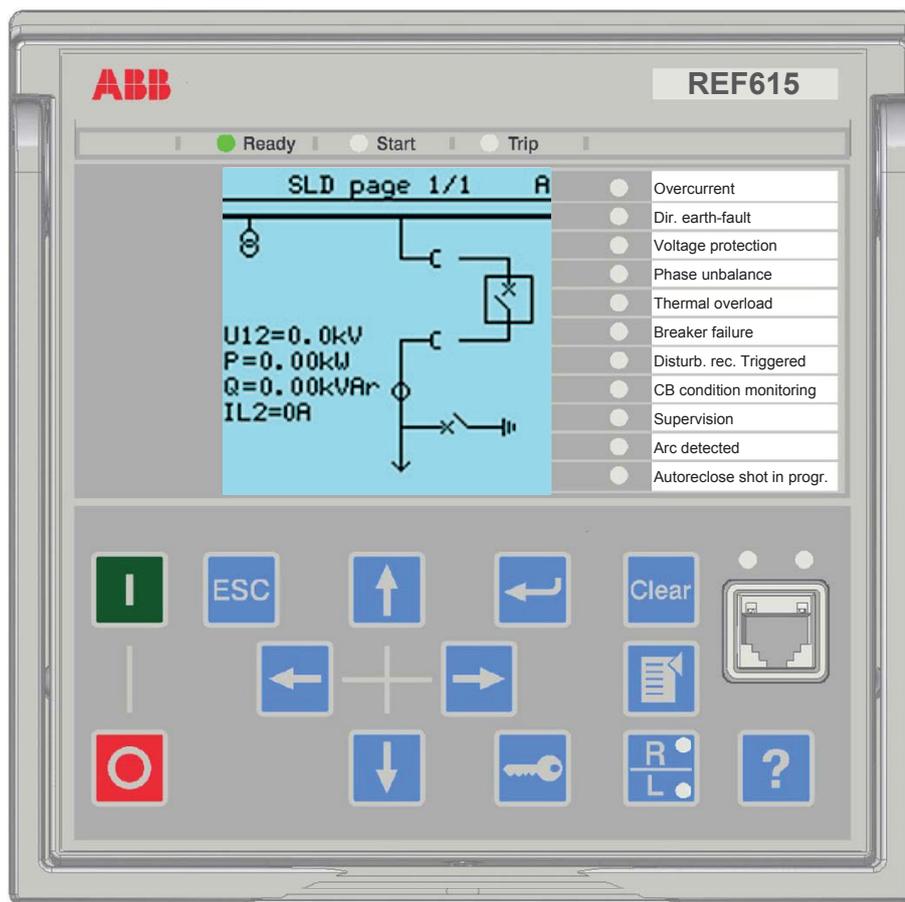


Abb. 2: Beispiel der LHM

2.4.1 Display

Die LHM enthält ein grafisches Display, das zwei Zeichengrößen unterstützt. Die Zeichengröße hängt von der gewählten Sprache ab. Die Anzahl der Zeichen und Zeilen, die in eine Ansicht passen, hängt von der Schriftgröße ab.

Tabelle 4: Kleines Display

Schriftgröße ¹⁾	Zeilen pro Ansicht	Zeichen pro Zeile
Klein, einfacher Zeichenabstand (6x12 Pixel)	5	20
Groß, veränderliche Breite (13x14 Pixel)	3	mindestens 8

1) Je nach gewählter Sprache

Tabelle 5: Großes Display

Schriftgröße ¹⁾	Zeilen pro Ansicht	Zeichen pro Zeile
Klein, einfacher Zeichenabstand (6x12 Pixel)	10	20
Groß, veränderliche Breite (13x14 Pixel)	7	mindestens 8

1) Je nach gewählter Sprache

Die Displayansicht wird in vier Hauptbereiche eingeteilt.

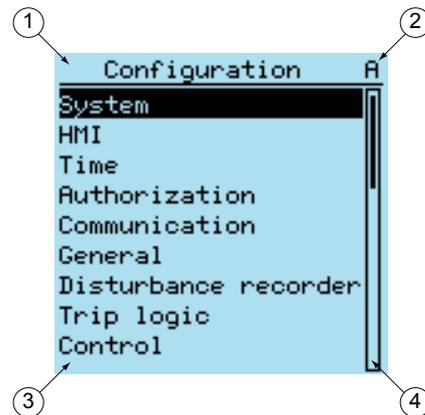


Abb. 3: Display-Anordnung

- 1 Kopfzeile
- 2 Symbol
- 3 Inhalt
- 4 Bildlaufleiste (erscheint bei Bedarf)

2.4.2

LEDs

Das LHMI enthält über dem Display drei Schutzanzeigen: Bereitschaft, Anregung und Auslösung.

Auf der Front der LHMI befinden sich 11 matrixprogrammierbare LEDs. Die LEDs können mit PCM600 konfiguriert werden, während die Betriebsart über die LHMI, WHMI oder PCM600 ausgewählt werden kann.

2.4.3

Tastenfeld

Das Tastenfeld des LHMI besteht aus verschiedenen Drucktasten zur Navigation und Steuerung durch die verschiedenen Ansichten und Menüs. Mit den Drucktasten können Sie Öffnungs- oder Schließbefehle an Objekte im Primärschaltkreis erteilen, z. B. an einen Leistungsschalter, Schütz oder Trenner. Mit den Drucktasten können Sie auch Alarmer bestätigen, Anzeigen zurücksetzen, Hilfe bieten und entweder den Lokal- oder den Fernsteuermodus einstellen.

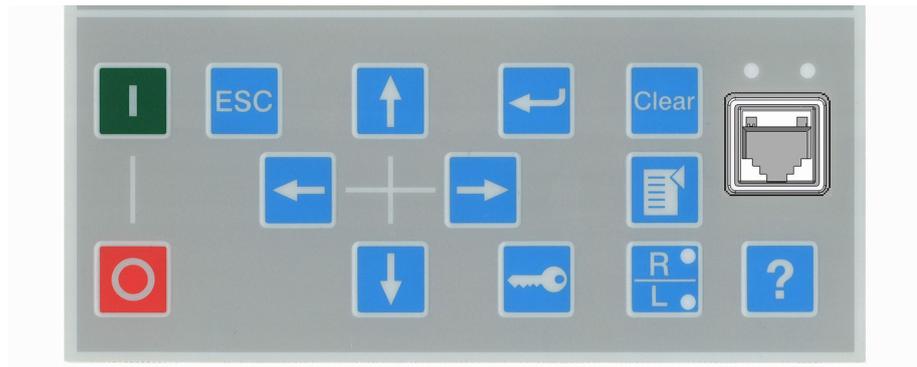


Abb. 4: LHM-Tastenfeld mit Objektsteuerungs-, Navigations- und Befehlstasten sowie der RJ-45-Kommunikationsschnittstelle.

2.5 Web HMI

Mit der WHMI hat der Benutzer über einen Webbrowser sicheren Zugriff auf das Schutzreals. Wenn im Schutzgerät der Parameter *Sichere Kommunikation* aktiviert ist, ist der Webserver gezwungen, eine sichere (HTTPS) Verbindung zur WHMI mit TLS-Verschlüsselung aufzubauen. Die WHMI wird mit Internet Explorer 8.0, 9.0, 10.0 und 11.0 überprüft.



Das WHMI ist automatisch deaktiviert.

WHMI bietet verschiedene Funktionen.

- Programmierbare LEDs und Ereignislisten
- Systemüberwachung
- Parametereinstellungen
- Anzeige von Messwerten
- Störschriebe
- Fehlerspeicher
- Lastprofilregistrierung
- Zeigerdiagramm
- Blindschaltbild
- Import/Export von Parametern
- Berichtszusammenfassung

Die Menüstruktur im WHMI entspricht genau der im LHM.

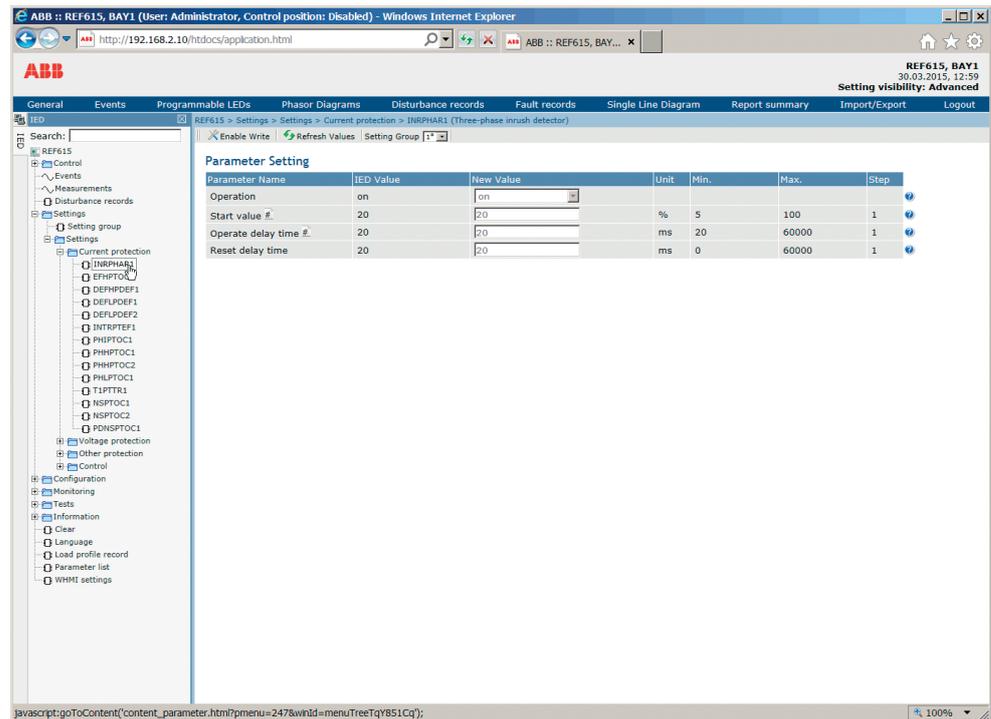


Abb. 5: Beispielsicht des WHMI

Auf das WHMI kann lokal und von Fern zugegriffen werden.

- Lokal durch Anschließen des Laptops an das Schutzgerät über die frontseitige Kommunikationsschnittstelle.
- Fern über LAN/WAN.

2.6

Zuweisung von Benutzerrechten

Die vier Benutzerkategorien für das LHMI und das WHMI werden vorab mit verschiedenen Rechten und Standardpasswörtern festgelegt.

Die werkseitig festgelegten Standardpasswörter im Schutzgerät können mit den Administrator-Benutzerrechten geändert werden.



Die Zuweisung von Benutzerrechten ist für die LHMI automatisch deaktiviert, jedoch verwendet WHMI immer eine Autorisierung.

Tabelle 6: Voreingestellte Benutzerkategorien

Benutzername	Benutzerrechte
ANZEIGE	Schreibgeschützter Zugang
BEDIENER	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl von Fernbedienung oder Lokal mit  (nur lokal) • Ändern der Einstellgruppen • Steuerung • Anzeigen zurücksetzen
EXPERTE	<ul style="list-style-type: none"> • Ändern von Einstellungen • Zurücksetzen der Ereignisliste • Zurücksetzen von Störschrieben • Ändern von Systemeinstellungen wie IP-Adresse, serielle Baudrate oder Störschreibereinstellungen • Umschalten des Schutzgeräts in den Testmodus • Sprachauswahl
ADMINISTRATOR	<ul style="list-style-type: none"> • Alle oben aufgeführten • Ändern des Passworts • Aktivierung der Werkseinstellung



Nähere Angaben zur Zuweisung von Benutzerrechten für das PCM600 finden Sie in der entsprechenden Dokumentation.

2.6.1

Audit Trail

Das Schutzgerät bietet eine ganze Reihe von Funktionen zur Ereigniserfassung. Kritische Ereignisse, die das System und die Sicherheit des Schutzgeräts betreffen, werden in einem separaten nichtflüchtigen Audit-Trail für den Administrator protokolliert.

Im Audit-Trail werden alle Systemaktivitäten chronologisch erfasst. Dies macht eine Rekonstruktion und Untersuchung der Reihenfolge der system- und sicherheitsrelevanten Ereignisse und Änderungen im Schutzgerät möglich. Audit-Trail-Ereignisse und Prozessereignisse können auf konsistente Weise mithilfe der Ereignisliste in der LHMI und WHMI und des Ereignisbetrachters in PCM600 untersucht und analysiert werden.

Das Schutzgerät speichert 2048 Audit-Trail-Ereignisse im nichtflüchtigen Audit-Trail. Zusätzlich werden 1024 Prozessereignisse in der nichtflüchtigen Ereignisliste gespeichert. Sowohl Audit-Trail als auch Ereignisliste arbeiten nach dem FIFO-Prinzip. Der nichtflüchtige Speicher basiert auf einem Speichertyp, der keine Stromversorgung durch eine Batterie oder einen regelmäßigen Austausch von Komponenten erfordert, damit der Speicherinhalt erhalten bleibt.

Audit-Trail-Ereignisse für die Benutzerautorisierung (Anmelden, Abmelden, Störung fern und Störung lokal) sind entsprechend den ausgewählten Anforderungen der Norm IEEE 1686 definiert. Die Protokollierung erfolgt basierend auf vordefinierten Benutzernamen oder Benutzerkategorien. Die Ereignisse des

Benutzer-Audit-Trails sind mit IEC 61850-8-1, PCM600, LHMI und WHMI verfügbar.

Tabelle 7: Audit-Trail-Ereignisse

Audit-Trail-Ereignis	Beschreibung
Configuration change	Konfigurationsdateien geändert
Firmware change	Firmware geändert
Firmwarewechsel fehlgeschlagen	Firmware-Änderung fehlgeschlagen
Verbunden mit Retrofit-Prüfrahmen	Einheit wurde mit Retrofit-Gehäuse verbunden
Entfernt aus Retrofit-Prüfrahmen	Entfernt aus Retrofit-Prüfrahmen
Setting group remote	Benutzer hat Parametersatz per Fernzugriff geändert
Setting group local	Benutzer hat Parametersatz per lokalen Zugriff geändert
Control remote	Fernsteuerung von DPC-Objekt
Control local	Lokale Steuerung von DPC-Objekt
Test on	Prüfmodus ein
Test off	Prüfmodus aus
Rücksetzauslösungen	Gespeicherte Auslösungen zurücksetzen (TRPPTRC*)
Setting commit	Einstellungen wurden geändert
Time change	Direkt vom Benutzer geänderte Zeit. Beachten Sie, dass dieses Ereignis nicht verwendet wird, wenn das Schutzgerät vom entsprechenden Protokoll (SNTP, IRIG-B, IEEE 1588 v2) korrekt synchronisiert wird.
View audit log	Administrator hat auf Audit Trail zugegriffen
Login	Erfolgreiche Anmeldung von IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Logout	Erfolgreiche Abmeldung von IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Passwortänderung	Passwort geändert
Firmware reset	Rücksetzen durch Benutzer oder Tool ausgelöst
Audit overflow	Zu viele Audit-Ereignisse im Zeitraum
Störung Fern	Fehlgeschlagener Anmeldeversuch IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Störung Lokal	Fehlgeschlagener Anmeldeversuch IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.

Im PCM600 Ereignisbetrachter werden sowohl Audit-Trail-Ereignisse als auch Prozessereignisse angezeigt. Audit-Trail-Ereignisse sind in der dedizierten Sicherheitsereignisansicht sichtbar. Da nur der Administrator berechtigt ist, den Audit-Trail einzusehen, muss die Autorisierung in PCM600 konfiguriert werden. Der Audit-Trail kann nicht zurückgesetzt werden. Jedoch gestattet der PCM600 Ereignisbetrachter das Filtern von Daten. Audit-Trail-Ereignisse können so konfiguriert werden, dass sie in der LHMI/WHMI-Ereignisliste zusammen mit den Prozessereignissen sichtbar sind.



Um Audit-Trail-Ereignisse in der Ereignisliste anzuzeigen, definieren Sie den Ebenenparameter *Zuständigkeitsprotokollierung* via **Konfiguration/Autorisierung/Sicherheit**. Hierdurch sind die Audit-Trail-Ereignisse für alle Benutzer sichtbar.

Tabelle 8: Vergleich der Zuständigkeitslogin-Stufen

Audit-Trail-Ereignis	Zuständigkeitslogin-Stufe					
	Keine	Configurati- on change	Setting group	Setting group, control	Settings edit	Alle
Configuration change		•	•	•	•	•
Firmware change		•	•	•	•	•
Firmwarewechsel fehl- geschlagen		•	•	•	•	•
Verbunden mit Retro- fit-Prüfrahmen		•	•	•	•	•
Entfernt aus Retrofit- Prüfrahmen		•	•	•	•	•
Setting group remote			•	•	•	•
Setting group local			•	•	•	•
Control remote				•	•	•
Control local				•	•	•
Test on				•	•	•
Test off				•	•	•
Rücksetzauslösungen				•	•	•
Setting commit					•	•
Time change						•
View audit log						•
Login						•
Logout						•
Passwortänderung						•
Firmware reset						•
Störung Lokal						•
Störung Fern						•

2.7

Kommunikation

Das Schutzgerät unterstützt eine Reihe verschiedener Kommunikationsprotokolle, u. a. IEC 61850, IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus[®] und DNP3. Das Kommunikationsprotokoll Profibus DPV1 wird durch den Protokollkonverter SPA-ZC 302 unterstützt. Über diese Protokolle kann auf Betriebsinformationen und -steuerungen zugegriffen werden. Manche Kommunikationsfunktionen, wie etwa

horizontale Kommunikation zwischen Schutzgeräten, sind jedoch nur mit dem Kommunikationsprotokoll IEC 61850 möglich.

Die IEC 61850-Kommunikationsanwendung unterstützt alle Überwachungs- und Steuerfunktionen. Außerdem kann über das DFR-Protokoll auf die Parametereinstellung und die Störschriebe und Störfallaufzeichnungen zugegriffen werden. Störschriebe sind für alle Ethernet-basierten Anwendungen im COMTRADE-Format entsprechend dem IEC 60255-24 Standard verfügbar. Des Weiteren kann das Schutzgerät mithilfe des IEC 61850-8-1 GOOSE-Profiles Binärsignale an andere Geräte senden und empfangen (sog. horizontale Kommunikation). Hierbei wird die höchste Leistungsklasse mit einer Gesamtübertragungszeit von 3 ms unterstützt. Zudem unterstützt das Schutzgerät das Senden und Empfangen von Analogwerten über GOOSE-Messaging. Das Schutzgerät erfüllt die GOOSE-Leistungsanforderungen für Auslöseanwendungen in Verteilstationen, die in der Norm IEC 61850 festgelegt sind.

Das Schutzgerät kann fünf gleichzeitige Clients unterstützen. Wenn Bedien- und Parametriertool PCM600 eine Client-Verbindung reserviert, verbleiben nur vier Client-Verbindungen, z. B. für IEC 61850 und Modbus.

Alle Kommunikationsanschlüsse, abgesehen von der frontseitigen Schnittstelle, befinden sich auf integrierten optionalen Kommunikationsmodulen. Das Schutzgerät kann über den RJ-45-Anschluss (100Base-TX) oder den optischen LC-Anschluss (100Base-FX) an ethernetbasierte Kommunikationsprotokolle angeschlossen werden. Eine optionale serielle Schnittstelle ist für die RS-232/RS-485-Kommunikation erhältlich.

2.7.1

Selbstregenerierender Ethernet-Ring

Für einen korrekten Betrieb der selbstregenerierenden Ringtopologie ist es erforderlich, dass die externen Switches im Netzwerk das RSTP-Protokoll unterstützen und dass dieses Protokoll in den Switches aktiviert ist. Anderenfalls kann die Ringtopologie für Probleme im Netz sorgen. Das Schutzgerät selbst unterstützt weder Link-Down-Erkennung noch RSTP. Der Ringwiederherstellungsvorgang basiert auf der Alterung der MAC-Adressen, und Link-Up-/Link-Down-Ereignisse können die Kommunikation vorübergehend beeinträchtigen. Für eine höhere Leistungsfähigkeit des selbstregenerierenden Rings wird empfohlen, den externen Switch, der am weitesten vom Gerätering entfernt ist, als Root-Switch (Bridge-Priorität = 0) zu definieren und dann die Bridge-Priorität in Richtung Schutzgerätering zu erhöhen. Die Endverbindungen des Schutzgeräterings können mit demselben externen Switch oder mit zwei angrenzenden externen Switches verbunden werden. Der selbstregenerierende Ethernet-Ring macht ein Kommunikationsmodul mit mindestens zwei Ethernet-Schnittstellen für alle Geräte erforderlich.

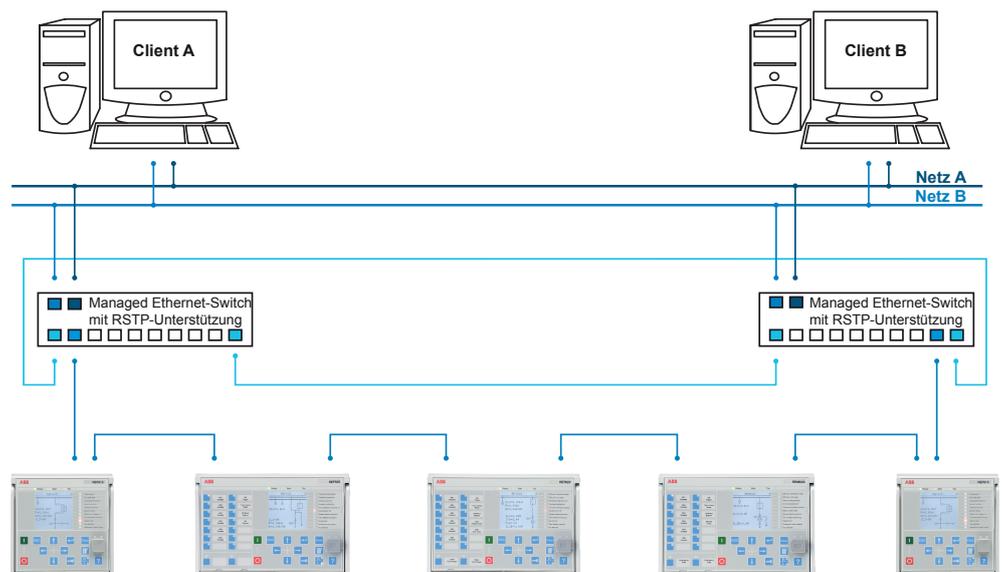


Abb. 6: *Selbstregenerierende Ethernet-Ring-Lösung*



Die Ethernet-Ring-Lösung unterstützt den Anschluss von bis zu 30 Schutzgeräten. Wenn mehr als 30 Schutzgeräte angeschlossen werden sollen, ist es empfehlenswert, das Netz in mehrere Ringe mit höchstens 30 Schutzgeräten pro Ring aufzuteilen. Jedes Schutzgerät besitzt eine 50- μ s-Verzögerung im Teilstreckenverfahren und die Ringgröße ist auf 30 Schutzgeräte begrenzt, um die Voraussetzungen für schnelle horizontale Kommunikation zu erfüllen.

2.7.2

Ethernet-Redundanz

IEC 61850 spezifiziert ein Schema für die Netzwerkredundanz, das die Systemverfügbarkeit der Stationskommunikation verbessert. Es basiert auf zwei komplementären Protokollen der Norm IEC 62439-3:2012 das Protokoll für Parallelredundanz PRP-1 und das Protokoll für hochverfügbare nahtlose Redundanz HSR. Beide Protokolle basieren auf der Duplikation aller übertragener Daten über zwei Ethernet-Anschlüsse für eine logische Netzwerkverbindung. Daher können Fehler einer Verbindung oder eines Schalters ohne Umschaltzeit überwunden werden. Auf diese Weise werden die zwingenden Echtzeit-Anforderungen der horizontalen Kommunikation und Zeitsynchronisation in der Schaltanlagen-Automatisierung erfüllt.

PRP gibt an, dass jedes Gerät parallel mit zwei LANs verbunden ist. HSR wendet das PRP-Prinzip bei Ringen und Ringen von Ringen an, um eine kostengünstige Redundanz zu erreichen. Daher verfügen die Geräte über ein Schaltelement, das Frames von Port zu Port weiterleitet. Die HSR/PRP-Option steht für alle Schutzgeräte

der Serie 615 zur Verfügung. RED615 unterstützt diese Option jedoch nur über Faseroptik.



IEC 62439-3:2012 hebt auf und ersetzt die erste Edition aus dem Jahr 2010. Diese Versionen werden auch als IEC 62439-3 Edition 1 und IEC 62439-3 Edition 2 bezeichnet. Das Schutzgerät unterstützt IEC 62439-3:2012 und ist nicht mit kompatibel mit der Norm IEC 62439-3:2010.

PRP

Jeder PRP-Knoten (doppelt verbundener Knoten mit PRP, DAN) ist mit zwei unabhängigen LANs verbunden, die getrennt arbeiten. Diese parallelen Netzwerke in PRP werden LAN A und LAN B bezeichnet. Die Netzwerke sind vollständig voneinander getrennt, um die Fehlerunabhängigkeit zu gewährleisten. Sie können unterschiedliche Topologien aufweisen. Beide Netzwerke werden parallel betrieben. Dadurch ist eine sofortige Wiederherstellung und durchgehende Prüfung der Redundanz möglich, um Kommunikationsfehler auszuschließen. Nicht-PRP-Knoten, die auch einfach verbundene Knoten genannt werden (SANs) sind mit nur einem Netzwerk verbunden (und kommunizieren daher nur mit DANs und SANs im gleichen Netzwerk) oder über eine Redundanz-Box verbunden, einem Gerät, das sich wie ein DAN verhält.

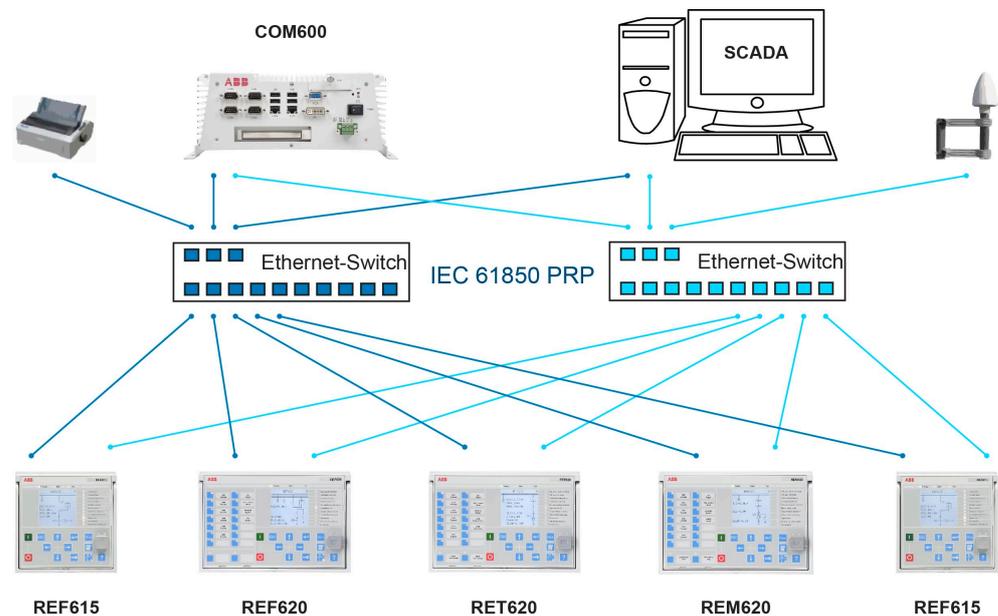


Abb. 7: PRP-Lösung

Falls ein Laptop oder eine PC-Workstation an einen Nicht-PRP-Knoten an einem der PRP-Netzwerke, LAN A oder LAN B, angeschlossen wird, empfehlen wir eine Redundancy Box oder einen Ethernet-Switch mit ähnlichen Funktionen zwischen dem PRP-Netzwerk und dem SAN zu schalten, um zusätzliche PRP-Informationen der Ethernet-Frames zu entfernen. In einigen Fällen sind Standard-PC-

Workstationadapter nicht in der Lage, Ethernet-Frames mit einer maximalen Länge gemeinsam mit dem PRP-Trailer zu verarbeiten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen Arbeitsplatzrechner oder ein Laptop als SAN mit einem PRP-Netzwerk zu verbinden.

- Über eine externe Redundanz-Box (RedBox) oder einen Schalter, der mit PRP oder normalen Netzwerken verbunden werden kann.
- Indem der Knoten direkt mit LAN A oder LAN B als SAN verbunden wird.
- Indem der Knoten mit dem Schutzgeräts-Interlink-Anschluss verbunden wird.

HSR

HSR wendet das PRP-Prinzip des Parallelbetriebs auf einen einzelnen Ring an. Dabei werden die beiden Richtungen als zwei virtuelle LANs behandelt. Für jedes gesendete Frame sendet ein Knoten, DAN, zwei Frames - je einen pro Port. Beide Frames fließen in entgegengesetzte Richtungen über den Ring und jeder Ring leitet die jeweils empfangenen Frames von einem Port zum anderen weiter. Wenn ein Knoten einen Frame empfängt, den er selbst gesendet hat, wird dieser zur Vermeidung von Schleifen verworfen. Daher ist kein Ringprotokoll erforderlich. Individuell angeschlossene Knoten, SANs, wie beispielsweise Laptops und Drucker müssen über eine "Redundancy Box" verbunden werden, die als Ringelement fungiert. Ein Schutzgerät der Serie 615 oder 620 mit HSR-Unterstützung kann beispielsweise als Redundancy Box eingesetzt werden.

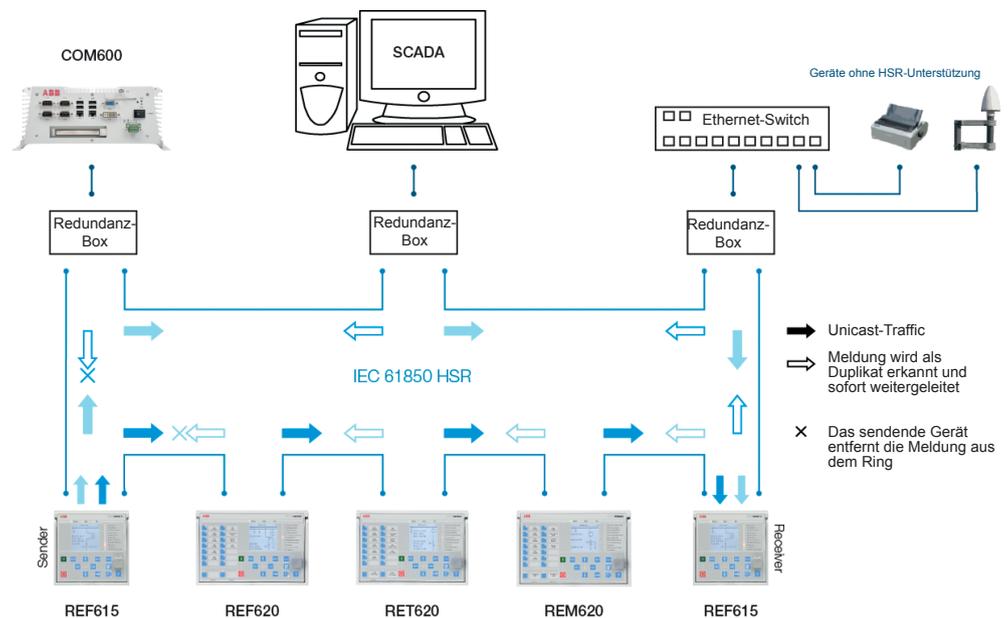


Abb. 8: HSR-Lösung

2.7.3 Prozessbus

Der Prozessbus IEC 61850-9 definiert die Übertragung abgetasteter Messwerte innerhalb des Systems der Stationsautomatisierung. Die von der International Users Group erstellte Richtlinie IEC 61850-9-2 LE definiert ein Anwendungsprofil von IEC 61850-9-2, um die Implementierung zu erleichtern und die Interoperabilität zu ermöglichen. Der Prozessbus wird verwendet, um Prozessdaten vom Primärkreis an alle mit dem Prozessbus kompatiblen Geräte im lokalen Netzwerk in Echtzeit zu verteilen. Die Daten können anschließend von jedem Gerät verarbeitet werden, um verschiedene Schutz-, Automatisierungs- und Steuerungsfunktionen zu erfüllen.

Das Konzept der UniGear Digital-Schaltanlage basiert auf dem Prozessbus und den Strom- und Spannungssensoren. Der Prozessbus bietet mehrere Vorteile für UniGear Digital, z. B. einfachere reduzierte Verdrahtung, flexible Datenverfügbarkeit für alle Geräte, verbesserte Diagnosefunktionen und längere Wartungszyklen.

Beim Prozessbus kann die galvanische Verkabelung zwischen Panels für die gemeinsame Nutzung des Sammelschienenspannungswerts mit der Ethernet-Kommunikation ersetzt werden. Die Übertragung von Messwerten über den Prozessbus führt auch zu einer höheren Fehlererkennung, da die Signalübertragung automatisch überwacht wird. Ein weiterer Faktor für die höhere Verfügbarkeit ist Möglichkeit, ein redundantes Ethernet-Netzwerk für die Übertragung von SMV-Signalen zu verwenden.

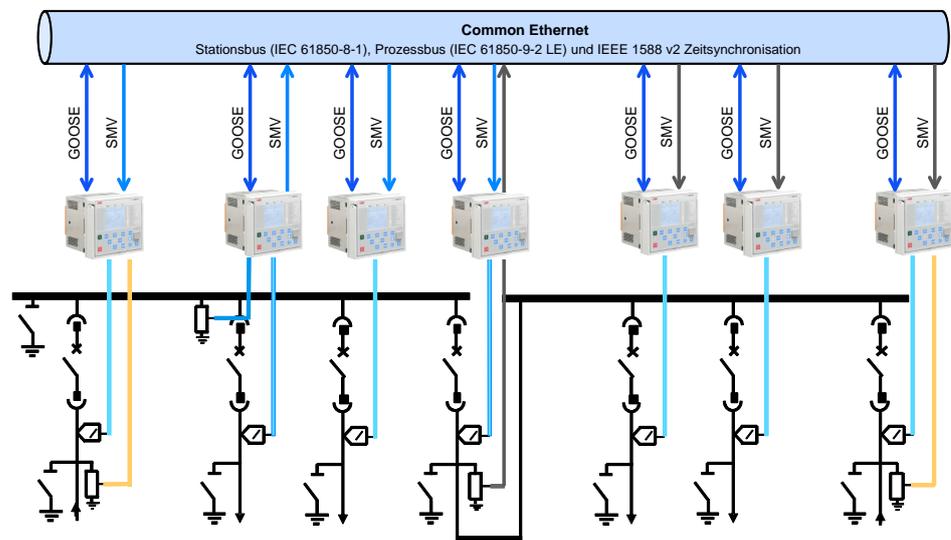


Abb. 9: Prozessbusanwendung der Spannungsteilung und Synchronkontrollautomatik

Die 615 Serie unterstützt den Prozessbus entsprechend IEC 61850 mit Abtastwerten für analoge Ströme und Spannungen. Die Messwerte werden als Abtastwerte anhand des IEC 61850-9-2 LE-Protokolls übertragen, das dasselbe physische Ethernet-Netzwerk verwendet wie der IEC 61850-8-1-Stationsbus. Der vorgesehene Verwendungszweck von Abtastwerten ist die gemeinsame Nutzung der gemessenen

Spannungen zwischen einem Gerät der 615 Serie und anderen Geräten mit Funktionen auf Basis der Leiter-Erde-Spannung und 9-2-Unterstützung.

Die Geräte der 615 Serie mit Anwendungen auf Prozessbusbasis verwenden das IEEE 1588 v2 Präzisionszeitprotokoll (PTP) gemäß IEEE C37.238-2011 Power Profile für die hochgenaue Zeitsynchronisierung. Mit IEEE 1588 v2 werden die Anforderungen an die Kabelinfrastruktur reduziert, indem die Informationen der Zeitsynchronisation über dasselbe Ethernet-Netzwerk übertragen werden wie die Datenkommunikation.

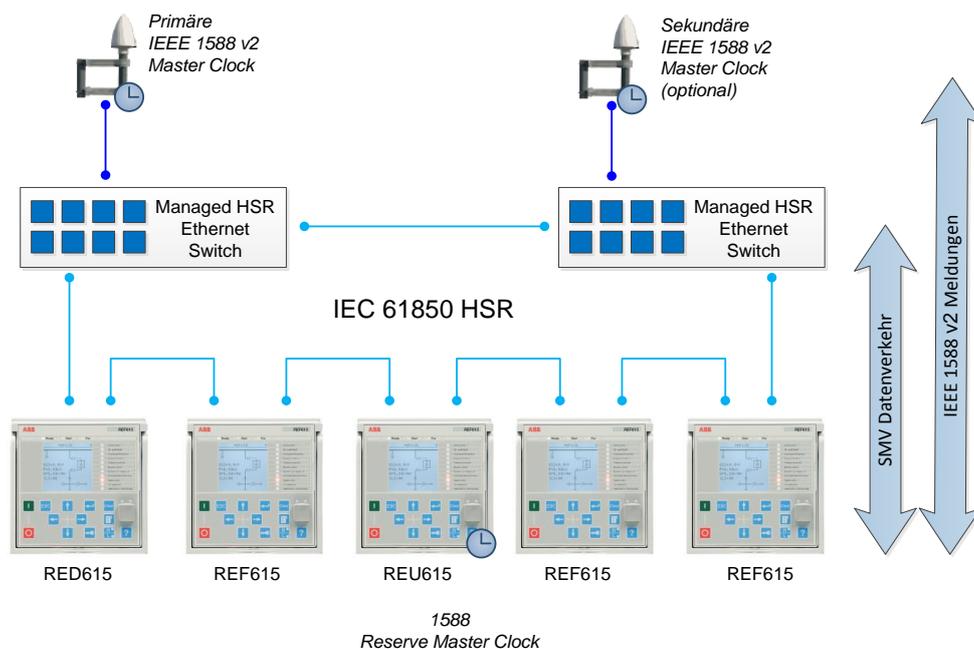


Abb. 10: Beispiel einer Netztopologie mit Prozessbus, Redundanz und IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisation

Die Prozessbusoption ist für alle Geräte der 615 Serie, die Leiter-Erde-Spannungseingänge haben, verfügbar. Darüber hinaus wird eine Kommunikationskarte mit Unterstützung für IEEE 1588 v2 benötigt (COM0031...COM0037). RED615 unterstützt diese Option jedoch nur mit der Kommunikationskartenvariante, die über optische Stationsbus-Ports verfügt. Im Engineering-Handbuch für IEC 61850 befinden sich weitere Informationen zu Systemanforderungen und Konfigurationsdetails.

2.7.4

Sichere Kommunikation

Das Gerät unterstützt sichere Kommunikation für WHMI und das Dateiübertragungsprotokoll. Wenn der Parameter *Sichere Kommunikation* aktiviert wurde, ist die TLS-basierte Verschlüsselungsmethode von Clients für Protokolle erforderlich. In diesem Fall muss die WHMI über einen Webbrowser mit dem HTTPS-Protokoll verbunden sein und im Fall einer Dateiübertragung muss der Client FTPS verwenden.

Abschnitt 3 REF615 Standardkonfigurationen

3.1 Standardkonfigurationen

REF615 ist mit 12 alternativen Standardkonfigurationen verfügbar. Die Standardsignalkonfiguration ist mithilfe der Signalmatrix oder der grafischen Anwendung aus dem Bedien- und Parametriertool PCM600 änderbar. Außerdem unterstützen die Funktionen der Anwendungskonfiguration des PCM600 die Erstellung von mehrschichtigen Logikfunktionen, indem verschiedene Logikelemente verwendet werden, darunter Zeitglieder und Flip-Flops. Durch die Kombination von Schutzfunktionen mit Logikfunktionsblocks kann das Gerät an benutzerdefinierte Anwendungsanforderungen angepasst werden.

Das Gerät wird werkseitig mit den Standardanschlüssen ausgeliefert, die in den Funktionsdiagrammen für Binäreingänge, Binärausgänge, Funktion-Funktion-Anschlüsse und Alarm-LEDs angezeigt werden. Einige der in REF615 unterstützten Funktionen müssen mit dem Application Configuration Tool hinzugefügt werden, damit sie im Signal Matrix Tool und im Gerät zur Verfügung stehen. Die positive Messrichtung von gerichteten Schutzfunktionen ist die hin zum Abgang.

Tabelle 9: *Standardkonfigurationen*

Beschreibung	Standardkonf.
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerrichtungsschutz	A
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerrichtungsschutz	B
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerschutz	C
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerschutz	D
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit spannungsbasierten Messfunktionen	E
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit spannungsbasierten Schutz- und Messfunktionen	F
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit spannungsbasierten Schutz- und Messfunktionen und U/I Sensoreingängen	G
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerschutz mit spannungs- und frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen und Synchrocheck	H
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit spannungs- und frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen und Synchronkontrollautomatik	J
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit Hochimpedanz-Erdfehlerdifferentialschutz, spannungs- und frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen, Synchrocheck und Fehlerorter (optional)	K
Leiter-Überstromschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit spannungs- und frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen und U/I Sensoreingängen	L
Leiter-Überstromrichtungsschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit spannungs- und frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen, Synchrocheck und Fehlerorter (optional)	N

Tabelle 10: Unterstützte Funktionen

Funktion	IEC 61850	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N
Schutz													
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>)	PHLPTOC	1	1	1	1	1			1		1	2	2
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>)	PHHPTOC	2	2	2	2	2			2		1	1	1
Unverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>>)	PHIPTOC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zeitverzögerter Leiter-Überstromrichtungsschutz (I> →)	DPHLPDOC						2	2		2	1	2	2
Zeitverzögerter Leiter-Überstromrichtungsschutz (3I>> →)	DPHHPDOC						1	1		1	1	1	1
Erdfehlerschutz (I0>)	EFLPTOC			2	2				2		2	2	2
Erdfehlerschutz (I0>>)	EFHPTOC			1	1				1		1		1
Erdfehlerschutz (I0>>>)	EFIPTOC			1	1				1		1	1	1
Erdfehlerrichtungsschutz (I0> →)	DEFLPDEF	2 ¹⁾	2 ¹⁾			2	2	2 ²⁾		2	1	2 ²⁾	2
Erdfehlerrichtungsschutz (I0>> →)	DEFHPDEF	1 ¹⁾	1 ¹⁾			1	1	1 ²⁾		1	1	1 ²⁾	1
Admittanzbasierter Erdfehlerschutz ³⁾	EFPADM	(3) ¹⁾³⁾	(3) ¹⁾³⁾			(3) ³⁾	(3) ³⁾	(3) ²⁾³⁾		(3) ³⁾		(3) ²⁾³⁾	(3) ³⁾
Wattmetrischer Erdfehlerschutz ³⁾	WPWDE	(3) ¹⁾³⁾	(3) ¹⁾³⁾			(3) ³⁾	(3) ³⁾	(3) ²⁾³⁾		(3) ³⁾		(3) ²⁾³⁾	(3) ³⁾
Transienter/intermittierender Erdfehlerschutz, Erdschluss-Wischer	INTRPTEF	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾			1 ⁴⁾	1 ⁴⁾			1 ⁴⁾		1 ²⁾⁴⁾	1 ⁴⁾
Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten ³⁾	HAEFPTOC		(1) ³⁾⁴⁾		(1) ³⁾⁴⁾		(1) ³⁾⁴⁾			(1) ³⁾⁴⁾		(1) ³⁾⁴⁾	(1) ³⁾⁴⁾
Erdfehlerschutz (I0>>)	EFHPTOC	1	1			1	1	1		1		1	
Schiefastschutz	NSPTOC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Phasenausfallschutz	PDNSPTOC	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Verlagerungsspannungsschutz (U0>)	ROVPTOV	3 ¹⁾	3 ¹⁾			3	3	3 ²⁾	3	3	2	3 ²⁾	3
Unterspannungsschutz	PHPTUV						3	3	3	3	2	3	3
Überspannungsschutz	PHPTOV						3	3	3	3	2	3	3
Unterspannungsschutz (Mitsystem)	PSPTUV						1	1		1		2	2
Spannungsunsymmetrieschutz	NSPTOV						1	1		1		2	2
Frequenzschutz	FRPFRQ								3	3	3	6	6
Thermischer Überlastschutz, eine Zeitkonstante	T1PTTR	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Hochimpedanz-Erdfehlerdifferentialschutz	HREFPDIF										1 ⁵⁾		
Hochimpedanz Differentialschutz Leiter A	HIAPDIF												1
Hochimpedanz Differentialschutz Leiter B	HIBPDIF												1
Hochimpedanz Differentialschutz Leiter C	HICPDIF												1
Schaltversager-schutz	CCBRBRF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Funktion	IEC 61850	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N
Einschaltstromerkennung	INRPHAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Schalten auf Kurzschluss	CBPSOF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hauptauslösung	TRPPTRC	2	2 (3) ⁶	2	2 (3) ⁶								
Lichtbogenschutz mit drei Lichtsensoren	ARCSARC	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Multifunktionsschutz	MAPGAPC	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Fehlerorter	SCEFRFLO										(1)	(1)	(1)
Hochimpedanz-Fehlererkennung	PHIZ		1		1	1	1	1	1	1			1
Überleistungsschutz	DOPDPDR											2	2
Multifrequenz admittanzbasierter Erdfehlerschutz	MFADPSDE											1	1
Verbindungsfunktionen													
Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U Schutz)	DQPTUV											(1)	(1)
Unterspannungsschutz für Grenzkurvencharakteristik	LVRTPTUV											(3)	(3)
Vektorsprungschutz	VVSPAM											(1)	(1)
Power Quality													
Harmonische des Stroms	CMHAI									(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷
Harmonische der Spannung	VMHAI									(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷
Spannungsänderung	PHQVVR									(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷
Spannungsungleichgewicht	VSQVUB									(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷
Steuerung													
Steuerung des Leistungsschalters mit Verriegelungsfunktionalität	CBXCBBR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trennersteuerung	DCXSWI		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Erdungsschaltersteuerung	ESXSWI		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trennerstellungsanzeige	DCSXSWI		3		3	3	3	3	3	3	3	3	3
Erderstellungsanzeige	ESSXSWI		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Automatische Wiedereinschaltung für einen Leistungsschalter	DARREC	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Synchrocheck	SECRSYN							(1) ⁸	1	1	1	(1) ⁸	1
Überwachung													
Leistungsschalterzustandsüberwachung	SSCBR		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Auskreisüberwachung	TCSSCBR	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Stromwandlerkreisüberwachung	CCSPVC					1	1	1	1	1	1	1	1
Stromwandlerkreisüberwachung für Hochimpedanz-Schutzschema (Leiter A)	HZCCASPVC												1
Stromwandlerkreisüberwachung für Hochimpedanz-Schutzschema (Leiter B)	HZCCBSPVC												1
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt													

Funktion	IEC 61850	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N
Stromwandlerkreisüberwachung für Hochimpedanz-Schutzschema (Leiter C)	HZCCCSPVC												1
Automatenfallüberwachung (Fuse Failure)	SEQSPVC					1	1	1	1	1	1	1	1
Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte	MDSOPT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Messung													
Störschreiber	RDRE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lastprofilregistrierung	LDPRLRC		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Störschreiber	FLTRFRC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Strommessung	CMMXU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Symmetrische Komponenten (Strom)	CSMSQI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Summenstrommessung	RESCMMXU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Spannungsanzeige	VMMXU					1	1	1 (1) ⁸⁾	2	2	2	1 (1) ⁸⁾	2
Verlagerungsspannungsmessung	RESVMMXU	1	1			1	1		1	1	1		1
Symmetrische Komponenten der Spannung	VSMSQI					1	1	1	1	1	1	1	1
Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung	PEMMXU					1	1	1	1	1	1	1	1
RTD/mA Messung	XRGGIO130		(1)		(1)	(1)	(1)		(1)	(1)			(1)
Frequenzmessung	FMMXU					1	1	1	1	1	1	1	1
IEC 61850-9-2 LE (Abtastwerte-Sendung) ⁸⁾⁹⁾	SMVSENDER					(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
IEC 61850-9-2 LE Abtastwerte-Empfang (gemeinsame Spannungsnutzung) ⁸⁾⁹⁾	SMVRCV					(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Weitere Funktionen													
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte)	TPGAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Sekundenauflösung)	TPSGAPC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Minutenauflösung)	TPMGAPC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Impulszeitglied (8 Objekte)	PTGAPC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zeitglied mit Ausschaltverzögerung (8 Objekte)	TOFGAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Zeitglied mit Einschaltverzögerung (8 Objekte)	TONGAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S-R Speicher (Flip-Flop)	SRGAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Schieber (8 Objekte)	MVGAPC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Generischer Steuerungspunkt (16 Objekte)	SPCGAPC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Skalierung von Analogwerten	SCA4GAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Funktion	IEC 61850	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N
(4 Objekte)													
Ganzzahl-Schieber (4 Objekte)	MVI4GAPC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1, 2, ... = Anzahl der enthaltenen Instanzen. Die Instanzen einer Schutzfunktion stellen die Anzahl der identischen Funktionsblöcke dar, die in der Standardkonfiguration verfügbar sind. () = optional													

- 1) "Uo gemessen" wird immer verwendet.
- 2) "Uo berechnet" wird immer verwendet.
- 3) Optional ebenfalls bestellbar: admittanzbasierter Erdfehlerschutz, wattmetrischer Erdfehlerschutz oder Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten.
- 4) "Io gemessen" wird immer verwendet.
- 5) "IoB gemessen" wird immer verwendet.
- 6) Hauptauslösung enthalten und verbunden mit dem entsprechenden HSO in der Konfiguration sofern das Modul BIO0007 verwendet wird. Wenn zusätzlich die Option ARC ausgewählt wird, wird ARCSARC mit dem entsprechenden Hauptauslösungseingang in der Konfiguration verbunden.
- 7) Die Power Quality Option umfasst die Gesamtabnahmeverzerrung Strom, gesamte harmonische Verzerrung sowie Spannungsänderungen.
- 8) Nur verfügbar mit IEC 61850-9-2
- 9) Nur verfügbar mit COM0031...0037

3.1.1 Ergänzung von Steuerfunktionen für primäre Geräte und die Nutzung binärer Ein- und Ausgänge

Wenn in die Konfiguration zusätzliche Steuerfunktionen für steuerbare primäre Geräte aufgenommen werden, ist die Standardkonfiguration um zusätzliche binäre Eingänge bzw. Ausgänge zu ergänzen.

Wenn die Anzahl von Eingängen bzw. Ausgängen in der Standardkonfiguration nicht ausreichend ist, ändern Sie entweder die gewählte Standardkonfiguration des Geräts, um einige der Binäreingänge oder Binärausgänge freizugeben, die ursprünglich für andere Zwecke konfiguriert wurden, oder integrieren Sie ein externes Eingangs-/Ausgangs-Modul, beispielsweise RIO600, in das Gerät.

Die Binäreingänge und Binärausgänge des externen E/A-Moduls können für die weniger zeitkritischen binären Signale der Anwendung verwendet werden. Die Integration ermöglicht die Freigabe einiger ursprünglich reservierten Binäreingänge und Binärausgänge des Geräts in der Standardkonfiguration.

Die Eignung der Binärausgänge des Geräts, die für die Steuerung der primären Geräte ausgewählt wurden, sollte sorgfältig überprüft werden, beispielsweise der Einschaltstrom sowie die Abschaltleistung. Wenn die Anforderungen des Steuerkreises des primären Geräts nicht erfüllt werden, sollte die Verwendung externer Hilfsrelais in Betracht gezogen werden.

3.2 Anschlussdiagramm

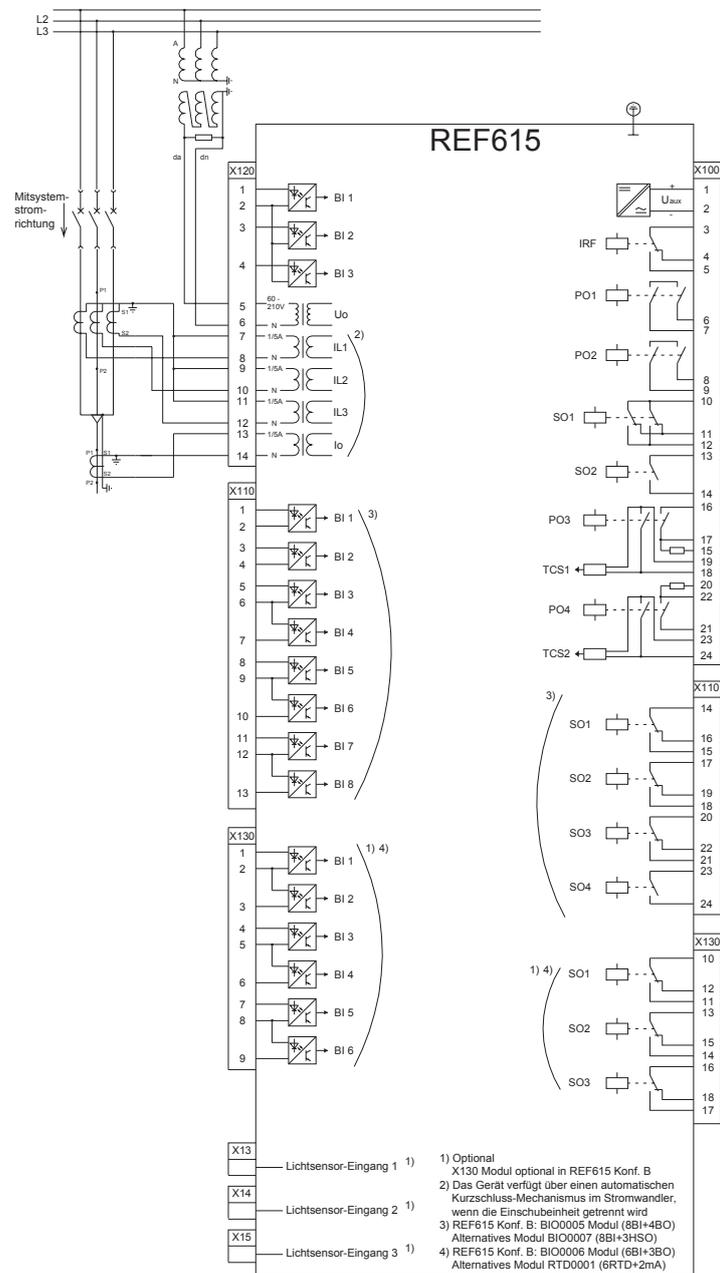


Abb. 11: Anschlussdiagramm für Konfigurationen A und B^[1]

[1] Zusätzliches BIO-Modul (X110 im Diagramm) ist in der IED-Variante B enthalten

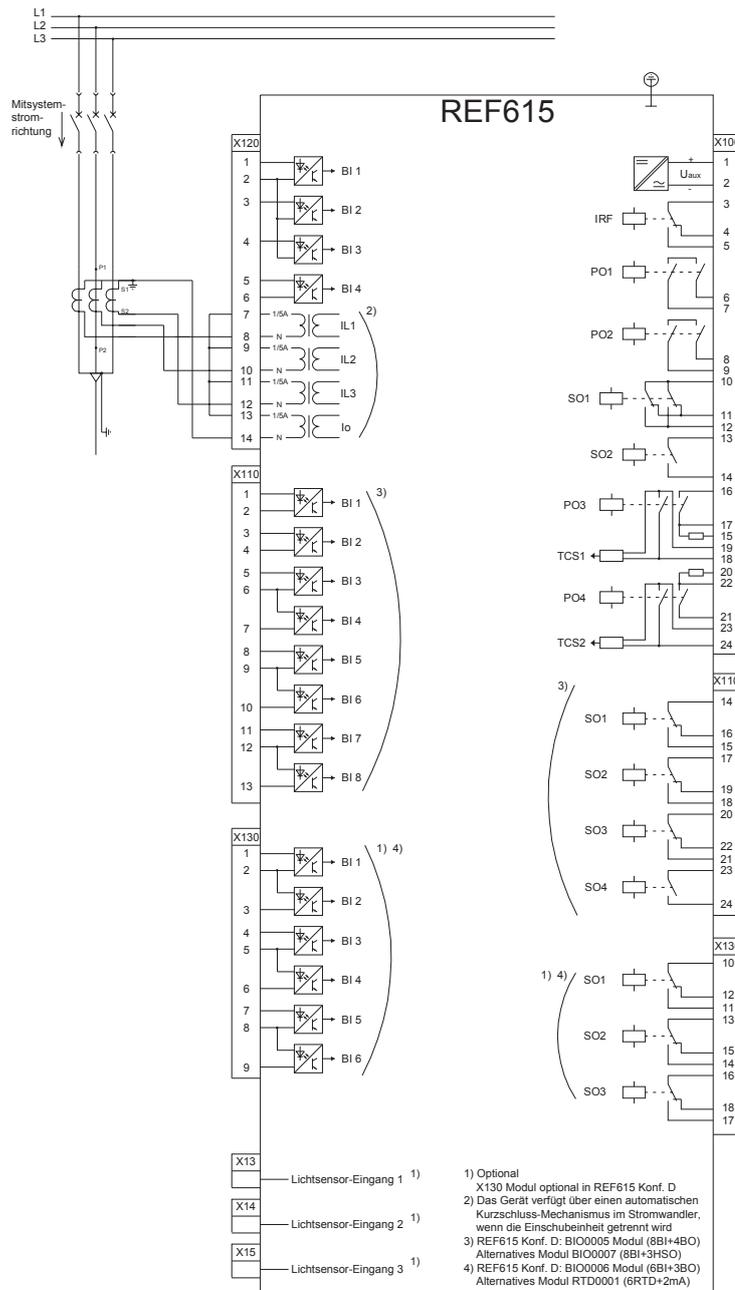


Abb. 12: Anschlussdiagramm für Konfigurationen C und D^[2]

[2] Zusätzliches BIO-Modul (X110 im Diagramm) ist in der IED-Variante D enthalten

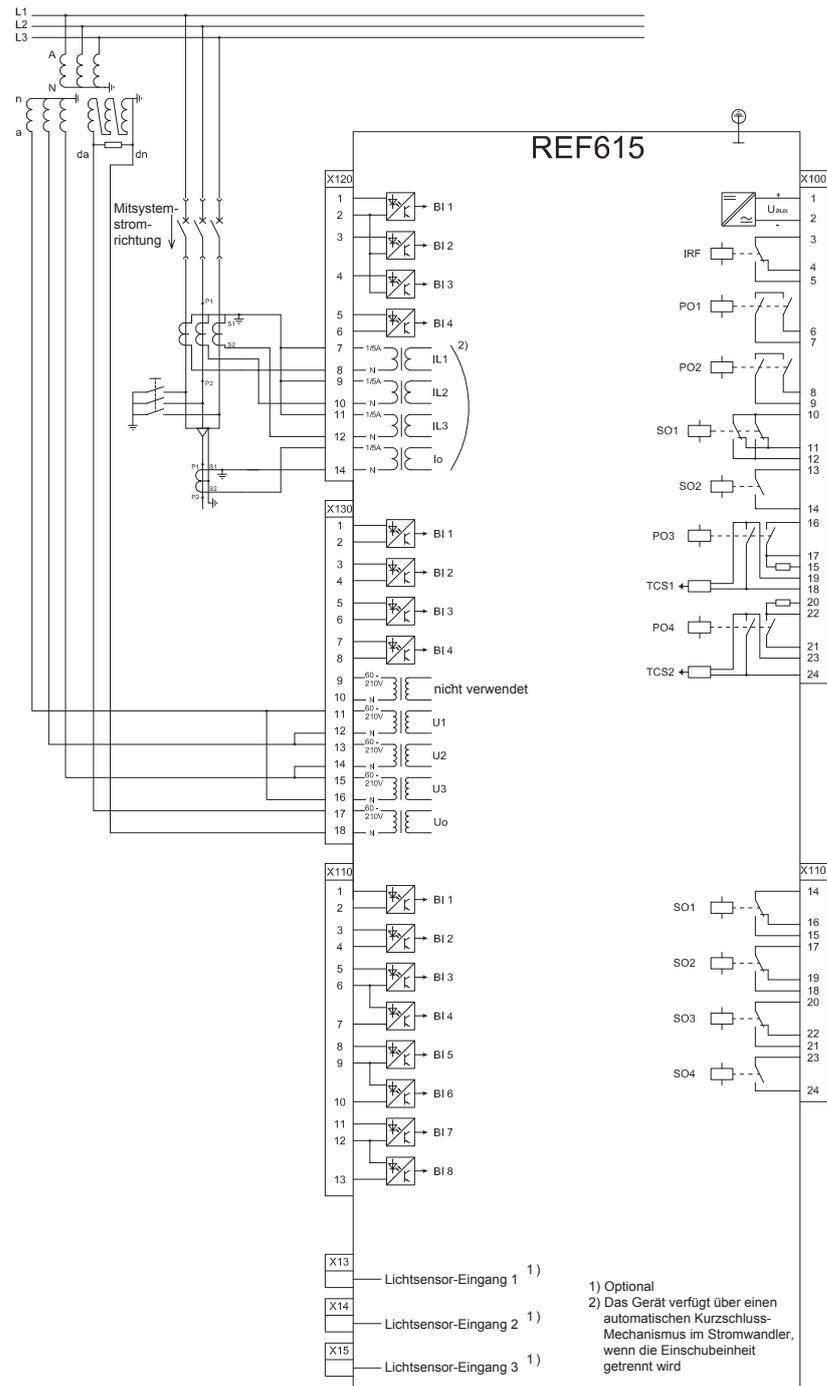


Abb. 13: Anschlussdiagramm für Konfigurationen E und F

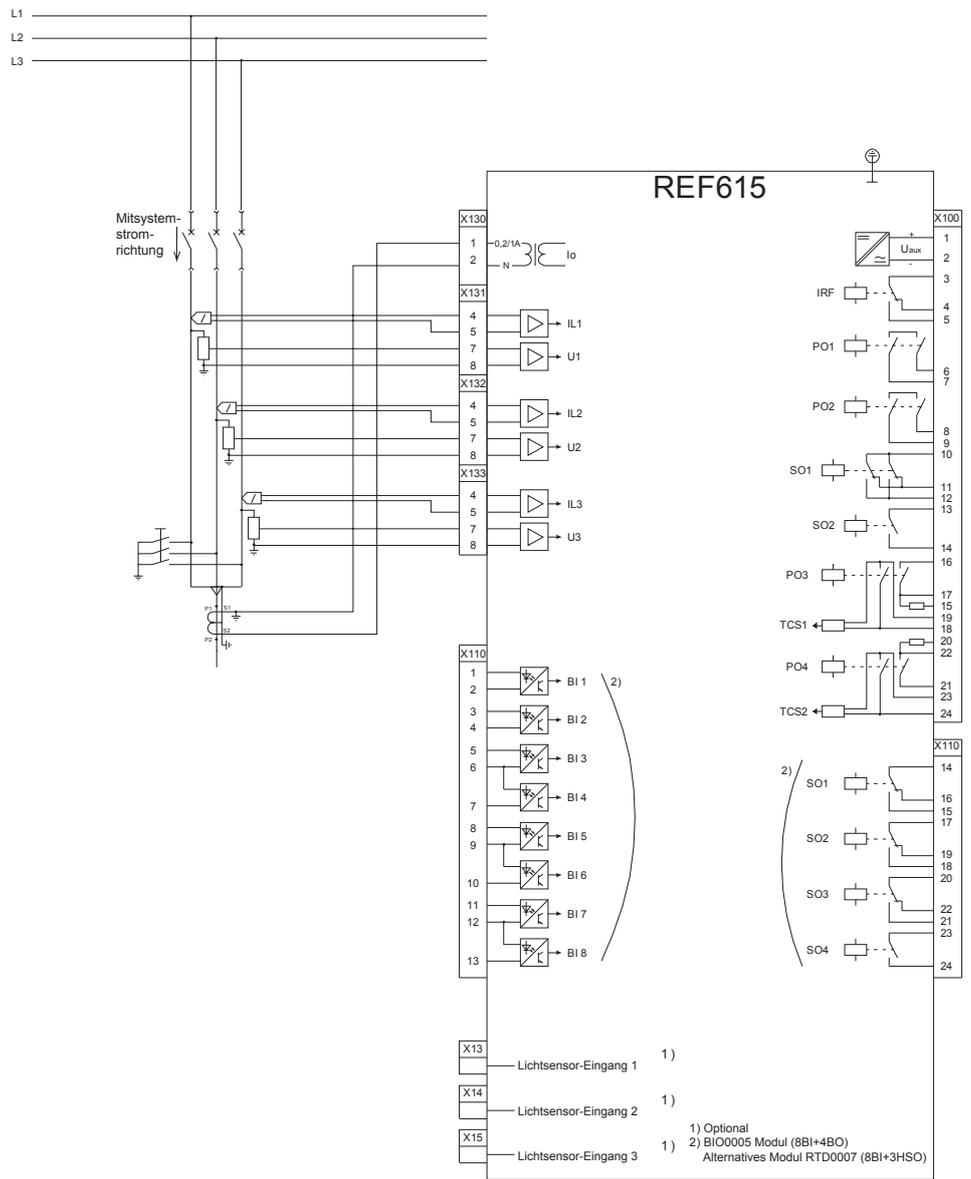


Abb. 14: Anschlussdiagramm für Konfigurationen G und L

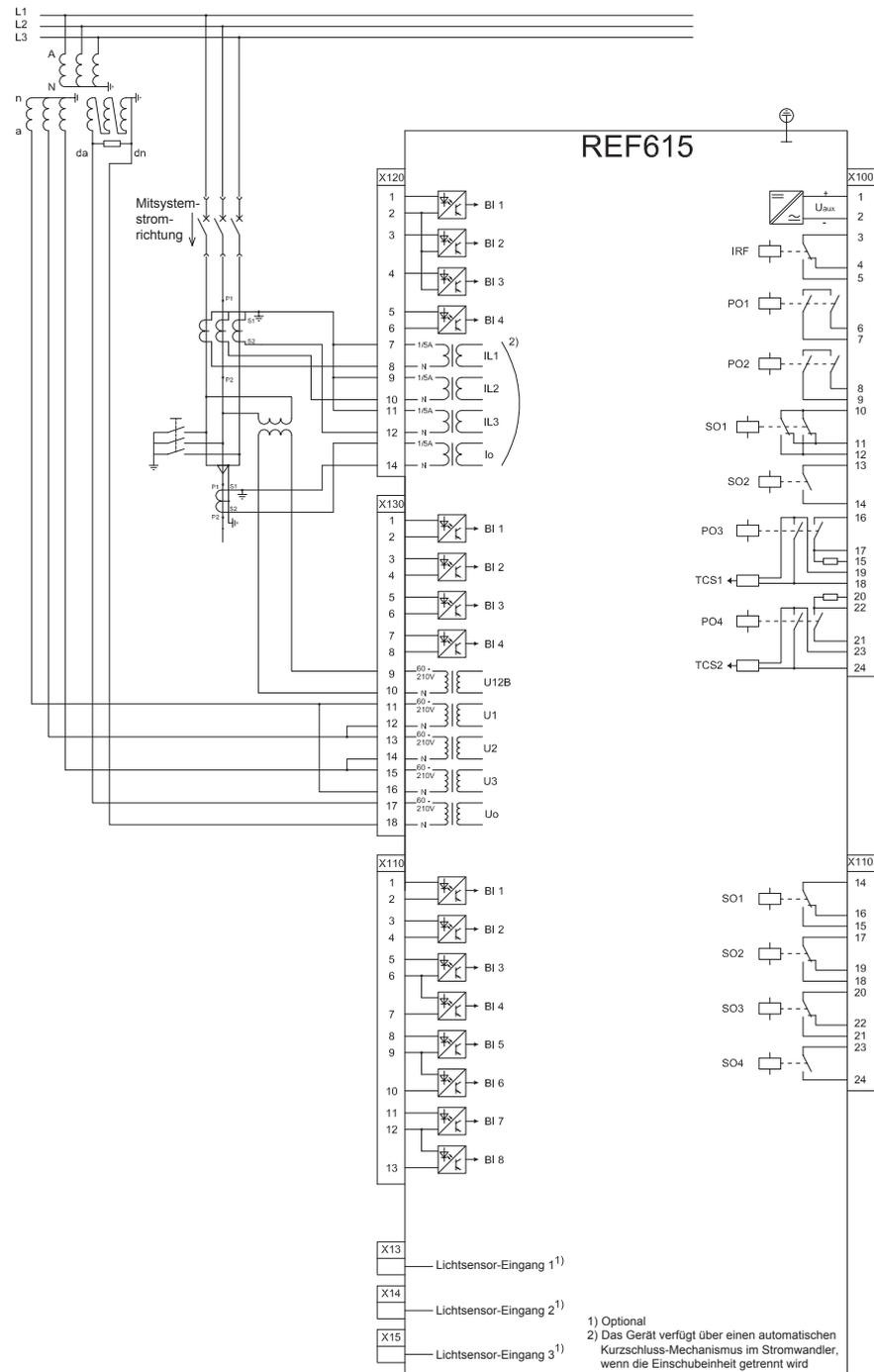


Abb. 15: Anschlussdiagramm für Konfigurationen H, J und N

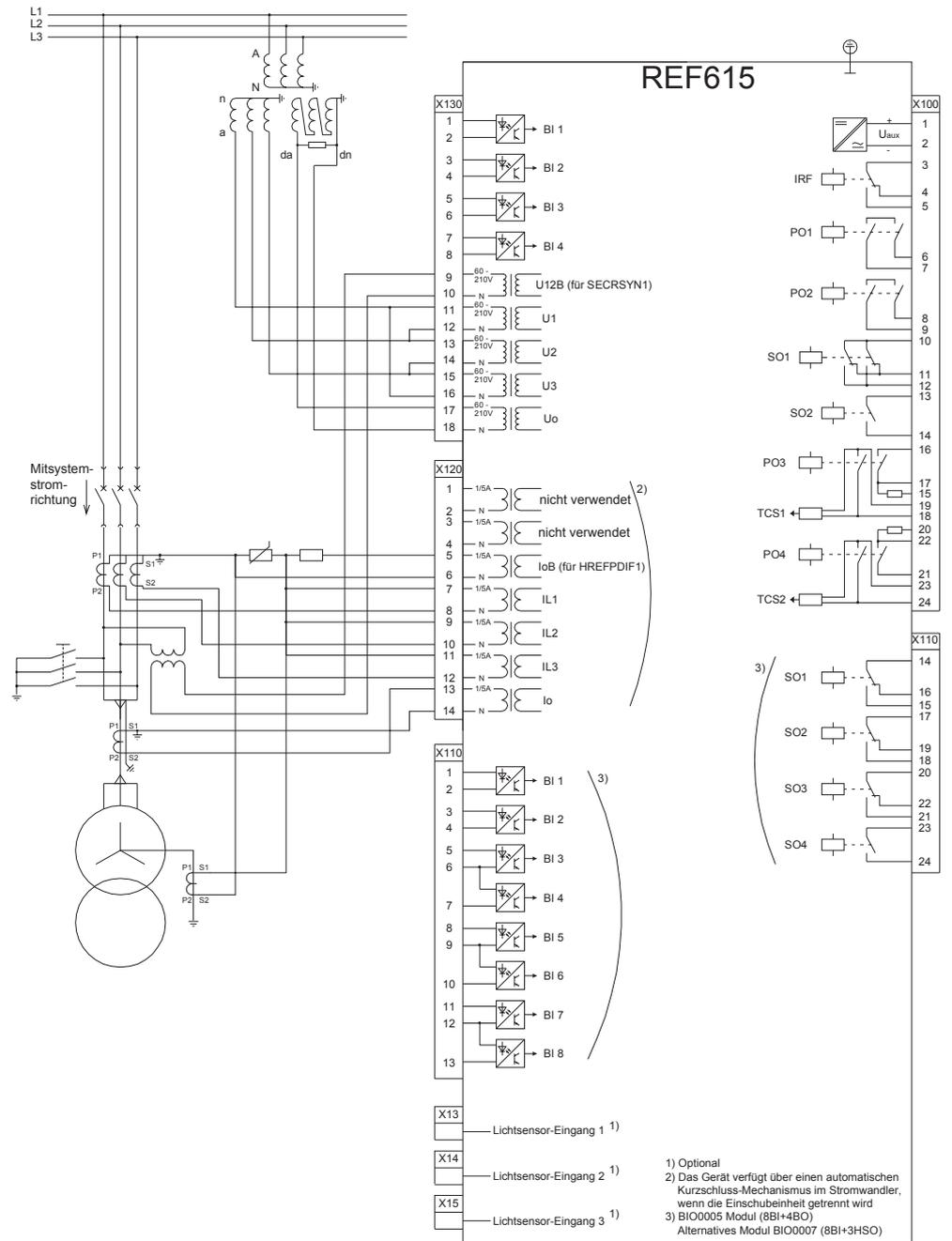


Abb. 16: Anschlussdiagramm für Konfiguration K

3.3 Standardkonfiguration A

3.3.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Leiter-Überstromschutz und den Erdfehlerrichtungsschutz richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in isolierten Netzen und Netzen mit Erdschlusskompensation. Die Konfiguration bietet auch zusätzliche Optionen für die Auswahl eines admittanzbasierter oder wattmetrischen Erdfehlerschutzes.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.3.2 Funktionen

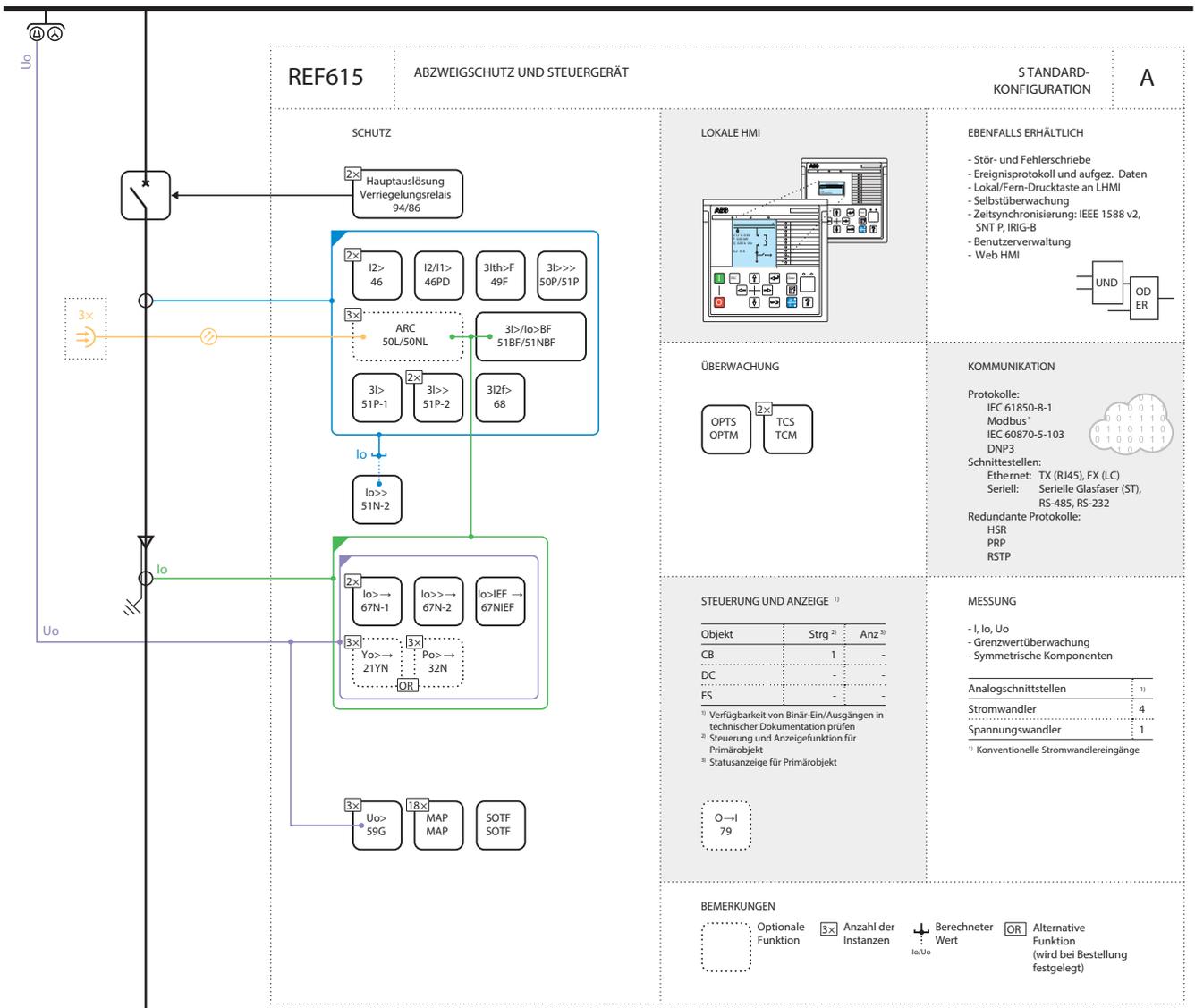


Abb. 17: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration A

3.3.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 11: Standardverbindungen für Binäreingänge

Binäreingang	Beschreibung
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Leistungsschalter-Anzeige für geschlossene Position
X120-BI3	Leistungsschalter-Anzeige für offene Position

Tabelle 12: Standardverbindungen für Binärausgänge

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Auslösung des Schaltersversagerschutzes für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige

Tabelle 13: Standardverbindungen für LEDs

LED	Beschreibung
1	Auslösung Überstrom
2	Auslösung gerichteter oder intermittierender Erdfehler
3	Auslösung (mehrfacher) Doppelerdfehler oder Verlagerungsspannung
4	Auslösung Schiefelastschutz oder Phasenausfallschutz
5	Thermischer Überlastalarm
6	Auslösung Schaltersversagen
7	Störschreiber ausgelöst
8	-
9	Auskreisüberwachungsalarm
10	Auslösung Lichtbogenschutz
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.3.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 14: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	Uo
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 15: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHHPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM1 - Anregung	
	WPWDE1 - Anregung	
8	DEFLPDEF2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM2 - Anregung	
	WPWDE2 - Anregung	
9	DEFLPDEF3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM3 - Anregung	
	WPWDE3 - Anregung	
10	INTRPTEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	CCBRBRF1 - trret	Triggerpegel aus
18	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
19	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	PHHPTOC2 - Auslösung	
	PHLPTOC1 - Auslösung	
20	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
21	DEFHPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DEFLPDEF1 - Auslösung	
	DEFLPDEF2 - Auslösung	
	EFPADM1 - Auslösung	
	EFPADM2 - Auslösung	
	EFPADM3 - Auslösung	
	WPWDE1 - Auslösung	
	WPWDE2 - Auslösung	
	WPWDE3 - Auslösung	
22	INTRPTEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
23	EFHPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
24	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
25	INRP HAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
26	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
27	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
28	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
29	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
30	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
31	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
32	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
33	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
34	DARREC1 - AWE erfolglos	Triggerpegel aus
35	X120BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
36	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
37	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus

3.3.3

Funktionsdiagramm

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei wählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.3.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Die ungerichtete unverzögerte Stufe PHIPTOC1 kann blockiert werden, indem der Binäreingang X120:BI1 zugeschaltet wird.

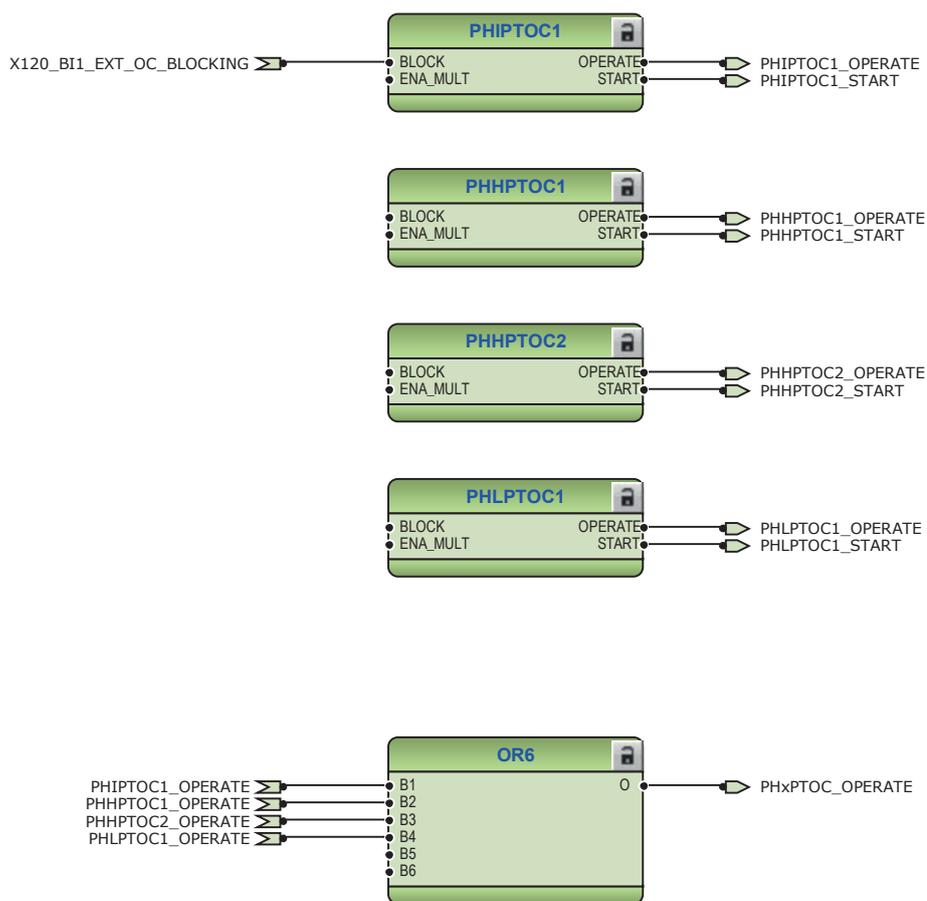


Abb. 18: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Der Ausgang `INRPHAR1_BLK2H` der Einschaltstromerkennung `INRPHAR1` ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.



Abb. 19: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefllastschutzstufen (`NSPTOC1` und `NSPTOC2`) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt.

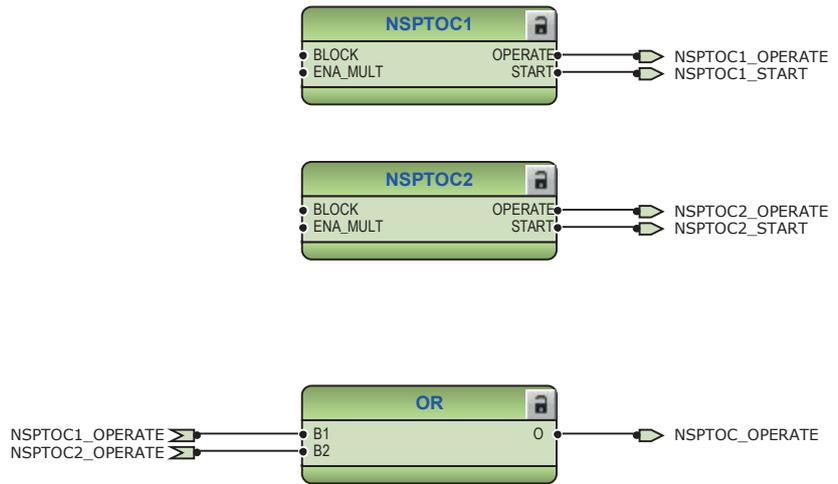


Abb. 20: Schieflastschutz

Für den Erdfehlerrichtungsschutz gibt es drei Stufen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann der Erdfehlerrichtungsschutz entweder nur auf konventionellem Erdfehlerrichtungsschutz (DEFxPDEF) oder alternativ zusammen auf admittanzbasiertem Erdfehlerschutz EFPADM oder wattmetrischem Erdfehlerschutz WPWDE basieren. Zusätzlich gibt es eine dedizierte Schutzstufe INTRPTEF entweder für den transienten Erdfehlerschutz oder für Kabel intermittierenden Erdfehlerschutz in kompensierten Netzwerken.

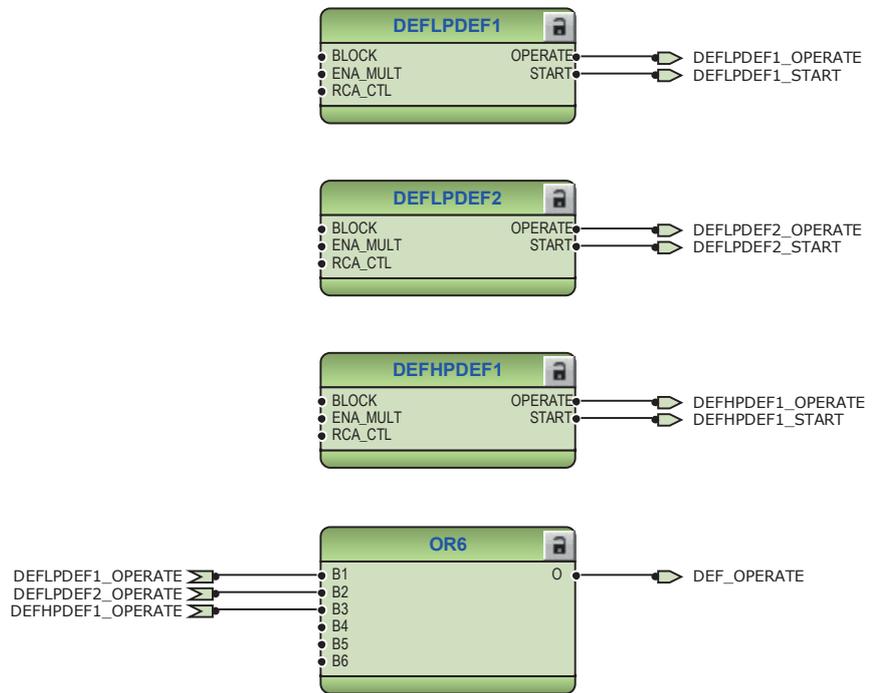


Abb. 21: Funktion für den Erdfehlerrichtungsschutz

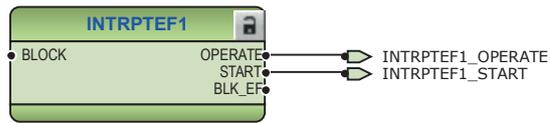


Abb. 22: Transienter oder intermittierender Erdfehlerschutz, Erdschluss-Wischer

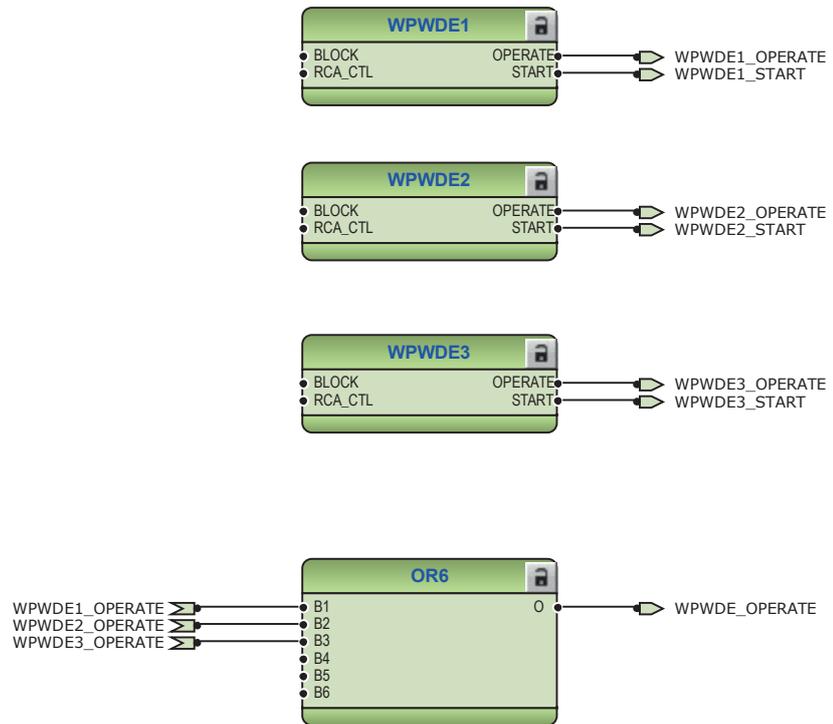


Abb. 23: Wattmetrischer Schutz

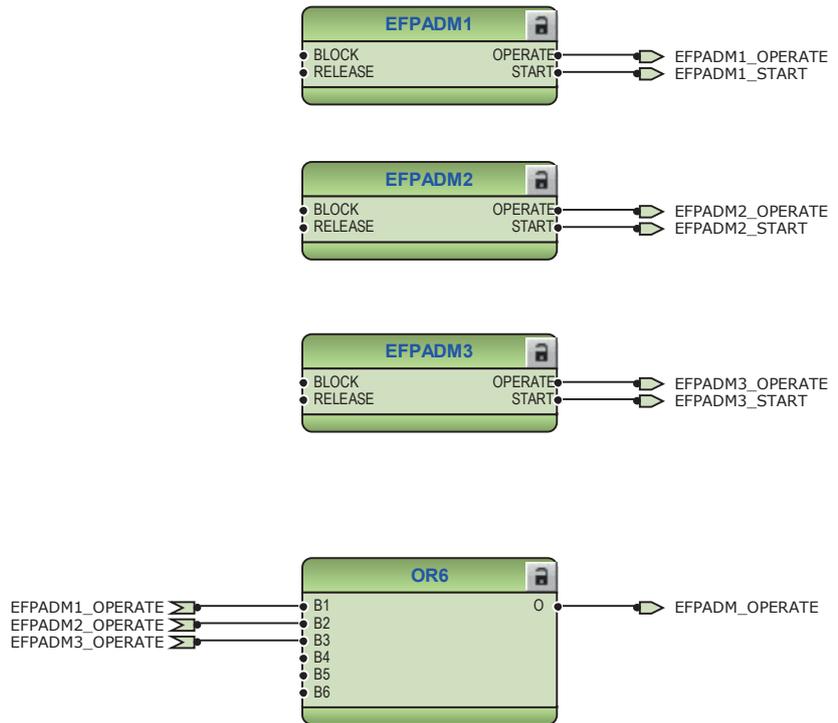


Abb. 24: Admittanzbasierter Erdfehlerschutz

Der Erdfehlerschutz (Doppelerdfehler) EFHPTOC1, mittels berechnetem I_0 , schützt vor Doppelerdfehler-Situationen in isolierten oder kompensierten Netzen. Diese Schutzfunktion nutzt den berechneten Summenstrom, der von den Leiterströmen ausgeht.

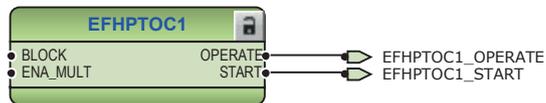


Abb. 25: Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern.



Abb. 26: Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen.

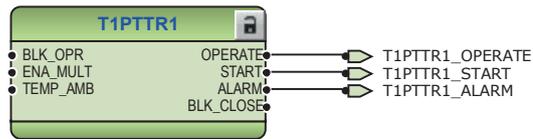


Abb. 27: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

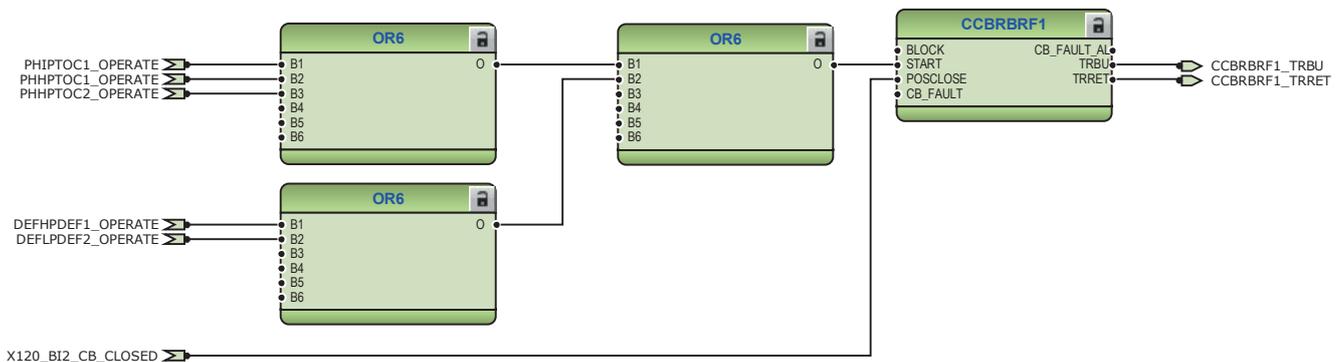


Abb. 28: Schaltersversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden.

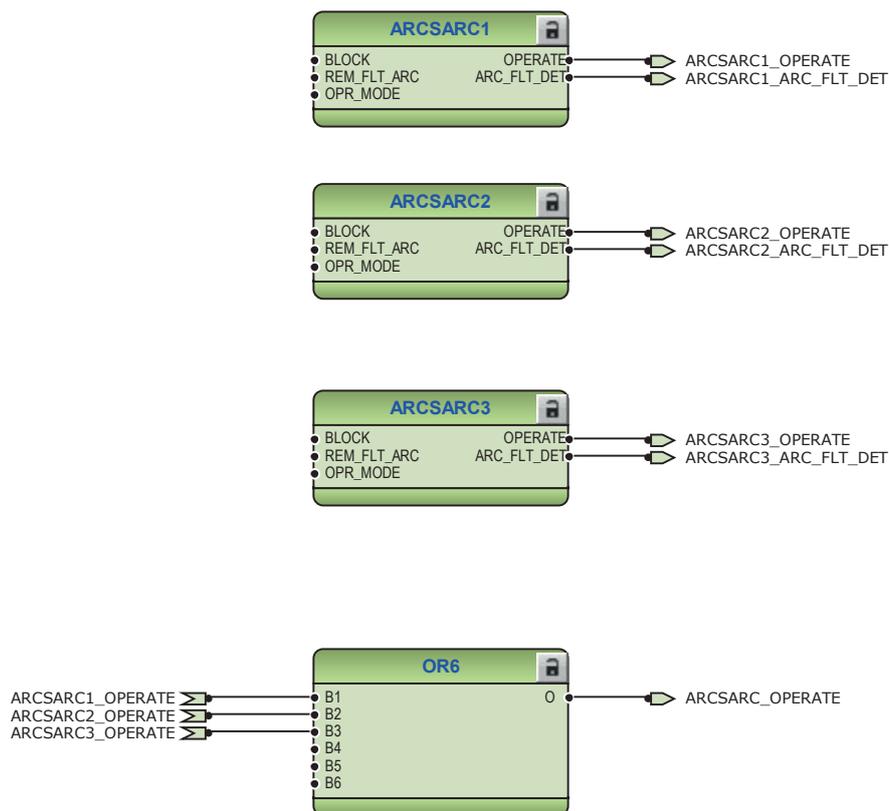


Abb. 29: Lichtbogenschutz mit drei Lichtsensoren

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1_SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über die CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. Dieses Signal ist nicht in der Konfiguration verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind korrekt einzustellen.



Die Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

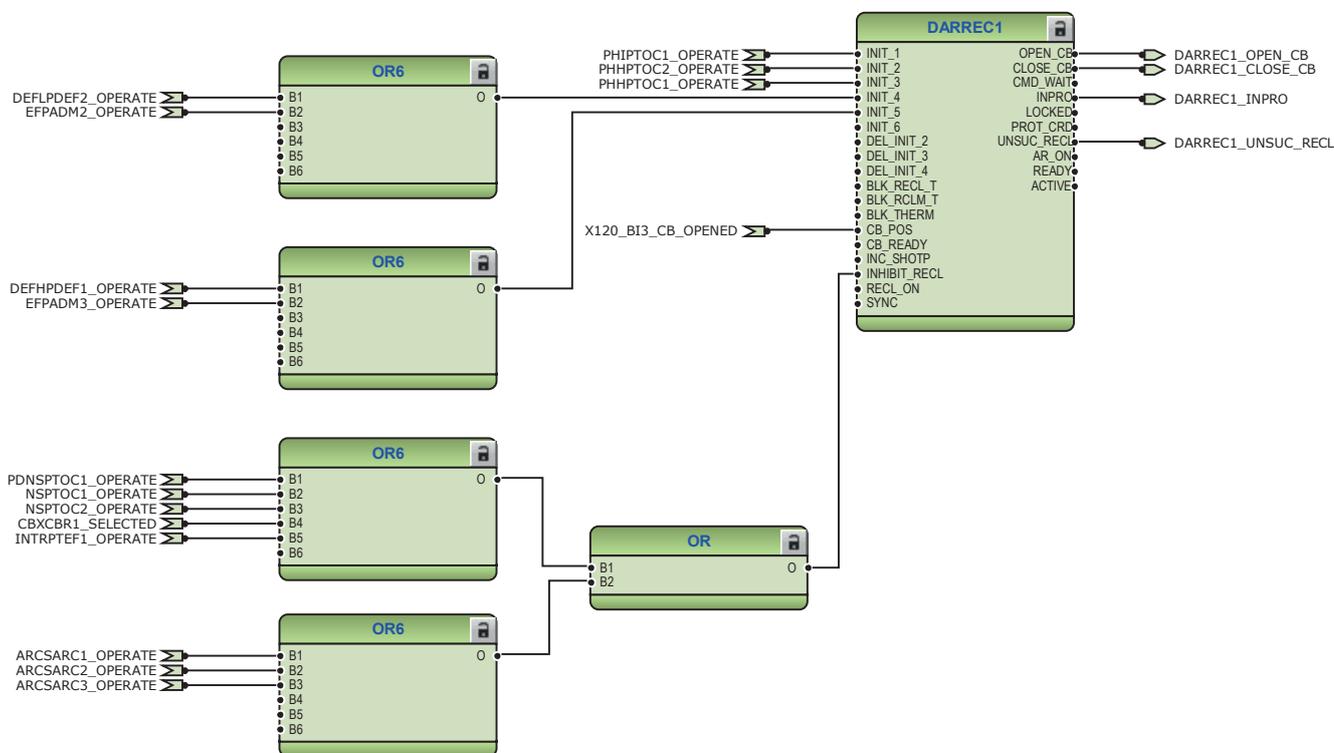


Abb. 30: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Der Verlagerungsspannungsschutz (U0>) ROVPTOV1 bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspiegel einen Erdfehlerschutz. Dies kann z. B. als nichtselektiver Reserveschutz für die selektive Funktionalität des Erdfehlerrichtungsschutzes verwendet werden.

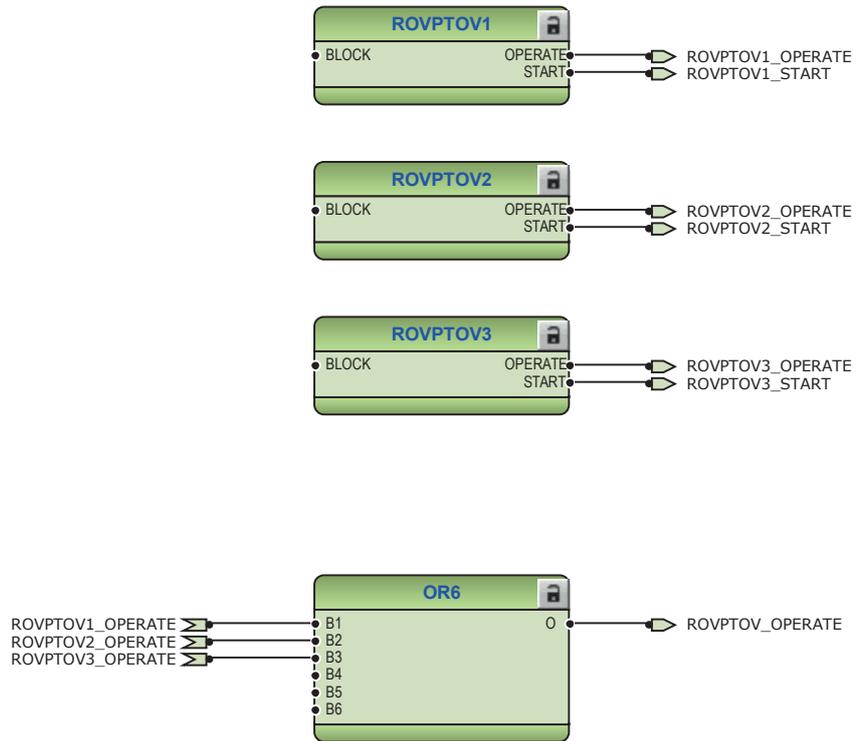


Abb. 31: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

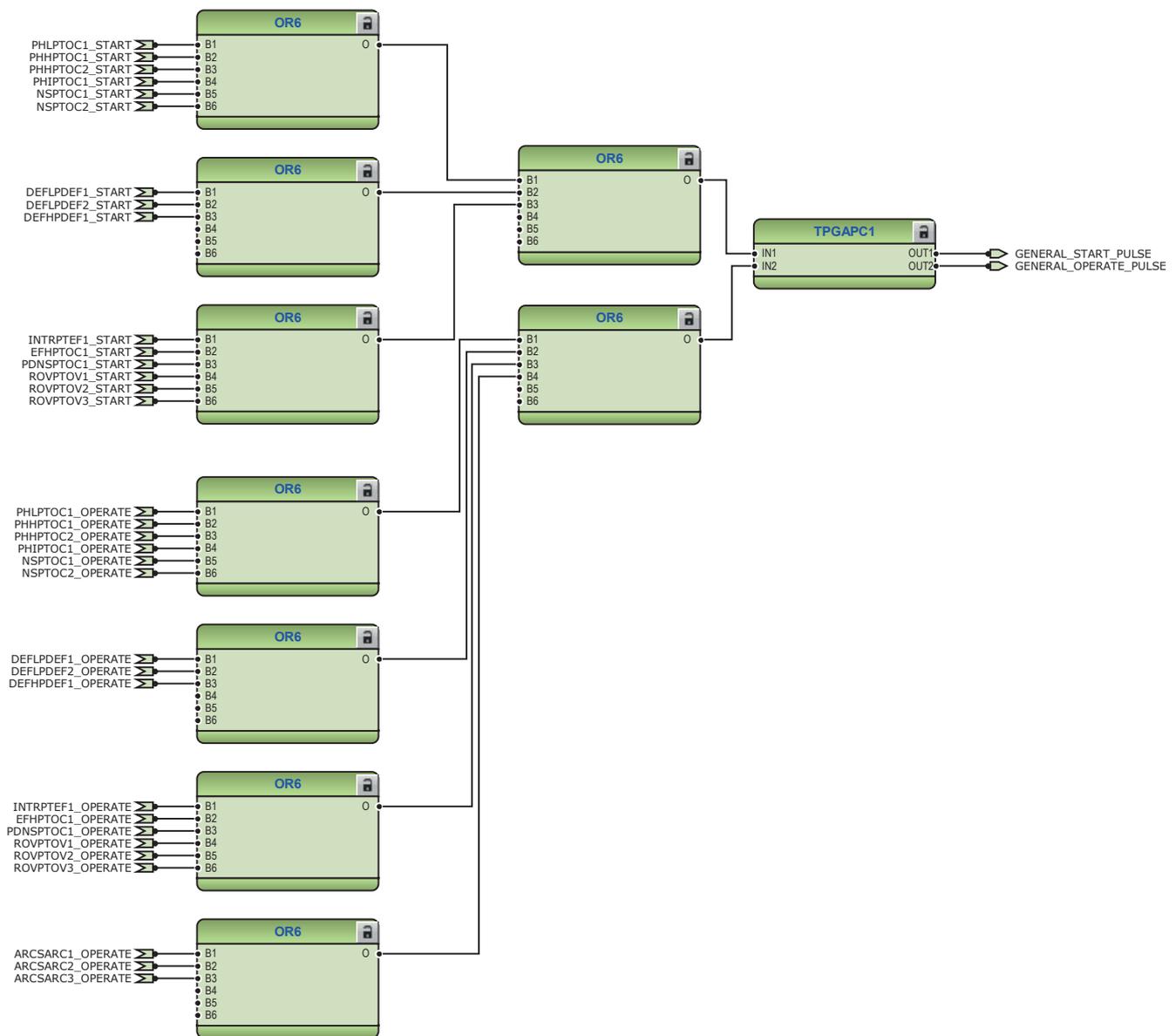


Abb. 32: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Bei beiden Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

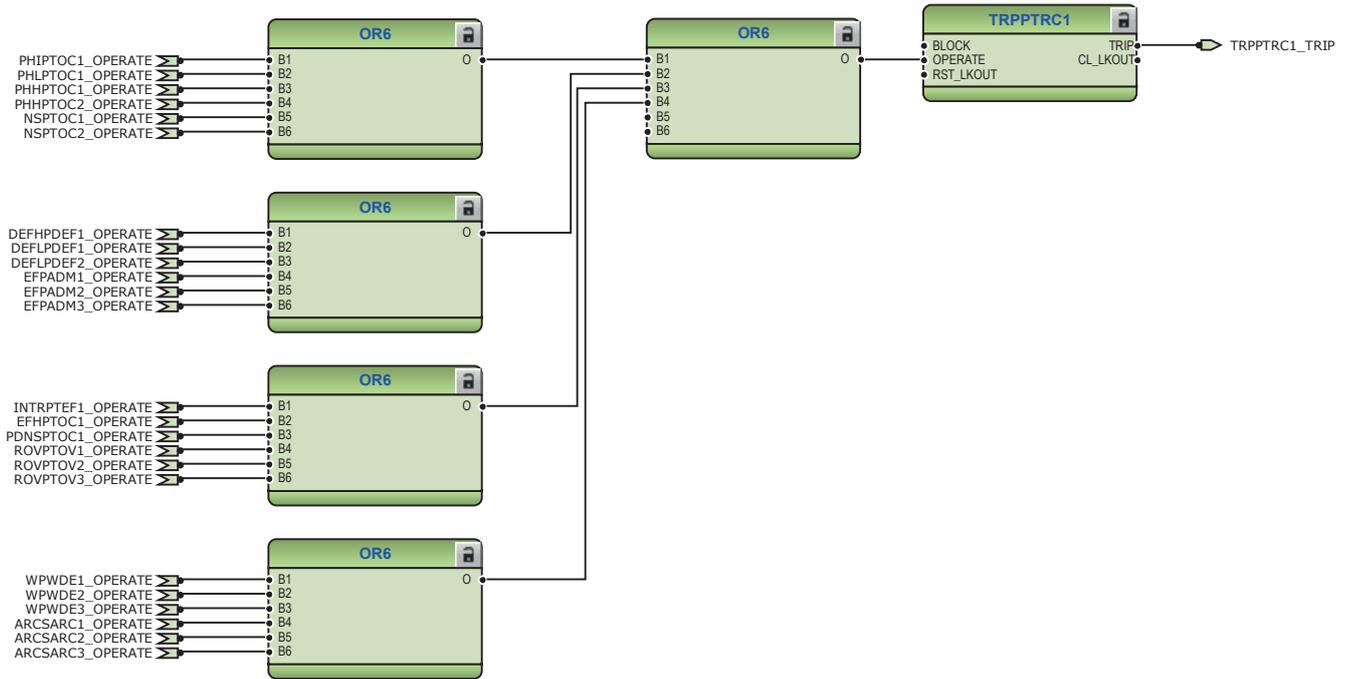


Abb. 33: Auslöselogik TRPPTRC1

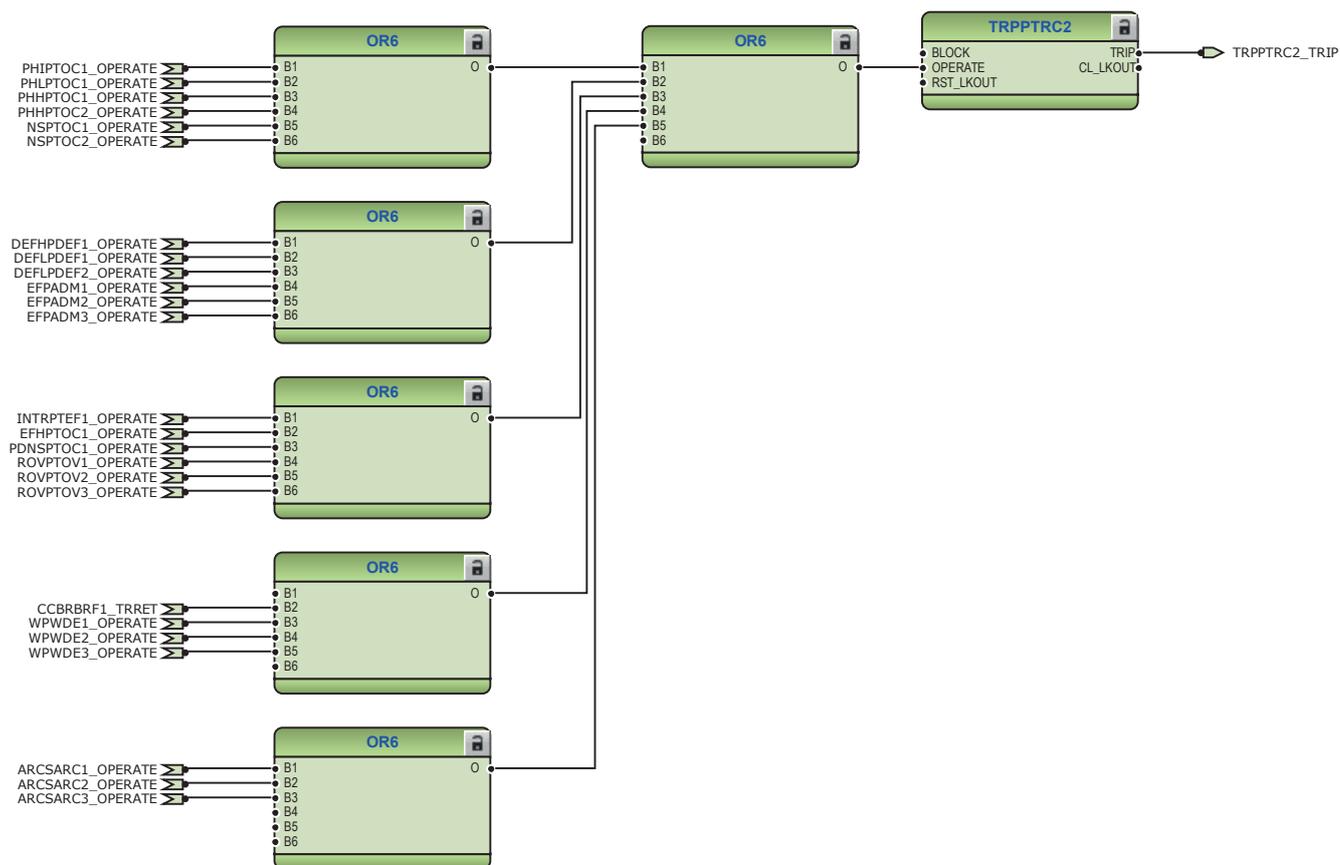


Abb. 34: Auslöselogik TRPPTRC2

3.3.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

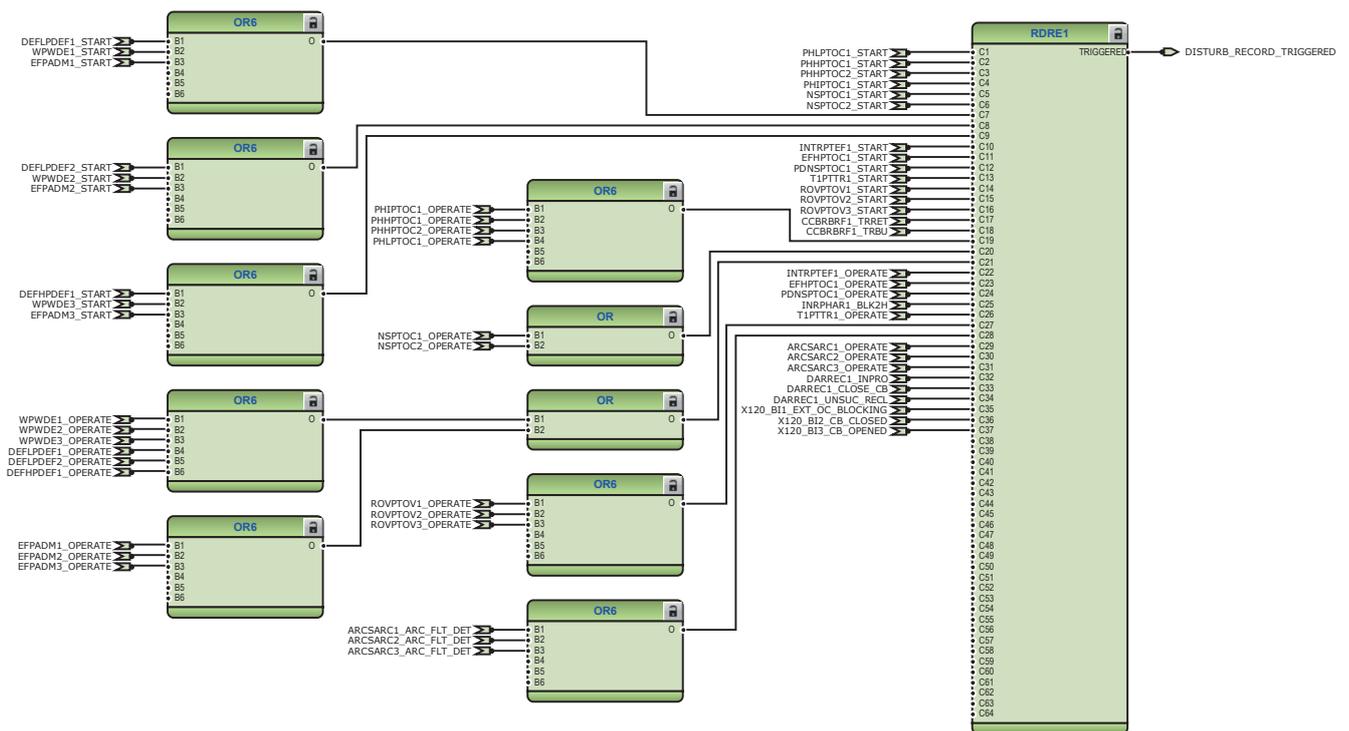


Abb. 35: Störschreiber

3.3.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.

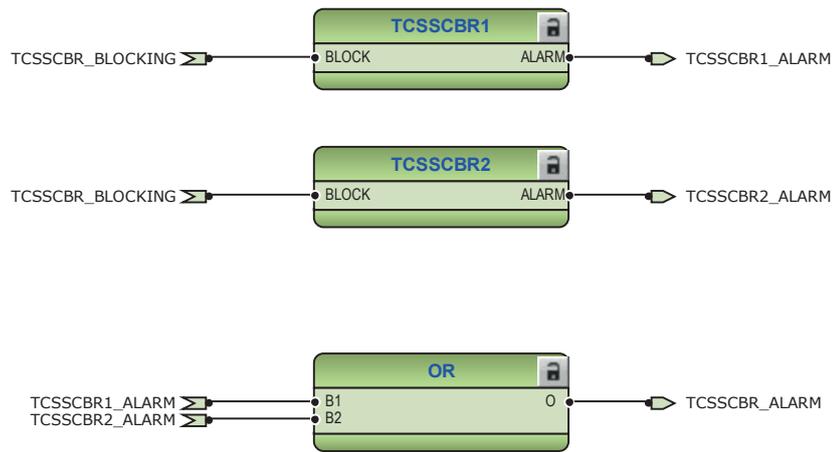


Abb. 36: Funktion für die Auskreisüberwachung

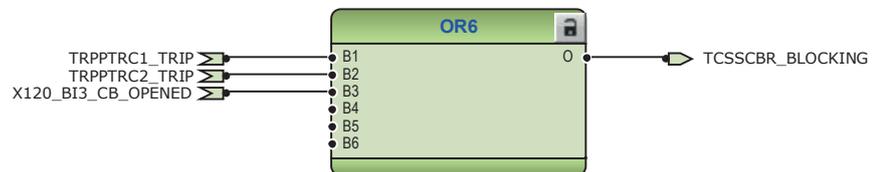


Abb. 37: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.3.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, die auf dem Status der Auslöselogiken basiert. Andere Signale können jedoch je nach Erfordernisse der Anwendung verbunden werden.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.

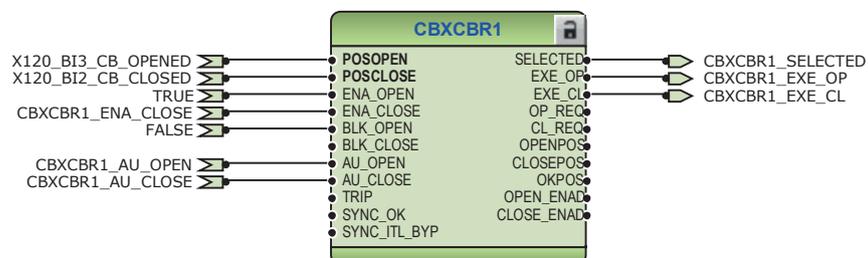


Abb. 38: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1

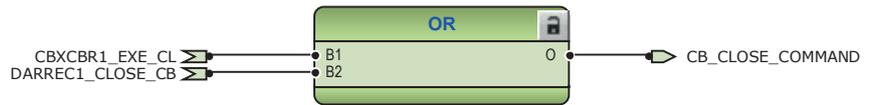


Abb. 39: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

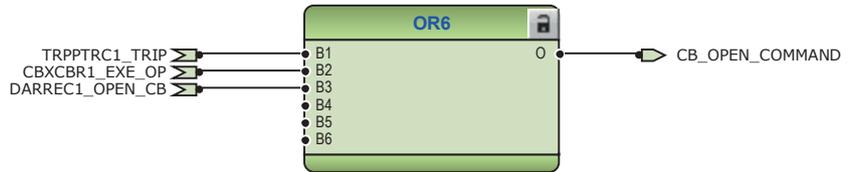


Abb. 40: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1

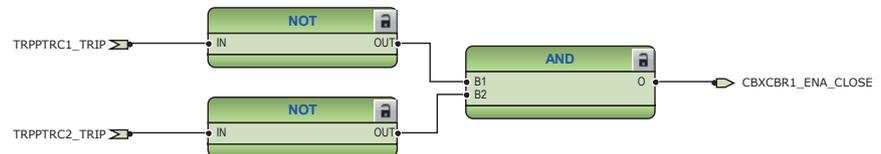


Abb. 41: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.

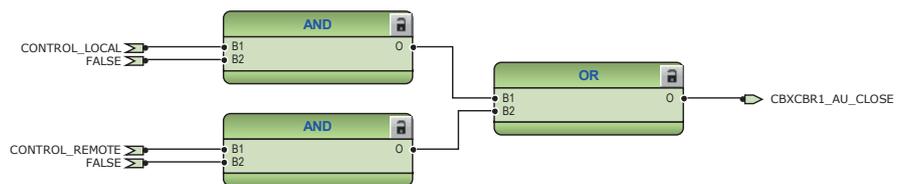


Abb. 42: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters

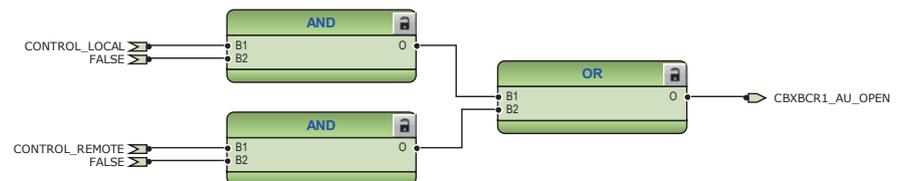


Abb. 43: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters

3.3.3.5 Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Der Verlagerungsspannungseingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden und wird mit der Funktion Summenstrommessung RESVMMXU1 gemessen.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.



Abb. 44: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 45: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 46: Strommessung: Summenstrommessung

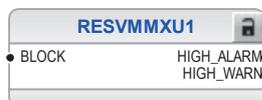


Abb. 47: Spannungsmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 48: Andere Messung: Datenüberwachung

3.3.3.6 Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

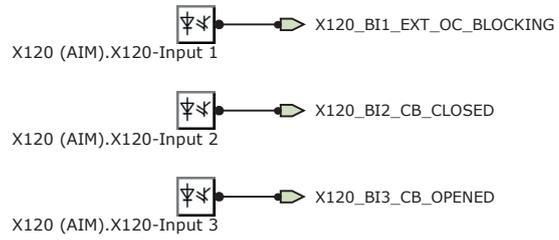


Abb. 49: Standard-Binäreingänge - X120

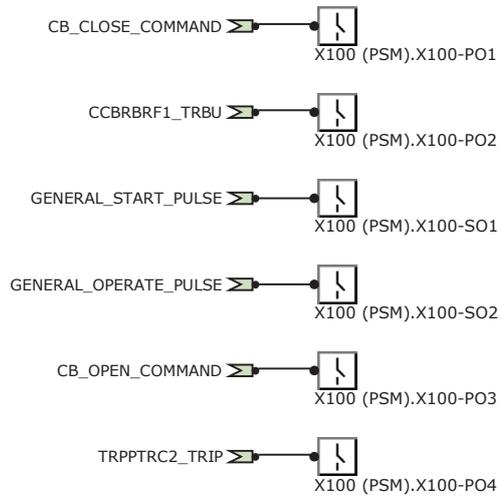
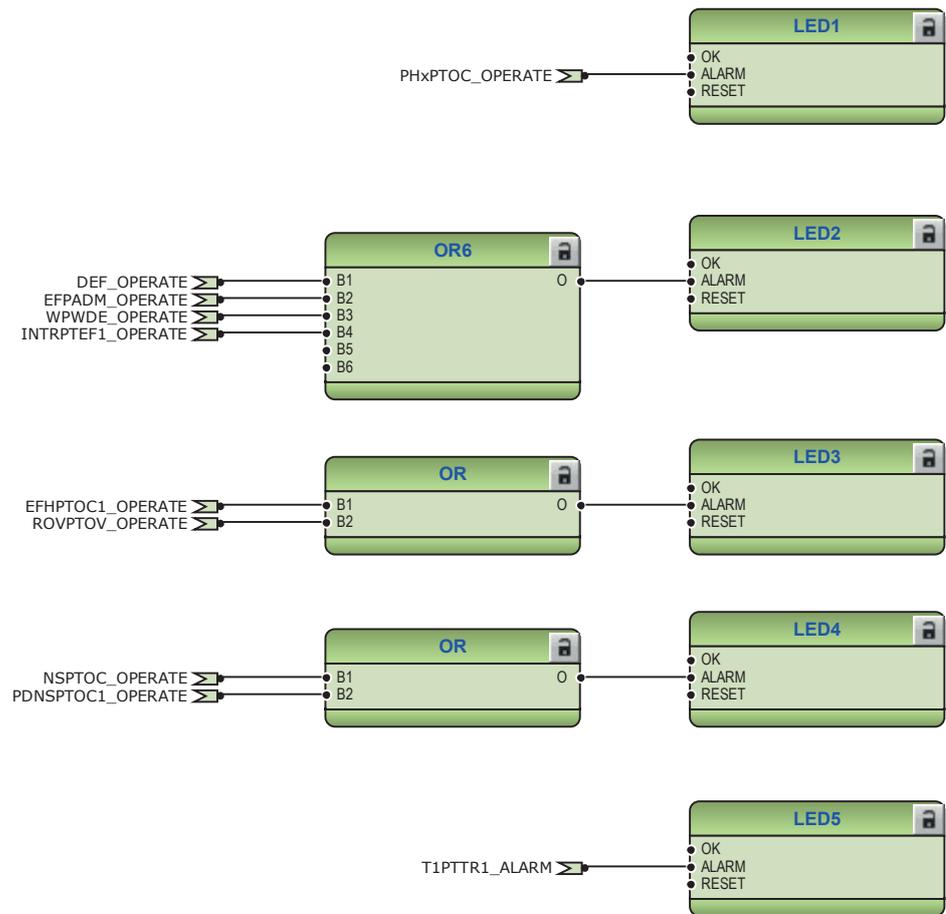


Abb. 50: Standard-Binärausgänge - X100



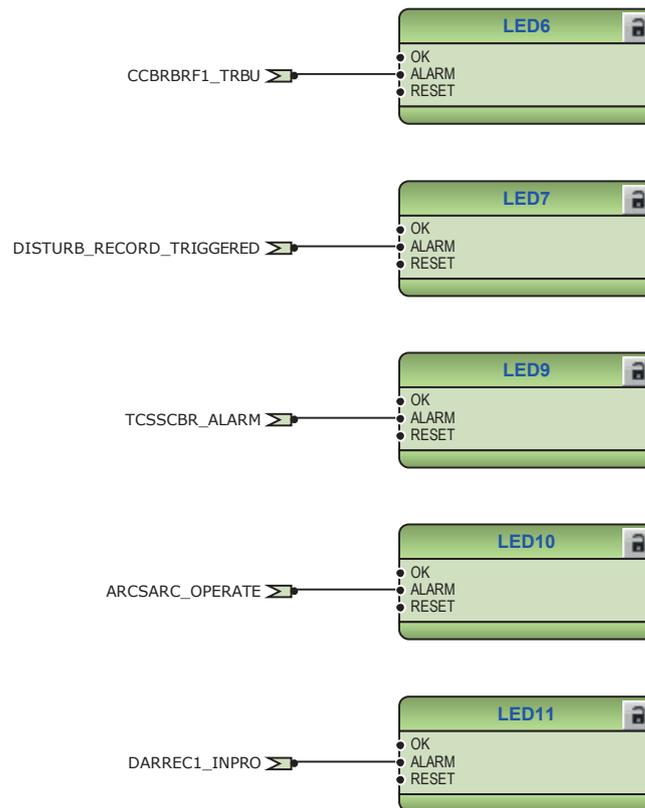


Abb. 51: Standard-LED-Anschluss

3.3.3.7

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.4

Standardkonfiguration B

3.4.1

Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Leiter-Überstromschutz und den Erdfehlerrichtungsschutz richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in isolierten Netzen und Netzen mit Erdschlusskompensation. Die Konfiguration bietet auch zusätzliche Optionen für die Auswahl eines admittanzbasierten oder wattmetrischen Erdfehlerschutzes oder eines Erdfehlerschutzes basierend auf harmonischen Komponenten.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.4.2 Funktionen

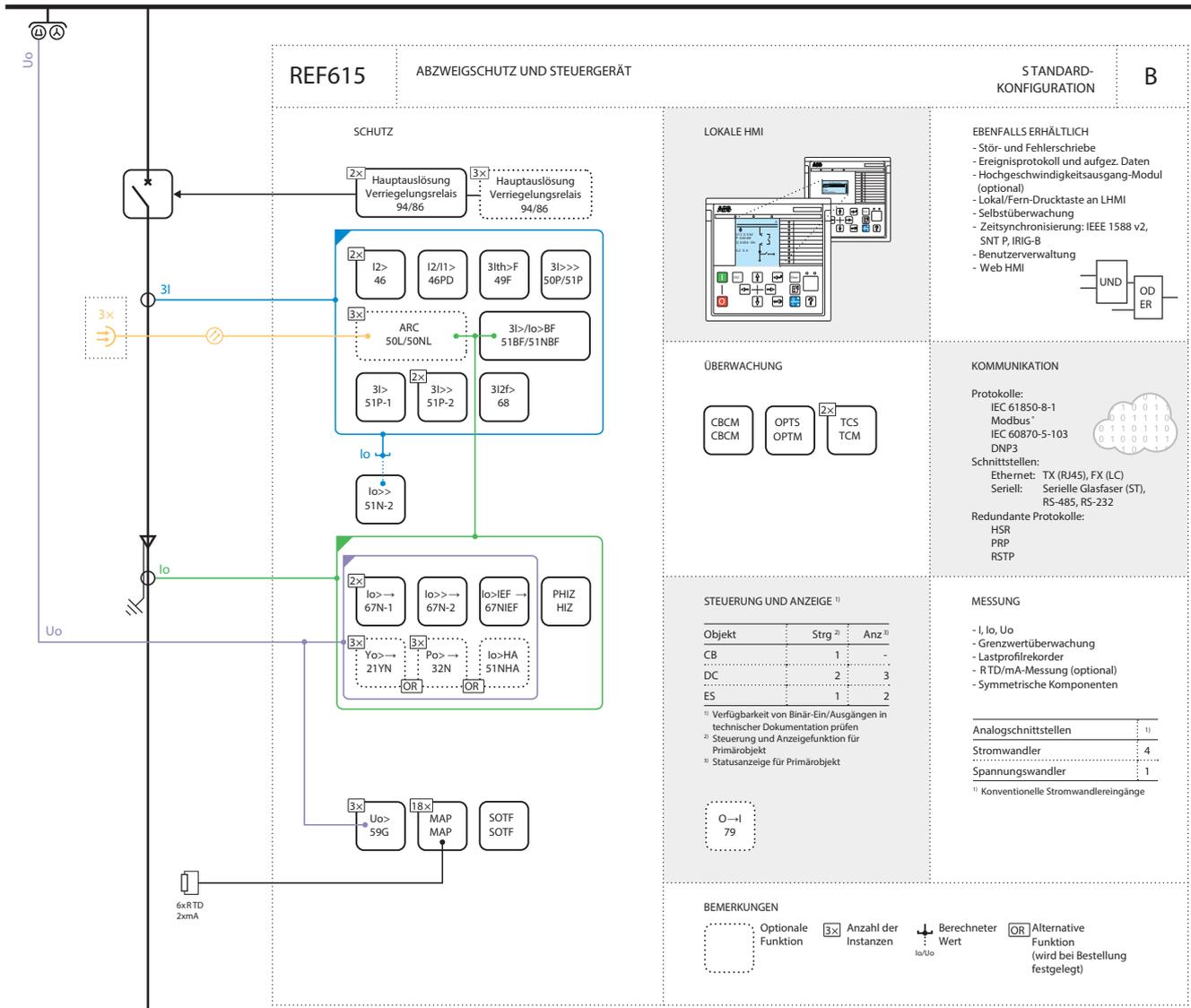


Abb. 52: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration B

3.4.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 16: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI2	Basiswinkelsteuerung des Erdfehlerrichtungsschutzes
X110-BI3	Leistungsschalter-Anzeige bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezoogene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen

Tabelle 17: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Auslösung des Schalterversagerschutzes für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X110-SO1	Blockierung des vorgelagerten Überstromschutzes
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 18: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Auslösung Überstrom
2	Auslösung gerichteter/intermittierender Erdfehler
3	Auslösung (mehrfacher) Doppelerdfehler oder Verlagerungsspannung
4	Auslösung Schiefastschutz oder Phasenausfallschutz
5	Thermischer Überlastalarm
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
6	Auslösung Schalterversagen
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schalterversagerschutzalarm
9	Auskreisüberwachungsalarm
10	Auslösung Lichtbogenschutz
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.4.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 19: *Standard-Analogkanäle für Störschreiber*

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	Uo
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 20: *Standard-Binärkanäle für Störschreiber*

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHHPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM1 - Anregung	
	WPWDE1 - Anregung	
8	DEFLPDEF2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM2 - Anregung	
	WPWDE2 - Anregung	
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
9	DEFLPDEF3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM3 - Anregung	
	WPWDE3 - Anregung	
10	INTRPTEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	CCBRBRF1 - tret	Triggerpegel aus
18	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
19	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	PHHPTOC2 - Auslösung	
	PHLPTOC1 - Auslösung	
20	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
21	DEFHPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DEFLPDEF1 - Auslösung	
	DEFLPDEF2 - Auslösung	
	EFPADM1 - Auslösung	
	EFPADM2 - Auslösung	
	EFPADM3 - Auslösung	
	WPWDE1 - Auslösung	
	WPWDE2 - Auslösung	
WPWDE3 - Auslösung		
22	INTRPTEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
23	EFHPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
24	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
25	INRPHAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
26	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
27	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
28	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
29	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
30	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
31	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
32	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
33	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
34	DARREC1 - AWE erfolglos	Triggerpegel aus
34	X120BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
35	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
36	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus

3.4.3 Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei wählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.4.3.1 Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Der unverzögerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann durch Zuschaltung des Binäreingangs X120:BI1 blockiert werden.

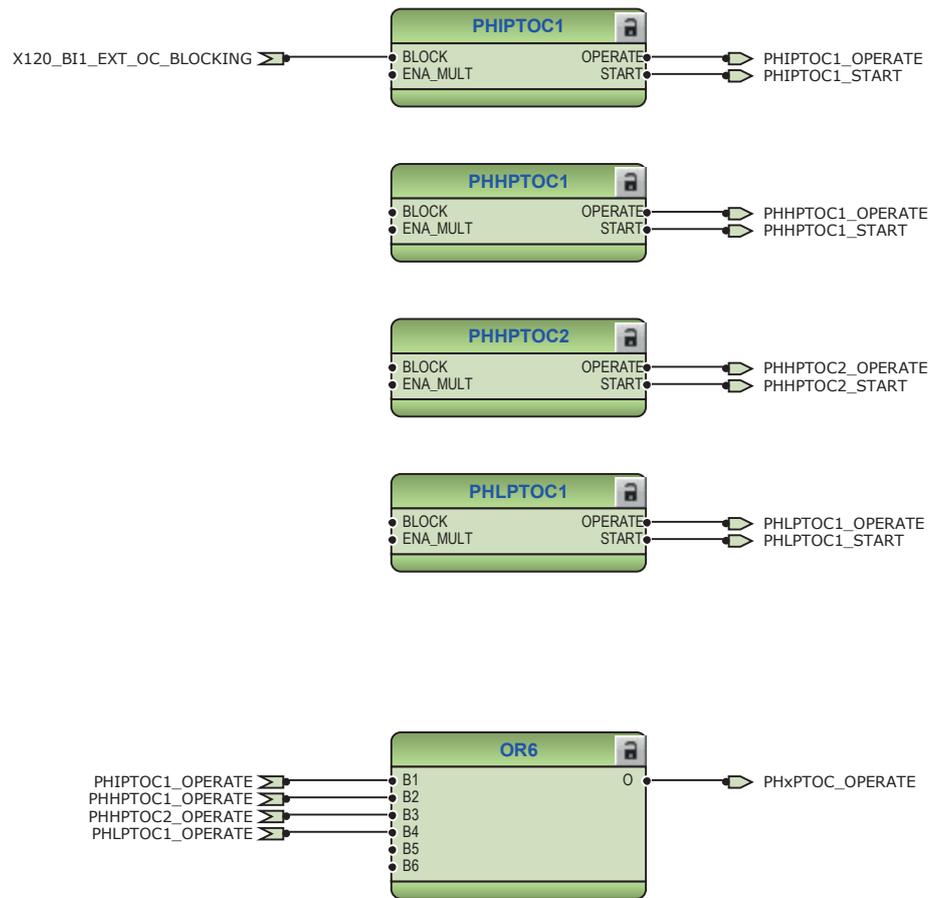


Abb. 53: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten hohen Stufe der Überstromschutzfunktion PHHPTOC2 ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts bei der Einspeisungs-Bay gesendet werden.

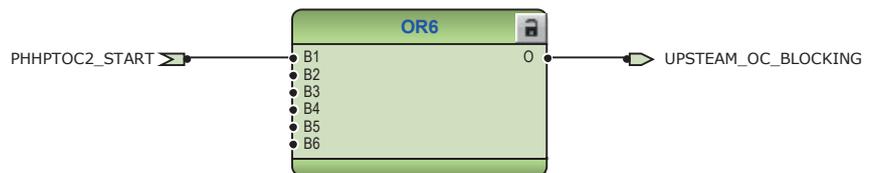


Abb. 54: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRPHAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.



Abb. 55: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt.

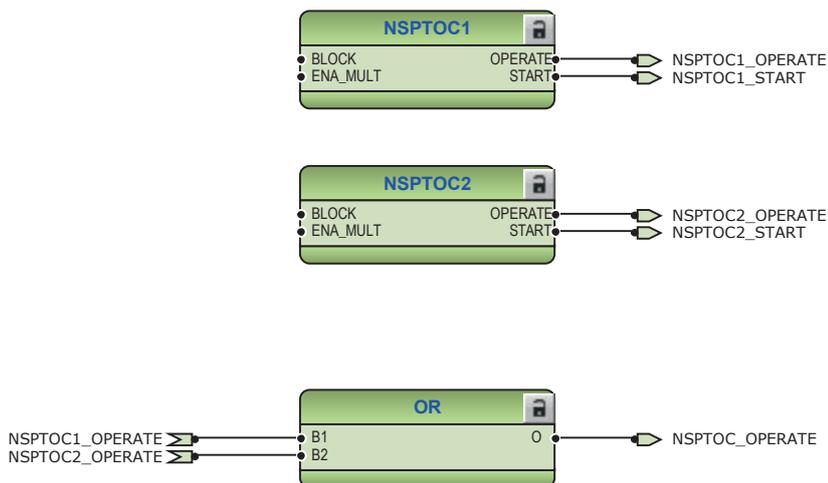


Abb. 56: Schiefastschutz

Für den Erdfehlerrichtungsschutz gibt es drei Stufen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann der Erdfehlerrichtungsschutz entweder nur auf konventionellem Erdfehlerrichtungsschutz (DEFxPDEF) oder alternativ zusammen auf admittanzbasiertem Erdfehlerschutz EFPADM oder wattmetrischem Erdfehlerschutz WPWDE oder auf Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten HAEFPTOC1 basieren. Zusätzlich gibt es eine dedizierte Schutzstufe INTRPTEF entweder für den transienten Erdfehlerschutz oder für Kabel-intermittierenden Erdfehlerschutz in kompensierten Netzwerken.

Der Binäreingang X110:BI2 wird für die Steuerung des charakteristischen Winkels des Geräts (RCA: 0°, -90°) des Funktionsblocks für den Erdfehlerrichtungsschutz verwendet. Der gleiche Eingang wird auch für den wattmetrischen Schutz verwendet.

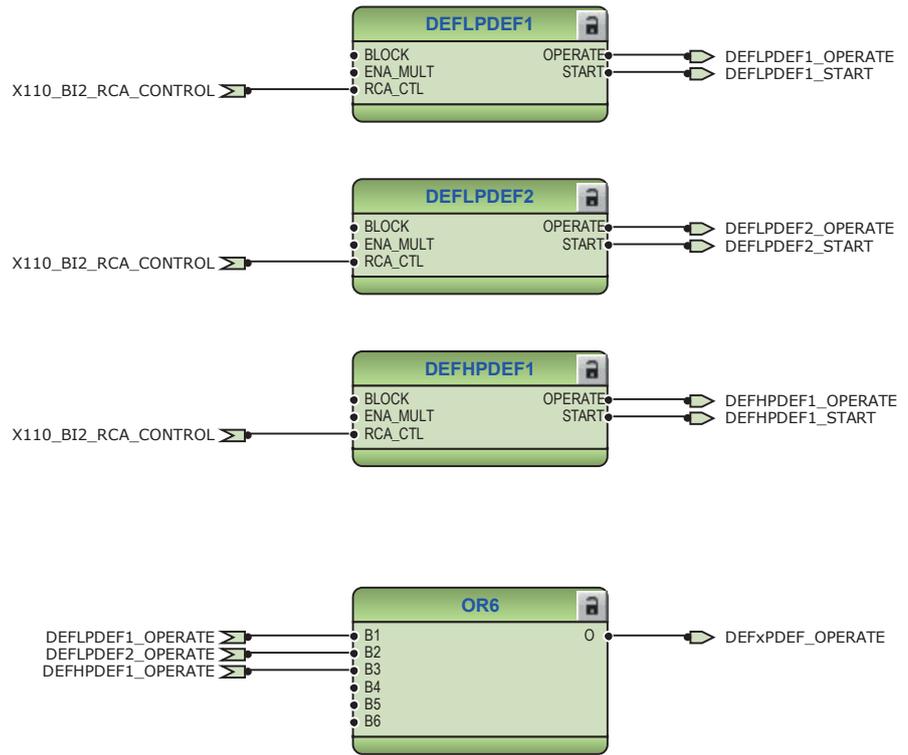


Abb. 57: Funktion für den Erdfehlerrichtungsschutz

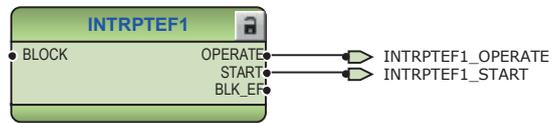


Abb. 58: Transienter oder intermittierender Erdfehlerschutz, Erdschluss-Wischer

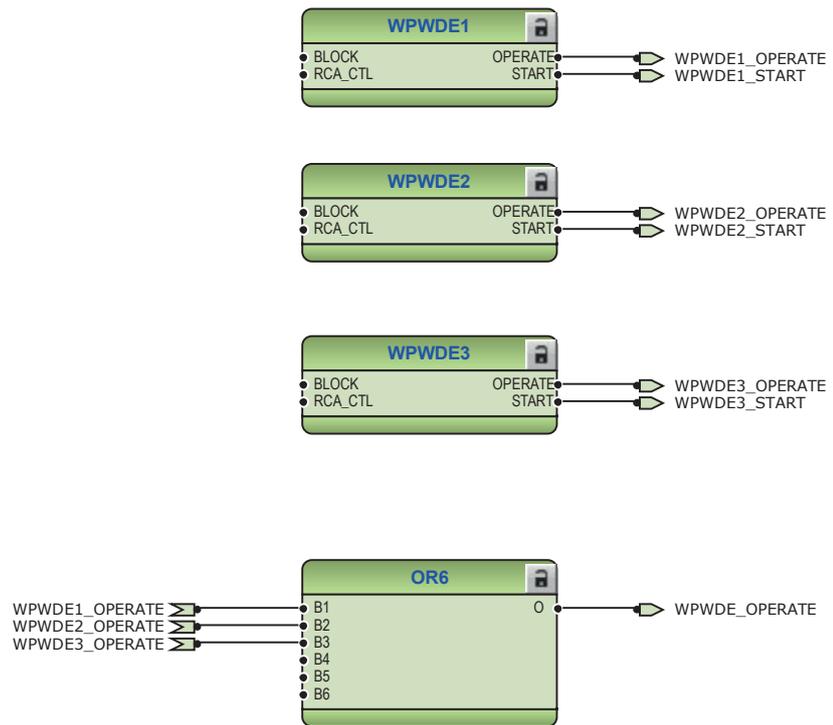


Abb. 59: Wattmetrischer Schutz

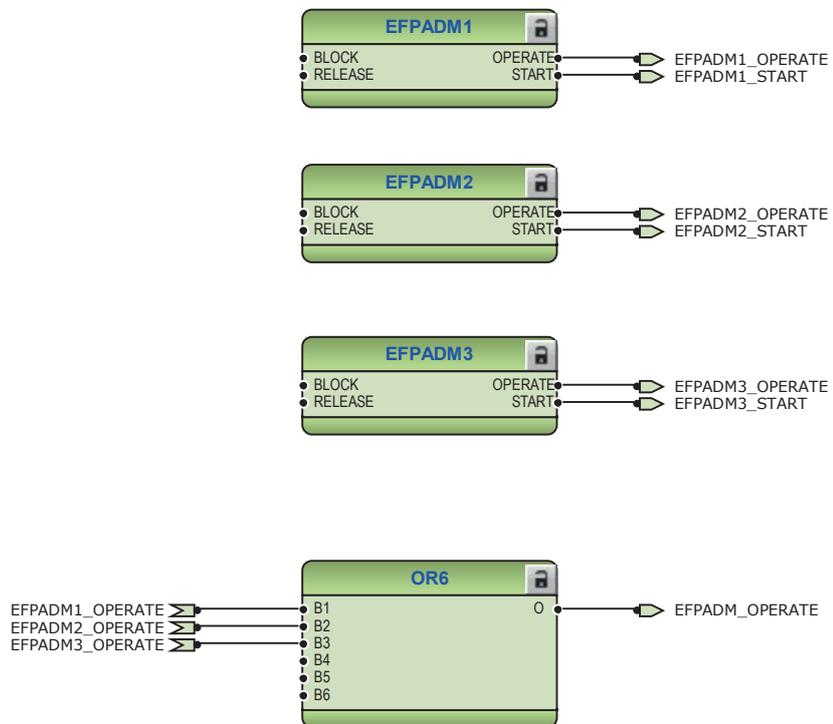


Abb. 60: Admittanzbasierter Erdfehlerschutz

Der dedizierte Funktionsblock EFHPTOC für den Erdfehlerschutz schützt vor Doppelerdfehler-Situationen in isolierten oder kompensierten Netzen. Die Schutzfunktion nutzt den berechneten Summenstrom, der von den Leiterströmen ausgeht.



Abb. 61: Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern.

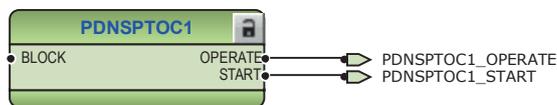


Abb. 62: Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen.

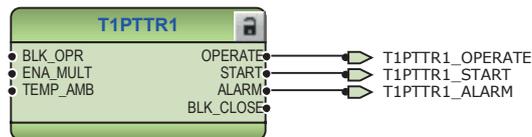


Abb. 63: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU setzt eine Reserveauslösung an den Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang ab. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

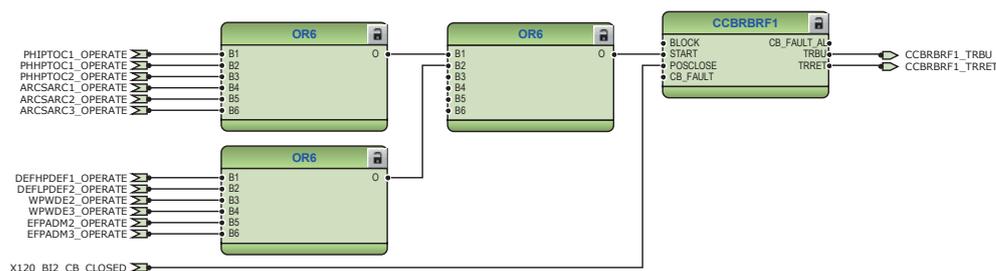


Abb. 64: Schaltversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

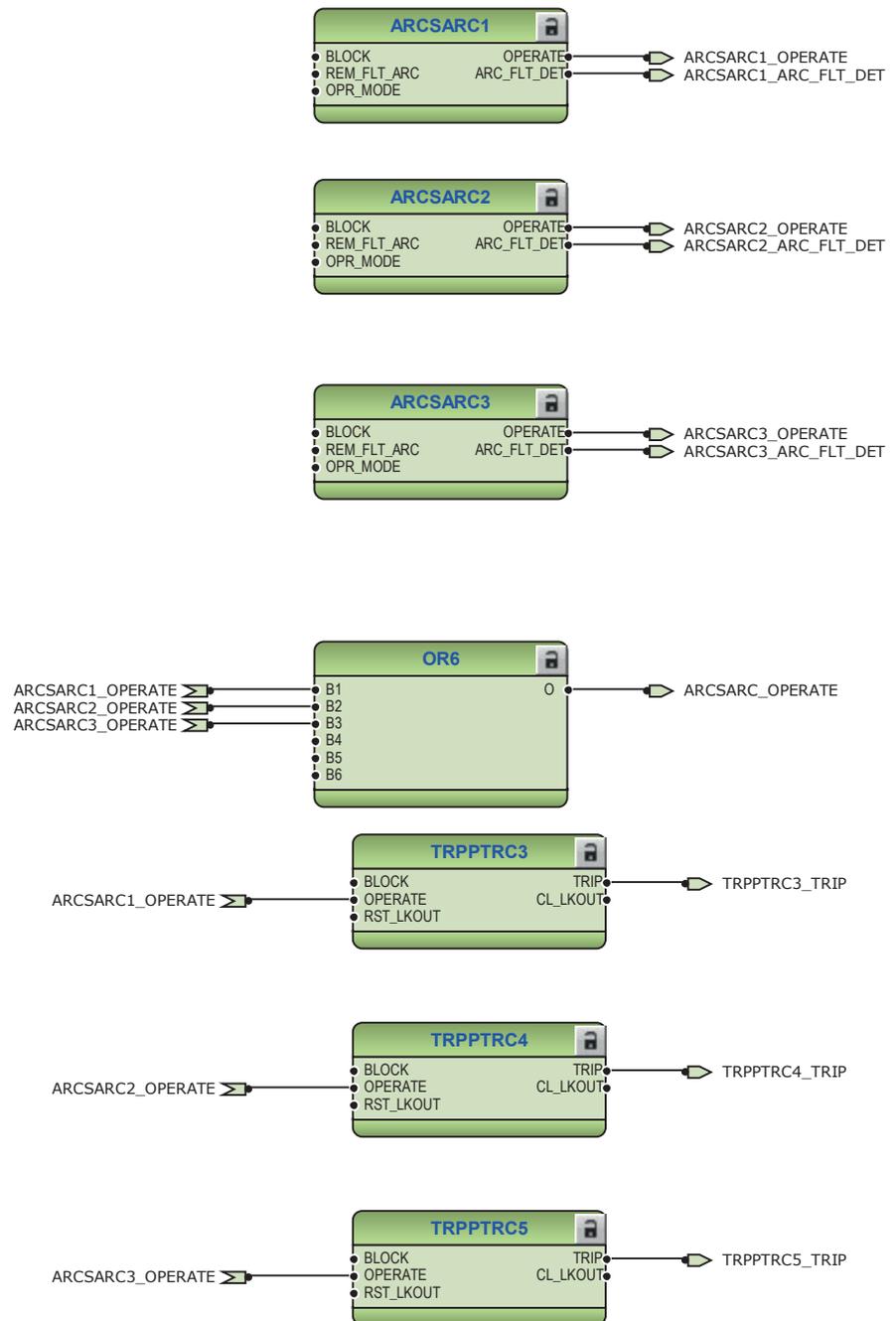


Abb. 65: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den

Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.

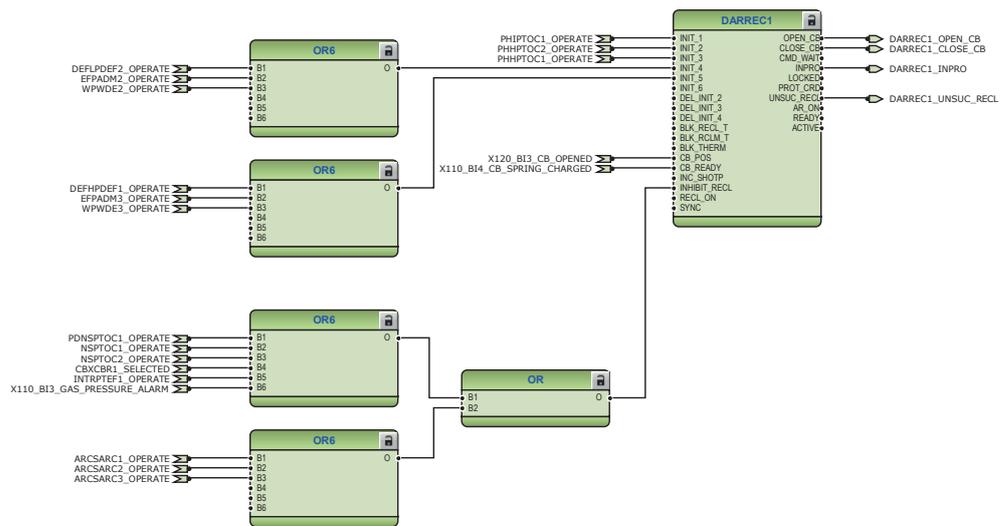


Abb. 66: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Der Verlagerungsspannungsschutz bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspiegel einen Erdfehlerschutz. Dies kann z. B. als nichtselektiver Reserveschutz für die selektive Funktionalität des Erdfehlerrichtungsschutzes verwendet werden.

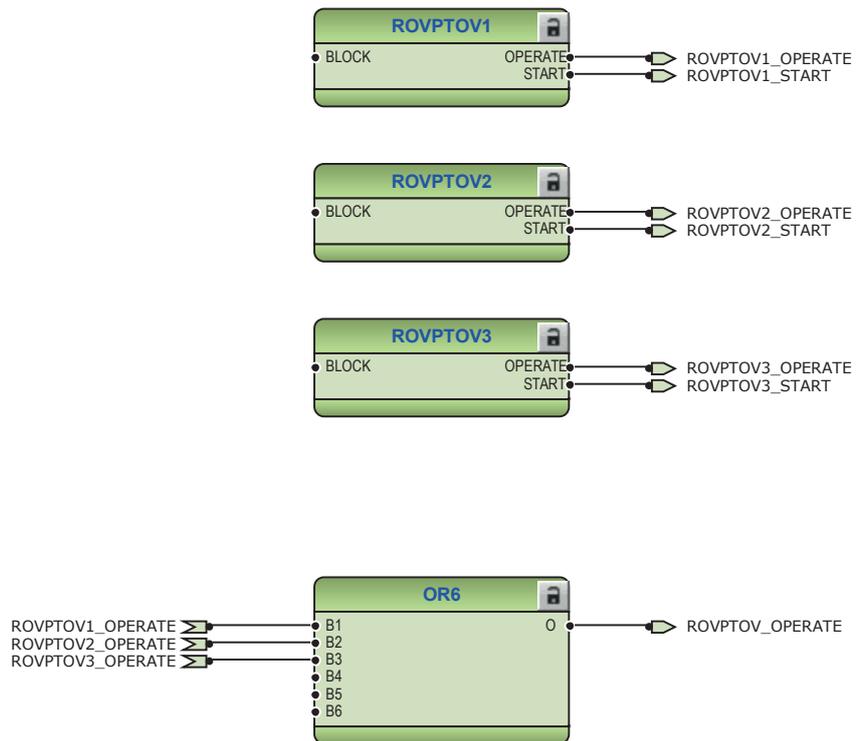


Abb. 67: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

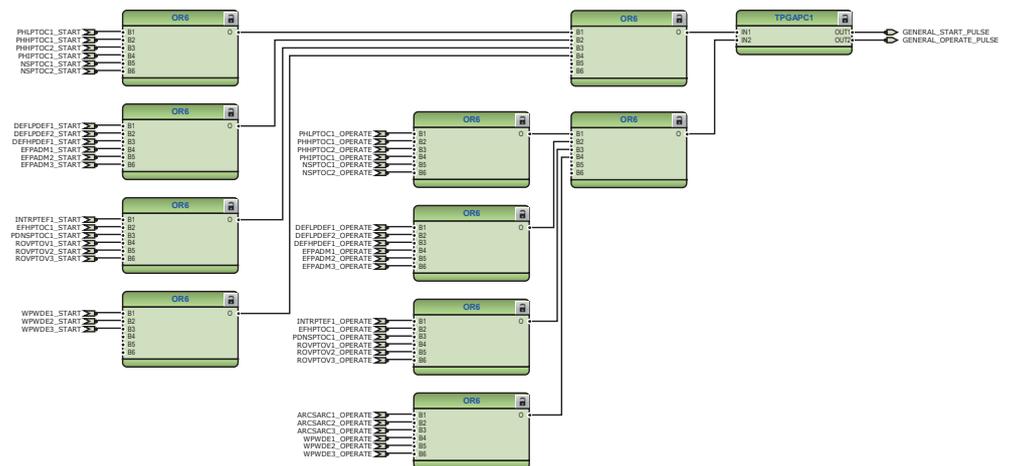


Abb. 68: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion,

Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen. Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

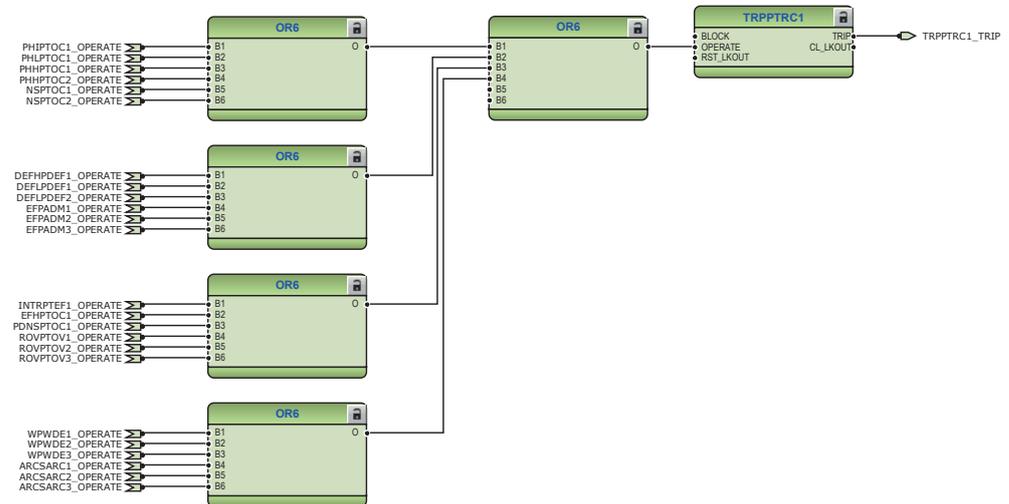


Abb. 69: Auslöselogik TRPPTRC1

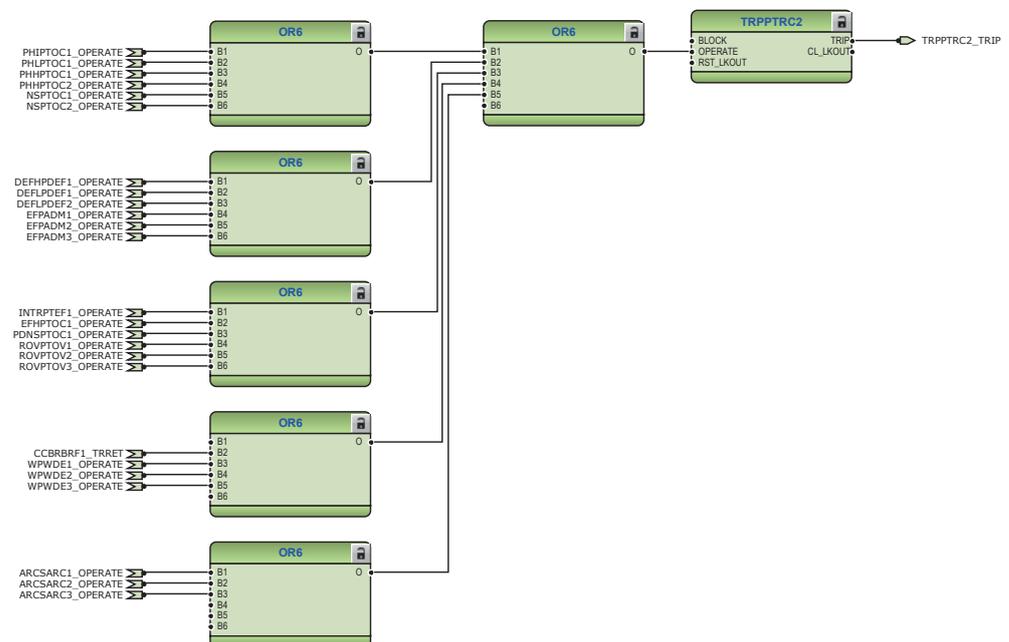


Abb. 70: Auslöselogik TRPPTRC2

3.4.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge verbunden.

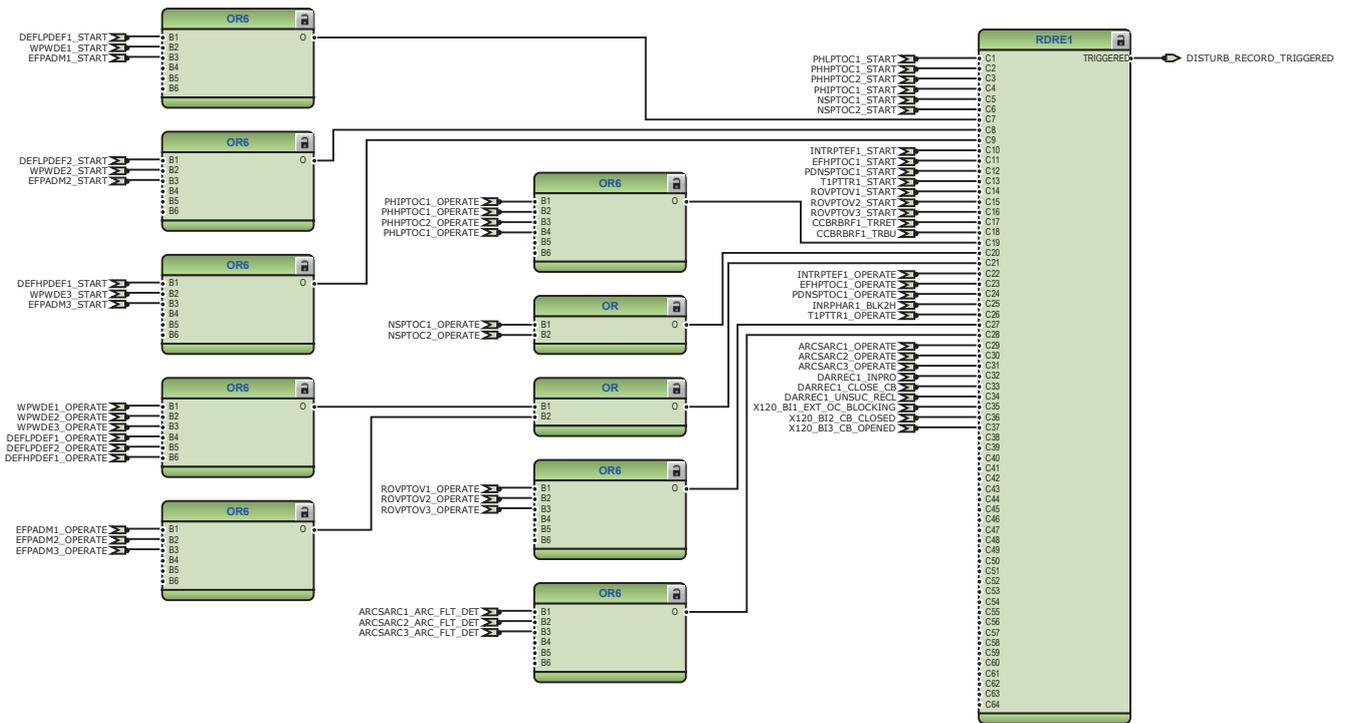


Abb. 71: Störschreiber

3.4.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Die Leistungshalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungshalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

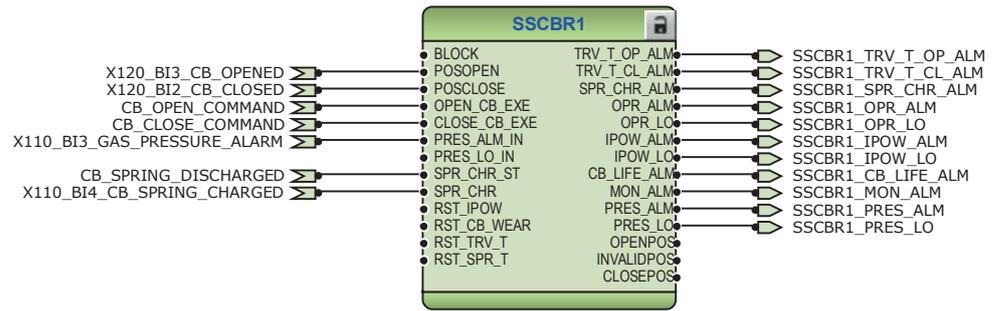


Abb. 72: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

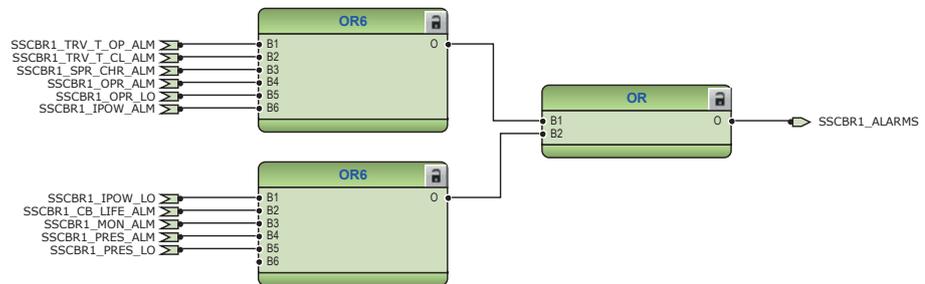


Abb. 73: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 74: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Zwei Funktionen zur Überwachung der einzelnen Auslöseschaltkreise sind darin enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.

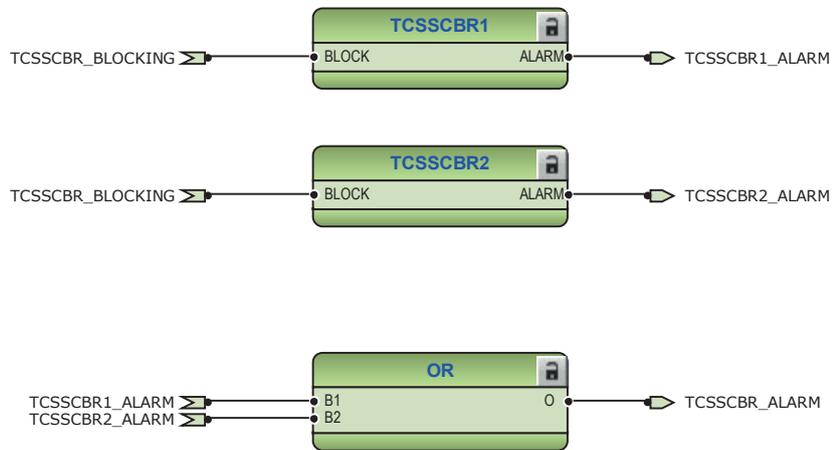


Abb. 75: Funktion für die Auskreisüberwachung

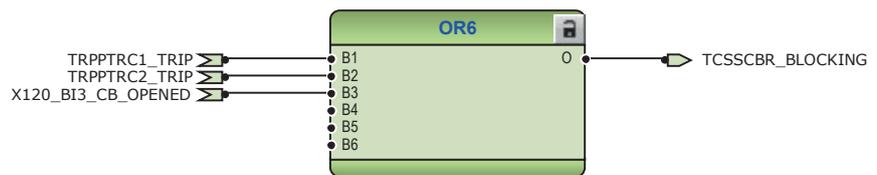


Abb. 76: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.4.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

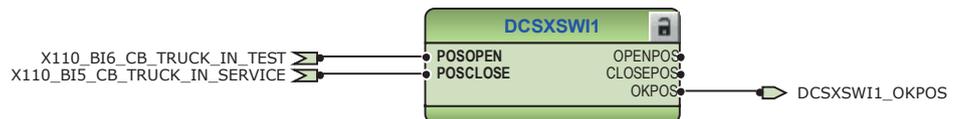


Abb. 77: Steuerungslogik des Trenners



Abb. 78: Erdungsschaltersteuerungslogik

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarmlage und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner bzw. Leistungsschaltereinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.

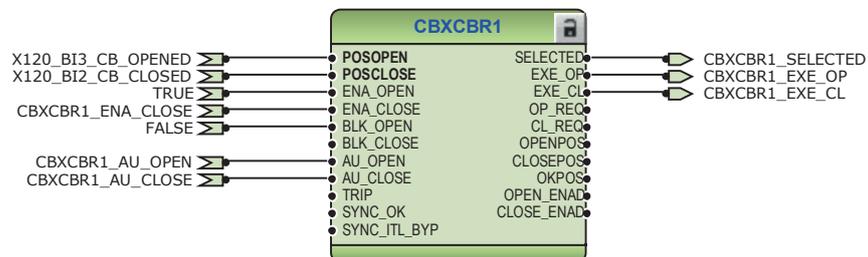


Abb. 79: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

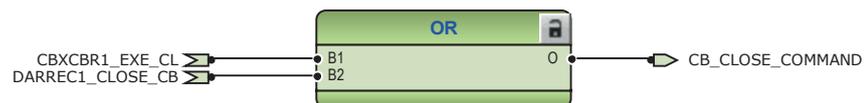


Abb. 80: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Einspule des Leistungsschalters



Abb. 81: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Ausspule des Leistungsschalters

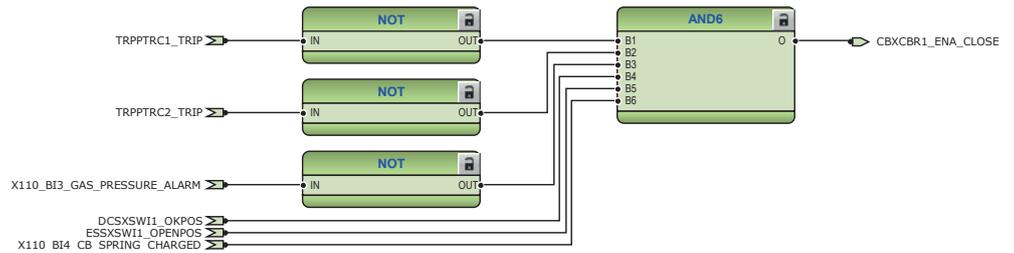


Abb. 82: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

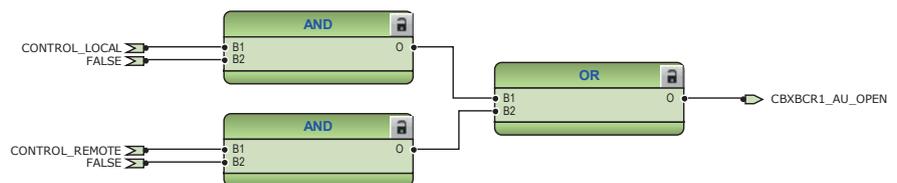


Abb. 83: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters

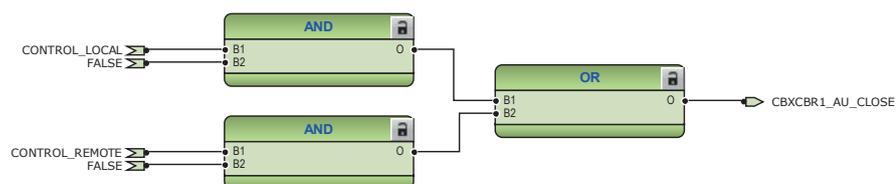


Abb. 84: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters

3.4.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Der Verlagerungsspannungseingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden und wird mit der Funktion Summenstrommessung RESVMMXU1 gemessen. Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Lastprofilregistrierung-Funktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 85: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 86: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 87: Strommessung: Summenstrommessung

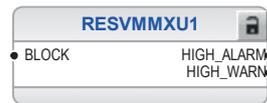


Abb. 88: Spannungsmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 89: Andere Messung: Datenüberwachung



Abb. 90: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.4.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

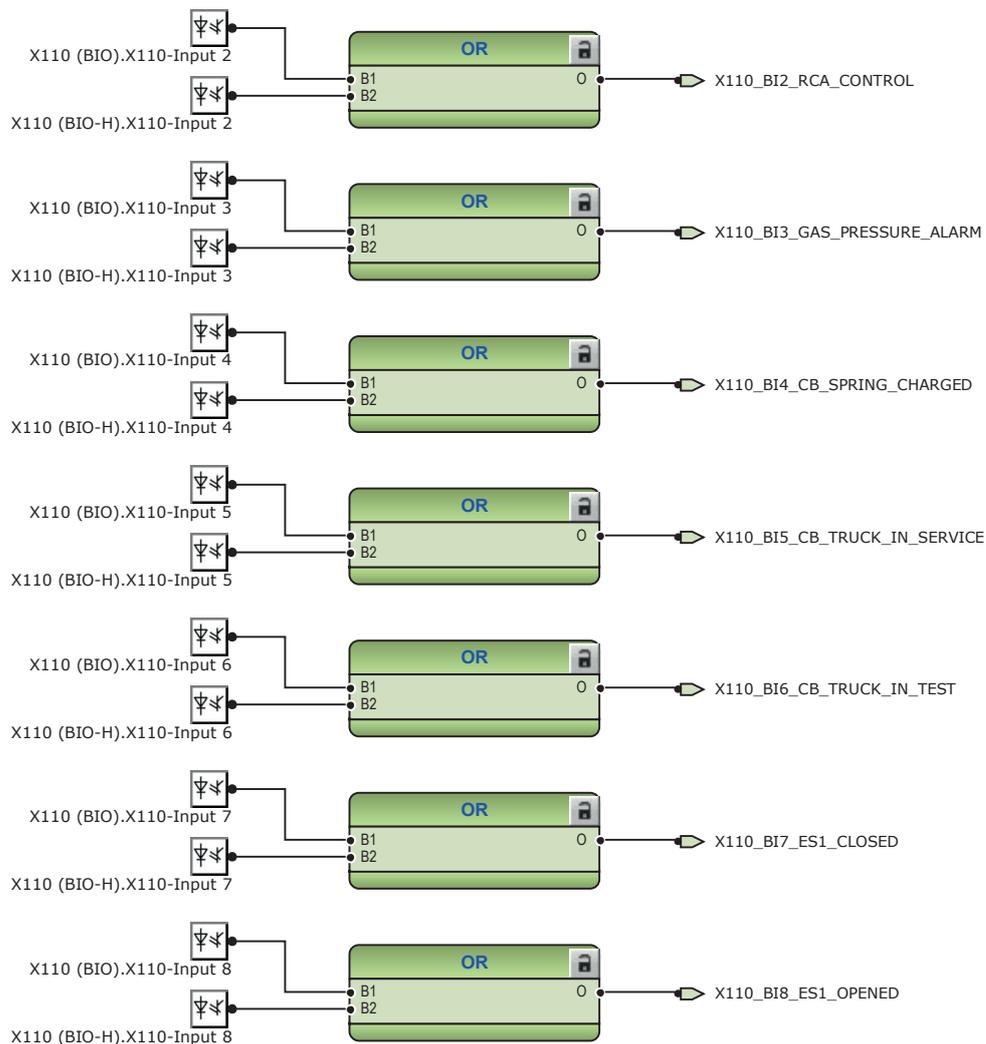


Abb. 91: Binäreingänge - X110 Klemmleiste

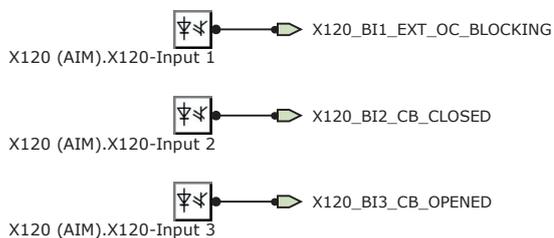


Abb. 92: Binäreingänge - X120 Klemmleiste

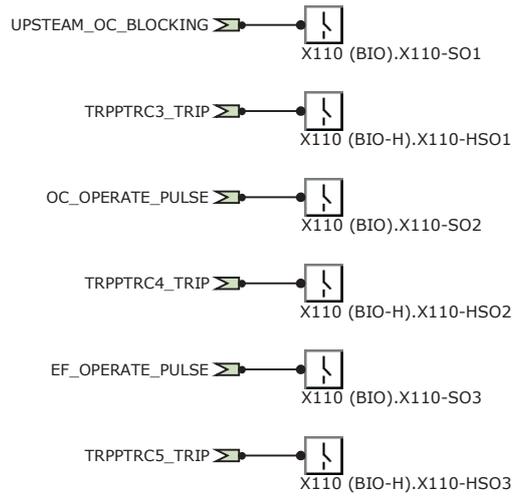


Abb. 93: Standard-Binärausgänge - X110

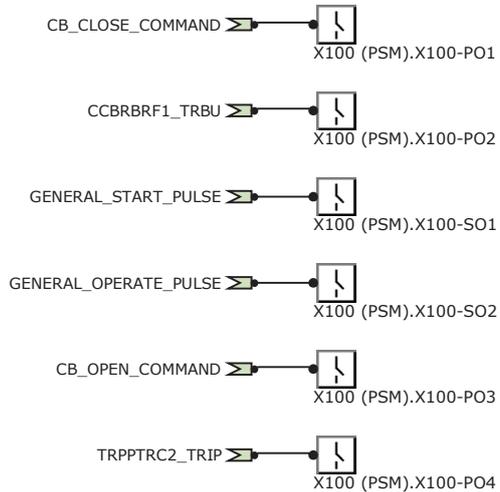
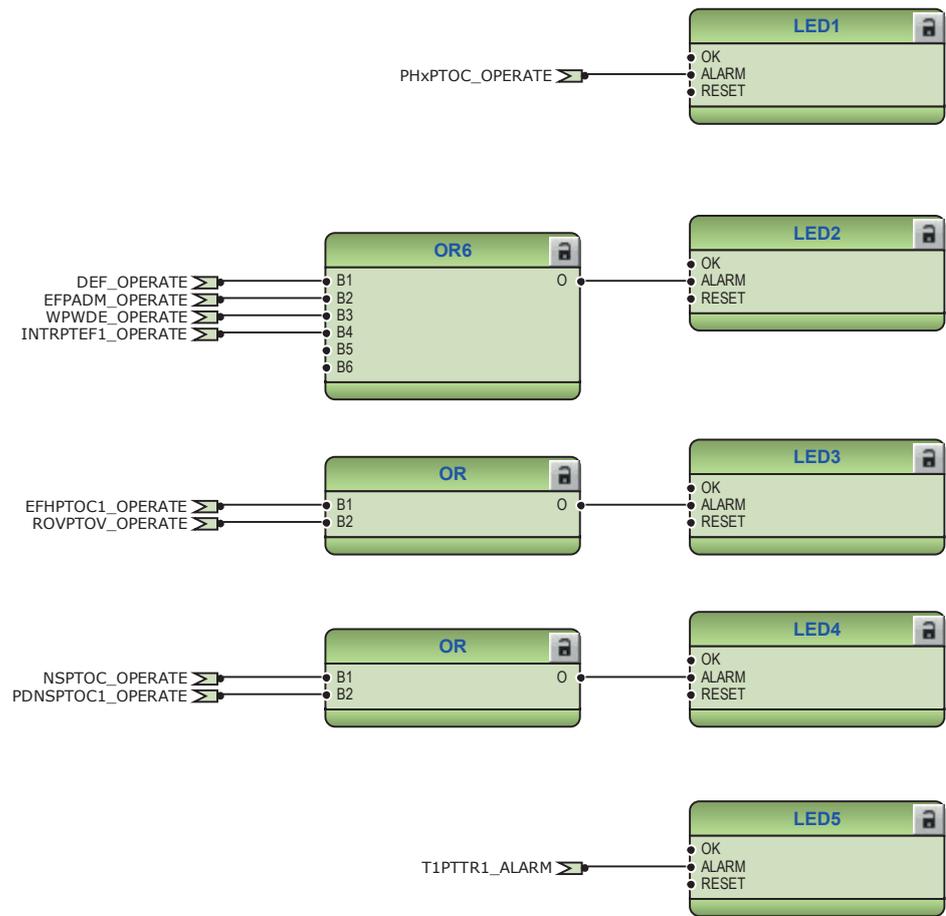


Abb. 94: Standard-Binärausgänge - X100



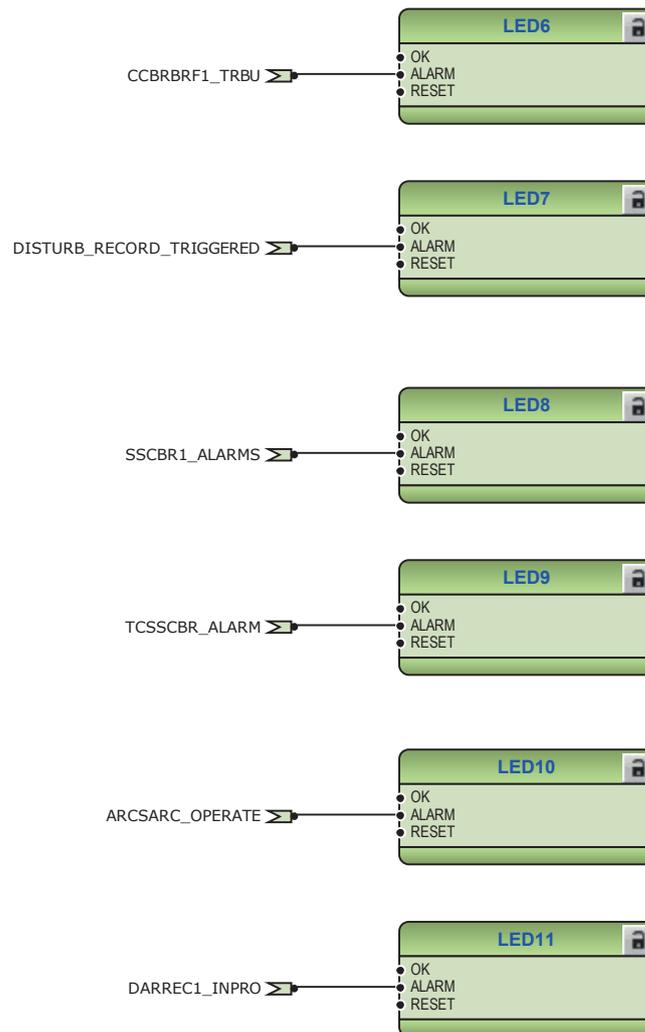


Abb. 95: Standard-LED-Anschluss

3.4.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom- oder Erdfehlerschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC2 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC2 ist mit den Binärausgängen verbunden.

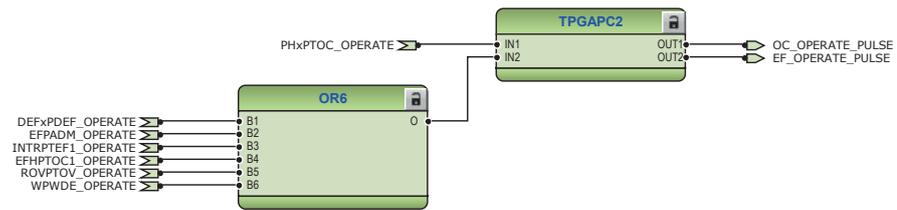


Abb. 96: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

3.4.3.8 Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz-Funktion MAPGAPC, Hochimpedanz-Fehlererkennungs-Funktion PHIZ, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie einige Instanzen verschiedener Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.5 Standardkonfiguration C

3.5.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Leiter-Überstromschutz und den Erdfehlerschutz richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in unmittelbaren oder über Widerstände geerdeten Verteilungsnetzen.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.5.2 Funktionen

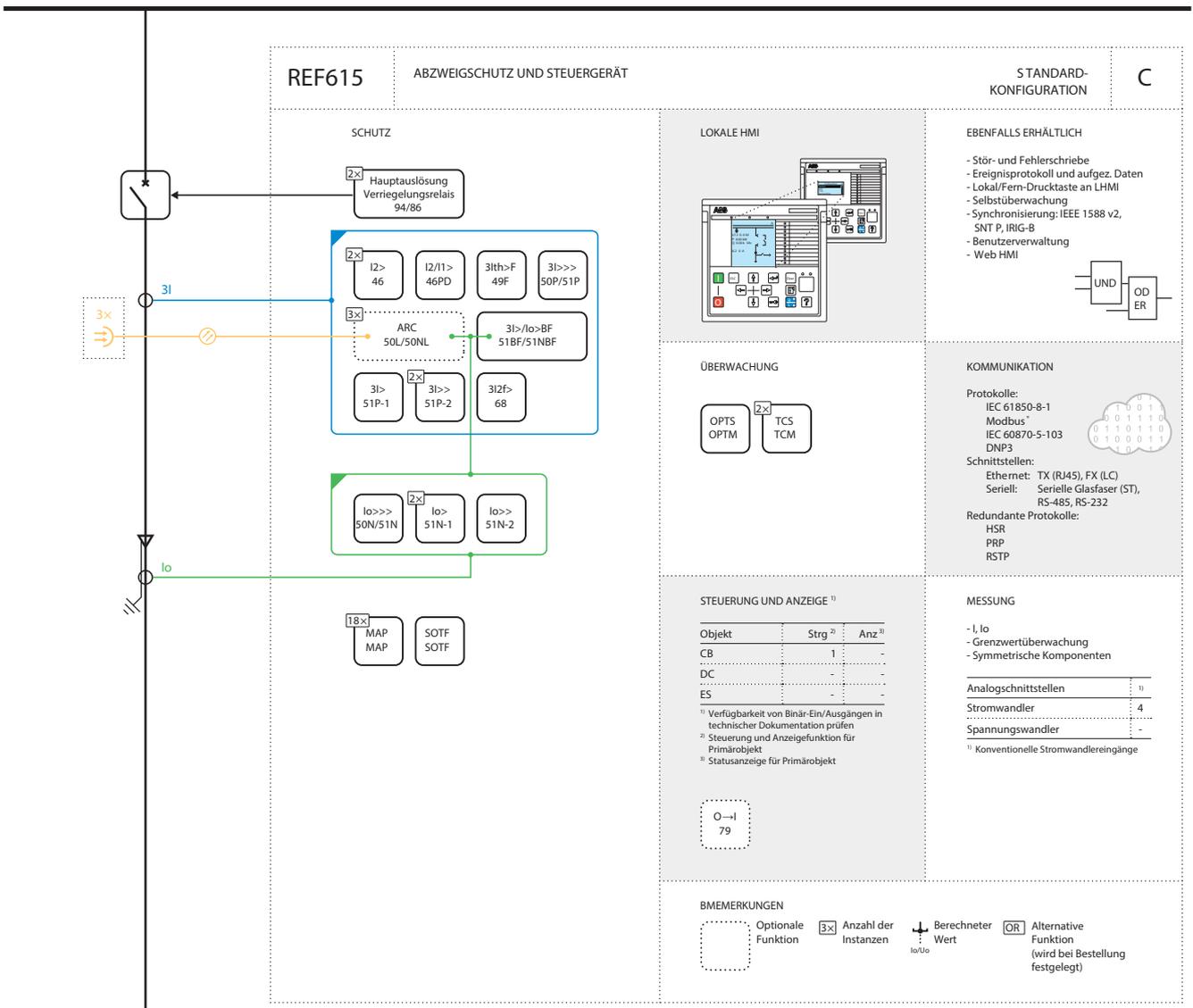


Abb. 97: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration C

3.5.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 21: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen
X120-BI4	Rücksetzen der Hauptauslösungsverriegelung

Tabelle 22: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Auslösung des Schalterversagerschutzes für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige

Tabelle 23: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Auslösung Überstrom
2	Auslösung Erdfehler
3	Auslösung empfindlicher Erdfehler
4	Auslösung Schiefastschutz oder Phasenausfallschutz
5	Thermischer Überlastalarm
6	Auslösung Schalterversagen
7	Störschreiber ausgelöst
8	-
9	Auskreisüberwachungsalarm
10	Auslösung Lichtbogenschutz
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.5.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 24: *Standard-Analogkanäle für Störschreiber*

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

Kanal	Beschreibung
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 25: *Standard-Binärkanäle für Störschreiber*

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHHPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	EFLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
8	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
9	EFIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
10	EFLPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	-	-
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	CCBRBRF1 - trret	Triggerpegel aus
15	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
16	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	PHHPTOC2 - Auslösung	
	PHLPTOC1 - Auslösung	
17	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
18	EFLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFHPTOC1 - Auslösung	
	EFIPTOC1 - Auslösung	
19	-	Triggerpegel aus
20	EFLPTOC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
21	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
22	INRP HAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
23	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
24	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
25	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
26	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
27	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
28	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
29	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
30	DARREC1 - AWE erfolglos	Triggerpegel aus
31	X120BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
32	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
33	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus

3.5.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.5.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstromschutz - und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Der unverzügerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann durch Zuschaltung des Binäreingangs X120:BI1 blockiert werden.

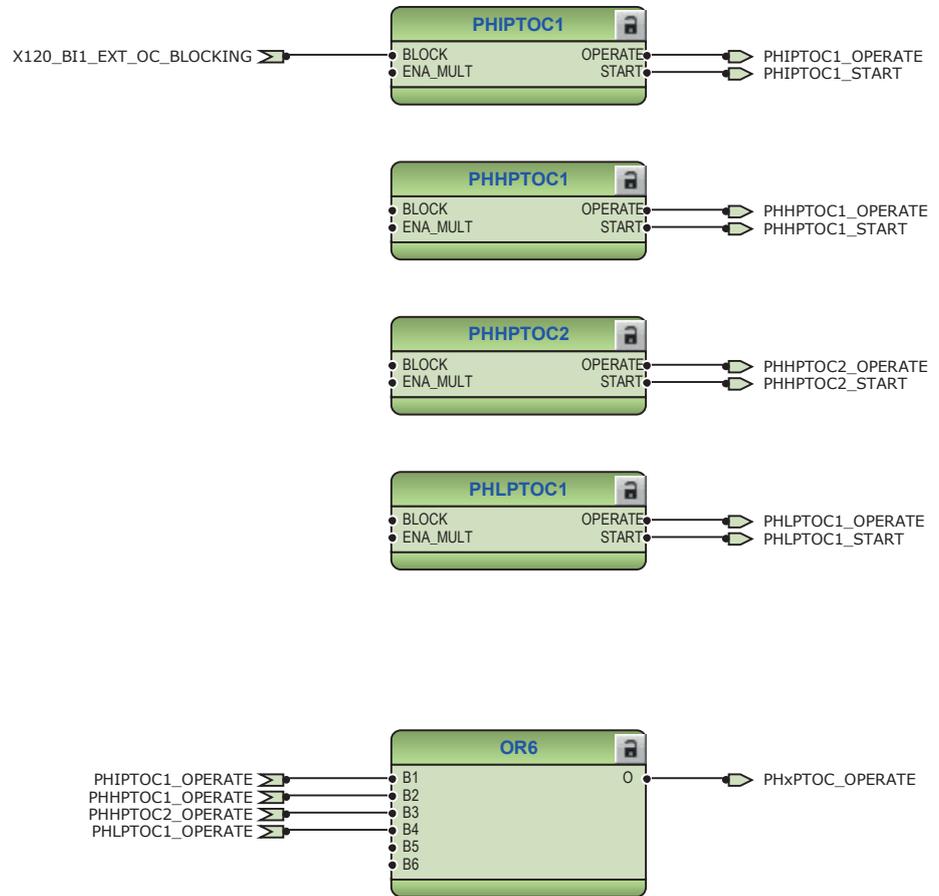


Abb. 98: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Der Ausgang `BLK2H` der Einschaltstromerkennung `INRPHAR1` ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.



Abb. 99: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefllastschutzstufen (`NSPTOC1` und `NSPTOC2`) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt.

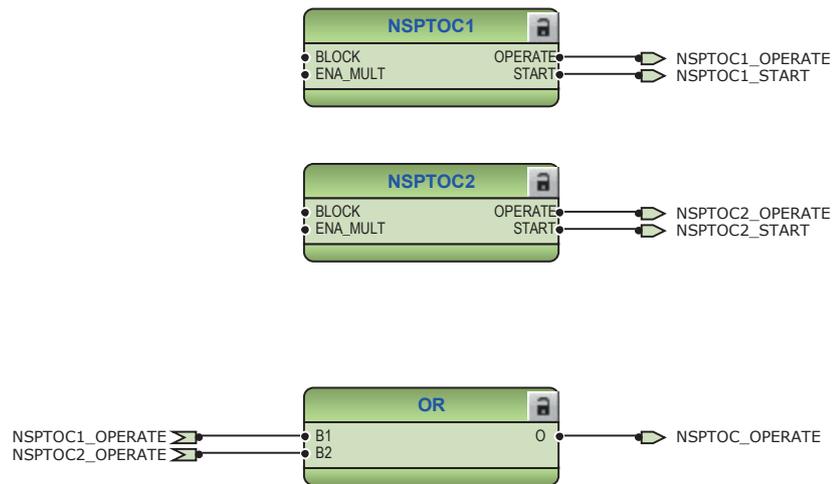


Abb. 100: Funktion für den Schieflastschutz

Für den Erdfehlerschutz gibt es vier Stufen. Eine Stufe ist für den empfindlichen Erdfehlerschutz EFLPTOC2 vorgesehen.

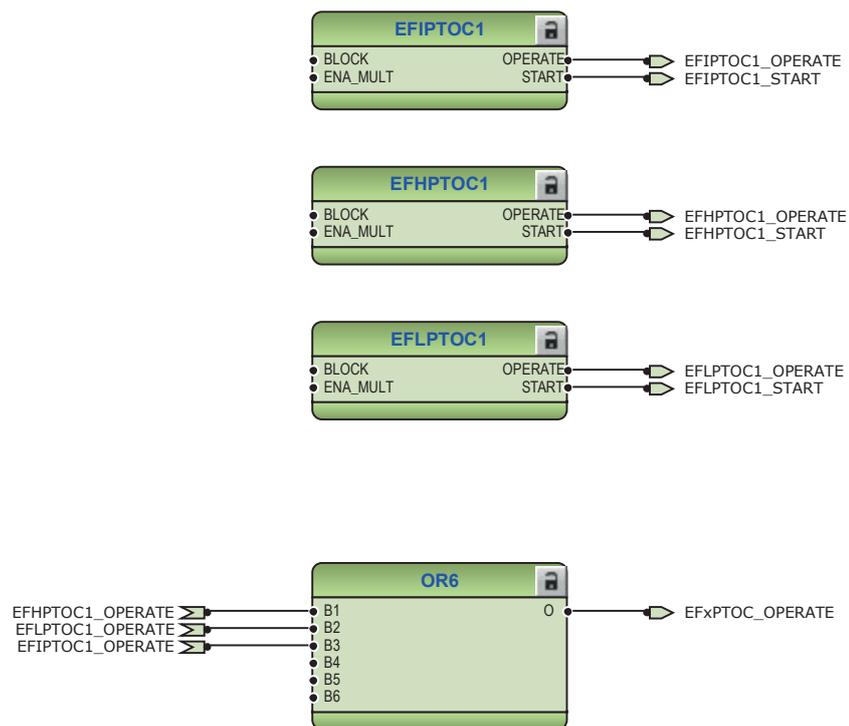


Abb. 101: Funktionen für den Erdfehlerschutz

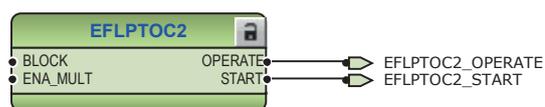


Abb. 102: Funktion für den empfindlichen Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern.

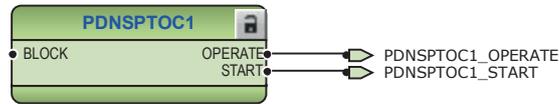


Abb. 103: Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen.

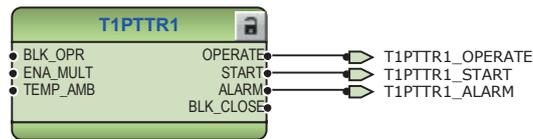


Abb. 104: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

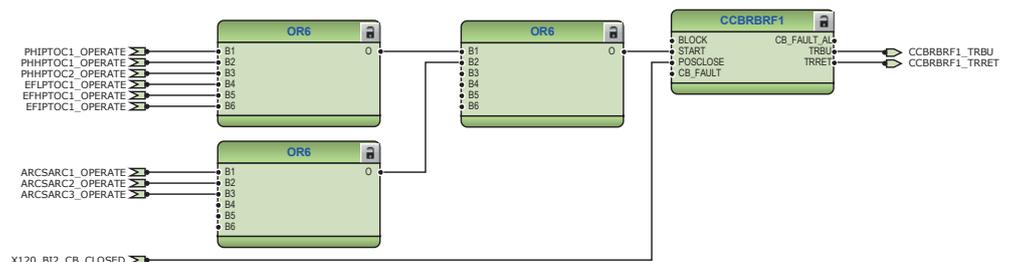


Abb. 105: Schaltersversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden.

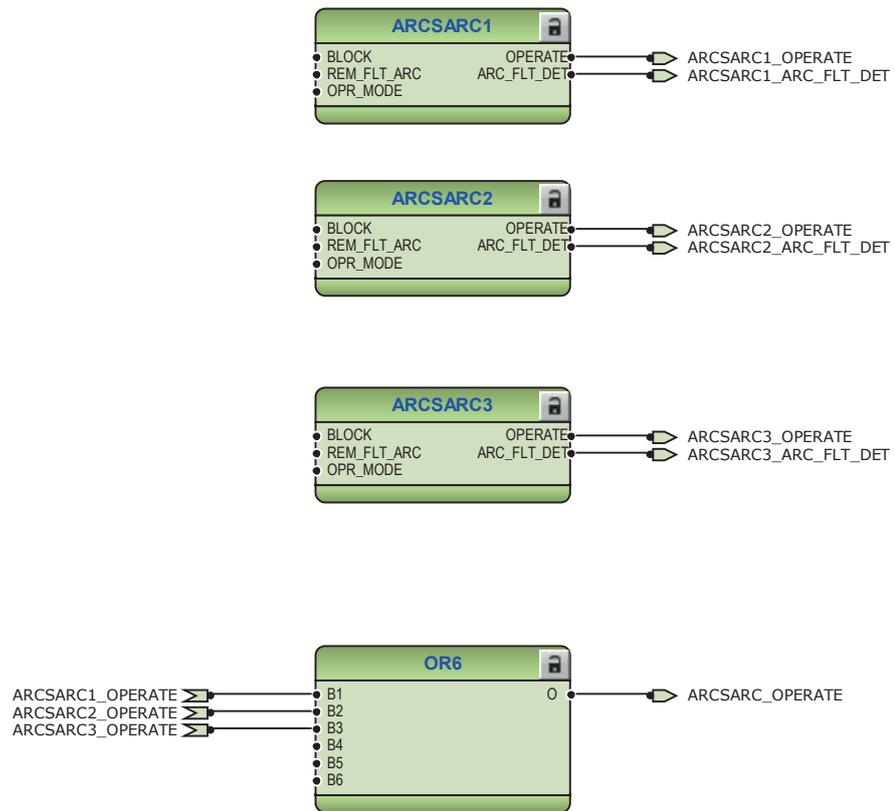


Abb. 106: Lichtbogenschutz

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. Dieses Signal ist nicht in der Konfiguration verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind korrekt einzustellen.



Die Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

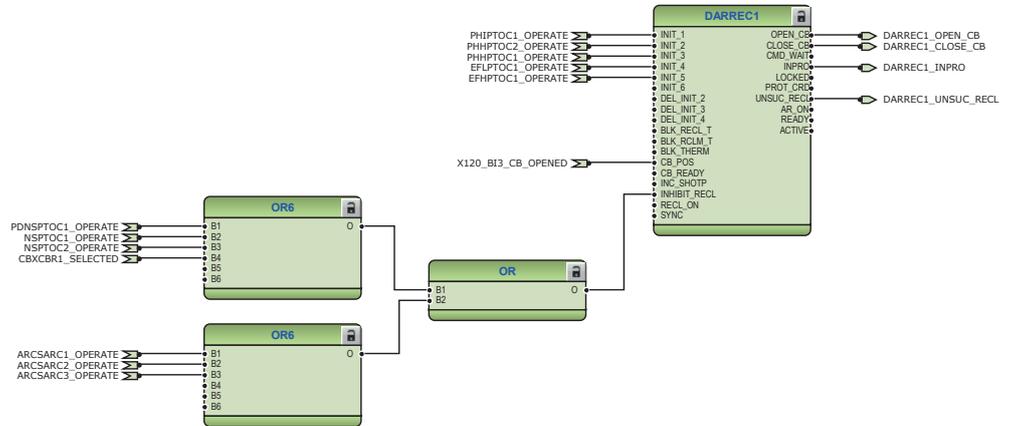


Abb. 107: Automatische Wiedereinschaltung

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

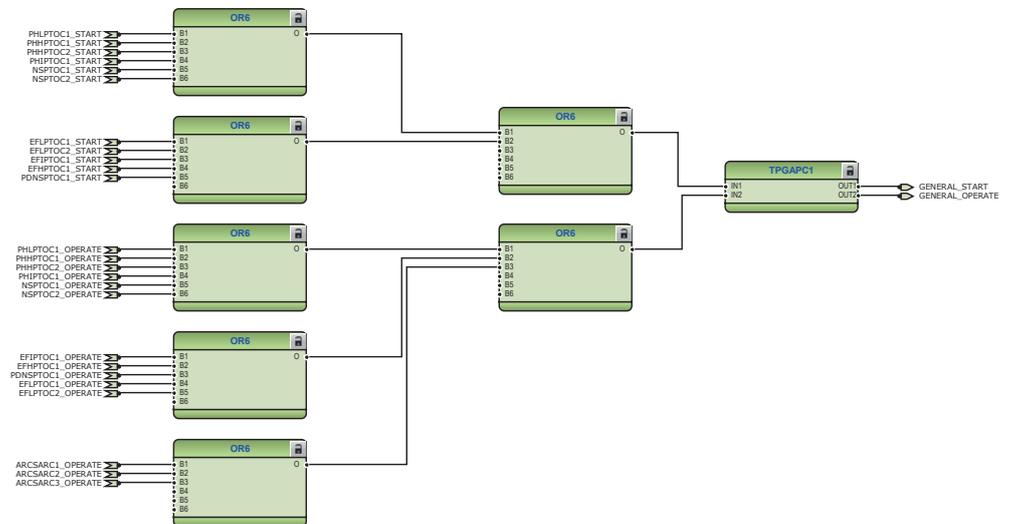


Abb. 108: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X120:BI4 dem

Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

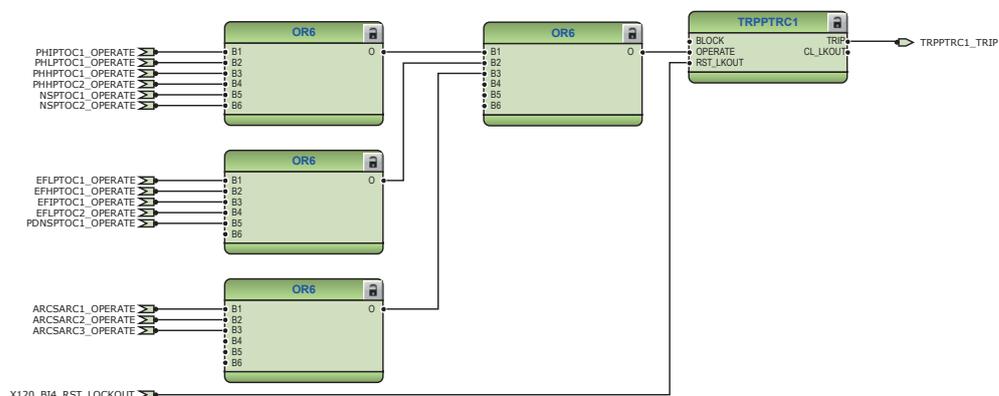


Abb. 109: Auslöselogik TRPPTRC1

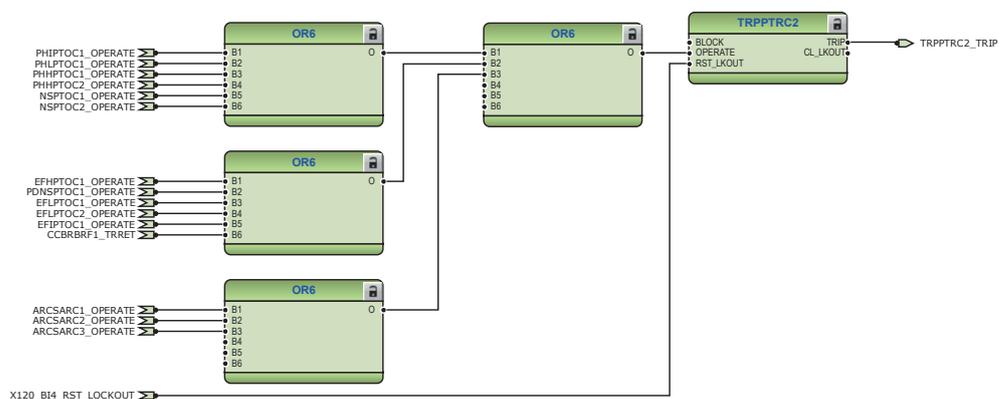


Abb. 110: Auslöselogik TRPPTRC2

3.5.3.2

Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

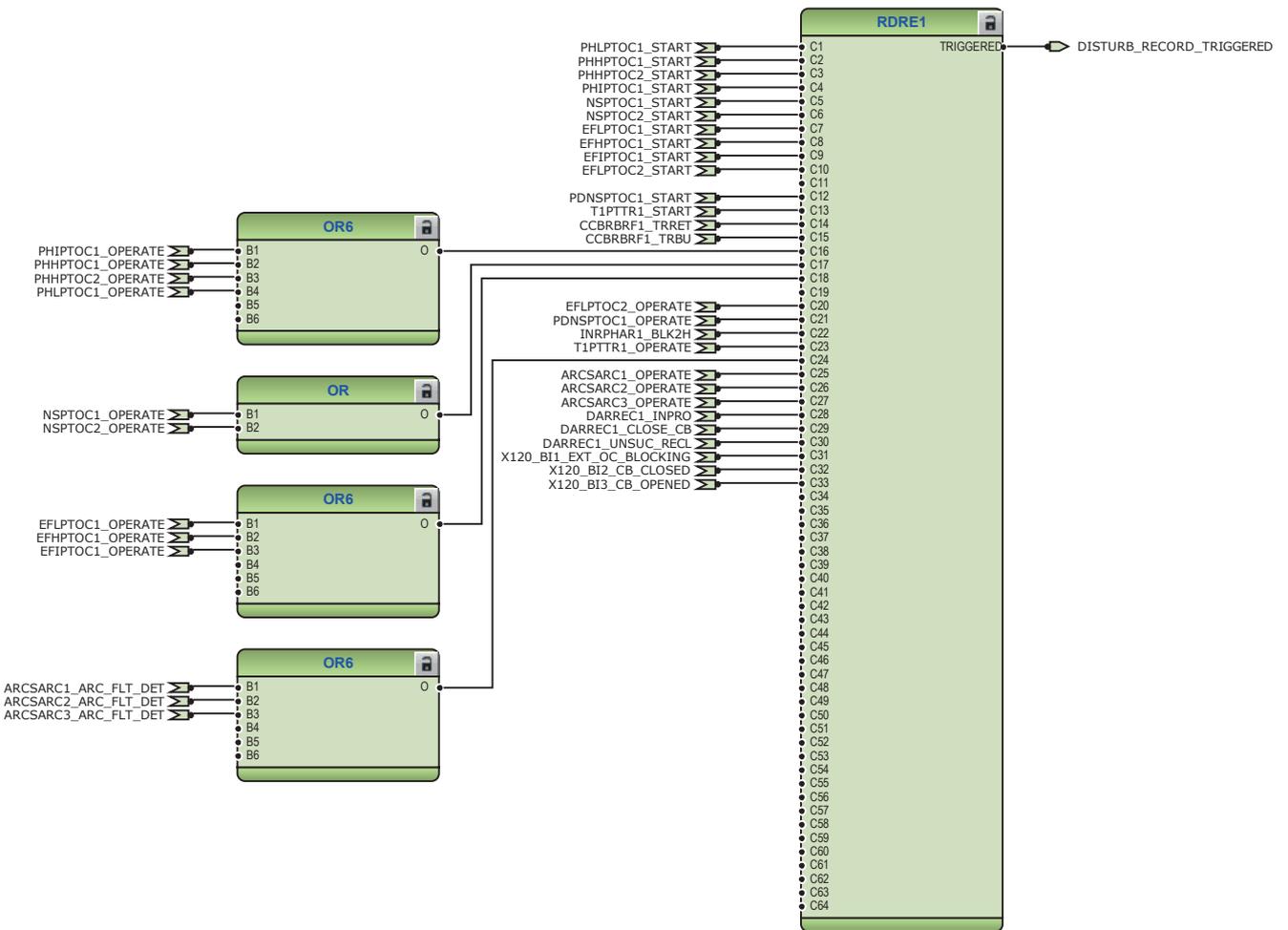


Abb. 111: Störschreiber

3.5.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

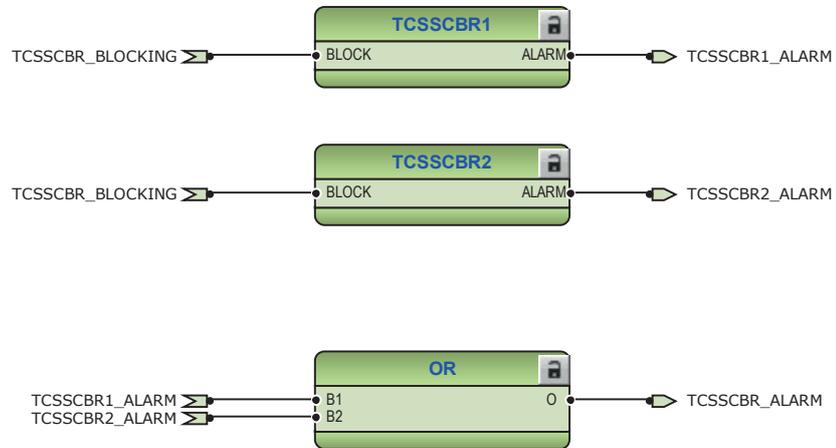


Abb. 112: Funktion für die Auskreisüberwachung

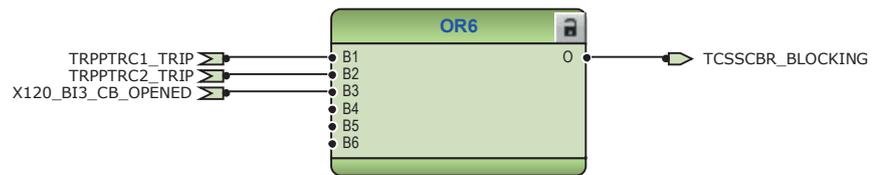


Abb. 113: Logik für die Auskreisüberwachung

3.5.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, die auf dem Status der Auslöselogiken basiert. Andere Signale können jedoch je nach Erfordernisse der Anwendung verbunden werden.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

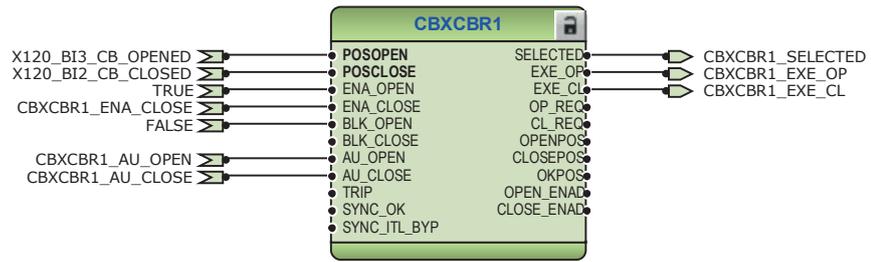


Abb. 114: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1



Abb. 115: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signal für das Schließen des Leistungsschalters 1



Abb. 116: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signal für das Öffnen des Leistungsschalters 1

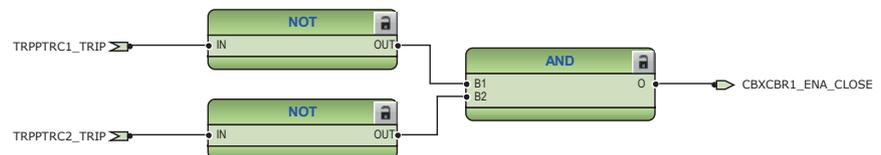


Abb. 117: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie für die Konfiguration geeignete zusätzliche Signale zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus.

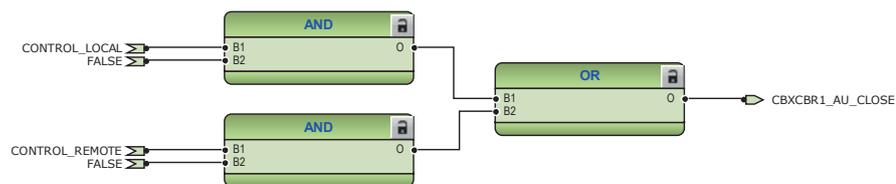


Abb. 118: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters

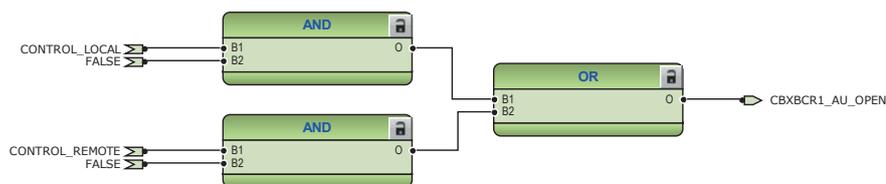


Abb. 119: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters

3.5.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.



Abb. 120: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 121: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 122: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 123: Weitere Messungen: Datenüberwachung

3.5.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

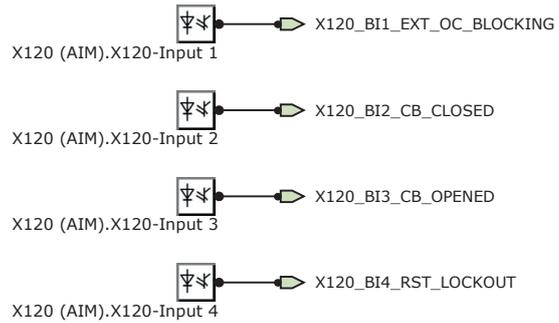


Abb. 124: Standard-Binäreingänge X120

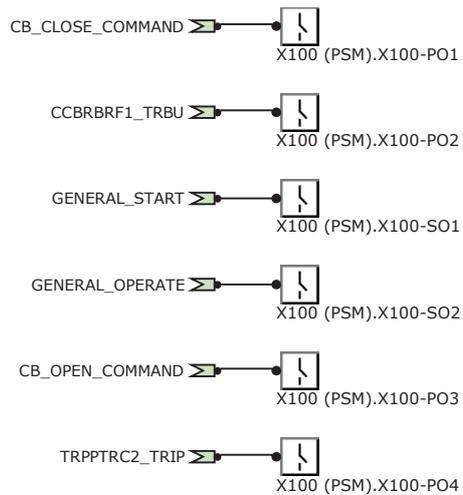
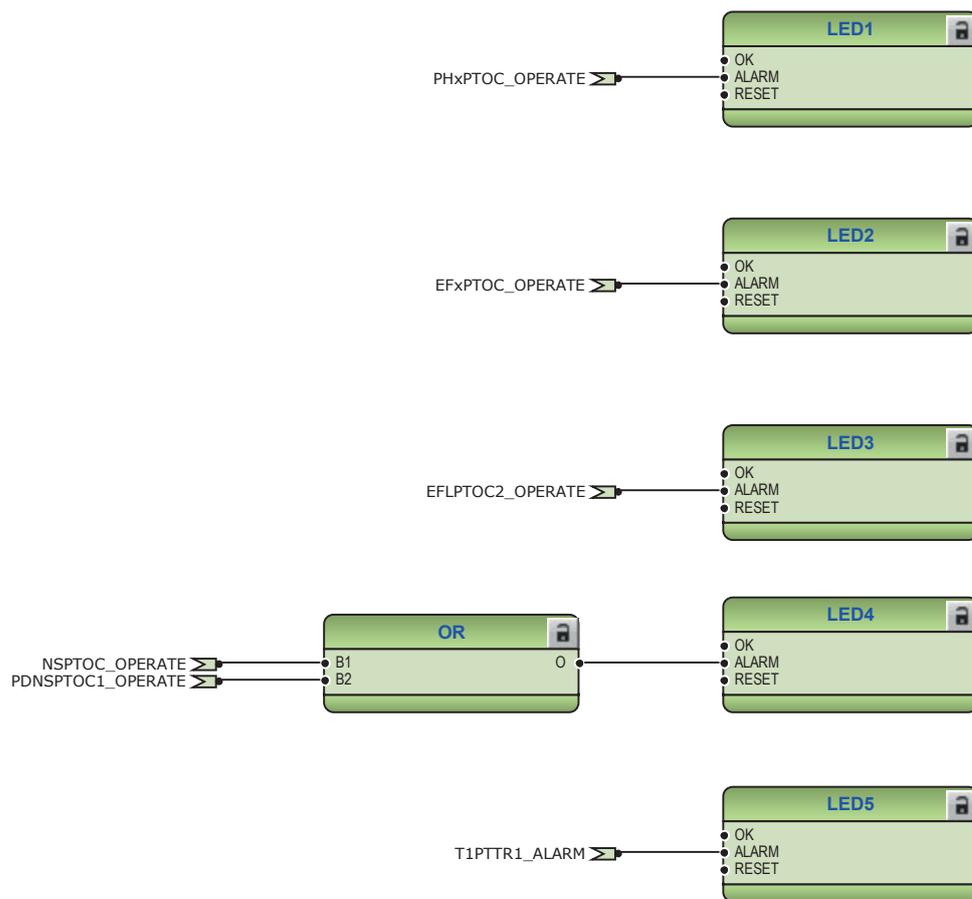


Abb. 125: Standard-Binärausgänge X100



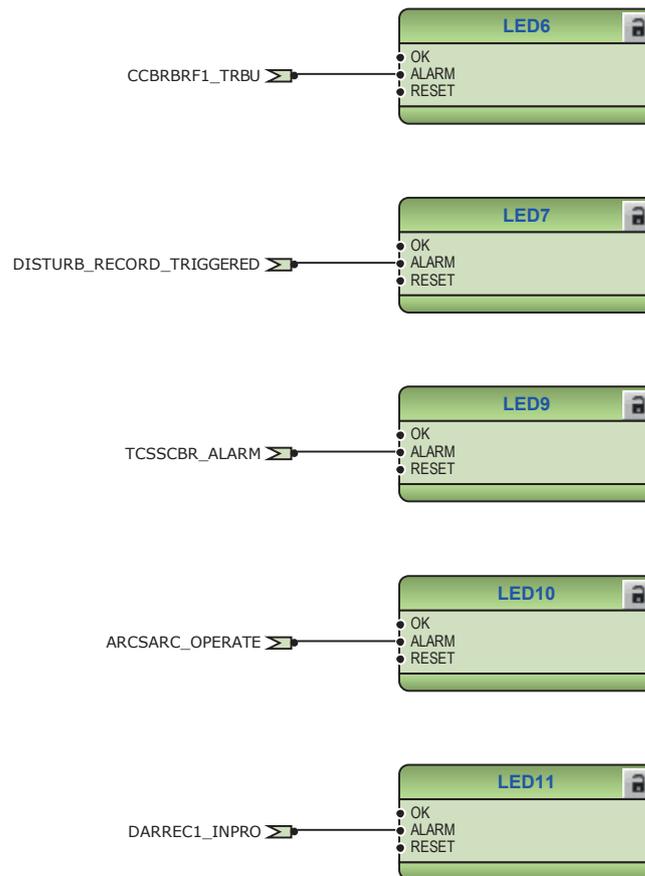


Abb. 126: Standard-LED-Anschluss

3.5.3.7

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.6

Standardkonfiguration D

3.6.1

Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Übertromschutz und den Erdfehlerschutz richtet sich überwiegend an Anwendungen als Schutz für Freileitungs- und Kabelabzweigen in niederohmig gerdeten Verteilungsnetzen.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.6.2 Funktionen

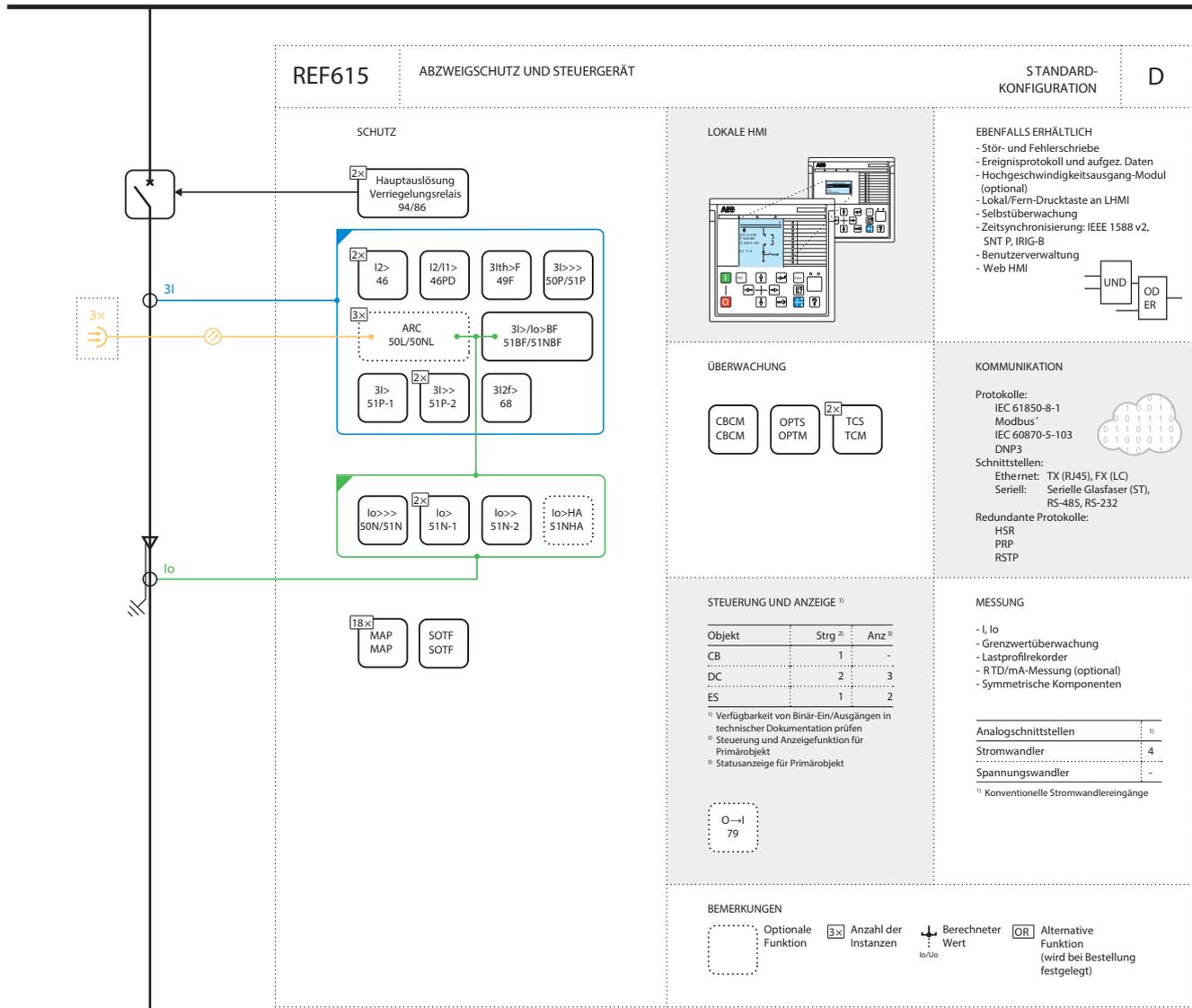


Abb. 127: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration D

3.6.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 26: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI2	Anregebefehl der automatischen Wiedereinschaltung
X110-BI3	Leistungsschalter-Anzeige bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezozene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen
X120-BI4	Rücksetzen der Hauptauslösungsverriegelung

Tabelle 27: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Auslösung des Schaltversagerschutzes für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X110-SO1	Blockierung des vorgelagerten Überstromschutzes
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 28: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Auslösung Überstrom
2	Auslösung Erdfehler
3	Auslösung empfindlicher Erdfehler
4	Auslösung Schiefelastschutz oder Phasenausfallschutz
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
5	Thermischer Überlastalarm
6	Auslösung Schalterversagen
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schalterversagerschutzalarm
9	Auskreisüberwachungsalarm
10	Auslösung Lichtbogenschutz
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.6.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 29: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	lo
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 30: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHHPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	EFLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
8	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
9	EFIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
10	EFLPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	-	-
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	CCBRBRF1 - trret	Triggerpegel aus
15	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
16	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	PHHPTOC2 - Auslösung	
	PHLPTOC1 - Auslösung	
17	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
18	EFLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFHPTOC1 - Auslösung	
	EFIPTOC1 - Auslösung	
19	X110BI2 - Ext. Anreg. autom. Wiedereinsch.	Triggerpegel aus
20	EFLPTOC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
21	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
22	INRPBAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
23	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
24	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
25	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
26	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
27	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
28	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
29	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
30	DARREC1 - AWE erfolglos	Triggerpegel aus
31	X120BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
32	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
33	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus

3.6.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.6.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstromschutz - und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Der unverzügerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann durch Zuschaltung des Binäreingangs X120:BI1 blockiert werden.

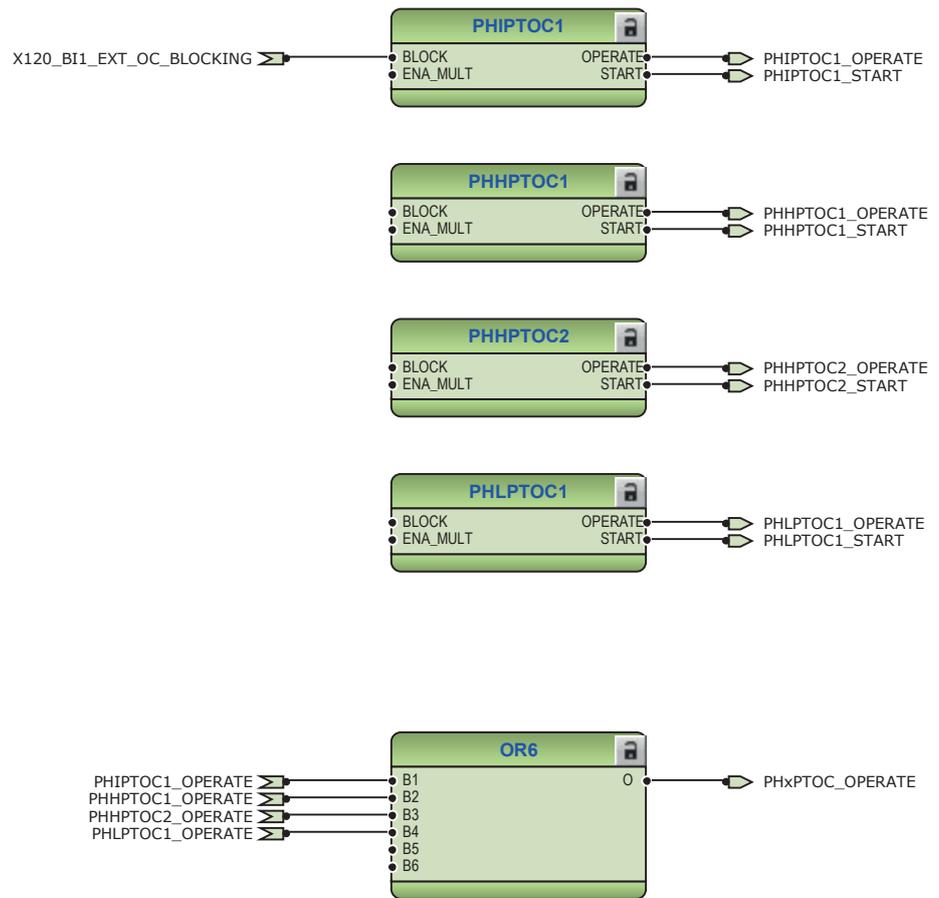


Abb. 128: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten hohen Stufe der Überstromschutzfunktion PHHPTOC2 ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet werden.

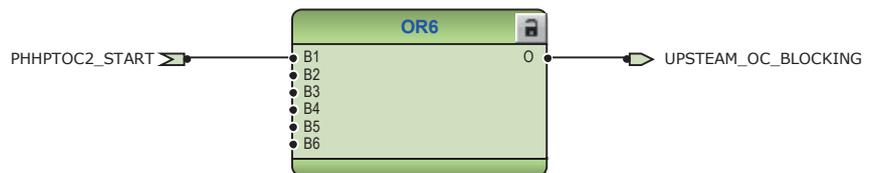


Abb. 129: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang `BLK2H` der Einschaltstromerkennung `INRPHAR1` ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.

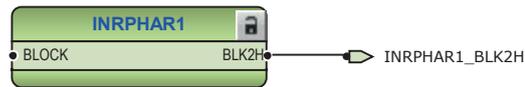


Abb. 130: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt.

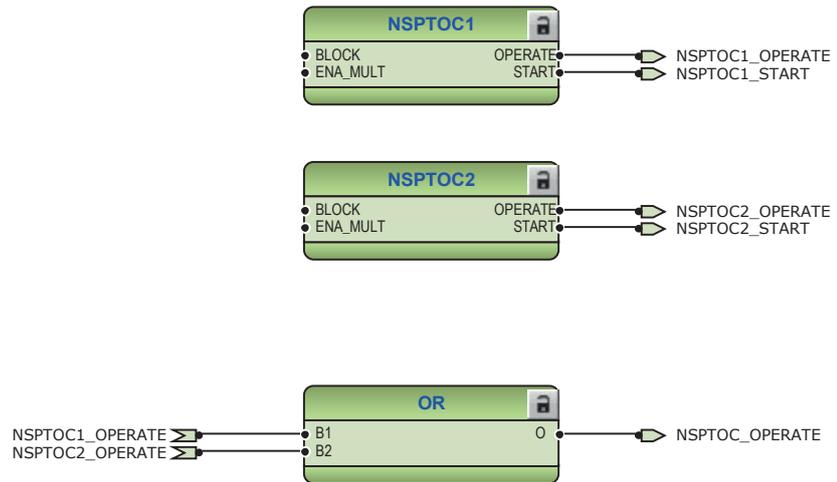


Abb. 131: Schiefastschutz

Für den Erdfehlerschutz gibt es vier Stufen. Die Stufe EFLPTOC2 ist für den empfindlichen Erdfehlerschutz vorgesehen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann die Konfiguration auch über den Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten HAEFPTOC verfügen.

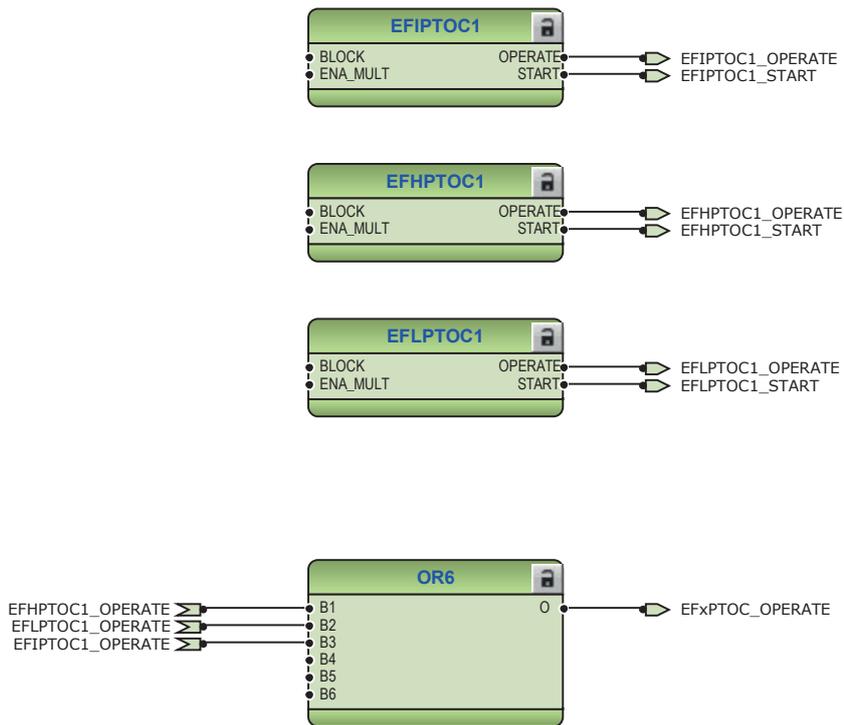


Abb. 132: Funktionen für den Erdfehlerschutz

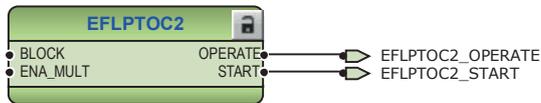


Abb. 133: Funktionen für den empfindlichen Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern.

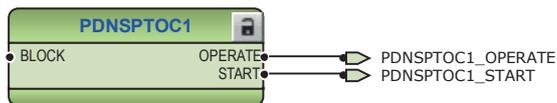


Abb. 134: Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE wird der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert.

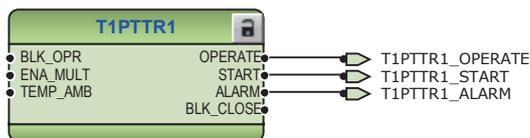


Abb. 135: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU setzt eine Reserveauslösung an den Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang ab. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

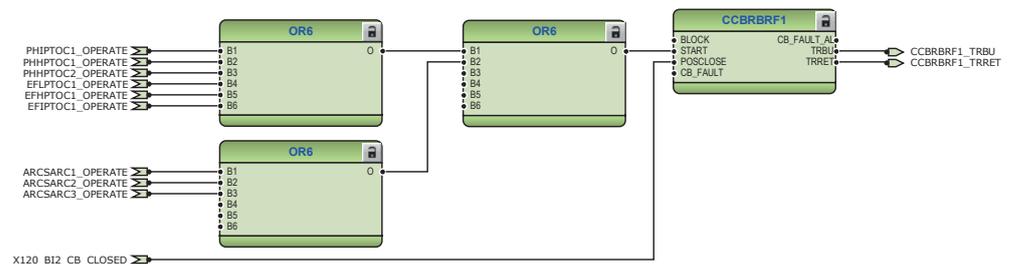


Abb. 136: Schaltersversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen S1...3 sind als optionale Funktion vorhanden. Der Schutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Sensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Schutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale S1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von S1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

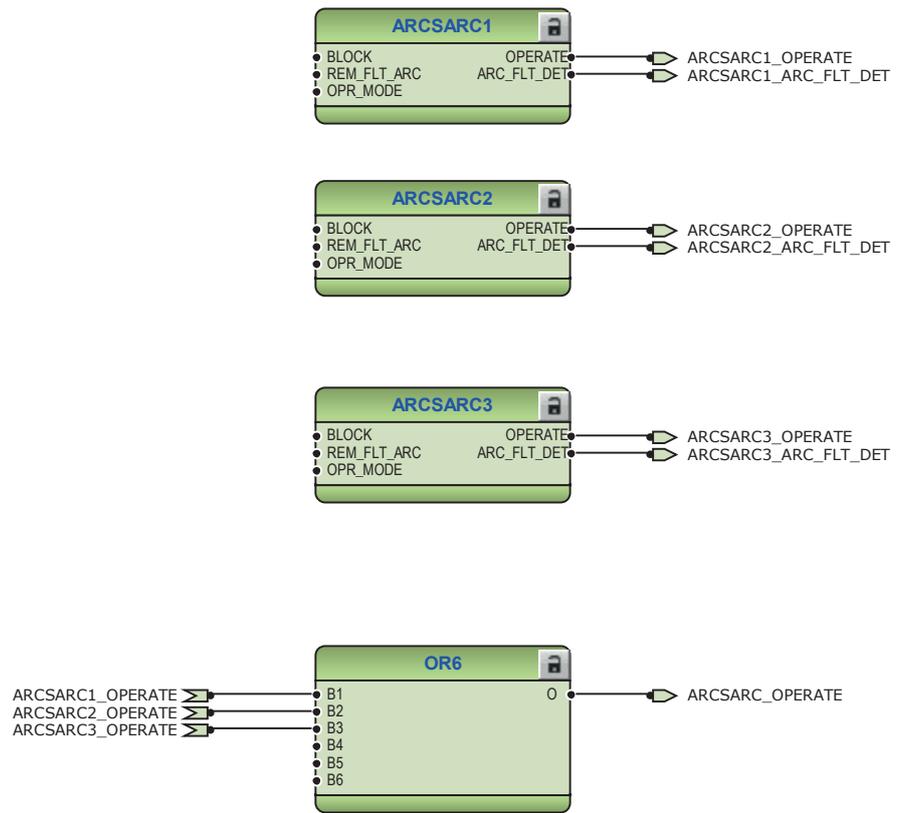


Abb. 137: Funktion für den Lichtbogenschutz

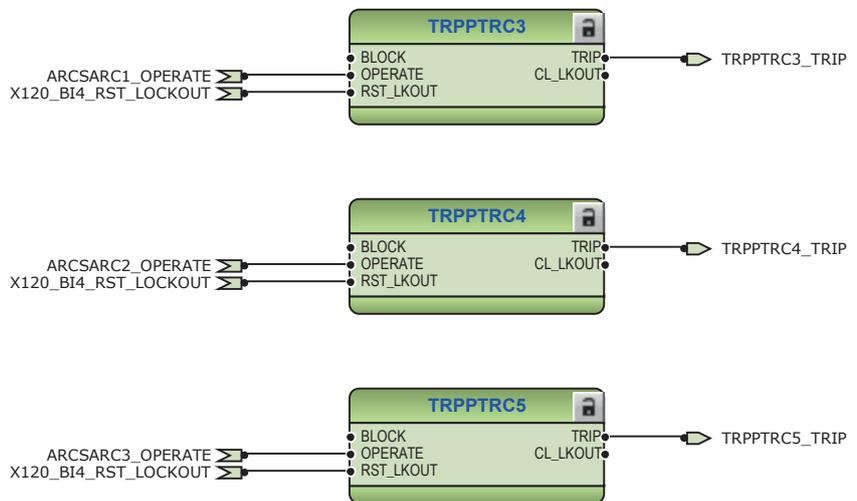


Abb. 138: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Der Eingang INIT_6 im Funktionsblock der automatischen Wiedereinschaltung wird über einen Binäreingang X110: BI2 gesteuert, der die

Verwendung des externen Anregesignals ermöglicht. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltsequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltsequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.

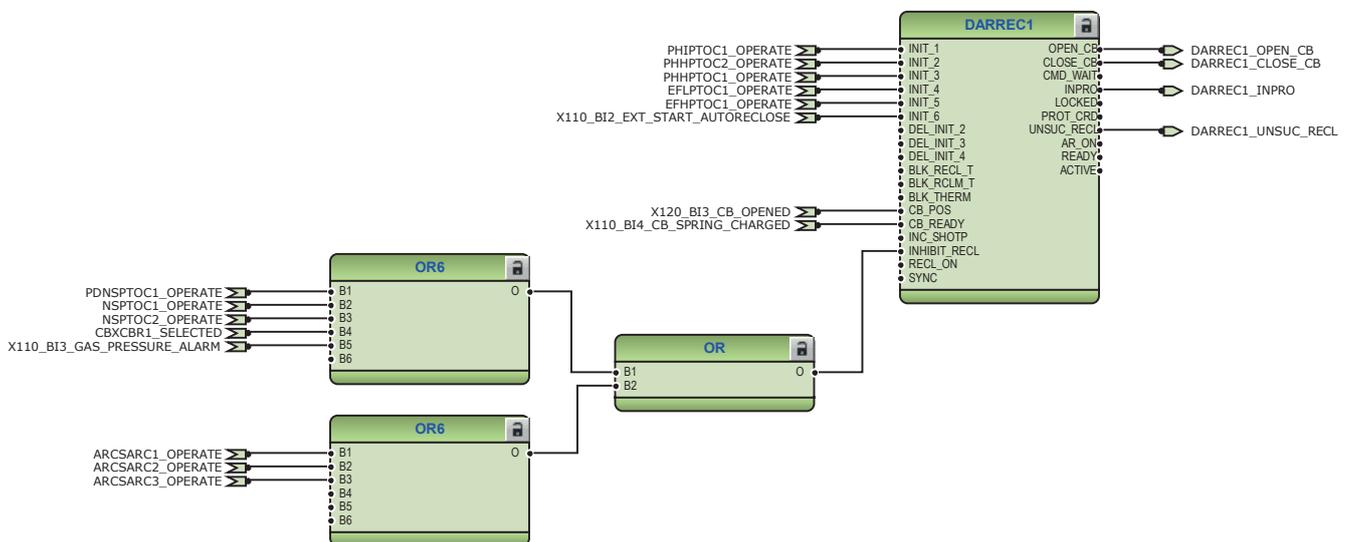


Abb. 139: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Allgemeine Anrege- und Auslösesignale von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

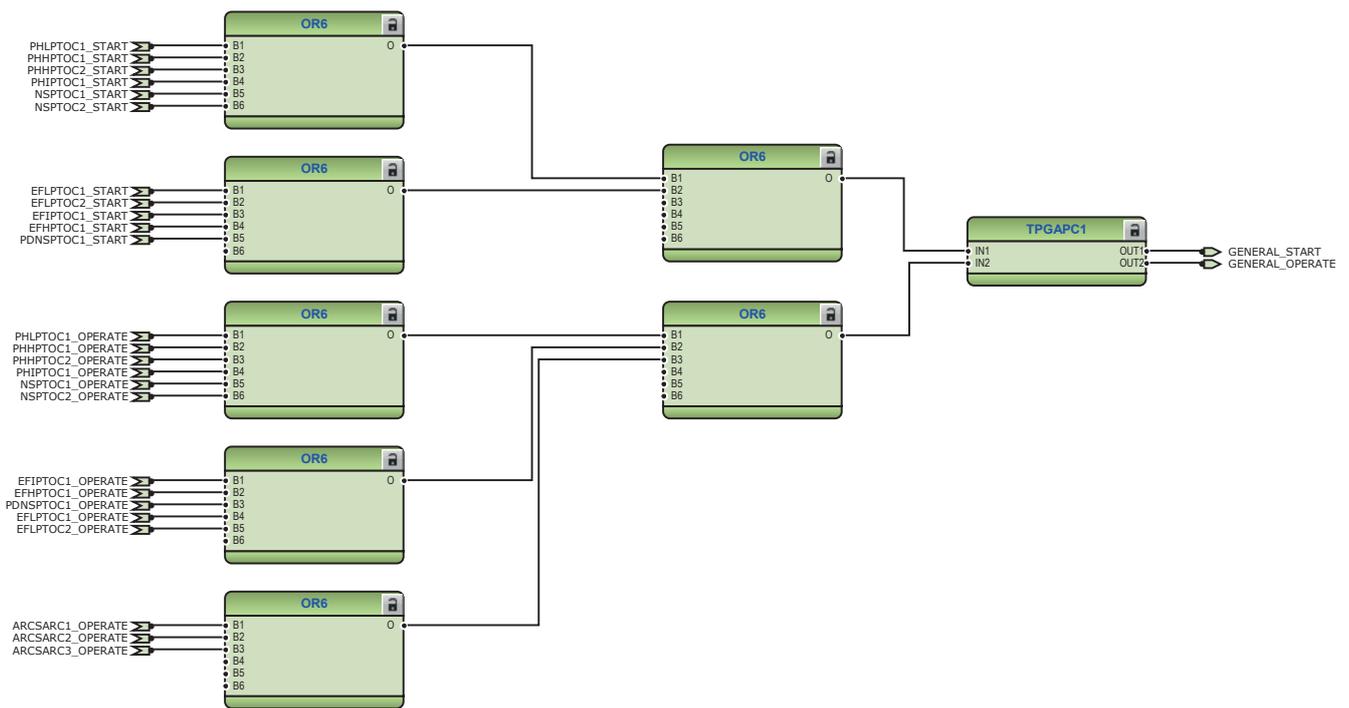


Abb. 140: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X120:BI4 dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

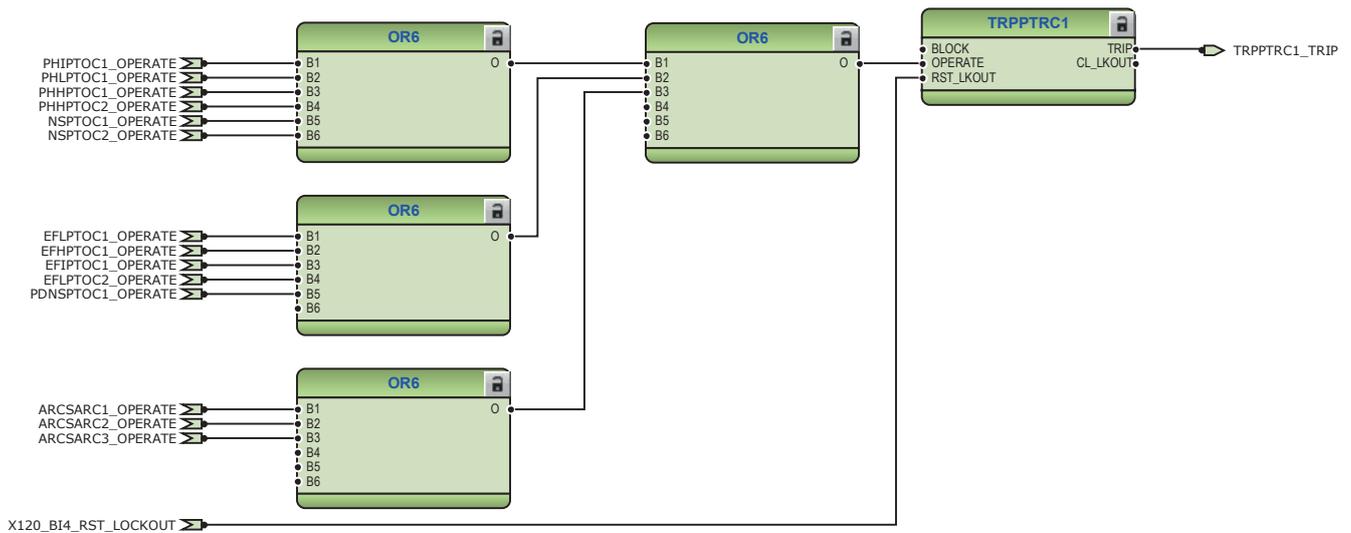


Abb. 141: Auslöselogik TRPPTRC1

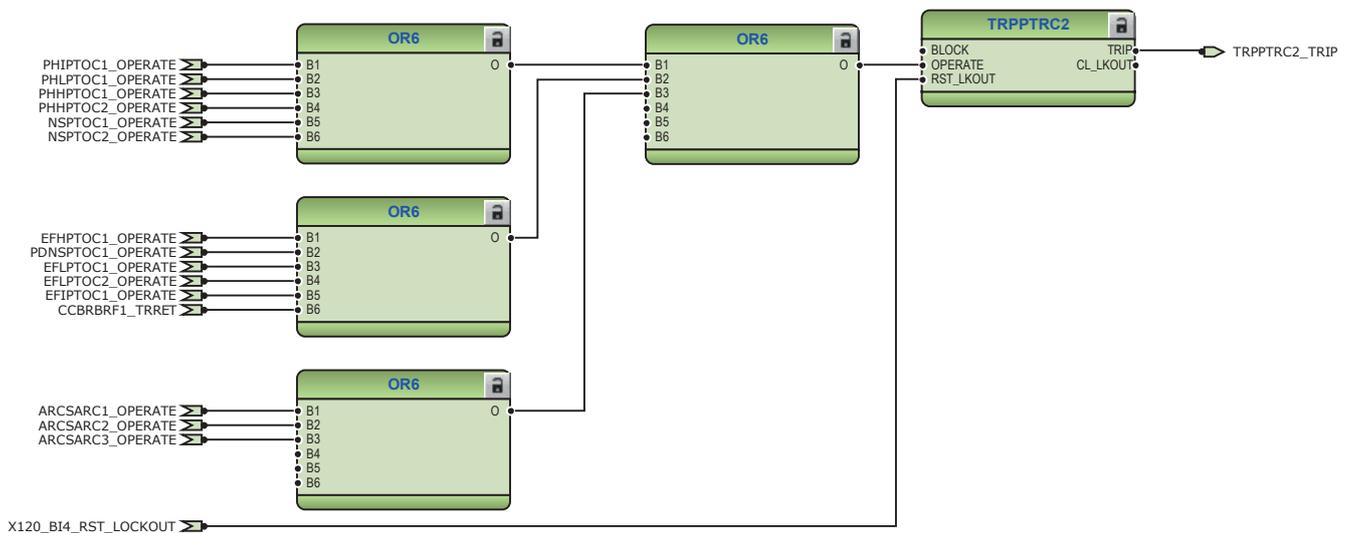


Abb. 142: Auslöselogik TRPPTRC2

3.6.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

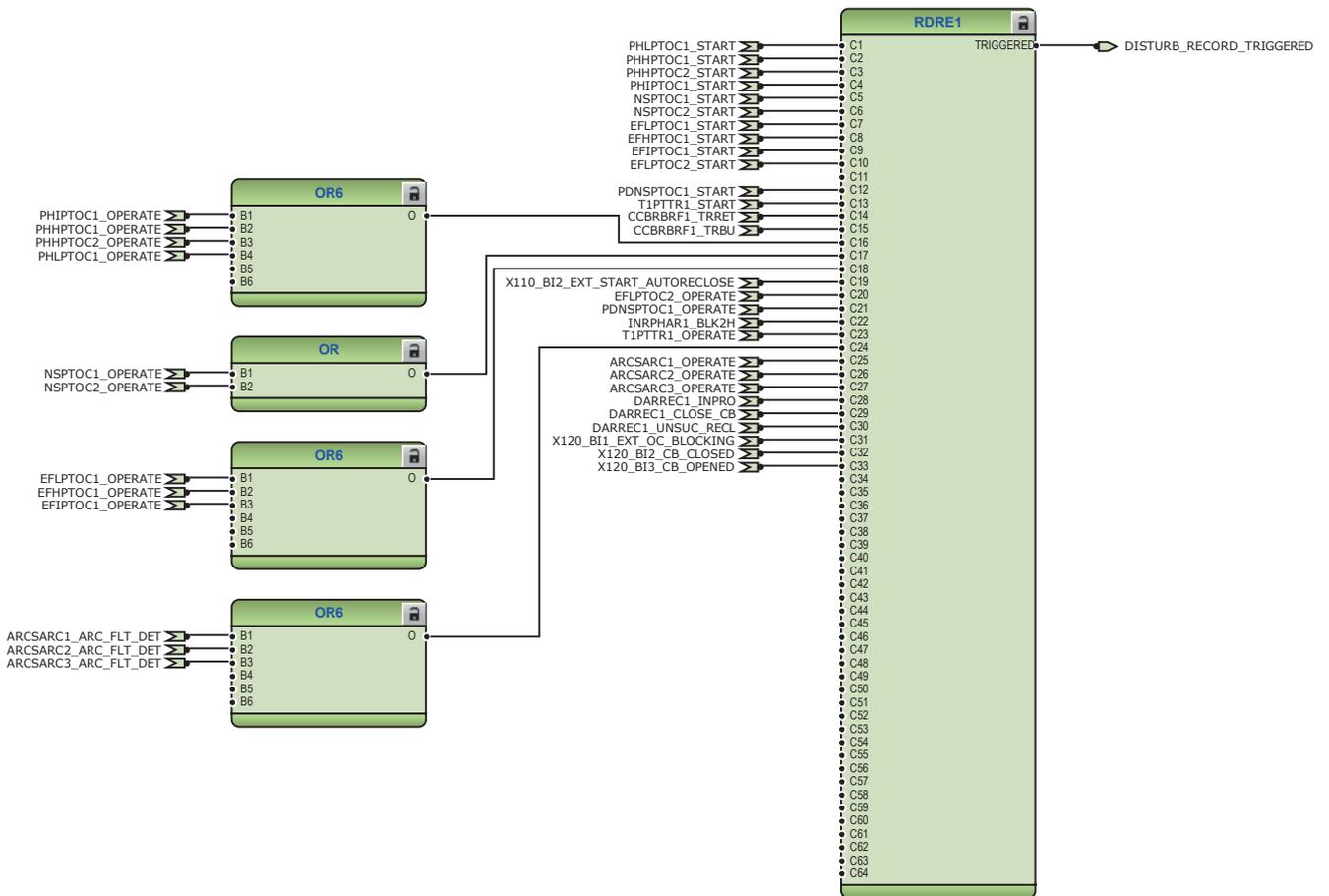


Abb. 143: Störschreiber

3.6.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Die Leistungschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR sind korrekt einzustellen.

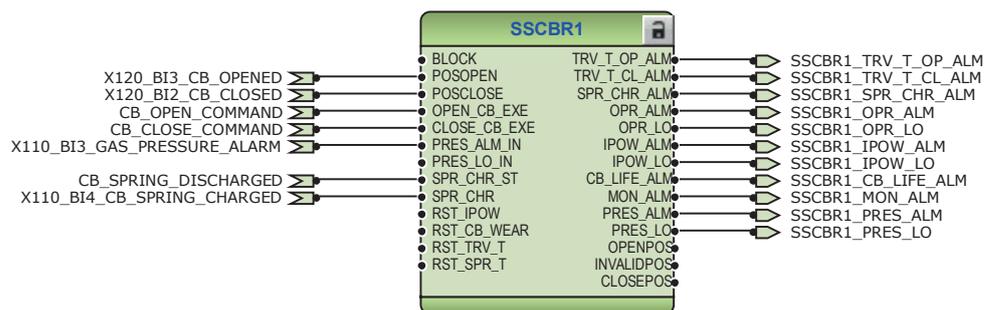


Abb. 144: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

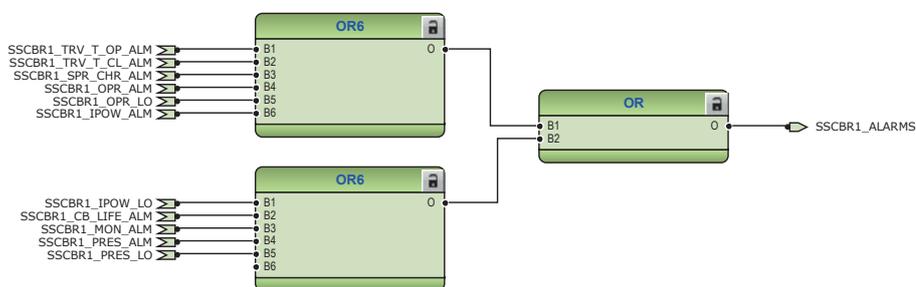


Abb. 145: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 146: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR sind korrekt einzustellen.

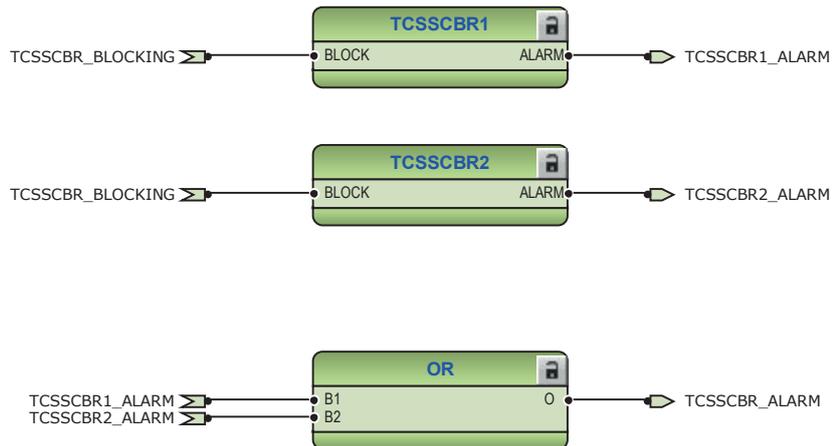


Abb. 147: Funktion für die Auskreisüberwachung

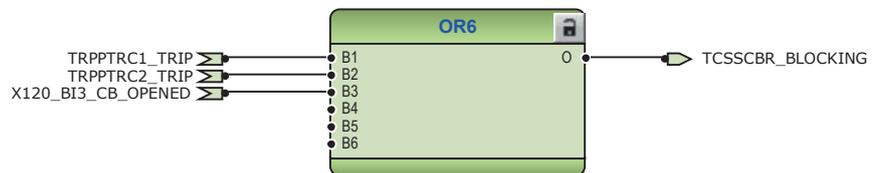


Abb. 148: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.6.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

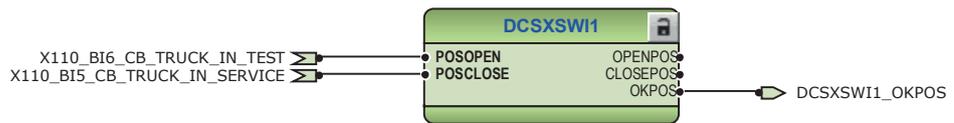


Abb. 149: Trenner 1



Abb. 150: Erdungsschalter 1

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSW1 definiert, ob der Trenner- oder Leistungsschaltereinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.

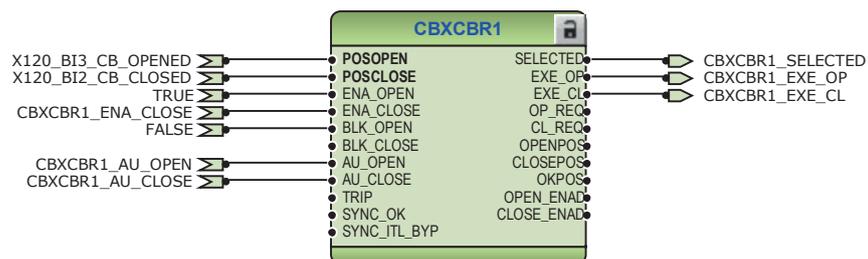


Abb. 151: Leistungsschalter 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

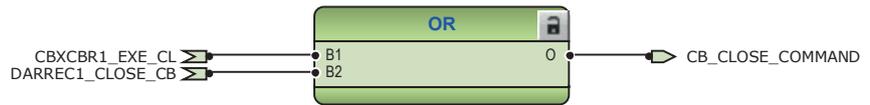


Abb. 152: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

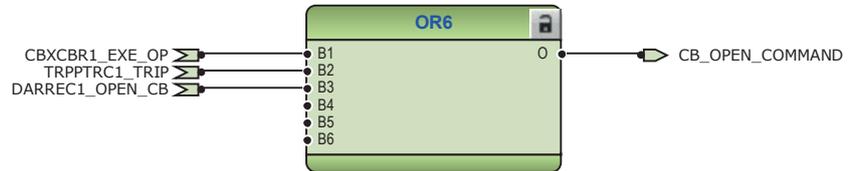


Abb. 153: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1

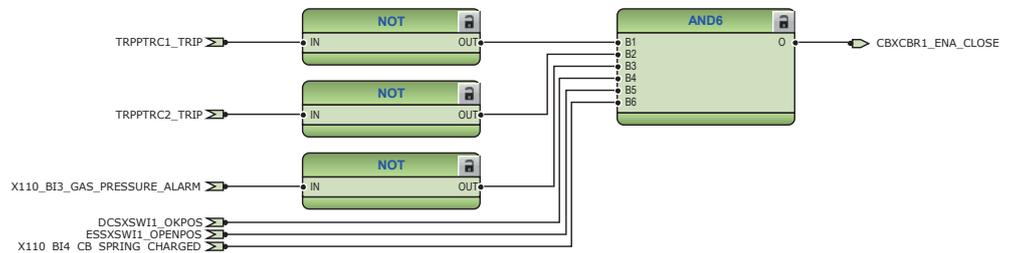


Abb. 154: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

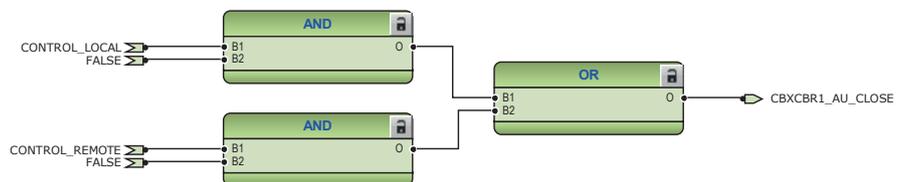


Abb. 155: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

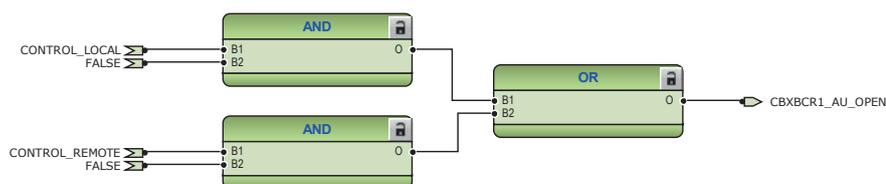


Abb. 156: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.6.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Lastprofilregistrierung-Funktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 157: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 158: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 159: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 160: Andere Messung: Datenüberwachung



Abb. 161: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.6.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

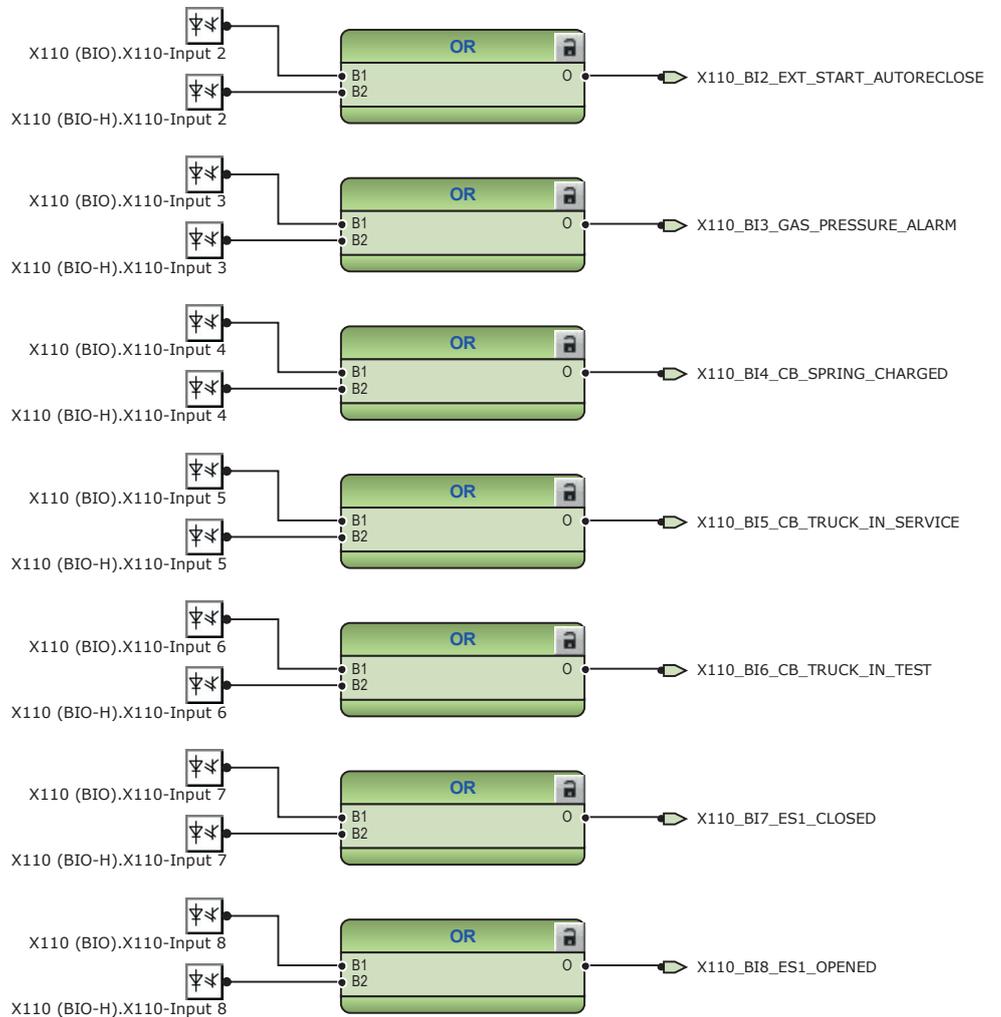


Abb. 162: Binäreingänge - X110 Klemmleiste

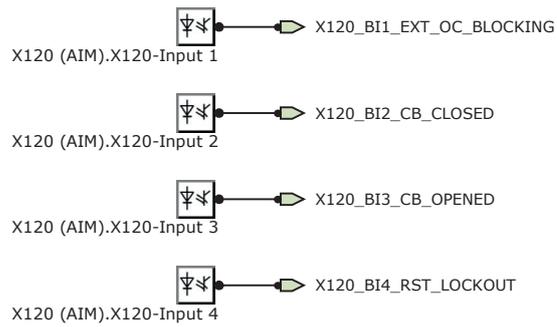


Abb. 163: Binäreingänge - X120 Klemmleiste

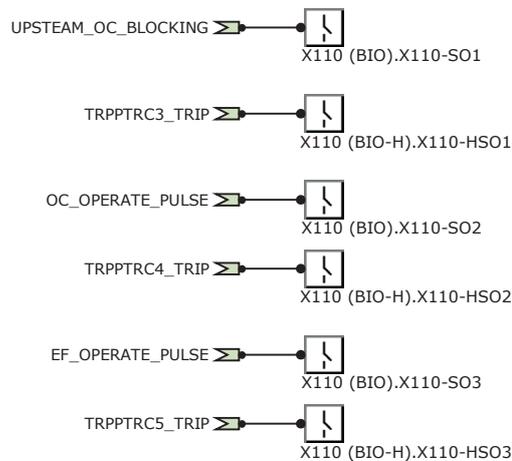


Abb. 164: Binärausgänge - X110 Klemmleiste

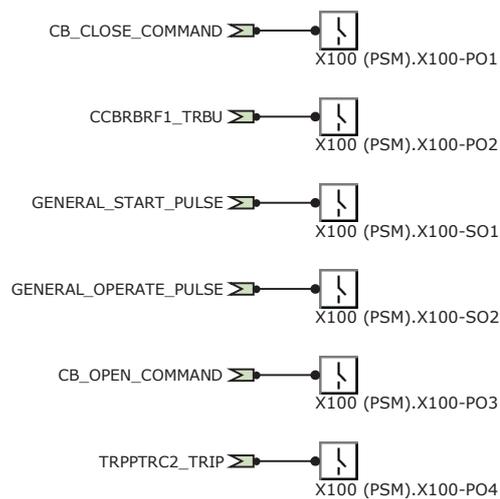
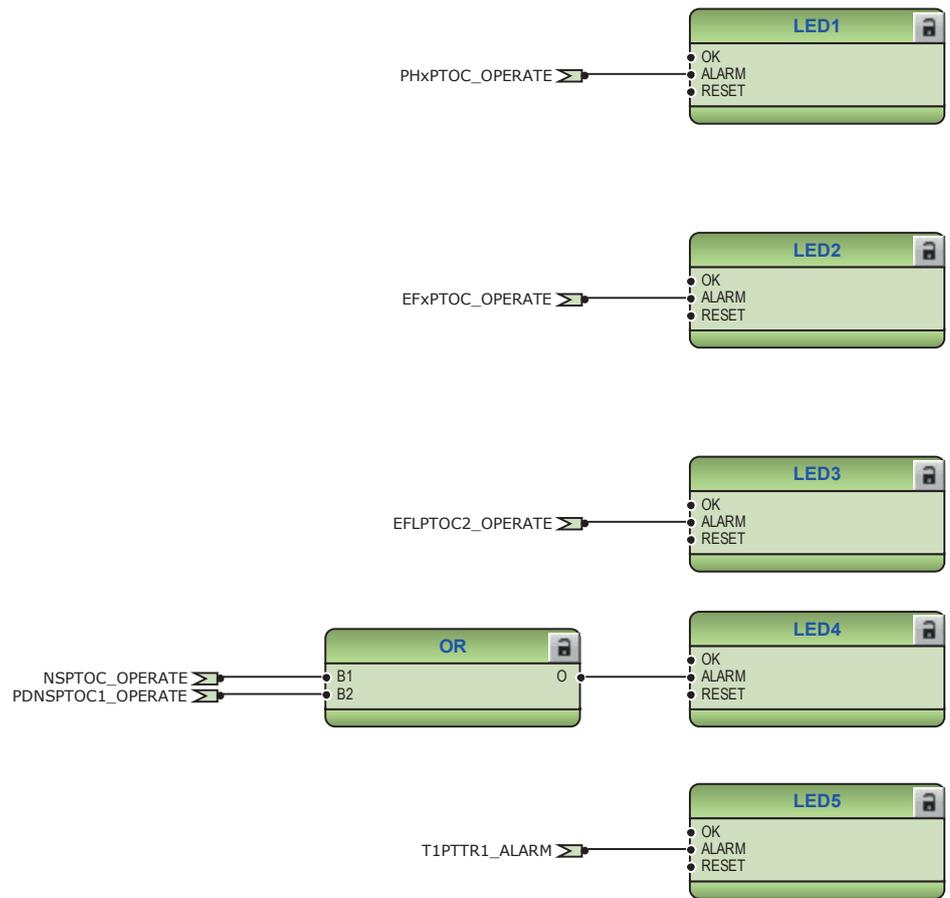


Abb. 165: Binärausgänge - X100 Klemmleiste



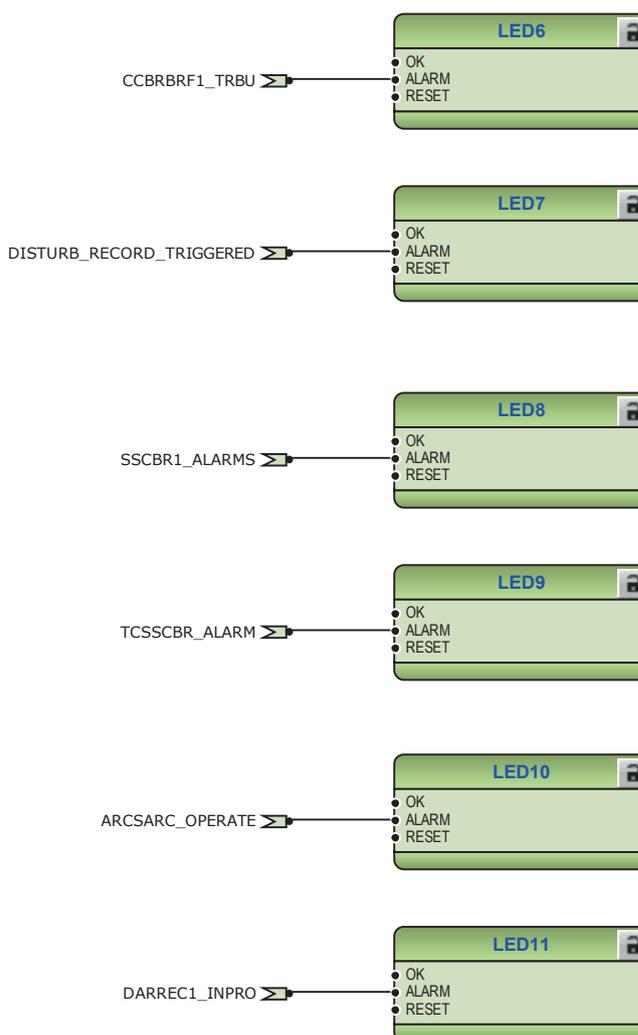


Abb. 166: Standard-LED-Anschluss

3.6.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom- oder Erdfehlerschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

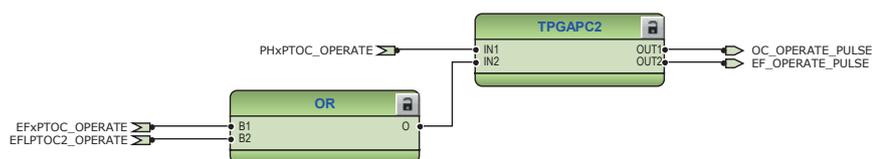


Abb. 167: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

3.6.3.8 Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz-Funktion MAPGAPC, Hochimpedanz-Fehlererkennungs-Funktion PHIZ, Betriebsstundenzähler MDSOPT sowie einige Instanzen verschiedener Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.7 Standardkonfiguration E

3.7.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Leiter-Überstromschutz und den Erdfehlerrichtungsschutz richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in isolierten Netzen und Netzen mit Erdschlusskompensation. Die Konfiguration bietet auch zusätzliche Optionen für die Auswahl eines admittanzbasierter oder wattmetrischen Erdfehlerschutzes.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.7.2 Funktionen

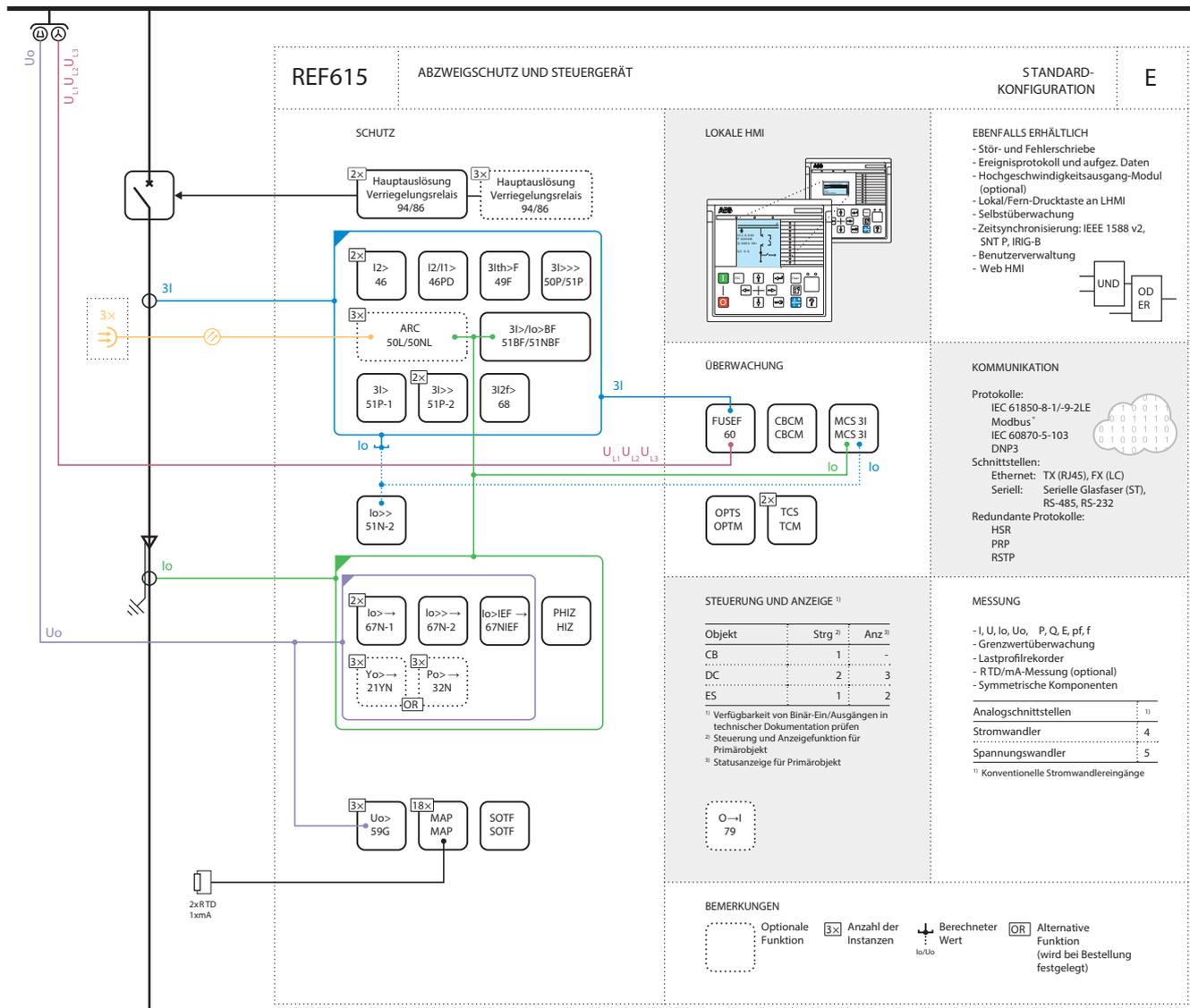


Abb. 168: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration E

3.7.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 31: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI2	Basiswinkelsteuerung des Erdfehlerrichtungsschutzes
X110-BI3	Leistungsschalter-Alarm bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezoogene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen
X120-BI4	Abschaltung zurücksetzen

Tabelle 32: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Schalerversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X110-SO1	Blockierung des vorgelagerten Überstromschutzes
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 33: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Überstromschutz ausgelöst
2	Gerichteter Erdfehlerschutz ausgelöst
3	(Mehrfacher) Doppelerdfehler- oder Verlagerungsspannung ausgelöst
4	Schiefelastschutz oder Phasenausfallschutz ausgelöst
5	Thermischer Überlastalarm
6	Reserveschutz für Leistungsschalterfehlerschutz ausgelöst
7	Störschreiber ausgelöst
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
8	Schalerversagerschutzalarm
9	Überwachungsalarm
10	Lichtbogenfehler erkannt
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.7.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 34: *Standard-Analogkanäle für Störschreiber*

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	Uo
6	U1
7	U2
8	U3
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 35: *Standard-Binärkanäle für Störschreiber*

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHHPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM1 - Anregung	
	WPWDE1 - Anregung	
8	DEFLPDEF2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM2 - Anregung	
	WPWDE2 - Anregung	

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
9	DEFLPDEF3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM3 - Anregung	
	WPWDE3 - Anregung	
10	INTRPTEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	CCBRBRF1 - tret	Triggerpegel aus
18	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
19	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	PHHPTOC2 - Auslösung	
	PHLPTOC1 - Auslösung	
20	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
21	DEFHPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DEFLPDEF1 - Auslösung	
	DEFLPDEF2 - Auslösung	
	EFPADM1 - Auslösung	
	EFPADM2 - Auslösung	
	EFPADM3 - Auslösung	
	WPWDE1 - Auslösung	
	WPWDE2 - Auslösung	
WPWDE3 - Auslösung		
22	INTRPTEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
23	EFHPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
24	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
25	INRPHAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
26	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
27	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
28	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
29	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
30	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
31	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
32	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
	DARREC1 - AWE erfolglos	
33	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
34	X120BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
35	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
36	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
37	SEQSPVC1 - fusef3ph	Triggerpegel aus
38	SEQSPVC1 - fusefu	Triggerpegel aus
39	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus

3.7.3 Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.7.3.1 Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Der unverzögerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann durch Zuschaltung des Binäreingangs X120:BI1 blockiert werden.

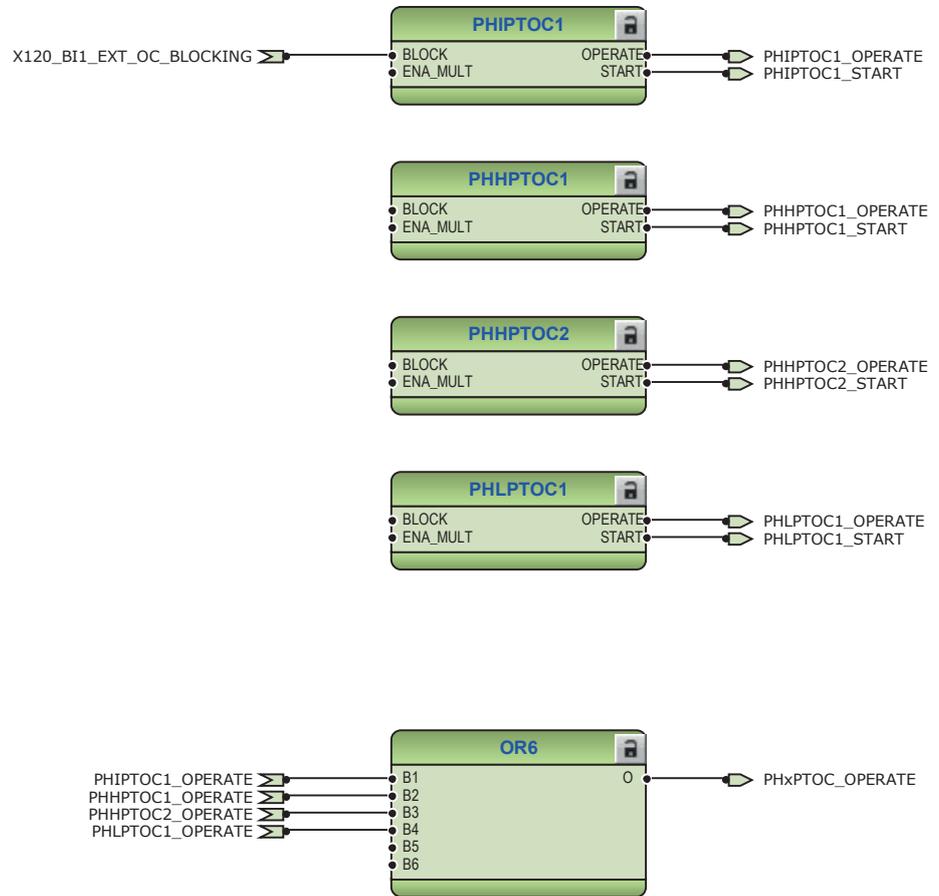


Abb. 169: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten hohen Stufe der Überstromschutzfunktion PHHPTOC2 ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet werden.

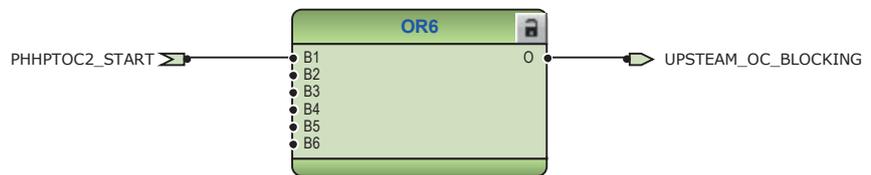


Abb. 170: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRPHAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.

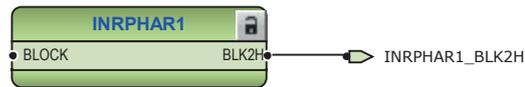


Abb. 171: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt. Wenn im Sekundärkreis des Stromwandlers ein Fehler erkannt wird, werden die Funktionen für den Schiefastschutz blockiert.

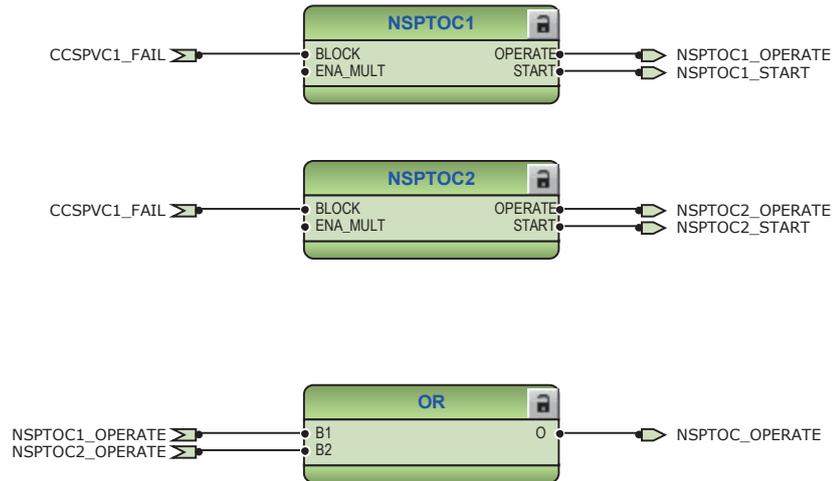


Abb. 172: Funktion für den Schiefastschutz

Für den Erdfehlerrichtungsschutz gibt es drei Stufen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann der Erdfehlerrichtungsschutz entweder nur auf konventionellem Erdfehlerrichtungsschutz (DEFxPDEF) oder alternativ zusammen auf admittanzbasiertem Erdfehlerschutz EFPADM oder wattmetrischem Erdfehlerschutz WPWDE basieren. Zusätzlich gibt es eine dedizierte Schutzstufe INTRPTEF entweder für den transienten Erdfehlerschutz oder für Kabel-intermittierenden Erdfehlerschutz in kompensierten Netzwerken.

Der Binäreingang X110:BI2 wird für die Steuerung des charakteristischen Winkels des Geräts (RCA: 0°, -90°) des Funktionsblocks für den Erdfehlerrichtungsschutz verwendet. Der gleiche Eingang wird auch für den wattmetrischen Schutz verwendet.

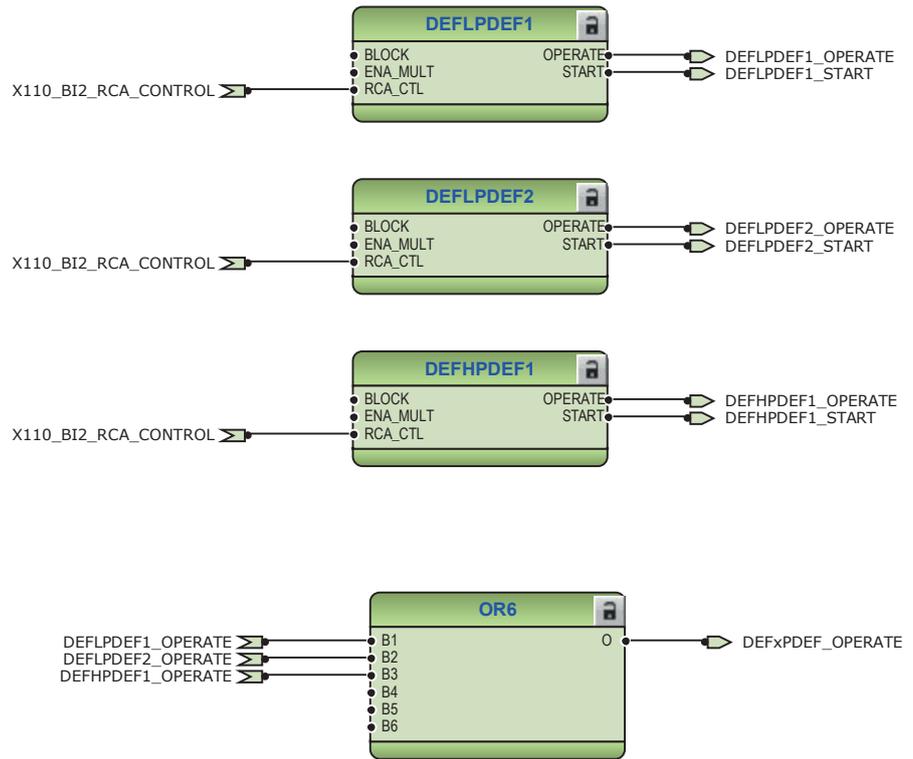


Abb. 173: Funktion für den Erdfehlerrichtungsschutz

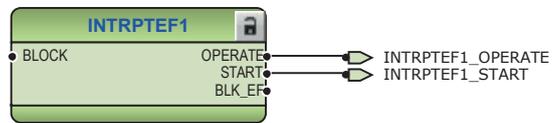


Abb. 174: Transienter oder intermittierender Erdfehlerschutz, Erdschluss-Wischer

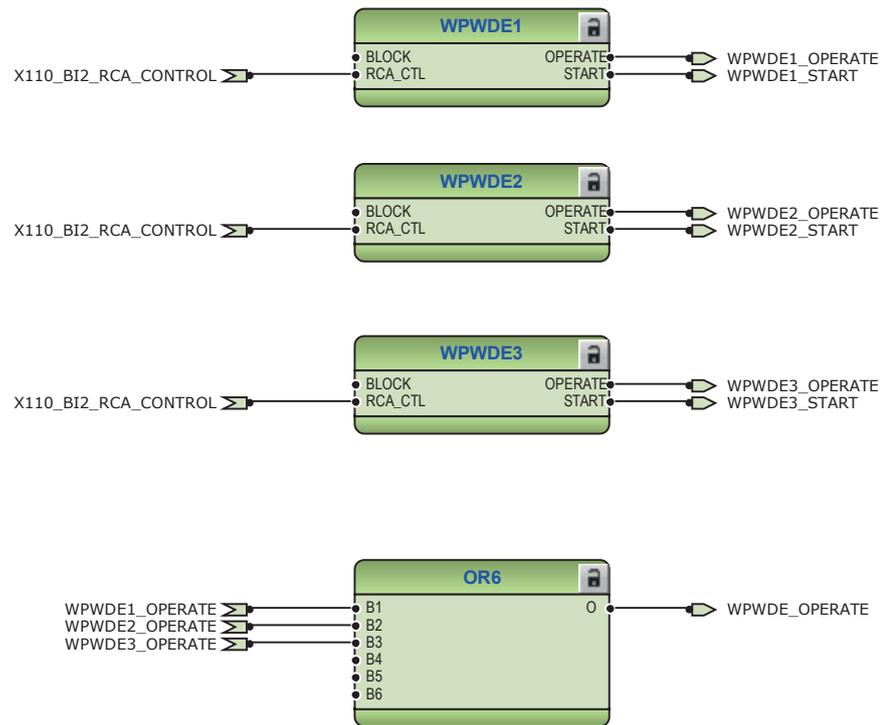


Abb. 175: Wattmetrischer Schutz

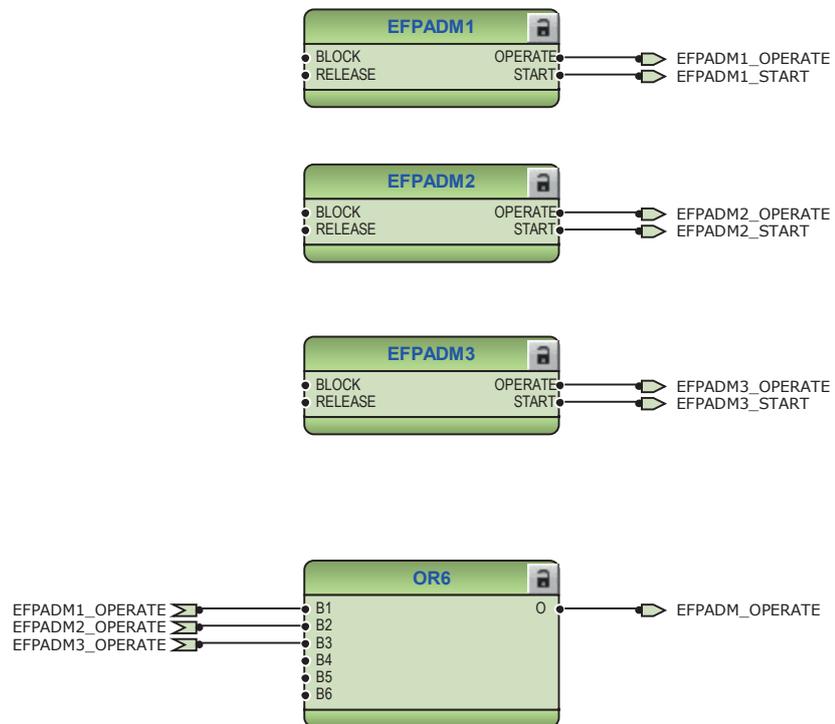


Abb. 176: Admittanzbasierter Erdfehlerschutz

Der Erdfehlerschutz EFHPTOC schützt vor Doppelerdfehler-Situationen in isolierten oder kompensierten Netzen. Diese Schutzfunktion nutzt den berechneten Summenstrom, der von den Leiterströmen ausgeht. Wenn im Sekundärkreis des Stromwandlers ein Fehler erkannt wird, wird die Funktion blockiert.



Abb. 177: Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern. Wenn im Sekundärkreis des Spannungswandlers ein Fehler erkannt wird, wird die Funktion blockiert.

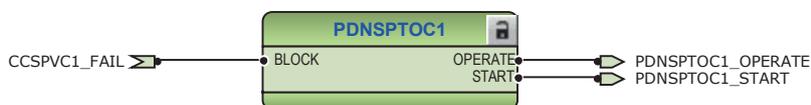


Abb. 178: Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE der Funktion wird der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert.

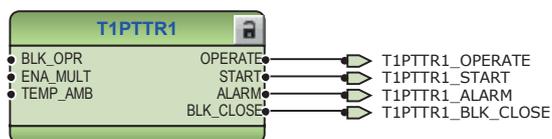


Abb. 179: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRRBF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU setzt eine Reserveauslösung an den Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang ab. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

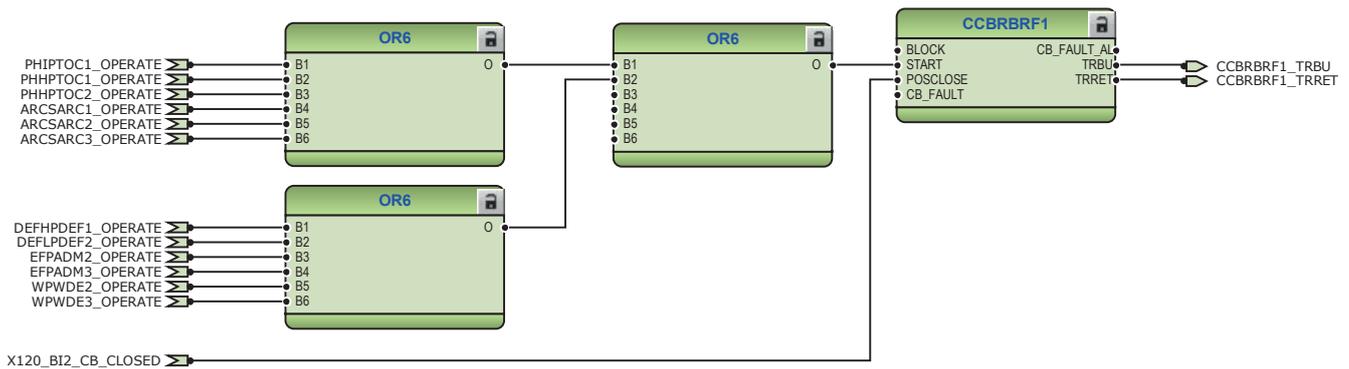


Abb. 180: Schaltversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

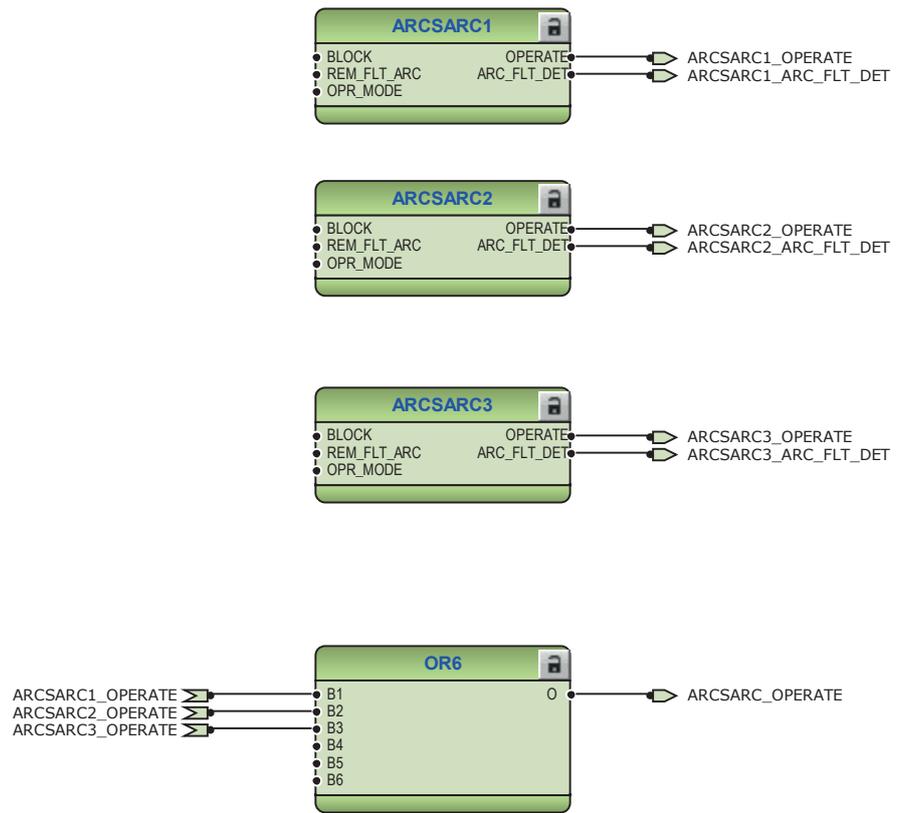


Abb. 181: Funktion für den Lichtbogenschutz

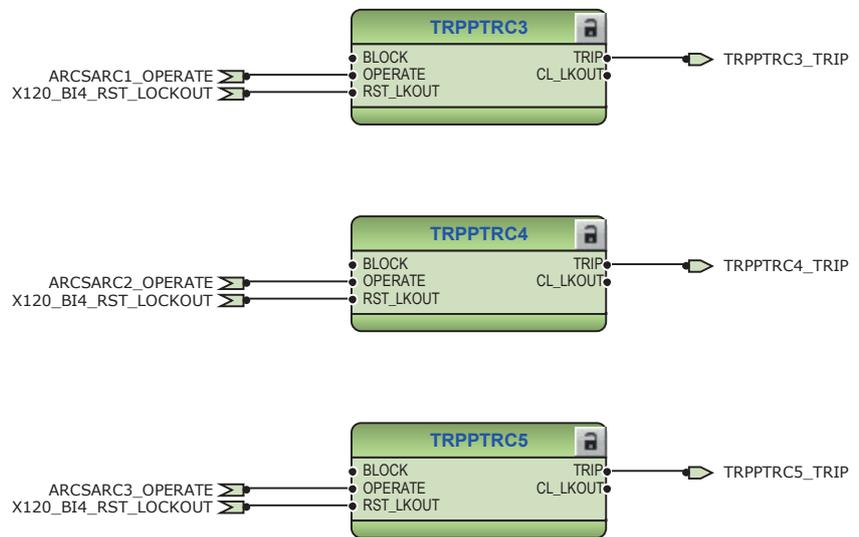


Abb. 182: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. DARREC1. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind korrekt einzustellen.



Diese Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

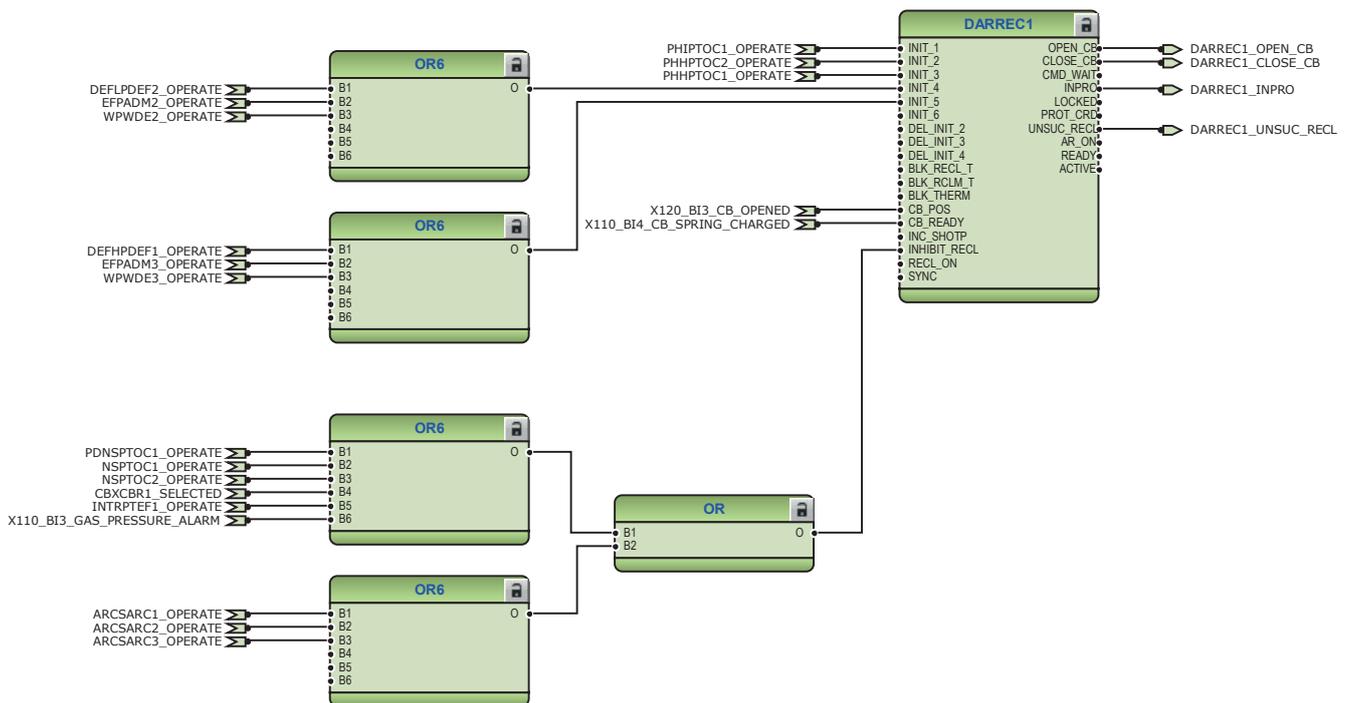


Abb. 183: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Der Verlagerungsspannungsschutz ROVPTOV1 bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspegel einen Erdfehlerschutz. Dies kann z. B. als

nichtselektiver Reserveschutz für die selektive Funktionalität des Erdfehlerrichtungsschutzes verwendet werden.

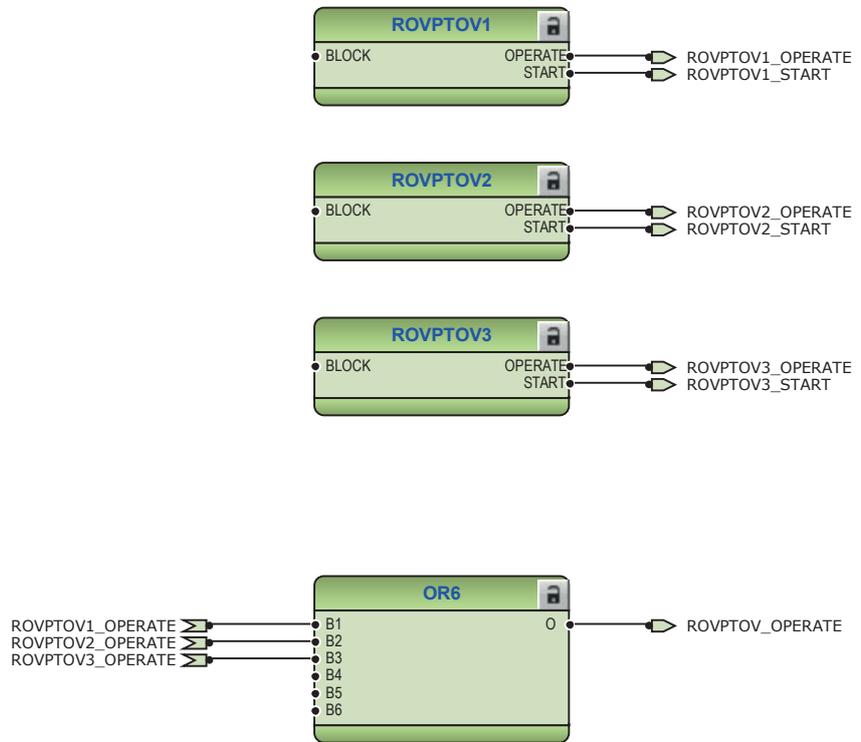


Abb. 184: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

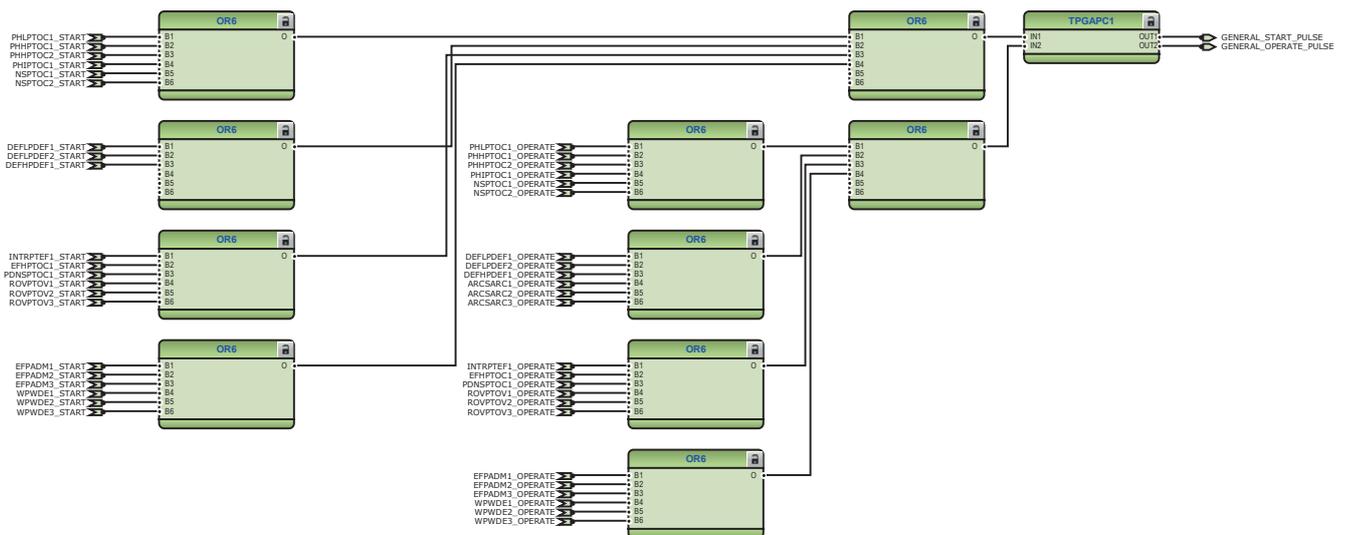


Abb. 185: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X120:BI4 dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

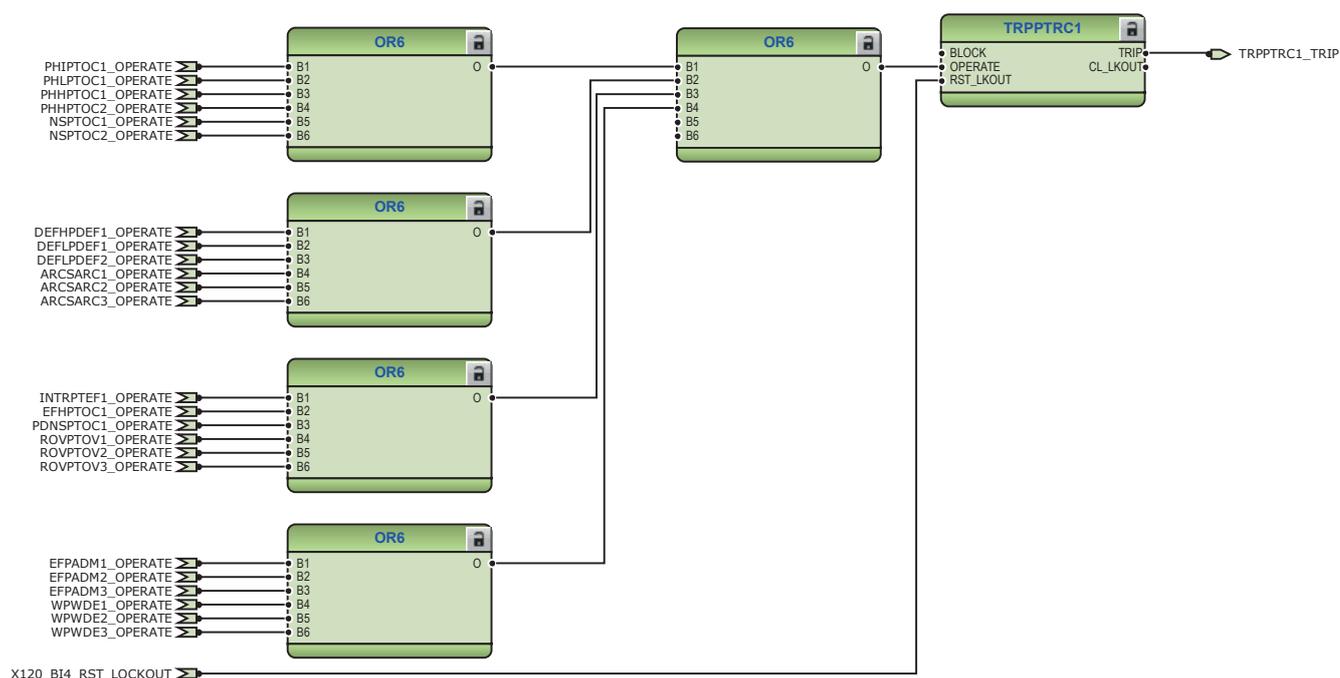


Abb. 186: Auslöselogik TRPPTRC1

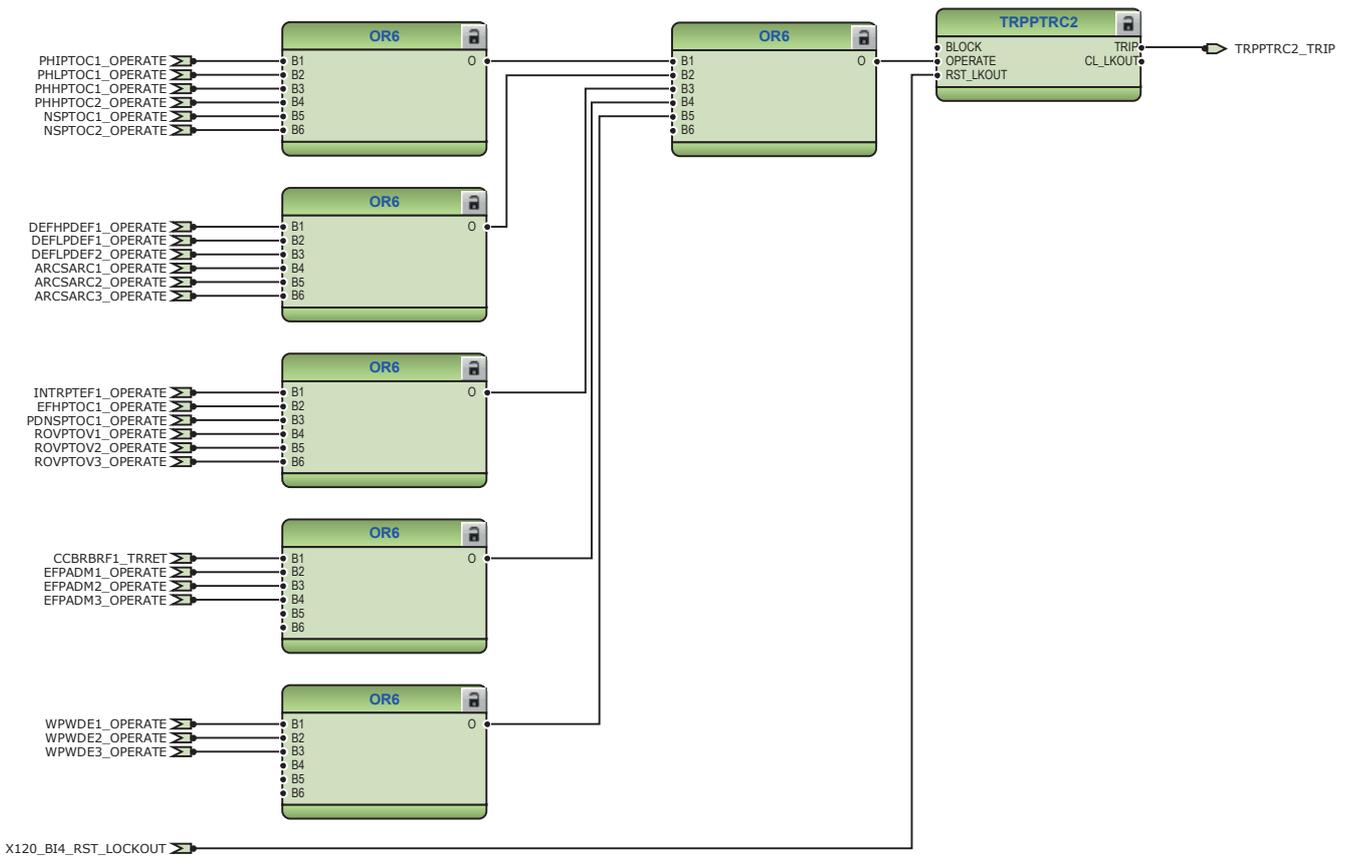


Abb. 187: Auslöselogik TRPPTRC2

3.7.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

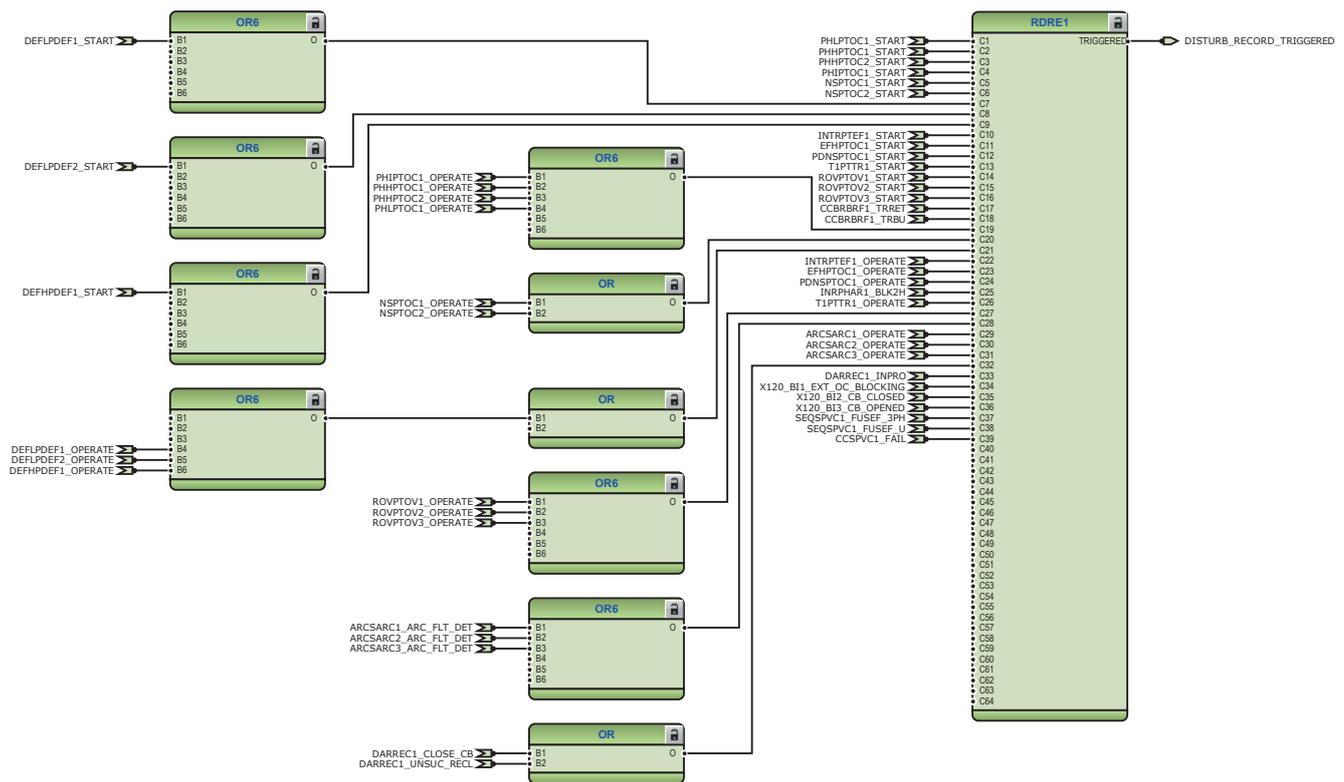


Abb. 188: Störschreiber

3.7.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Fehler in den Strommessschaltkreisen werden von CCSPVC1 erkannt. Wenn ein Fehler erkannt wird, werden mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert, die die berechneten Sequenzanteilströme oder den Summenstrom messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden.

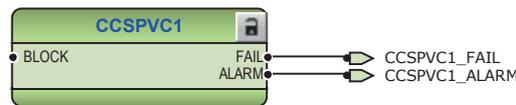


Abb. 189: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfall-Überwachungsfunktion SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen. Fehler, wie ein offener MCB, lösen einen Alarm aus.



Abb. 190: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.

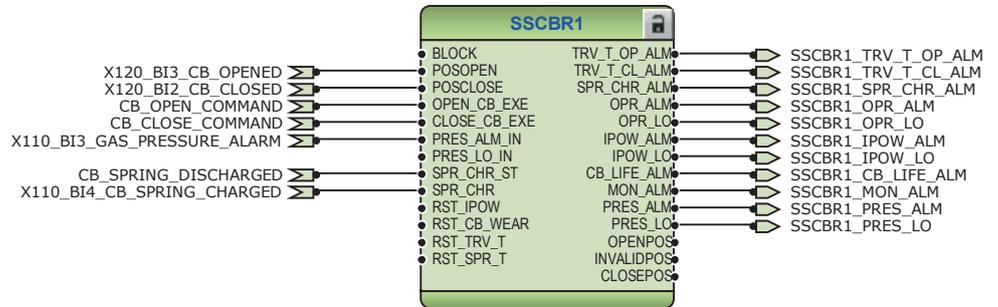


Abb. 191: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

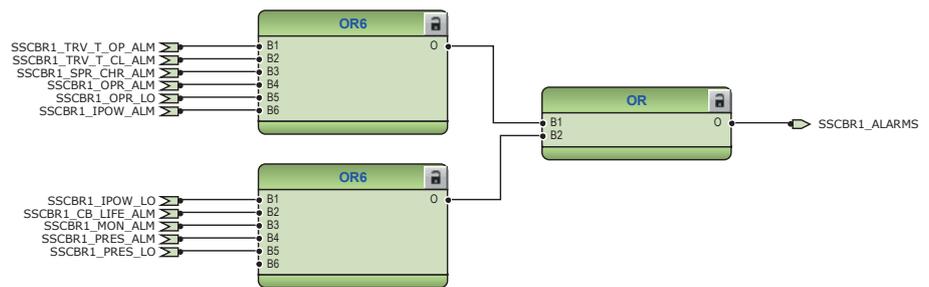


Abb. 192: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 193: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für

Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.

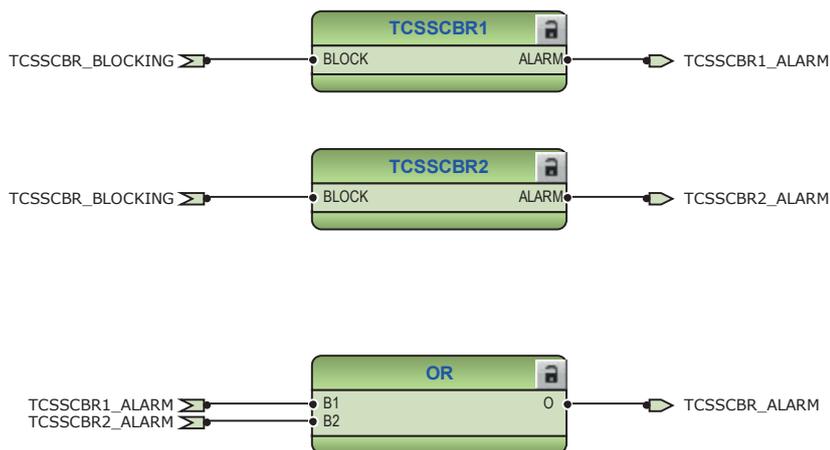


Abb. 194: Funktion für die Auskreisüberwachung

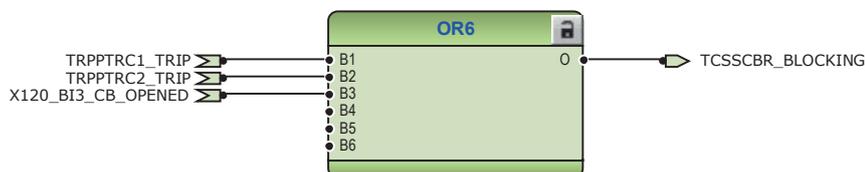


Abb. 195: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.7.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

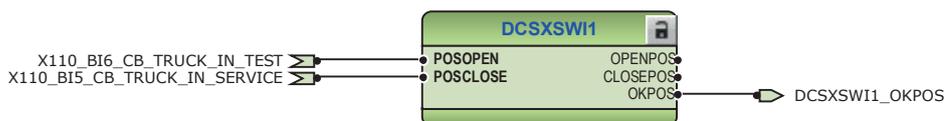


Abb. 196: Trenner 1



Abb. 197: Erdungsschalter 1

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner- oder Leistungsschaltereinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.

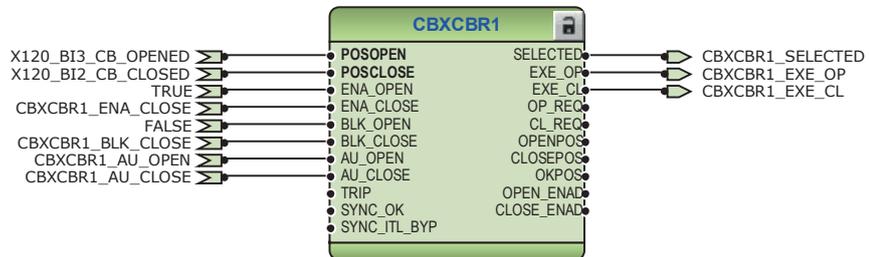


Abb. 198: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

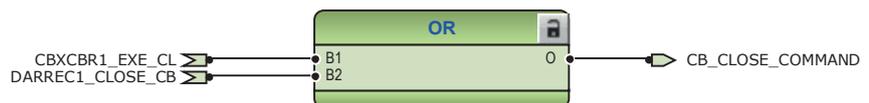


Abb. 199: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

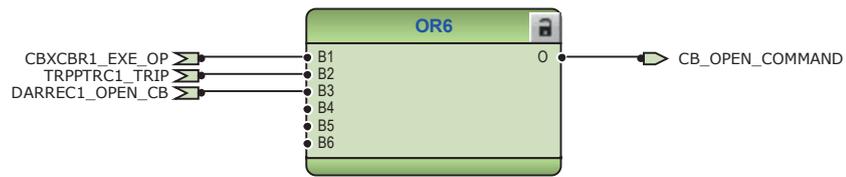


Abb. 200: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1

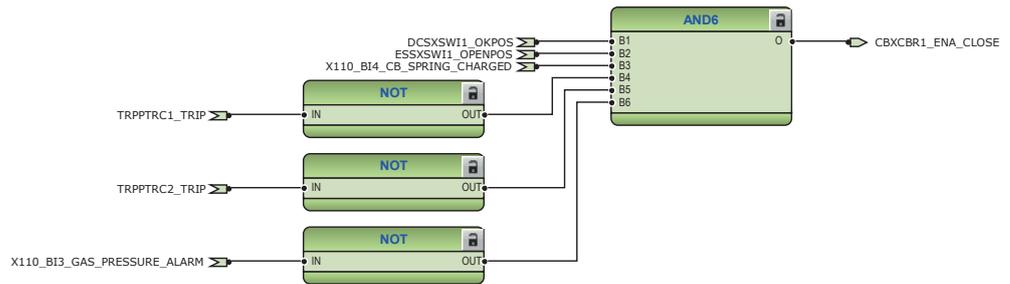


Abb. 201: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, die eingestellt werden müssen, bevor Sie das Schließen des Leistungsschalter zulassen. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

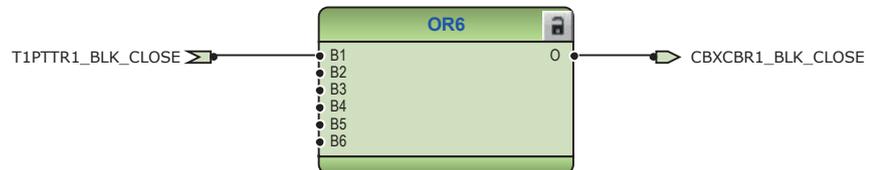


Abb. 202: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

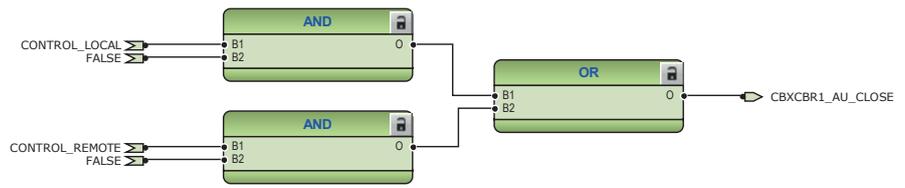


Abb. 203: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

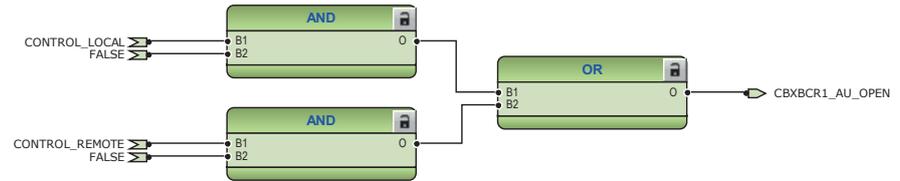


Abb. 204: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.7.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeige VMMXU1 gemessen. Der Spannungseingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Die Lastprofilregistrierungsfunktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.

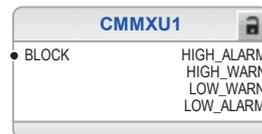


Abb. 205: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 206: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 207: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 208: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 209: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung

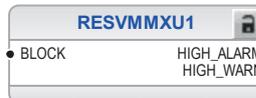


Abb. 210: Spannungsmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 211: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 212: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 213: Andere Messung: Datenüberwachung

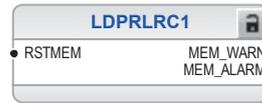


Abb. 214: Andere Messung: Lastaufzeichnungs-Tool

3.7.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

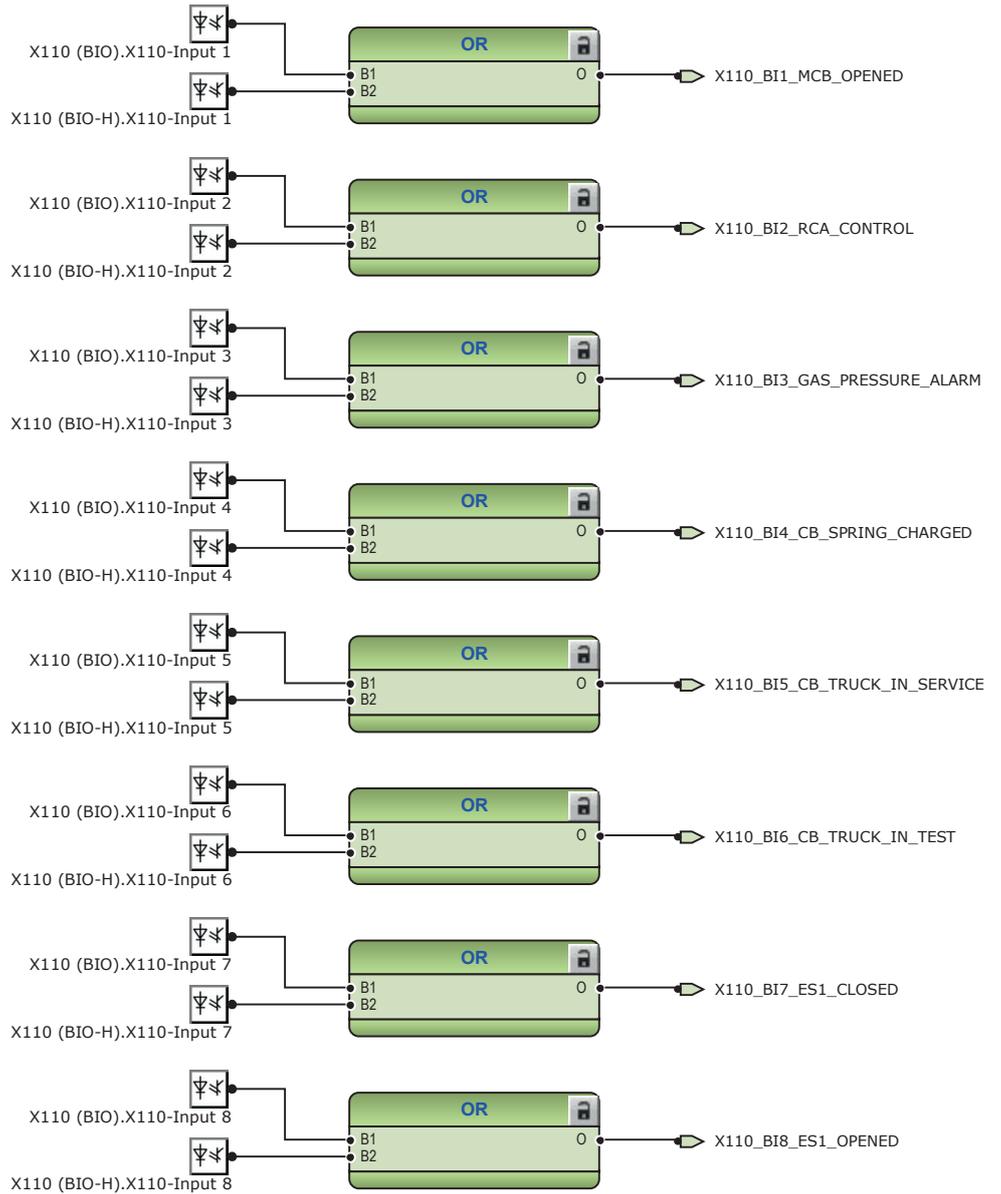


Abb. 215: Binäreingänge - X110 Klemmleiste

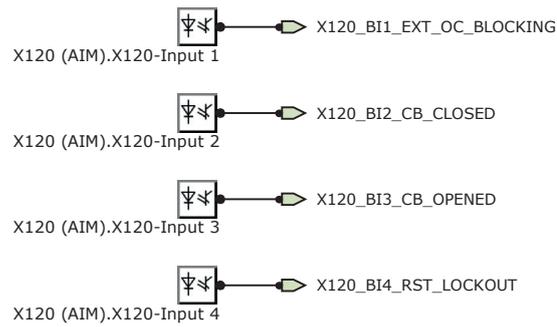


Abb. 216: Binäreingänge - X120 Klemmleiste

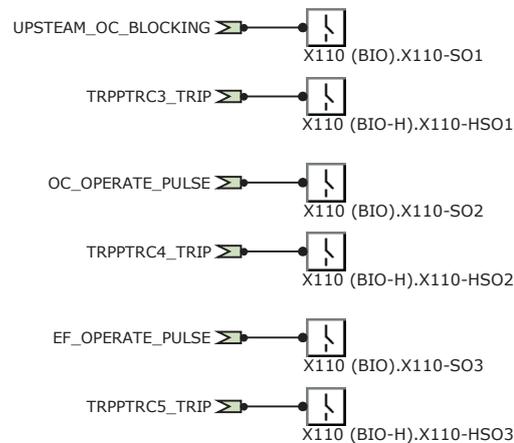


Abb. 217: Standard-Binäerausgänge - X110 Klemmleiste

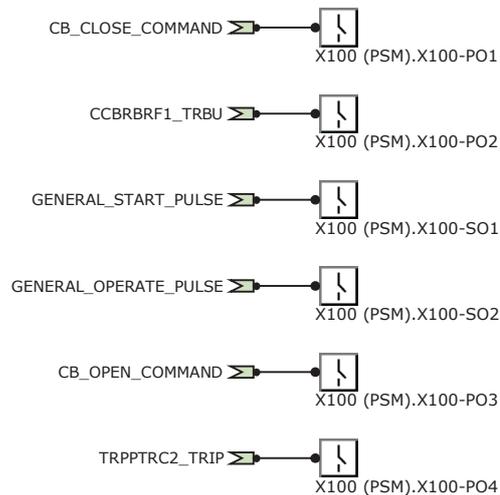
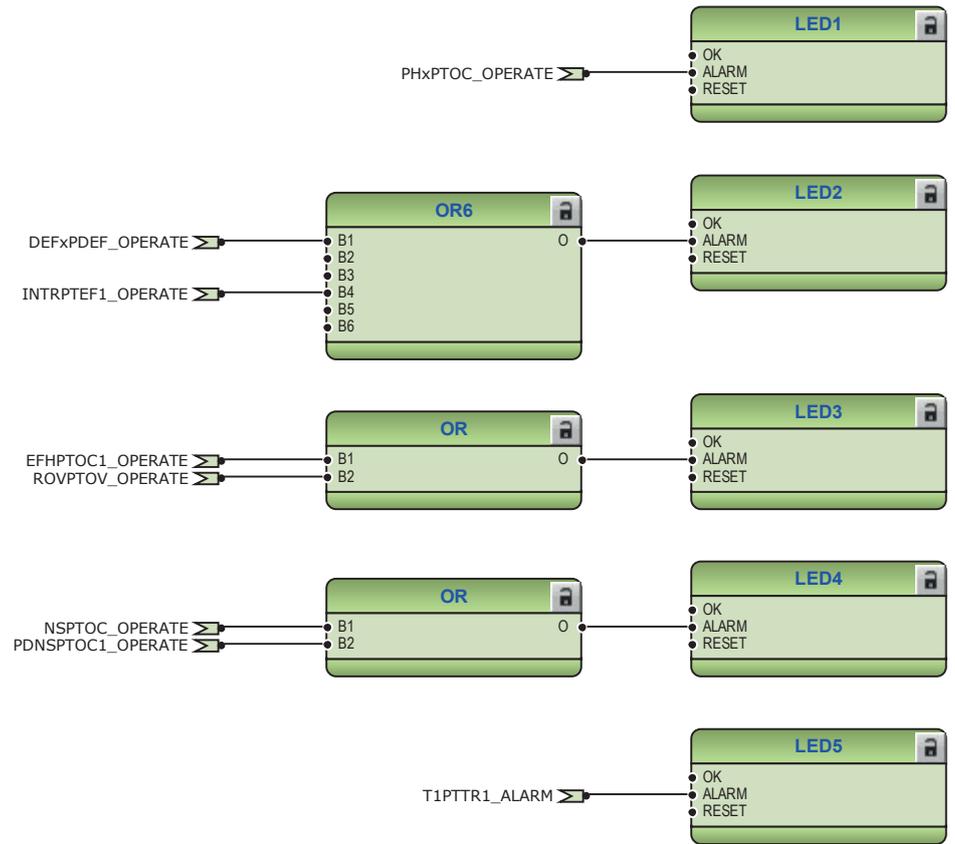


Abb. 218: Standard-Binäerausgänge - X100 Klemmleiste



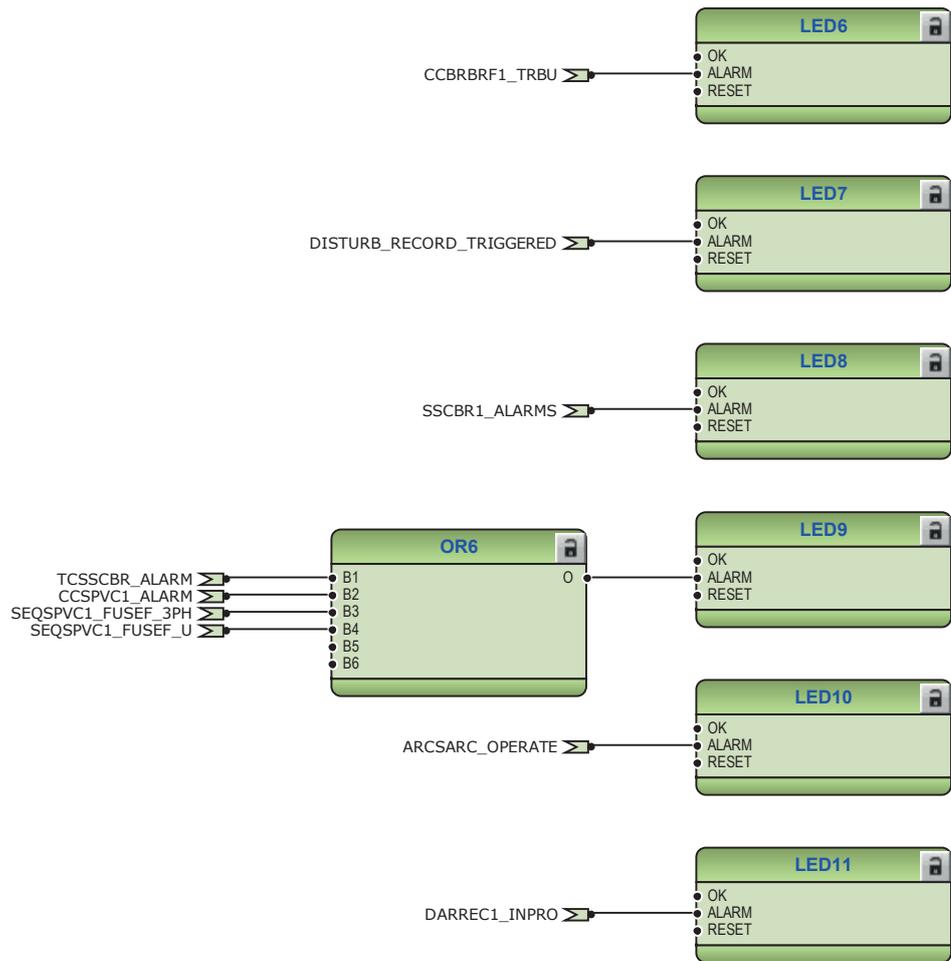


Abb. 219: Standard-LED-Anschluss

3.7.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom- oder Erdfehlerschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

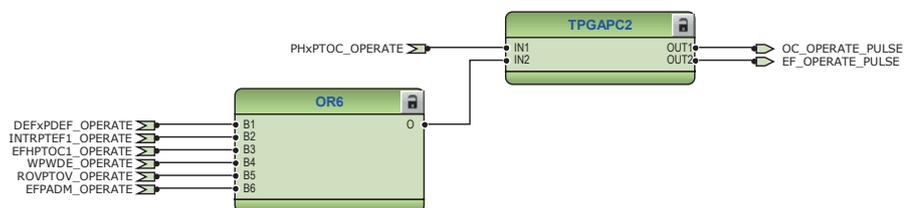


Abb. 220: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

3.7.3.8 Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Hochimpedanz-Fehlererkennung PHIZ, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.8 Standardkonfiguration F

3.8.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration bietet Leiter-Überstromrichtungsschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit spannungsbasierten Messfunktionen und Unterspannungs- und Überspannungsschutz- und Messfunktionen. Die Konfiguration richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in unmittelbaren oder über Widerstände geerdeten Verteilungsnetzen. Die Konfiguration bietet auch zusätzliche Optionen für die Auswahl eines admittanzbasierten oder wattmetrischen Erdfehlerschutzes oder eines Erdfehlerschutzes basierend auf Oberschwingungs-Komponenten.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.8.2 Funktionen

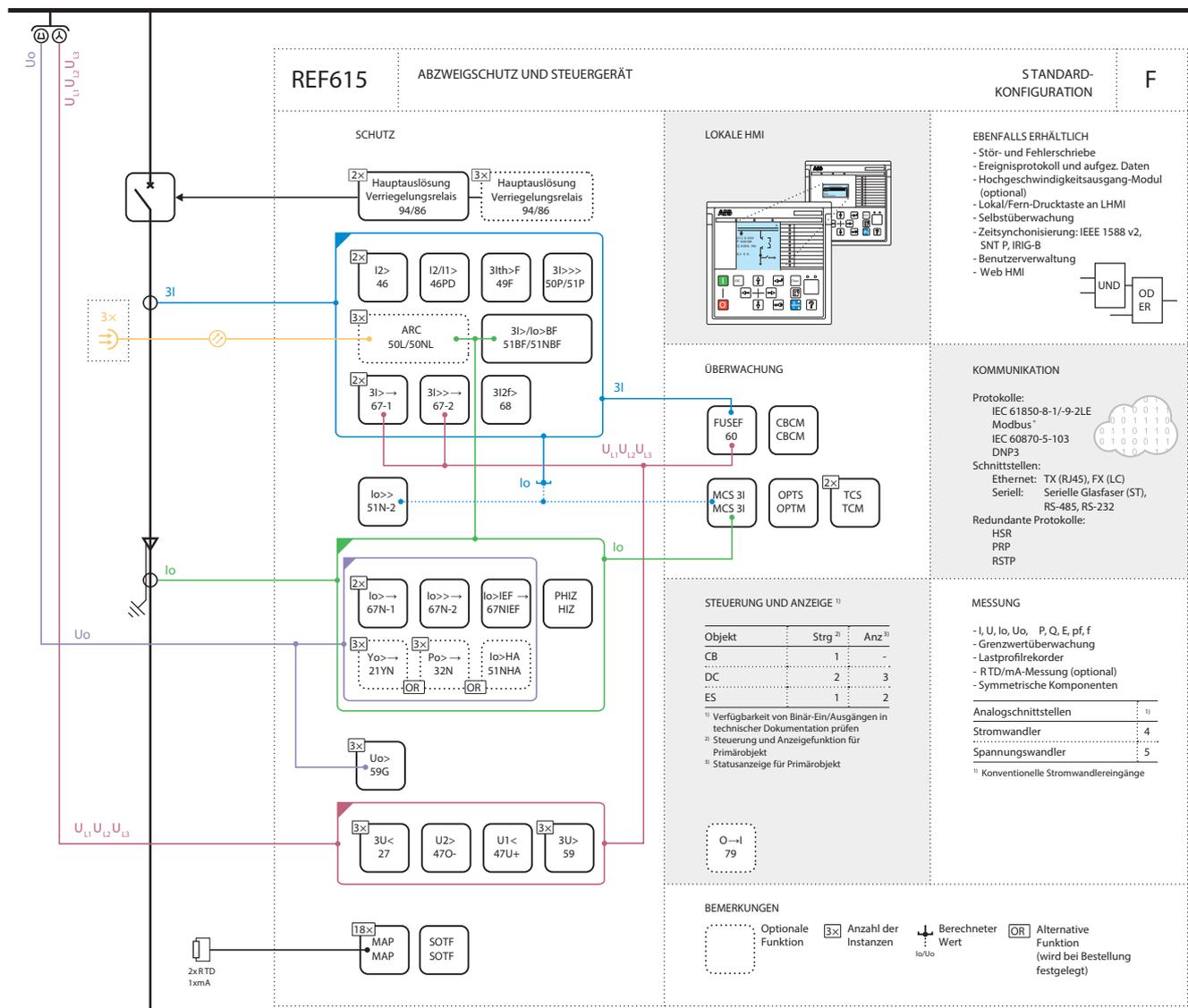


Abb. 221: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration F

3.8.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 36: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI2	Basiswinkelsteuerung des Erdfehlerrichtungsschutzes
X110-BI3	Leistungsschalter-Anzeige bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezoogene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen
X120-BI4	Abschaltung zurücksetzen

Tabelle 37: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Schalerversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X110-SO1	Blockierung des vorgelagerten Überstromschutzes
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-SO4	Auslösealarm für Spannungsschutz
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 38: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Überstromschutz ausgelöst
2	Erdfehlerschutz ausgelöst
3	Spannungsschutz ausgelöst
4	Schiefastschutz oder Phasenausfallschutz ausgelöst
5	Thermischer Überlastalarm
6	Reserveschutz für Leistungsschalterfehlerschutz ausgelöst
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schalerversagerschutzalarm
9	Überwachungsalarm
10	Lichtbogenfehler erkannt
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.8.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 39: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	Uo
6	U1
7	U2
8	U3
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 40: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	DPHLPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	DPHLPDOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	DPHHPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM1 - Anregung	
	WPWDE1 - Anregung	
8	DEFLPDEF2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM2 - Anregung	
	WPWDE2 - Anregung	
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
9	DEFLPDEF3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM3 - Anregung	
	WPWDE3 - Anregung	
10	INTRPTEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	PHPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	PHPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	PHPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	PSPTUV1 - trret	Positiv oder Anstieg
18	NSPTOV1 - trbu	Positiv oder Anstieg
19	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	PHPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
21	PHPTUV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
22	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
23	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
24	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
25	CCBRBRF1 - trret	Triggerpegel aus
26	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
27	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DPHHPDOC1 - Auslösung	
	DPHLPDOC1 - Auslösung	
	DPHLPDOC2 - Auslösung	
28	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
29	DEFHPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DEFLPDEF1 - Auslösung	
	DEFLPDEF2 - Auslösung	
	EFPADM1 - Auslösung	
	EFPADM2 - Auslösung	
	EFPADM3 - Auslösung	
	WPWDE1 - Auslösung	
	WPWDE2 - Auslösung	
WPWDE3 - Auslösung		
30	INTRPTEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	EFHPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
32	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
33	INRP HAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
34	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
35	PHPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTOV2 - Auslösung	
	PHPTOV3 - Auslösung	
36	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTUV2 - Auslösung	
	PHPTUV3 - Auslösung	
37	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
	PSPTUV1 - Auslösung	
	NSPTOV2 - Auslösung	
38	SEQSPVC1 - fusef3ph	Triggerpegel aus
39	SEQSPVC1 - fusefu	Triggerpegel aus
40	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
41	X120BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
42	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
43	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
44	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
45	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
	DARREC1 - AWE erfolglos	
46	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
47	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
48	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
49	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus

3.8.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene

Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.8.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Drei von diesen enthalten eine Richtungsfunktionalität DPHxPDOC. Der unverzögerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann blockiert werden durch Zuschaltung des Binäreingangs X120: BI1.

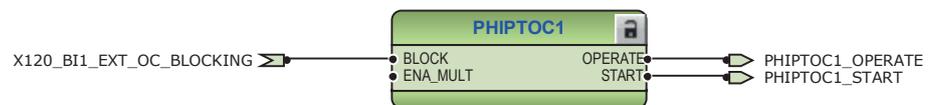


Abb. 222: Funktion für den Leiter-Überstromschutz

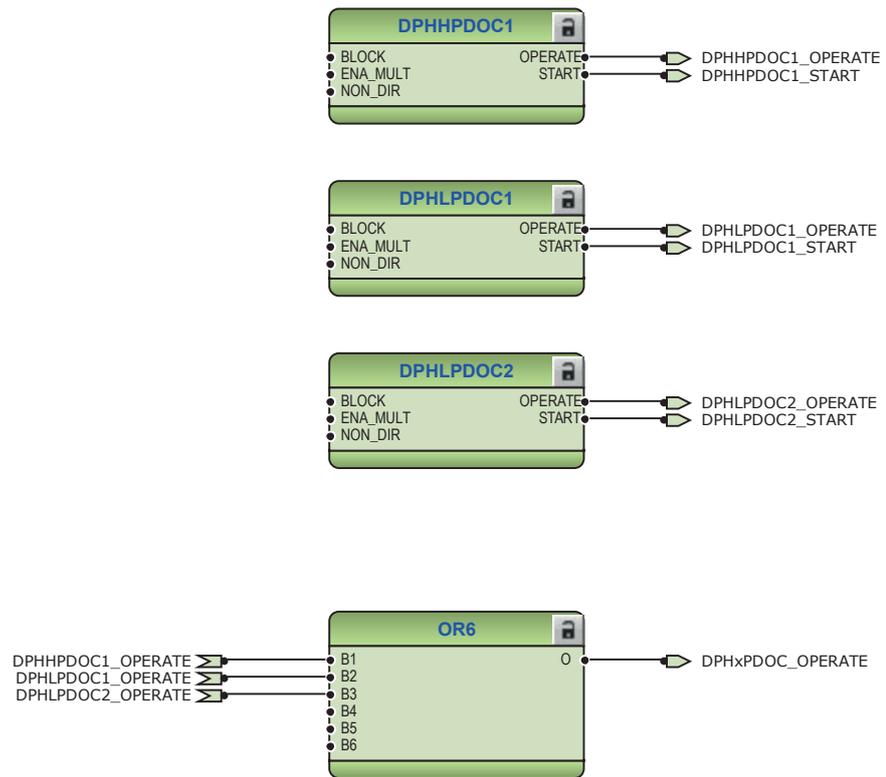


Abb. 223: Funktion für den Leiter-Überstromrichtungsschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten niedrigen Stufe der Leiter-Überstromrichtungsschutzfunktion DPHLPDOC2 ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet werden.

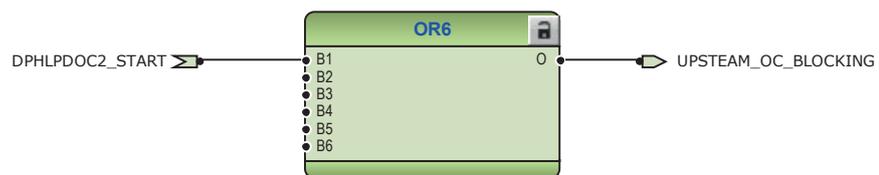


Abb. 224: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRPHAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.

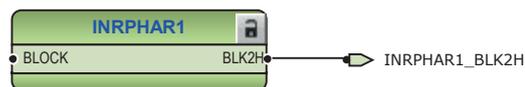


Abb. 225: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor

Leitersymmetrie geschützt. Wenn im Sekundärkreis des Stromwandlers ein Fehler erkannt wird, werden die Funktionen für den Schiefastschutz blockiert.

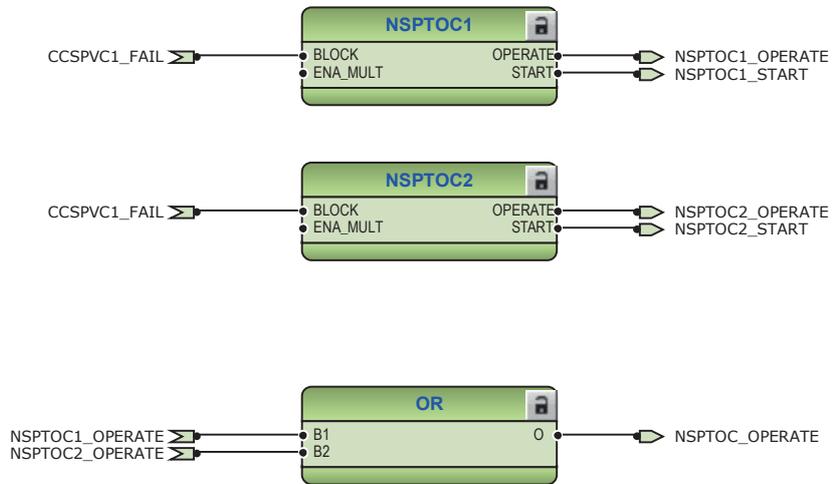


Abb. 226: Schiefastschutz

Für den Erdfehlerrichtungsschutz gibt es drei Stufen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann der Erdfehlerrichtungsschutz entweder nur auf konventionellem Erdfehlerrichtungsschutz (DEFxPDEF) oder alternativ zusammen auf admittanzbasiertem Erdfehlerschutz EFPADM oder wattmetrischem Erdfehlerschutz WPWDE oder auf Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten HAEFPTOC basieren. Eine dedizierte Schutzstufe INTRPTEF wird entweder für den transienten Erdfehlerschutz oder für Kabel-intermittierenden Erdfehlerschutz in kompensierten Netzwerken verwendet.

Der Binäreingang X110:BI2 wird für die Steuerung des charakteristischen Winkels des Geräts (RCA: 0°, -90°) des Funktionsblocks für den Erdfehlerrichtungsschutz verwendet. Der gleiche Eingang wird auch für den wattmetrischen Schutz verwendet.

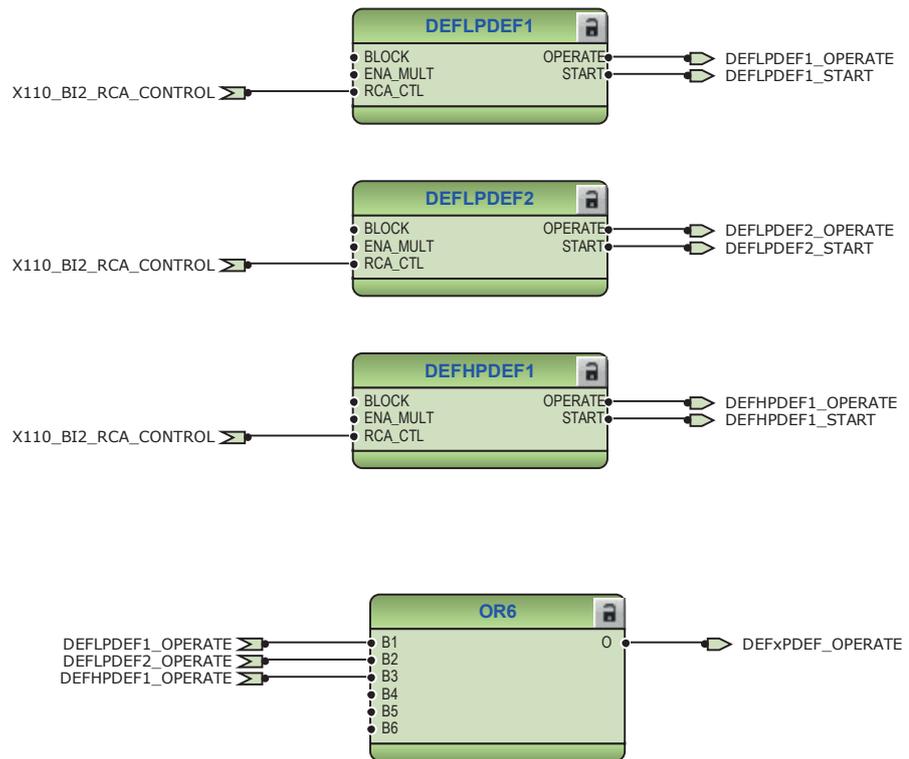


Abb. 227: Funktion für den Erdfehlerrichtungsschutz

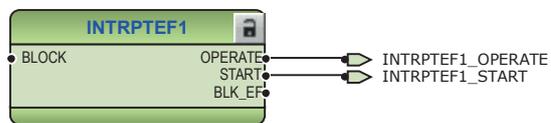


Abb. 228: Transienter oder intermittierender Erdfehlerschutz, Erdschluss-Wischer

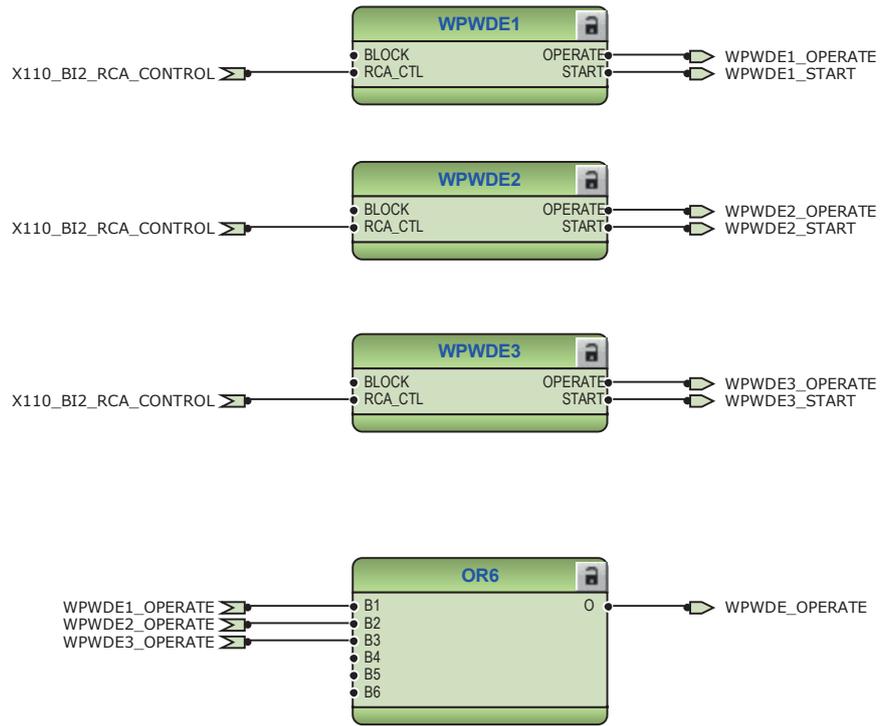


Abb. 229: Wattmetrischer Schutz

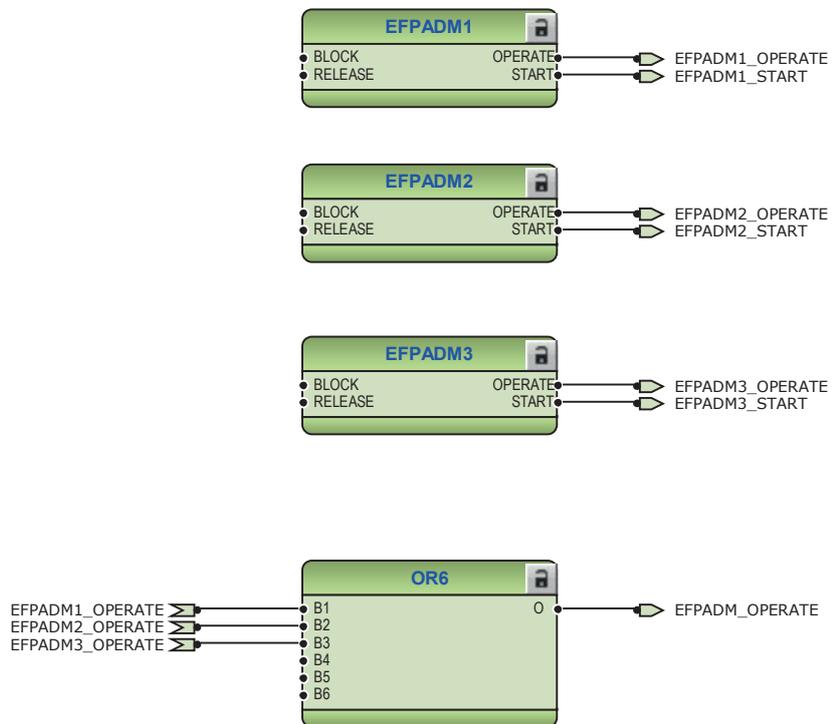


Abb. 230: Admittanzbasierter Erdfehlerschutz

Der Erdfehlerschutz (Doppelerdfehler) EFHPTOC1, mittels berechnetem Io, schützt vor Doppelerdfehler-Situationen in isolierten oder kompensierten Netzen. Diese Schutzfunktion nutzt den berechneten Summenstrom, der von den Leiterströmen ausgeht. Wenn im Sekundärkreis des Stromwandlers ein Fehler erkannt wird, wird die Funktion blockiert.

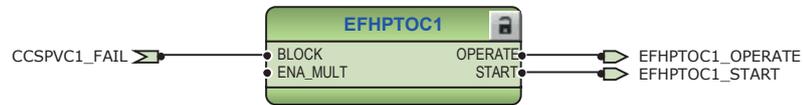


Abb. 231: Funktion für den Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern. Wenn im Sekundärkreis des Spannungswandlers ein Fehler erkannt wird, wird die Funktion blockiert.



Abb. 232: Funktion für den Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE der Funktion wird der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert.

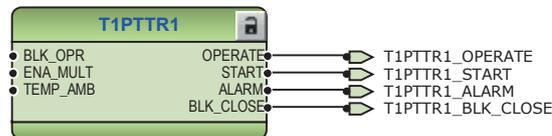


Abb. 233: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den ANREGGE-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

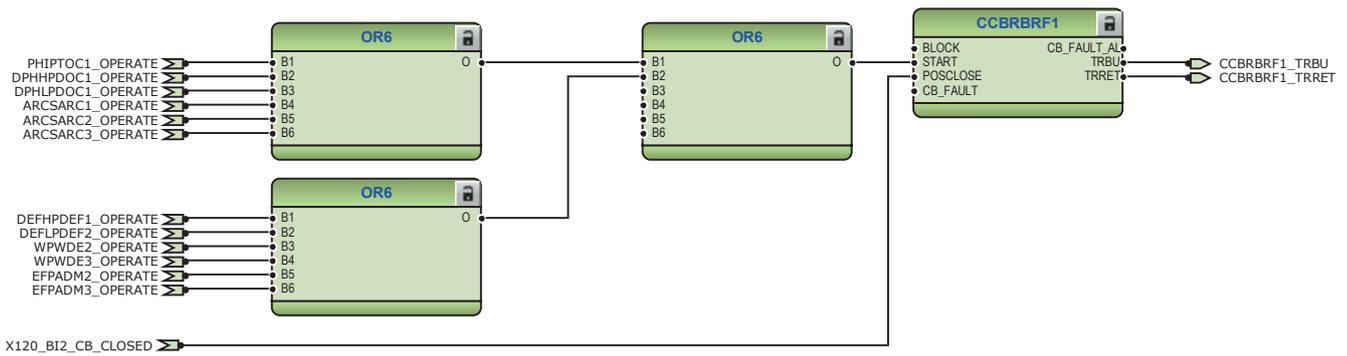


Abb. 234: Schalterversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen ARCSARC1...3 sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

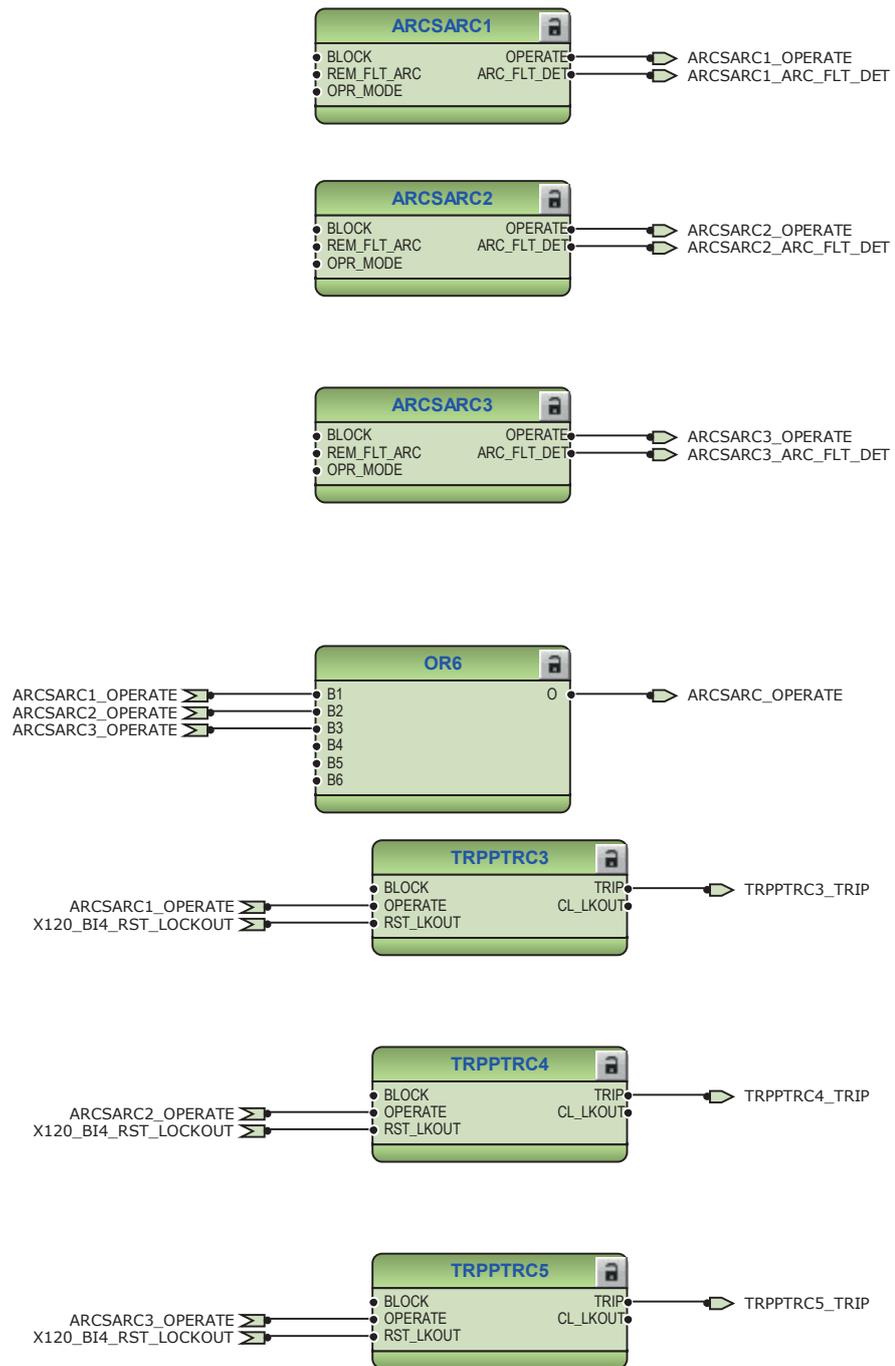


Abb. 235: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte

Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind korrekt einzustellen.



Die Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

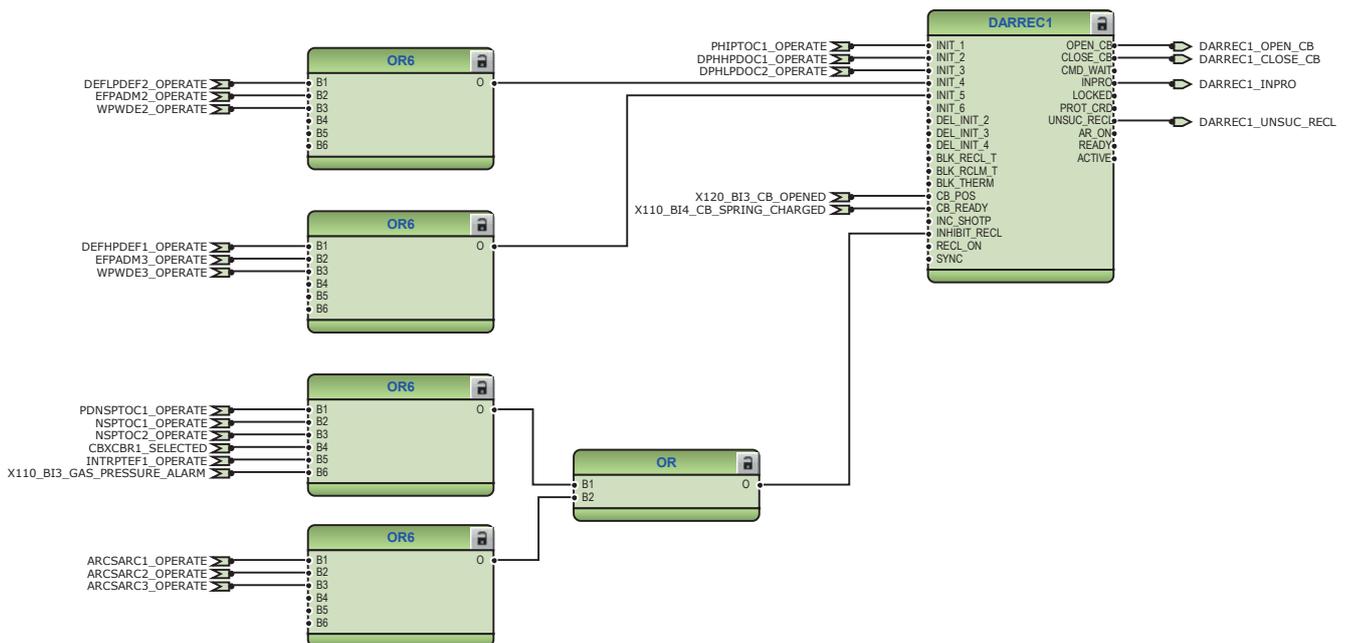


Abb. 236: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Drei Überspannungs- und Unterspannungsschutzstufen PHPTOV und PHPTUV bieten einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Die Funktionen des Unterspannungsschutzes (Mitsystem) PSPTUV und des Spannungsunsymmetrieschutzes NSPTOV bieten einen spannungsbasierten Unsymmetrieschutz. Ein Fehler im Spannungsmesskreis wird von der Automatenfall-Funktion erkannt. Die Aktivierung ist verbunden, um die

Unterspannungsschutzfunktionen und die Funktionen des spannungsbasierten Unsymmetrieschutzes zu blockieren, um so ein fehlerhaftes Auslösen zu vermeiden.

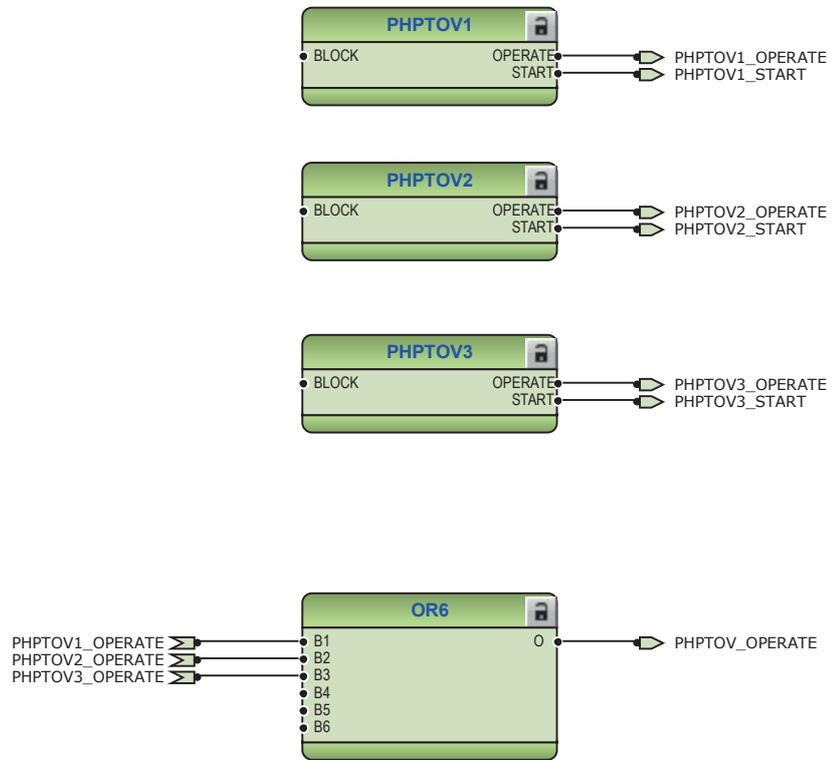


Abb. 237: Funktion für den Überspannungsschutz

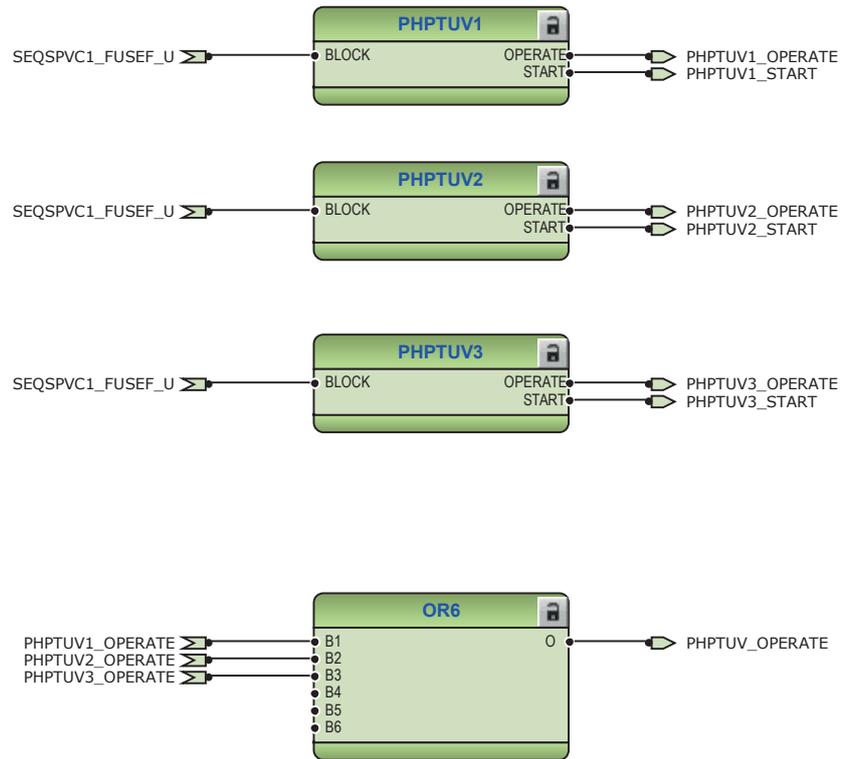


Abb. 238: Funktion für den Unterspannungsschutz

Der Verlagerungsspannungsschutz bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspiegel einen Erdfehlerschutz. Dies kann z.B. als nichtselektiver Reserveschutz für die selektive Funktionalität des Erdfehlerrichtungsschutzes verwendet werden.

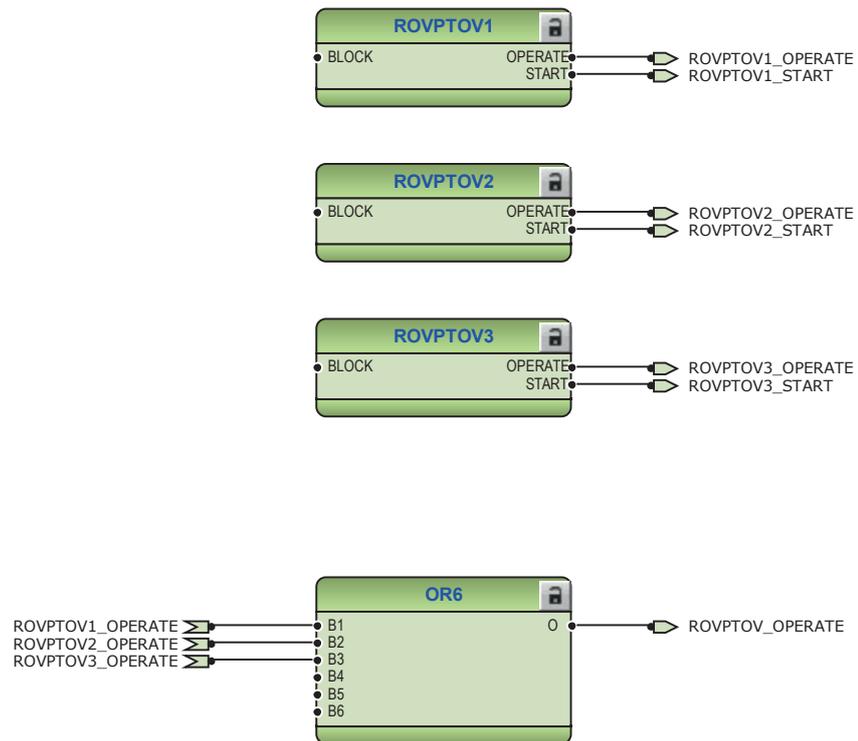


Abb. 239: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz



Abb. 240: Funktion für den Spannungsunsymmetrieschutz



Abb. 241: Funktion für den Unterspannungsschutz (Mitsystem)

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.



Wenn der Konfiguration ein neuer Schutzfunktionsblock hinzugefügt wird, sind die Aktivierungslogik zu prüfen und die Verbindungen zu ergänzen.

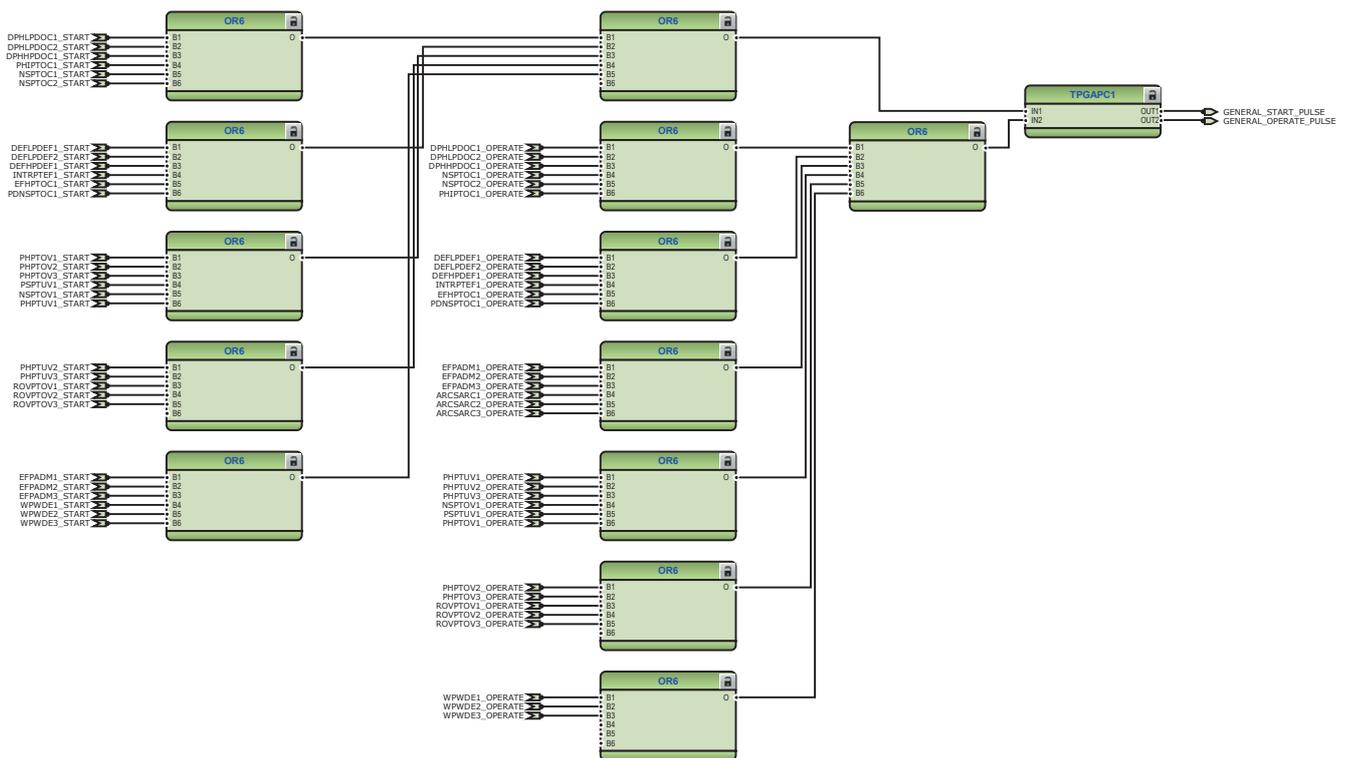


Abb. 242: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X120:BI4 dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

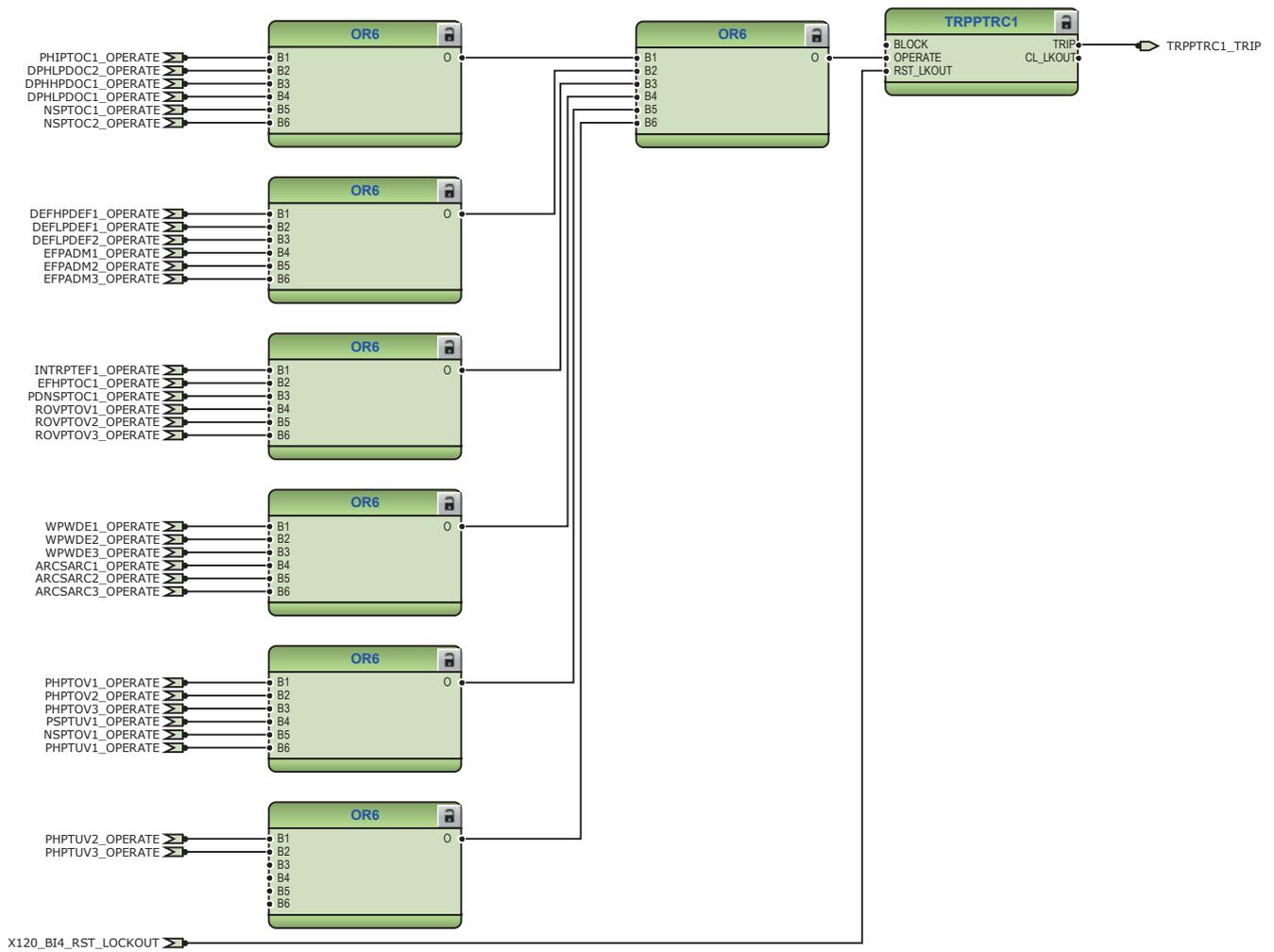


Abb. 243: Auslöselogik TRPPTRC1

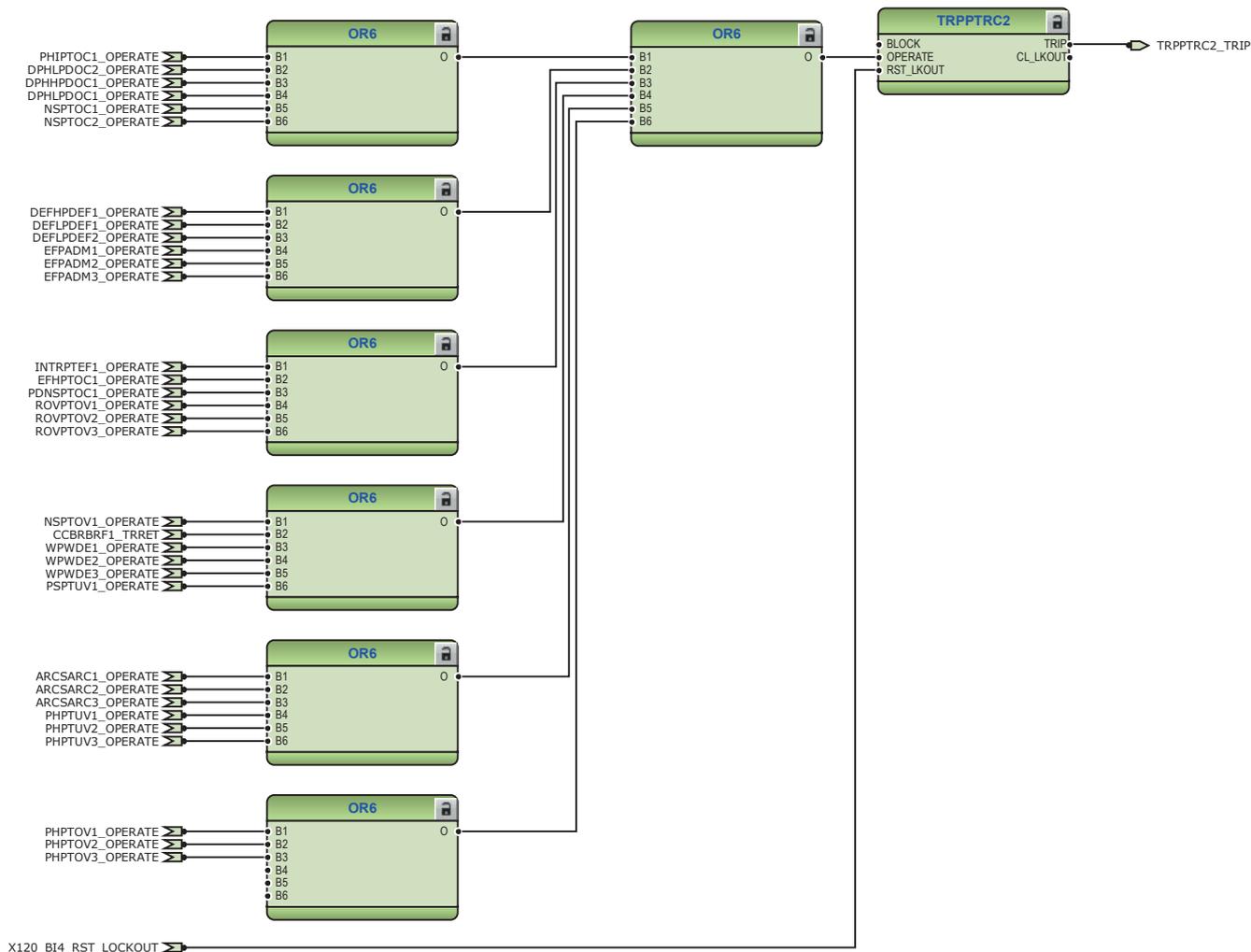


Abb. 244: Auslöselogik TRPPTRC2

3.8.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.



Das Hauptanwendungsübersicht für den Störschreiber enthält den Störschreiber-Funktionsblock und die Verbindungen zu Variablen.



Nachdem sich die Reihenfolge der mit den Binäreingängen von RDRE verbundenen Signale geändert wurde, sind die Änderungen im Parametereinstellungs-Tool vorzunehmen.

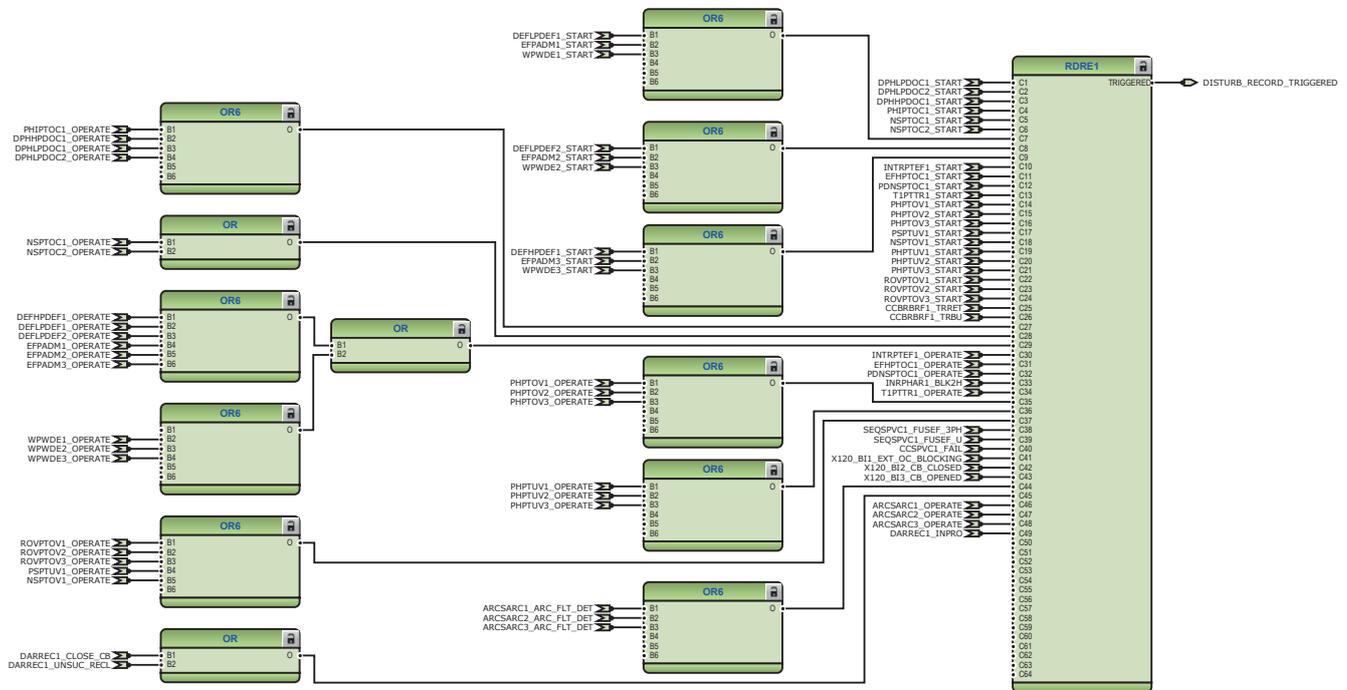


Abb. 245: Störschreiber

3.8.3.3

Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Fehler in den Strommessschaltkreisen werden von CCSPVC1 erkannt. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme oder den Summenstrom messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden.

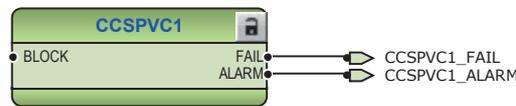


Abb. 246: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfall-Überwachung SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen. Fehler, wie ein offener MCB, lösen einen Alarm aus.

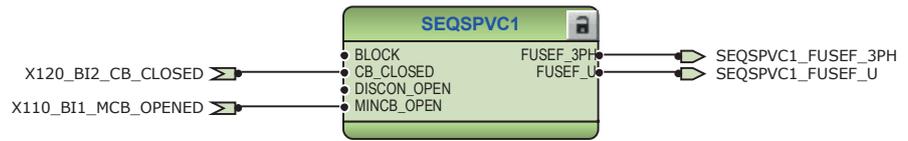


Abb. 247: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

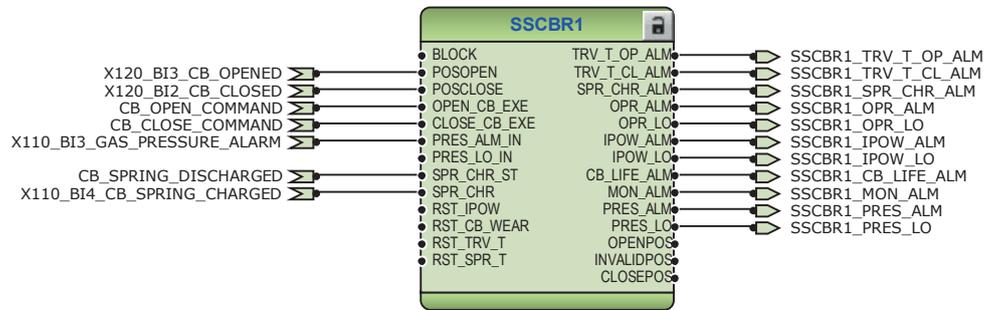


Abb. 248: Funktion für die Leistungschalterzustandsüberwachung

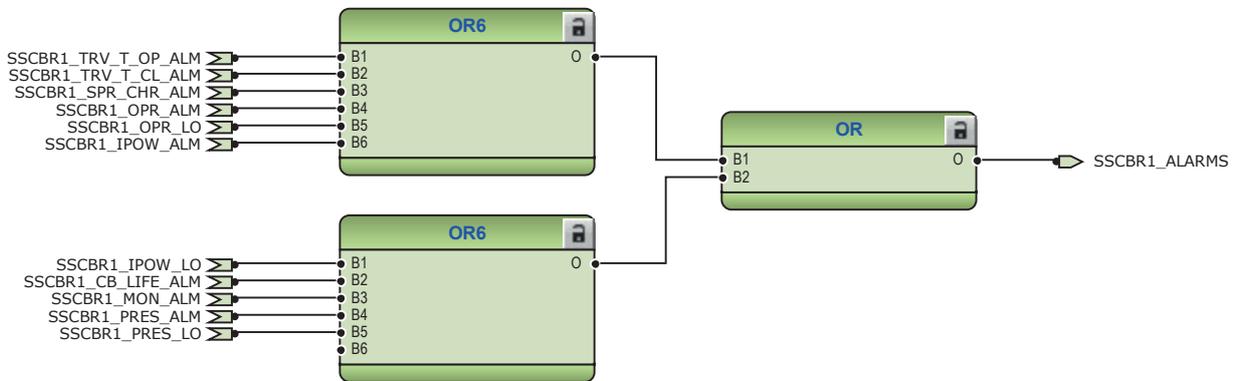


Abb. 249: Logik für Leistungschalterüberwachungsalarm



Abb. 250: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

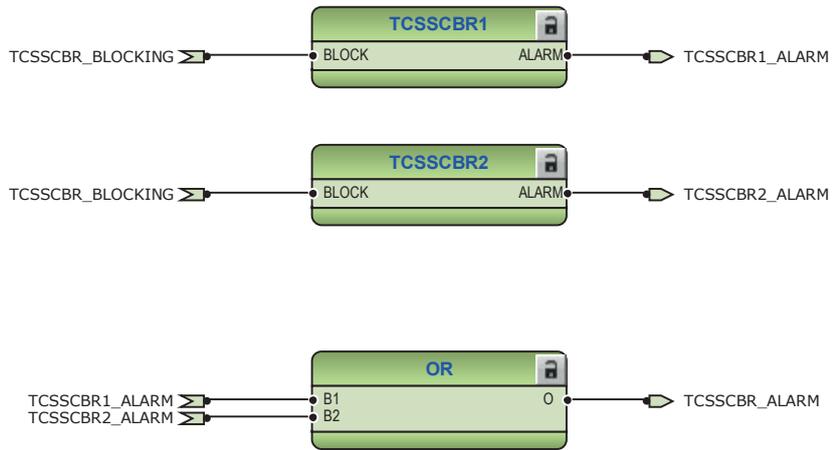


Abb. 251: Funktion für die Auskreisüberwachung

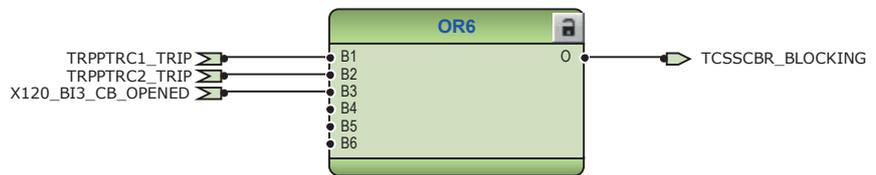


Abb. 252: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.8.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

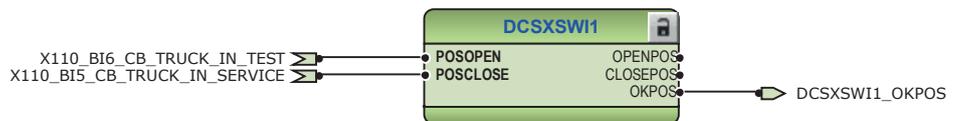


Abb. 253: Steuerungslogik des Trenners



Abb. 254: Steuerungslogik des Erdungsschalters

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner- oder Leistungsschaltereinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

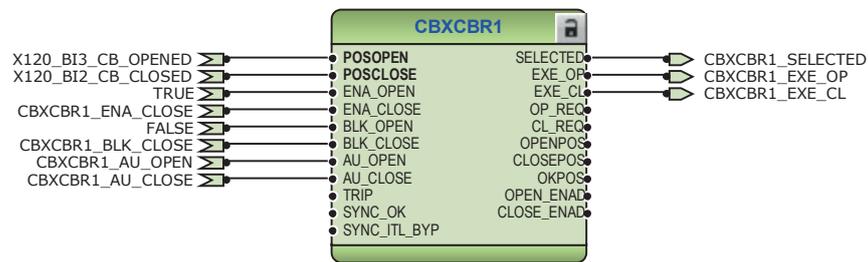


Abb. 255: Steuerungslgik des Leistungsschalters 1



Abb. 256: Signal für Einspule des Leistungsschalters 1

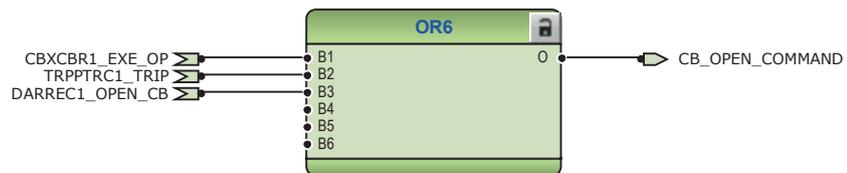


Abb. 257: Signal für Ausspule des Leistungsschalters 1

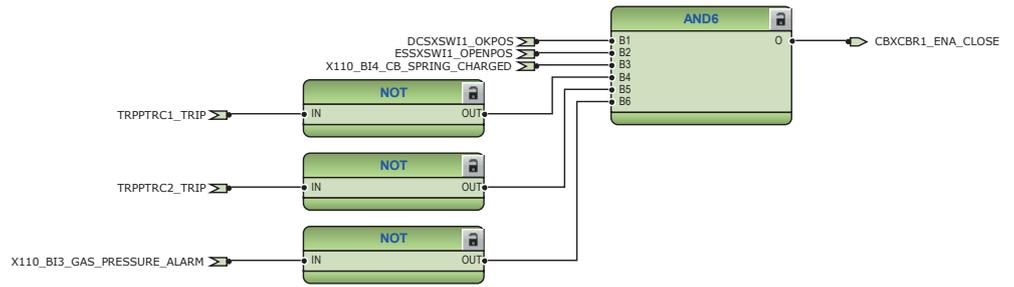


Abb. 258: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie das Schließen des Leistungsschalter zulassen. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

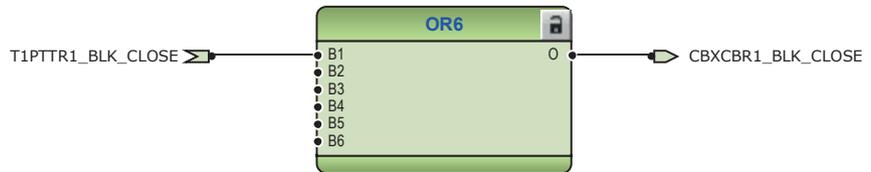


Abb. 259: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters 1

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

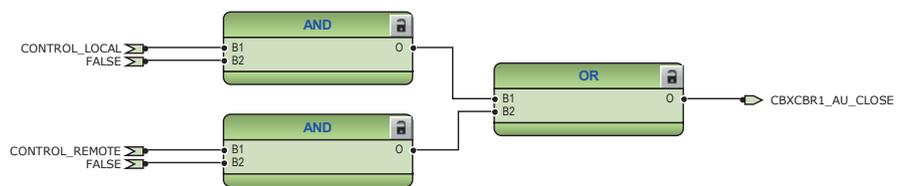


Abb. 260: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

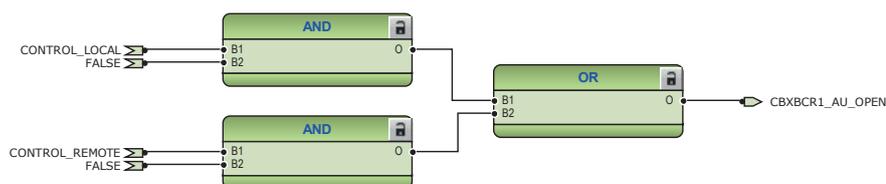


Abb. 261: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.8.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeige VMMXU1 gemessen. Der Spannungseingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Die Lastprofilregistrierungsfunktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 262: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 263: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)

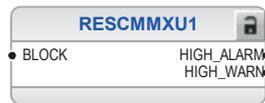


Abb. 264: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 265: Spannungsmessung: Spannungsanzeige



Abb. 266: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 267: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 268: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 269: Andere Messung: Datenüberwachung



Abb. 270: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.8.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

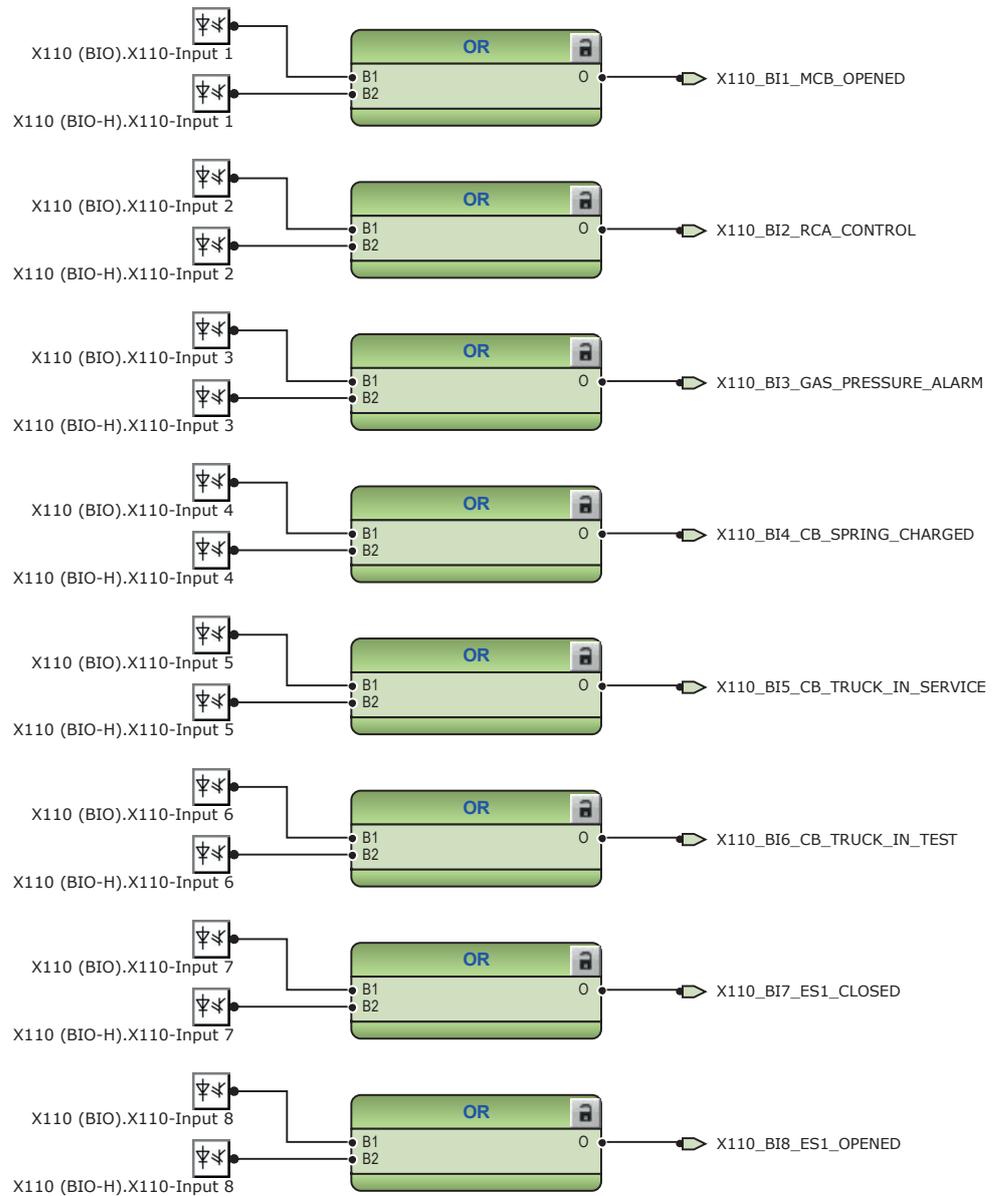


Abb. 271: Standard-Binäreingänge - X110

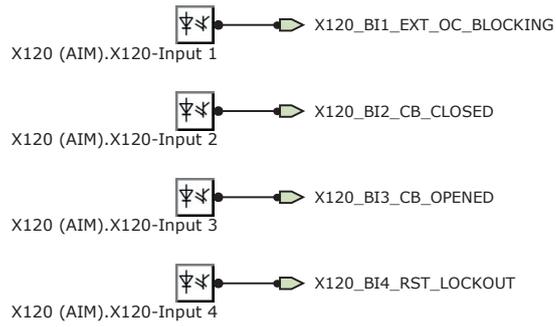


Abb. 272: Standard-Binäreingänge - X120

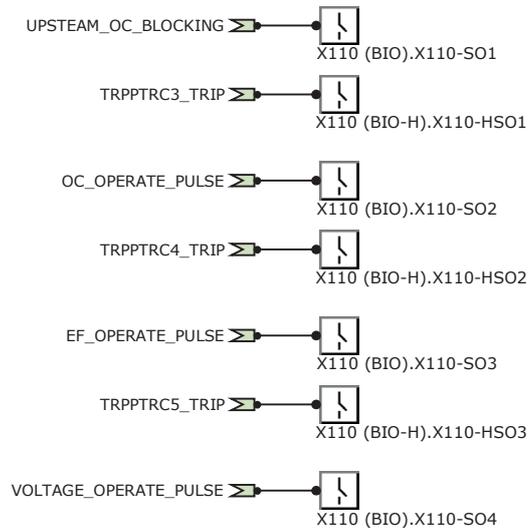


Abb. 273: Standard-Binärausgänge - X110

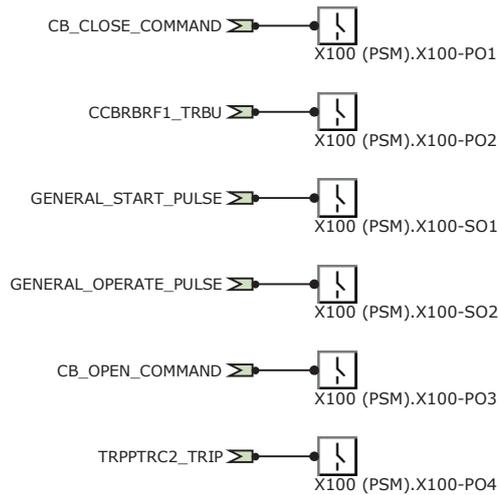
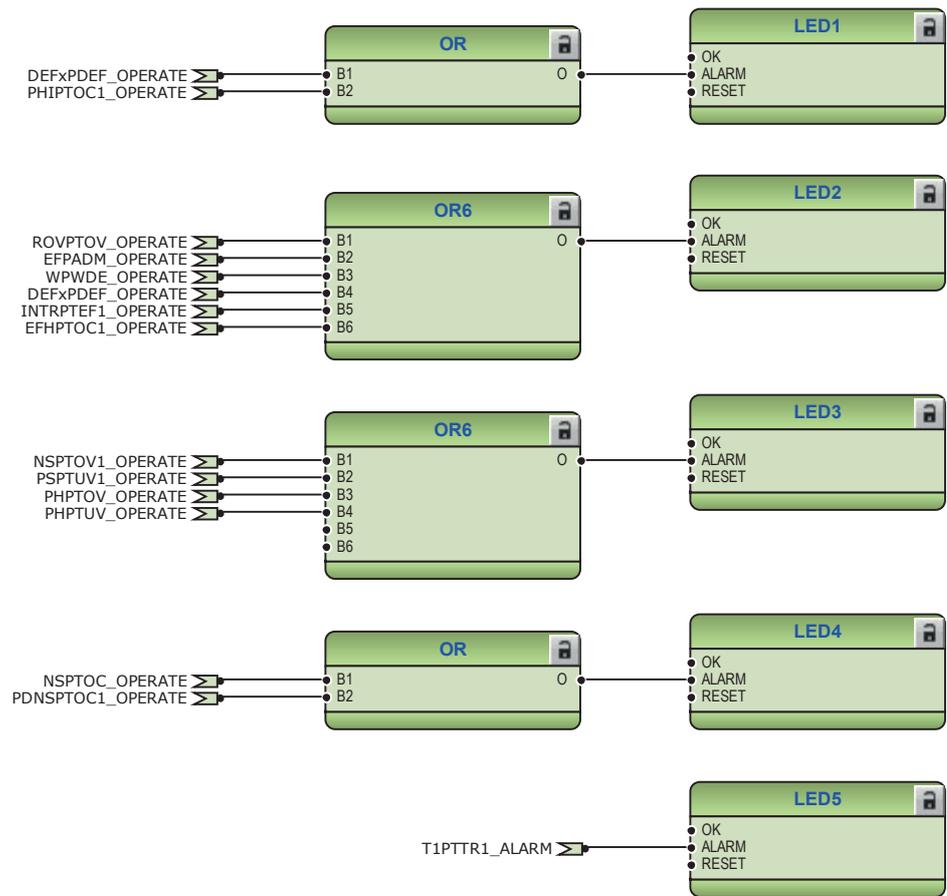


Abb. 274: Standard-Binärausgänge - X100



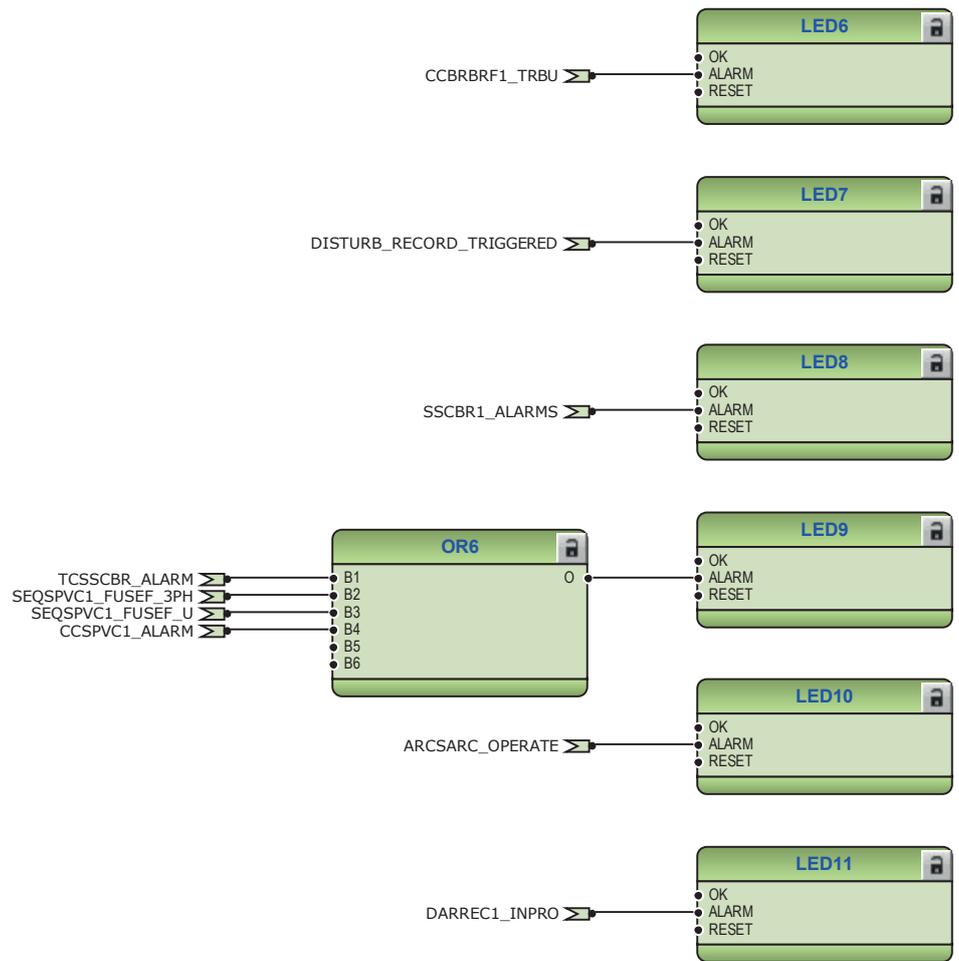


Abb. 275: Standard-LED-Anschluss

3.8.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom-, Erdfehler- und Spannungsschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

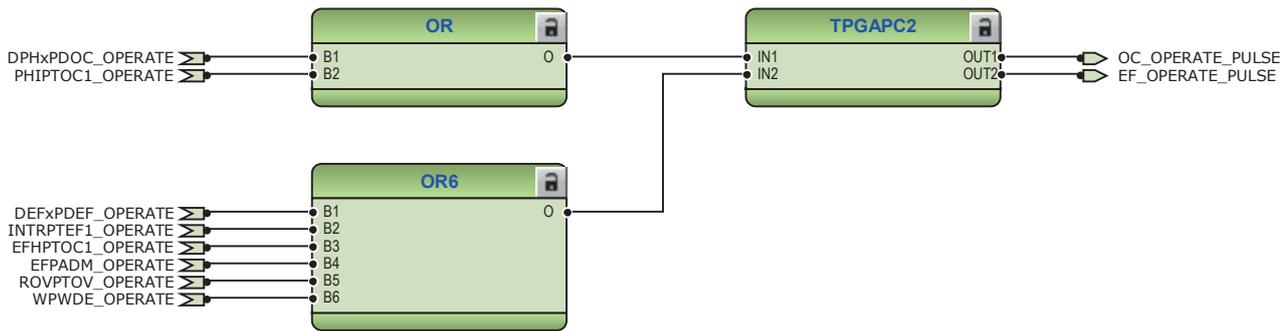


Abb. 276: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

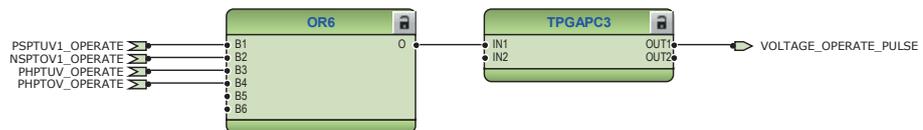


Abb. 277: Zeitglieder-Logik für Spannungs-Auslöseimpuls

3.8.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz-Funktion MAPGAPC, Hochimpedanz-Fehlererkennungs-Funktion PHIZ, Betriebsstundenzähler MDSOPT sowie einige Instanzen verschiedener Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.9

Standardkonfiguration G

3.9.1

Anwendungen

Die Standardkonfiguration bietet Leiter-Überstromrichtungsschutz und Erdfehlerrichtungsschutz, Unterspannungs- und Überspannungsschutz, frequenzbasierte Schutz- und Messfunktionen. Die Konfiguration richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in unmittelbaren oder über Widerstände geerdeten Verteilungsnetzen. Die Konfiguration bietet auch zusätzliche Optionen für die Auswahl eines admittanzbasierten und wattmetrischen Erdfehlerschutzes.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislays und die hierfür benötigten

Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.9.2 Funktionen

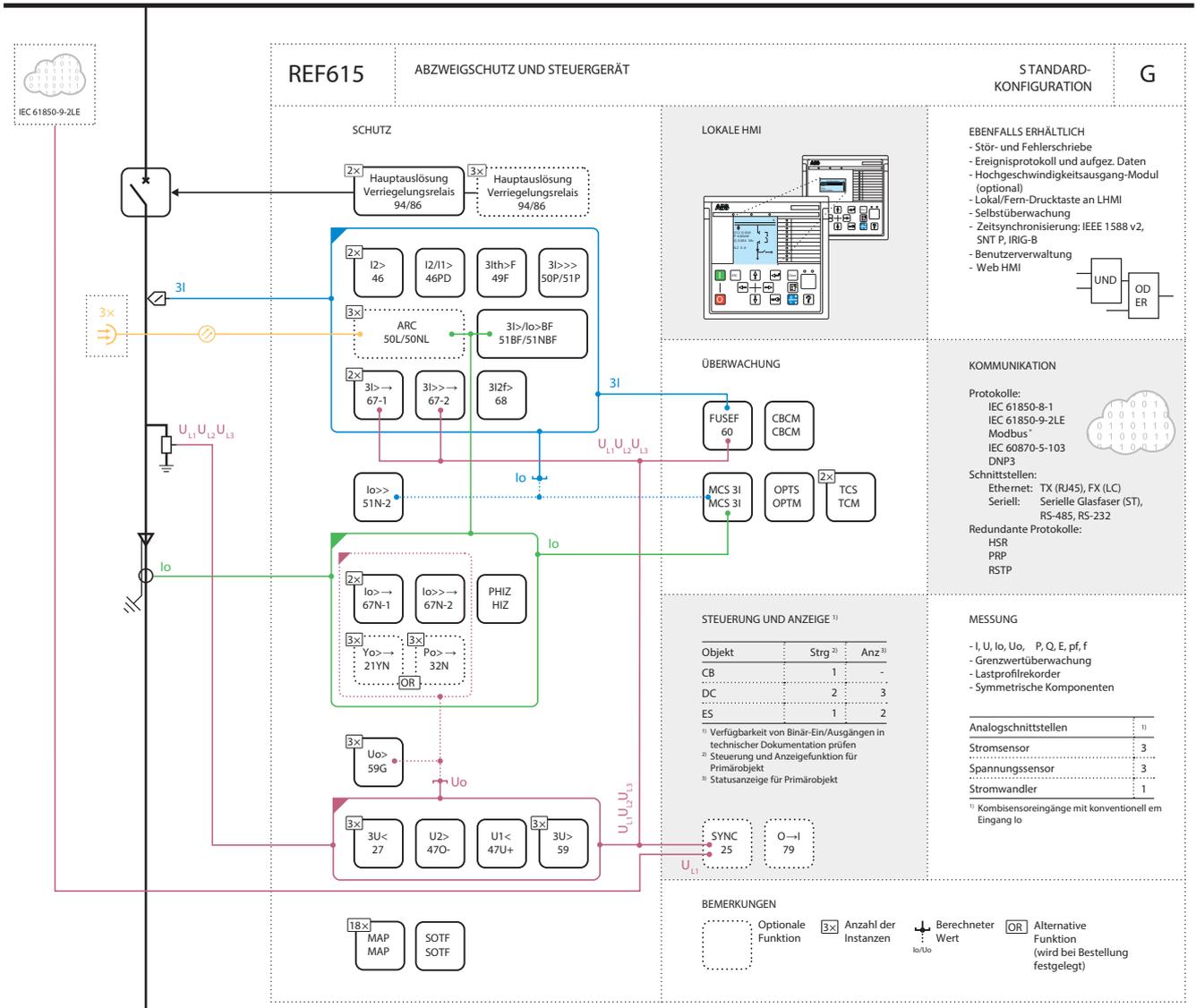


Abb. 278: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration G

3.9.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 41: Standardverbindungen für Binäreingänge

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X110-BI2	Anzeige für Leistungsschalter offen
X110-BI3	Leistungsschalter-Anzeige bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezoogene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen

Tabelle 42: Standardverbindungen für Binärausgänge

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Schalterversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X110-SO1	Blockierung des vorgelagerten Überstromschutzes
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-SO4	Auslösealarm für Spannungsschutz
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 43: Standardverbindungen für LEDs

LED	Beschreibung
1	Überstromschutz ausgelöst
2	Erdfehlerschutz ausgelöst
3	Spannungsschutz ausgelöst
4	Schieflastschutz oder Phasenausfallschutz ausgelöst
5	Thermischer Überlastalarm
6	Reserveschutz für Leistungsschalterfehlerschutz ausgelöst
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schalterversagerschutzalarm
9	Überwachungsalarm
10	Lichtbogenfehler erkannt
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.9.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 44: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	U1
6	U2
7	U3
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 45: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	DPHLPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	DPHLPDOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	DPHHPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM1 - Anregung	
	WPWDE1 - Anregung	
8	DEFLPDEF2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM2 - Anregung	
	WPWDE2 - Anregung	
9	DEFLPDEF3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM3 - Anregung	
	WPWDE3 - Anregung	
10	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	PHPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	PHPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	PHPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
16	PSPTUV1 - trret	Positiv oder Anstieg
17	NSPTOV1 - trbu	Positiv oder Anstieg
18	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	PHPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	PHPTUV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
21	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
22	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
23	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
24	CGBRBRF1 - trret	Triggerpegel aus
25	CGBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
26	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	DPHLPDOC1 - Auslösung	
	DPHLPDOC2 - Auslösung	
27	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
28	DEFHPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DEFLPDEF1 - Auslösung	
	DEFLPDEF2 - Auslösung	
	EFPADM1 - Auslösung	
	EFPADM2 - Auslösung	
	EFPADM3 - Auslösung	
	WPWDE1 - Auslösung	
	WPWDE2 - Auslösung	
WPWDE3 - Auslösung		
29	EFHPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
30	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	INRP HAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
32	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
33	PHPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTOV2 - Auslösung	
	PHPTOV3 - Auslösung	
34	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTUV2 - Auslösung	
	PHPTUV3 - Auslösung	
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
35	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
	PSPTUV1 - Auslösung	
	NSPTOV2 - Auslösung	
36	SEQSPVC1 - fusef3ph	Triggerpegel aus
37	SEQSPVC1 - fusefu	Triggerpegel aus
38	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
39	X110BI1 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
40	X110BI2 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
41	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
42	ARCSARC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
43	ARCSARC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
44	ARCSARC3 - Auslösung	Triggerpegel aus
45	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
46	DARREC1 - LS schließen	Positiv oder Anstieg
47	DARREC1 - AWE erfolglos	Positiv oder Anstieg

3.9.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über Rogowski- oder Kombisensoren eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über Kombisensoren eingespeist. Die Verlagerungsspannung wird intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die

Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.9.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Gerät detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Drei von diesen enthalten eine Richtungsfunktionalität DPHxPDOC.

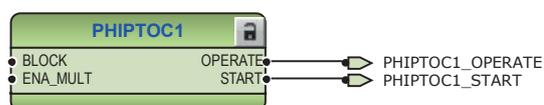


Abb. 279: Funktion für den Leiter-Überstromschutz

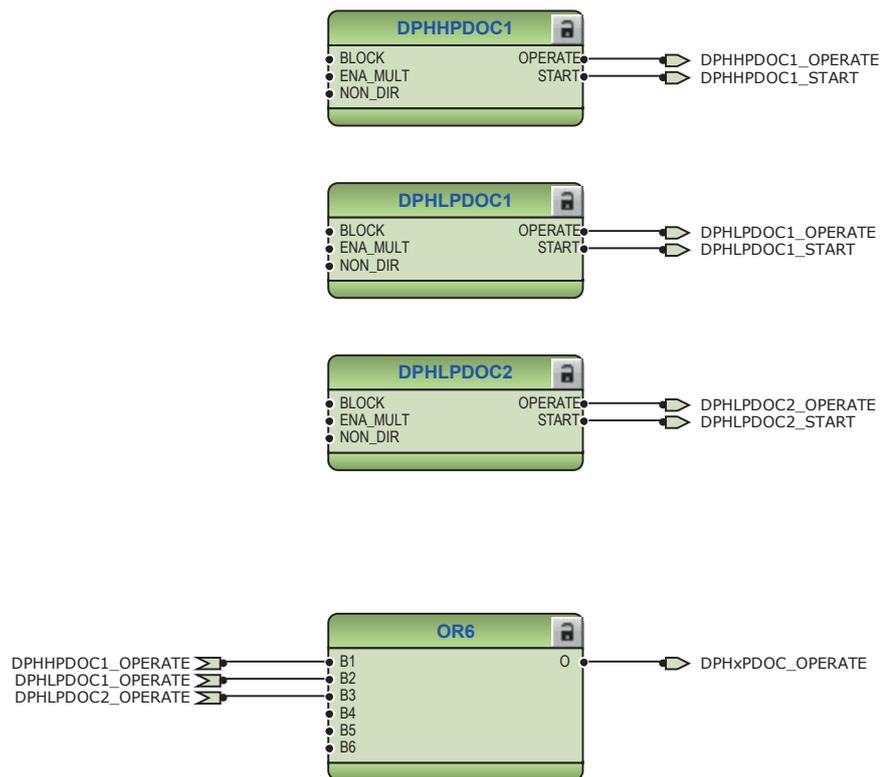


Abb. 280: Funktion für den Leiter-Überstromrichtungsschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten niedrigen Stufe der Leiter-Überstromrichtungsschutzfunktion DPHLPDOC2 ist mit dem Binärausgang

X110:SO1 verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet werden.

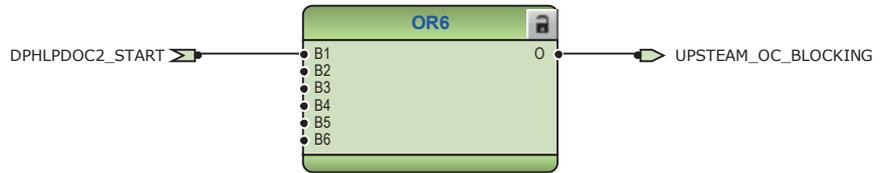


Abb. 281: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRPHAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.

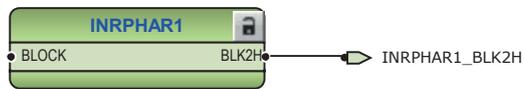


Abb. 282: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt. Wenn im Sekundärkreis des Sensors ein Fehler erkannt wird, werden die Funktionen für den Schiefastschutz blockiert.

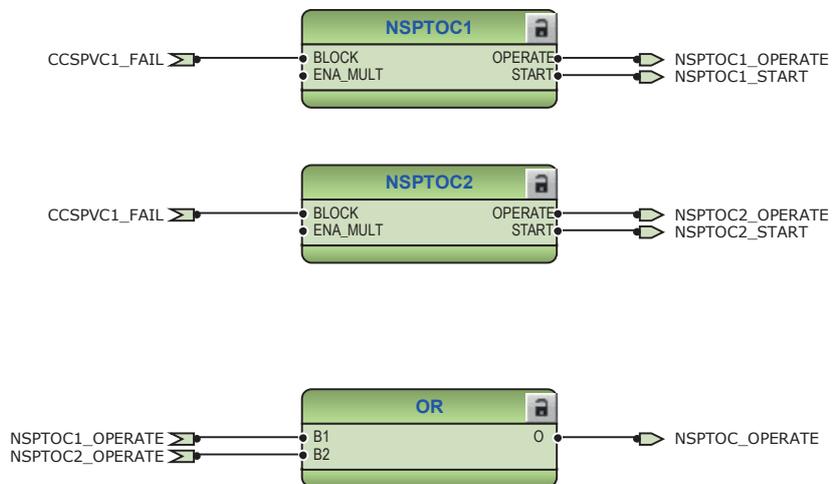


Abb. 283: Schiefastschutz

Für den Erdfehlerrichtungsschutz gibt es drei Stufen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann der Erdfehlerrichtungsschutz entweder nur auf konventionellem Erdfehlerrichtungsschutz (DEFxPDEF) oder alternativ zusammen auf admittanzbasiertem Erdfehlerschutz EFPADM oder wattmetrischem Erdfehlerschutz WPWDE basieren.

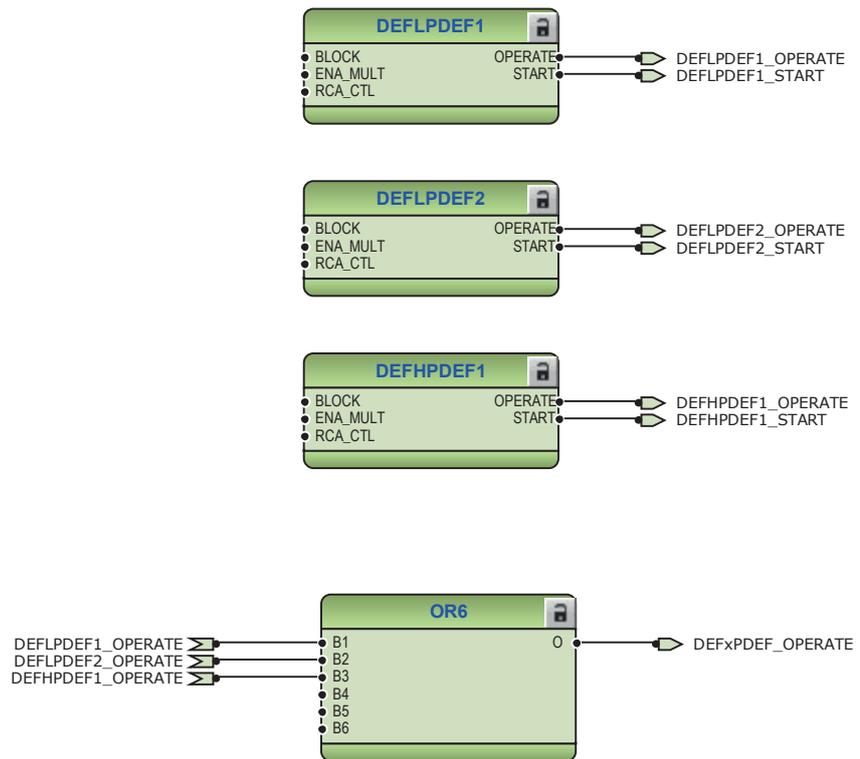


Abb. 284: Funktion für den Erdfehlerrichtungsschutz

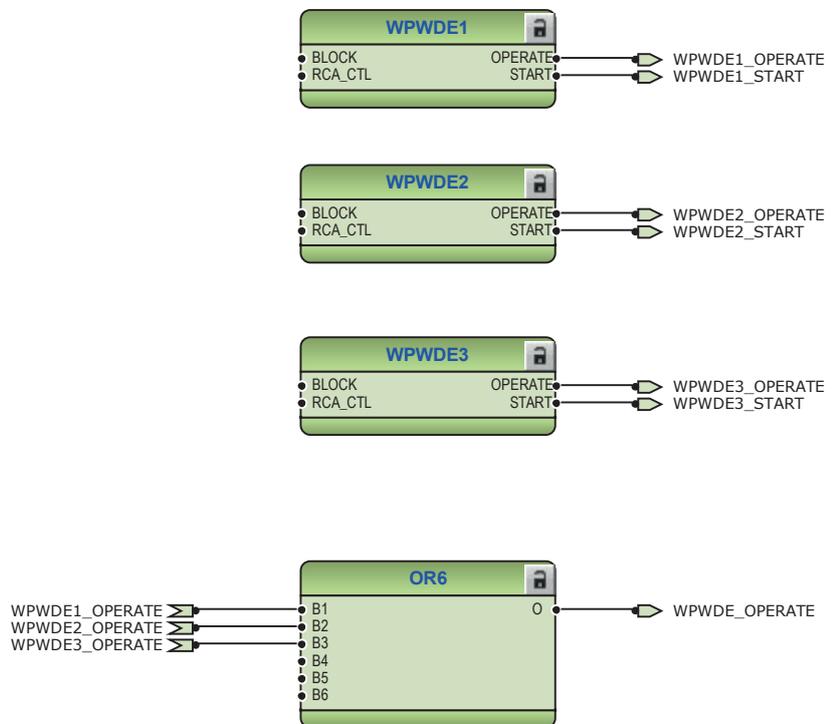


Abb. 285: Wattmetrischer Schutz

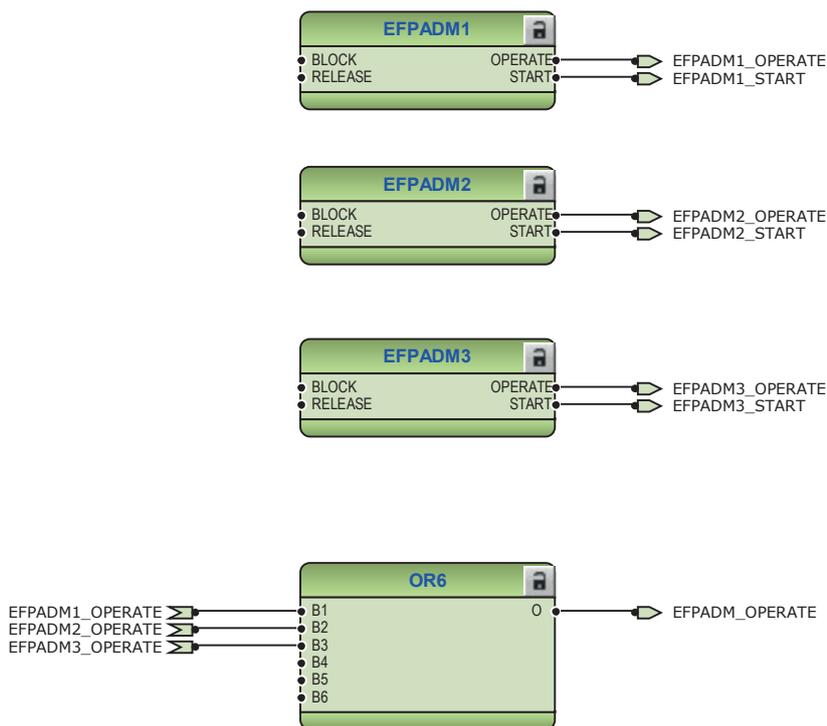


Abb. 286: Admittanzbasierter Erdfehlerschutz

Der Erdfehlerschutz (Doppelerdfehler) EFHPTOC1, mittels berechnetem I_0 , schützt vor Doppelerdfehler-Situationen in isolierten oder kompensierten Netzen. Diese Schutzfunktion nutzt den berechneten Summenstrom, der von den Leiterströmen ausgeht. Wenn im Sekundärkreis des Sensors ein Fehler erkannt wird, wird die Funktion blockiert.



Abb. 287: Funktion für den Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern. Wenn im Sekundärkreis des Sensors ein Fehler erkannt wird, wird die Funktion blockiert.

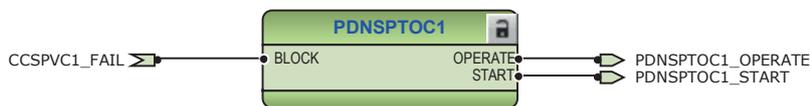


Abb. 288: Funktion für den Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE der Funktion wird der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert.

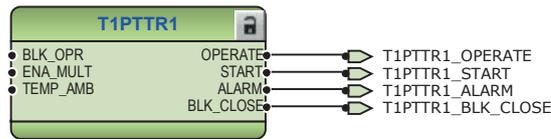


Abb. 289: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU setzt eine Reserveauslösung an den Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang ab. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

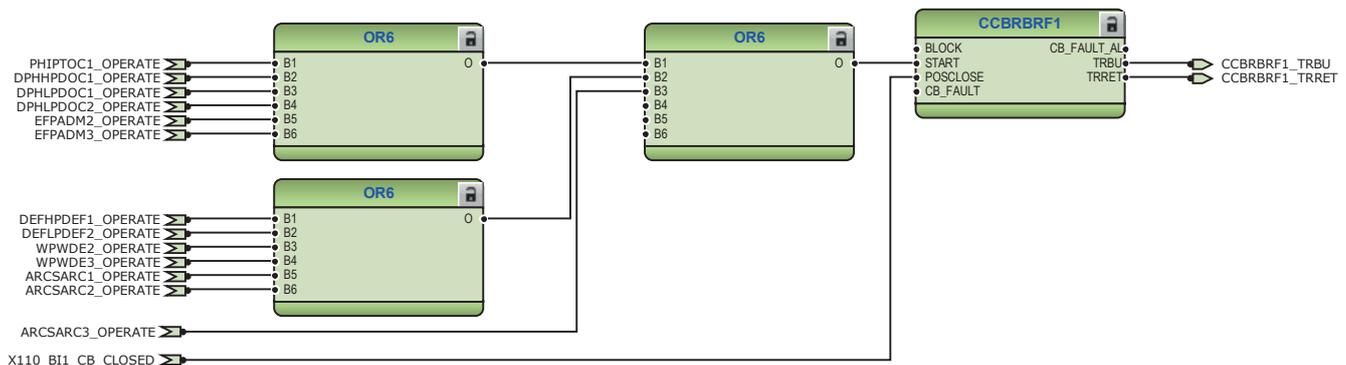


Abb. 290: Schaltersversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

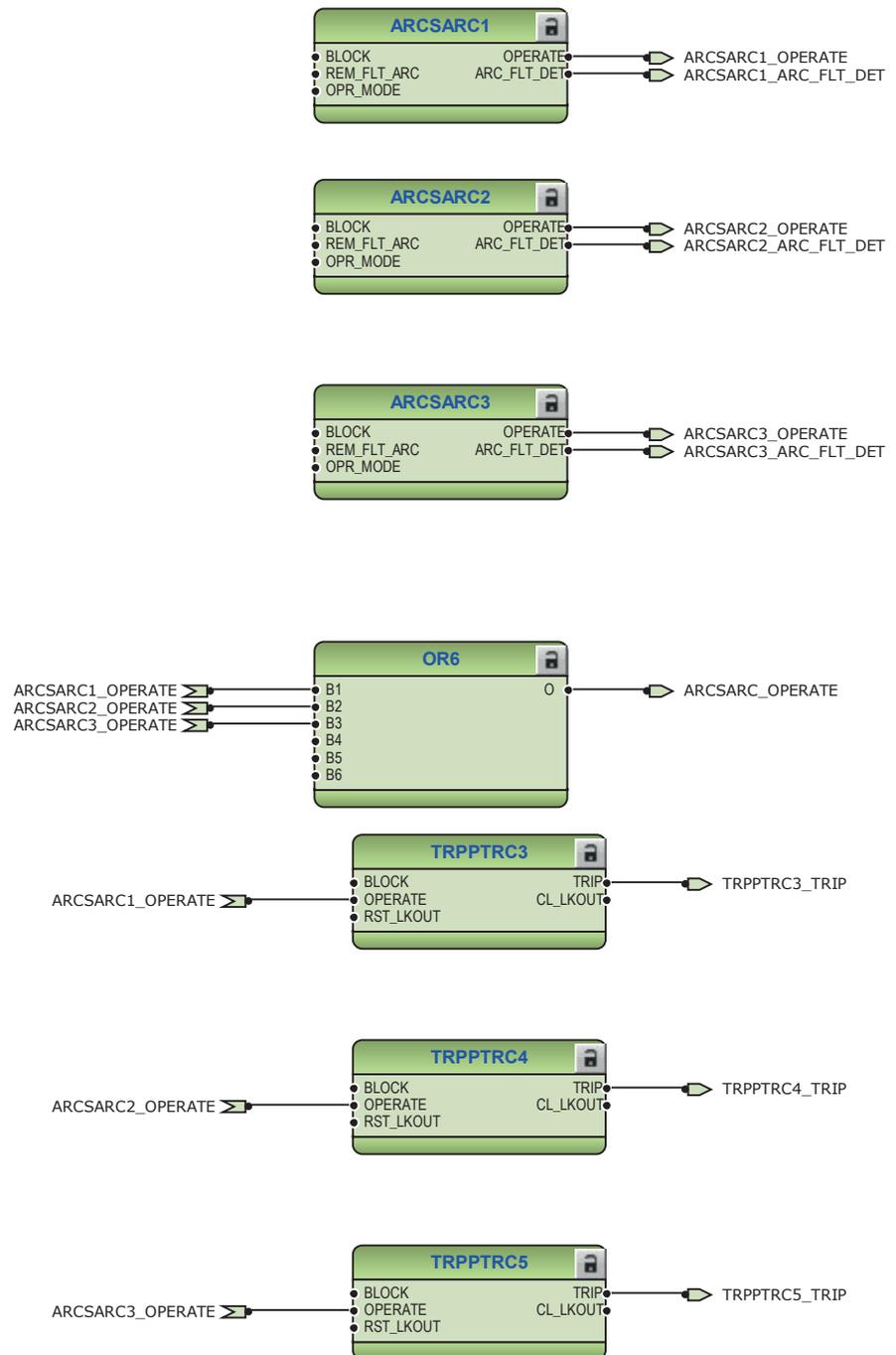


Abb. 291: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte

Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind einzustellen.



Die Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

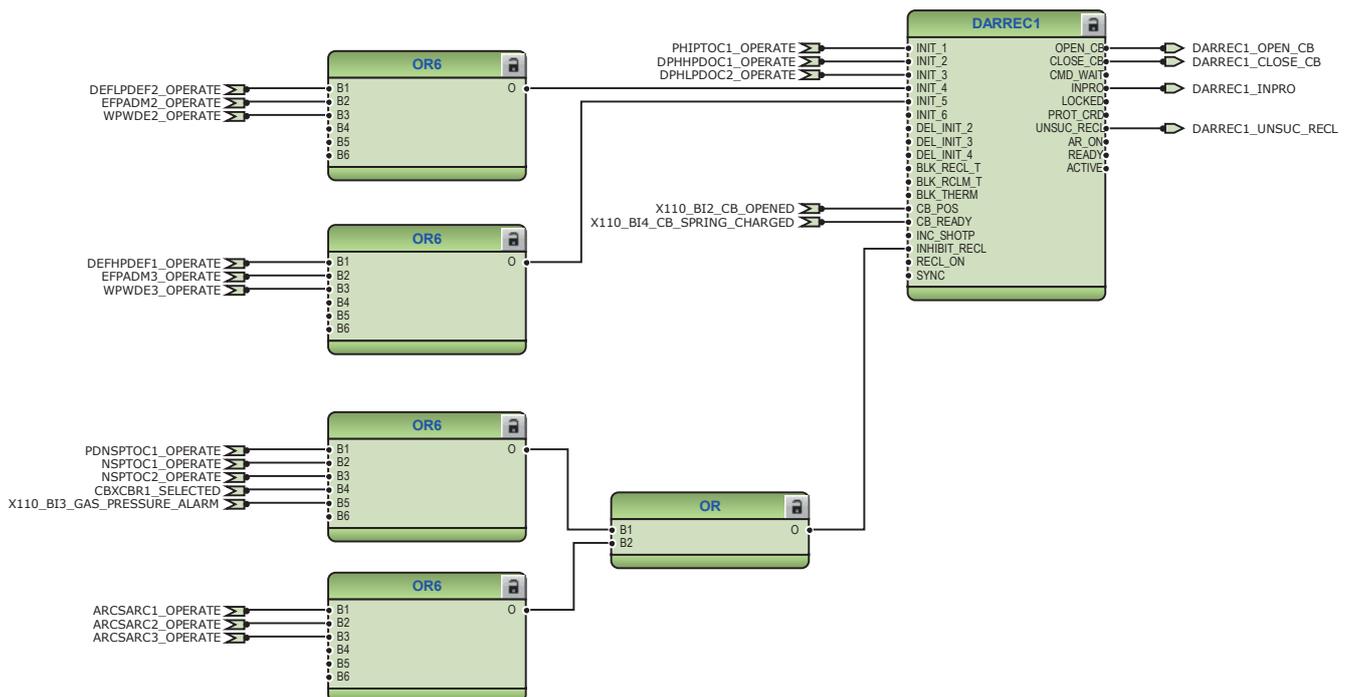


Abb. 292: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Drei Überspannungs- und Unterspannungsschutzstufen PHPTOV und PHPTUV bieten einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Die Funktionen des Unterspannungsschutzes (Mitsystem) PSPTUV und des Spannungsunsymmetrieschutzes NSPTOV bieten einen spannungsbasierten Unsymmetrieschutz. Ein Fehler im Spannungsmesskreis wird von der Automatenfall-

Funktion erkannt, und die Aktivierung ist verbunden, um die Unterspannungsschutzfunktionen und die Funktionen des spannungsbasierten Unsymmetrieschutzes zu blockieren, um so ein fehlerhaftes Auslösen zu vermeiden.

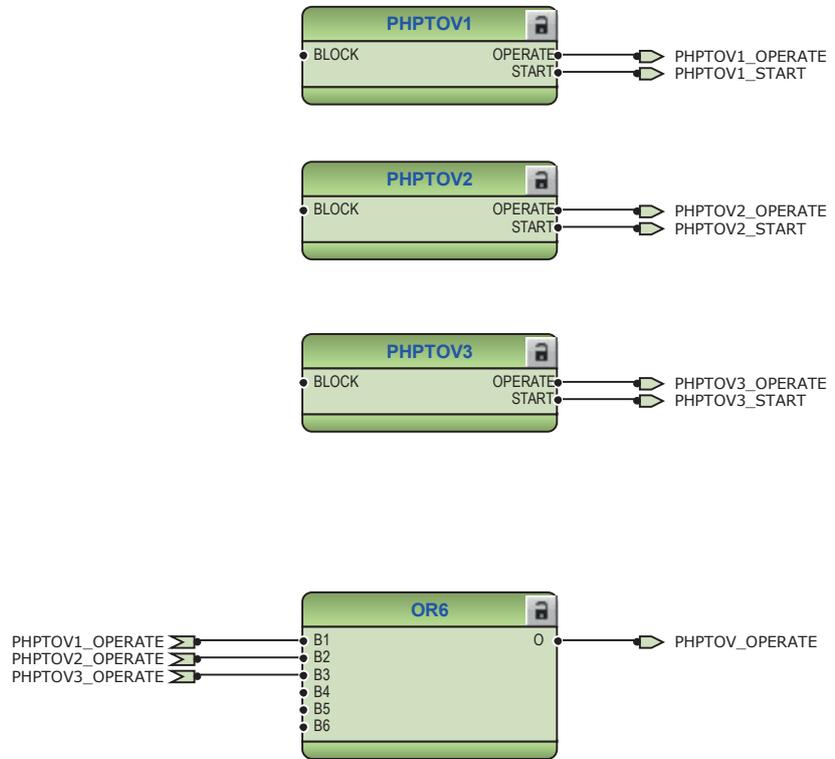


Abb. 293: Funktion für den Überspannungsschutz

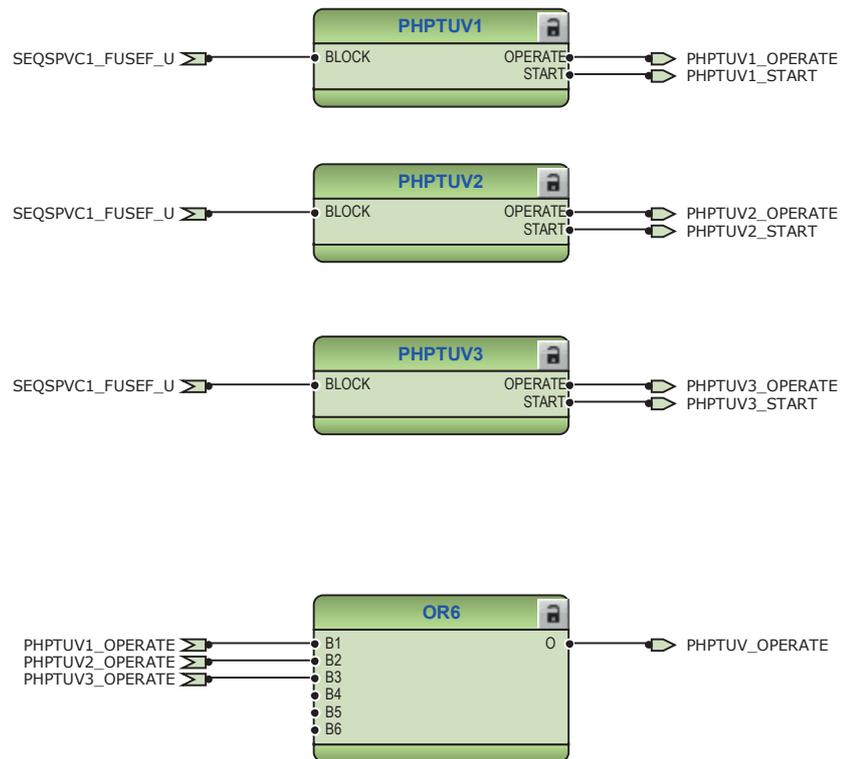


Abb. 294: Funktion für den Unterspannungsschutz

Der Verlagerungsspannungsschutz bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspegel einen Erdfehlerschutz. Dies kann z.B. als nichtselektiver Reserveschutz für die selektive Funktionalität des Erdfehlerrichtungsschutzes verwendet werden.

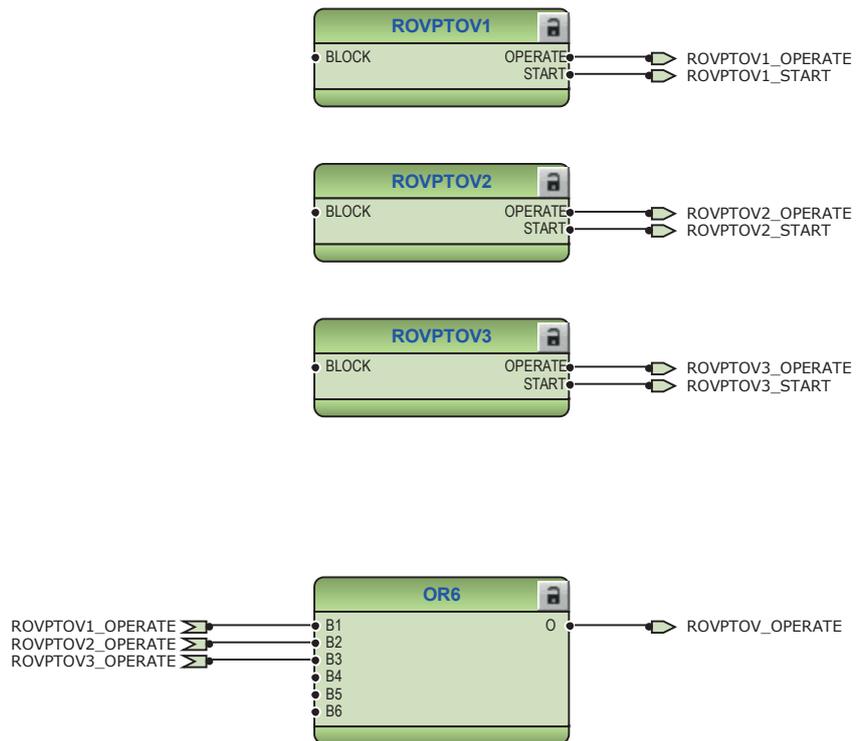


Abb. 295: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz



Abb. 296: Funktion für den Spannungsunsymmetrieschutz



Abb. 297: Funktion für den Unterspannungsschutz (Mitsystem)

Allgemeine Anrege- und Auslösesignale von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.



Wenn der Konfiguration ein neuer Schutzfunktionsblock hinzugefügt wird, sind die Aktivierungslogik zu prüfen und auch die Verbindungen zu ergänzen.

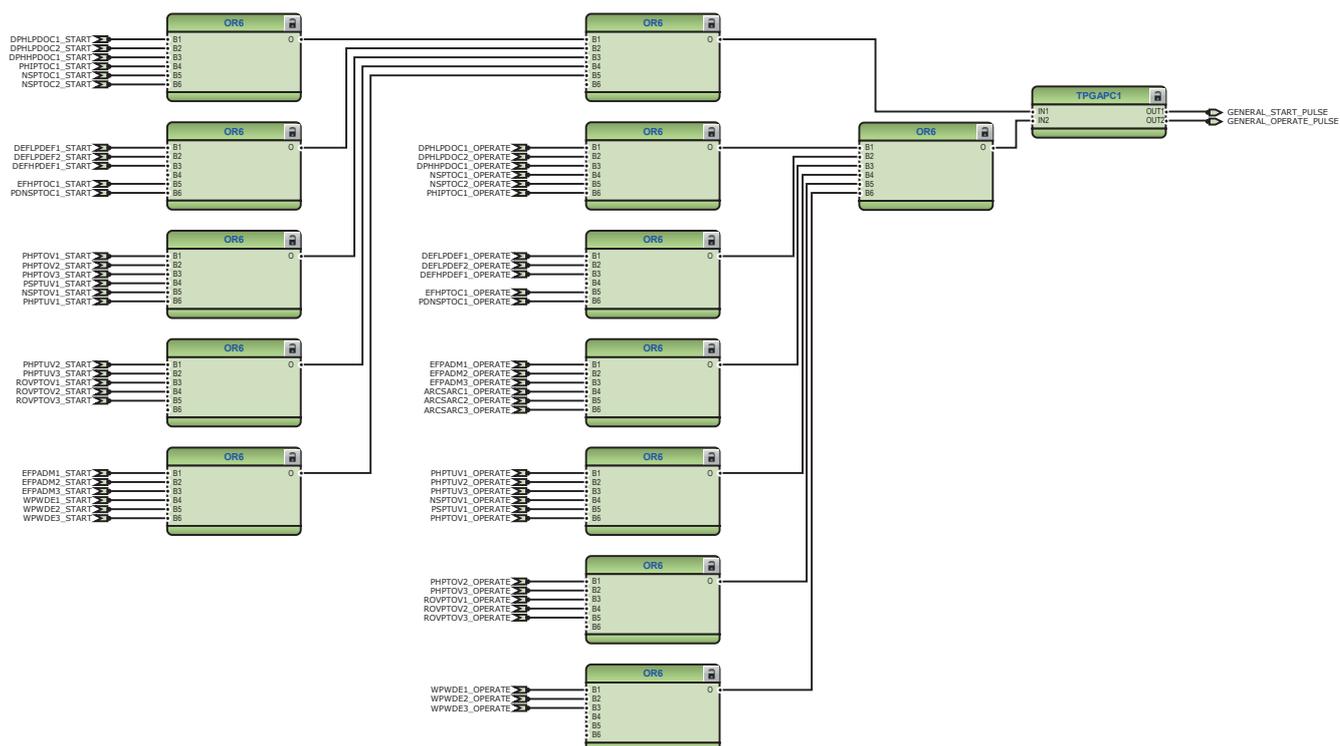


Abb. 298: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

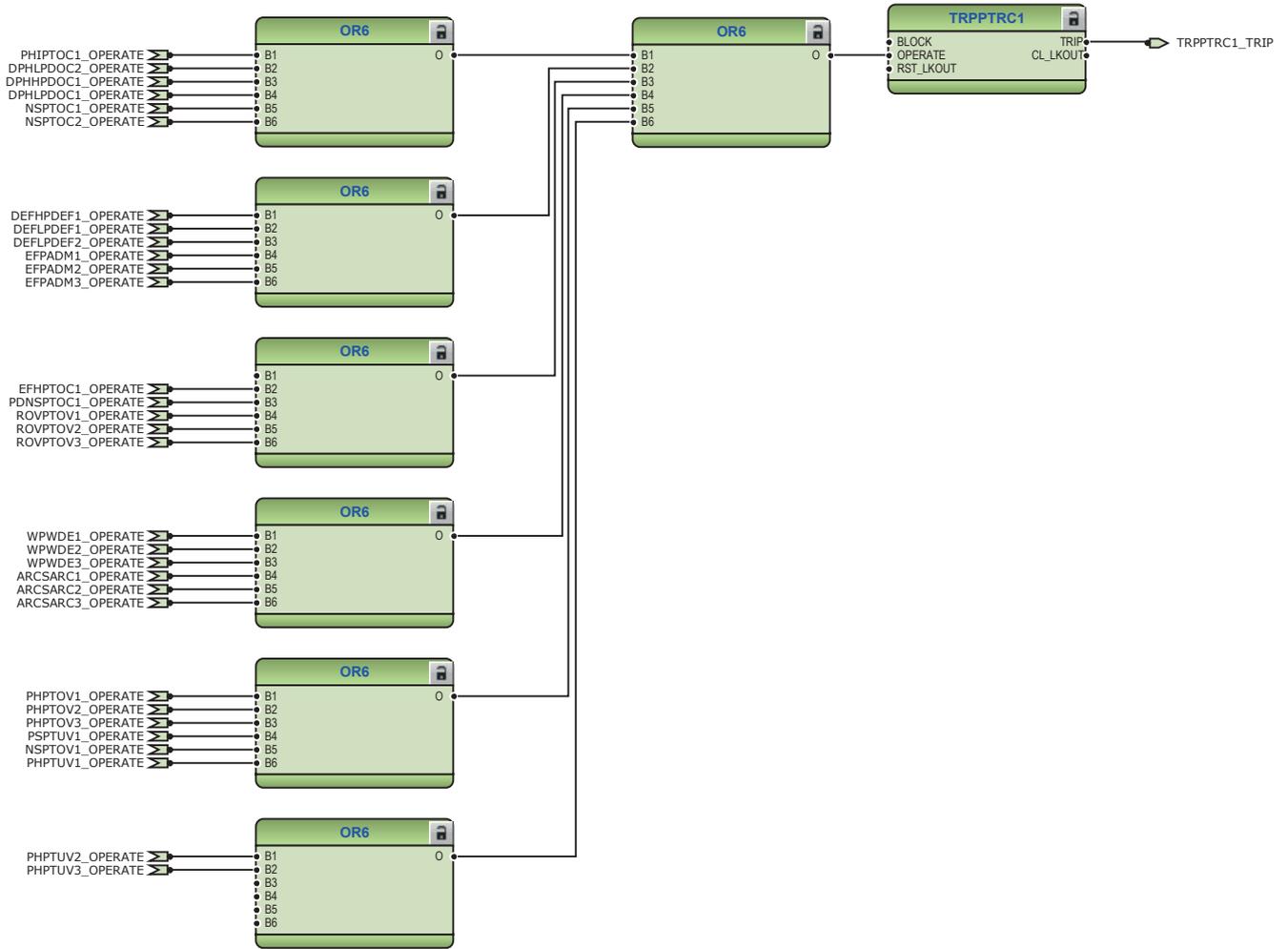


Abb. 299: Auslöselogik TRPPTRC1

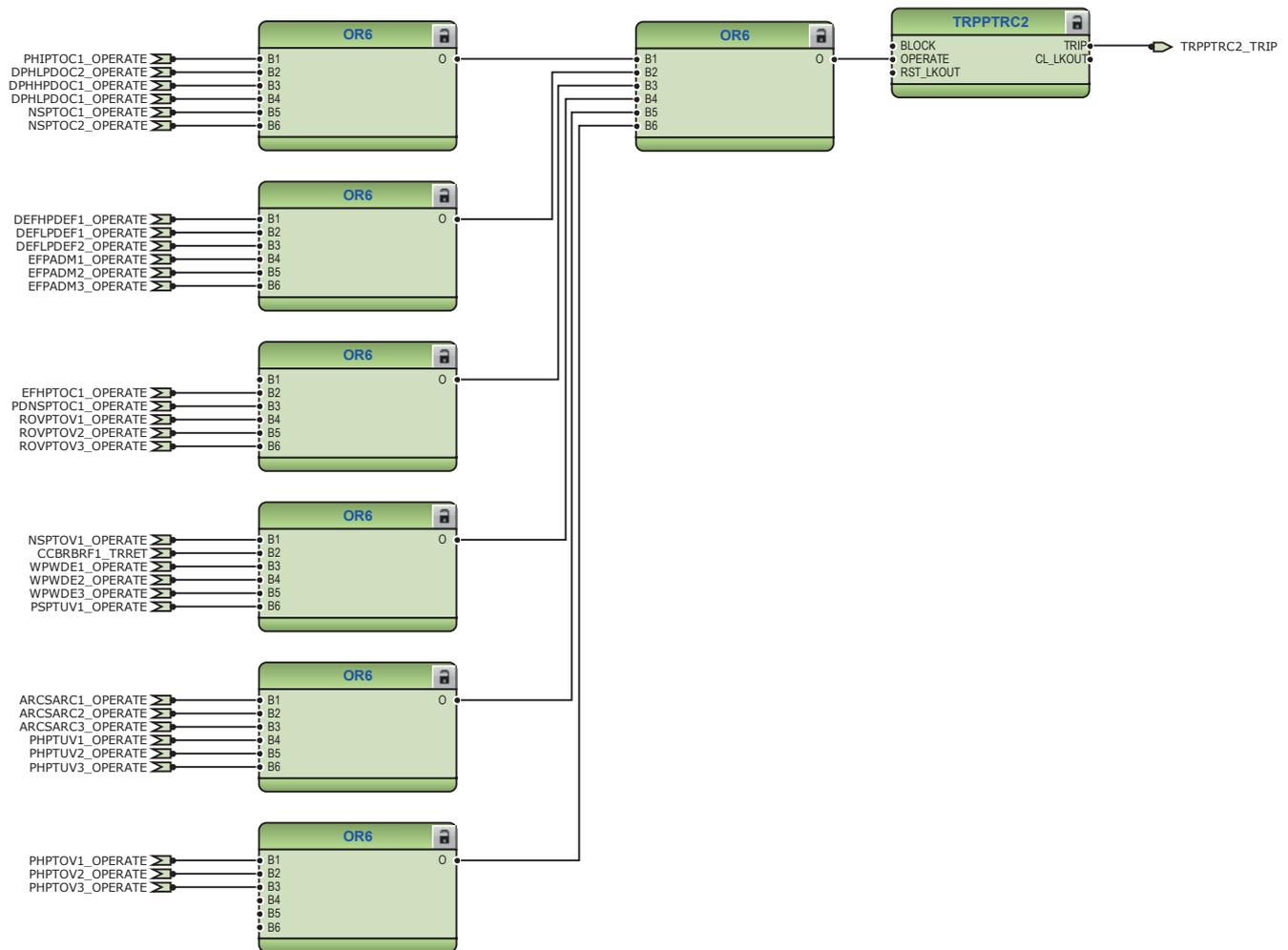


Abb. 300: Auslöselogik TRPPTRC2

3.9.3.2

Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.



Das Hauptanwendungsübersicht für den Störschreiber enthält den Störschreiber-Funktionsblock und die Verbindungen zu Variablen.



Nachdem sich die Reihenfolge der mit den Binäreingängen von RDRE verbundenen Signale geändert wurde, sind die Änderungen im Parametereinstellungs-Tool vorzunehmen.

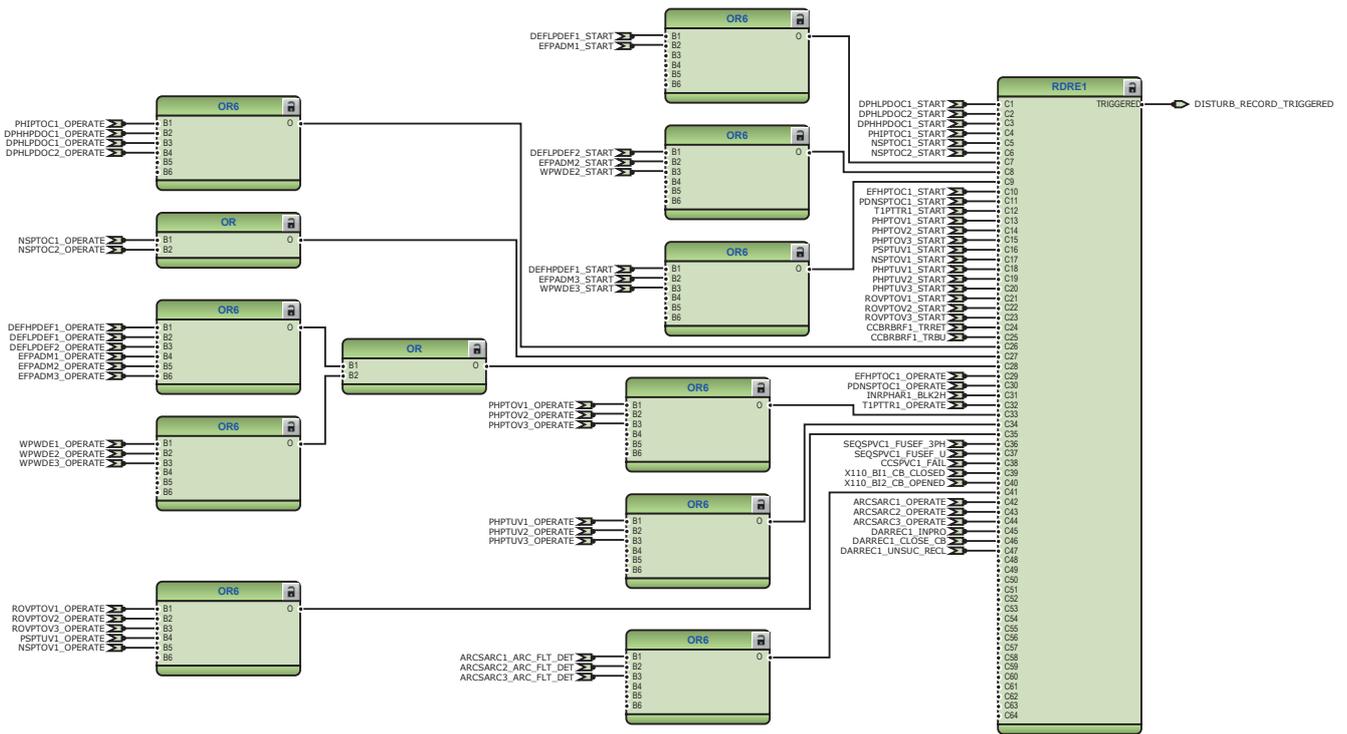


Abb. 301: Störschreiber

3.9.3.3

Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Fehler in den Strommessschaltkreisen werden von CCSPVC1 erkannt. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme oder den Summenstrom messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden.

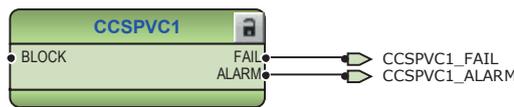


Abb. 302: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfall-Überwachung SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen.



Abb. 303: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

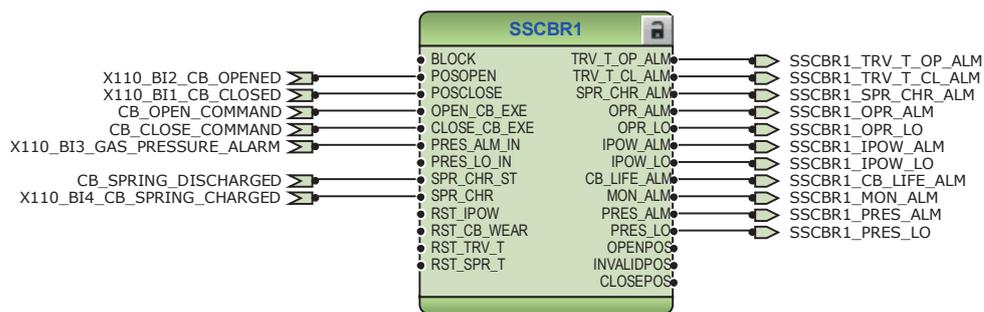


Abb. 304: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

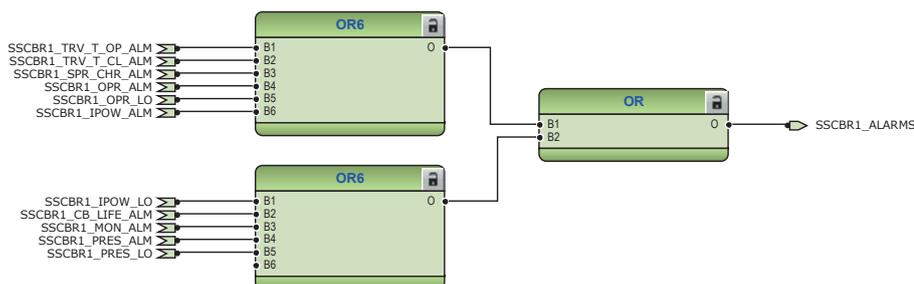


Abb. 305: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 306: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung

TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

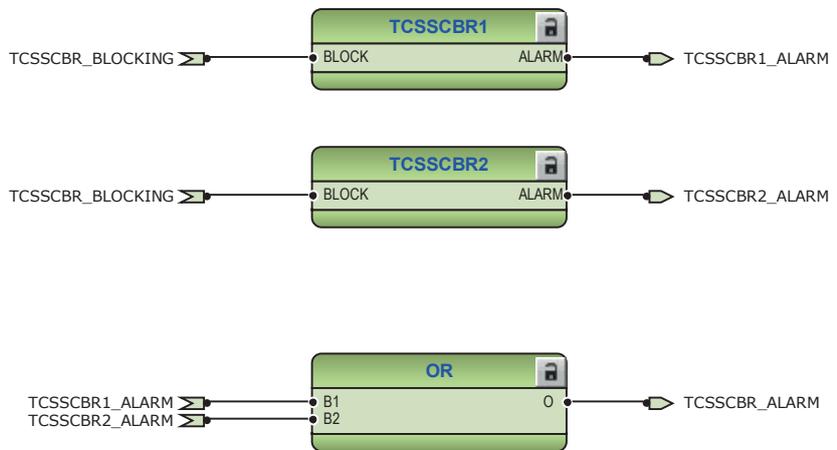


Abb. 307: Funktion für die Auskreisüberwachung

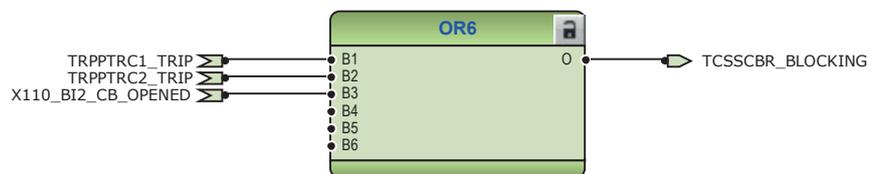


Abb. 308: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.9.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

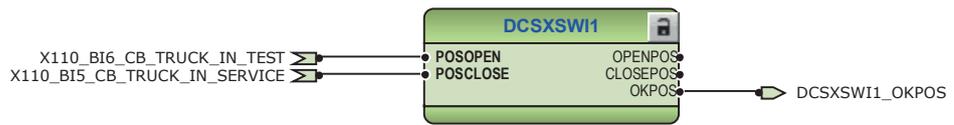


Abb. 309: Steuerungslogik des Trenners



Abb. 310: Erdungsschaltersteuerungslogik

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSW1 definiert, ob der Trenner- oder Leistungsschaltereinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

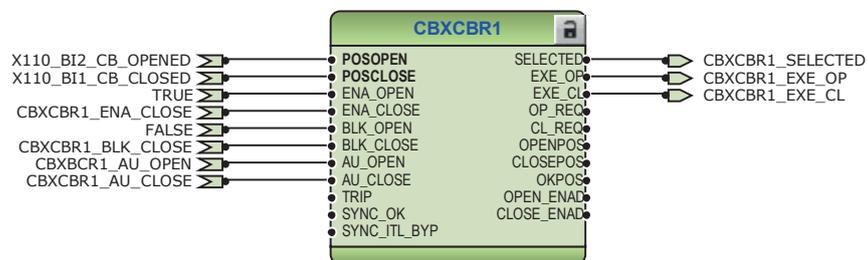


Abb. 311: Steuerungslogik des Leistungsschalters 1

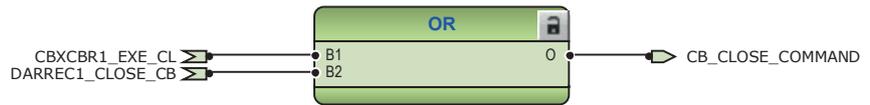


Abb. 312: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

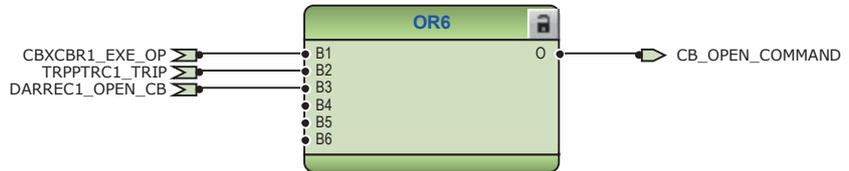


Abb. 313: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1

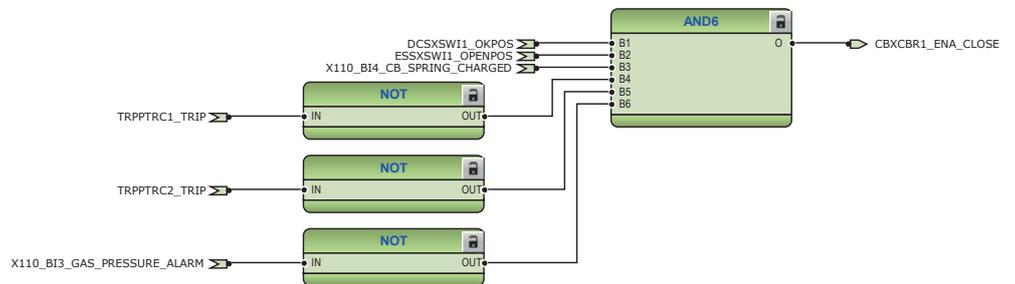


Abb. 314: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie das Schließen des Leistungsschalter zulassen. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

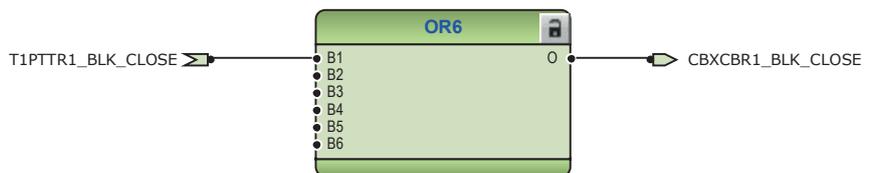


Abb. 315: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters 1

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

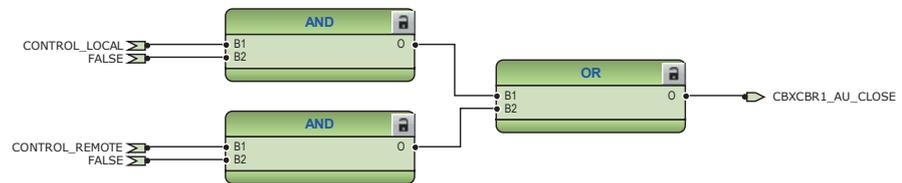


Abb. 316: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

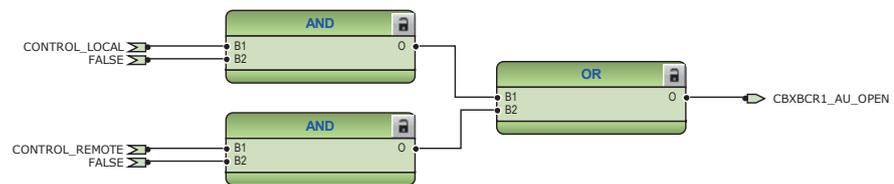


Abb. 317: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.9.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X131-, X132- und X133-Karte in der Rückwand für drei Leiter verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom. Der Summenstromeingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden.

Die Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeige VMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X131-, X132- und X133-Karte in der Rückwand für drei Leiter verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Die Lastprofilregistrierungsfunktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 318: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 319: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 320: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 321: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 322: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 323: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 324: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 325: Andere Messung: Datenüberwachung



Abb. 326: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.9.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

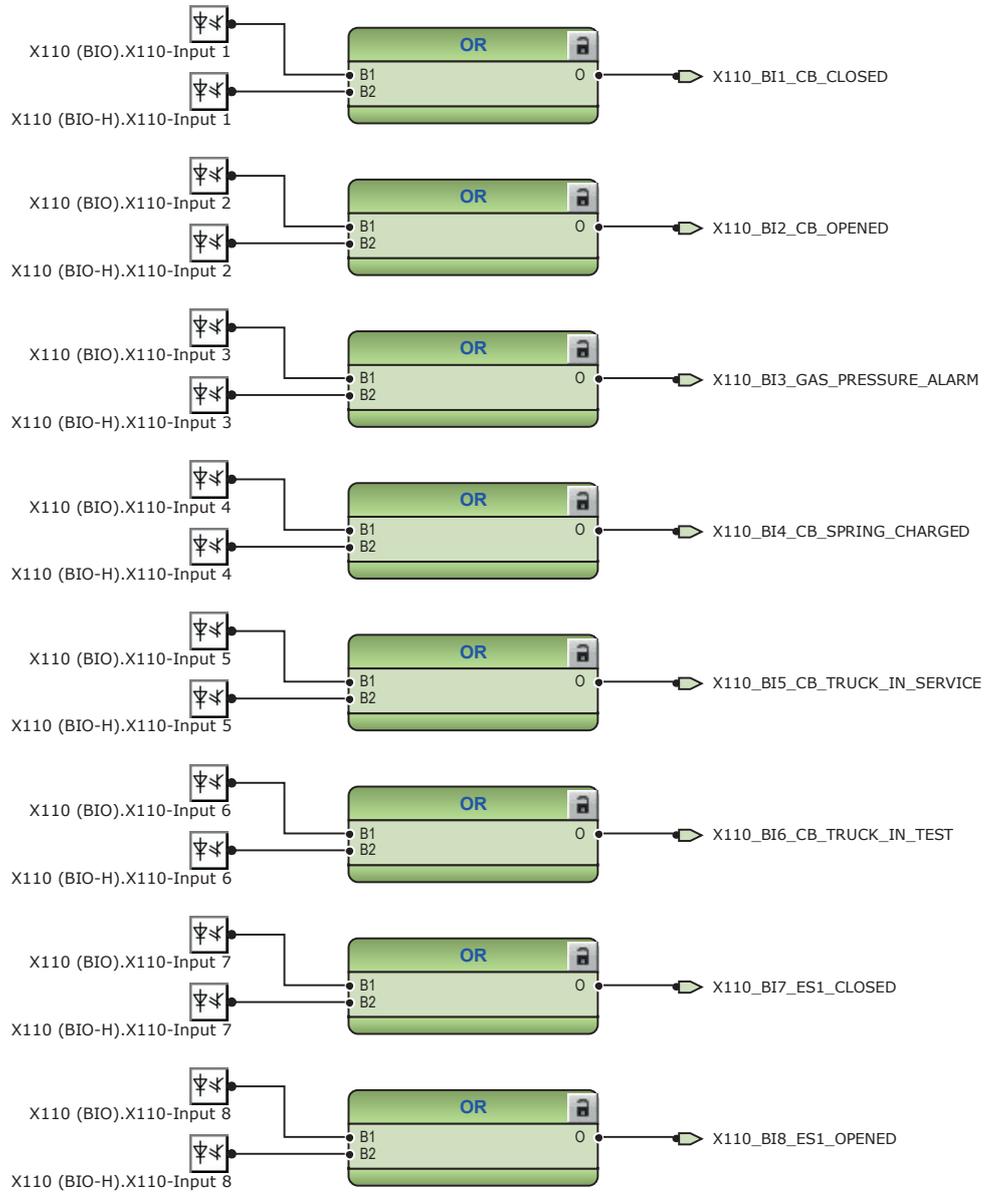


Abb. 327: Standard-Binäreingänge - X110

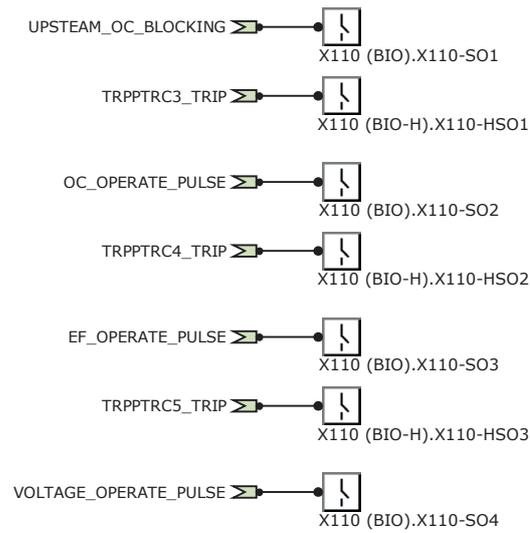


Abb. 328: Standard-Binärausgänge - X110

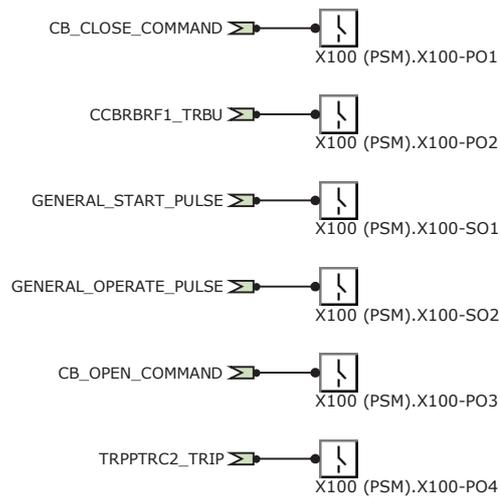
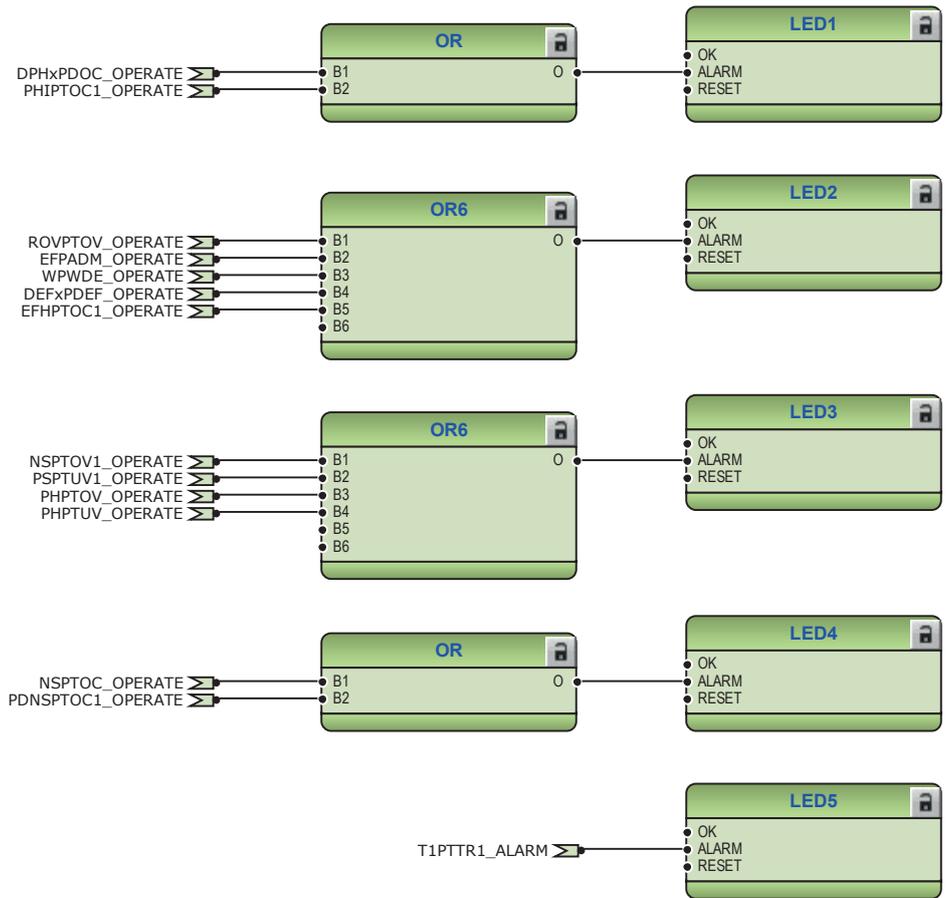


Abb. 329: Standard-Binärausgänge - X100



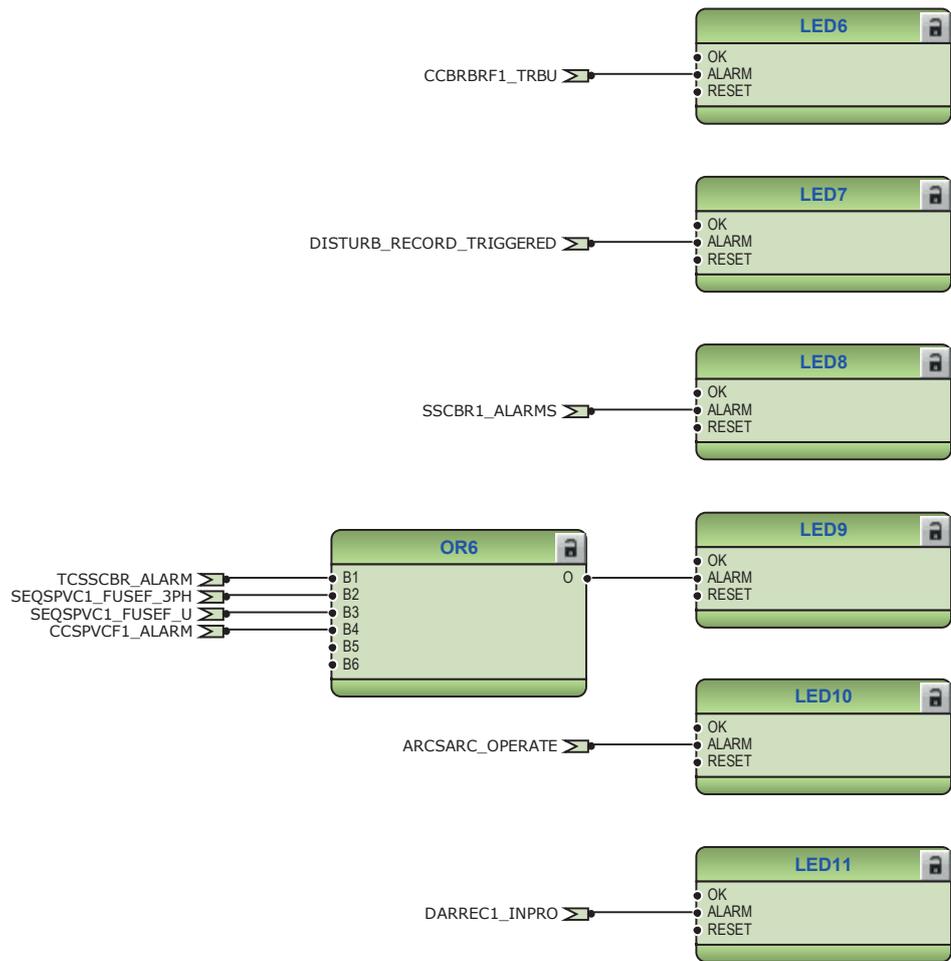


Abb. 330: Standard-LED-Anschluss

3.9.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom-, Erdfehler- und Spannungsschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

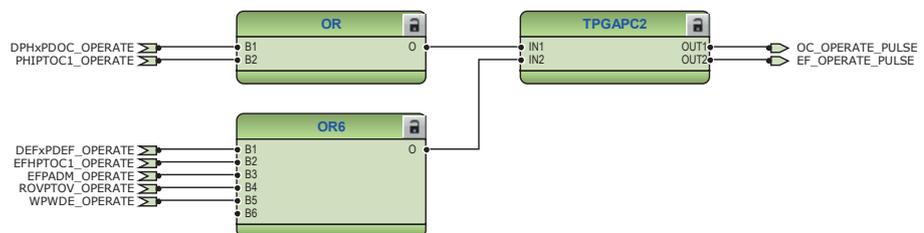


Abb. 331: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

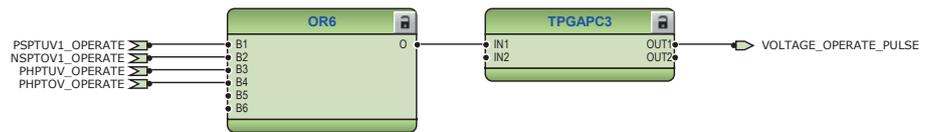


Abb. 332: Zeitglieder-Logik für Spannungs-Auslöseimpuls

3.9.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Hochimpedanz-Fehlererkennung PHIZ, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.10

Standardkonfiguration H

3.10.1

Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Leiter-Übertromschutz und den Erdfehlerschutz mit leiterspannungsbasierten Messungen, Unterspannungs- und Überspannungsschutz, frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in unmittelbaren oder über Widerstände geerdeten Verteilungsnetzen.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.10.2 Funktionen

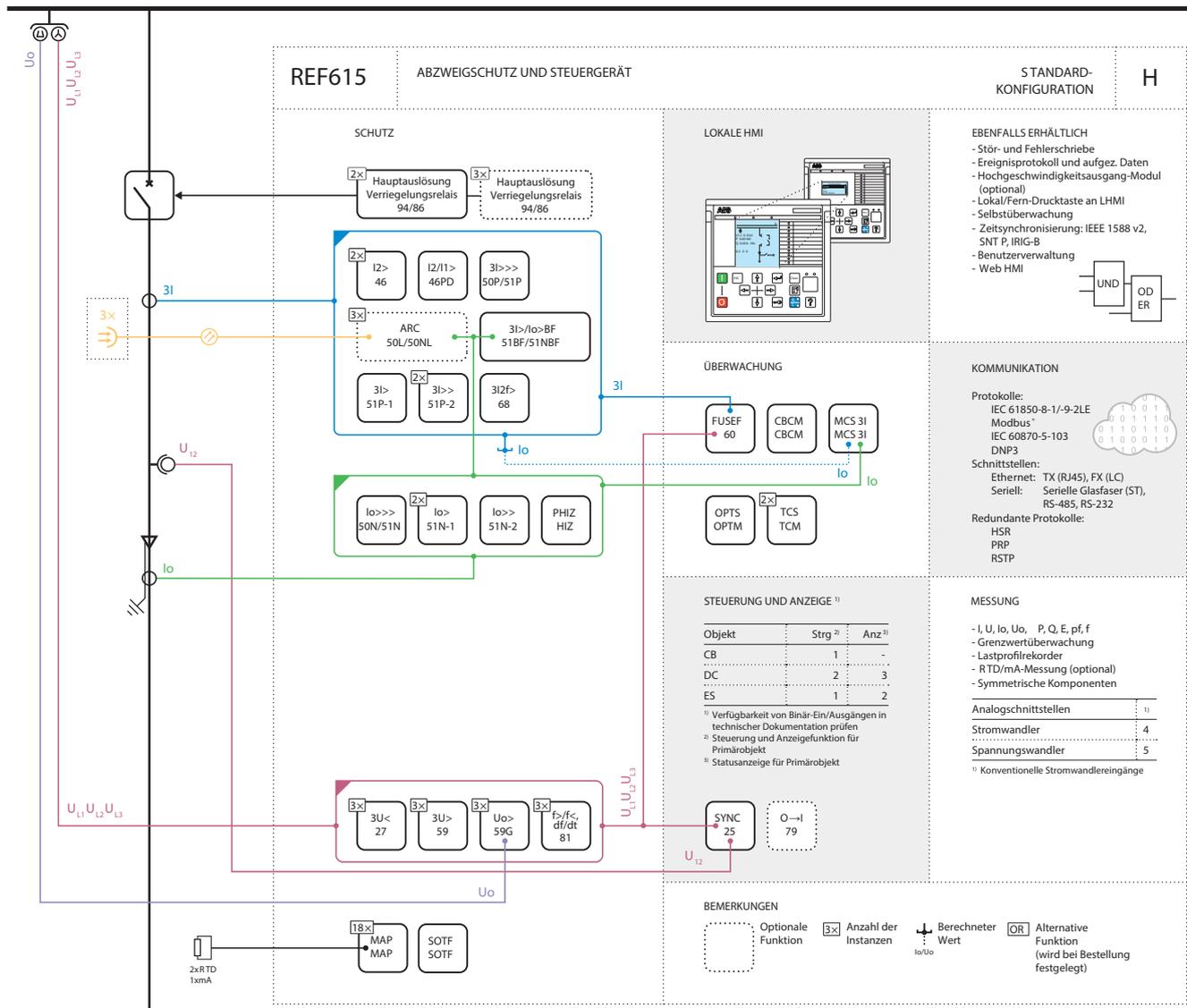


Abb. 333: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration H

3.10.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 46: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Sammelschiene VT Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI2	Leitung VT Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI3	Leistungsschalter-Anzeige bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezozene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen
X120-BI4	Abschaltung zurücksetzen

Tabelle 47: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Schalerversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X110-SO1	Blockierung des vorgelagerten Überstromschutzes
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-SO4	Auslösealarm für Spannungsschutz
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 48: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Überstromschutz ausgelöst
2	Erdfehlerschutz ausgelöst
3	Anzeige für Kombinationsschutzauslösung
4	Synchrocheck OK
5	Frequenzschutz
6	Reserveschutz für Leistungsschalterfehlerschutz ausgelöst
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schaltversagerschutzalarm
9	Überwachungsalarm
10	Lichtbogenfehler erkannt
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.10.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 49: *Standard-Analogkanäle für Störschreiber*

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	Uo
6	U1
7	U2
8	U3
9	U1B
10	-
11	-
12	-

Tabelle 50: *Standard-Binärkanäle für Störschreiber*

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHHPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	EFLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
8	EFLPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
9	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
10	EFIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	PHPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	PHPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
14	PHPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	PHPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	PHPTUV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
21	FRPFRQ1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
22	FRPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
23	FRPFRQ3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
24	CCBRBRF1 - tret	Triggerpegel aus
25	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
26	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	PHHPTOC2 - Auslösung	
	PHLPTOC1 - Auslösung	
27	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
28	EFLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFLPTOC2 - Auslösung	
	EFHPTOC1 - Auslösung	
	EFIPTOC1 - Auslösung	
29	EFHPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
30	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	INRPHAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
32	PHPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTOV2 - Auslösung	
	PHPTOV3 - Auslösung	
33	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTUV2 - Auslösung	
	PHPTUV3 - Auslösung	
34	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
35	FRPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	FRPFRQ2 - Auslösung	
	FRPFRQ3 - Auslösung	
36	SEQSPVC1 - fusef3ph	Triggerpegel aus
37	SEQSPVC1 - fusefu	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
38	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
39	X120BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
40	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
41	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
42	SECRSYN1 - sync inpro	Triggerpegel aus
43	SECRSYN1 - sync ok	Triggerpegel aus
44	SECRSYN1 - cl fail al	Triggerpegel aus
45	SECRSYN1 - cmd fail al	Triggerpegel aus
46	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
47	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
48	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
49	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
50	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
51	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
52	DARREC1 - AWE erfolglos	Triggerpegel aus

3.10.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.10.3.1 Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstromschutz - und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Der unverzögerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann durch Zuschaltung des Binäreingangs X120:BI1 blockiert werden.

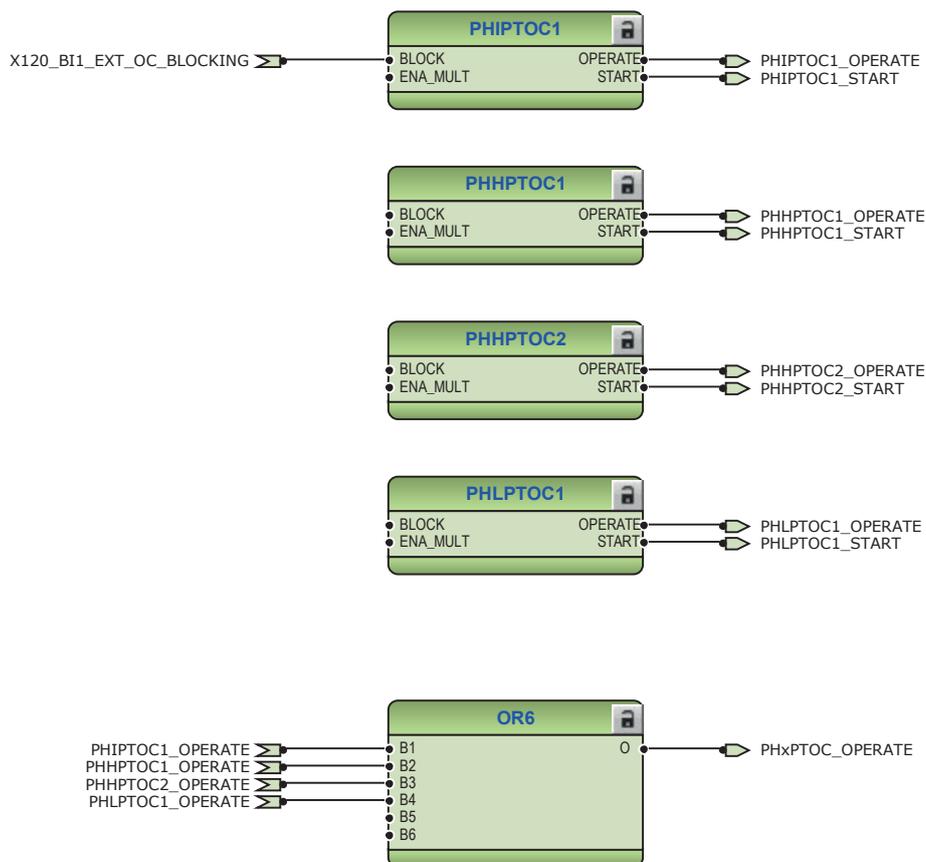


Abb. 334: Funktion für den Leiter-Überstromschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten hohen Stufe der Überstromschutzfunktion PHHPTOC2 ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet werden.

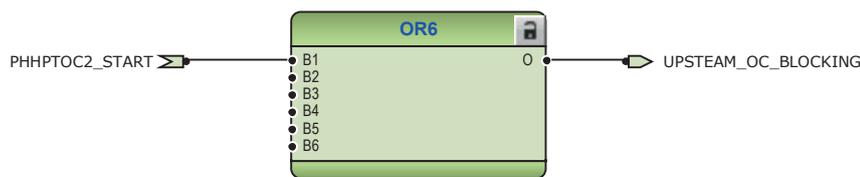


Abb. 335: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRPHAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.



Abb. 336: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt. Wenn im Sekundärkreis des Stromwandlers ein Fehler erkannt wird, werden die Funktionen für den Schiefastschutz blockiert.

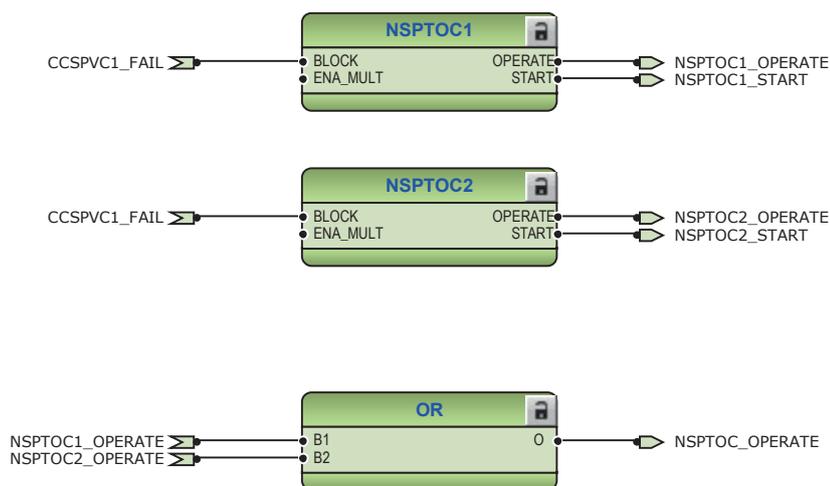


Abb. 337: Funktion für den Schiefastschutz

Für den Erdfehlerschutz gibt es vier Stufen. Eine Stufe ist für den empfindlichen Erdfehlerschutz vorgesehen.

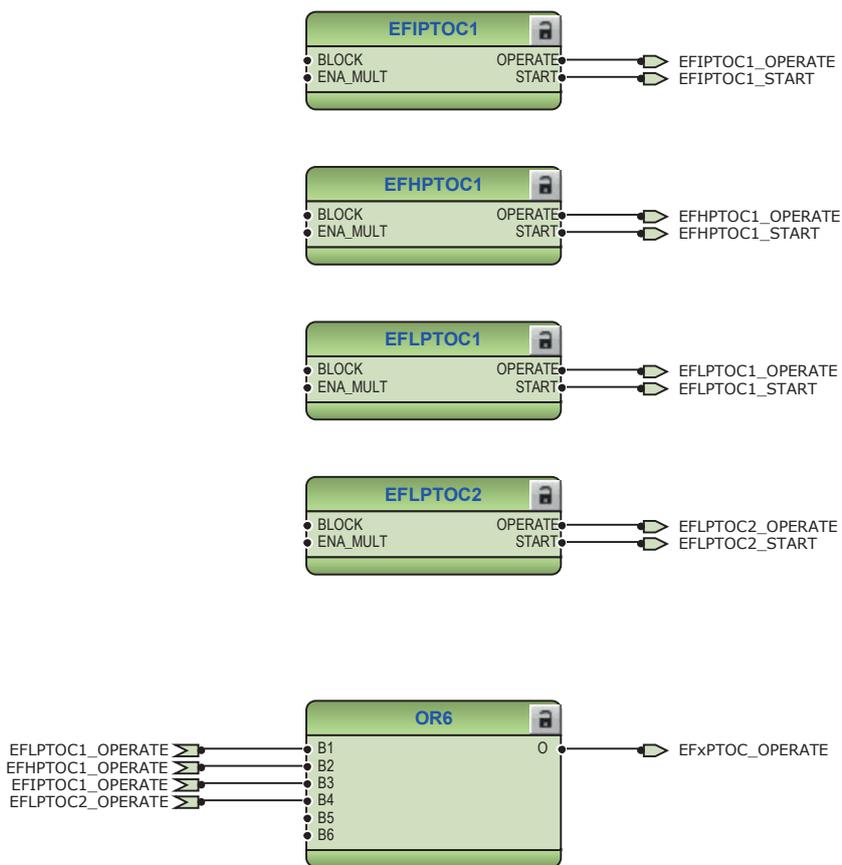


Abb. 338: Funktion für den Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung. Beispielsweise wird bei ausgefallenen Leitern, wenn im Sekundärkreis des Stromwandlers ein Fehler erkannt wird, die Funktion blockiert.



Abb. 339: Funktion für den Phasenausfallschutz

Der Schalterversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schalterversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schalterversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

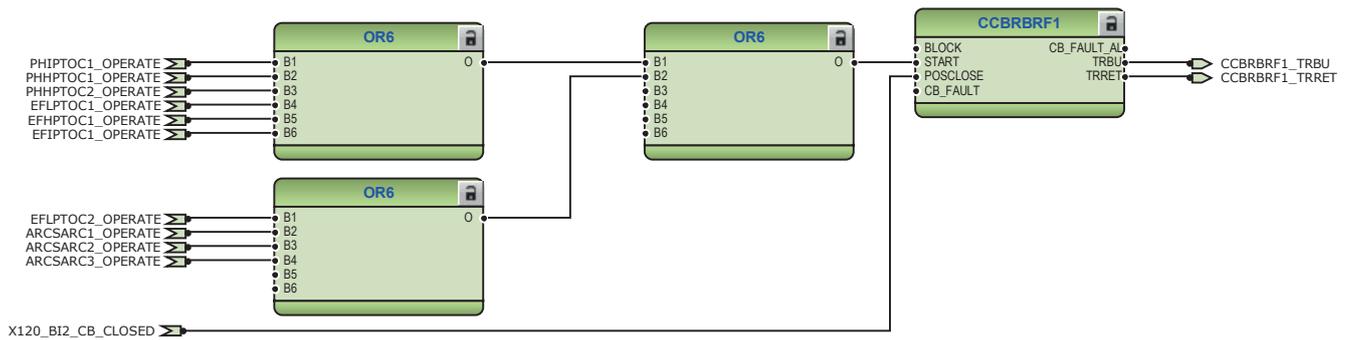


Abb. 340: Schaltversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

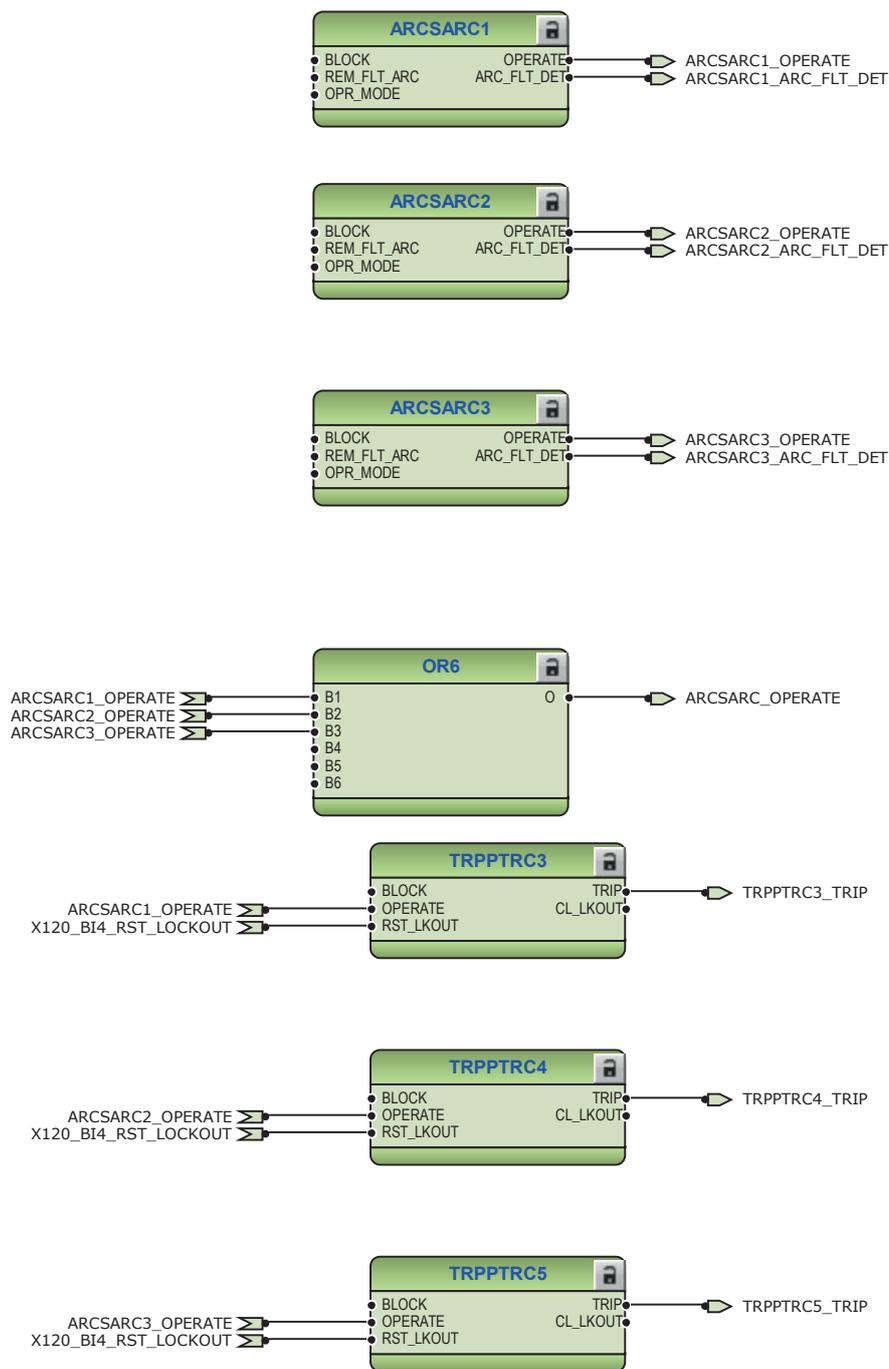


Abb. 341: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte

Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind korrekt einzustellen.



Die Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

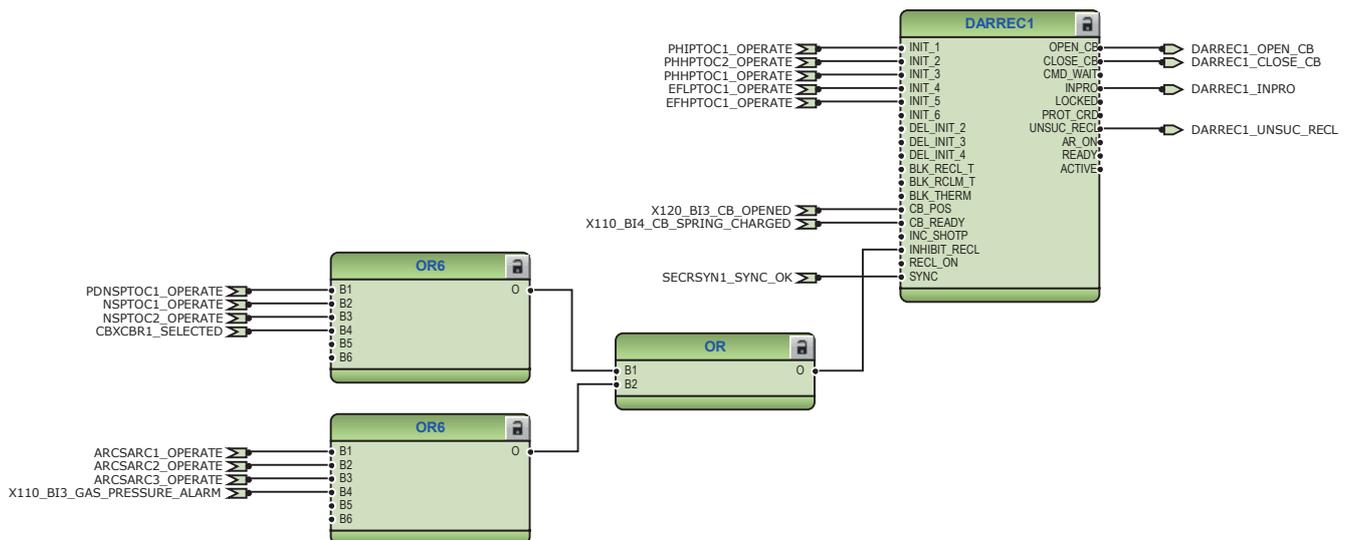


Abb. 342: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Drei Überspannungs- und Unterspannungsschutzstufen PHPTOV und PHPTUV bieten einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Ein Fehler im Spannungsmesskreis wird von der Automatenfall-Funktion erkannt und die Aktivierung ist verbunden, um die Unterspannungsschutzfunktionen zu blockieren, damit ein fehlerhaftes Auslösen vermieden wird.

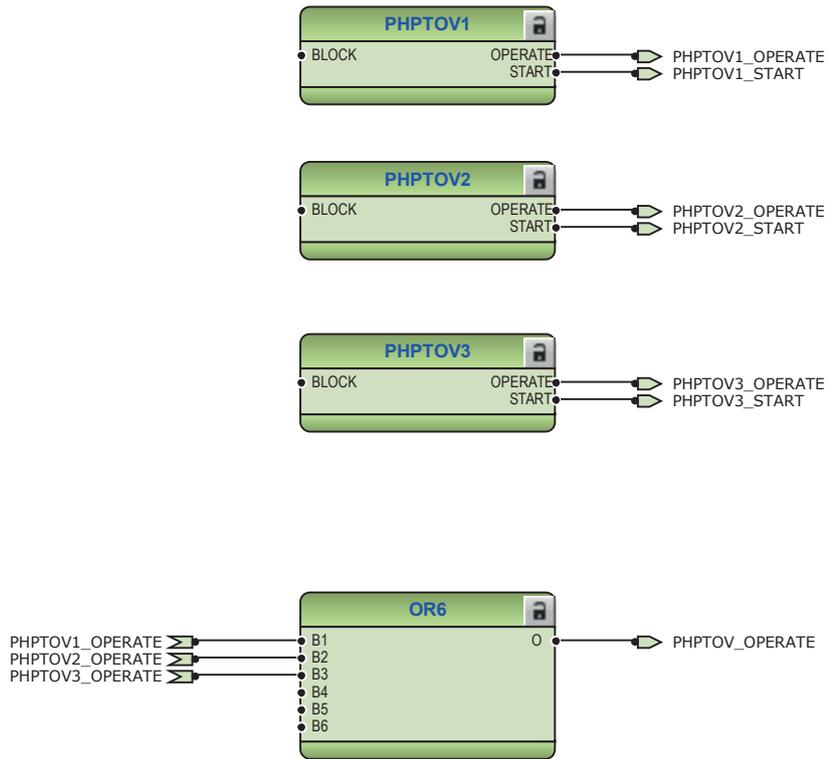


Abb. 343: Funktion für den Überspannungsschutz

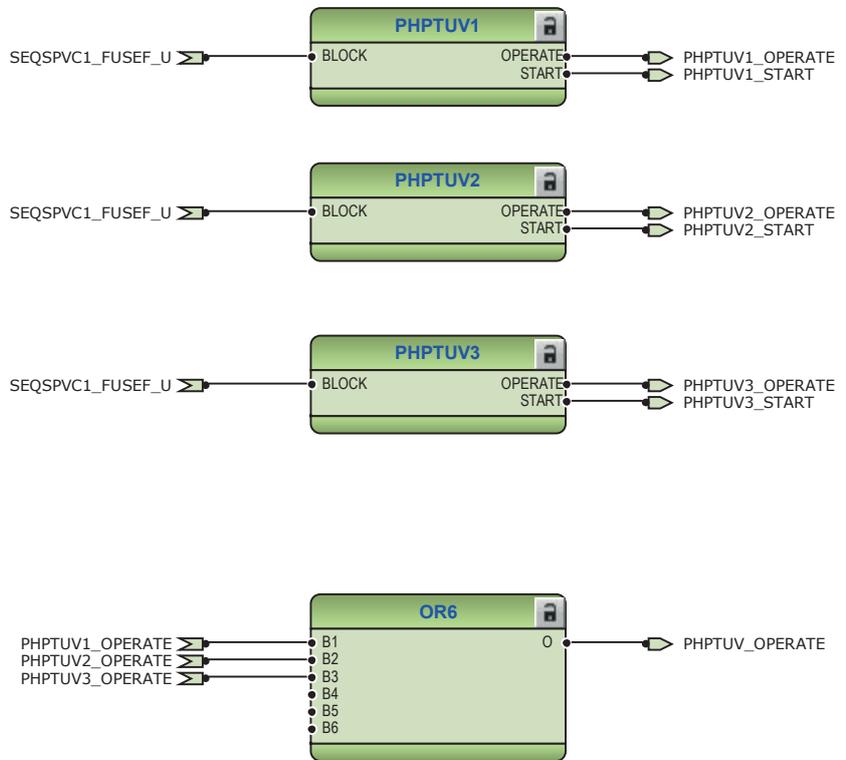


Abb. 344: Funktion für den Unterspannungsschutz

Der Verlagerungsspannungsschutz bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspiegel einen Erdfehlerschutz. Er kann z.B. als nichtselektiver Ausfallschutz für die Erdfehlerschutzfunktion verwendet werden.

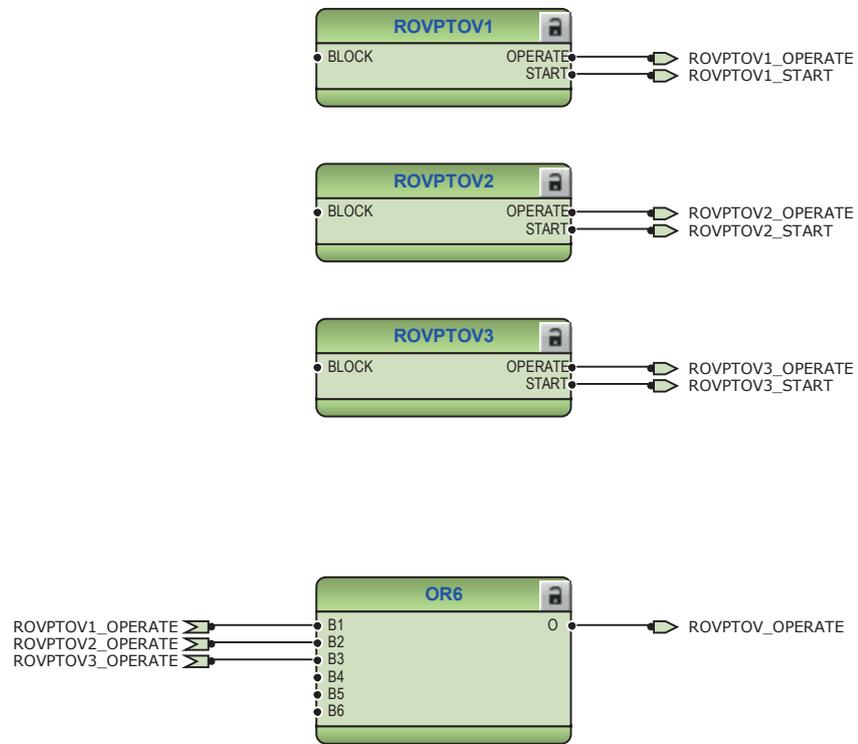


Abb. 345: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz

Der auswählbare Unterfrequenz- oder Überfrequenzschutz FRPFRQ verhindert Schäden an Netzkomponenten, die bei unerwünschten Frequenzzuständen auftreten. Die Funktion enthält auch einen auswählbaren Schutz der Frequenzänderungsrate (Gradient), um frühzeitig einen schnellen Anstieg oder Abfall der Netzfrequenz zu erkennen. Mit ihr können frühzeitig Hinweise auf Störungen im Netz erkannt werden.

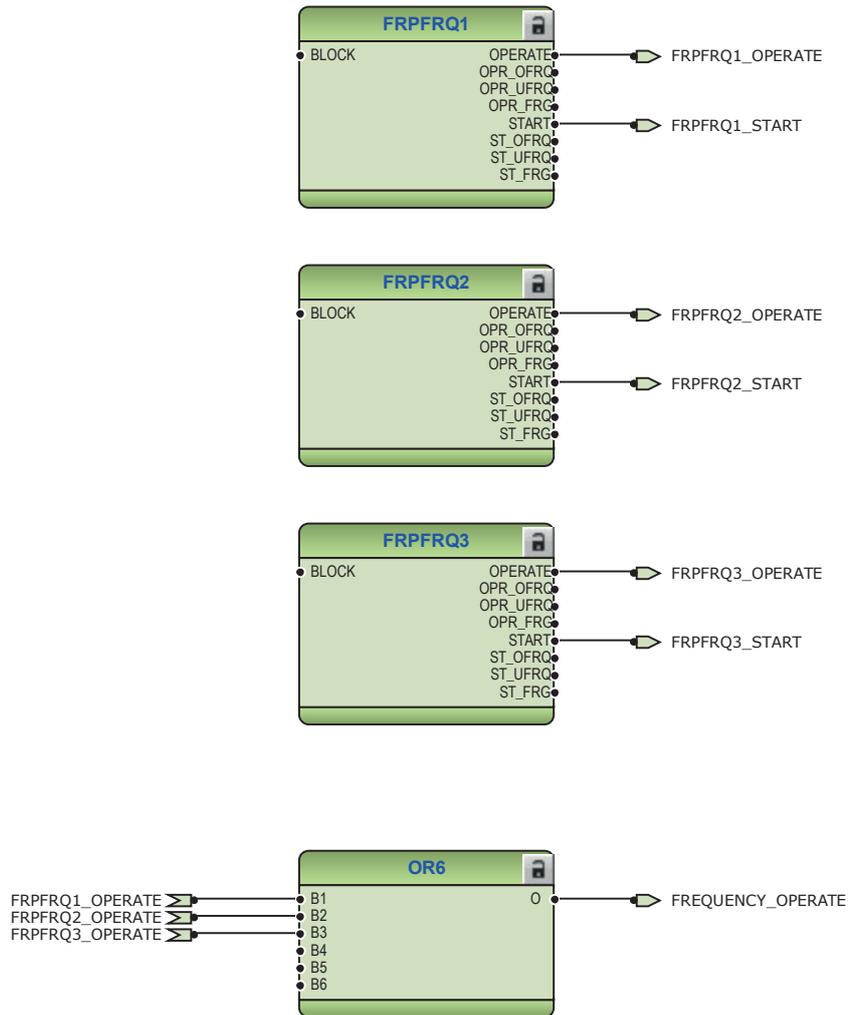


Abb. 346: Frequenzschutzfunktion

Allgemeine Anrege- und Auslösesignale von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

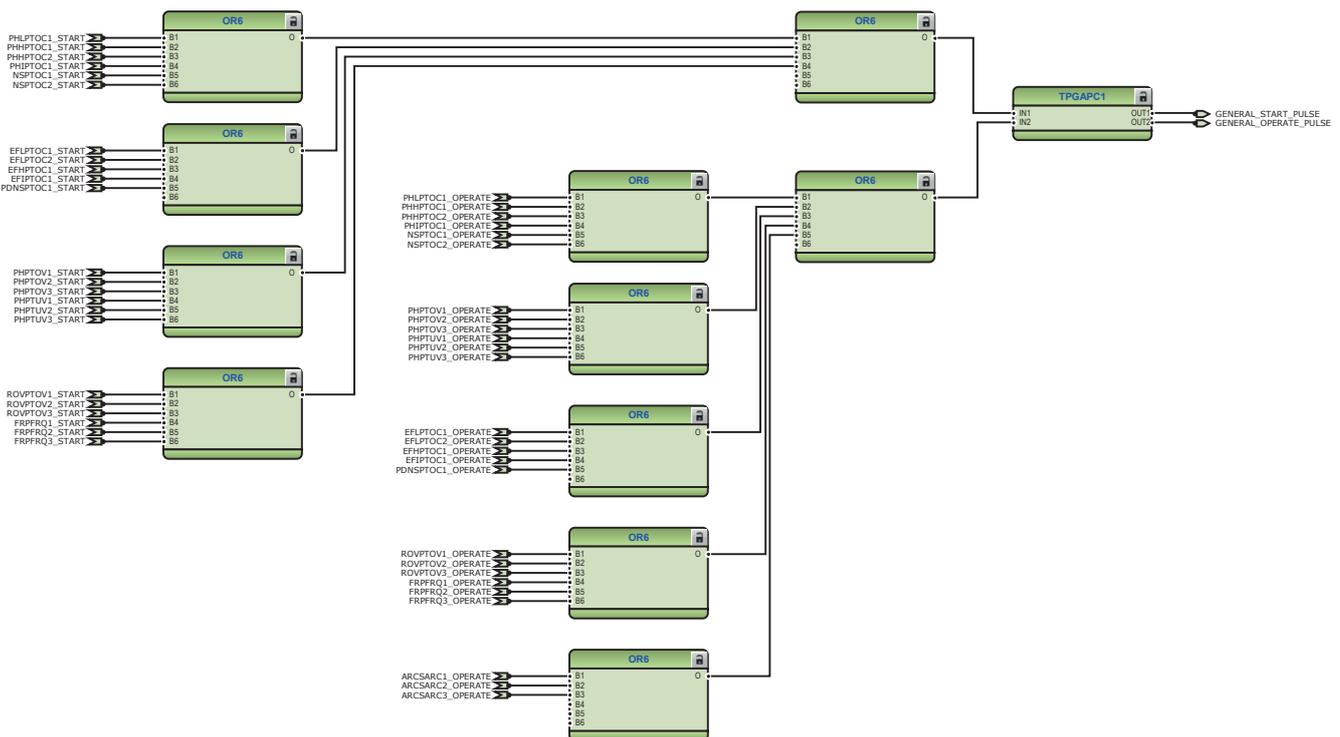


Abb. 347: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X120:B14 dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

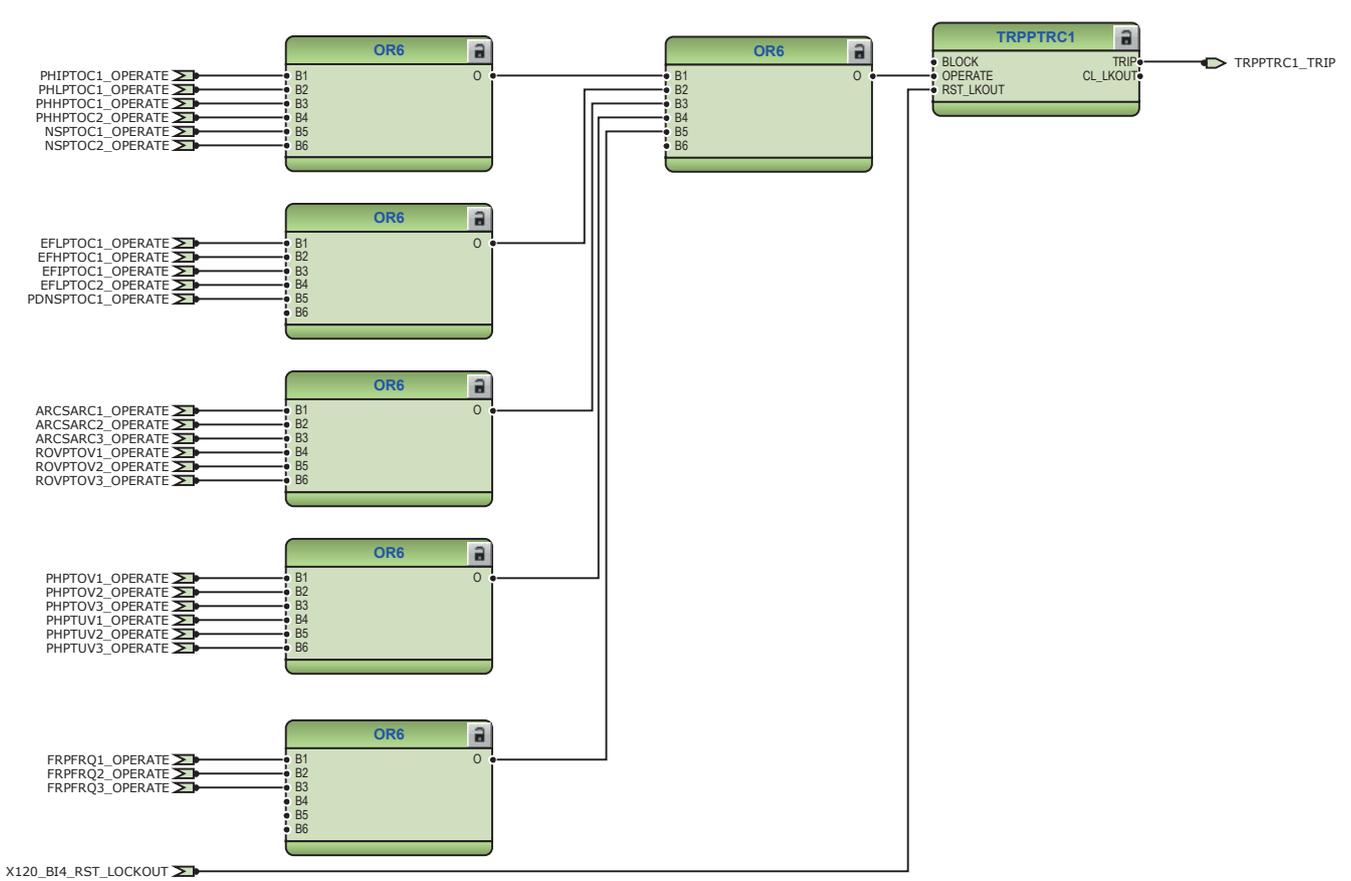


Abb. 348: Auslöselogik TRPPTRC1

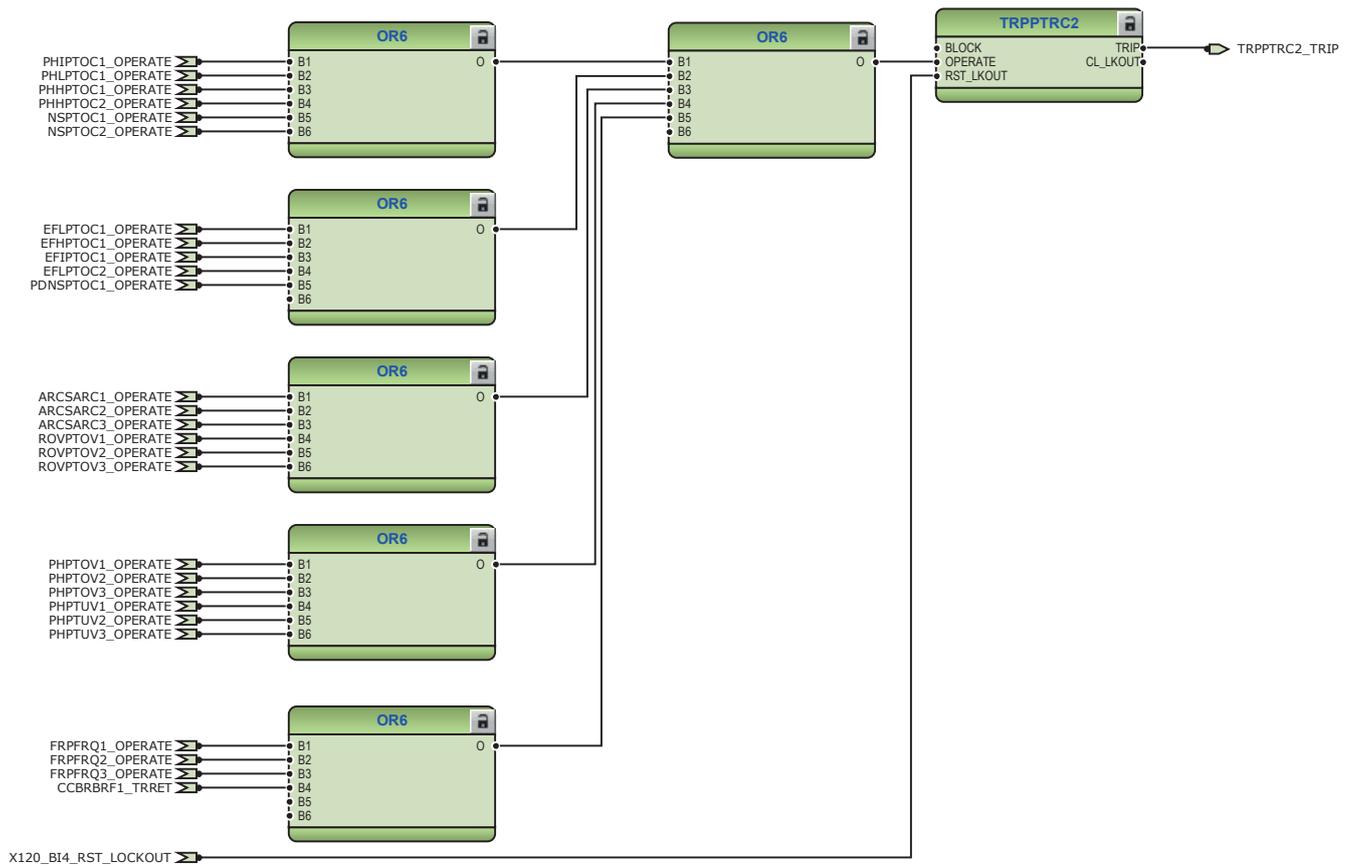


Abb. 349: Auslöselogik TRPPTRC1

3.10.3.2

Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

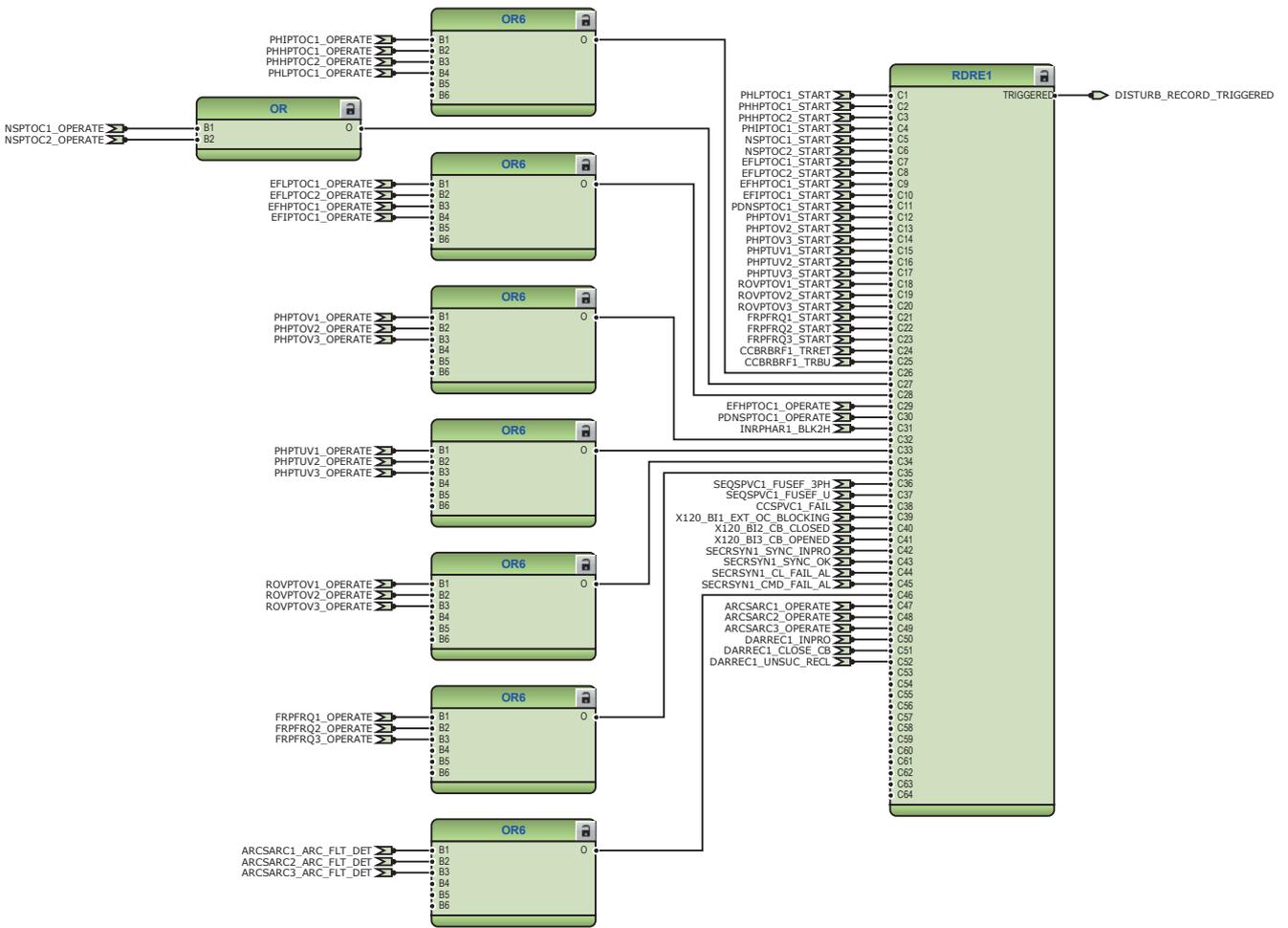


Abb. 350: Störschreiber

3.10.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Fehler in den Strommessschaltkreisen werden von CCSPVC1 erkannt. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme oder den Summenstrom messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden.



Abb. 351: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfall-Überwachung SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen. Fehler, wie ein offener MCB, lösen einen Alarm aus.



Abb. 352: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

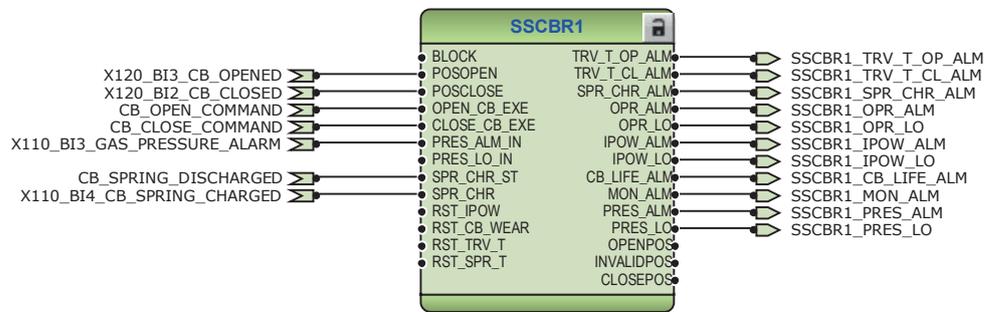


Abb. 353: Funktion für die Leistungschalterzustandsüberwachung

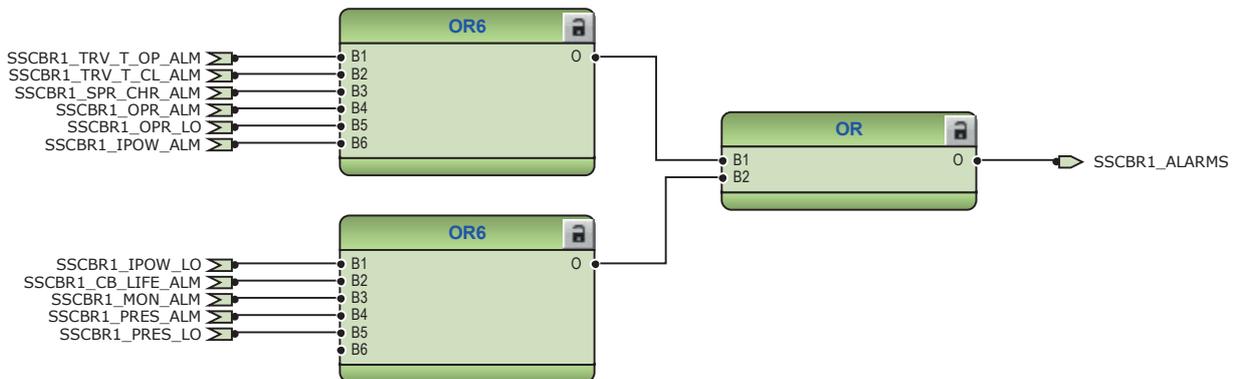


Abb. 354: Logik für Leistungschalterüberwachungsalarm



Abb. 355: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

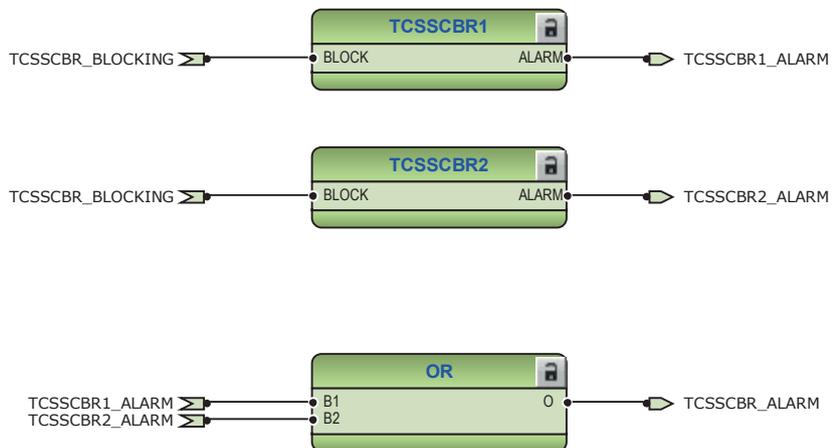


Abb. 356: Funktion für die Auskreisüberwachung

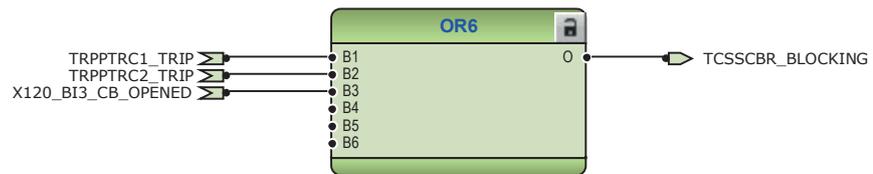


Abb. 357: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.10.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Der Hauptzweck von Synchrocheck und Energizing-Prüfung SECRSYN ist, die Kontrolle über das Schließen des Leistungsschalters in Stromnetzen zu bieten, so dass ein Schließen verhindert werden kann, wenn keine Bedingungen für Synchronizität festgestellt werden. Die Energizing-Funktion lässt das Schließen zu, wenn z.B. eine Seite des Leistungsschalters spannungsfrei ist.

SECRSYN misst die Bus- und Leitungsspannungen und vergleicht diese mit den Bedingungen. Wenn alle gemessenen Messgrößen innerhalb der eingestellten Grenzwerte liegen, wird der Ausgang SYNC_OK aktiviert, damit der Leistungsschalter schließen kann. Das Ausgangssignal SYNC_OK von SECRSYN ist über die Steuerungslogik mit dem Eingang ENA_CLOSE von CBXCBR verbunden. Die Funktion wird blockiert, wenn auf der Leitungs- oder Sammelschienen-Seite MCB offen ist.

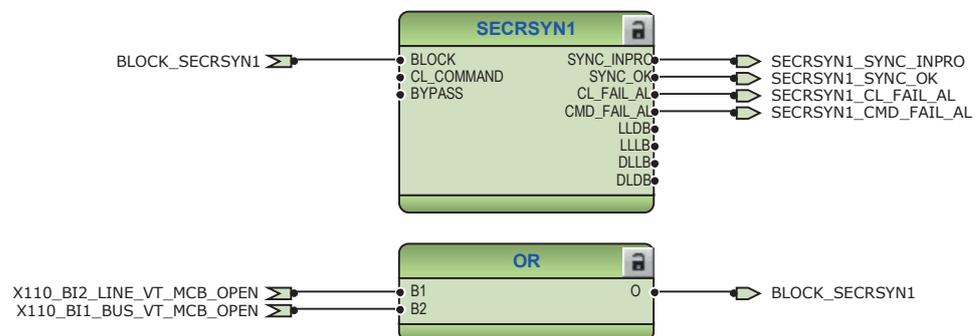


Abb. 358: Synchrocheckfunktion

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

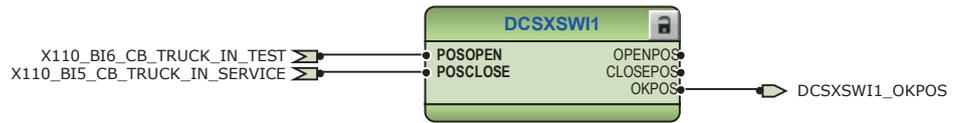


Abb. 359: Steuerungslogik des Trenners



Abb. 360: Erdungsschaltersteuerungslogik

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschalteinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik, der Gasdruckalarme, dem Federzugzustand des Leistungsschalters und dem Status von Synchronisieren OK handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner- oder Leistungsschalteinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die inaktive Auslösung wird hierdurch das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung aktiviert. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschalteinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschalteinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

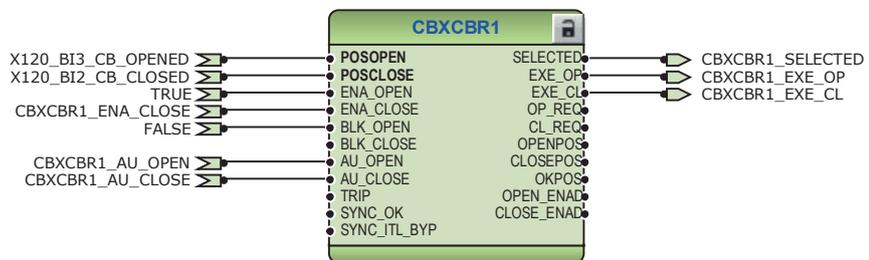


Abb. 361: Steuerungslogik des Leistungsschalters 1

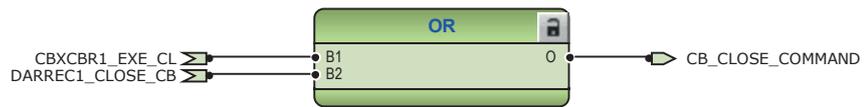


Abb. 362: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1



Abb. 363: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1

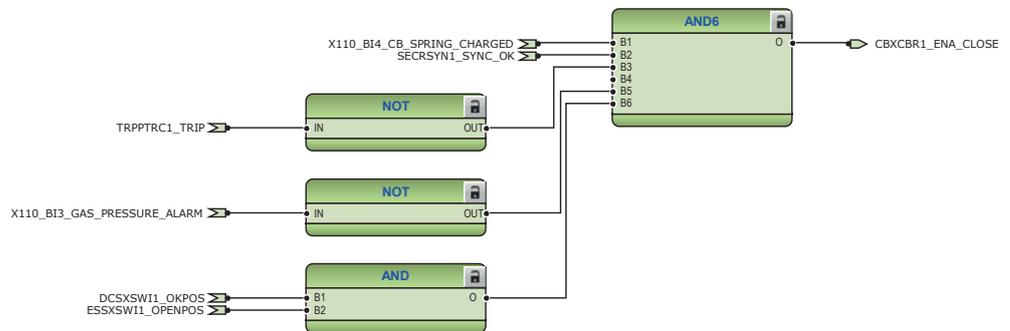


Abb. 364: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

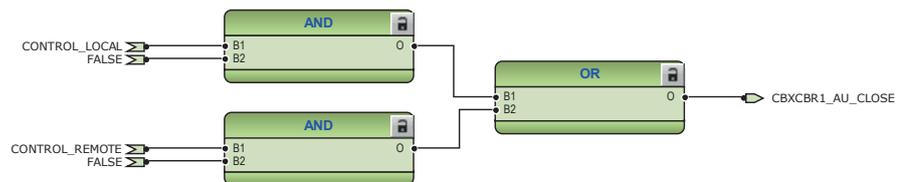


Abb. 365: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

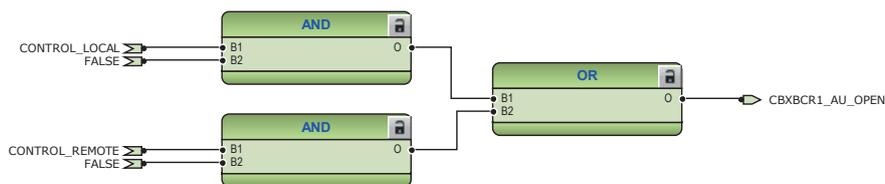


Abb. 366: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.10.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die dreiphasigen Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge und die einphasigen Leitungs-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeige VMMXU1 und VMMXU2 gemessen. Der Spannungseingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Die Lastprofilregistrierung-Funktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 367: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 368: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 369: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 370: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 371: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 372: Spannungsmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 373: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 374: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 375: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung



Abb. 376: Andere Messung: Datenüberwachung

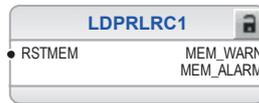


Abb. 377: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.10.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

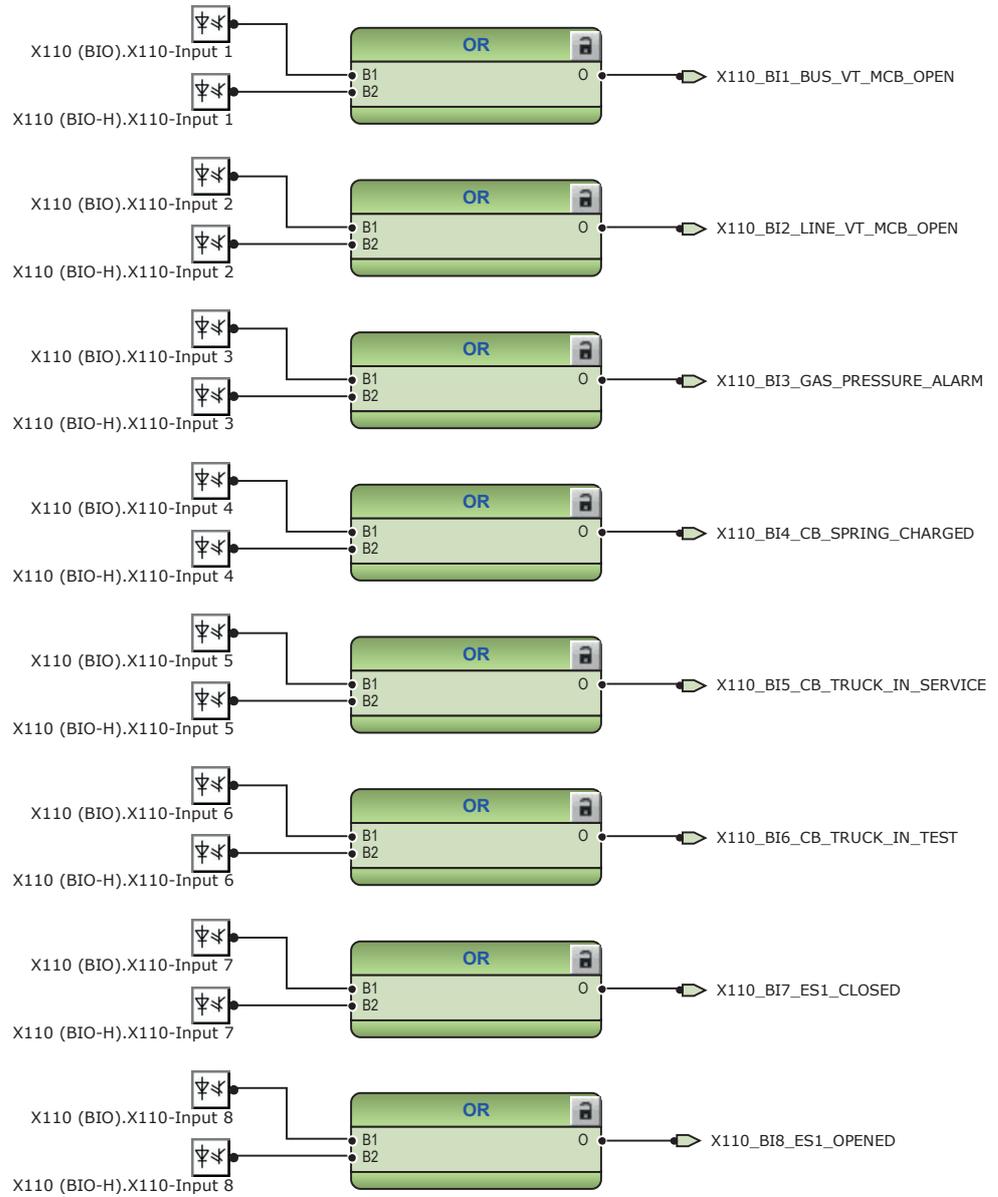


Abb. 378: Standard-Binäreingänge - X110

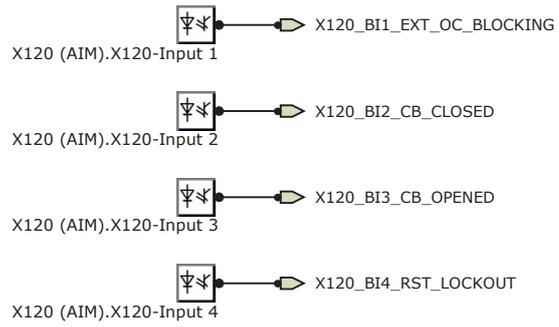


Abb. 379: Standard-Binäreingänge - X120

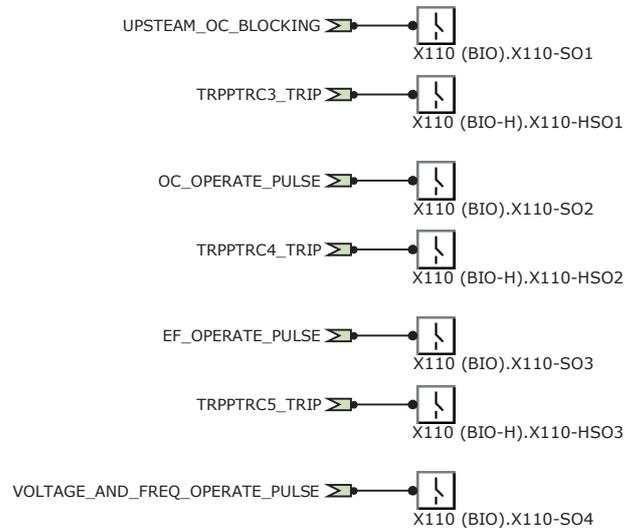


Abb. 380: Standard-Binärausgänge - X110

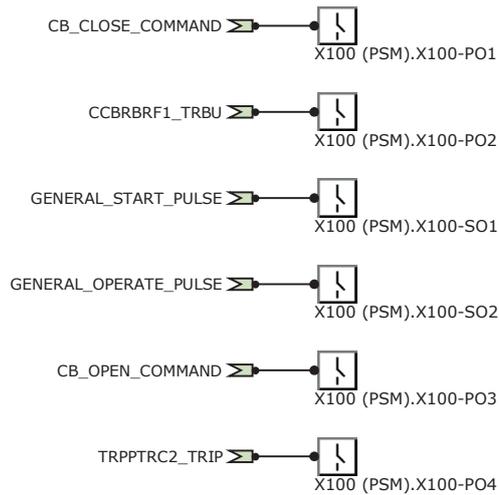
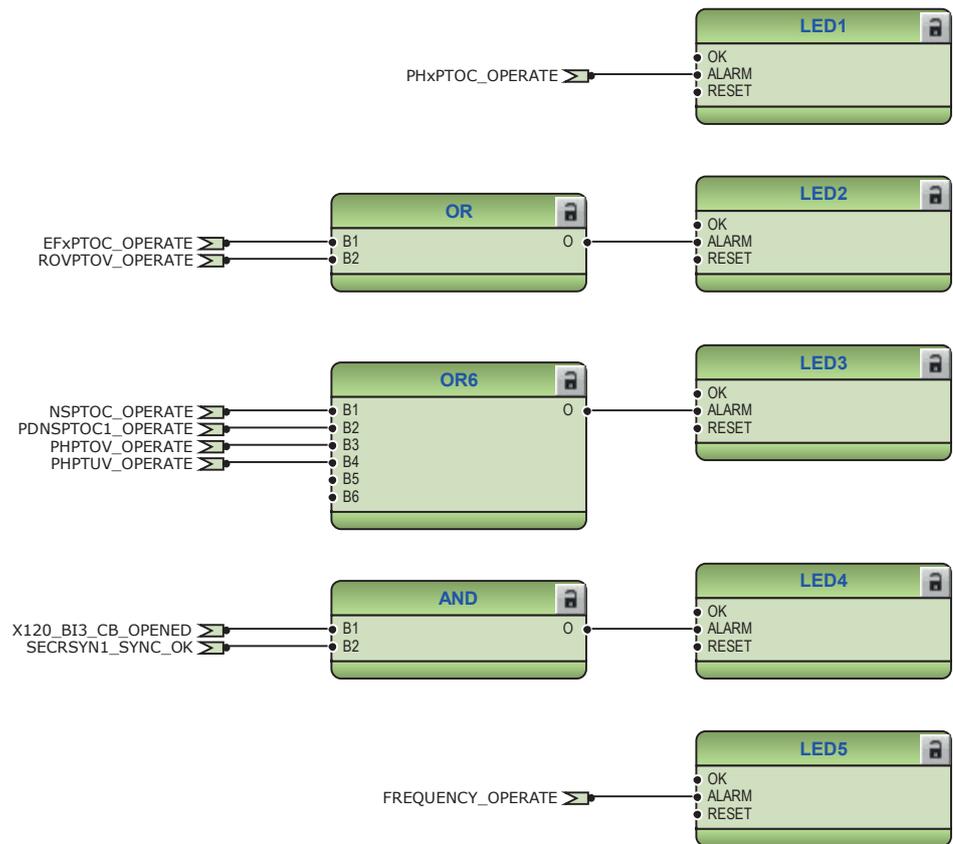


Abb. 381: Standard-Binärausgänge - X100



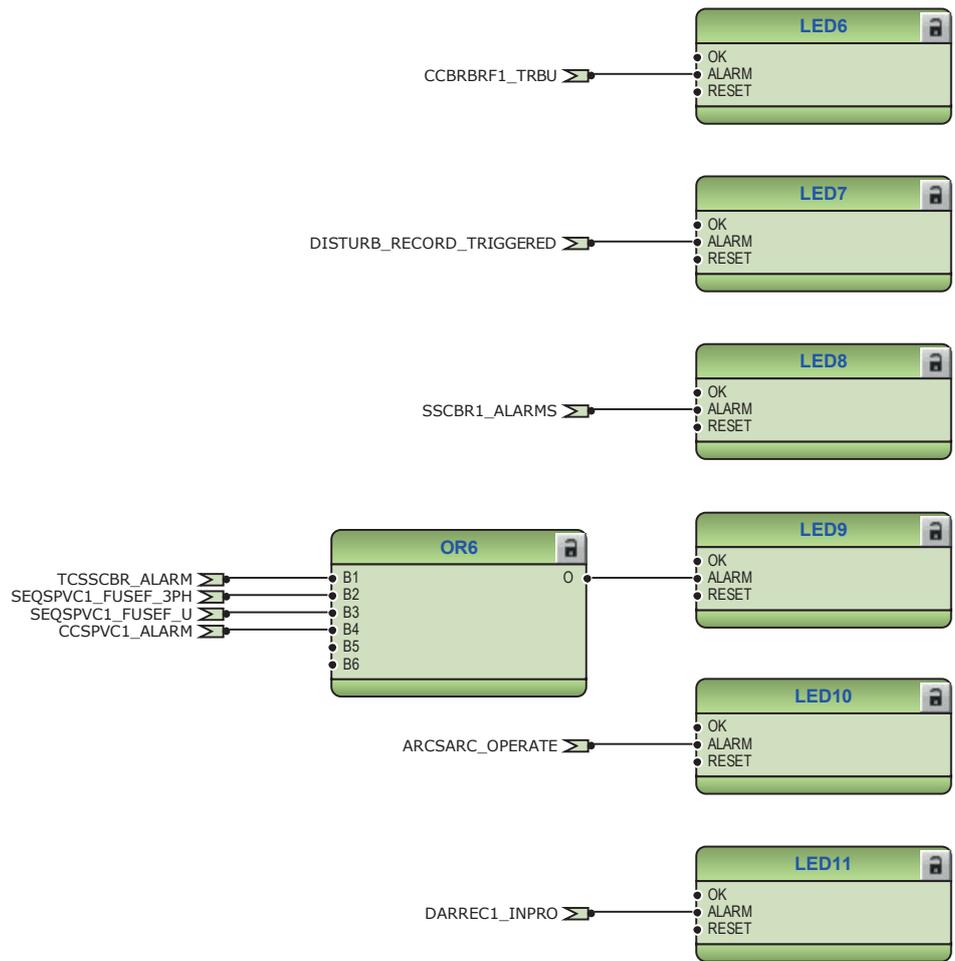


Abb. 382: Standard-LED-Anschluss

3.10.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom-, Erdfehler- und kombinierten Spannungs- und Frequenzschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

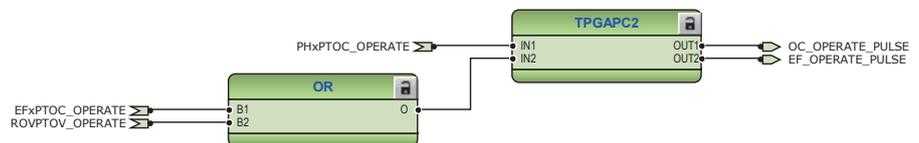


Abb. 383: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

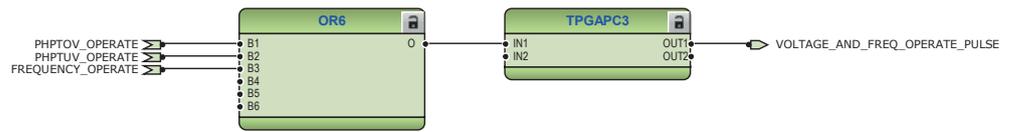


Abb. 384: Zeitglieder-Logik für Spannungs- und Frequenzschutz-Auslöseimpuls

3.10.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Hochimpedanz-Fehlererkennung PHIZ, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.11

Standardkonfiguration J

3.11.1

Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Leiter-Überstromrichtungsschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit leiterspannungsbasierten Messungen, Unterspannungs- und Überspannungsschutz, frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in isolierten oder über Widerstände geerdeten Verteilungsnetzen. Die Konfiguration bietet auch zusätzliche Optionen für die Auswahl eines admittanzbasierten oder wattmetrischen Erdfehlerschutzes oder eines Erdfehlerschutzes basierend auf harmonischen Komponenten.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

Tabelle 51: Standardverbindungen für Binäreingänge

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Sammelschiene VT Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI2	Leitung VT Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI3	Leistungsschalter-Anzeige bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezozene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen
X120-BI4	Abschaltung zurücksetzen

Tabelle 52: Standardverbindungen für Binärausgänge

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Schaltversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X110-SO1	Blockierung des vorgelagerten Überstromschutzes
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-SO4	Auslösealarm für Spannungsschutz
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 53: Standardverbindungen für LEDs

LED	Beschreibung
1	Auslösung Überstromschutz
2	Auslösung Erdfehlerschutz
3	Anzeige für Kombinationsschutzauslösung
4	Synchrocheck OK
5	Thermischer Überlastalarm
6	Reserveschutz für Leistungsschalterfehlerschutz ausgelöst
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
7	Störschreiber ausgelöst
8	Leistungsschalterzustandsüberwachung
9	Kreisüberwachungsalarm
10	Lichtbogenfehler erkannt
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.11.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 54: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	Uo
6	U1
7	U2
8	U3
9	U1B
10	-
11	-
12	-

Tabelle 55: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	DPHLPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	DPHLPDOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	DPHHPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
8	DEFLPDEF2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
9	DEFHPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
10	INTRPTEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	PHPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
15	PHPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	PHPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	PSPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	NSPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	PHPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
21	PHPTUV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
22	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
23	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
24	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
25	CCBRBRF1 - tret	Triggerpegel aus
26	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
27	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DPHHPDOC1 - Auslösung	
	DPHLPDOC1 - Auslösung	
	DPHLPDOC2 - Auslösung	
28	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
29	DEFHPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DEFLPDEF1 - Auslösung	
	DEFLPDEF2 - Auslösung	
30	INTRPTEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	EFHPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
32	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
33	INRP HAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
34	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
35	PHPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTOV2 - Auslösung	
	PHPTOV3 - Auslösung	
36	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTUV2 - Auslösung	
	PHPTUV3 - Auslösung	
37	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
	PSPTUV1 - Auslösung	
	NSPTOV1 - Auslösung	
38	SEQSPVC1 - fusef 3ph	Triggerpegel aus
39	SEQSPVC1 - fusef u	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
40	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
41	X120 BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
42	X120 BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
43	X120 BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
44	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
45	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
	DARREC1 - AWE erfolglos	
46	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
47	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
48	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
49	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
50	FRPFRQ1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
51	FRPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
52	FRPFRQ3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
53	FRPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	FRPFRQ2 - Auslösung	
	FRPFRQ3 - Auslösung	
54	SECRSYN1 - sync inpro	Triggerpegel aus
55	SECRSYN1 - sync ok	Triggerpegel aus
56	SECRSYN1 - cl fail al	Triggerpegel aus
57	SECRSYN1 - cmd fail al	Triggerpegel aus

3.11.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.11.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Drei von diesen enthalten eine Richtungsfunktionalität DPHxPDOC. Der unverzögerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann durch Zuschaltung des Binäreingangs X120:BI1 blockiert werden.

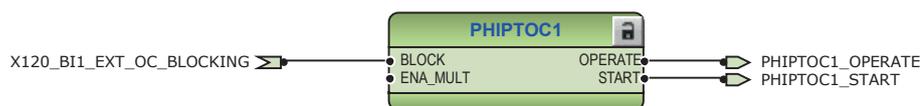


Abb. 386: Funktion für den Leiter-Überstromschutz

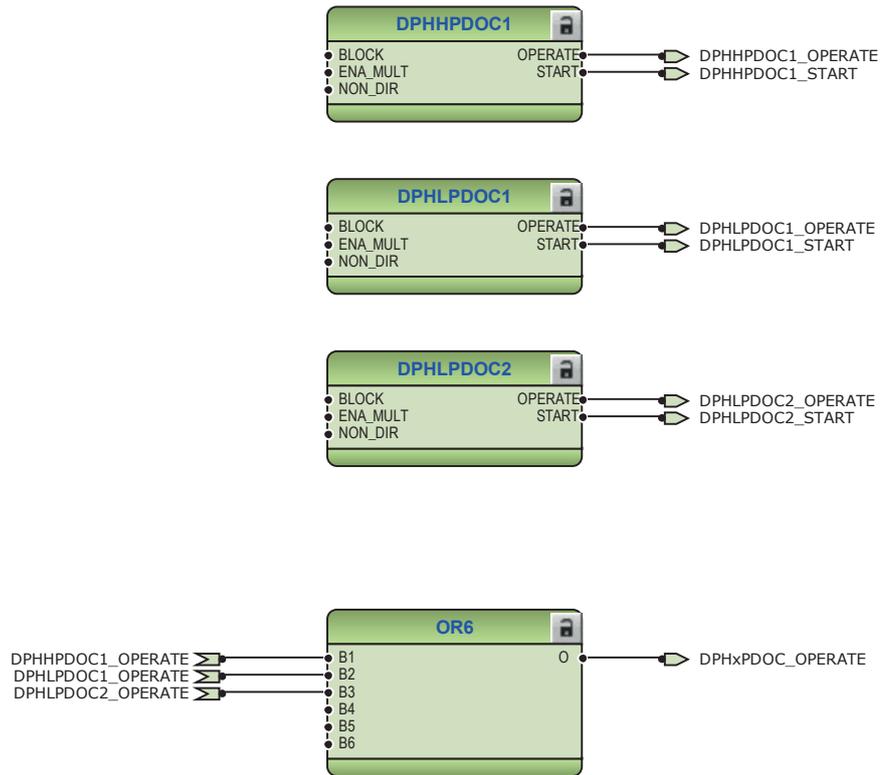


Abb. 387: Funktion für den Leiter-Überstromrichtungsschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten niedrigen Stufe der Leiter-Überstromrichtungsschutzfunktion DPHLPDOC2 ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet werden.

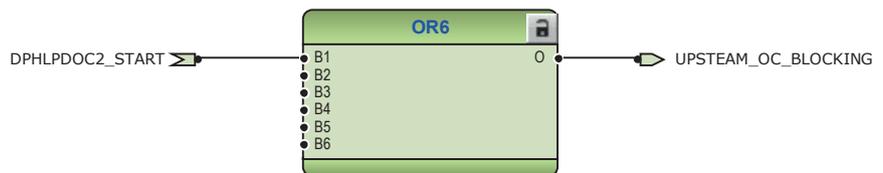


Abb. 388: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRPHAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.



Abb. 389: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt.

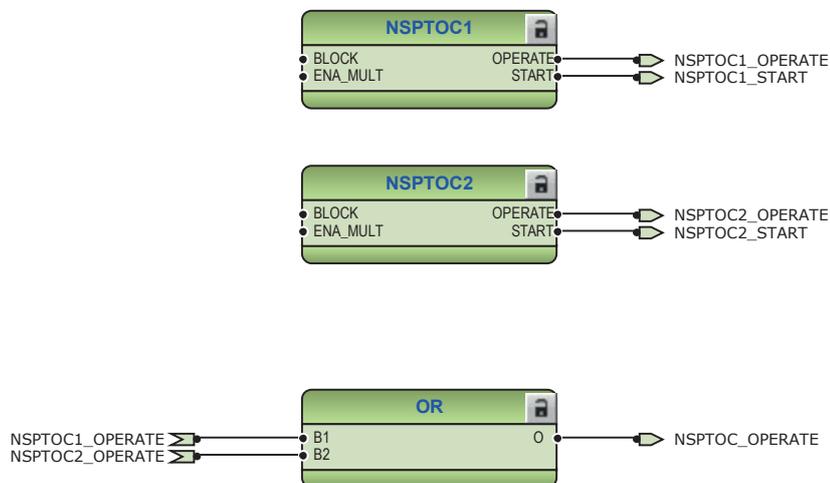


Abb. 390: Schiefastschutz

Für den Erdfehlerrichtungsschutz gibt es drei Stufen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann der Erdfehlerrichtungsschutz entweder nur auf konventionellem Erdfehlerrichtungsschutz (DEFxPDEF) oder alternativ zusammen auf admittanzbasiertem Erdfehlerschutz EFPADM oder wattmetrischem Erdfehlerschutz WPWDE oder auf Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten HAEFPTOC basieren. Zusätzlich gibt es eine dedizierte Schutzstufe INTRPTEF entweder für den transienten Erdfehlerschutz oder für Kabel-intermittierenden Erdfehlerschutz in kompensierten Netzwerken.

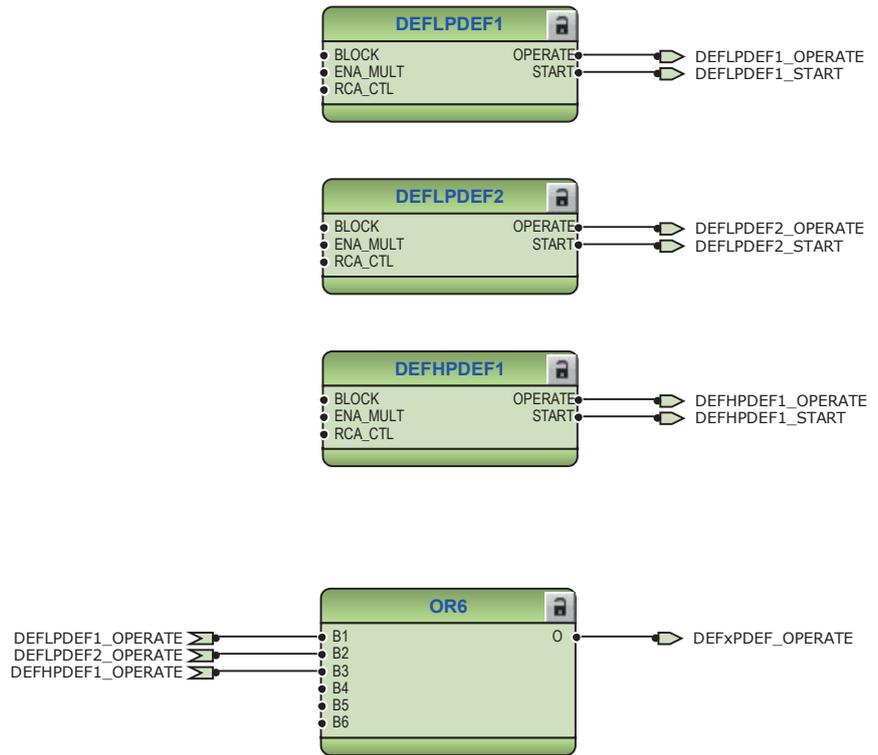


Abb. 391: Funktion für den Erdfehlerrichtungsschutz

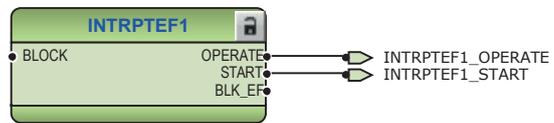


Abb. 392: Transienter oder intermittierender Erdfehlerschutz, Erdschluss-Wischer

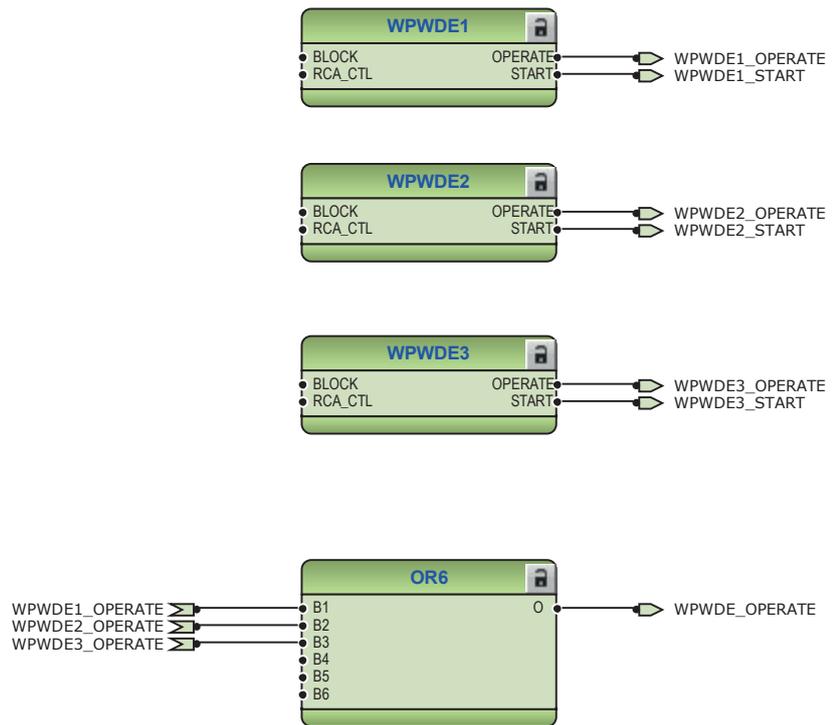


Abb. 393: Wattmetrischer Schutz

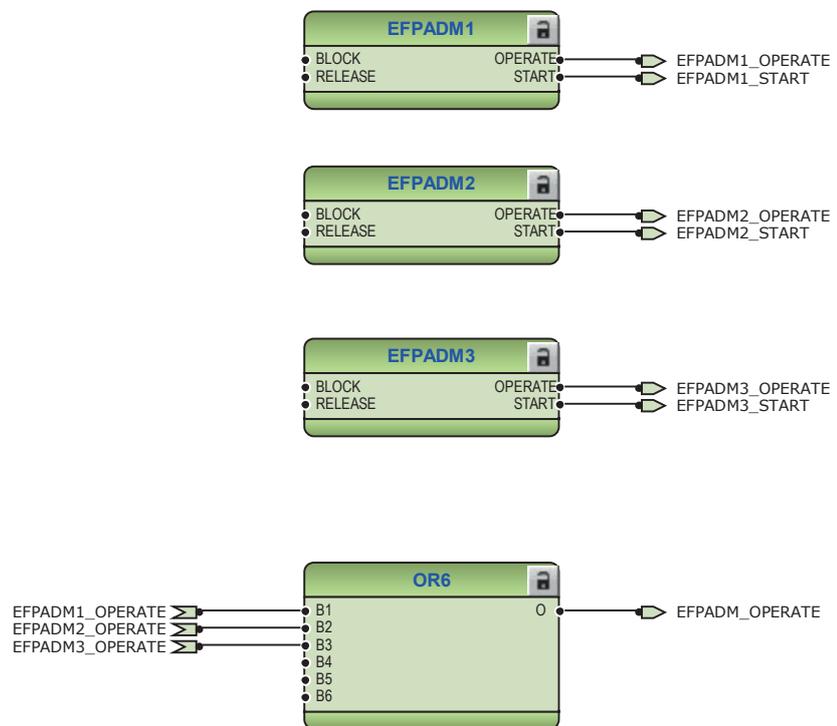


Abb. 394: Admittanzbasierter Erdfehlerschutz

Der Erdfehlerschutz (Doppelerdfehler) EFHPTOC1, mittels berechnetem Io, schützt vor Doppelerdfehler-Situationen in isolierten oder kompensierten Netzen. Diese Schutzfunktion nutzt den berechneten Summenstrom, der von den Leiterströmen ausgeht.

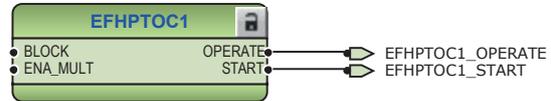


Abb. 395: Funktion für den Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern.

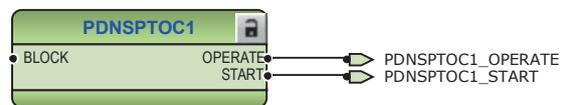


Abb. 396: Funktion für den Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE der Funktion wird der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert.

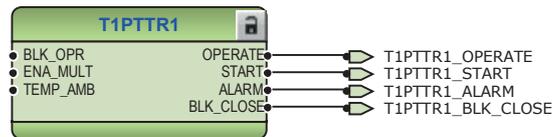


Abb. 397: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

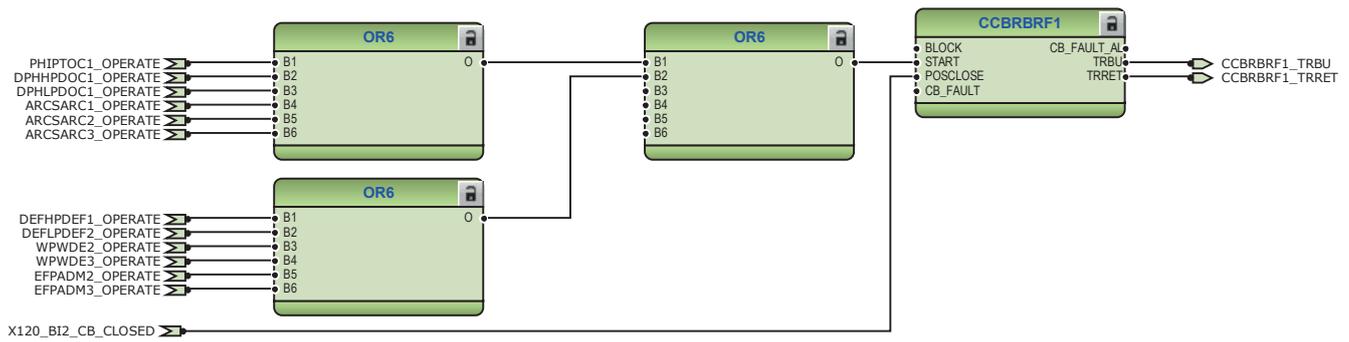


Abb. 398: Schaltversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

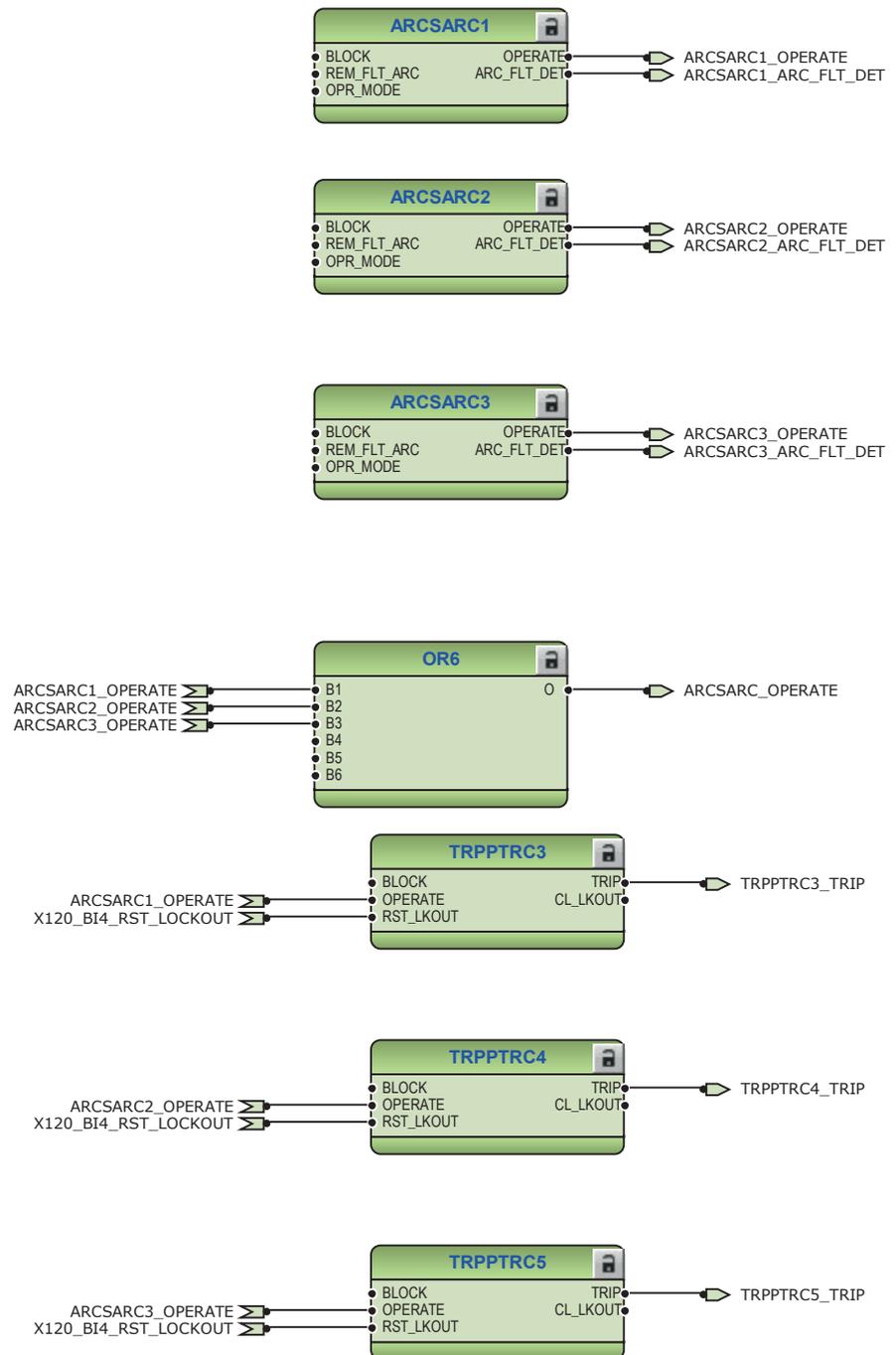


Abb. 399: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte

Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind korrekt einzustellen.



Die Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

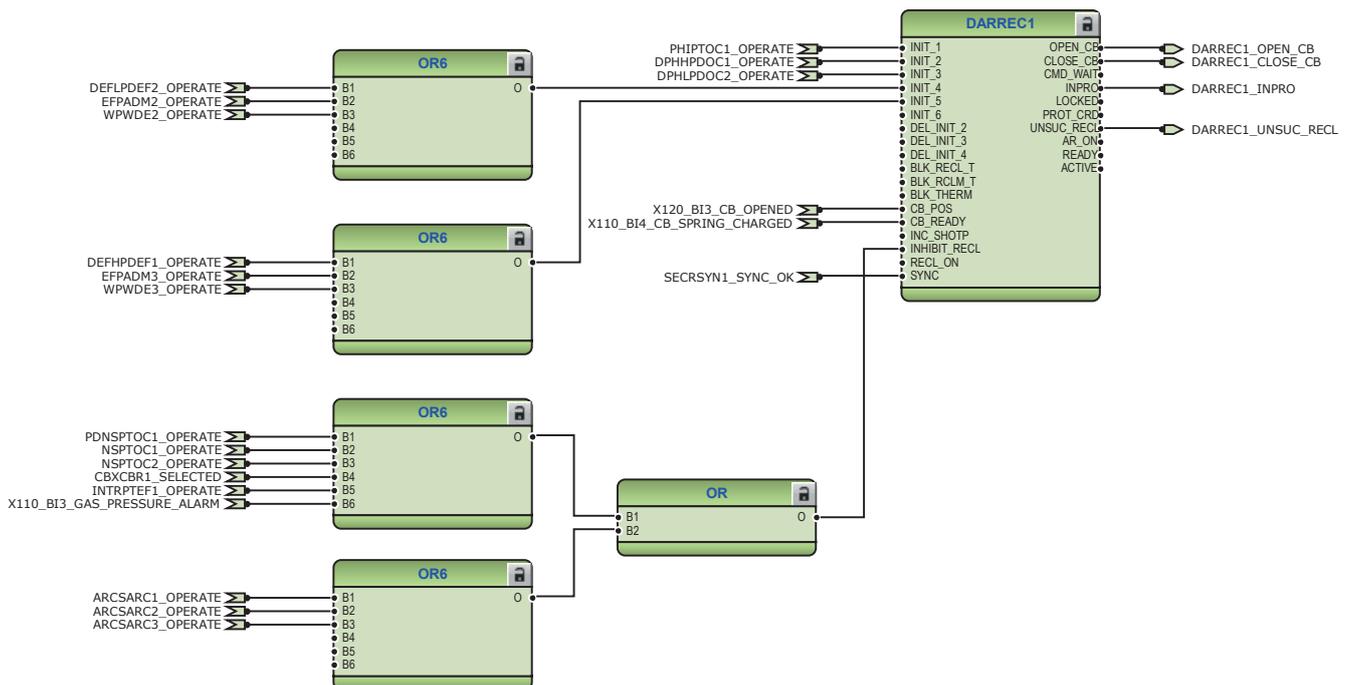


Abb. 400: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Drei Überspannungs- und Unterspannungsschutzstufen PHPTOV und PHPTUV bieten einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Die Funktionen des Unterspannungsschutzes (Mitsystem) PSPTUV und des Spannungsunsymmetrieschutzes NSPTOV bieten einen spannungsbasierten Unsymmetrieschutz. Ein Fehler im Spannungsmesskreis wird von der Automatenfall-

Funktion erkannt. Die Aktivierung ist verbunden, um die Unterspannungsschutzfunktionen und die Funktionen des spannungsbasierten Unsymmetrieschutzes zu blockieren, um so ein fehlerhaftes Auslösen zu vermeiden.

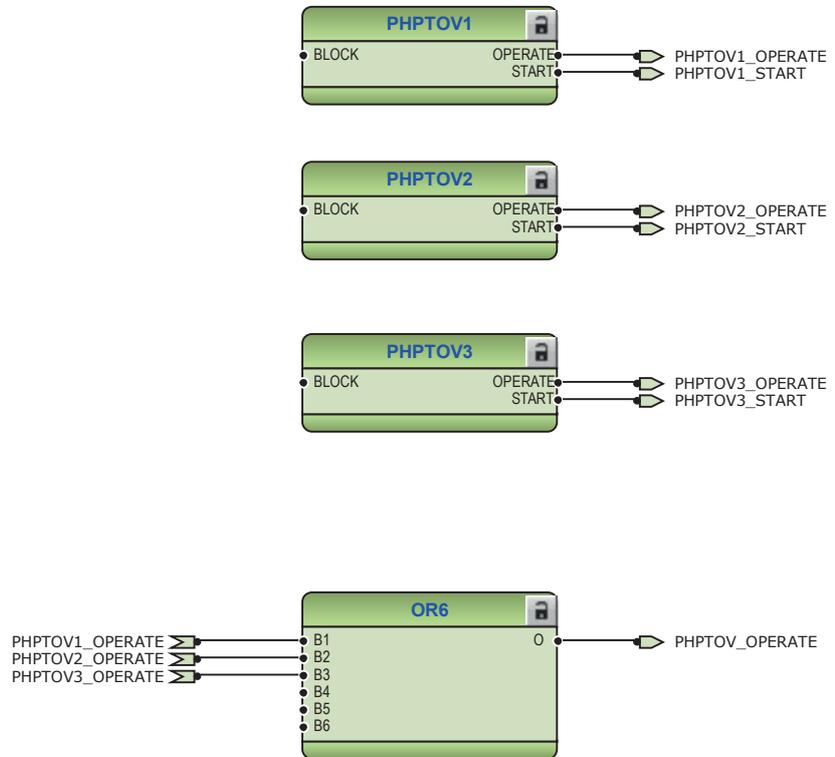


Abb. 401: Funktion für den Überspannungsschutz

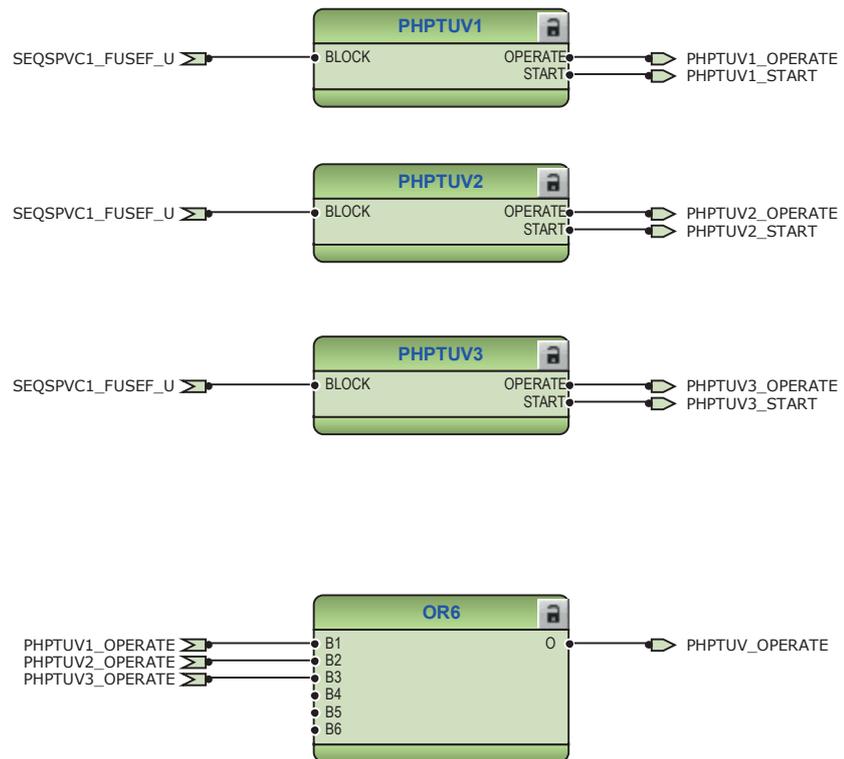


Abb. 402: Funktion für den Unterspannungsschutz

Der Verlagerungsspannungsschutz bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspegel einen Erdfehlerschutz. Dies kann z.B. als nichtselektiver Reserveschutz für die selektive Funktionalität des Erdfehlerrichtungsschutzes verwendet werden.

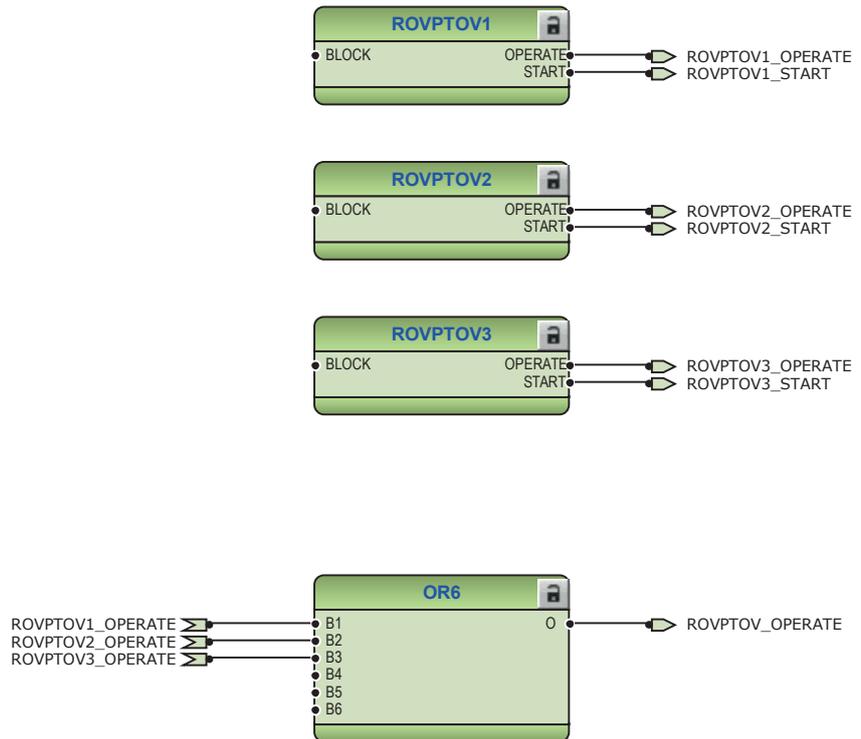


Abb. 403: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz

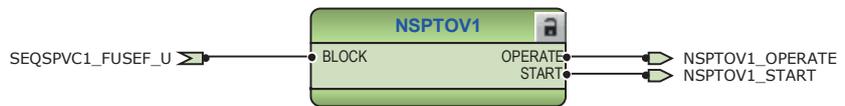


Abb. 404: Funktion für den Spannungsunsymmetrieschutz

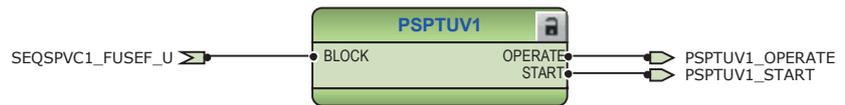


Abb. 405: Funktion für den Unterspannungsschutz (Mitsystem)

Der auswählbare Unterfrequenz- oder Überfrequenzschutz FRPFRQ verhindert Schäden an Netzkomponenten, die bei unerwünschten Frequenzzuständen auftreten. Die Funktion enthält auch einen auswählbaren Schutz der Frequenzänderungsrate (Gradient), um frühzeitig einen schnellen Anstieg oder Abfall der Netzfrequenz zu erkennen. Mit ihr können frühzeitig Hinweise auf Störungen im Netz erkannt werden.

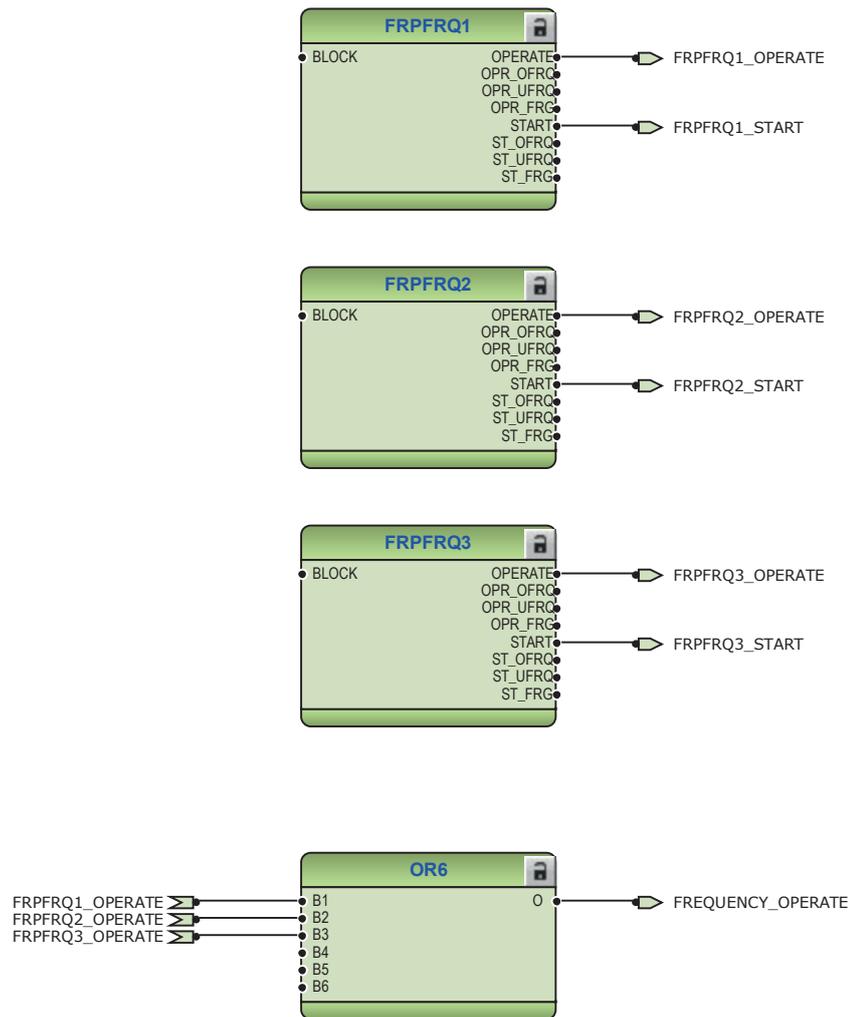


Abb. 406: Frequenzschutzfunktion

Allgemeine Anrege- und Auslösesignale von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

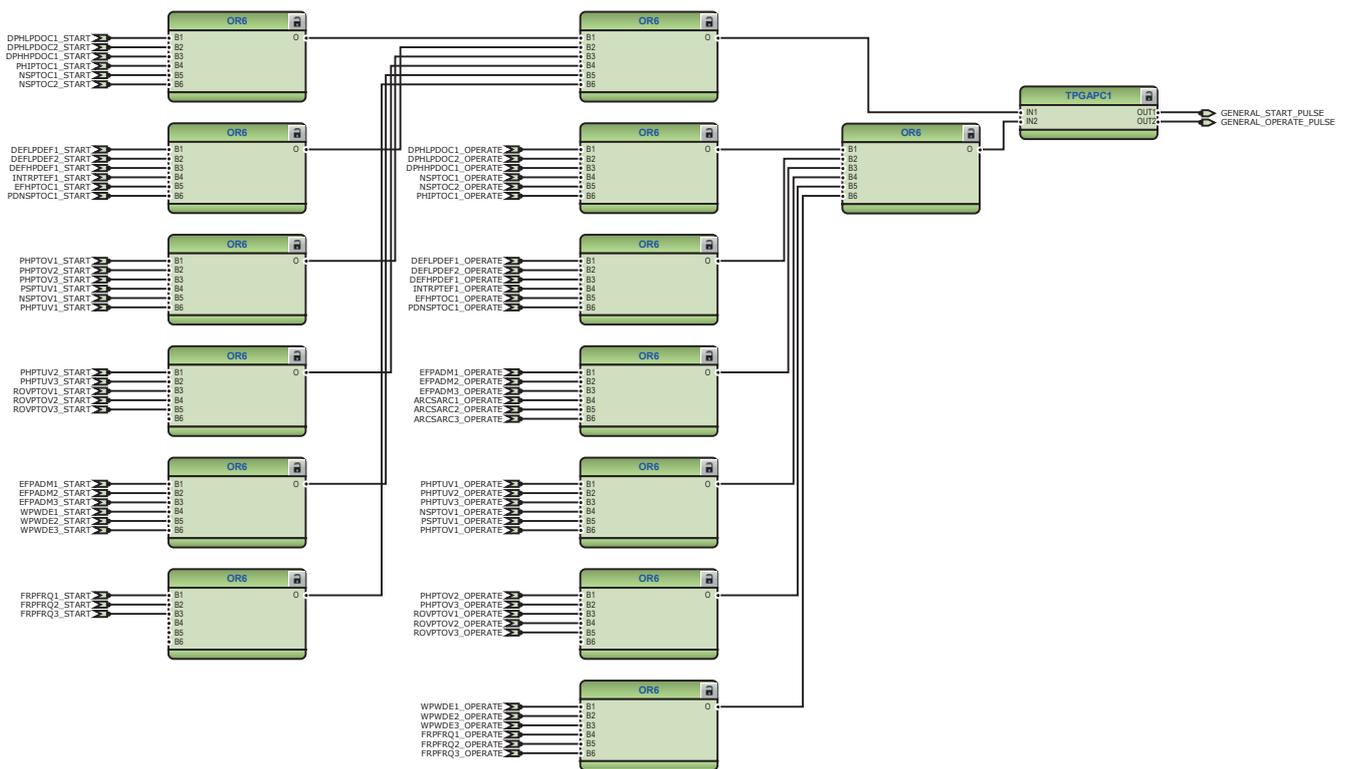


Abb. 407: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X120:BI4 dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

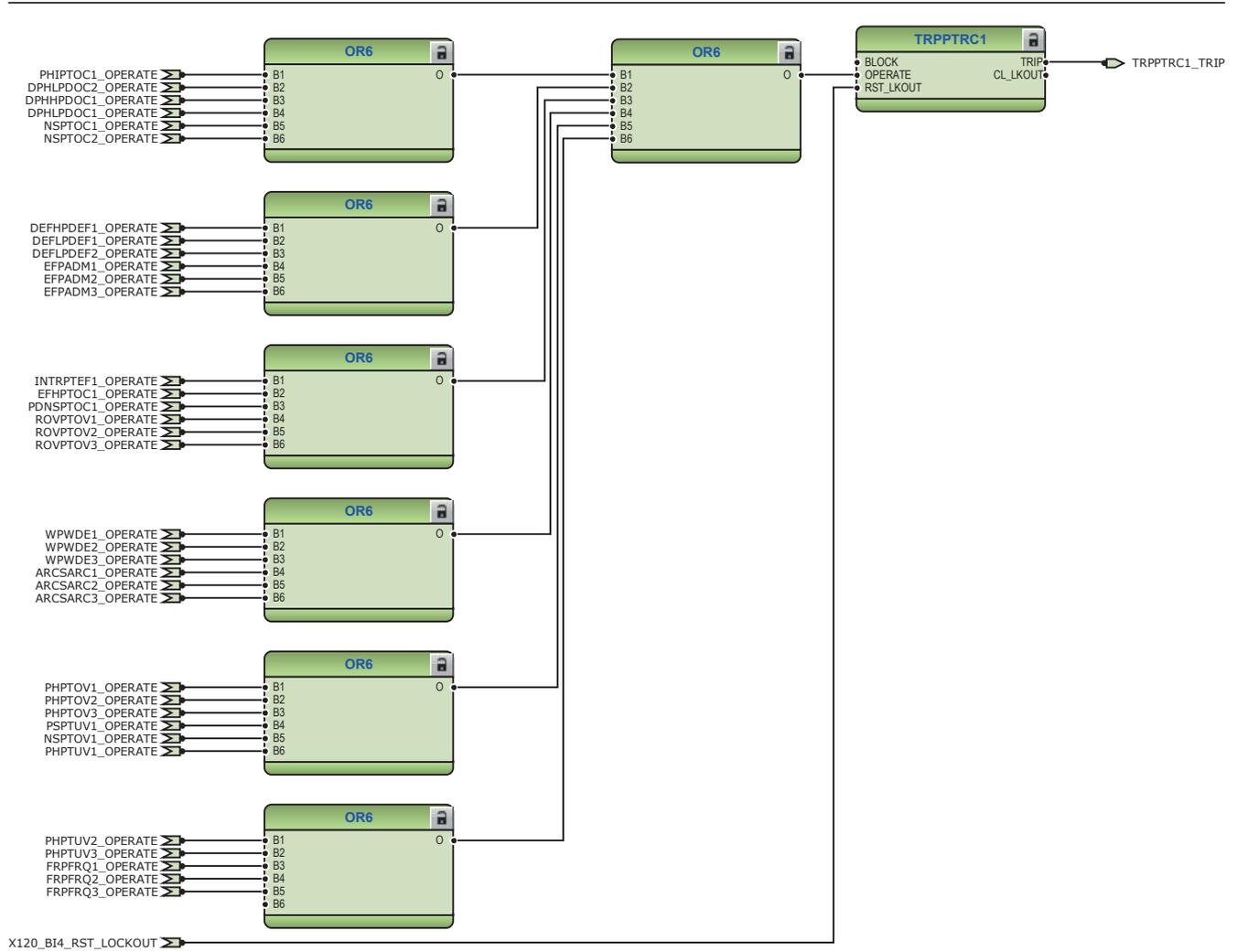


Abb. 408: Auslöselogik TRPPTRC1

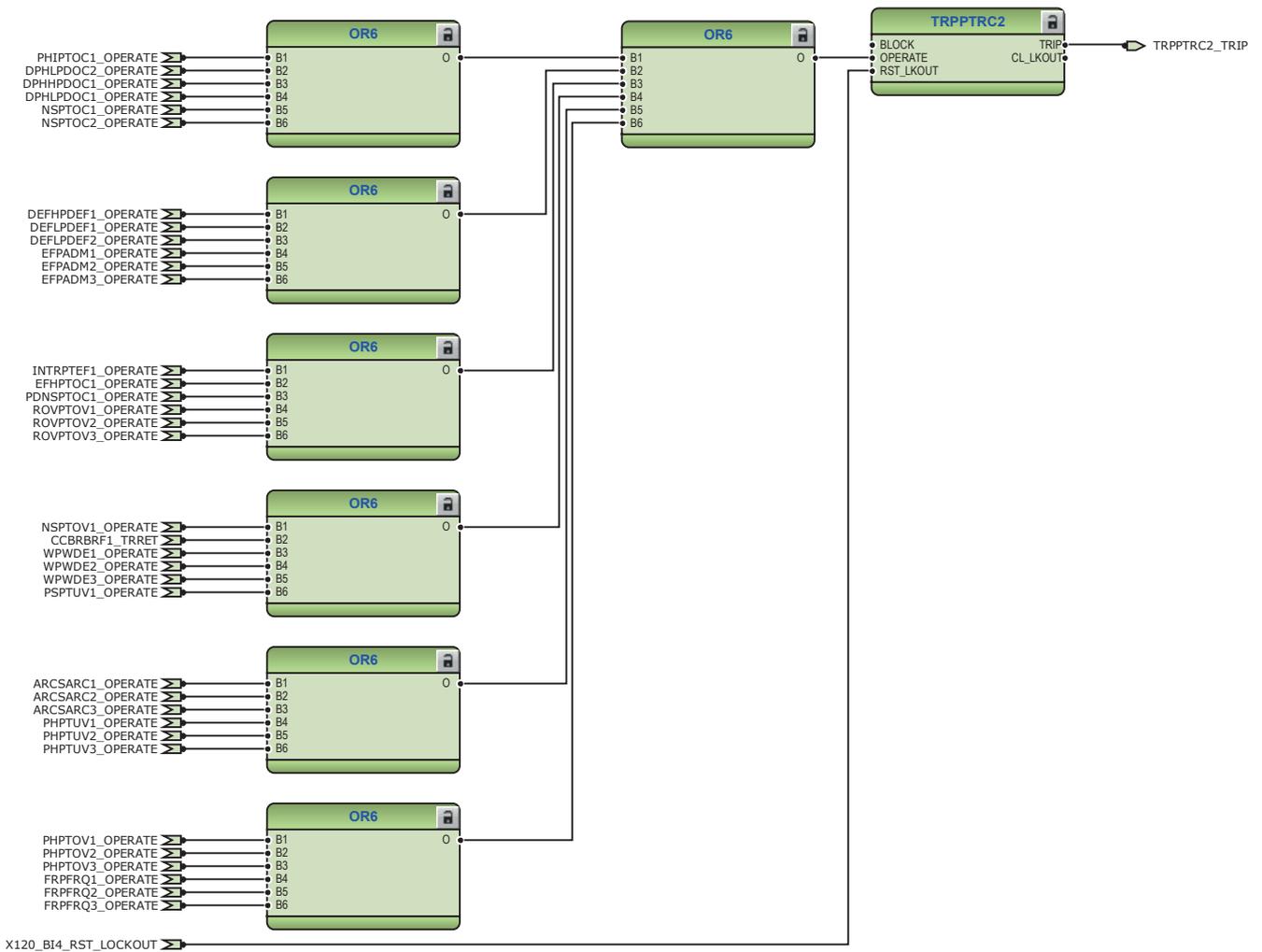


Abb. 409: Auslöselogik TRPPTRC1

3.11.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.



Das Hauptanwendungsübersicht für den Störschreiber enthält den Störschreiber-Funktionsblock und die Verbindungen zu Variablen.



Nachdem sich die Reihenfolge der mit den Binäreingängen von RDRE verbundenen Signale geändert wurde, sind die Änderungen im Parametereinstellungs-Tool vorzunehmen.

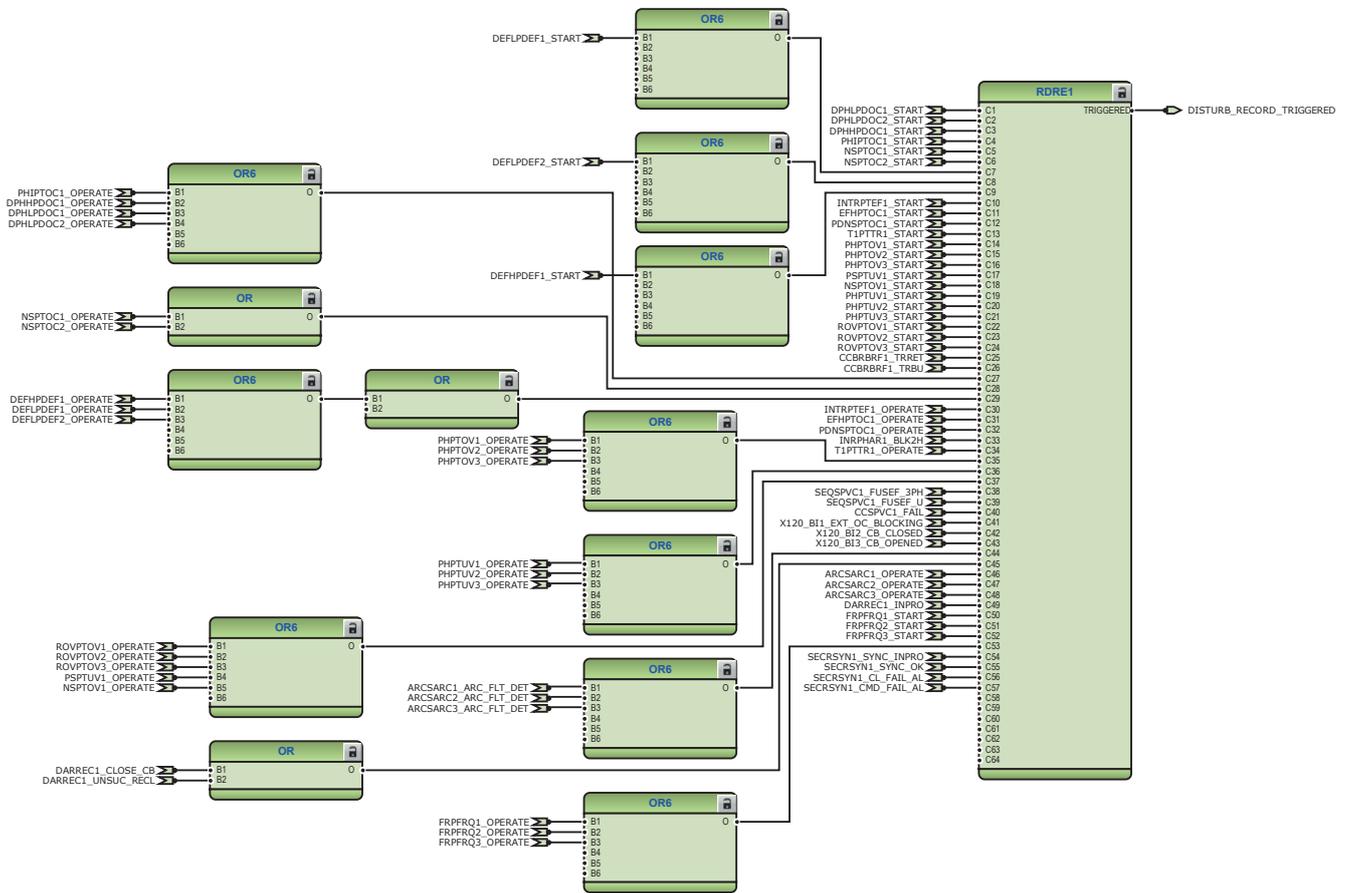


Abb. 410: Störschreiber

3.11.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Fehler in den Strommessschaltkreisen werden von CCSPVC1 erkannt. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden. Es ist jedoch nicht in der Konfiguration verbunden.

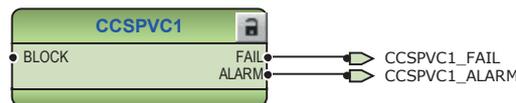


Abb. 411: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfall-Überwachung SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen. Fehler, wie ein offener Sicherungsautomat (MCB), lösen einen Alarm aus.



Abb. 412: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

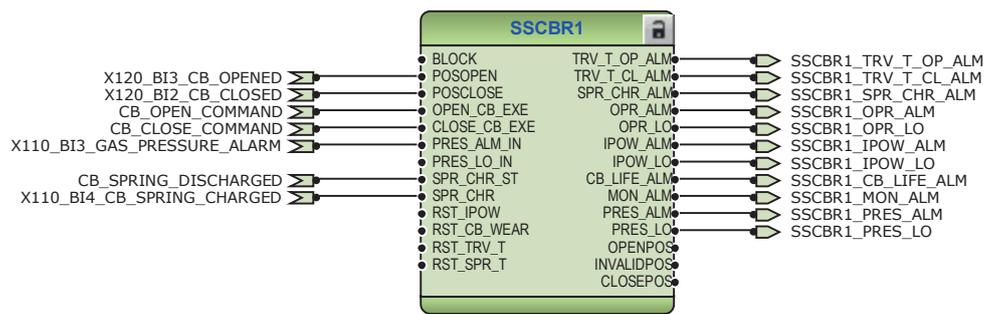


Abb. 413: Funktion für die Leistungschalterzustandsüberwachung

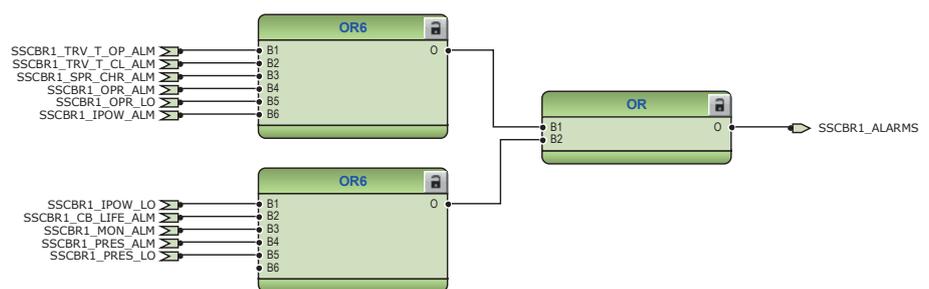


Abb. 414: Logik für Leistungschalterüberwachungsalarm



Abb. 415: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Die Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnensignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

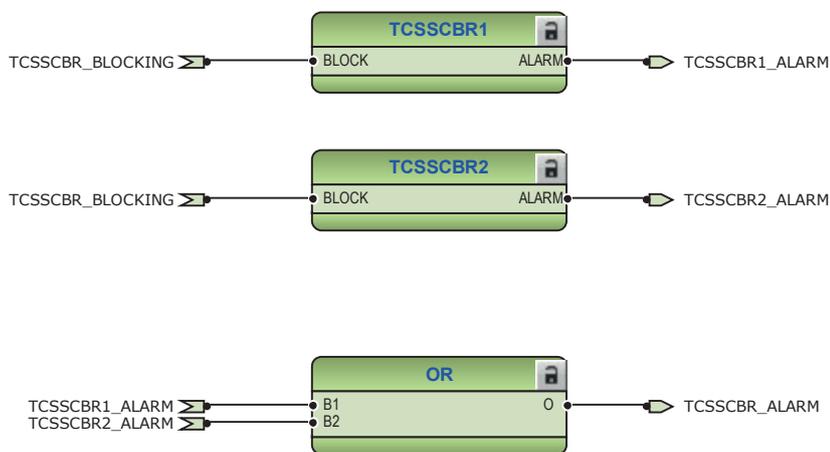


Abb. 416: Funktion für die Auskreisüberwachung

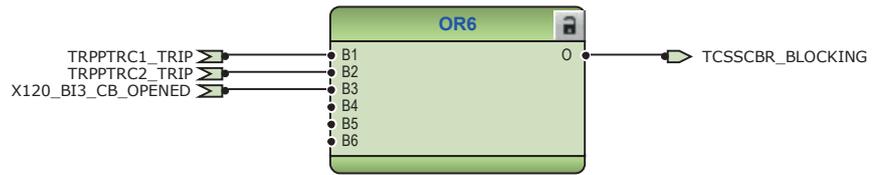


Abb. 417: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.11.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Der Hauptzweck von Synchrocheck und Energizing-Prüfung SECRSYN ist, die Kontrolle über das Schließen des Leistungsschalters in Stromnetzen zu bieten, so dass ein Schließen verhindert werden kann, wenn keine Bedingungen für Synchronizität festgestellt werden. Die Energizing-Funktion lässt das Schließen zu, wenn z.B. eine Seite des Leistungsschalters spannungsfrei ist.

SECRSYN misst die Bus- und Leitungsspannungen und vergleicht diese mit den Bedingungen. Wenn alle gemessenen Messgrößen innerhalb der eingestellten Grenzwerte liegen, wird der Ausgang SYNC_OK aktiviert, damit der Leistungsschalter schließen kann. Das Ausgangssignal SYNC_OK von SECRSYN ist über die Steuerungslogik mit dem Eingang ENA_CLOSE von CBXCBR verbunden. Die Funktion wird blockiert, wenn auf der Leitungs- oder Sammelschienen-Seite Sicherungsautomat (MCB) offen ist.

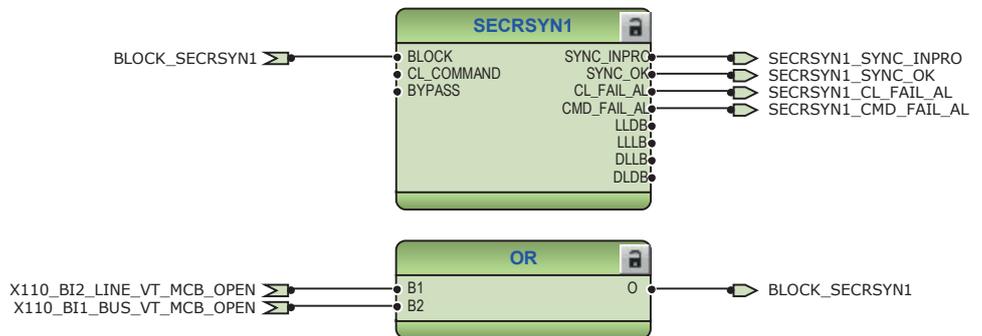


Abb. 418: Synchrocheckfunktion

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSW1...3 und ESSXSW1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSW1...2 und ESXSW1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSW1 und ESSXSI1 verbunden.

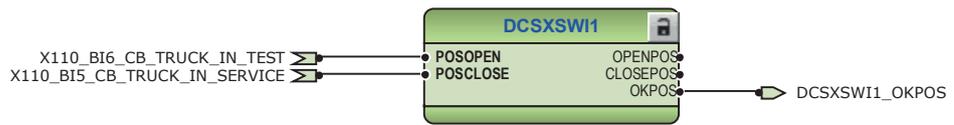


Abb. 419: Steuerungslogik des Trenners



Abb. 420: Erdungsschaltersteuerungslogik

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik, der Gasdruckalarme, dem Federzugzustand des Leistungsschalters und dem Status von Synchronisieren OK handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSW1 definiert, ob der Trenner- oder Leistungsschaltereinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die inaktive Auslösung wird hierdurch das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung aktiviert. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.

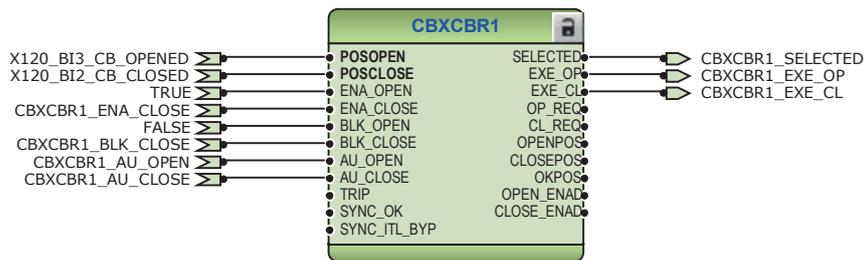


Abb. 421: Steuerungslogik des Leistungsschalters 1

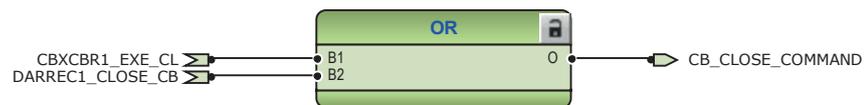


Abb. 422: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

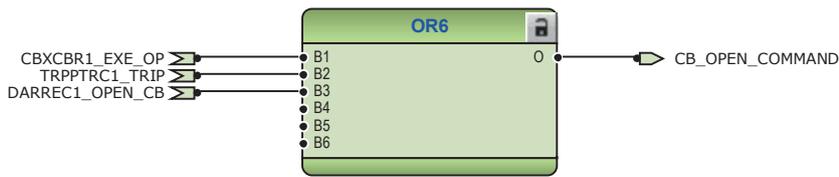


Abb. 423: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale sind für das Schließen des Leistungsschalters zu verbinden.

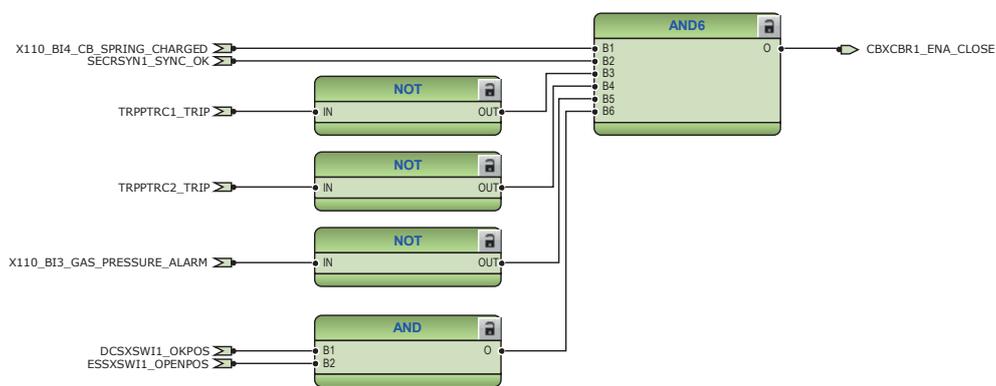


Abb. 424: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie das Schließen des Leistungsschalter zulassen. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

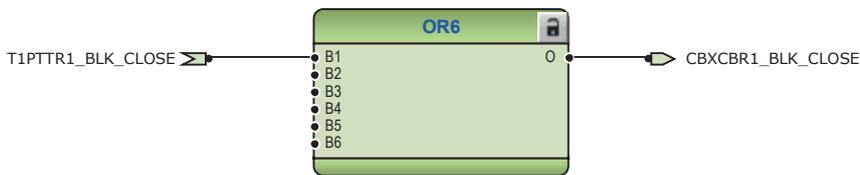


Abb. 425: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters 1

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Anwendung zutreffend.

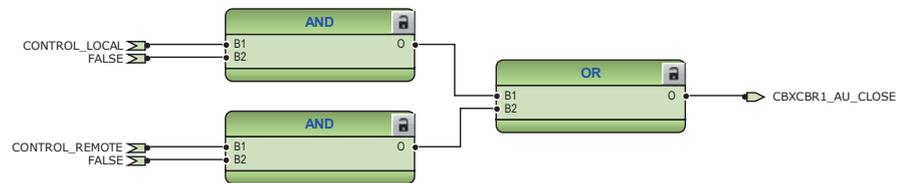


Abb. 426: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

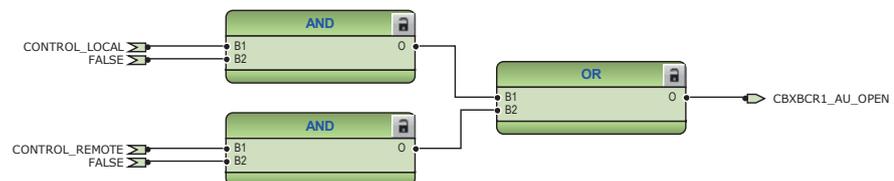


Abb. 427: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.11.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die dreiphasigen Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge und die einphasigen Leitungs-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeige VMMXU1 und VMMXU2 gemessen. Der Spannungseingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Die Lastprofilregistrierungsfunktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.

Mit den Leistungsqualitätsfunktionen CMHAI1 und VMHAI1 kann der Oberschwingungsgehalt des Leiterstroms und der Leiterspannungen gemessen werden. Die Spannungsänderung (Einbrüche und Anstiege) kann mit der Spannungsänderungsfunktion PHQVVR1 gemessen werden. In der Grundeinstellung sind diese Leistungsqualitätsfunktionen nicht in der Konfiguration enthalten. Je nach Anwendung können die erforderlichen Logikverbindungen mit PCM600 vorgenommen werden.



Abb. 428: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 429: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 430: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 431: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 432: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 433: Spannungsmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 434: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 435: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 436: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 437: Andere Messung: Datenüberwachung

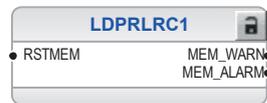


Abb. 438: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.11.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

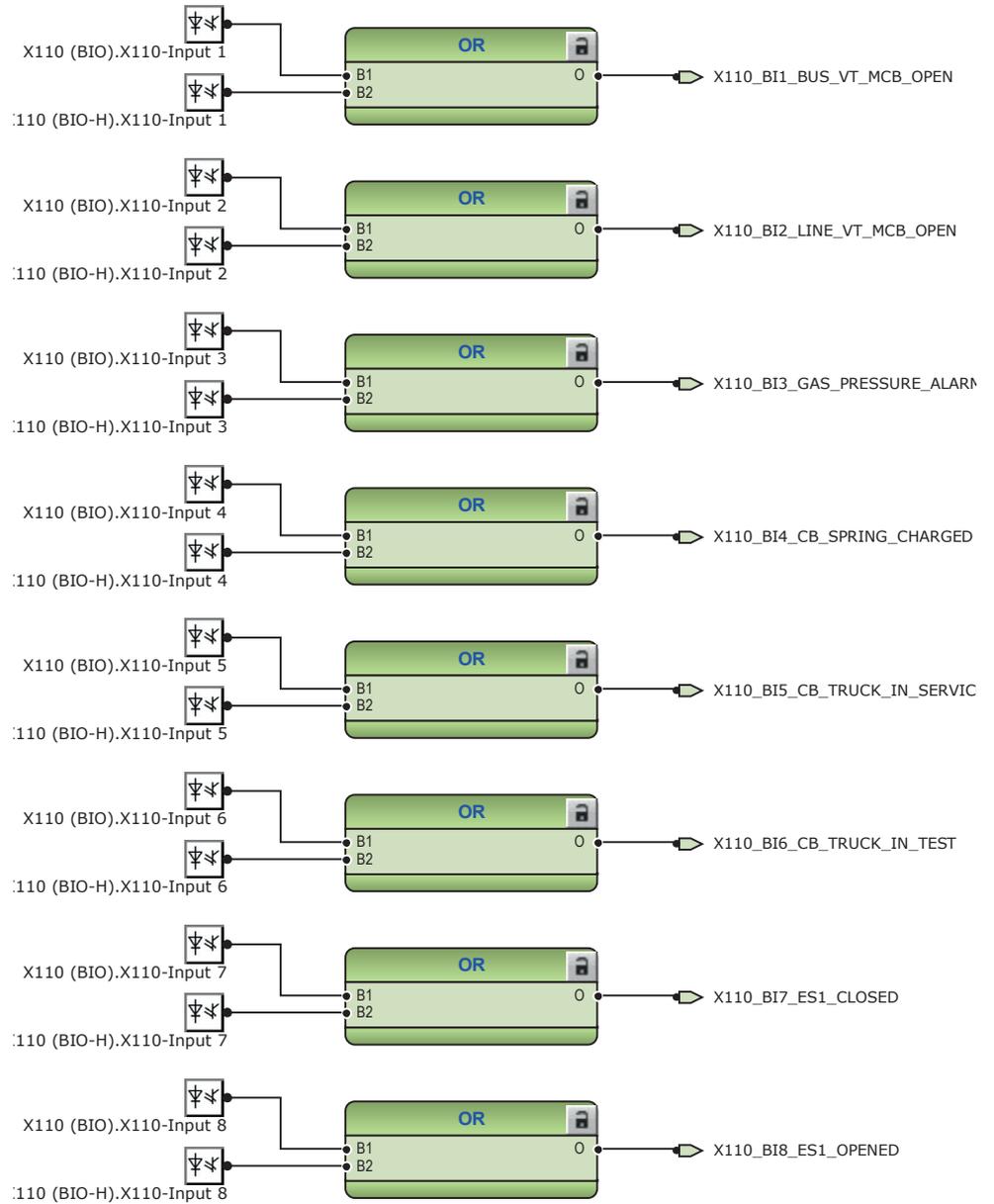


Abb. 439: Standard-Binäreingänge - X110

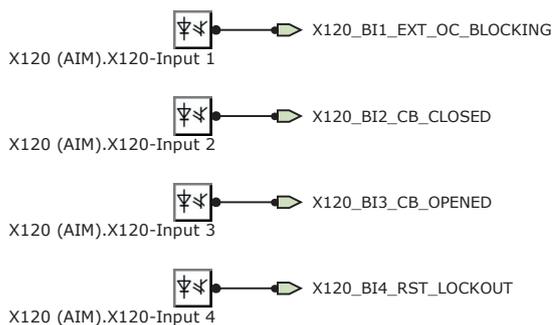


Abb. 440: Standard-Binäreingänge - X120

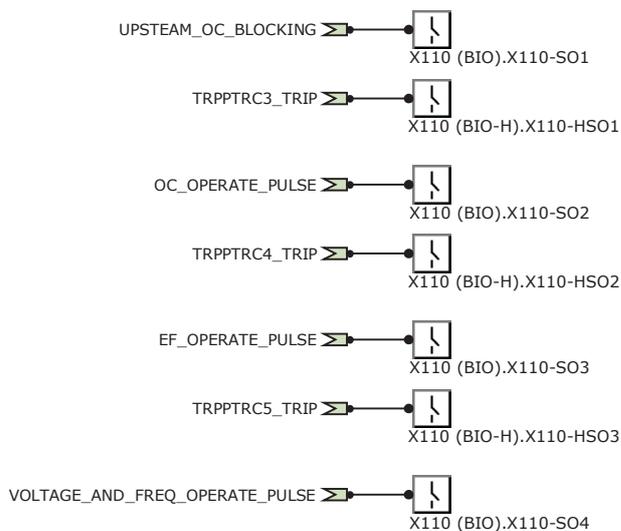


Abb. 441: Standard-Binärausgänge - X110

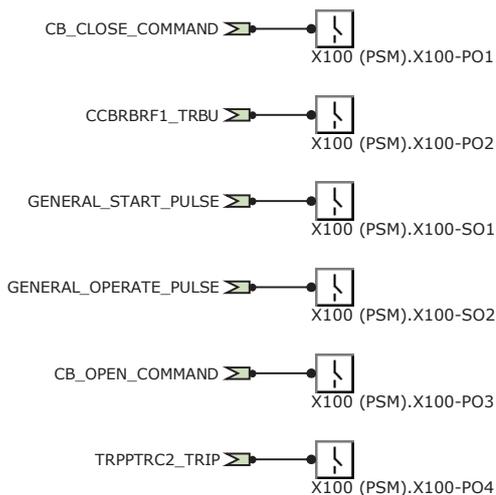
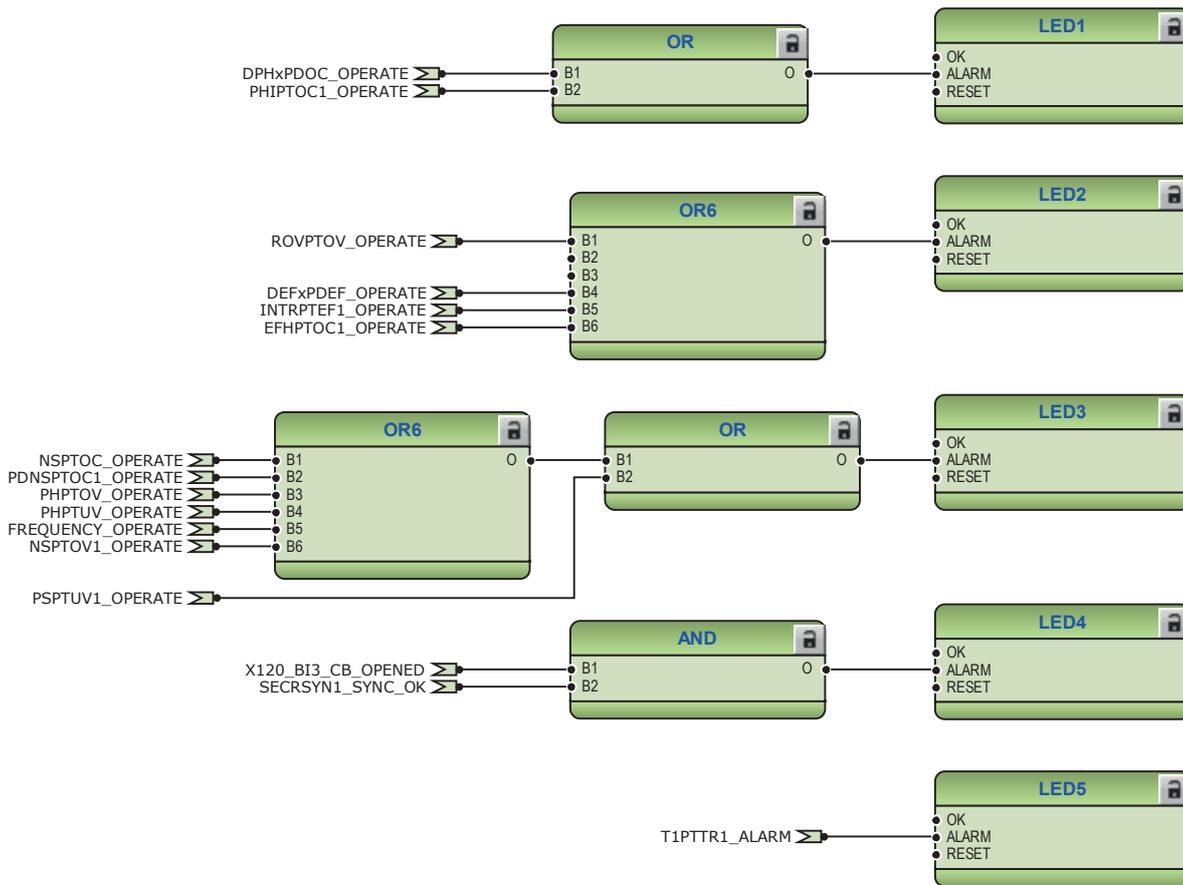


Abb. 442: Standard-Binärausgänge - X100



Die LED-Hauptanwendungsübersicht enthält programmierbare LED-Funktionsblöcke mit Initialisierungslogik. Wenn ein LED-Funktionsblock fehlt, fügen Sie ihn aus der Objektbibliothek ein.



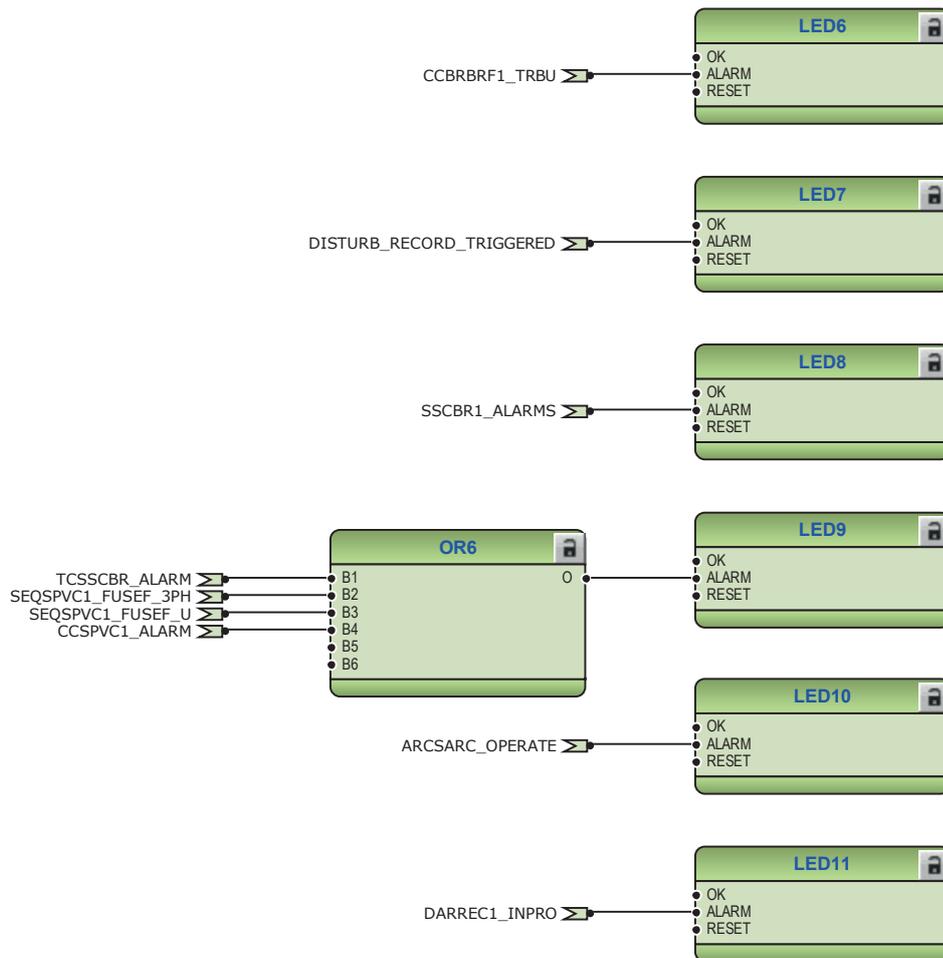


Abb. 443: Standard-LED-Anschlüsse

3.11.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom-, Erdfehler- und kombinierten Spannungs- und Frequenzschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

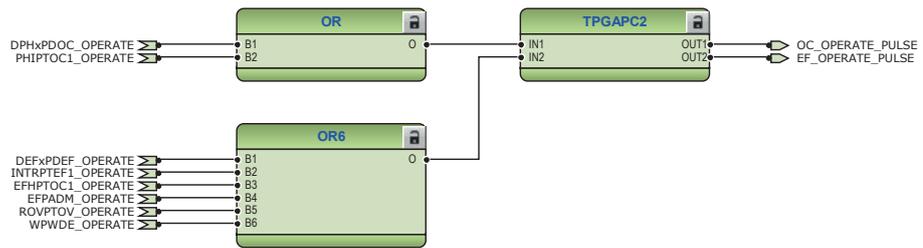


Abb. 444: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

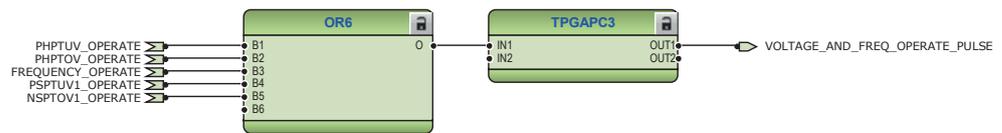


Abb. 445: Zeitglieder-Logik für Spannungs- und Frequenzschutz-Auslöseimpuls

3.11.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.12

Standardkonfiguration K

3.12.1

Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Leiter-Überstromrichtungsschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit leiterspannungsbasierten Messungen, Hochimpedanz-Erdfehlerdifferentialschutz, Unterspannungs- und Überspannungsschutz, frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in isolierten oder über Widerstände geerdeten Verteilungsnetzen. Die Konfiguration bietet auch zusätzliche Optionen für die Auswahl eines admittanzbasierten oder wattmetrischen Erdfehlerschutzes oder eines Erdfehlerschutzes basierend auf harmonischen Komponenten.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten

Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.12.2 Funktionen

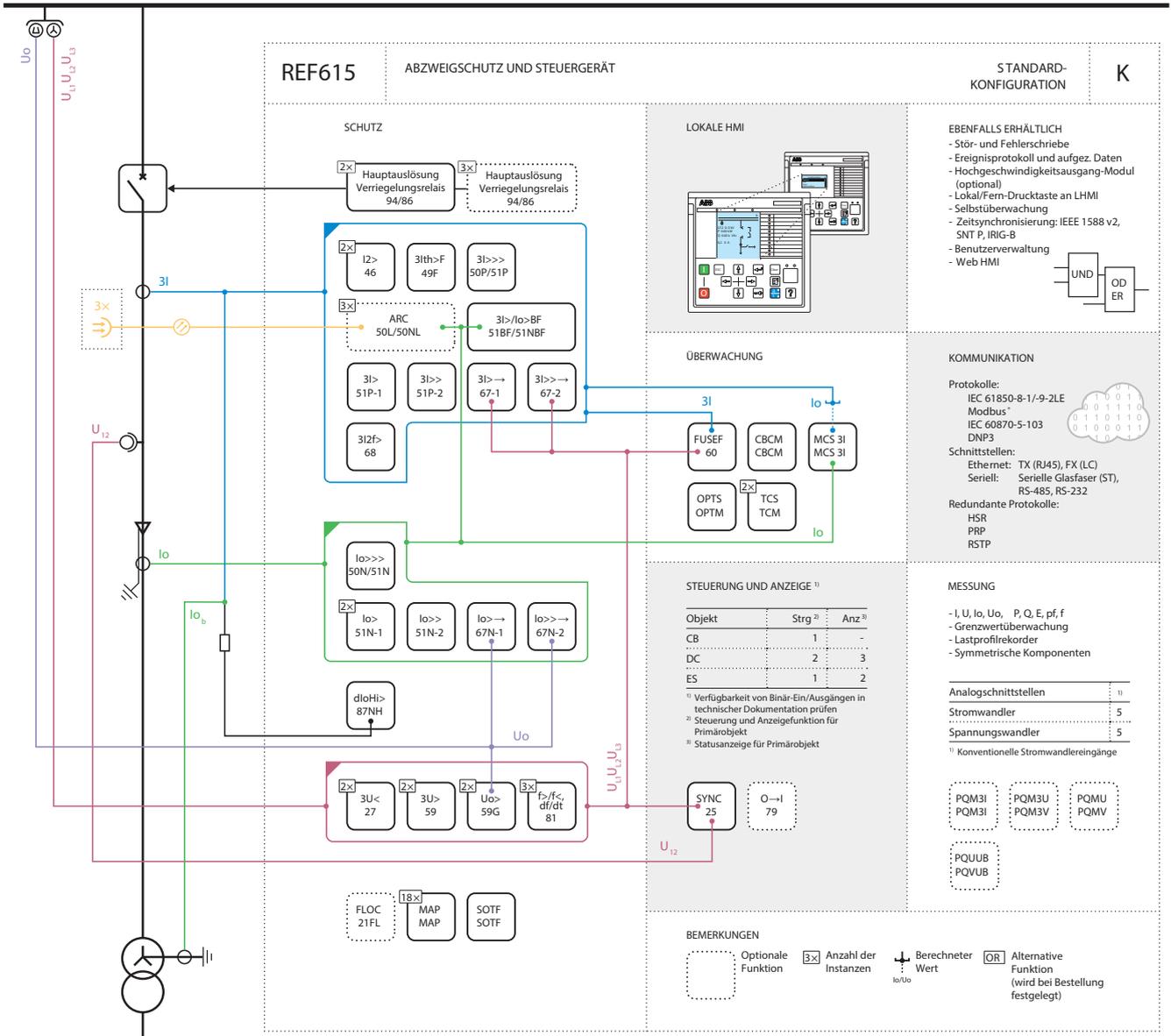


Abb. 446: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration K

3.12.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 56: Standardverbindungen für Binäreingänge

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Sammelschiene VT Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI2	Leitung VT Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI3	Leistungsschalter-Anzeige bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezoogene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen
X130-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X130-BI2	Leistungsschalter-Anzeige für geschlossene Position
X130-BI3	Leistungsschalter-Anzeige für offene Position
X130-BI4	Abschaltung zurücksetzen

Tabelle 57: Standardverbindungen für Binärausgänge

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Schalerversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2 oder EFLPTOC2 ausgelöst
X110-SO1	-
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-SO4	Auslösealarm Spannungs- oder Frequenzschutz
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 58: Standardverbindungen für LEDs

LED	Beschreibung
1	Auslösung Überstromschutz
2	Auslösung Erdfehlerschutz
3	Anzeige für Kombinationsschutzauslösung
4	Synchrocheck oder Einschaltprüfung OK
5	Frequenzschutz ausgelöst
6	Schalerversagerschutz ausgelöst
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
7	Störschreiber ausgelöst
8	Hochimpedanz-Erdfehlerdifferentialschutz ausgelöst
9	Alarm für Leistungsschalterzustandsüberwachung
10	Lichtbogenfehler erkannt
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.12.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 59: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	IoB
6	Uo
7	U1
8	U2
9	U3
10	U1B
11	-
12	-

Tabelle 60: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	DPHLPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	DPHHPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
8	EFLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
9	EFLPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
10	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	EFIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	DEFHPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
15	PHPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	PHPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	PHPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
21	FRPFRQ1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
22	FRPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
23	FRPFRQ3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
24	HREFPDIF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
25	CCBRBRF1 - tret	Triggerpegel aus
26	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
27	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	PHLPTOC1 - Auslösung	
28	DPHLPDOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DPHHPDOC1 - Auslösung	
29	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
30	EFLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFLPTOC2 - Auslösung	
	EFHPTOC1 - Auslösung	
	EFIPTOC1 - Auslösung	
31	DEFLPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DEFHPDEF1 - Auslösung	
32	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
33	INRP HAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
34	PHPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTOV2 - Auslösung	
35	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTUV2 - Auslösung	
36	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
37	FRPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	FRPFRQ2 - Auslösung	
	FRPFRQ3 - Auslösung	
38	SEQSPVC1 - fusef3ph	Triggerpegel aus
39	SEQSPVC1 - fusefu	Triggerpegel aus
40	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
41	X130BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
42	X130BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
43	X130BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
44	SECRSYN1 - sync inpro	Triggerpegel aus
45	SECRSYN1 - sync ok	Triggerpegel aus
46	SECRSYN1 - cl fail al	Triggerpegel aus
47	SECRSYN1 - cmd fail al	Triggerpegel aus
48	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
49	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
50	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
51	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
52	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
53	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
54	DARREC1 - AWE erfolglos	Triggerpegel aus

3.12.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.12.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen fünf Überstromstufen zur Verfügung. Zwei von diesen enthalten eine Richtungsfunktionalität DPHxPDOC. Der unverzögerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann blockiert werden durch Zuschaltung des Binäreingangs X130: B11.

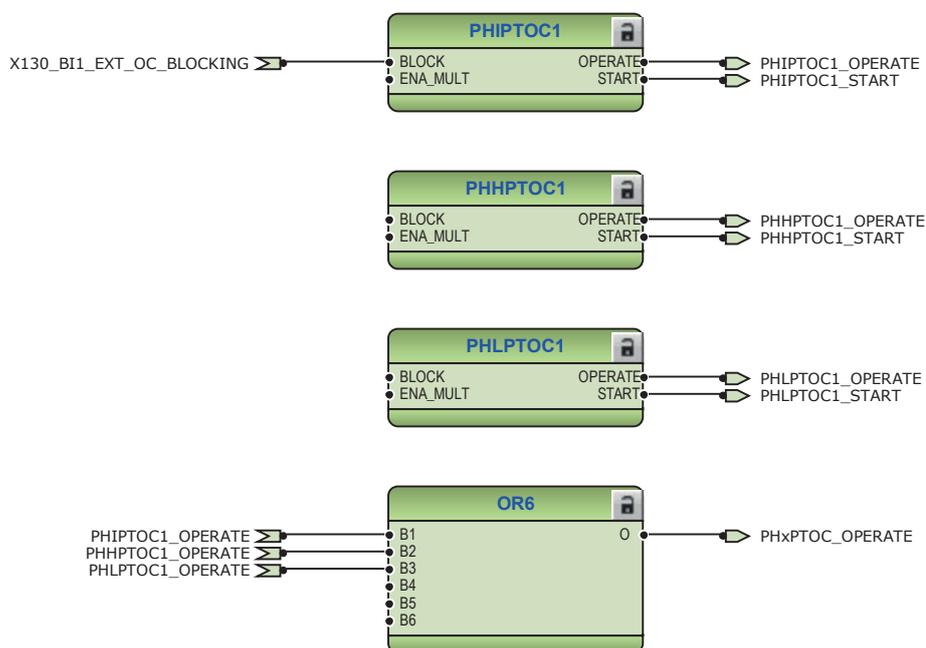


Abb. 447: Funktion für den Leiter-Überstromschutz

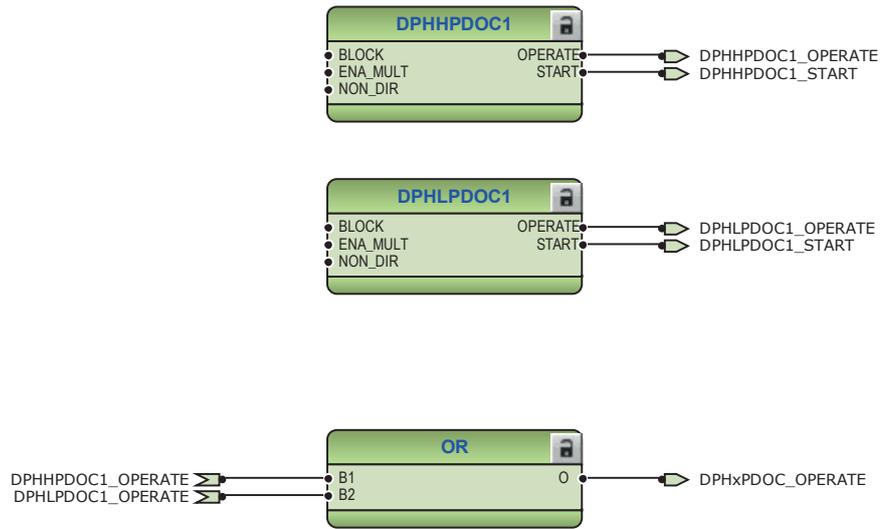


Abb. 448: Funktion für den Leiter-Überstromrichtungsschutz

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRPHAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.



Abb. 449: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefllastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt. Wenn im Sekundärkreis des Stromwandlers ein Fehler erkannt wird, werden die Funktionen für den Schiefllastschutz blockiert.

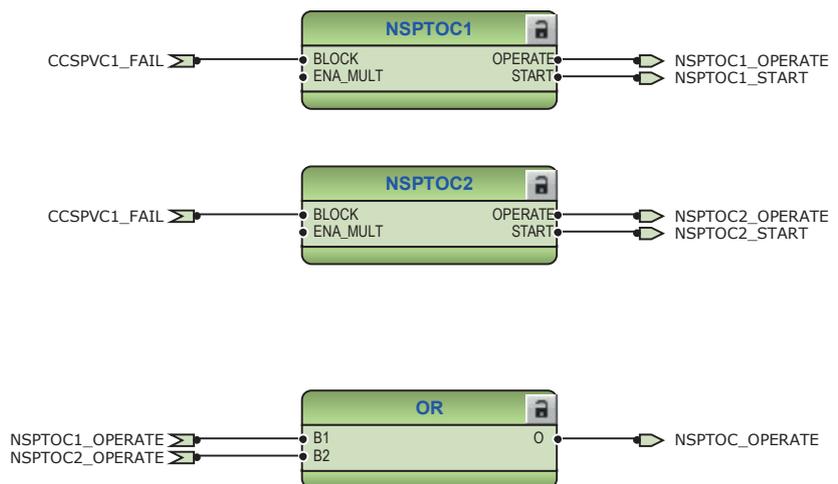


Abb. 450: Schiefllastschutz

Für den Erdfehlerschutz gibt es sechs Stufen. Für den Erdfehlerichtungsschutz gibt es zwei Stufen. Neben diesen Erdfehlerschutzfunktionen kann die Konfiguration auch einen dedizierten Hochimpedanz-Erdfehlerdifferentialschutz enthalten.

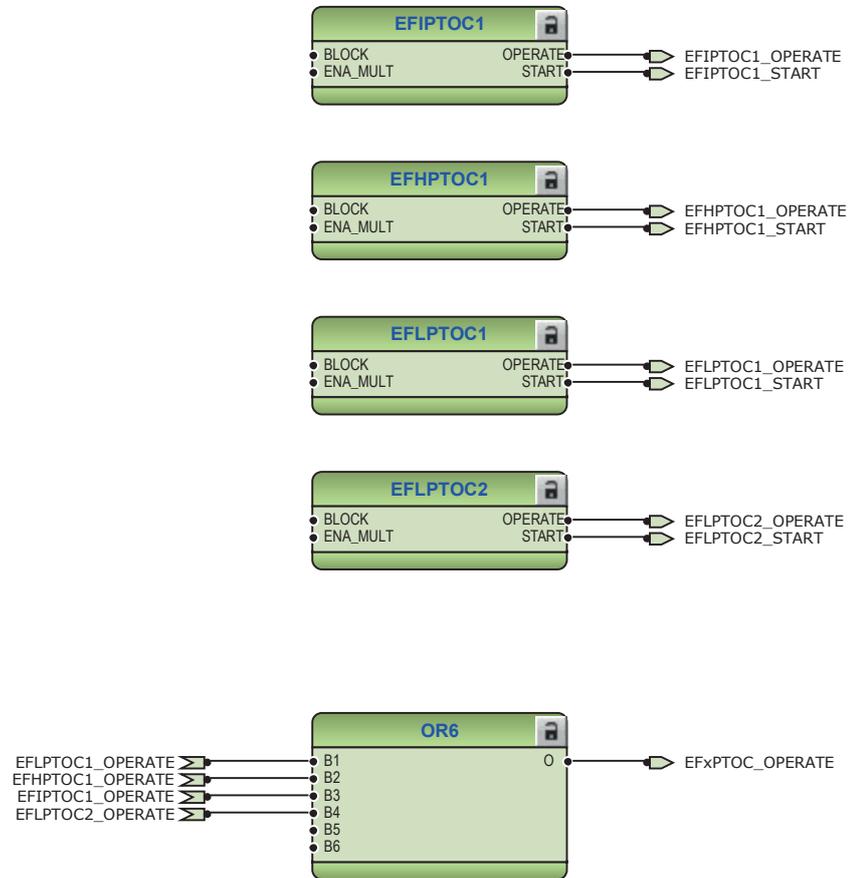


Abb. 451: Funktion für den Erdfehlerschutz

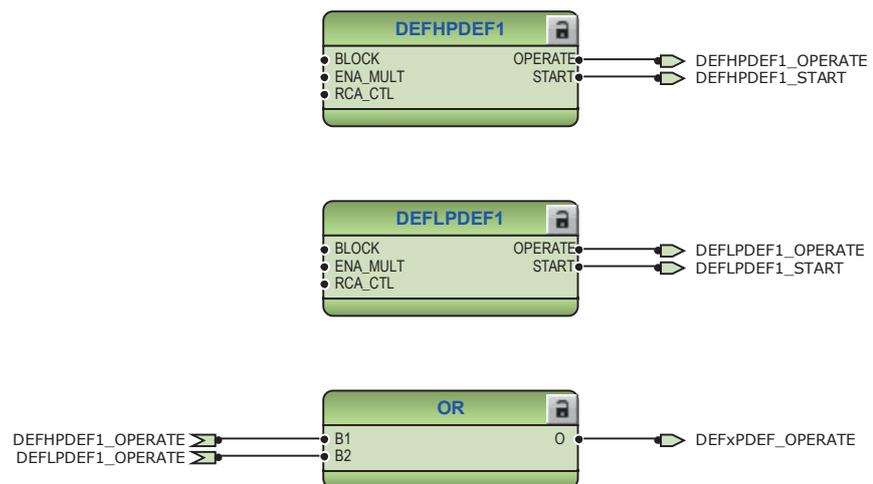


Abb. 452: Funktion für den Leiter-Überstromrichtungsschutz

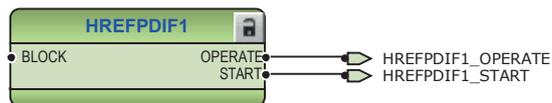


Abb. 453: Funktion für den Hochimpedanz-Erdfehlerdifferentialschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE der Funktion wird der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert.

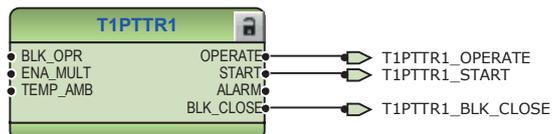


Abb. 454: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Die Fehlerorter-Funktion SCEFRFLO1 bietet eine Fehlerortung anhand der Impedanz. Die Funktion wird durch die Auslösung des Leiter-Überstromrichtungs- und Erdfehlerrichtungsschutzes ausgelöst. Die Ausgänge des Fehlerorters sind jedoch nicht mit einer Logik verbunden und sie müssen je nach Erfordernisse der Anwendung verbunden werden.

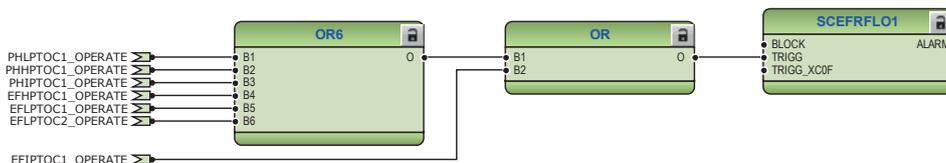


Abb. 455: Fehlerorter-Funktion

Der Schaltersversagerschutz CCBRRBF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

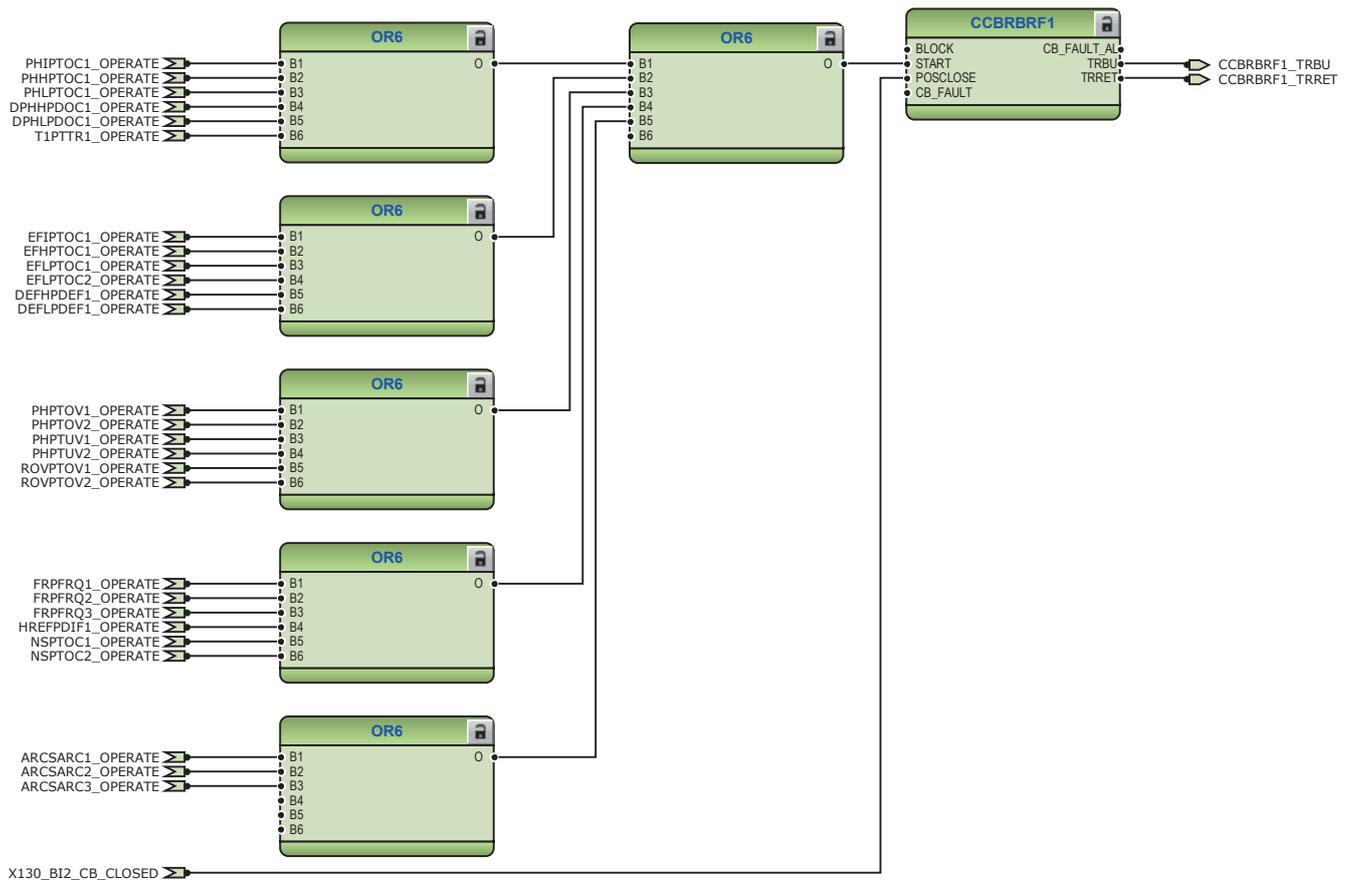


Abb. 456: Schaltversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

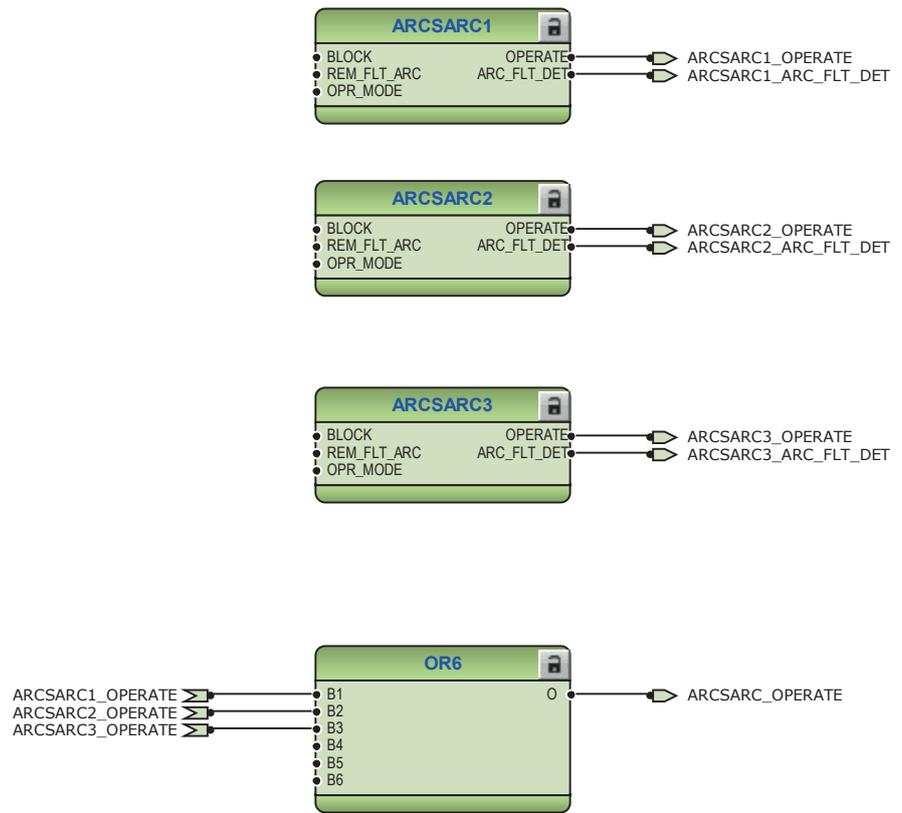


Abb. 457: Funktion für den Lichtbogenschutz

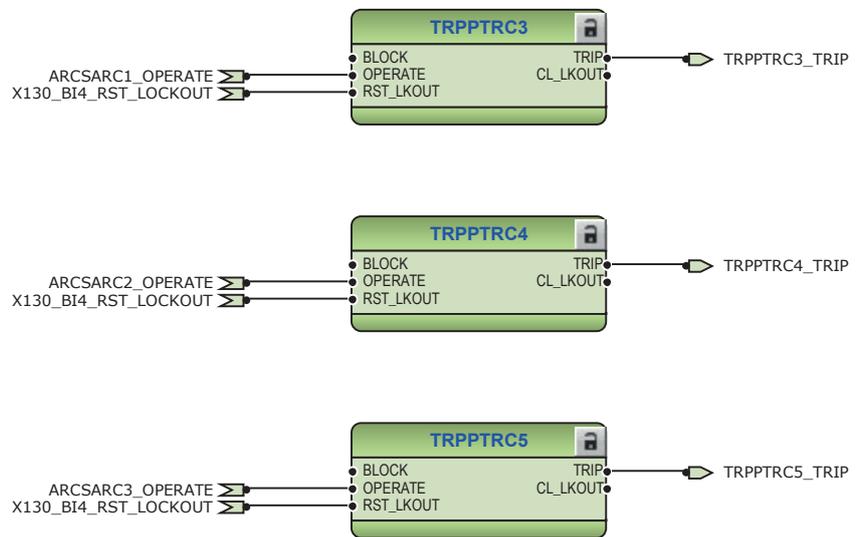


Abb. 458: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 4 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO1 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind korrekt einzustellen.



Die Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

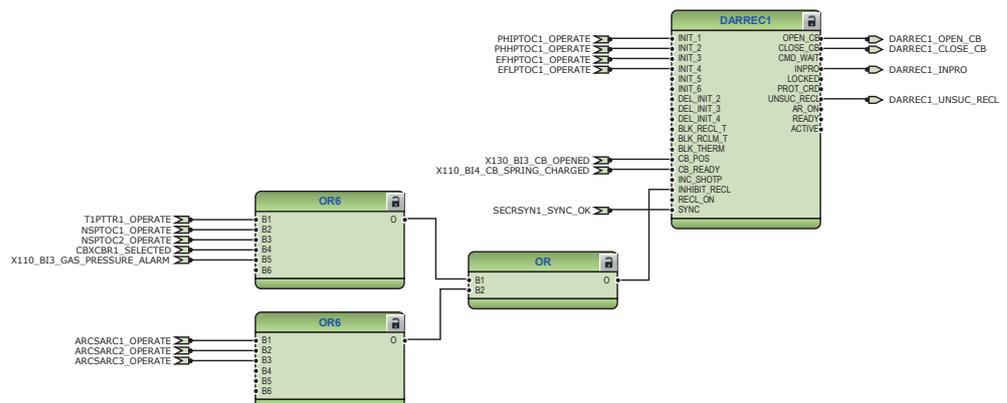


Abb. 459: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Zwei Überspannungs- und Unterspannungsschutzstufen PHPTOV und PHPTUV bieten einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Ein Fehler im Spannungsmesskreis wird von der Automatenfall-Funktion erkannt und die Aktivierung ist verbunden, um die Unterspannungsschutzfunktionen zu blockieren, damit ein fehlerhaftes Auslösen vermieden wird.

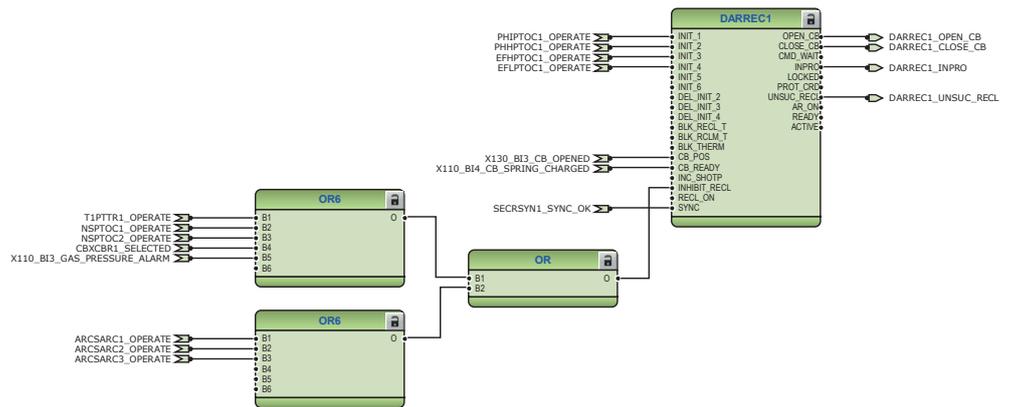


Abb. 460: Funktion für den Überspannungsschutz

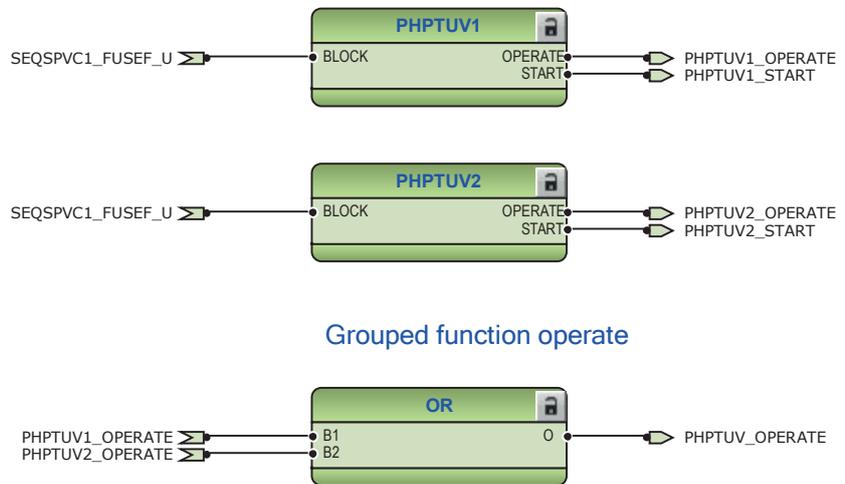


Abb. 461: Funktion für den Unterspannungsschutz

Der Verlagerungsspannungsschutz bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspegel einen Erdfehlerschutz. Er kann z.B. als nichtselektiver Ausfallschutz für die Erdfehlerschutzfunktion verwendet werden.

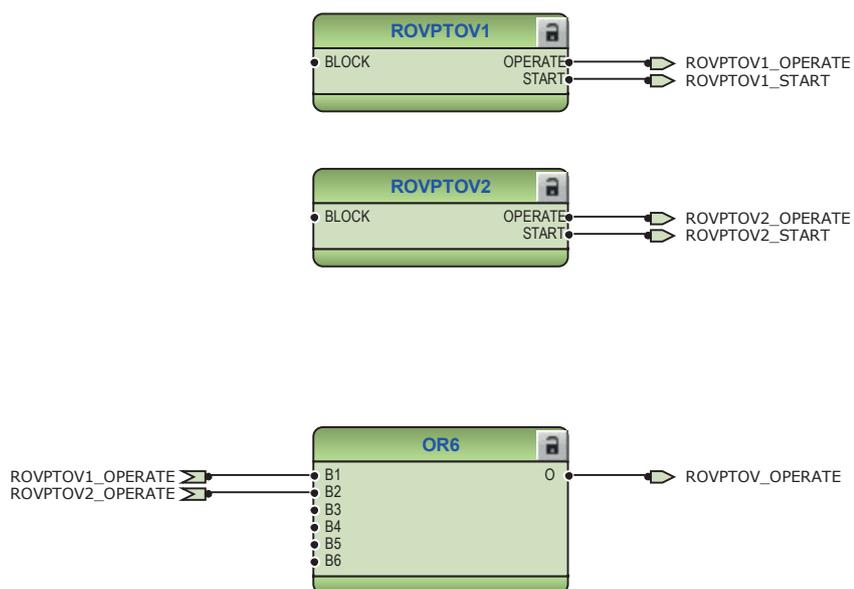


Abb. 462: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz

Der auswählbare Unterfrequenz- oder Überfrequenzschutz FRPFRQ verhindert Schäden an Netzkomponenten, die bei unerwünschten Frequenzzuständen auftreten. Die Funktion enthält auch einen auswählbaren Schutz der Frequenzänderungsrate (Gradient), um frühzeitig einen schnellen Anstieg oder Abfall der Netzfrequenz zu erkennen. Mit ihr können frühzeitig Hinweise auf Störungen im Netz erkannt werden.

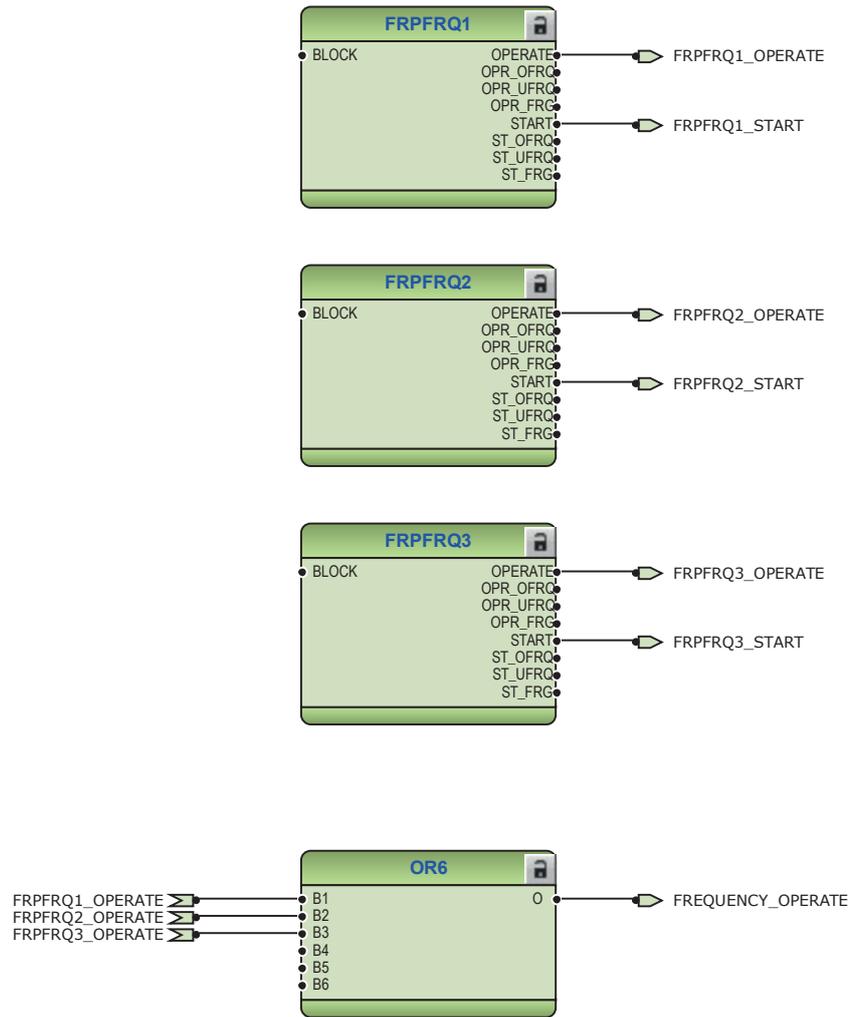


Abb. 463: Frequenzschutzfunktion

Allgemeine Anrege- und Auslösesignale von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

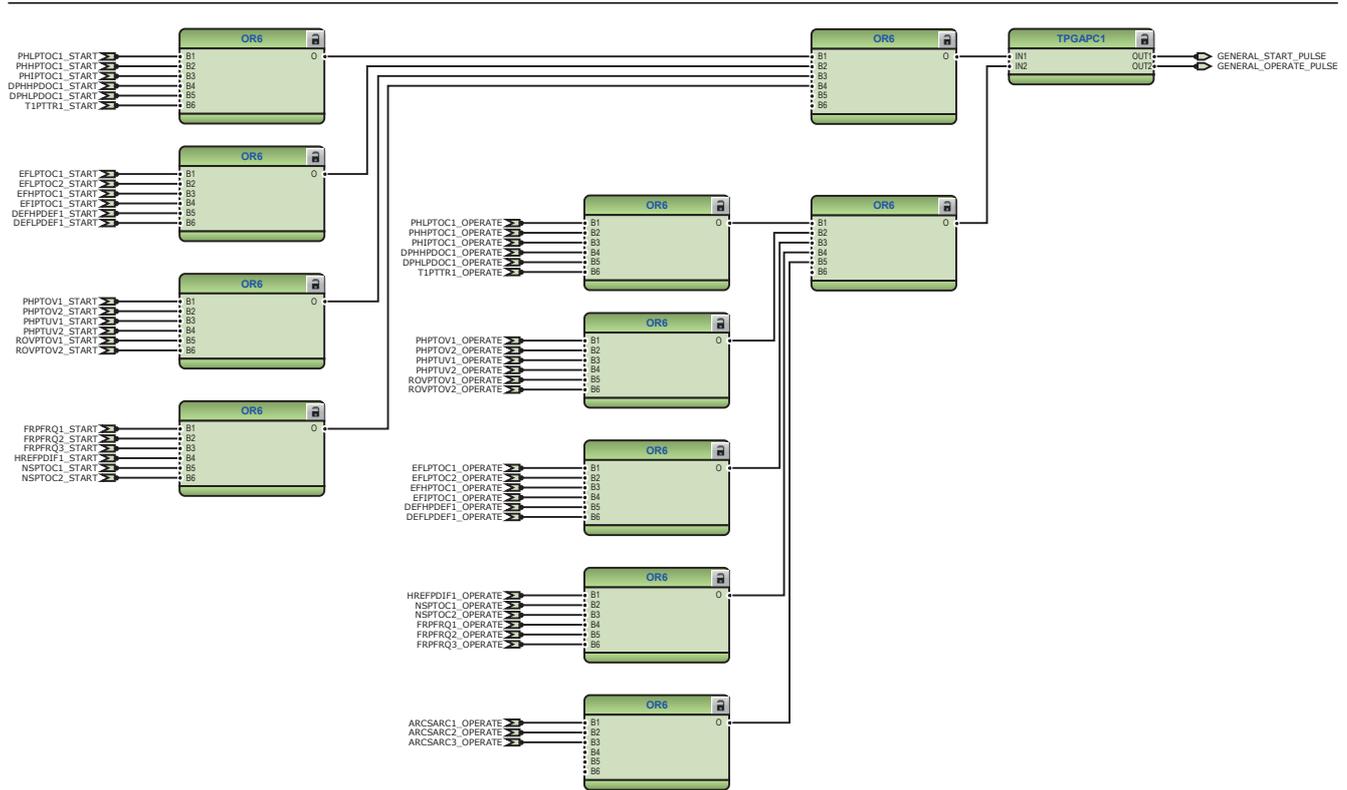


Abb. 464: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X130:BI4 dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

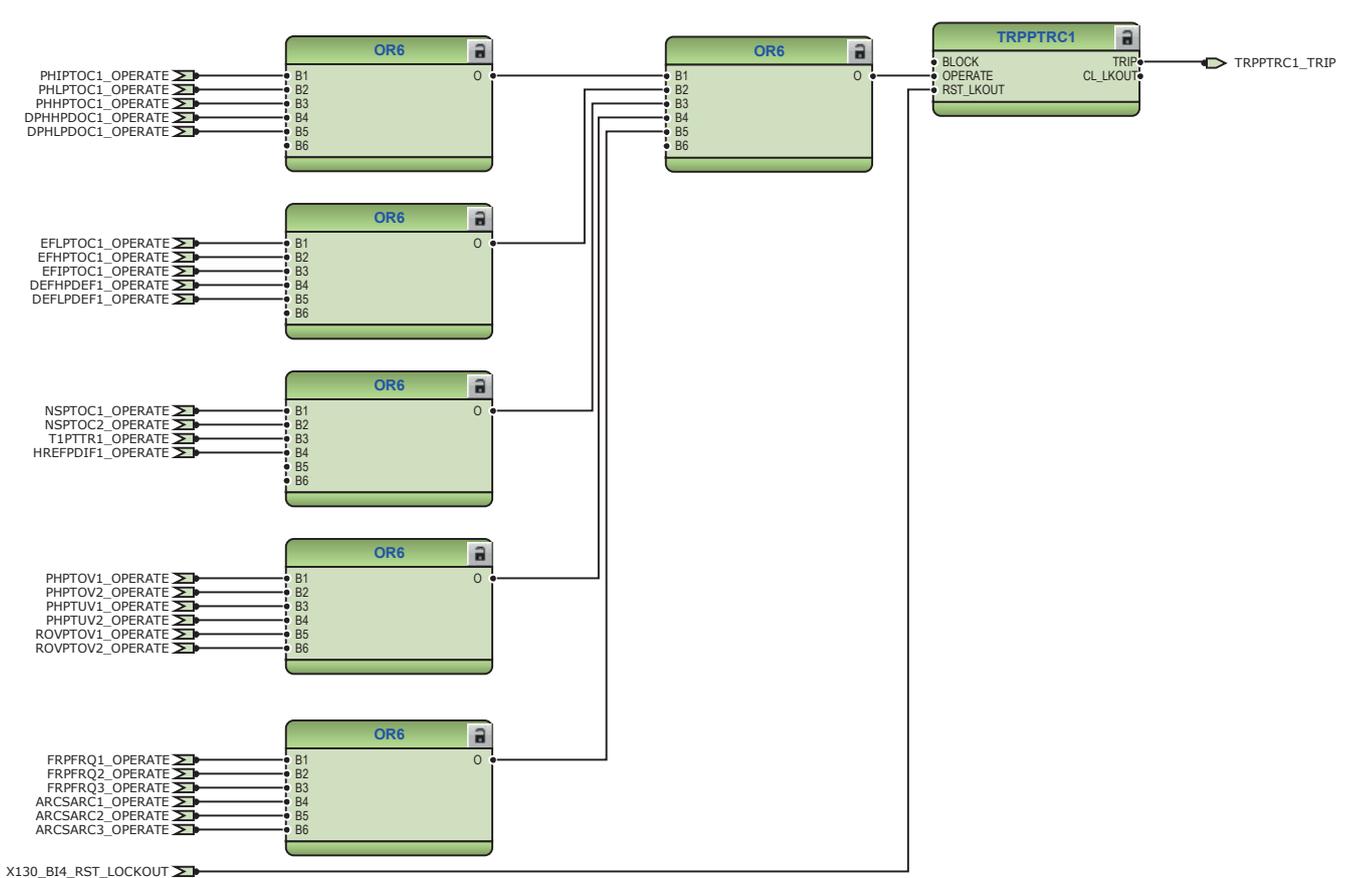


Abb. 465: Auslöselogik TRPPTRC1

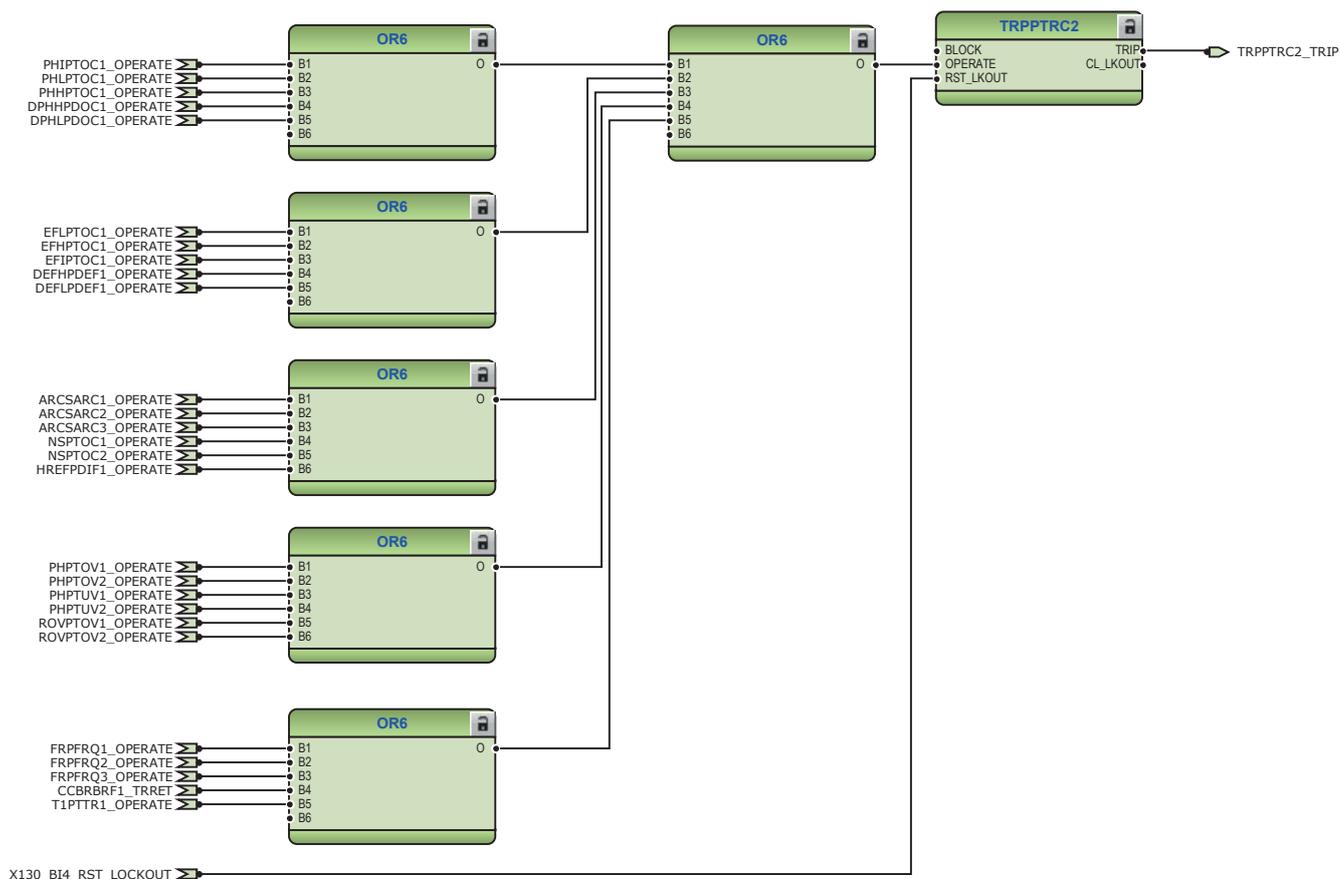


Abb. 466: Auslöselogik TRPPTRC2

3.12.3.2

Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

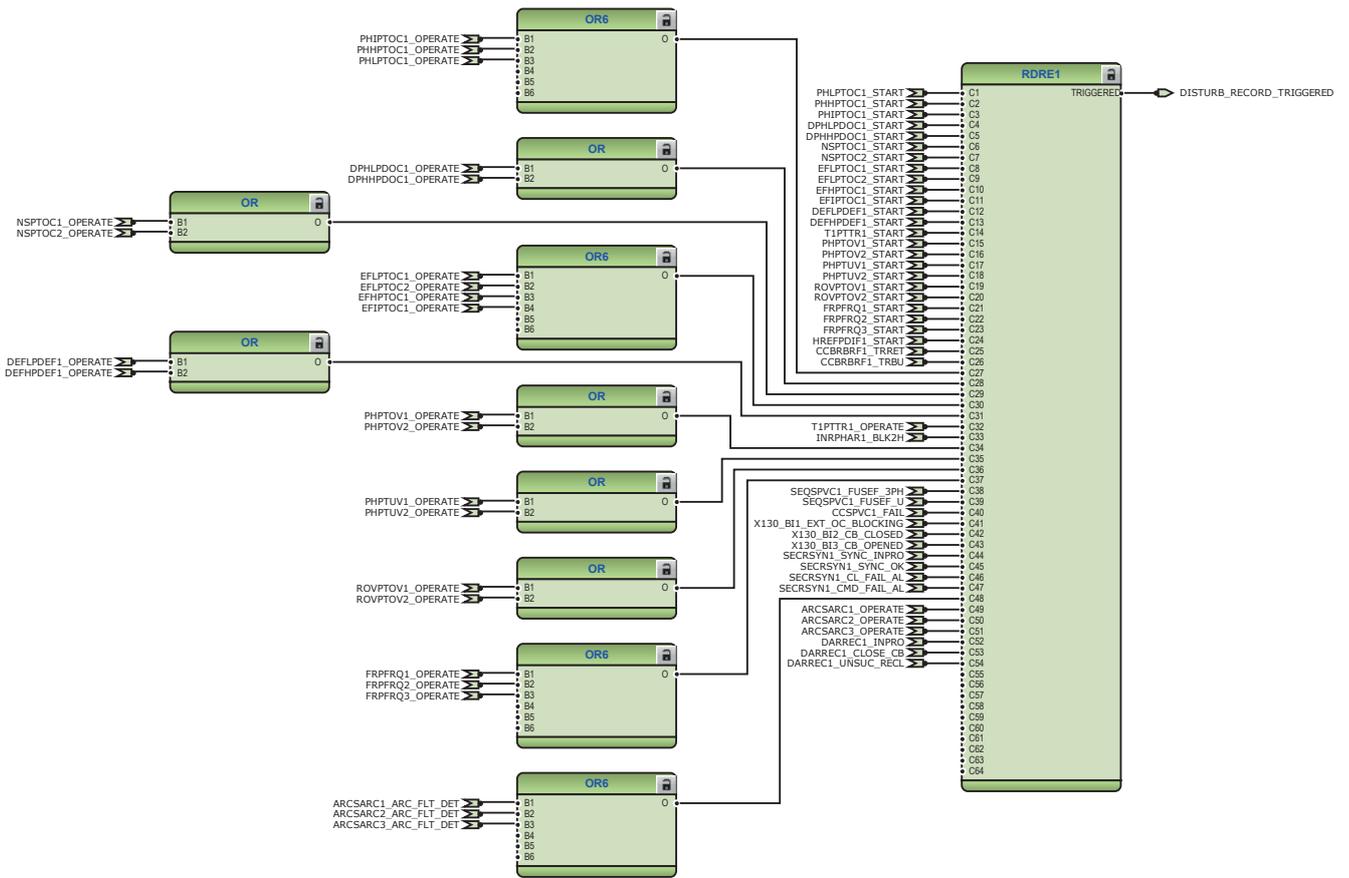


Abb. 467: Störschreiber

3.12.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Fehler in den Strommessschaltkreisen werden von CCSPVC1 erkannt. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme oder den Summenstrom messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden.

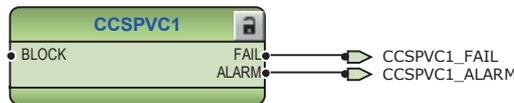


Abb. 468: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfallüberwachung (Fuse Failure) SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen auf der Sammelschiene-Seite. Fehler, wie ein offener Sicherungsautomat (MCB), lösen einen Alarm aus.



Abb. 469: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.

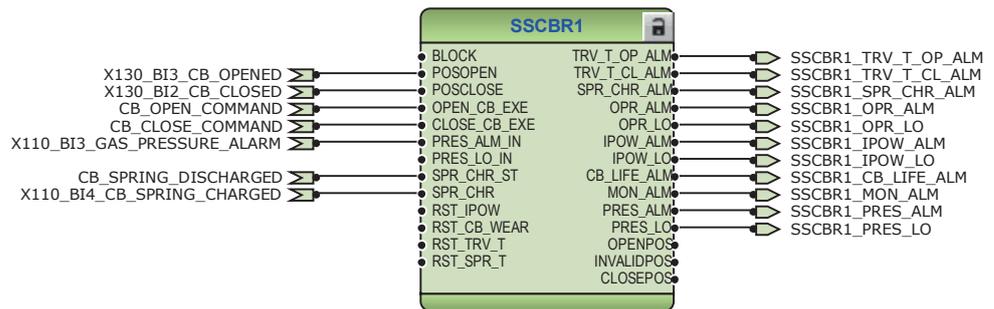


Abb. 470: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

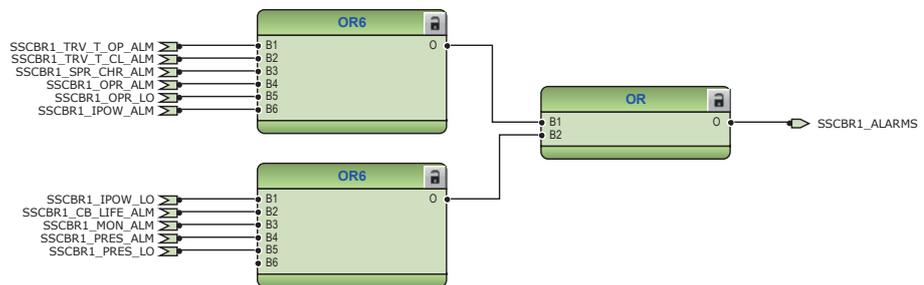


Abb. 471: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 472: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.

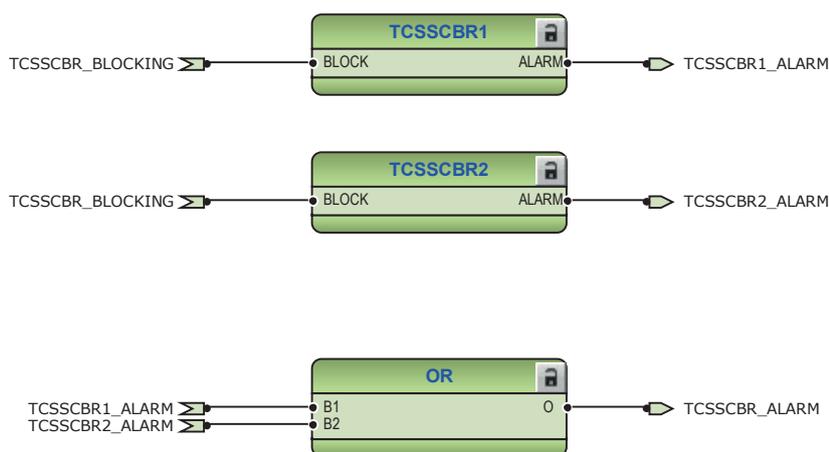


Abb. 473: Funktion für die Auskreisüberwachung

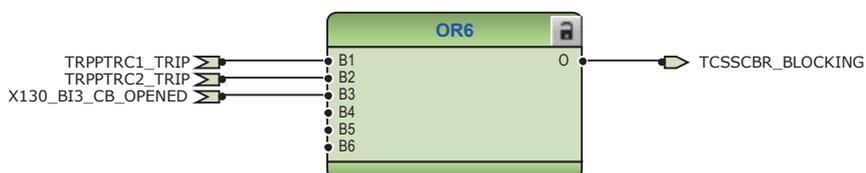


Abb. 474: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.12.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Der Hauptzweck von Synchrocheck und Energizing-Prüfung SECRSYN ist, die Kontrolle über das Schließen des Leistungsschalters in Stromnetzen zu bieten, so dass ein Schließen verhindert werden kann, wenn keine Bedingungen für Synchronizität festgestellt werden. Die Energizing-Funktion lässt das Schließen zu, wenn z.B. eine Seite des Leistungsschalters spannungsfrei ist.

SECRSYN misst die Bus- und Leitungsspannungen und vergleicht diese mit den Bedingungen. Wenn alle gemessenen Messgrößen innerhalb der eingestellten Grenzwerte liegen, wird der Ausgang SYNC_OK aktiviert, damit der Leistungsschalter schließen kann. Das Ausgangssignal SYNC_OK von SECRSYN ist

über die Steuerungslogik mit dem Eingang ENA_CLOSE von CBXCBR verbunden. Die Funktion wird blockiert, wenn auf der Leitungs- oder Sammelschienen-Seite Sicherungsautomat (MCB) offen ist.

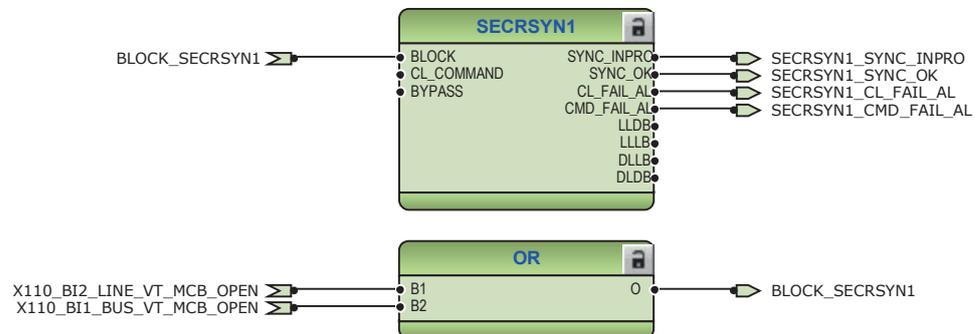


Abb. 475: Synchrocheckfunktion

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

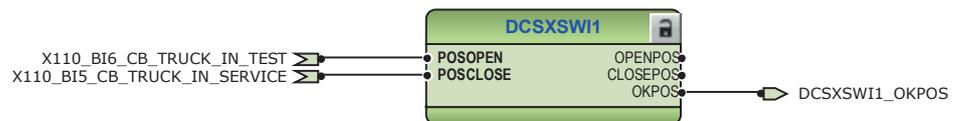


Abb. 476: Steuerungslogik des Trenners



Abb. 477: Erdungsschaltersteuerungslogik

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik, der Gasdruckalarmlage, dem Federzugzustand des Leistungsschalters und dem Status von Synchronisieren OK handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner- oder Leistungsschaltereinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-

Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.

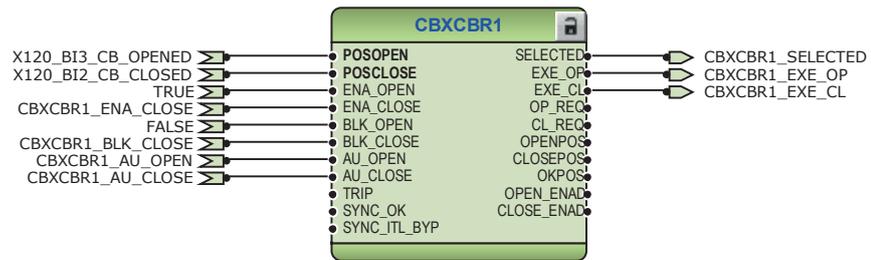


Abb. 478: Steuerungslgik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

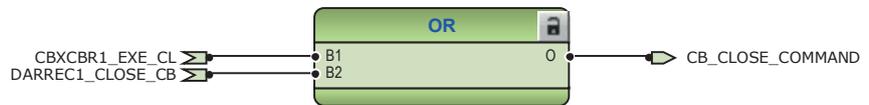


Abb. 479: Steuerungslgik des Leistungsschalters: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

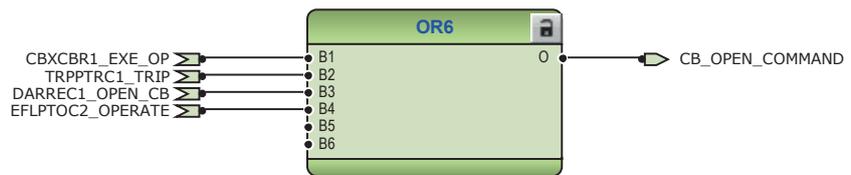


Abb. 480: Steuerungslgik des Leistungsschalters: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie das Schließen des Leistungsschalter zulassen. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

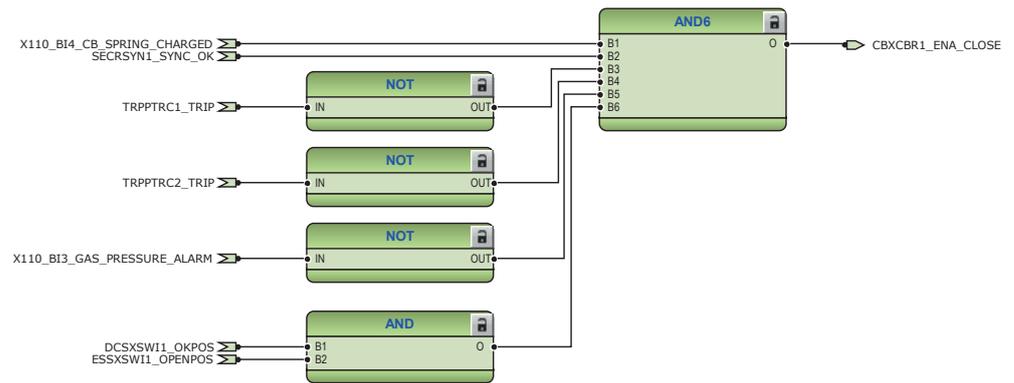


Abb. 481: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1

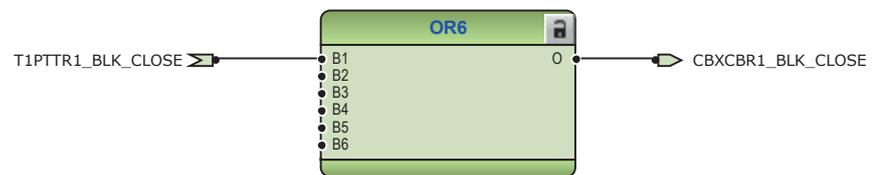


Abb. 482: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters 1

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalters, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

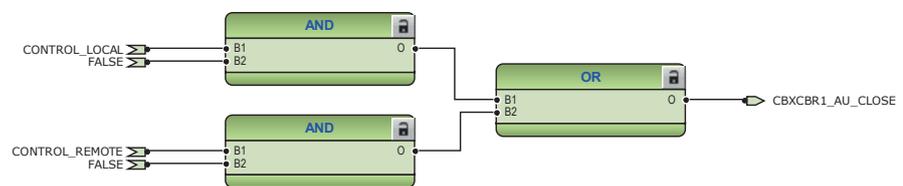


Abb. 483: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters

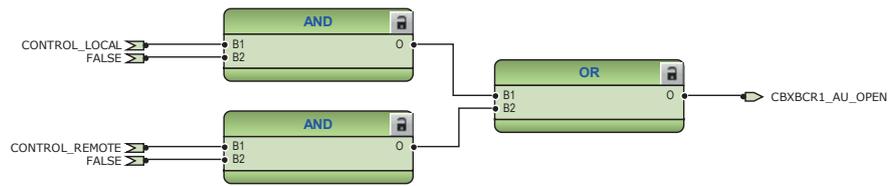


Abb. 484: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters

3.12.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Der Stromeingang des Hochimpedanz-Erdfehlerdifferentialschutzes wird von RESCMMXU2 gemessen.

Die dreiphasigen Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge und die einphasigen Leitungs-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeige VMMXU1 und VMMXU2 gemessen. Der Spannungseingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Die Lastprofilregistrierungsfunktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.

Mit den Leistungsqualitätsfunktionen CMHAI1 und VMHAI1 kann der Oberschwingungsgehalt des Leiterstroms und der Leiterspannungen gemessen werden. Die Spannungsänderung (Einbrüche und Anstiege) kann mit der Spannungsänderungsfunktion PHQVVR1 gemessen werden. In der Grundeinstellung sind diese Spannungsqualitäts-Funktionen nicht in der Konfiguration enthalten. Die erforderlichen Logikverbindungen können je nach Anwendung mit PCM600 vorgenommen werden.



Abb. 485: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 486: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 487: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 488: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 489: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 490: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 491: Spannungsmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 492: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 493: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 494: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung



Abb. 495: Andere Messung: Datenüberwachung

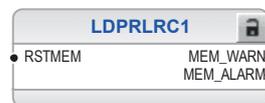


Abb. 496: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.12.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

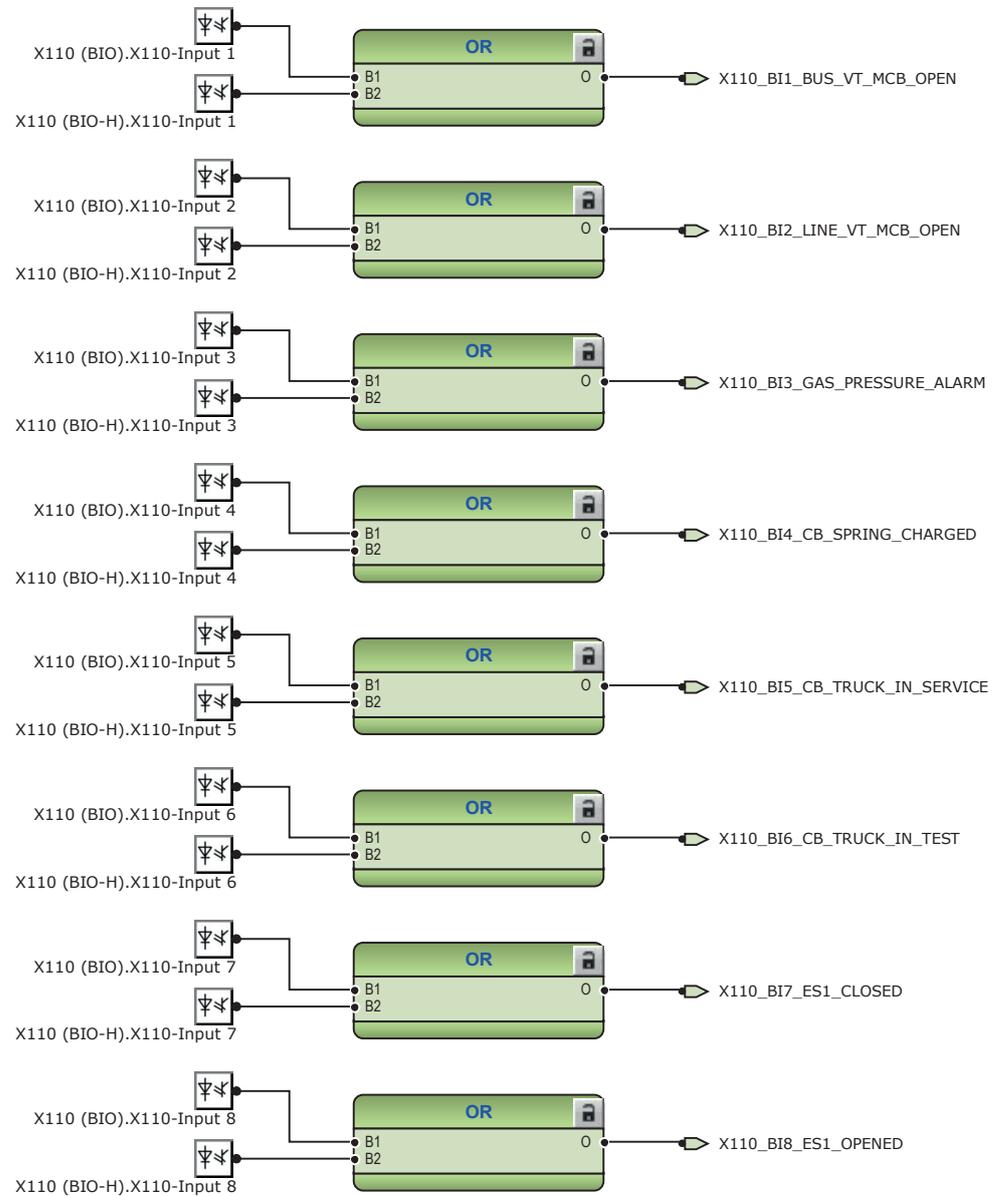


Abb. 497: Binäreingang - X110 Klemmleiste

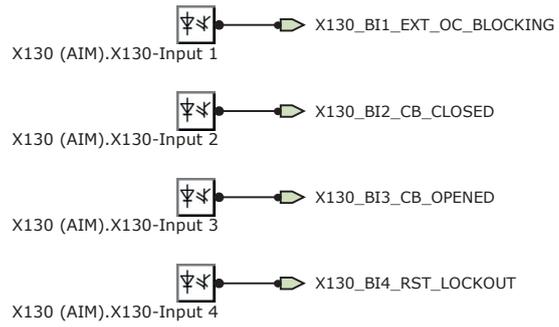


Abb. 498: Binäreingang - X130 Klemmleiste

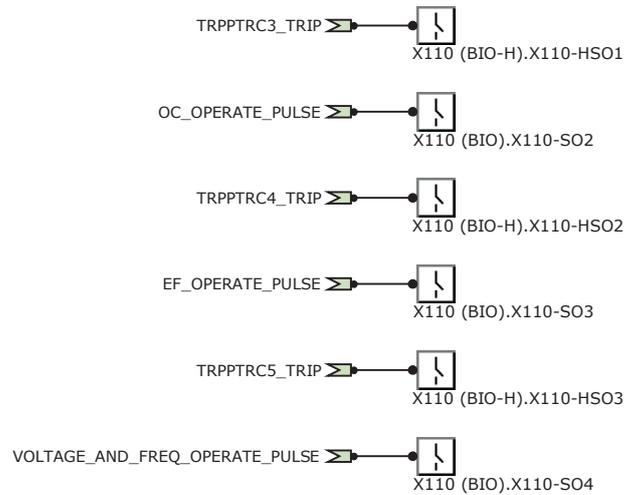


Abb. 499: Binärausgang - X110 Klemmleiste

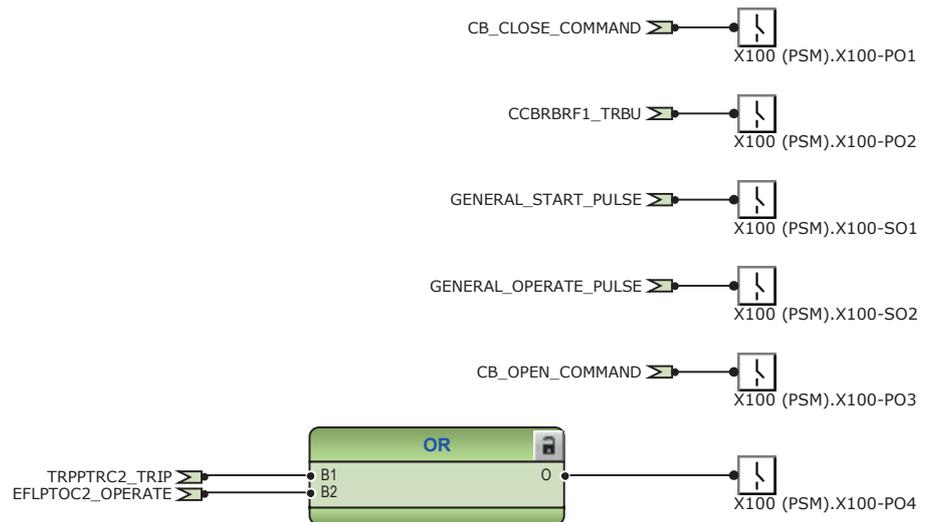
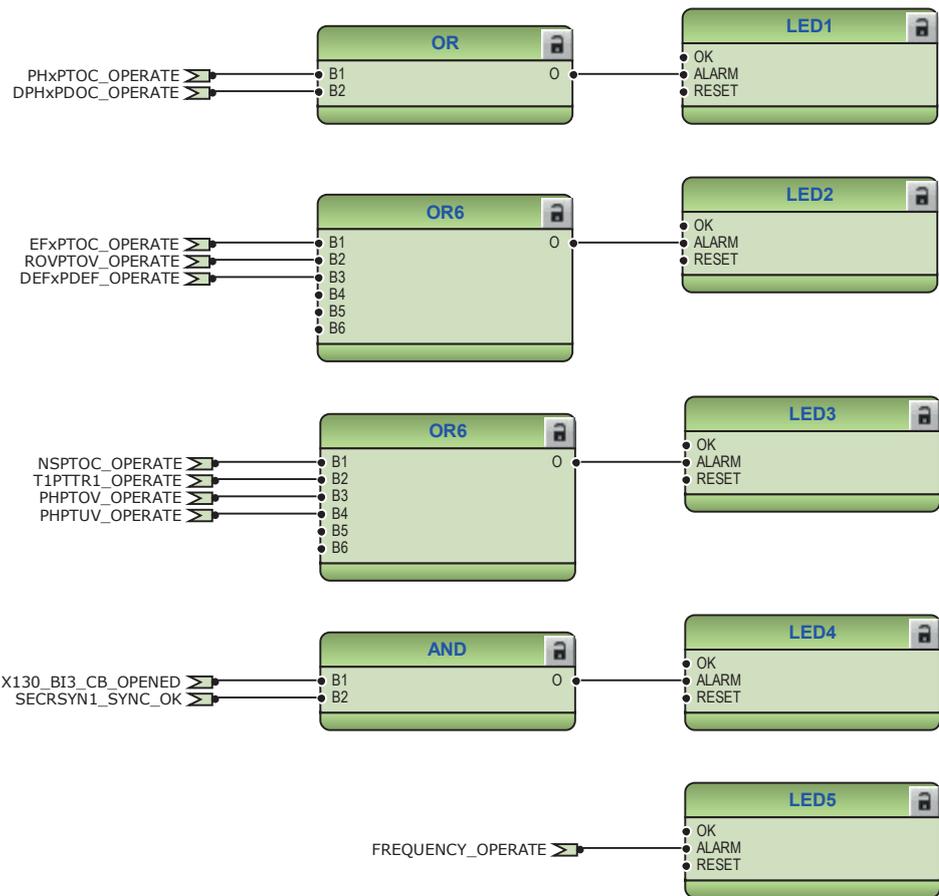


Abb. 500: Binärausgang - X100 Klemmleiste



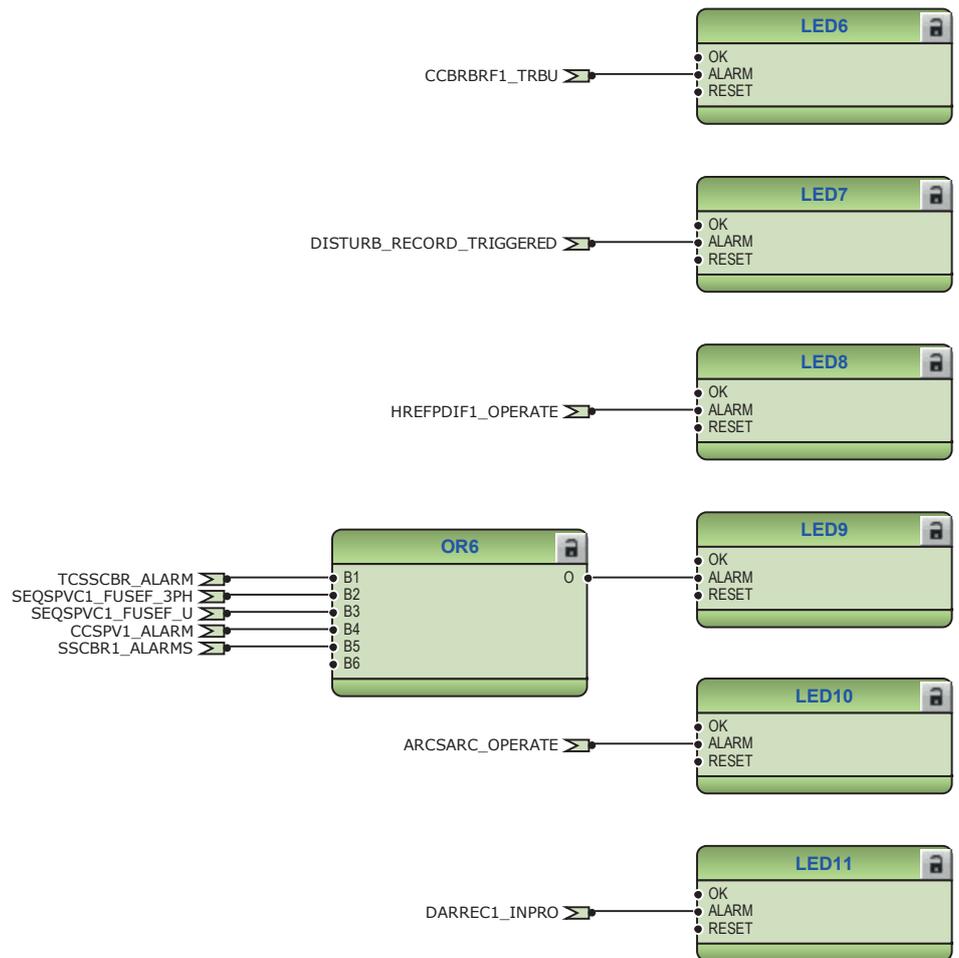


Abb. 501: Standard-LED-Anschluss

3.12.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom-, Erdfehler- und kombinierten Spannungs- und Frequenzschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

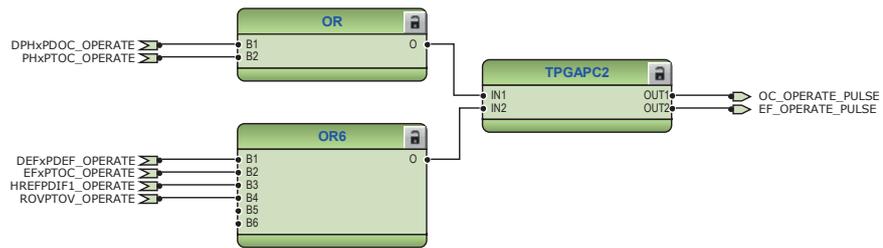


Abb. 502: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

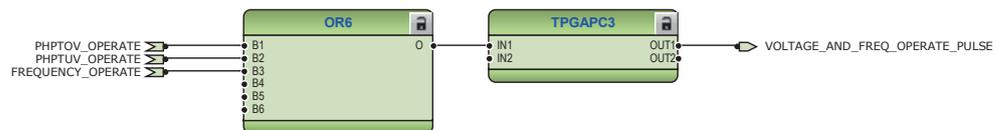


Abb. 503: Zeitglieder-Logik für Spannungs- und Frequenzschutz-Auslöseimpuls

3.12.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Hochimpedanz-Fehlererkennung PHIZ, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.13

Standardkonfiguration L

3.13.1

Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Leiter-Überstromrichtungsschutz und Erdfehlerrichtungsschutz mit leiterspannungsbasierten Messungen, Unterspannungs- und Überspannungsschutz, frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen richtet sich überwiegend an Anwendungen mit Kabel- und Freileitungseinspeisungen in isolierten oder über Widerstände geerdeten Verteilungnetzen. Die Konfiguration bietet auch zusätzliche Optionen für die Auswahl eines admittanzbasierten oder wattmetrischen Erdfehlerschutzes oder eines Erdfehlerschutzes basierend auf harmonischen Komponenten.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislays und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

Standardkonfiguration L bietet die höchste Funktionalitätsstufe aller REF615 Standardkonfigurationen, die Sensoreingänge unterstützen. Standardkonfiguration L wird mit Leiter-Überstromrichtungsschutz vorkonfiguriert ausgeliefert, unterstützt aber auch den Leiter-Überstromschutz sowie Richtungsüberleistung. Abhängig von der spezifischen Abgangsanwendung kann die entsprechende Funktion ausgewählt werden und es können eigene Konfigurationen mit dem Application Configuration Tool in PCM600 erstellt werden. Die Standardkonfiguration L ist nicht für den gleichzeitigen Einsatz aller verfügbaren Funktionen in einem Gerät vorgesehen. Um die Leistungsfähigkeit des Geräts sicherzustellen, wird die benutzerspezifische Konfiguration mit dem Application Configuration Tool von PCM600 überprüft.

Tabelle 61: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Leistungsschalterstecker nicht eingesteckt
X110-BI2	Leistungsschalter für entspannte Feder
X110-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen
X110-BI4	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter offen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen

Tabelle 62: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Freigabe für Leistungsschalterschließung
X100-PO2	Befehl für Leistungsschalter schließen
X100-SO1	Freigabe für Leistungsschaltereinschub
X100-SO2	Freigabe für Erdungsschalter
X100-PO3	Befehl für Leistungsschalter offen
X100-PO4	Schalterversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 63: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Leistungsschalterschließung aktiviert
2	Kurzschlusschutz ausgelöst
3	Erdfehlerschutz ausgelöst
4	Unsymmetrieschutz ausgelöst
5	NPS- oder PPS-Spannungsschutz ausgelöst
6	Überspannungs- oder Verlagerungsspannungsschutz ausgelöst
7	Thermischer Überlastalarm
8	Unterspannungs- oder Frequenzschutz ausgelöst
9	Überwachungsalarm
10	Schalterversagerschutzalarm
11	-

3.13.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 64: *Standard-Analogkanäle für Störschreiber*

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	U1
6	U2
7	U3
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 65: *Standard-Binärkanäle für Störschreiber*

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	DPHLPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	DPHLPDOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	DPHHPDOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM1 - Anregung	
	WPWDE1 - Anregung	
8	DEFLPDEF2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM2 - Anregung	
	WPWDE2 - Anregung	
9	DEFLPDEF3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
	EFPADM3 - Anregung	
	WPWDE3 - Anregung	
10	INTRPTEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	PHPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	PHPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
16	PHPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	PSPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	NSPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	PHPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
21	PHPTUV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
22	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
23	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
24	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
25	CCBRBRF1 - trret	Triggerpegel aus
26	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
27	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DPHHPDOC1 - Auslösung	
	DPHLPDOC1 - Auslösung	
	DPHLPDOC2 - Auslösung	
28	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
29	DEFHPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	DEFLPDEF1 - Auslösung	
	DEFLPDEF2 - Auslösung	
	EFPADM1 - Auslösung	
	EFPADM2 - Auslösung	
	EFPADM3 - Auslösung	
	WPWDE1 - Auslösung	
	WPWDE2 - Auslösung	
WPWDE3 - Auslösung		
30	INTRPTEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	EFHPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
32	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
33	INRPBAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
34	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
	PSPTUV1 - Auslösung	
	NSPTOV2 - Auslösung	
38	SEQSPVC - fusef3ph	Triggerpegel aus
39	SEQSPVC1 - fusefu	Triggerpegel aus
40	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
35	PHPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTOV2 - Auslösung	
	PHPTOV3 - Auslösung	
36	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTUV2 - Auslösung	
	PHPTUV3 - Auslösung	
37	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
41	X110BI4 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
42	X110BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
43	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
44	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
	DARREC1 - AWE erfolglos	
45	ARCSARC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
46	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
47	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
48	DARREC1 - inpro	Positiv oder Anstieg
49	FRPFRQ1 - Anregung	Triggerpegel aus
50	FRPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
51	FRPFRQ3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
52	FRPFRQ - Auslösung	Positiv oder Anstieg
	FRPFRQ2 - Auslösung	
	FRPFRQ3 - Auslösung	

3.13.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei wählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über Rogowski- oder Kombisensoren eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über Kombisensoren eingespeist. Die Verlagerungsspannung wird intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.13.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen zur Verfügung. Drei von diesen enthalten eine Richtungsfunktionalität DPHxPDOC.

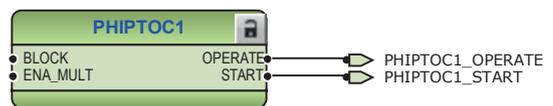


Abb. 505: Funktion für den Leiter-Überstromschutz

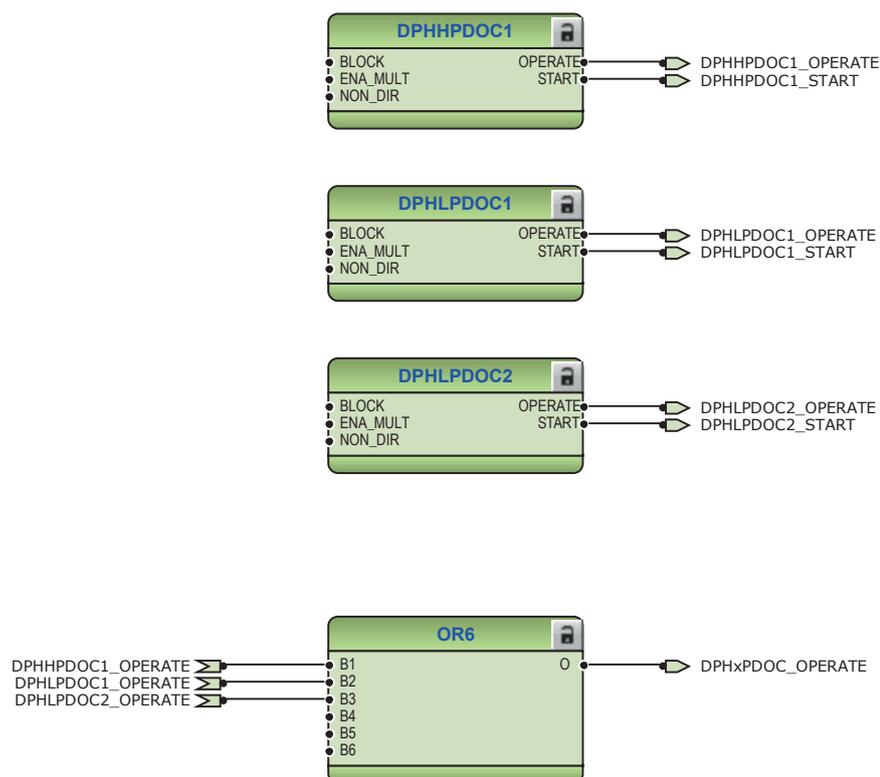


Abb. 506: Funktionen für den Leiter-Überstromrichtungsschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten niedrigen Stufe der Leiter-Überstromrichtungsschutzfunktion DPHLPDOC2 ist mit dem Binärausgang verbunden. Dieses Signal ist nicht in der Konfiguration verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet werden.

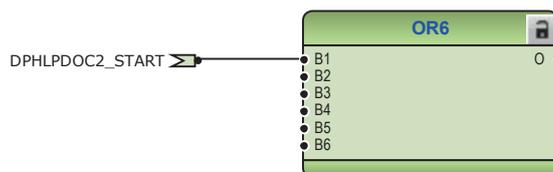


Abb. 507: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRPHAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.



Abb. 508: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt.

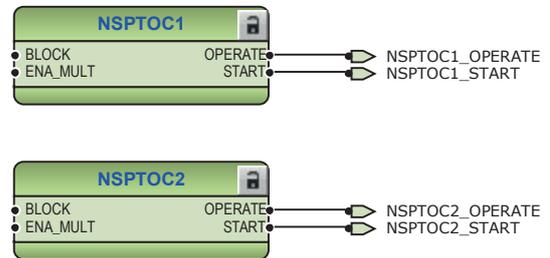


Abb. 509: Schiefastschutz

Für den Erdfehlerrichtungsschutz gibt es drei Stufen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann der Erdfehlerrichtungsschutz entweder nur auf konventionellem Erdfehlerrichtungsschutz (DEFxPDEF) oder alternativ zusammen auf admittanzbasiertem Erdfehlerschutz EFPADM oder wattmetrischem Erdfehlerschutz WPWDE oder auf Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten HAEFPTOC basieren. Eine dedizierte Schutzstufe INTRPTEF wird entweder für den transienten Erdfehlerschutz oder für Kabel-intermittierenden Erdfehlerschutz in kompensierten Netzwerken verwendet.

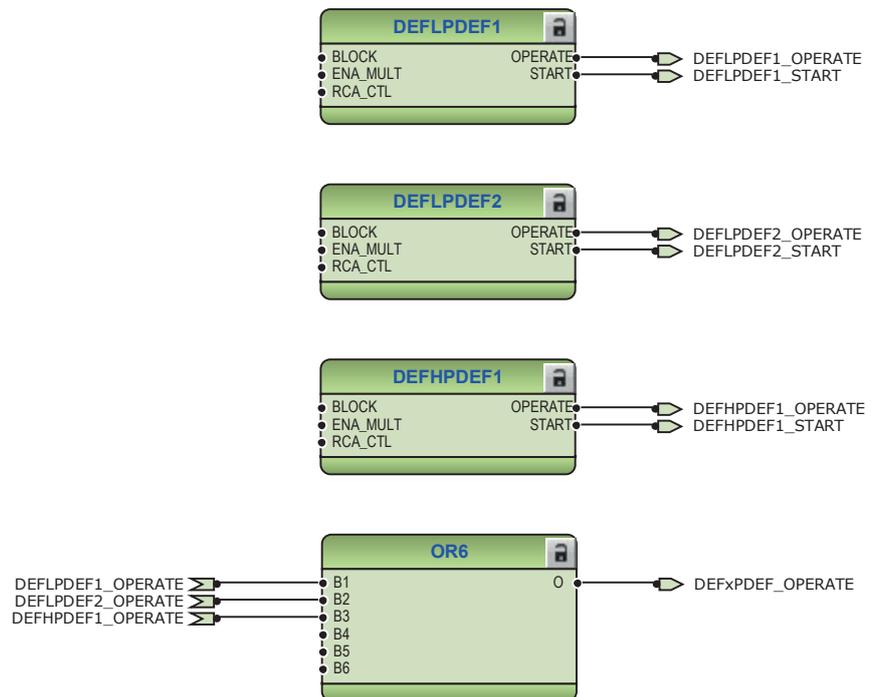


Abb. 510: Funktion für den Erdfehlerrichtungsschutz

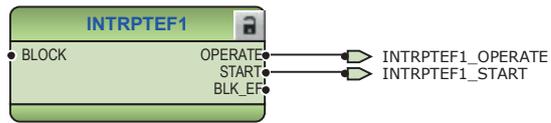


Abb. 511: Transienter oder intermittierender Erdfehlerschutz, Erdschluss-Wischer

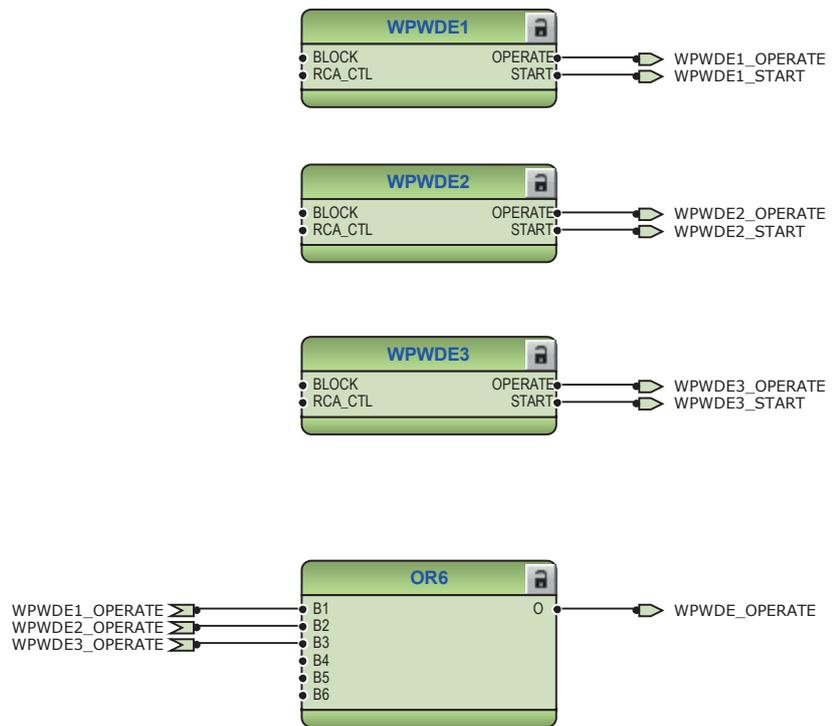


Abb. 512: Wattmetrischer Schutz

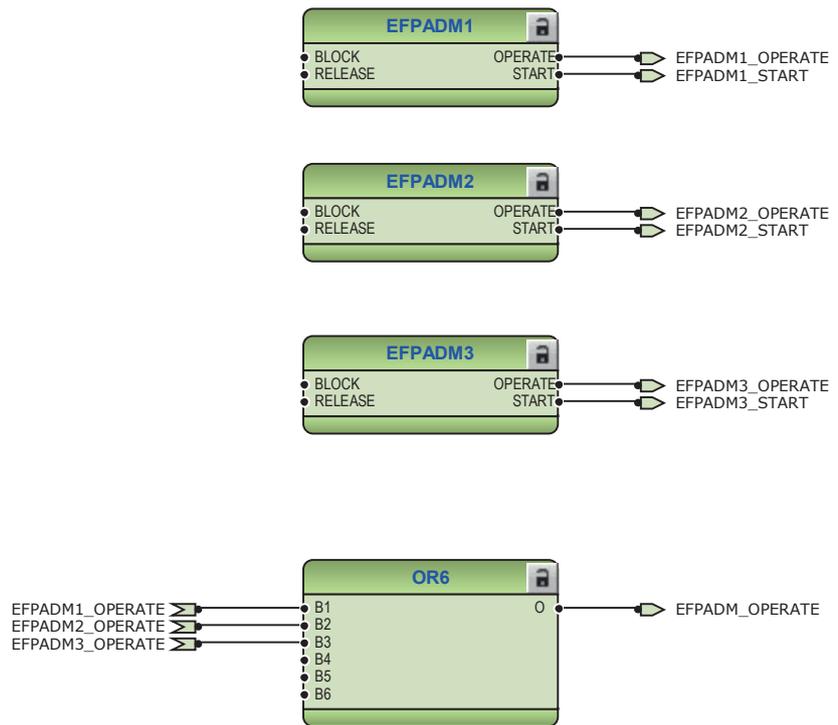


Abb. 513: Admittanzbasierter Erdfehlerschutz

Der Erdfehlerschutz (Doppelerdfehler) EFHPTOC1, mittels berechnetem I_0 , schützt vor Doppelerdfehler-Situationen in isolierten oder kompensierten Netzen. Die Schutzfunktion nutzt den berechneten Summenstrom, der von den Leiterströmen ausgeht.

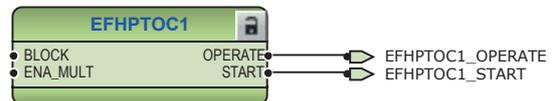


Abb. 514: Funktion für den Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern.



Abb. 515: Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE der Funktion wird der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert.

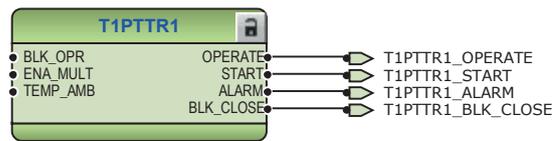


Abb. 516: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den ANREGGE-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der gleiche Ausgang TRRET wird ebenfalls mit dem Binärausgang X100:PO4 verbunden.

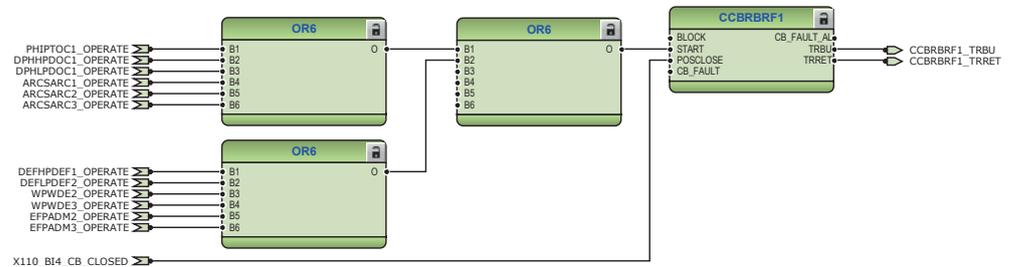


Abb. 517: Schaltersversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

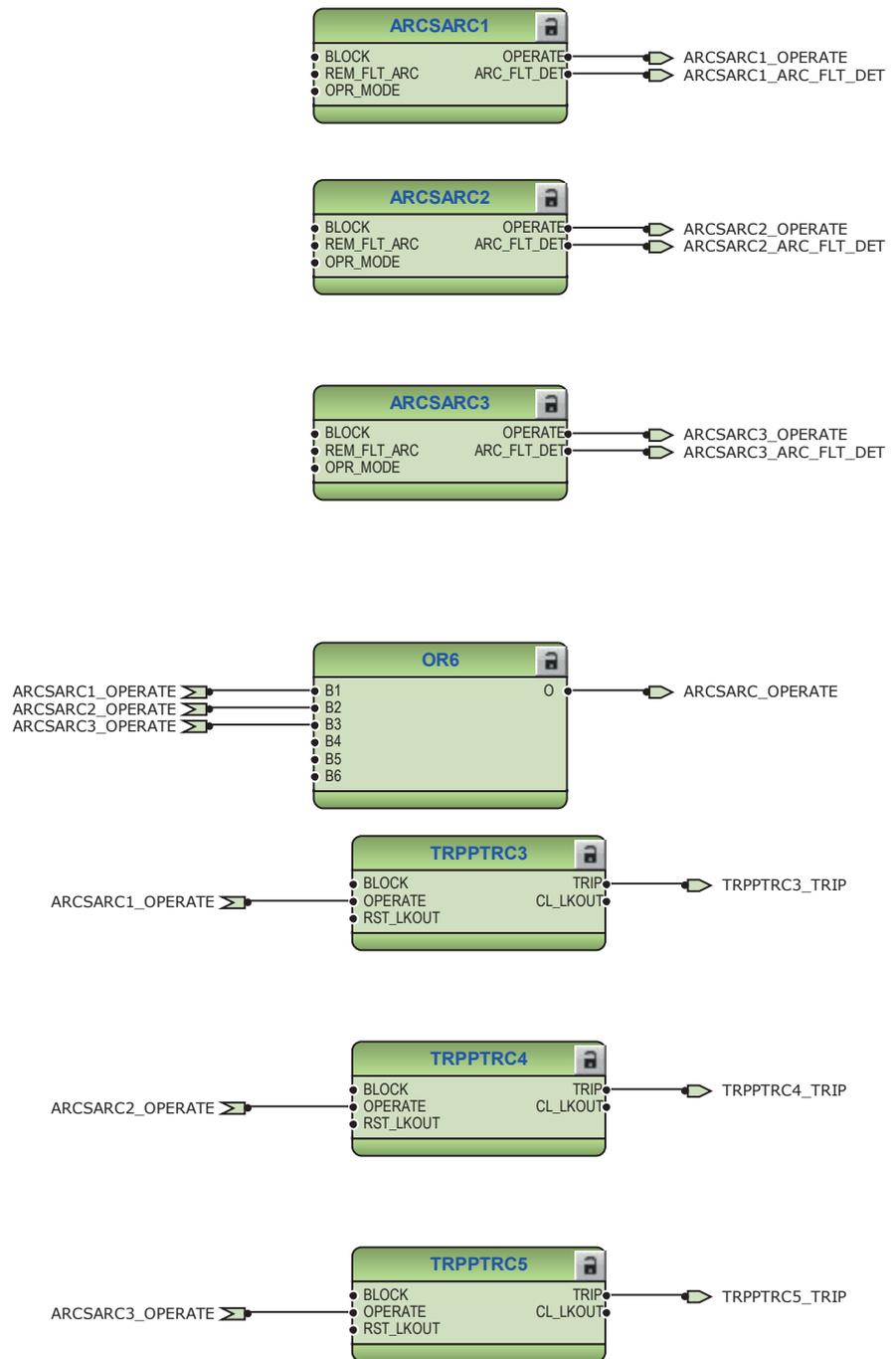


Abb. 518: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang INHIBIT_RECL gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte

Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von CBXCBR1-SELECTED-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den CB_READY-Eingang in DARREC1 ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang X100:PO3 verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.



Die Parameter für DARREC1 sind korrekt einzustellen.



Die Initialisierungssignale von DARREC1 sind zu prüfen.

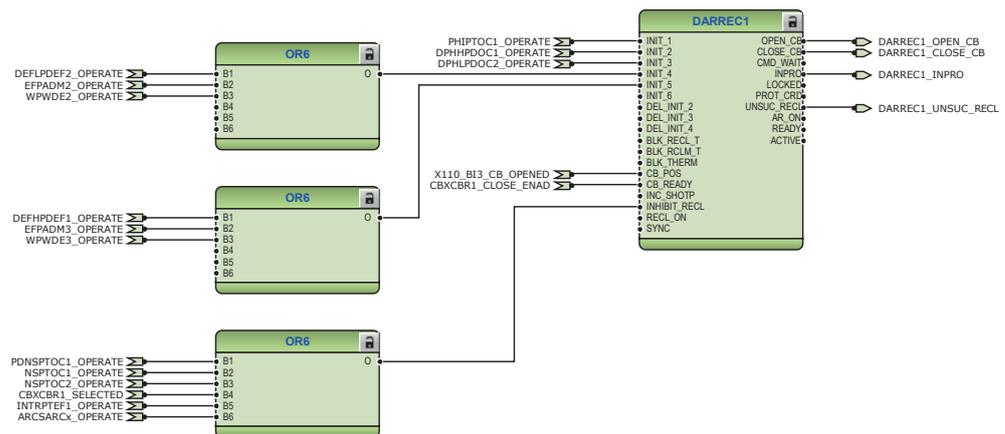


Abb. 519: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Drei Überspannungs- und Unterspannungsschutzstufen PHPTOV und PHPTUV bieten einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Die Funktionen des Unterspannungsschutzes (Mitsystem) PSPTUV und des Spannungsunsymmetrieschutzes NSPTOV bieten einen spannungsbasierten Unsymmetrieschutz. Ein Fehler im Spannungsmesskreis wird von der Automatenfall-Funktion erkannt. Die Aktivierung ist verbunden, um die Unterspannungsschutzfunktionen und die Funktionen des spannungsbasierten Unsymmetrieschutzes zu blockieren, um so ein fehlerhaftes Auslösen zu vermeiden.

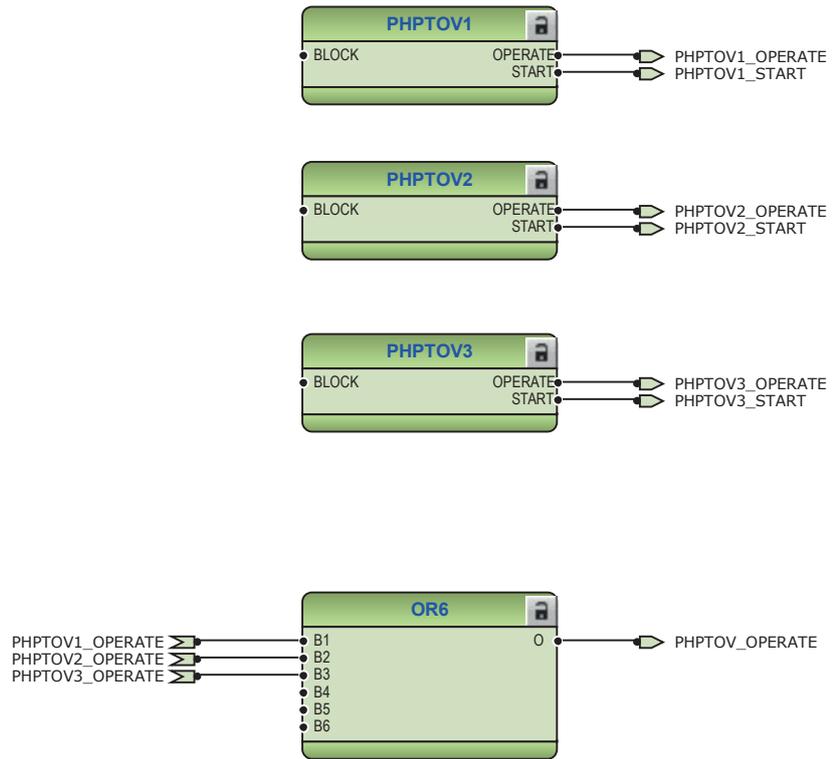


Abb. 520: Funktion für den Überspannungsschutz

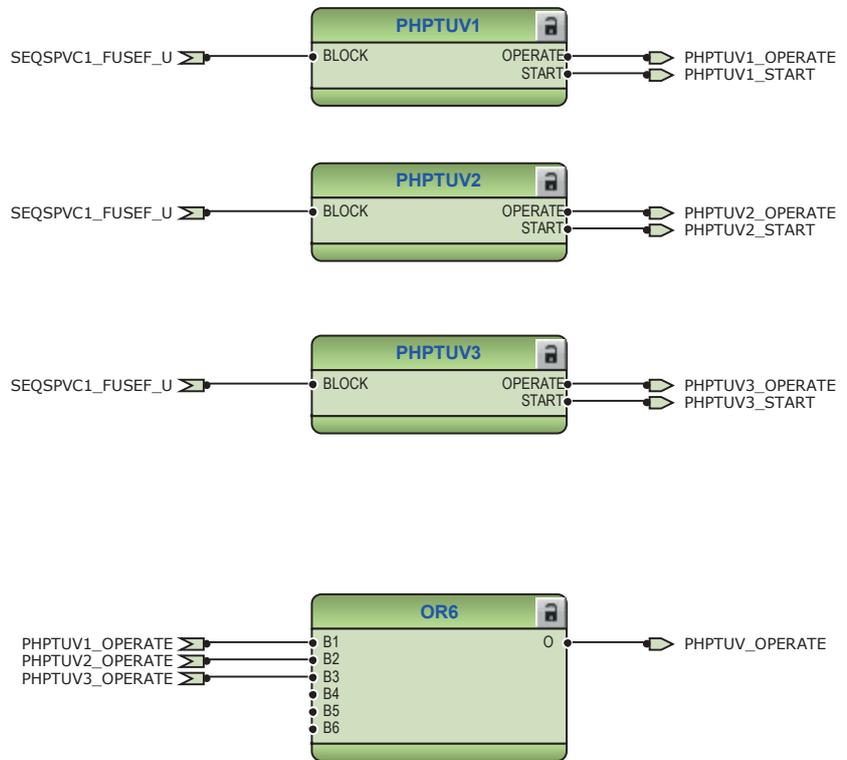


Abb. 521: Funktion für den Unterspannungsschutz

Der Verlagerungsspannungsschutz bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspiegel einen Erdfehlerschutz. Dies kann z.B. als nichtselektiver Reserveschutz für die selektive Funktionalität des Erdfehlerrichtungsschutzes verwendet werden.

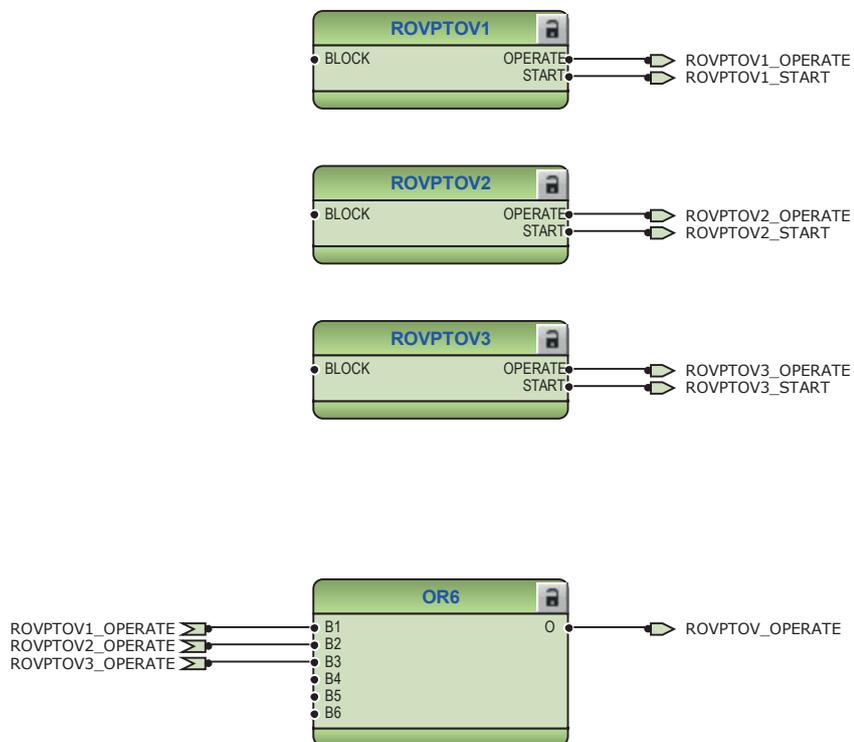


Abb. 522: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz



Abb. 523: Funktion für den Spannungsunsymmetrieschutz

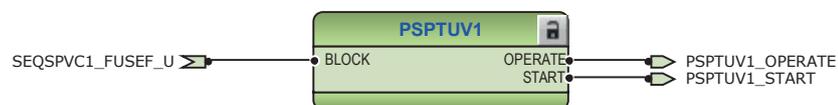


Abb. 524: Funktion für den Unterspannungsschutz (Mitsystem)

Der auswählbare Unterfrequenz- oder Überfrequenzschutz FRPFRQ verhindert Schäden an Netzkomponenten, die bei unerwünschten Frequenzzuständen auftreten. Die Funktion enthält auch einen auswählbaren Schutz der Frequenzänderungsrate (Gradient), um frühzeitig einen schnellen Anstieg oder Abfall der Netzfrequenz zu erkennen. Mit ihr können frühzeitig Hinweise auf Störungen im Netz erkannt werden.

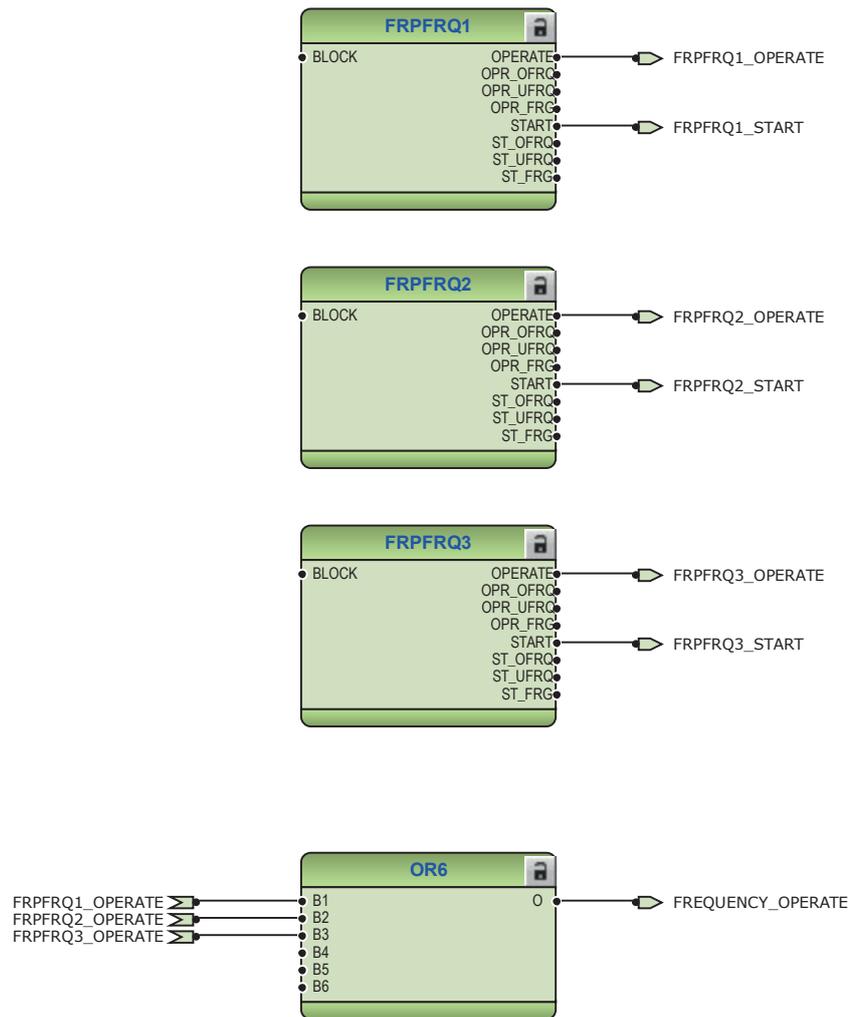


Abb. 525: Frequenzschutzfunktion

Allgemeine Anrege- und Auslösesignale von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC kann mit den Binärausgängen verbunden werden. Es ist jedoch nicht in der Konfiguration verbunden.



Wenn der Konfiguration ein neuer Schutzfunktionsblock hinzugefügt wird, sind die Aktivierungslogik zu prüfen und die Verbindungen zu ergänzen.

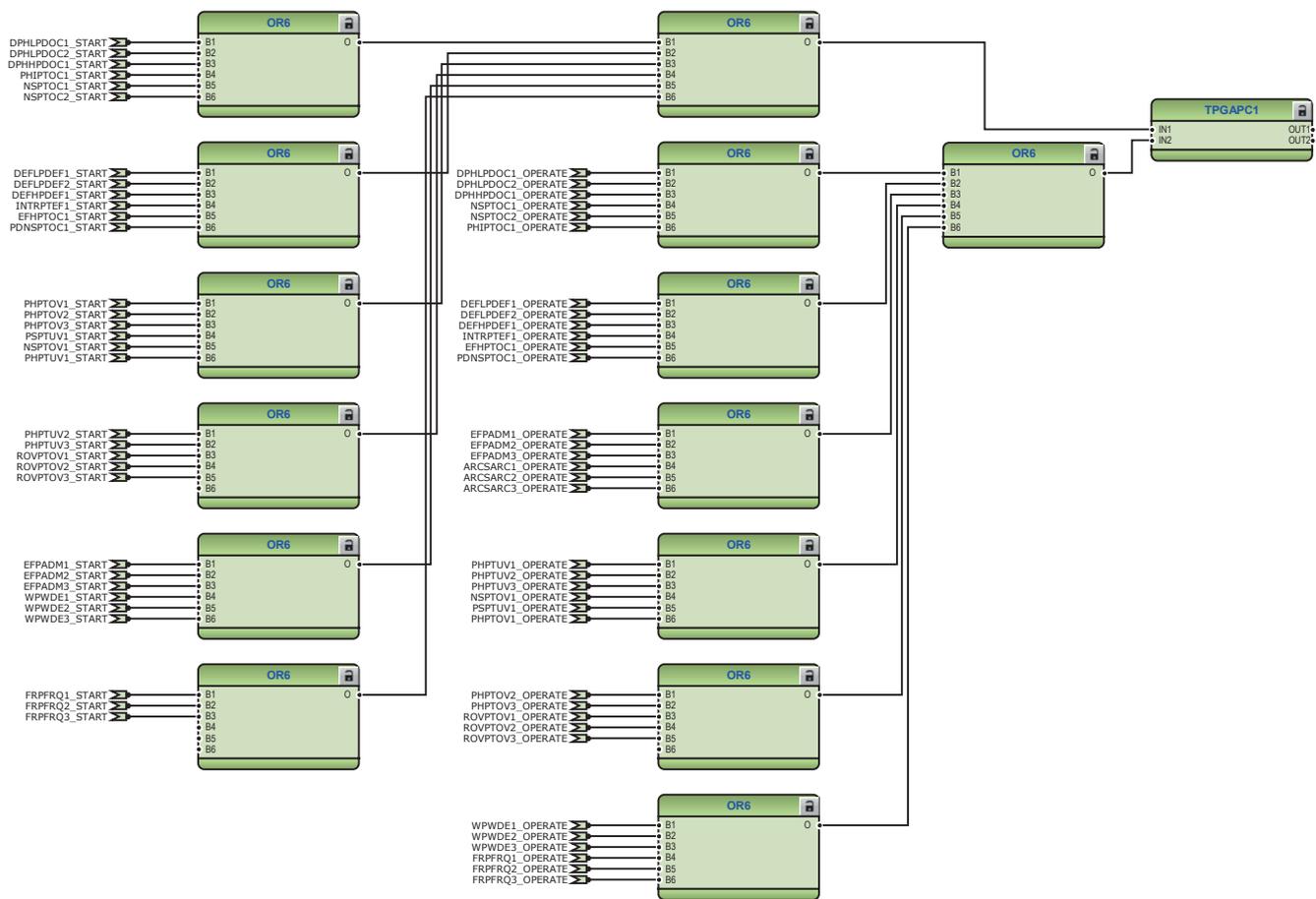


Abb. 526: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Der Ausgang TRPPTRC1 der Auslöselogikfunktionen ist am Binärausgang X100:PO3 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb erforderlich ist, wurde der Binäreingang dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

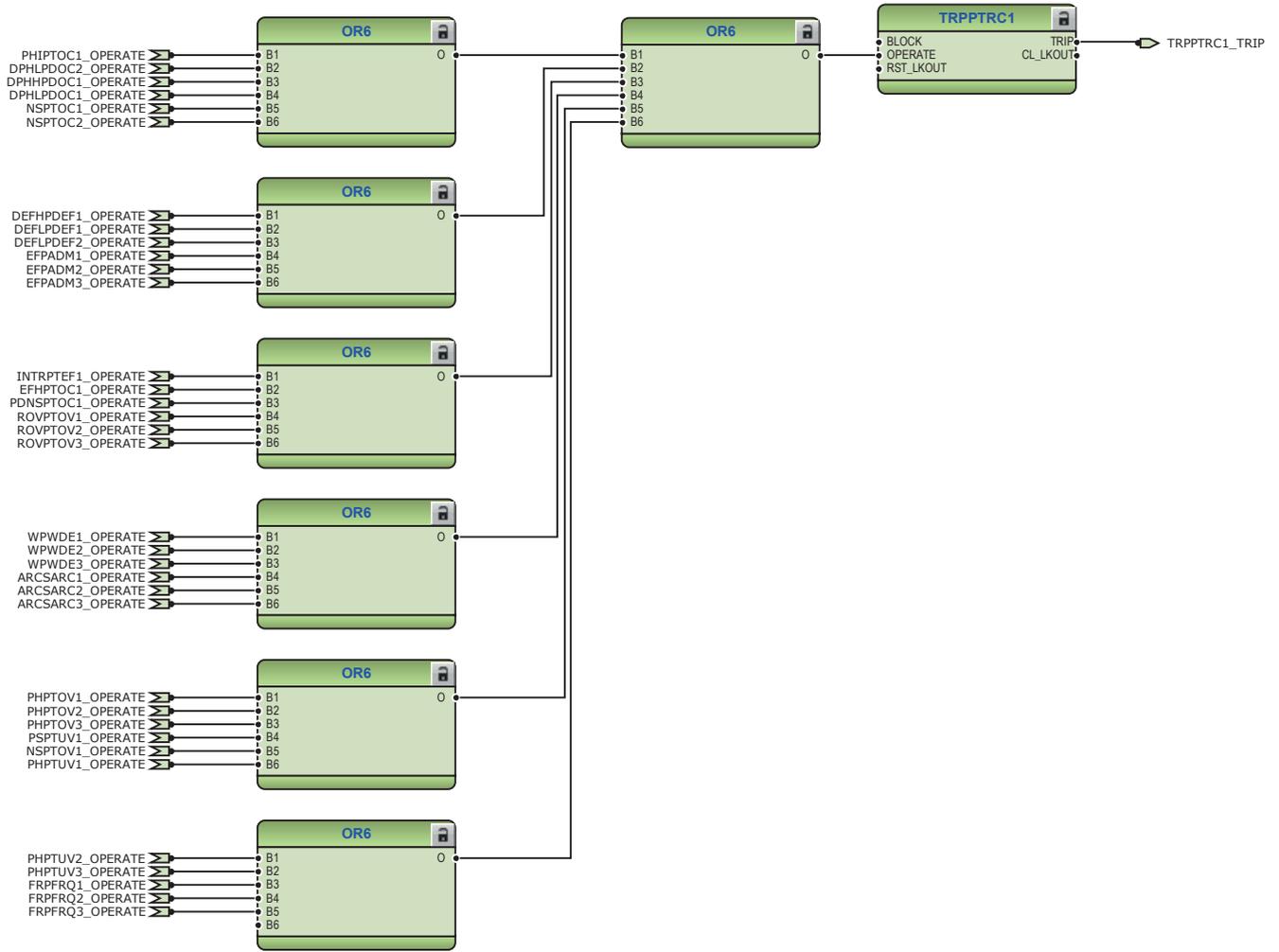


Abb. 527: Auslöselogik TRPPTRC1

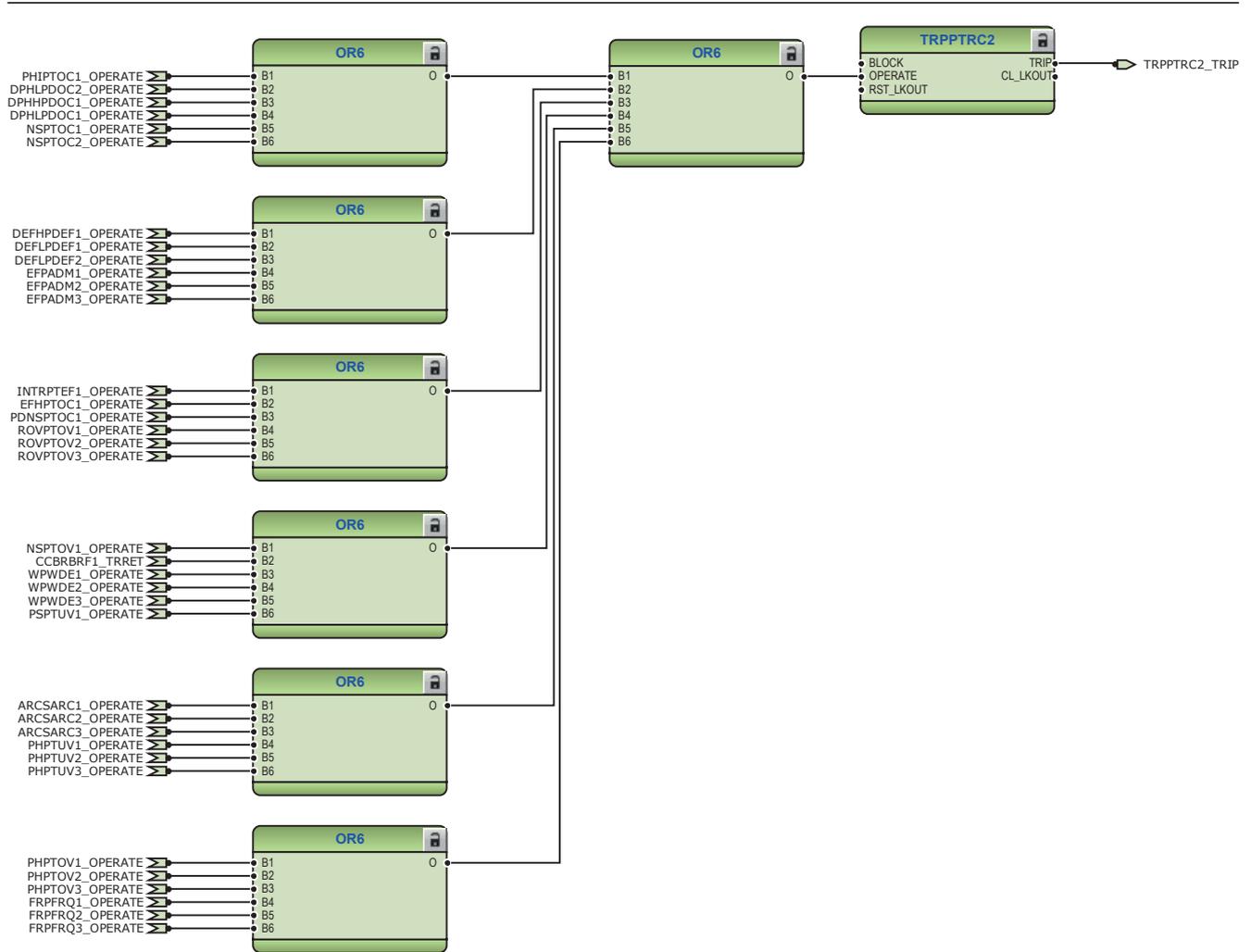


Abb. 528: Auslöselogik TRPPTRC2

3.13.3.2

Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.



Das Hauptanwendungsübersicht für den Störschreiber enthält den Störschreiber-Funktionsblock und die Verbindungen zu Variablen.



Nachdem sich die Reihenfolge der mit den Binäreingängen von RDRE verbundenen Signale geändert wurde, sind die Änderungen im Parametereinstellungs-Tool vorzunehmen.

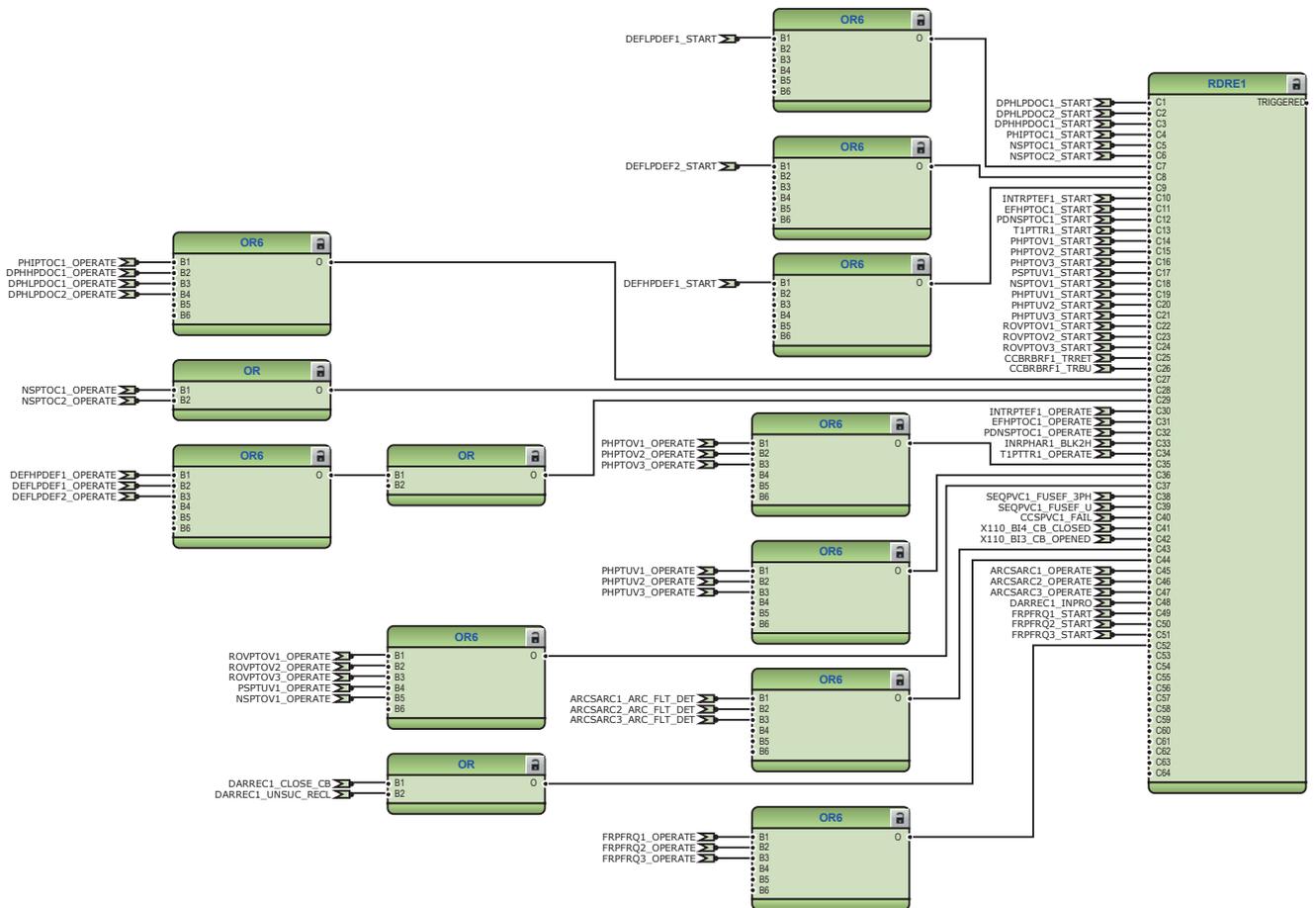


Abb. 529: Störschreiber

3.13.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

CCSPVC1 erkennt Fehler in den Strommesskreisen. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden. Es ist jedoch nicht in der Konfiguration verbunden.

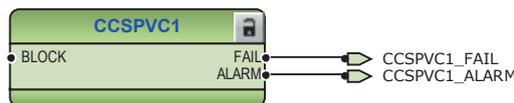


Abb. 530: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfall-Überwachung SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen. Fehler, wie ein offener Sicherungsautomat (MCB), lösen einen Alarm aus.



Abb. 531: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

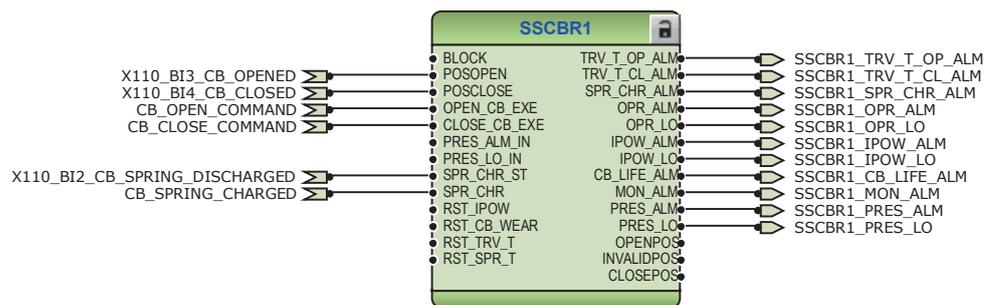


Abb. 532: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

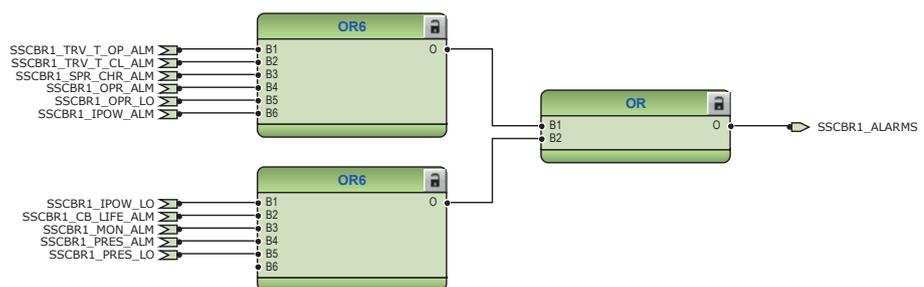


Abb. 533: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 534: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Die Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und den Binäreingang X110:BI1, der das ausgesteckte Gerät anzeigt, blockiert



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, ein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

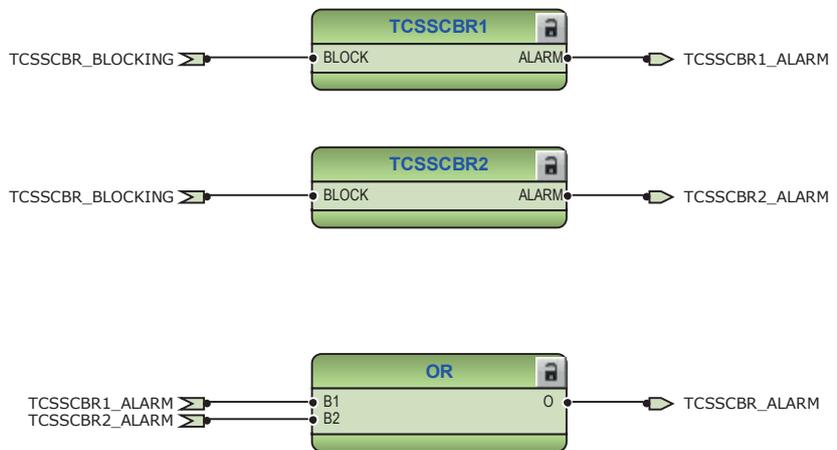


Abb. 535: Funktion für die Auskreisüberwachung

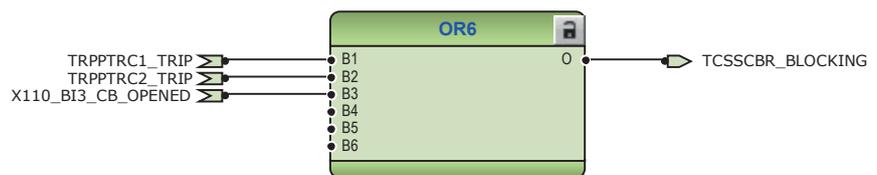


Abb. 536: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.13.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSW11...3 und ESSXSW11...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSW11...2 und ESXSW11 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des

Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

Die Konfiguration bietet eine Verriegelungslogik für "Schließen zulassen" für Trenner und Erdungsschalter. Diese Signale sind für die Binärausgänge X100:SO1 und X100:SO2 verfügbar.

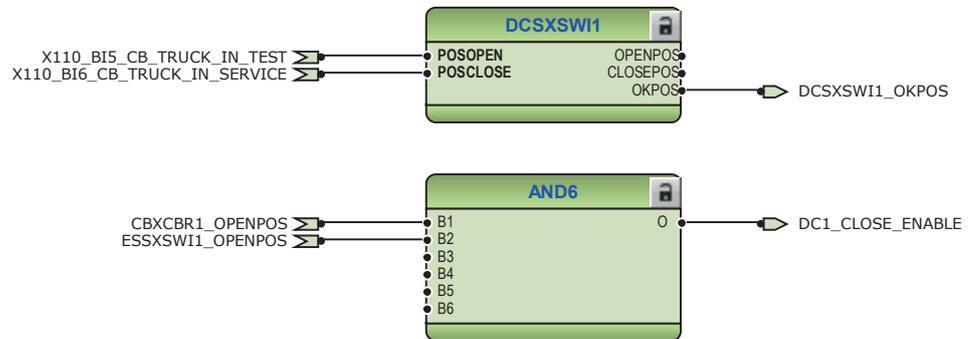


Abb. 537: Verriegelungslogik des Trenners



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale sind für das Schließen des Erdungsschalters zu verbinden.

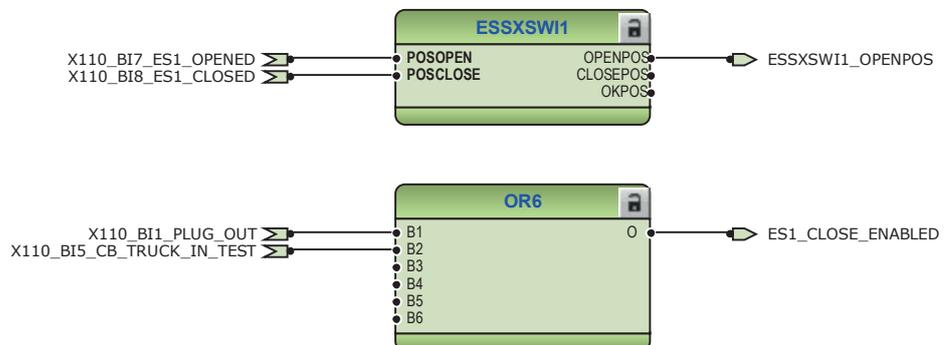


Abb. 538: "Schließen zulassen"-Logik des Erdungsschalters

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarmlage und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner bzw. Leistungsschaltereinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-

Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.

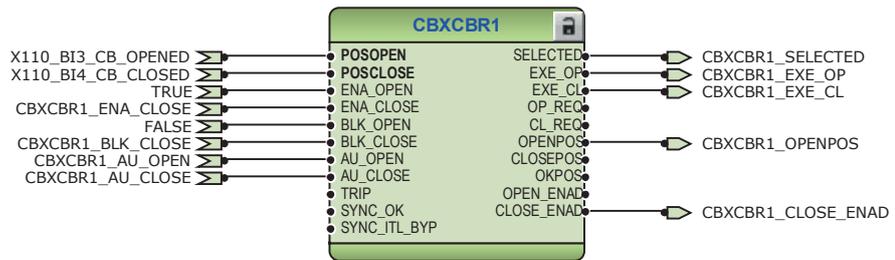


Abb. 539: Steuerungslgik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

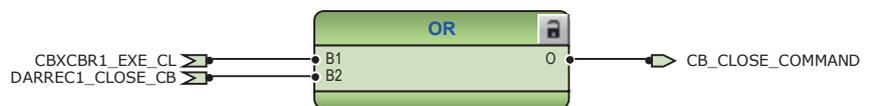


Abb. 540: Steuerungslgik des Leistungsschalters: Signal für Einspule des Leistungsschalters 1

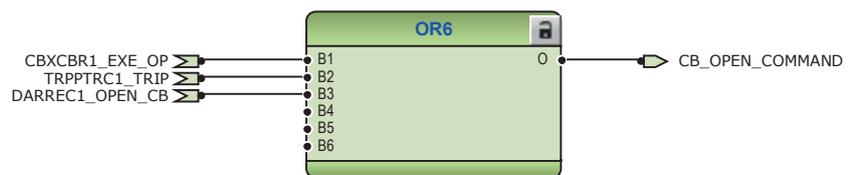


Abb. 541: Steuerungslgik des Leistungsschalters: Signal für Ausspule des Leistungsschalters 1

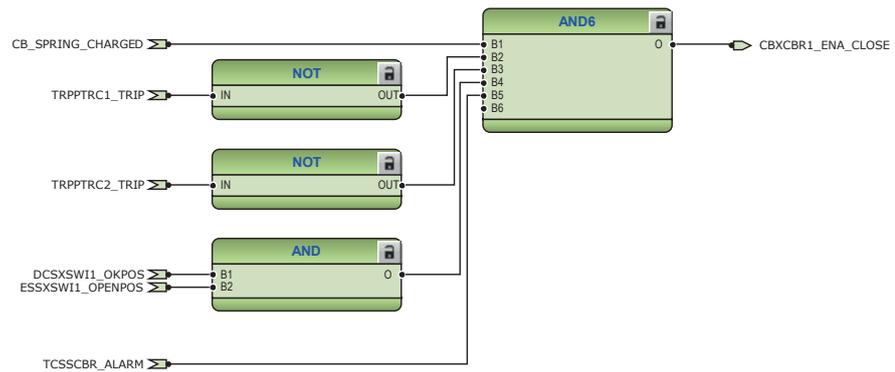


Abb. 542: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie das Schließen des Leistungsschalter zulassen. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

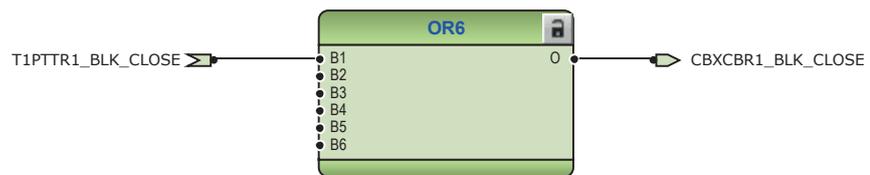


Abb. 543: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

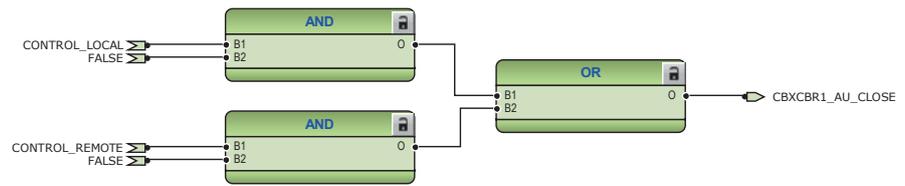


Abb. 544: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters

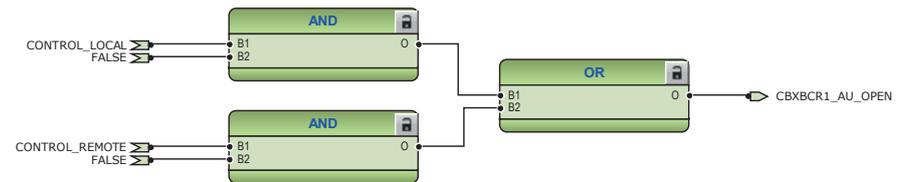


Abb. 545: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters

3.13.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X131-, X132- und X133-Karte in der Rückwand für drei Leiter verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom. Der Summenstromeingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden.

Die Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeige VMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X131-, X132- und X133-Karte in der Rückwand für drei Leiter verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Die Lastprofilregistrierungsfunktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.

Mit den Leistungsqualitätsfunktionen CMHAI1 und VMHAI1 kann der Oberschwingungsgehalt des Leiterstroms und der Leiterspannungen gemessen werden. Die Spannungsänderung (Einbrüche und Anstiege) kann mit der Spannungsänderungsfunktion PHQVVR1 gemessen werden. In der Grundeinstellung sind diese Leistungsqualitätsfunktionen nicht in der Konfiguration

enthalten. Die erforderlichen Logikverbindungen können je nach Anwendung mit PCM600 vorgenommen werden.



Abb. 546: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 547: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 548: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 549: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 550: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 551: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 552: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 553: Andere Messung: Datenüberwachung



Abb. 554: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.13.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

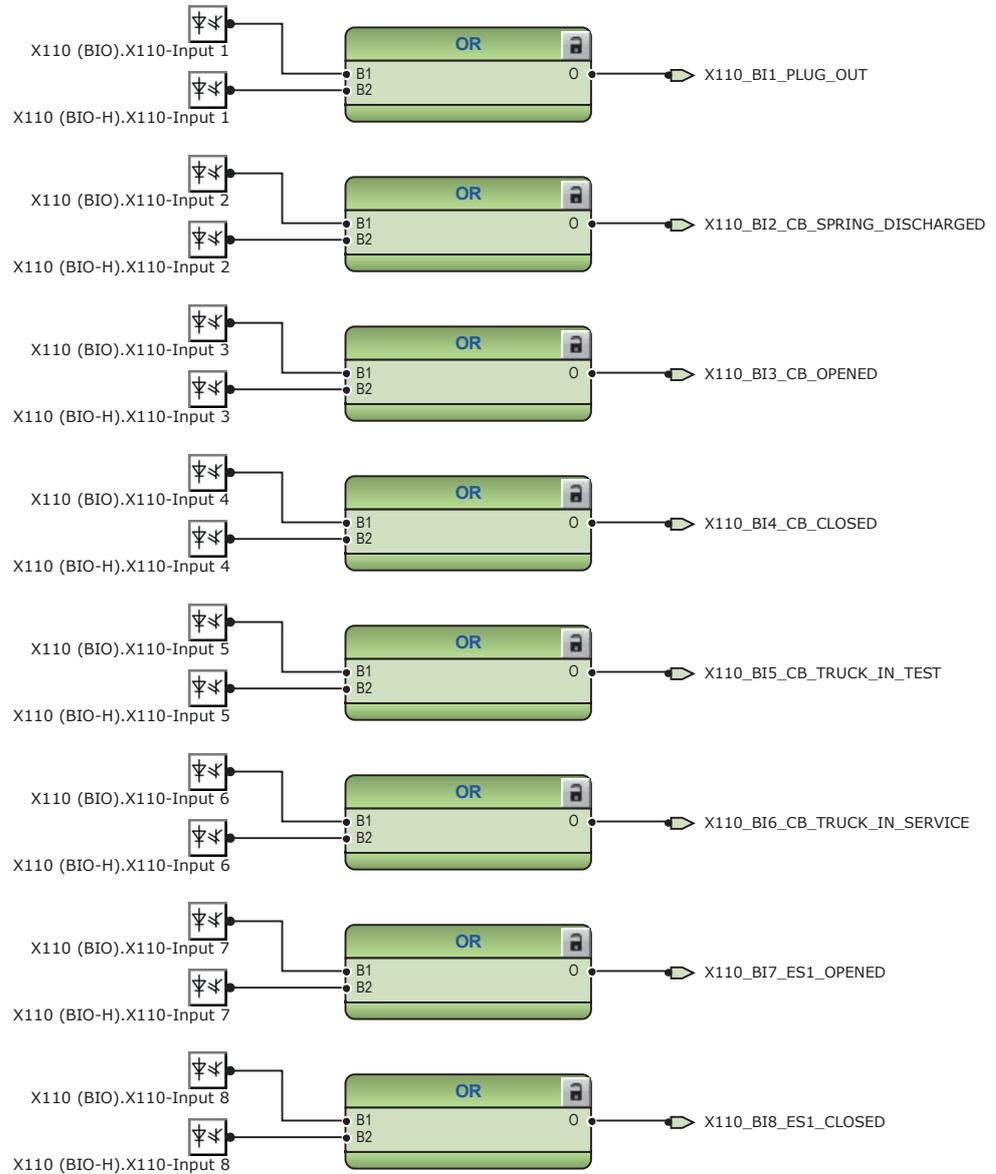


Abb. 555: Standard-Binäreingänge - X110 Klemmleiste

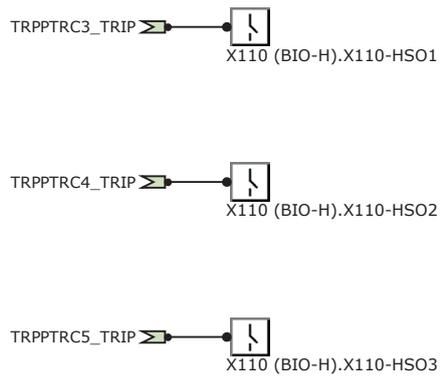


Abb. 556: Standard-Binärausgänge - X110 Klemmleiste

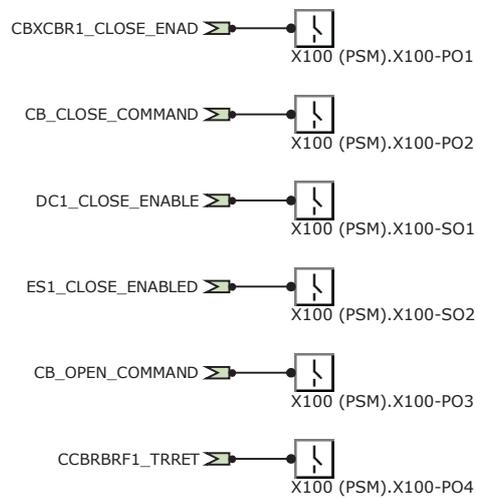
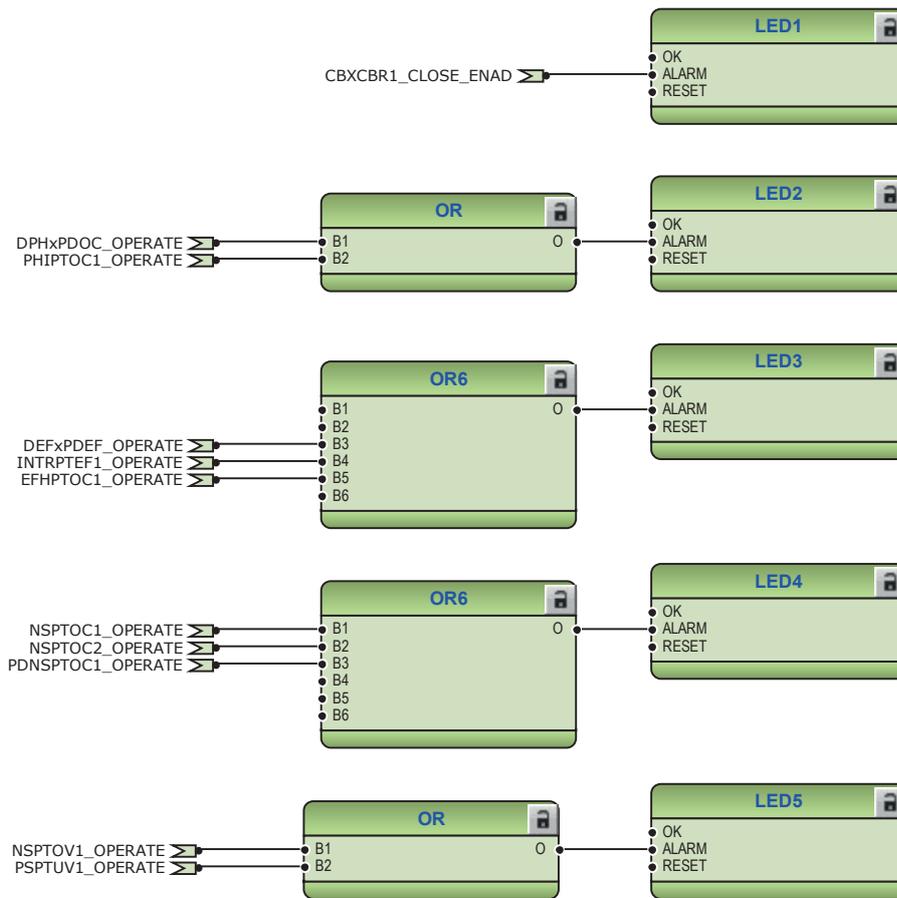


Abb. 557: Standard-Binärausgänge - X100 Klemmleiste



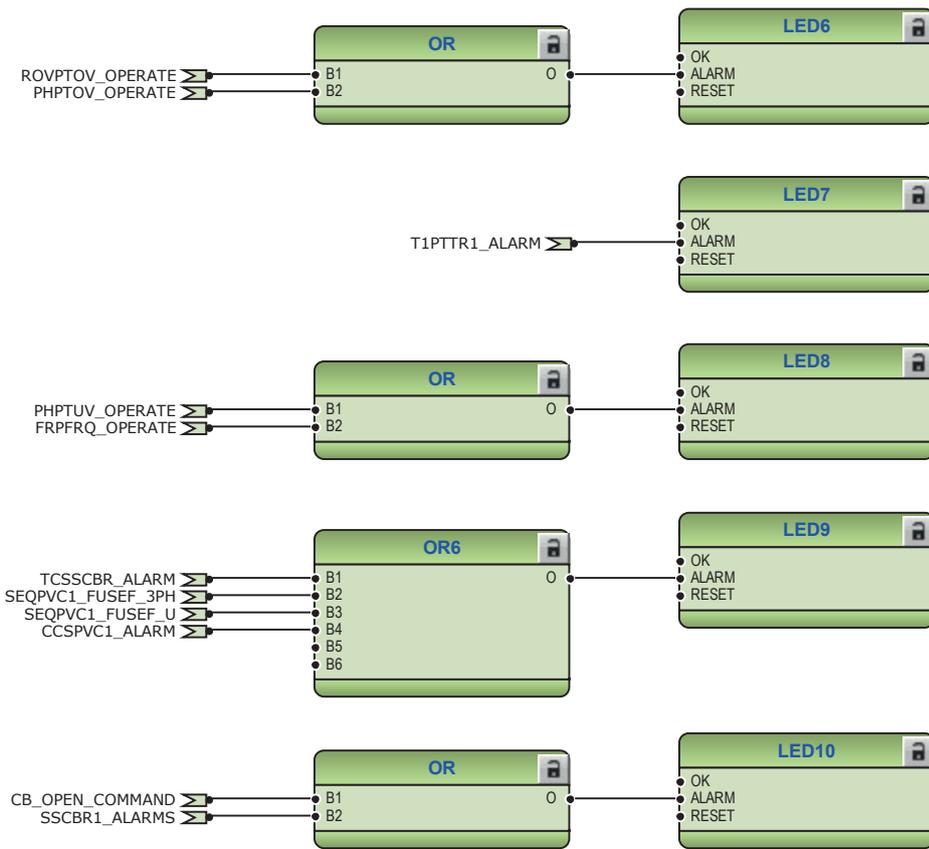


Abb. 558: Standard-LED-Anschlüsse

3.13.3.7 Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom-, Erdfehler- und kombinierten Spannungs- und Frequenzschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

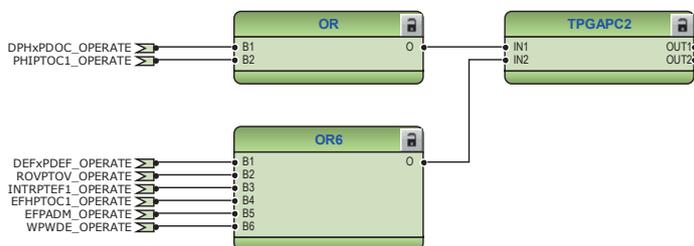


Abb. 559: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls



Abb. 560: Zeitglieder-Logik für Spannungs- und Frequenzschutz-Auslöseimpuls

3.13.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen und einen optionalen Fehlerort. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.14

Standardkonfiguration N

3.14.1

Anwendungen

Standardkonfiguration N bietet die höchste Funktionalitätsstufe im Vergleich zu allen anderen REF615 Standardkonfigurationen. Standardkonfiguration N wird mit der gleichen Konfiguration wie Standardkonfiguration D vorkonfiguriert ausgeliefert. Standardkonfiguration N bietet die Möglichkeit der Standardisierung auf einen REF615 Typ. Abhängig von der spezifischen Abgangsanwendung kann die entsprechende Funktion ausgewählt werden und es können eigene Konfigurationen mit dem Application Configuration Tool in PCM600 erstellt werden. Die Standardkonfiguration N ist nicht für den gleichzeitigen Einsatz aller verfügbaren Funktionen in einem Gerät vorgesehen. Um die Leistungsfähigkeit des Geräts sicherzustellen, ist die benutzerspezifische Konfiguration mit dem Application Configuration Tool von PCM600 zu überprüfen.

3.14.2 Funktionen

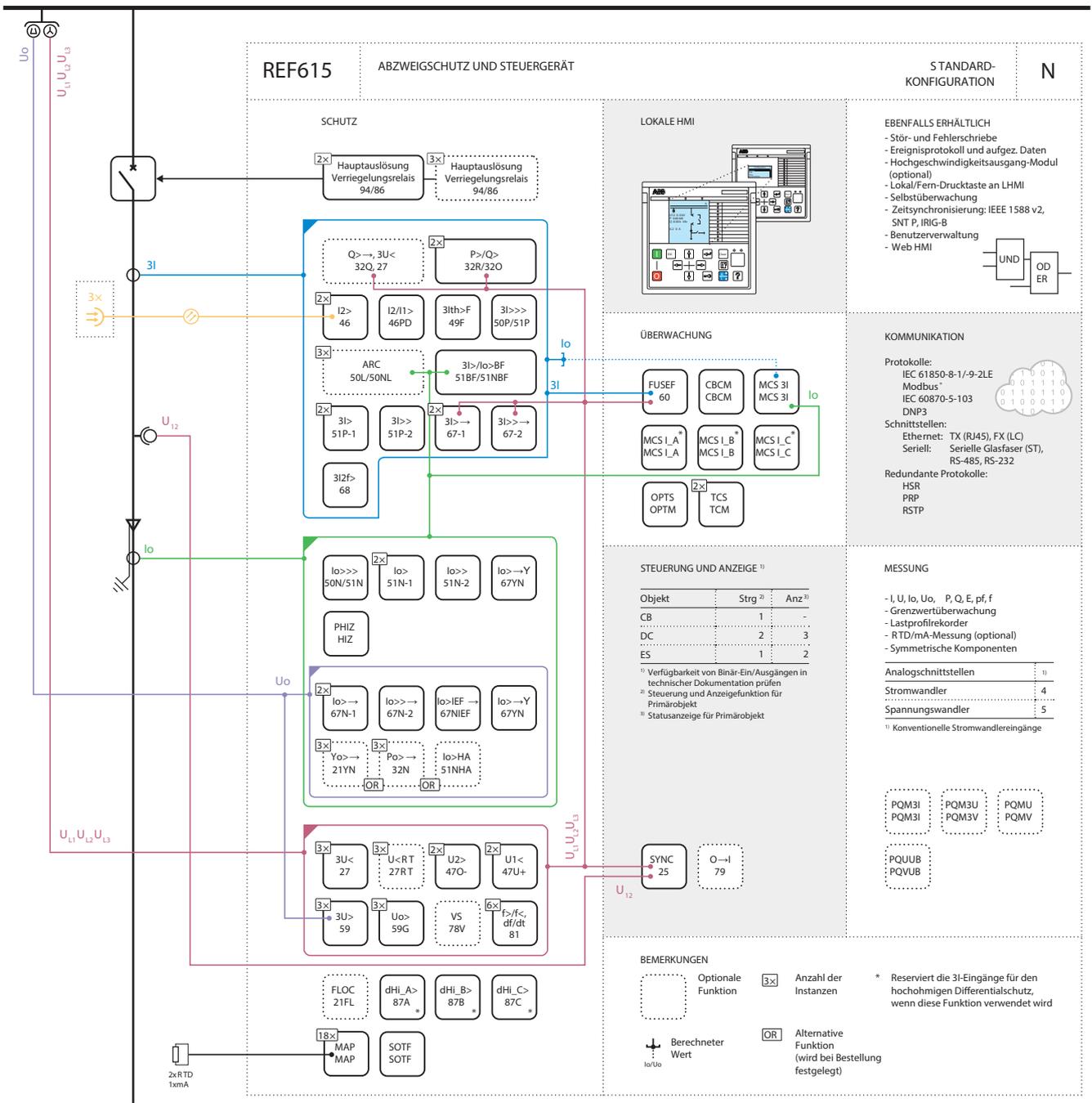


Abb. 561: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration N

3.14.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 66: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI2	Anregebefehl der automatischen Wiedereinschaltung
X110-BI3	Leistungsschalter-Anzeige bei niedrigem Gasdruck
X110-BI4	Leistungsschalter-Anzeige für aufgezoogene Feder
X110-BI5	Anzeige für Leistungsschaltereinschub eingesetzt (Wartungsposition)
X110-BI6	Anzeige für Leistungsschaltereinschub ausgebaut (Testposition)
X110-BI7	Anzeige für Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Erdungsschalter offen
X120-BI1	Blockieren der unverzögerten Stufe des Leiter-Überstromschutzes
X120-BI2	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Anzeige für Leistungsschalter offen
X120-BI4	Rücksetzen der Hauptauslösungsverriegelung

Tabelle 67: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Leistungsschalter schließen
X100-PO2	Auslösung des Schalterversagerschutzes für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X110-SO1	Blockierung des vorgelagerten Überstromschutzes
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Erdfehlerauslösealarm
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 68: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Auslösung Überstrom
2	Auslösung Erdfehler
3	Auslösung empfindlicher Erdfehler
4	Schiefelast oder Phasenausfallschutz
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
5	Thermischer Überlastalarm
6	Auslösung Schalterversagen
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schalterversagerschutzalarm
9	Auskreisüberwachungsalarm
10	Auslösung Lichtbogenschutz
11	Automatische Wiedereinschaltung wird ausgeführt

3.14.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 69: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 70: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHLPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	NSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	NSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	EFLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
8	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
9	EFIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
10	EFLPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	-	-
12	PDNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
13	T1PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	CCBRBRF1 - trret	Triggerpegel aus
15	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
16	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC1 - Auslösung	
	PHLPTOC2 - Auslösung	
	PHLPTOC1 - Auslösung	
17	NSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOC2 - Auslösung	
18	EFLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFHPTOC1 - Auslösung	
	EFIPTOC1 - Auslösung	
19	X110BI2 - Ext. Anreg. autom. Wiedereinsch.	Triggerpegel aus
20	EFLPTOC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
21	PDNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
22	INRP HAR1 - blk2h	Triggerpegel aus
23	T1PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
24	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
25	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
26	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
27	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
28	DARREC1 - inpro	Triggerpegel aus
29	DARREC1 - LS schließen	Triggerpegel aus
30	DARREC1 - AWE erfolglos	Triggerpegel aus
31	X120BI1 - Ext. OC Blockierung	Triggerpegel aus
32	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
33	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus

3.14.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei wählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.14.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstromschutz - und Kurzschlusschutz stehen vier Leiter-Überstromstufen und drei Überstromrichtungsstufen zur Verfügung. Der unverzögerte Leiter-Überstromschutz PHIPTOC1 kann blockiert werden durch Zuschaltung des Binäreingangs X120: BI1.

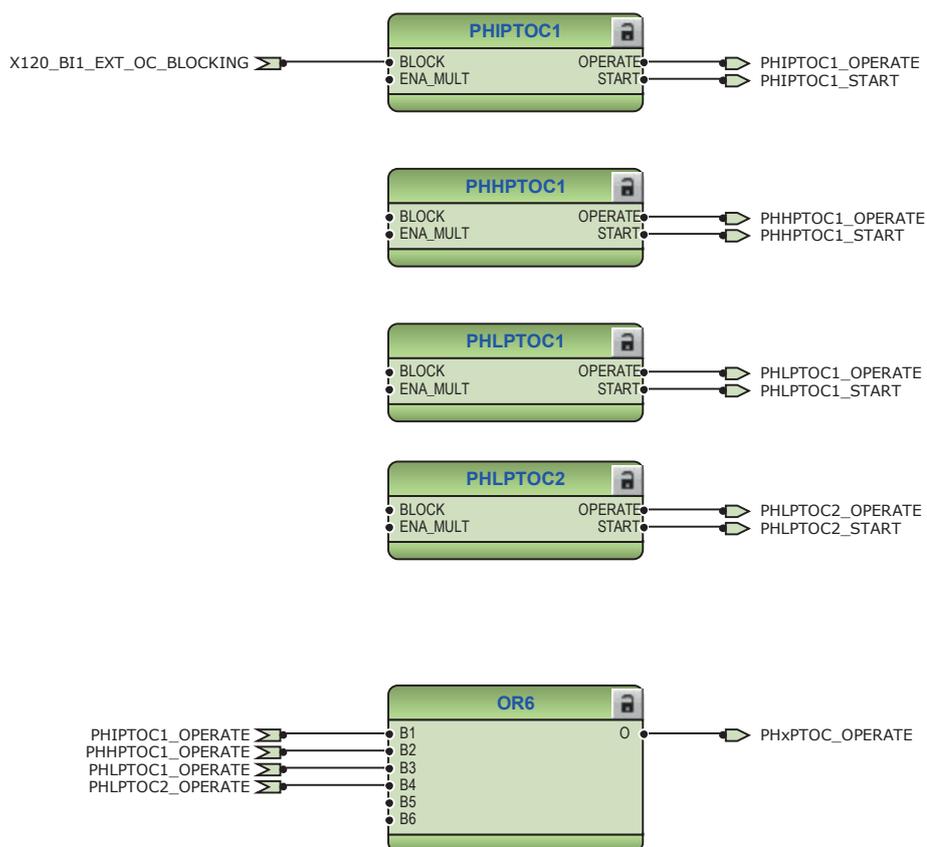


Abb. 562: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Die vorgeschaltete Blockierung von der Anregung der zweiten niedrigen Stufe der Leiter-Überstromschutzfunktion PHLPTOC2 ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über diesen Ausgang kann ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet werden.

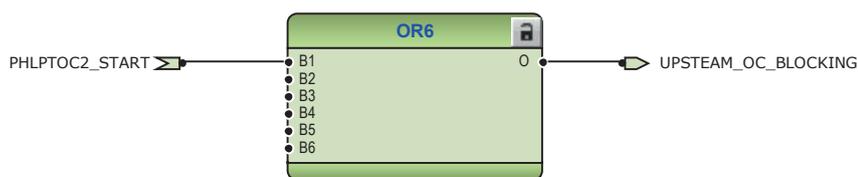


Abb. 563: Vorgeschaltete Blockierungslogik

Der Ausgang BLK2H der Einschaltstromerkennung INRP HAR1 ermöglicht sowohl das Blockieren der Funktion als auch das Vervielfachen der aktiven Einstellungen für jeden verfügbaren Überstrom- oder Erdfehlerfunktionsblock.



Abb. 564: Funktion für die Einschaltstromerkennung

Für den Leiterunsymmetrieschutz stehen zwei Schiefastschutzstufen (NSPTOC1 und NSPTOC2) zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Leiterunsymmetrie geschützt.

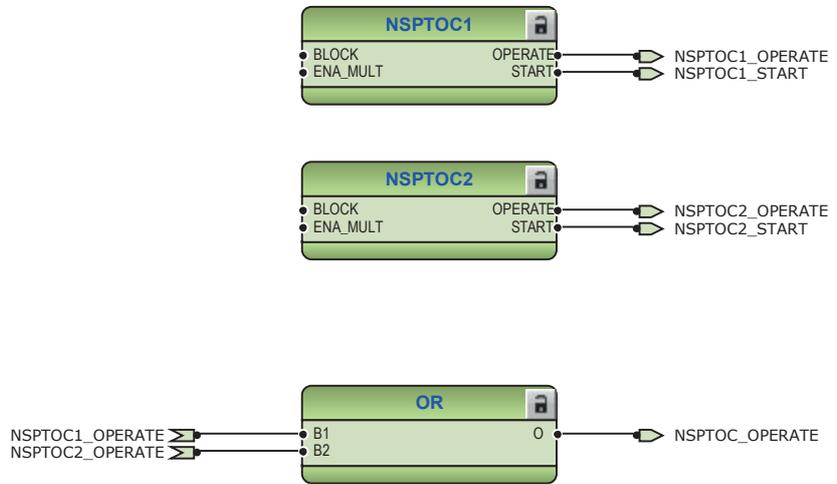


Abb. 565: Funktion für den Schiefastschutz

Beim Erdfehlerschutz stehen vier Erdfehlerstufen und drei Erdfehlerrichtungsstufen zur Verfügung. In der Konfiguration werden jedoch drei Erdfehlerstufen berücksichtigt. Eine Stufe ist für den empfindlichen Erdfehlerschutz EFLPTOC2 vorgesehen. Gemäß dem Bestellcode des Geräts kann der Erdfehlerrichtungsschutz entweder nur auf konventionellem Erdfehlerrichtungsschutz (DEFxPDEF) oder alternativ zusammen auf admittanzbasiertem Erdfehlerschutz EFPADM oder wattmetrischem Erdfehlerschutz WPWDE oder auf Erdfehlerschutz basierend auf harmonischen Komponenten HAEFPTOC basieren. Eine dedizierte Schutzstufe INTRPTEF wird entweder für den transienten Erdfehlerschutz oder für Kabelintermittierenden Erdfehlerschutz in kompensierten Netzwerken verwendet.

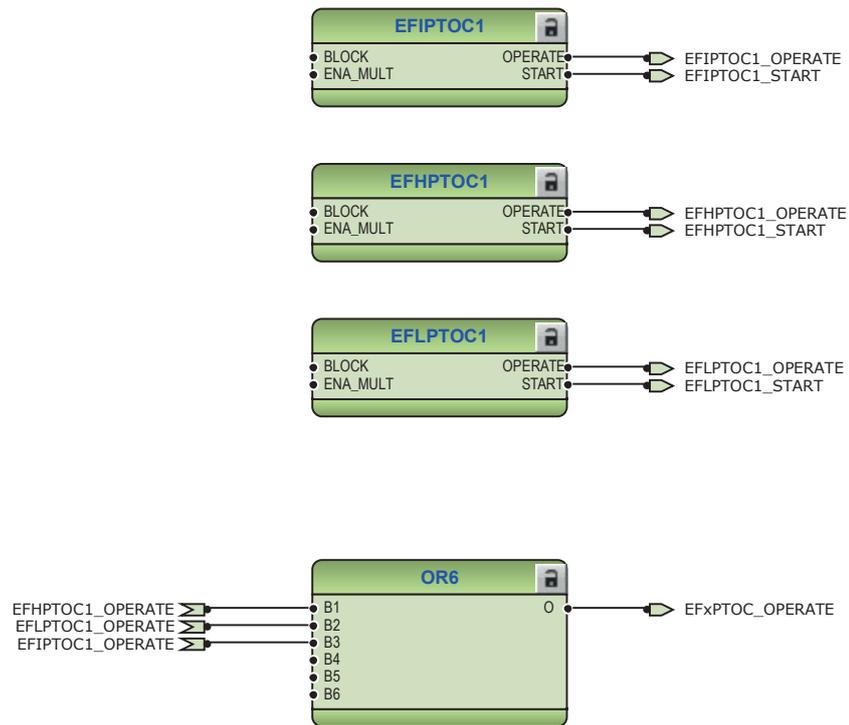


Abb. 566: Funktionen für den Erdfehlerschutz

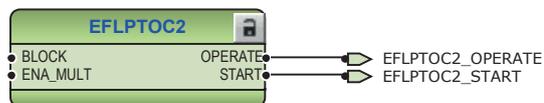


Abb. 567: Funktion für den empfindlichen Erdfehlerschutz

Der Phasenausfallschutz PDNSPTOC1 schützt vor Unterbrechungen in der normalen dreiphasigen Versorgung, z. B. bei ausgefallenen Leitern.



Abb. 568: Phasenausfallschutz

Der thermische Schutz für Abgänge, Kabel und Verteiltransformatoren T1PTTR1 erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE der Funktion kann der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert werden.

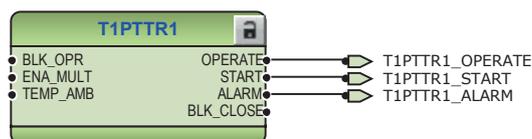


Abb. 569: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Der Schalterversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schalterversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schalterversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

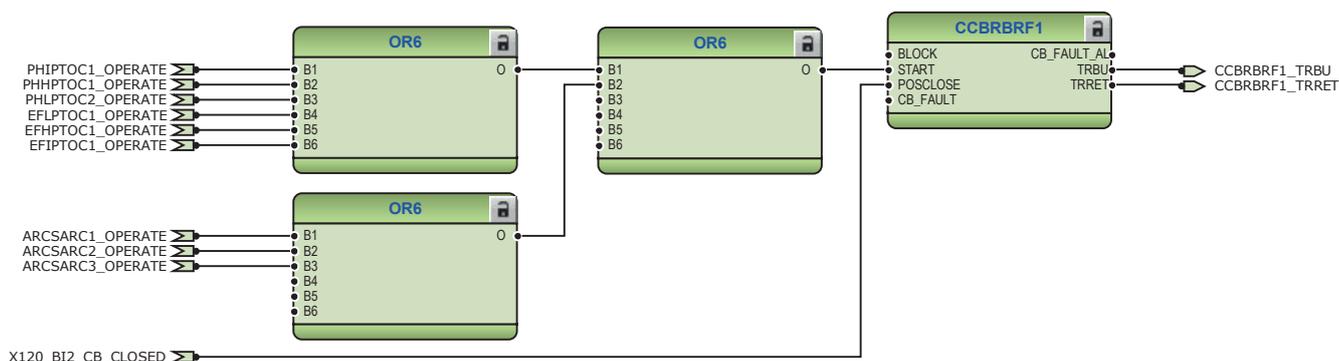


Abb. 570: Schalterversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen (ARCSARC1...3) sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

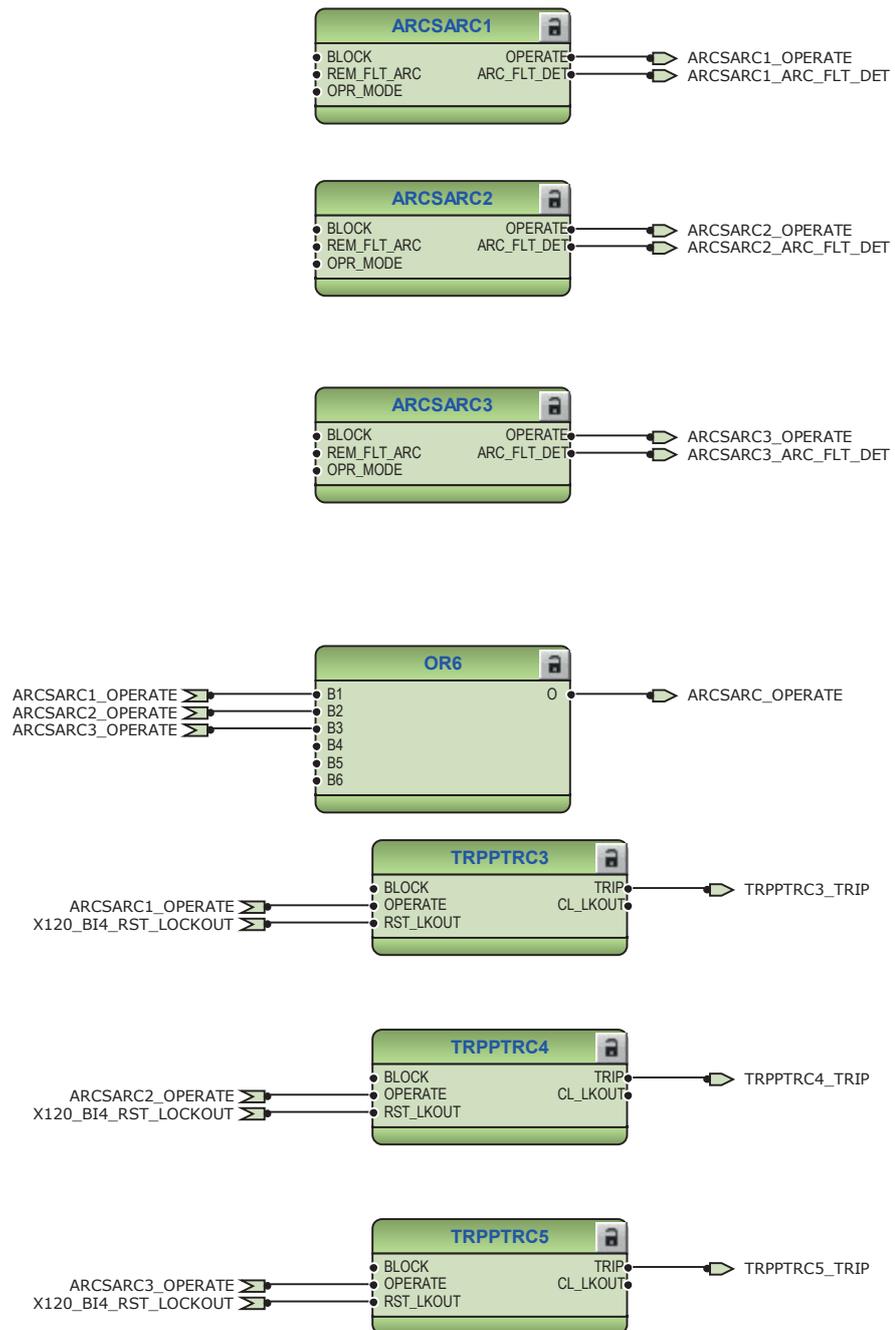


Abb. 571: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Die optionale automatische Wiedereinschaltung ist so konfiguriert, dass sie durch Auslösesignale aus verschiedenen Schutzstufen von den Eingängen INIT1 . . . 5 initiiert wird. Der Eingang INIT_6 im Funktionsblock der automatischen Wiedereinschaltung wird über einen Binäreingang X110: B12 gesteuert, der die Verwendung des externen Anregesignals ermöglicht. Es können für jeden Eingang individuelle automatische Wiedereinschaltungssequenzen angelegt werden.

Die automatische Wiedereinschaltung kann mit dem Eingang `INHIBIT_RECL` gesperrt werden. In der Grundeinstellung sind einige ausgewählte Schutzfunktionsvorgänge mit diesem Eingang verbunden. Ein Steuerbefehl an den Leistungsschalter, entweder lokal oder extern, blockiert außerdem die automatische Wiedereinschaltung über das von `CBXCBR1-SELECTED`-Signal.

Die Leistungsschalter-Verfügbarkeit für die automatische Wiedereinschaltungssequenz wird über den `CB_READY`-Eingang in `DARREC1` ausgedrückt. In dieser Konfiguration sind das Signal und auch andere benötigte Signale mit den Binäreingängen "LS Feder gespannt" verbunden. Der Öffnenbefehl von der automatischen Wiedereinschaltung ist direkt mit dem Binärausgang `X100:PO3` verbunden, während der Schließbefehl direkt mit dem Binärausgang `X100:PO1` verbunden.

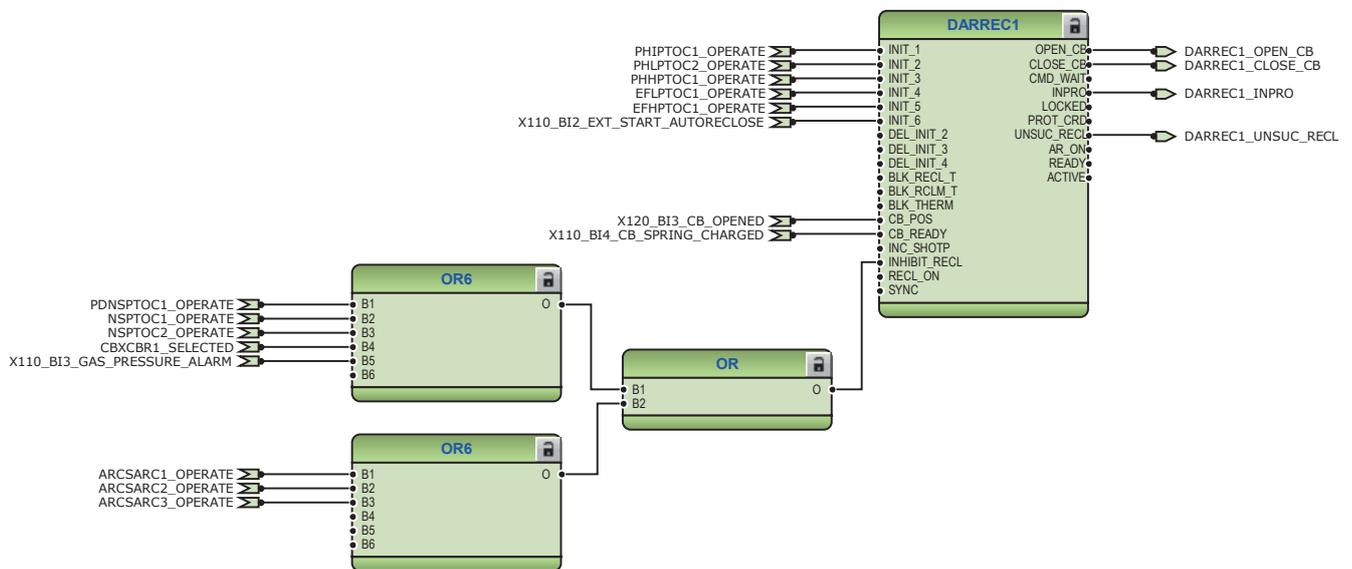


Abb. 572: Funktion für die automatische Wiedereinschaltung

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied `TPGAPC1` für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von `TPGAPC1` ist mit den Binärausgängen verbunden.

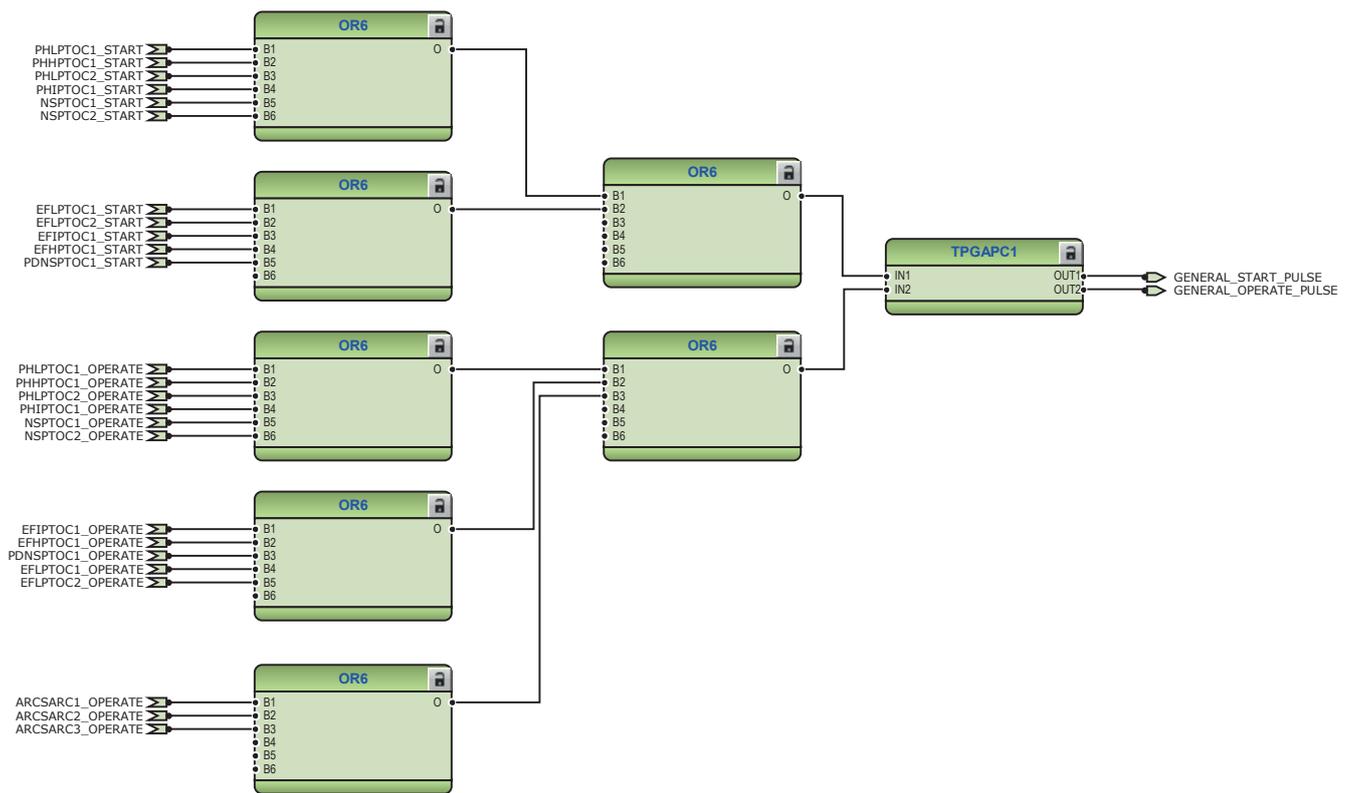


Abb. 573: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X120:BI4 dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

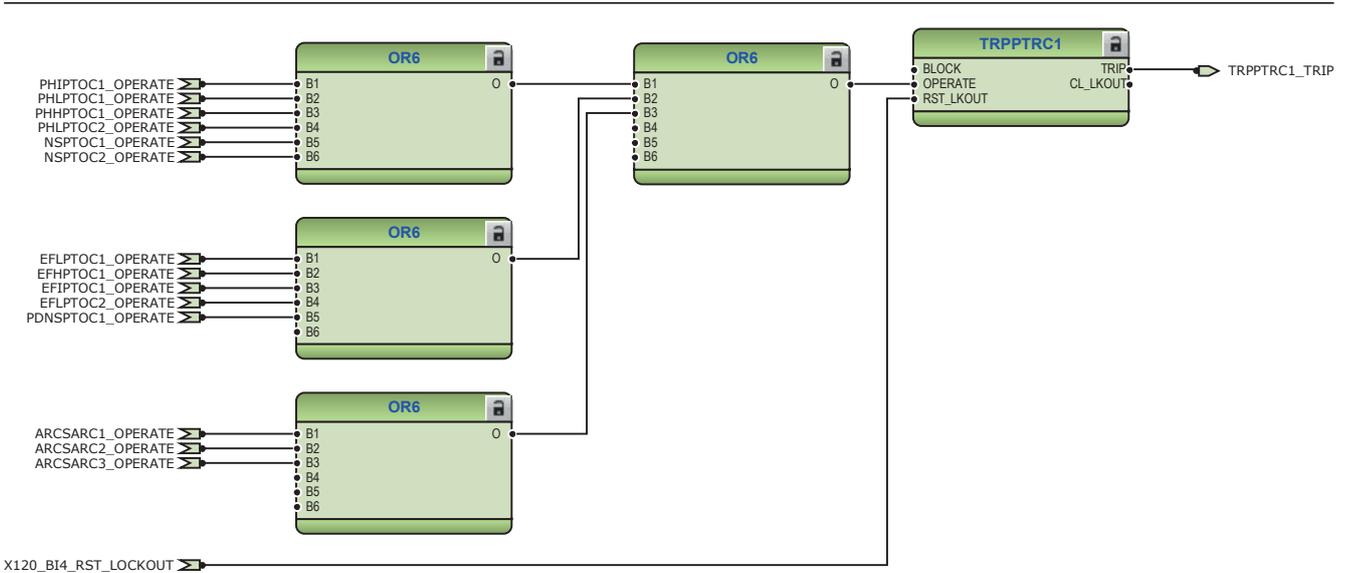


Abb. 574: Auslöselogik TRPPTRC1

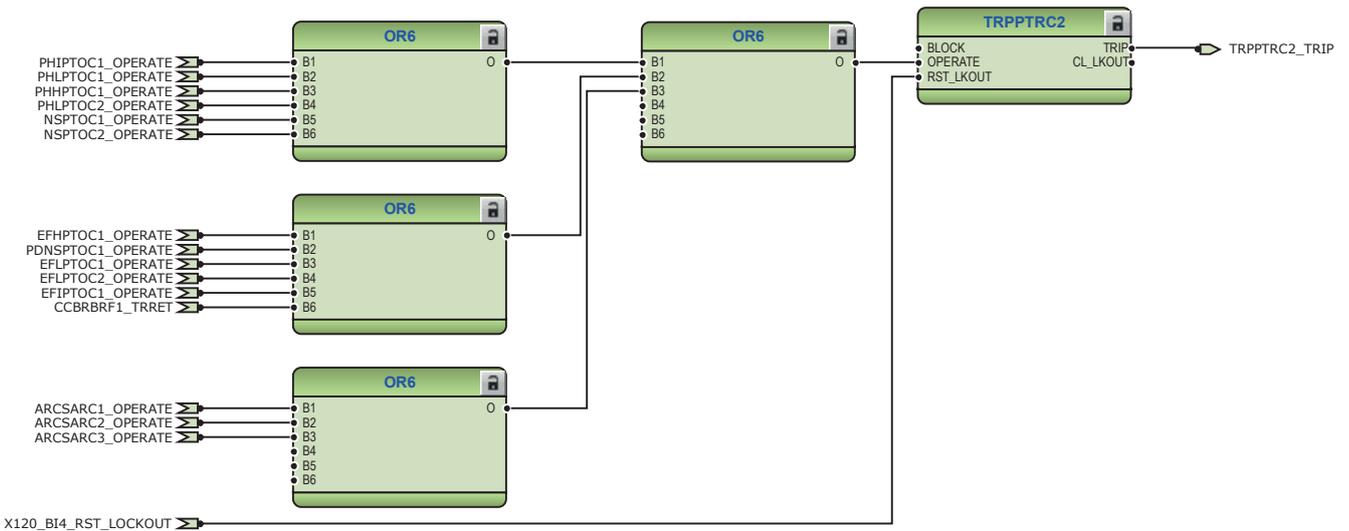


Abb. 575: Auslöselogik TRPPTRC2

3.14.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

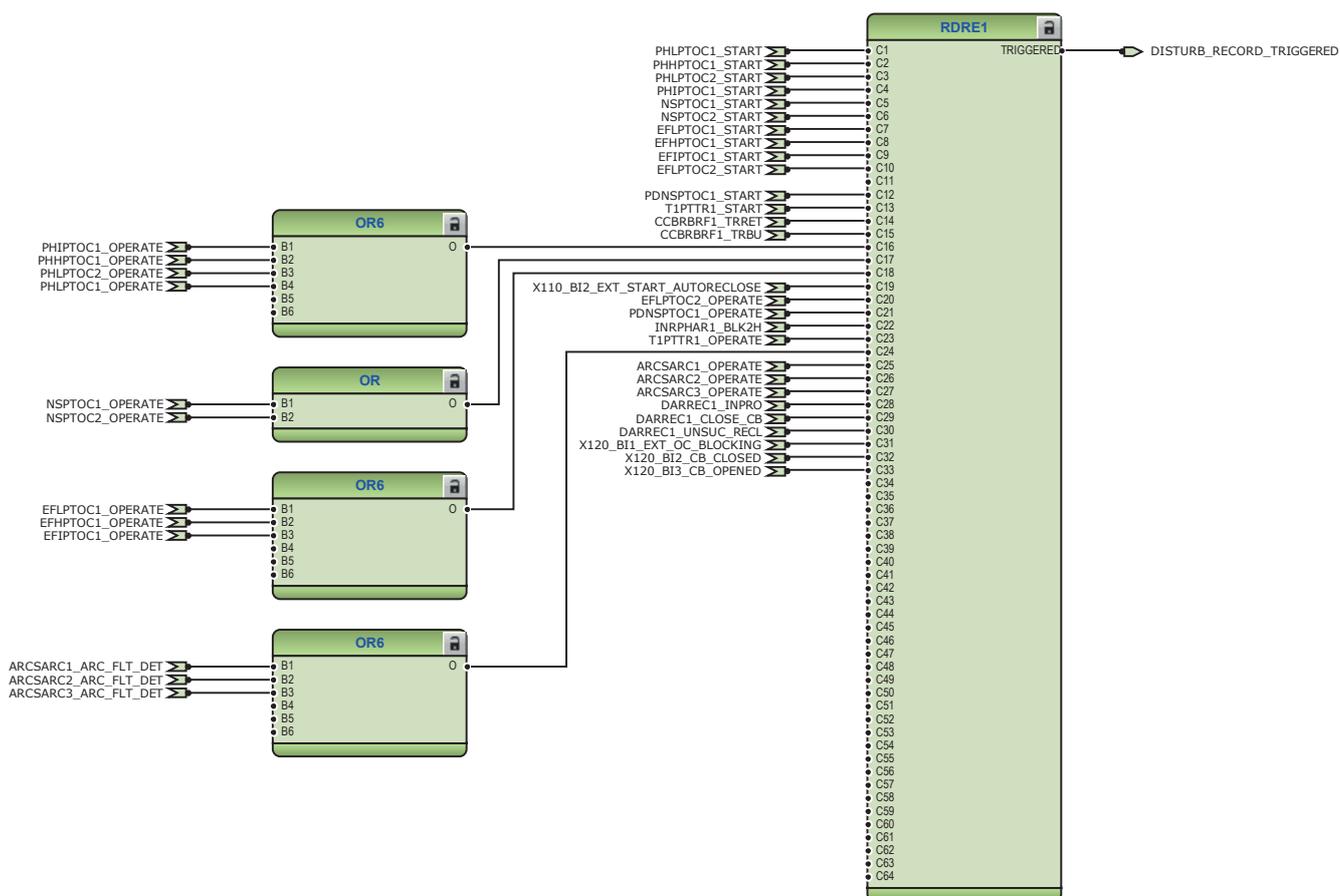


Abb. 576: Störschreiber

3.14.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Die Leistungschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

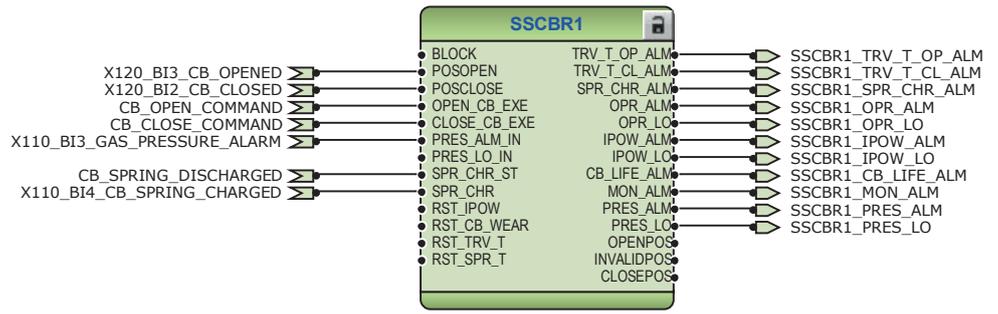


Abb. 577: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

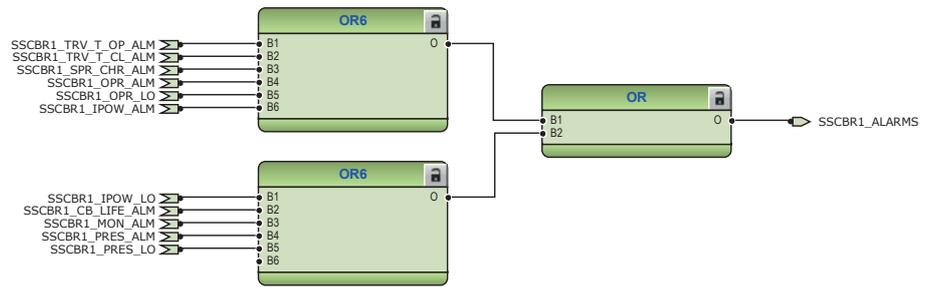


Abb. 578: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 579: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Beide Funktionen werden über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und das Öffnungssignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Ausspule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR sind korrekt einzustellen.

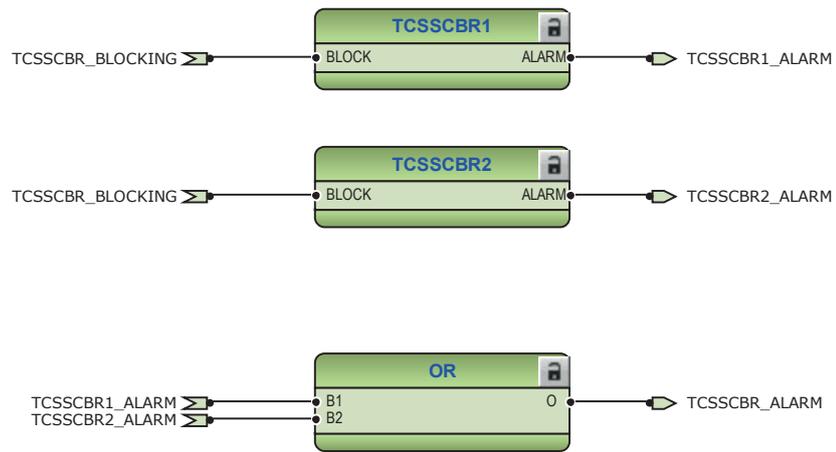


Abb. 580: Funktion für die Auskreisüberwachung

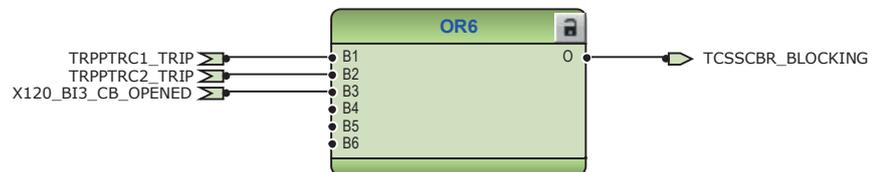


Abb. 581: Logik für die Blockierung der Auskreisüberwachung

3.14.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

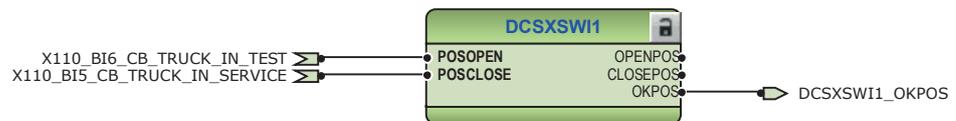


Abb. 582: Steuerungslogik des Trenners



Abb. 583: Steuerungslogik des Erdungsschalters

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschalteinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner bzw. Leistungsschalteinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschalteinschub in Testposition befindet. SYNC_ITL_BYP überschreibt z. B. die aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschalteinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet.

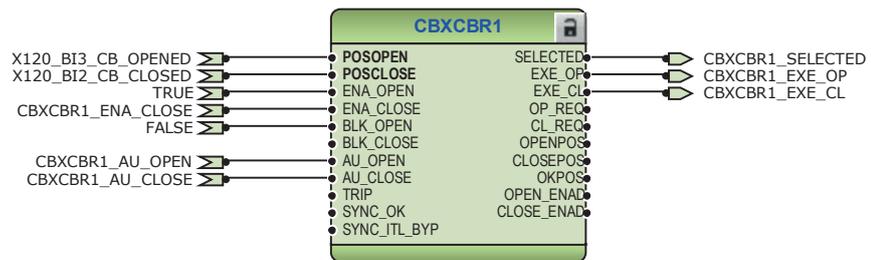


Abb. 584: Steuerlogik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

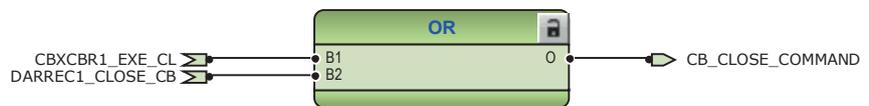


Abb. 585: Steuerlogik des Leistungsschalters: Signale für Einspule des Leistungsschalters

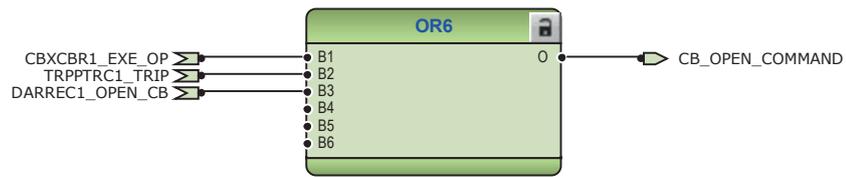


Abb. 586: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Ausspule des Leistungsschalters

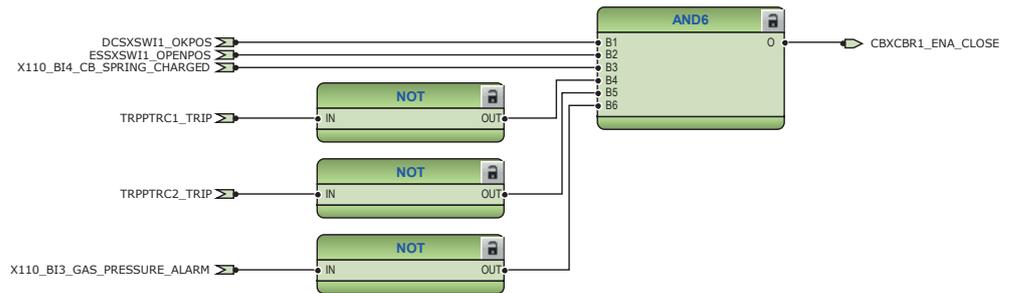


Abb. 587: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

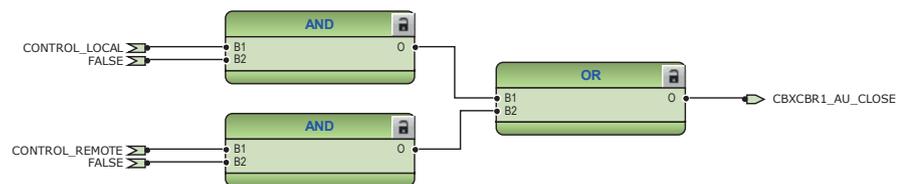


Abb. 588: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

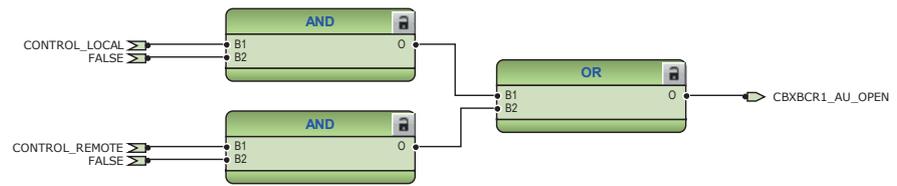


Abb. 589: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.14.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Lastprofilregistrierung-Funktion LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.

Mit den Leistungsqualitätsfunktionen CMHAI1 und VMHAI1 kann der Oberschwingungsgehalt des Leiterstroms und der Leiterspannungen gemessen werden. Die Spannungsänderung (Einbrüche und Anstiege) kann mit der Spannungsänderungsfunktion PHQVVR1 gemessen werden. In der Grundeinstellung sind diese Leistungsqualitätsfunktionen nicht in der Konfiguration enthalten. Die erforderlichen Logikverbindungen können je nach Anwendung mit PCM600 vorgenommen werden.

Die dreiphasigen Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge und die einphasigen Leitungs-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät können von der Spannungsanzeige VMMXU1 und VMMXU2 gemessen werden. Der Spannungseingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar.

Diese Spannungs-, Frequenz- und Leistungsmessfunktionen müssen jedoch in den Anwendungskonfigurationen hinzugefügt werden.



Abb. 590: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 591: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 592: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 593: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 594: Nullmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 595: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 596: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 597: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 598: Andere Messung: Datenüberwachung



Abb. 599: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.14.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

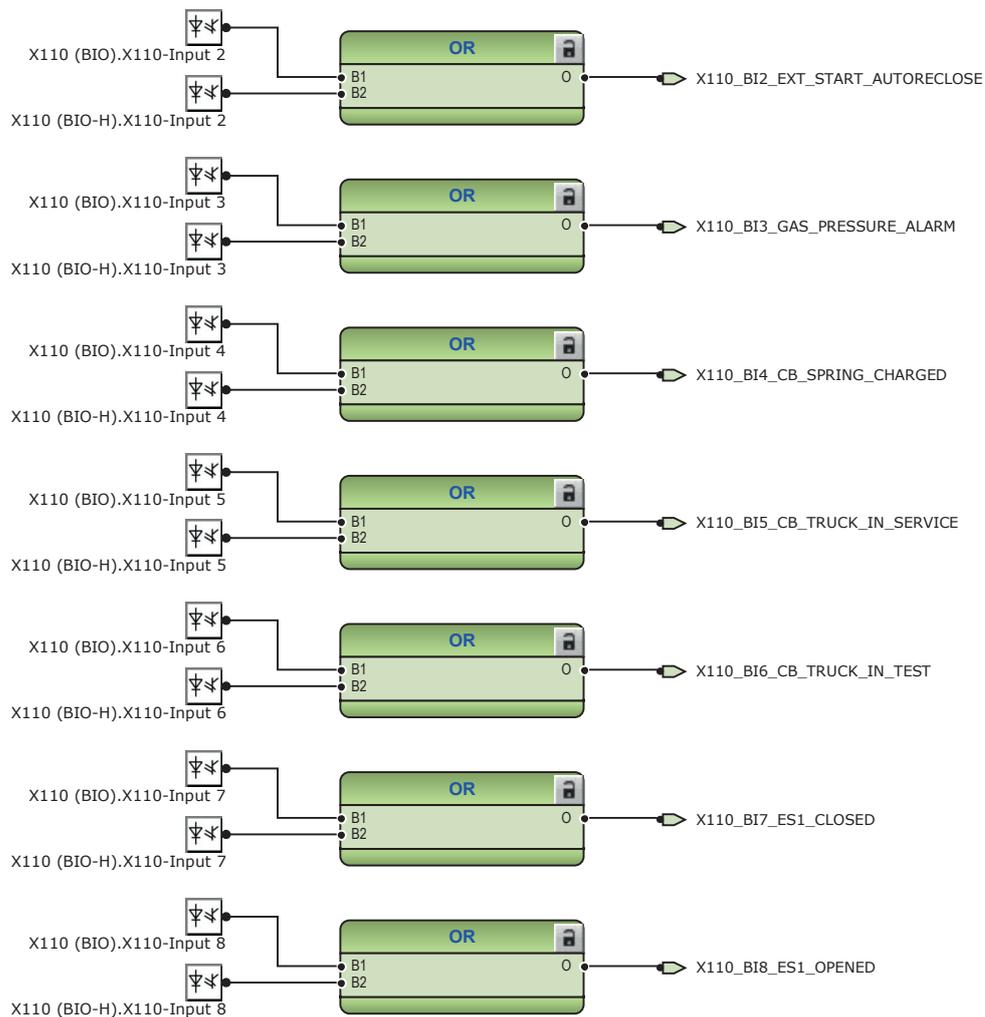


Abb. 600: Binäreingänge - X110 Klemmleiste

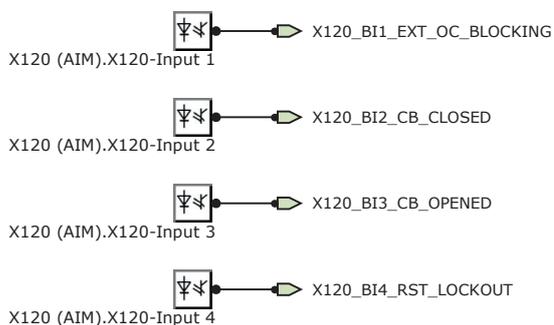


Abb. 601: Binäreingänge - X120 Klemmleiste

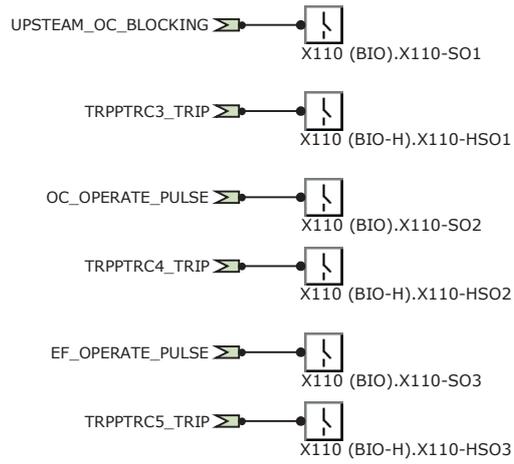


Abb. 602: Binärausgänge - X110 Klemmleiste

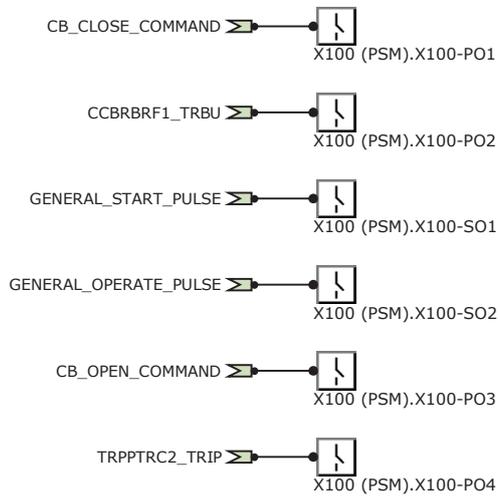
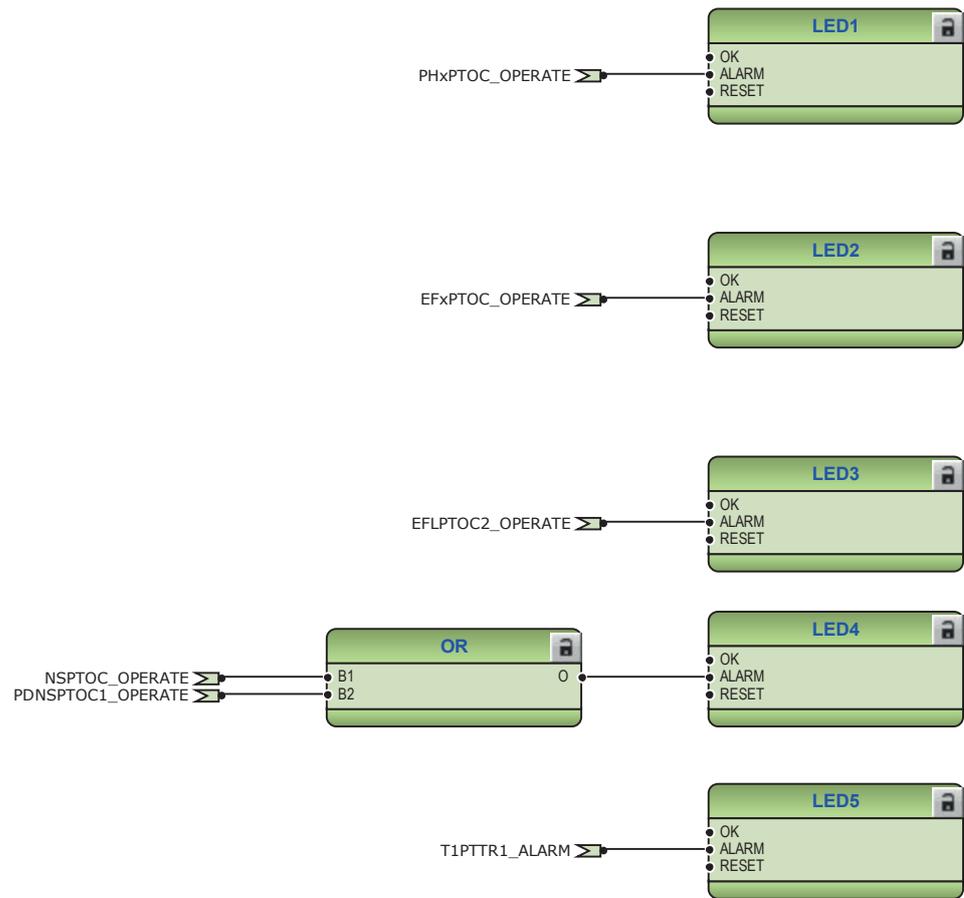


Abb. 603: Binärausgänge - X100 Klemmleiste



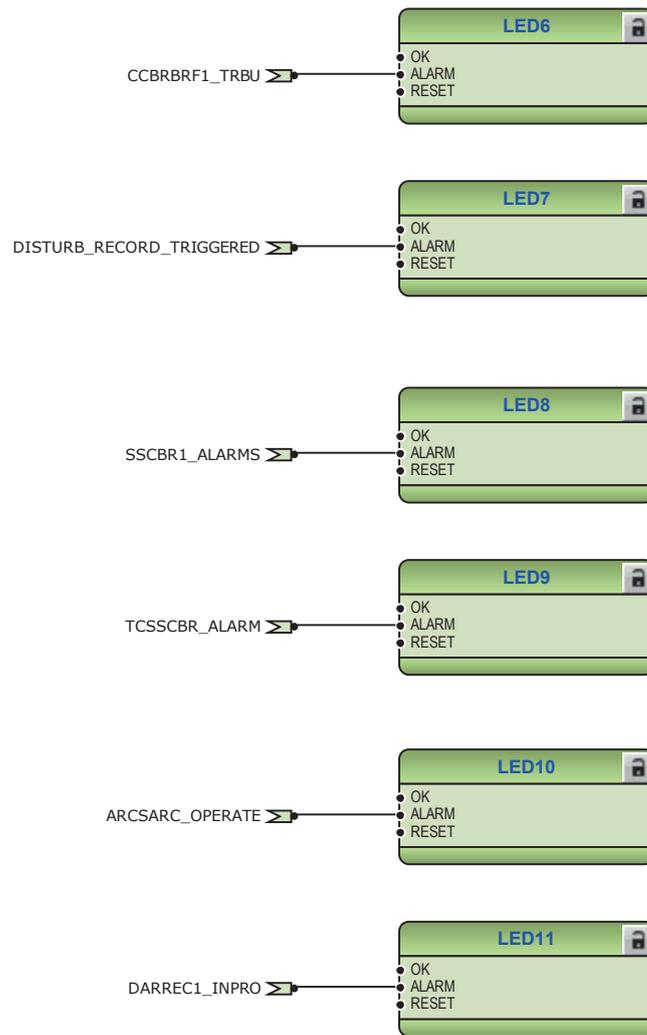


Abb. 604: Standard-LED-Anschluss

3.14.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom- oder Erdfehlerschutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

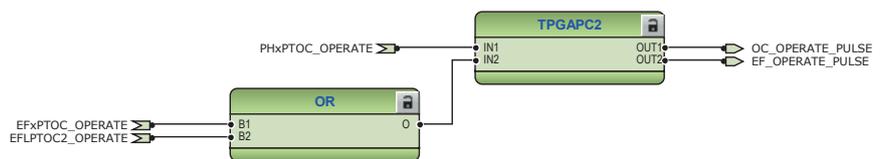


Abb. 605: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Erdfehlerschutz-Auslöseimpuls

3.14.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Verlagerungsspannungsschutz, Überspannungs- und Unterspannungsschutz, Unterspannungsschutz (Mitsystem), Spannungsunsymmetrieschutz, Frequenzschutz, Multifunktionsschutz MAPGAPC, Hochimpedanz-Fehlererkennung PHIZ, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

Abschnitt 4 Anforderungen an Messwandler

4.1 Stromwandler

4.1.1 Anforderungen an Stromwandler für Leiter-Überstromschutz

Um einen zuverlässigen und einwandfreien Betrieb des Leiter-Überstromschutzes sicherzustellen, ist eine sorgfältige Auswahl des Stromwandler erforderlich. Die Verzerrung des Sekundärstroms eines gesättigten Stromwandler könnte den Betrieb, die Selektivität und die Koordination des Schutzes gefährden. Durch die Auswahl des richtigen Stromwandler hingegen kann ein schneller und zuverlässiger Schutz vor Kurzschlüssen geschaffen werden.

Bei der Auswahl eines Stromwandler spielen nicht nur die technischen Eigenschaften des Stromwandler eine Rolle, sondern auch die Größe des Netzfehlerstroms, die angestrebten Schutzziele und die tatsächliche Stromwandlerlast. Bei der Festlegung der Schutzeinstellungen des Geräts müssen sowohl das Leistungsvermögen des Stromwandler als auch andere Faktoren berücksichtigt werden.

4.1.1.1 Genauigkeitsklasse des Stromwandlers und Genauigkeitsgrenzfaktor

Der Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor (F_n) ist das Verhältnis des Bemessungs-Primärstroms an der Genauigkeitsgrenze zum Bemessungs-Primärstrom. So hat beispielsweise ein Schutzstromwandler des Typs 5P10 die Genauigkeitsklasse 5P und einen Genauigkeitsgrenzfaktor von 10 bei Bemessungsbürde bzw. -last. Für Schutzstromwandler bestimmt sich die Genauigkeitsklasse aus dem höchsten zulässigen prozentualen Summenfehler bei dem für die jeweilige Genauigkeitsklasse vorgesehenen Bemessungs-Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze, gefolgt vom Buchstaben "P" (für "Schutz" = engl. protection).

Tabelle 71: Fehlergrenzen gemäß IEC 60044-1 für Schutzstromwandler

Genauigkeitsklasse	Stromfehler bei Bemessungs-Primärstrom (%)	Phasenverschiebung bei Bemessungs-Primärstrom		Summenfehler bei Bemessungs-Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze (%)
		Minuten	Zentiradian	
5P	±1	±60	±1.8	5
10P	±3	-	-	10

Die Genauigkeitsklassen 5P und 10P sind beide für Leiter-Überstromschutz geeignet. Die Klasse 5P bietet eine höhere Genauigkeit. Dies ist auch dann zu beachten, wenn Genauigkeitsanforderungen an die Messfunktionen des Geräts (Strommessung, Leistungsmessung usw.) gestellt werden.

Der Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze eines Stromwandler beschreibt die höchste Fehlerstromstärke, bei der der Stromwandler die angegebene Genauigkeit erfüllt. Oberhalb dieses Niveaus wird der Sekundärstrom des Stromwandlers auf Grund der Sättigung des Wandlerkerns verzerrt, dies könnte beträchtliche Auswirkungen auf die Leistung des Schutzgeräts haben.

In der Praxis unterscheidet sich der tatsächliche Genauigkeitsgrenzfaktor (F_a) vom Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor (F_n) und ist proportional zum Verhältnis der Stromwandler-Bemessungslast zur tatsächlichen Stromwandlerlast.

Der tatsächliche Genauigkeitsgrenzfaktor wird mit folgender Formel berechnet:

$$F_a \approx F_n \times \frac{|S_{in} + S_n|}{|S_{in} + S|}$$

F_n	der Genauigkeitsgrenzfaktor mit externen Bemessungslast S_n
S_{in}	die interne Sekundärlast des Stromwandlers
S	die tatsächliche externe Last

4.1.1.2

Leiter-Überstromschutz

Auswahl des Stromwandlers

Beim Leiter-Überstromschutz werden keine hohen Anforderungen an die Genauigkeitsklasse oder den tatsächlichen Genauigkeitsgrenzfaktor (F_a) der Stromwandler gestellt. Es wird jedoch empfohlen, einen Stromwandler mit einem F_a -Wert von mindestens 20 auszuwählen.

Der Bemessungs-Primärstrom I_{1n} ist so zu wählen, dass die thermische und dynamische Belastbarkeit des Strommesseingangs des Geräts nicht überschritten wird. Dies ist immer dann gegeben, wenn

$$I_{1n} > I_{kmax} / 100,$$

I_{kmax} ist der höchste Fehlerstrom.

Die Sättigung des Stromwandler schützt den Messkreis und den Stromeingang des Geräts. Aus diesem Grund kann in der Praxis sogar ein Bemessungs-Primärstrom verwendet werden, der um ein Vielfaches kleiner als der mithilfe der Formel ermittelte Wert ist.

Empfohlene Einstellungen für den Anregestrom

Wenn I_{kmin} der niedrigste Primärstrom ist, bei dem die höchste eingestellte Überstromstufe ausgelöst wird, erfolgt die Einstellung des Anregestroms unter Verwendung folgender Formel:

$$\text{Strom-Anregewert} < 0.7 \times (I_{kmin} / I_{1n})$$

I_{1n} ist der Bemessungs-Primärstrom des Stromwandler.

Durch den Faktor 0,7 werden die Ungenauigkeit des Schutzgeräts, Stromwandlerfehler und Ungenauigkeiten der Kurzschlussberechnungen berücksichtigt.

Beim Einstellen der hohen Überstromschutzstufe ist zu prüfen, ob der Stromwandler einwandfrei funktioniert. Die durch den Stromwandler verursachte Auslösezeitverzögerung ist normalerweise dann kurz genug, wenn die ÜberstromEinstellung deutlich unter F_a liegt.

Beim Einstellen der Werte für die niedrigen Schutzstufen muss die Sättigung des Stromwandlers nicht berücksichtigt werden und der einzustellende Anregestrom kann einfach mit der Formel berechnet werden.

Auslöseverzögerung durch Sättigung der Stromwandler

Die Sättigung des Stromwandlers kann zu einer Auslöseverzögerung des Geräts führen. Diese Verzögerung muss bei der Einstellung der Auslösezeiten aufeinanderfolgender Geräte berücksichtigt werden, um die Zeitselektivität sicherzustellen.

Im UMZ-Betrieb kann die Sättigung des Stromwandlers, wenn der Strom nur wenig höher als der Anregestrom ist, zu einer Verzögerung führen, die genauso lang ist wie die Zeitkonstante der DC-Komponente des Fehlerstroms. Dies hängt vom Genauigkeitsgrenzfaktor des Stromwandlers, dem Remanenzfluss des Stromwandlerkerns und der eingestellten Auslösezeit ab.

Im Inverszeit-Betrieb muss immer davon ausgegangen werden, dass die Verzögerung genauso lang ist wie die Zeitkonstante der DC-Komponente.

Wenn im Inverszeit-Betriebsmodus keine hohen Schutzstufen verwendet werden, darf die AC-Komponente des Fehlerstroms den Stromwandler nicht unterhalb des 20-fachen Anregestroms sättigen. Andernfalls kann es zu einer weiteren Verlängerung der inversen Auslösezeit kommen. Deshalb ist der Genauigkeitsgrenzfaktor F_a mit folgender Formel zu bestimmen:

$$F_a > 20 \cdot \text{Anregestrom} / I_{1n}$$

Der *Strom-Anregewert* ist die primäre AnregestromEinstellung des Geräts.

4.1.1.3

Ein Beispiel für Leiter-Überstromschutz

In der folgenden Abbildung ist ein typischer mittlerer Spannungsabgang beschrieben. Der Schutz ist als Dreistufen-Leiter-Überstromschutz mit unabhängiger Zeitcharakteristik umgesetzt.

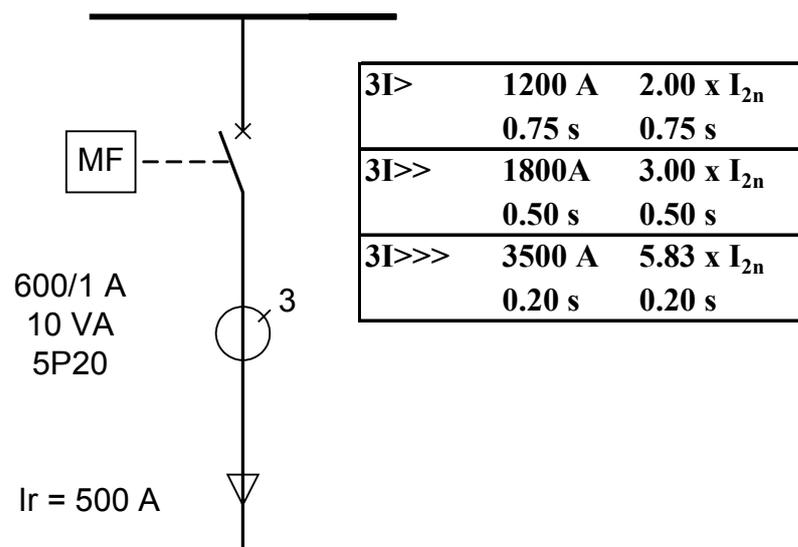


Abb. 606: Beispiel für einen dreistufigen Leiter-Überstromschutz

Der maximale dreipolige Fehlerstrom beträgt 41,7 kA und der minimale dreipolige Kurzschlussstrom beträgt 22,8 kA. Die Berechnung des tatsächlichen Genauigkeitsgrenzfaktors des Stromwandlers ergibt einen Wert von 59.

Für den Anregestromwert der niedrigen Schutzstufe ($3I>$) wird ein Wert eingestellt, der etwa doppelt so hoch ist wie der Bemessungsstrom des Kabels. Die Auslösezeit wird so gewählt, dass sie mit dem nächsten Gerät (in obiger Abbildung nicht sichtbar) selektiv ist. Die Einstellungen für die hohe und die sofortige Schutzstufe werden so festgelegt, dass eine Staffelung mit dem nachgeschalteten Schutzgerät sichergestellt ist. Darüber hinaus müssen die eingestellten Anregestromwerte so gewählt sein, dass das Gerät beim minimalen Fehlerstrom und nicht beim maximalen Laststrom auslöst. Die Einstellungen für alle drei Stufen sind in obiger Abbildung dargestellt.

Vom Anwendungsstandpunkt aus liegt die passende Einstellung für die sofortige Schutzstufe ($I>>>$) in diesem Beispiel bei 3.500 A ($5,83 \times I_{2n}$). Vom Standpunkt der Stromwandler-Kennlinie sind die von der Formel für die Stromwandlerauswahl vorgegebenen Kriterien erfüllt und auch die Geräteeinstellung liegt deutlich unter dem F_a -Wert. In dieser Anwendung hätte die Stromwandler-Nennlast aus Wirtschaftlichkeitsgründen wesentlich geringer als 10 W angesetzt werden können.

Abschnitt 5 Anschlüsse des Geräts

5.1 Eingänge

5.1.1 Wandleringänge

5.1.1.1 Leiterströme



Durch Nichtbelegen von ein oder zwei Wandleringängen kann das Gerät auch in ein- oder zweiphasigen Anwendungen eingesetzt werden. Jedoch müssen zumindest die Klemmen X120:7-8 angeschlossen sein.

Tabelle 72: *Leiterstromeingänge in den Konfigurationen A, B, C, D, E, F, H, J, K und N*

Anschluss	Beschreibung
X120:7-8	IL1
X120:9-10	IL2
X120:11-12	IL3

5.1.1.2 Summenstrom

Tabelle 73: *Summenstromeingang in den Konfigurationen A, B, C, D, E, F, H, J und N*

Anschluss	Beschreibung
X120:13-14	lo

Tabelle 74: *Summenstromeingang in Konfiguration K*

Anschluss	Beschreibung
X120:5-6	loB ¹⁾
X120:13-14	lo

1) Wird nur für HREFPDIF1 verwendet

Tabelle 75: *Summenstromeingang in Konfiguration G*

Anschluss	Beschreibung
X130:1-2	lo

5.1.1.3 Leiter-Erde-Spannungen

Tabelle 76: *Leiter-Erde-Spannungseingänge in den Konfigurationen E, F, H, J, K und N*

Anschluss	Beschreibung
X130:11-12	U1
X130:13-14	U2
X130:15-16	U3

Tabelle 77: *Referenzspannungseingang für SECRSYN1 in den Konfigurationen H, J, K und N*

Anschluss	Beschreibung
X130:9-10	U12B

5.1.1.4 Verlagerungsspannung

Tabelle 78: *Zusätzlicher Verlagerungsspannungs-Eingang in den Konfigurationen A und B*

Anschluss	Beschreibung
X120:5-6	Uo

Tabelle 79: *Zusätzlicher Verlagerungsspannungseingang in den Konfigurationen E, F, H, J, K und N*

Anschluss	Beschreibung
X130:17-18	Uo

5.1.1.5 Sensoreingänge

Tabelle 80: *Kombisensoreingänge in den Konfigurationen G und L*

Anschluss	Beschreibung
X131	IL1 U1
X132	IL2 U2
X133	IL3 U3

5.1.2 Eingang für die Hilfsspannungsversorgung

Die Hilfsspannung des Geräts wird an die Anschlussklemmen X100:1-2 angelegt. Bei DC-Versorgung ist der positive Leiter mit Klemme X100:1 verbunden. Der zulässige Hilfsspannungsbereich (AC/DC oder DC) des Geräts ist auf der Oberseite der LHMI des Geräts angegeben.

Tabelle 81: *Hilfsspannungsversorgung*

Anschluss	Beschreibung
X100:1	+ Eingang
X100:2	- Eingang

5.1.3 Binäre Eingänge

Die binären Eingänge können z. B. zur Erzeugung eines Blockiersignals, zur Entsperrung der Ausgangskontakte, zum Auslösen des Störschreibers oder zur Fernsteuerung der Geräteeinstellungen verwendet werden.

Binäre Eingänge für Steckplatz X110 sind verfügbar bei den Konfigurationen B, D, E, F, G, H, J, K, L und N.

Tabelle 82: *Binäre Eingangsanschlüsse X110:1-13 bei Modul BIO0005*

Anschluss	Beschreibung
X110:1	BI1, +
X110:2	BI1, -
X110:3	BI2, +
X110:4	BI2, -
X110:5	BI3, +
X110:6	BI3, -
X110:6	BI4, -
X110:7	BI4, +
X110:8	BI5, +
X110:9	BI5, -
X110:9	BI6, -
X110:10	BI6, +
X110:11	BI7, +
X110:12	BI7, -
X110:12	BI8, -
X110:13	BI8, +

Tabelle 83: *Binäre Eingangsanschlüsse X110:1-10 bei Modul BIO0007*

Anschluss	Beschreibung
X110:1	BI1, +
X110:5	BI1, -
X110:2	BI2, +
X110:5	BI2, -
X110:3	BI3, +
X110:5	BI3, -
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

Anschluss	Beschreibung
X110:4	BI4, +
X110:5	BI4, -
X110:6	BI5, +
X110:10	BI5, -
X110:7	BI6, +
X110:10	BI6, -
X110:8	BI7, +
X110:10	BI7, -
X110:9	BI8, +
X110:10	BI8, -

Binäre Eingänge für Steckplatz X120 sind verfügbar bei den Konfigurationen C, D, E, F, H, J und N.

Tabelle 84: *Binäre Eingangsanschlüsse X120-1...6*

Anschluss	Beschreibung
X120:1	BI1, +
X120:2	BI1, -
X120:3	BI2, +
X120:2	BI2, -
X120:4	BI3, +
X120:2	BI3, -
X120:5	BI4, +
X120:6	BI4, -

Binäre Eingänge für Steckplatz X120 sind verfügbar bei den Konfigurationen A und B.

Tabelle 85: *Binäre Eingangsanschlüsse X120:1-4*

Anschluss	Beschreibung
X120:1	BI1, +
X120:2	BI1, -
X120:3	BI2, +
X120:2	BI2, -
X120:4	BI3, +
X120:2	BI3, -

Binäre Eingänge für Steckplatz X130 sind optional bei den Konfigurationen B und D.

Tabelle 86: *Binäre Eingangsanschlüsse X130:1-9*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	BI1, +
X130:2	BI1, -
X130:2	BI2, -
X130:3	BI2, +
X130:4	BI3, +
X130:5	BI3, -
X130:5	BI4, -
X130:6	BI4, +
X130:7	BI5, +
X130:8	BI5, -
X130:8	BI6, -
X130:9	BI6, +

Binäre Eingänge für Steckplatz X130 sind verfügbar bei der Konfiguration K und optional verfügbar bei den Konfigurationen E, F, H, J und N.

Tabelle 87: *Binäre Eingangsanschlüsse X130:1-8 bei Modul AIM0006*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	BI1, +
X130:2	BI1, -
X130:3	BI2, +
X130:4	BI2, -
X130:5	BI3, +
X130:6	BI3, -
X130:7	BI4, +
X130:8	BI4, -

5.1.4

Optionale Lichtsensor-Eingänge

Wenn das Gerät mit dem optionalen Kommunikationsmodul mit optischen Sensoreingängen ausgerüstet ist, werden die vorgefertigten Lichtsensorfasern an die Eingänge X13, X14 und X15 angeschlossen. Siehe Anschlussdiagramme. Weitere Informationen siehe Lichtbogenschutz.



Das Gerät ist nur dann mit den Klemmleisten X13, X14 und X15 ausgerüstet, wenn das optionale Kommunikationsmodul mit Lichtsensoreingängen installiert wurde (siehe Abschnitt Bestellinformationen). Wenn bei der Bestellung eines IEDs die Lichtbogenschutz-Option gewählt wurde, sind die Lichtsensor-Eingänge im Kommunikationsmodul enthalten.

Tabelle 88: *Anschlüsse der Lichtsensoreingänge*

Anschluss	Beschreibung
X13	Eingang Lichtsensor 1
X14	Eingang Lichtsensor 2
X15	Eingang Lichtsensor 3

5.1.5

RTD/mA-Eingänge

Es können mA- und RTD-basierte Messsensoren mit dem Gerät verbunden werden, wenn das Gerät mit einem optionalen Modul RTD0001 in den Standardkonfigurationen A und B und mit einem Modul AIM0003 in den Standardkonfigurationen E, F, H, J und N ausgestattet ist.

Tabelle 89: *Optionale RTD/mA-Eingänge mit Modul RTD0001*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	mA1 (AI1), +
X130:2	mA1 (AI1), -
X130:3	mA2 (AI2), +
X130:4	mA2 (AI2), -
X130:5	RTD1 (AI3), +
X130:6	RTD1 (AI3), -
X130:7	RTD2 (AI4), +
X130:8	RTD2 (AI4), -
X130:9	RTD3 (AI5), +
X130:10	RTD3 (AI5), -
X130:11	Gemeinsam ¹⁾
X130:12	Gemeinsam ²⁾
X130:13	RTD4 (AI6), +
X130:14	RTD4 (AI6), -
X130:15	RTD5 (AI7), +
X130:16	RTD5 (AI7), -
X130:17	RTD6 (AI8), +
X130:18	RTD6 (AI8), -

1) Gemeinsame Erdung für RTD-Kanäle 1-3

2) Gemeinsame Erdung für RTD-Kanäle 4-6

Tabelle 90: *Optionale RTD/mA-Eingänge mit Modul AIM0003*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	mA 1 (AI1), +
X130:2	mA 1 (AI1), -
X130:3	RTD1 (AI2), +

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Anschluss	Beschreibung
X130:4	RTD1 (AI2), -
X130:5	RTD1 (AI2), Erdung
X130:6	RTD2 (AI3), +
X130:7	RTD2 (AI3), -
X130:8	RTD2 (AI3), Erdung

5.2 Ausgänge

5.2.1 Ausgänge für Auslösung und Steuerung

Die Ausgangskontakte PO1, PO2, PO3 und PO4 sind Starkstromauslösekontakte, welche in der Lage sind, die meisten Leistungsschalter anzusteuern. Die Auslösesignale aller Schutzstufen sind bei Auslieferung zu PO3 und PO4 geführt.

Tabelle 91: Ausgangskontakte

Anschluss	Beschreibung
X100:6	PO1, Schließer (NO)
X100:7	PO1, Schließer (NO)
X100:8	PO2, Schließer (NO)
X100:9	PO2, Schließer (NO)
X100:15	PO3, NO (TCS-Widerstand)
X100:16	PO3, NO
X100:17	PO3, NO
X100:18	PO3 (TCS1-Eingang), NO
X100:19	PO3 (TCS1-Eingang), NO
X100:20	PO4, NO (TCS-Widerstand)
X100:21	PO4, NO
X100:22	PO4, NO
X100:23	PO4 (TCS2-Eingang), NO
X100:24	PO4 (TCS2-Eingang), NO

5.2.2 Ausgänge für Signalgebung

SO-Ausgangskontakte werden verwendet, um das Anregen oder Auslösen des Geräts zu signalisieren. Die Start- und Alarmsignale aller Schutzstufen sind werkseitig auf die Signalausgänge gelegt.

Tabelle 92: *Ausgangskontakte X100:10-14*

Anschluss	Beschreibung
X100:10	SO1, Gemeinsamer Pol
X100:11	SO1, NC
X100:12	SO1, NO
X100:13	SO2, Schließer (NO)
X100:14	SO2, Schließer (NO)

Ausgangskontakte für Steckplatz X110 sind verfügbar bei den Konfigurationen B, D, E, F, G, H, J, K, L und N.

Tabelle 93: *Ausgangskontakte X110:14-24 mit BIO0005*

Anschluss	Beschreibung
X110:14	SO1, Gemeinsamer Pol
X110:15	SO1, Schließer (NO)
X110:16	SO1, NC
X110:17	SO2, gemeinsam
X110:18	SO2, Schließer (NO)
X110:19	SO2, NC
X110:20	SO3, gemeinsamer Pol
X110:21	SO3, NO
X110:22	SO3, NC
X110:23	SO4, gemeinsamer Pol
X110:24	SO4, NO

Tabelle 94: *Optionale Hochgeschwindigkeits-Ausgangskontakte X110:15-24 mit BIO0007*

Anschluss	Beschreibung
X110:15	HSO1, NO
X110:16	HSO1, NO
X110:19	HSO2, NO
X110:20	HSO2, NO
X110:23	HSO3, NO
X110:24	HSO3, NO

Ausgangskontakte für Steckplatz X130 sind im optionalen BIO-Modul (BIO0006) verfügbar.

Ausgangskontakte von Steckplatz X130 sind optional bei den Konfigurationen B und D.

Tabelle 95: *Ausgangskontakte X130:10-18*

Anschluss	Beschreibung
X130:10	SO1, Gemeinsamer Pol
X130:11	SO1, Schließer (NO)
X130:12	SO1, NC
X130:13	SO2, gemeinsam
X130:14	SO2, Schließer (NO)
X130:15	SO2, NC
X130:16	SO3, gemeinsamer Pol
X130:17	SO3, NO
X130:18	SO3, NC

5.2.3

IRF

Der IRF-Kontakt dient als Ausgangskontakt für das Selbstüberwachungssystem des Schutz-Geräts. Unter normalen Betriebsbedingungen ist das Gerät mit Hilfsspannung versorgt und der Kontakt geschlossen (X100:3-5). Wenn das Selbstüberwachungssystem einen Fehler erkennt oder die Hilfsspannung abgeschaltet wird, dann fällt der Ausgangskontakt ab und der Kontakt schließt (X100:3-4).

Tabelle 96: *IRF Kontakt*

Anschluss	Beschreibung
X100:3	IRF, gemeinsam
X100:4	Geschlossen; IRF, oder U_{aux} getrennt
X100:5	Geschlossen; kein IRF, und U_{aux} angeschlossen

Abschnitt 6 Glossar

AC	Wechselstrom
AI	Analogeingang
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
BI	Binäreingang
BIO	Binäreingang und -ausgang
BO	Binärausgang
CB	Leistungsschalter
DAN	Doubly Attached Node
DC	1. Gleichstrom 2. Trennschalter 3. Doppelbefehl
DFR	Digital Fault Recorder (digitaler Fehlerschreiber)
DNP3	Ein dezentrales Netzwerkprotokoll, welches ursprünglich von Westronic entwickelt wurde. Die DNP3-Benutzergruppe ist Eigentümer des Protokolls und übernimmt die Verantwortung für seine Entwicklung.
DPC	Double Point Control
EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit
Ethernet	Ein Standard für das Verbinden von Frame-basierten Computernetzwerktechnologien in einem LAN.
FIFO	First In – First Out
FTP	File Transfer Protocol (Dateiübertragungsprotokoll)
FTPS	FTP Secure
GOOSE	Generisches objektorientiertes Schaltanlagenereignis
HMI	Mensch/Maschine-Schnittstelle
HSO	High-Speed Output - Hochgeschwindigkeits-Ausgang
HSR	Hochverfügbare nahtlose Redundanz
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
HW	Hardware
IEC	International Electrotechnical Commission
IEC 61850	Internationale Norm für die Kommunikation und Auslegung von Schaltanlagen

IEC 61850-8-1	Ein auf den IEC 61850 Normserien basierendes Kommunikationsprotokoll
IRIG-B	Zeitcode-Format B der Inter-Range Instrumentation Group
LAN	Lokales Netz
LC	Anschlussstyp für Glasfaserkabel, IEC 61754-20
LCD	Flüssigkristallanzeige
LE	Light Edition
LED	Leuchtdiode
LHMI	Lokale Mensch-Maschine-Schnittstelle
MAC	Media Access Control (Medienzugangskontrolle)
MCB	Mini Circuit Breaker - Sicherungsautomat
MMS	1. Spezifikation für Herstellermeldungen 2. Messverwaltungssystem
Modbus	Ein von Modicon im Jahr 1979 entwickeltes serielles Kommunikationsprotokoll. Ursprünglich für die Kommunikation in PLCs und RTU-Geräten verwendet.
NC	Normalerweise geschlossen
NO	Normalerweise geöffnet
PCM600	Gerätekonfigurationstool
PO	Leistungsausgang
PRP	Parallelredundanzprotokoll
PTP	Precision Time Protocol - Protokoll für Zeitgenauigkeit
RCA	Auch unter der Abkürzung "MTA" bzw. als Basiswinkel bekannt. Charakteristischer Winkel.
REF615	Einspeiserschutz- und -steuerungs-IED
RIO600	Fern-E/A-Einheit
RJ-45	Galvanischer Steckverbindertyp
RS-232	Standard für serielle Schnittstellen
RS-485	Serieller Link gemäß EIA-Standard RS 485
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol
RTD	Resistance Temperature Detector (Widerstandstemperaturdetektor)
RTU	Remote Terminal Unit (entlegenes Endgerät)
SAN	Singly Attached Node
SMV	Sampled Measured Values - Abgetastete Messwerte
SNTP	Einfaches Netzwerkzeit-Protokoll

SO	Signalausgang
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Übertragungskontrollprotokoll/Internet-Protokoll)
TCS	Auslösekreisüberwachung
VT	Spannungswandler (Voltage transformer)
WAN	Fernnetz (Wide Area Network)
WHMI	Web Human-Machine Interface (Web-Mensch-Maschine- Schnittstelle)

Kontaktieren Sie uns

ABB AG

Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Strasse 33

40472 Ratingen, DEUTSCHLAND

Telefon +49 (0) 21 02/12-0

Fax +49 (0) 21 01/12-17 77

www.abb.de/relion

ABB Schweiz AG

Vertrieb Energietechnik

Bruggerstrasse 72

CH-5401 Baden, SCHWEIZ

Telefon +41 58 585 81 61

Fax +41 58 585 80 81

www.abb.ch/relion

Hinweis:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.

Copyright© 2016 ABB
Alle Rechte vorbehalten

1MFRS757683 B © Copyright 2016 ABB. Alle Rechte vorbehalten.