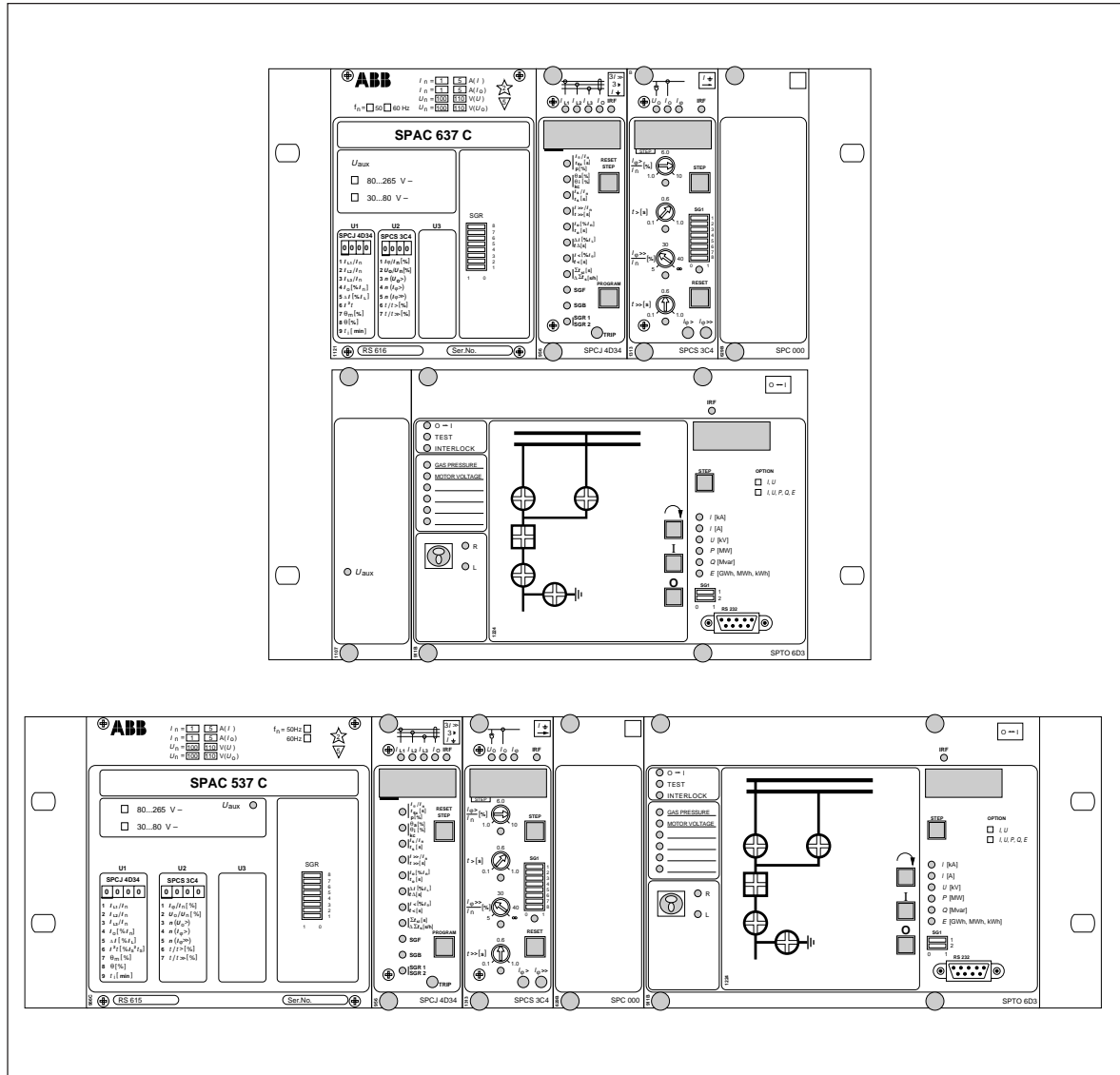


# SPAC 537 C und SPAC 637 C Abzweigschutz- und Steuereinheit

## Betriebsanleitung und Technische Beschreibungen



<b>Inhalt</b>		
	Merkmale .....	3
	Anwendungsbereich .....	3
	Funktionsbeschreibung .....	5
	Aufbau .....	5
	Schutzfunktionen .....	8
	Automatische Wiedereinschaltung .....	12
	Steuerfunktionen .....	12
	Meßfunktionen .....	14
	Serielle Datenübertragung .....	14
	Hilfsspannungsversorgung .....	14
	Anwendung .....	15
	Montage- und Maßbilder .....	15
	Anschlußschema .....	16
	Steuersignale zwischen den Baugruppen .....	20
	Anschlußklemmen und Verdrahtung .....	24
	Inbetriebnahme .....	25
	Technische Daten ( <i>Modifiziert 2002-11</i> ) .....	26
	Wartung und Reparaturen .....	31
	Ersatz- und Reserveteile .....	31
	Liefervarianten .....	32
	Bestellangaben .....	34

Die Betriebsvorschrift für die Abzweigschutz- und Steuereinheit vom Typ SPAC 537 C und SPAC 637 C besteht aus folgenden Teilbetriebsvorschriften:

Allgemeine Beschreibung, SPAC 537 C und SPAC 637 C	1MRS 752141-MUM DE
Steuerbaugruppe SPTO 6D3	1MRS 750048-MUM DE
Allgemeine Merkmale der Relaisbaugruppen der Baureihe D	1MRS 750055-MUM DE
Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34	1MRS 750061-MUM DE
Allgemeine Merkmale der Relaisbaugruppen der Baureihe C	1MRS 750060-MUM DE
Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4	1MRS 750053-MUM DE

## Merkmale

Komplettes Gerät mit thermischem Überlastschutz, stromunabhängigem Überstromschutz, ungerichtetem Erdschlußschutz, Unsymmetrieschutz, Schutz gegen falsche Phasenfolge, Unterstromschutz sowie Erdschlußrichtungsschutz und automatischer Wiedereinschaltung.

Durch den Anwender programmierbare Schaltzustandsanzeige und Verriegelungslogik für den Abgang.

Vor-Ort- und Fernanzeige der Schaltzustände von maximal sieben Schaltgeräten, sowie Vor-Ort- oder Fernsteuerung von maximal sechs Schaltgeräten.

Sieben konfigurierbare binäre Eingänge mit Vor-Ort- und Fernanzeige der Eingangssignale.

Messung und Anzeige von Strom, Spannung, Energie sowie Wirk- und Blindleistung (Option).

Hohe Störfestigkeit gegen elektrische und elektromagnetische Störeinflüsse.

Serielle Schnittstelle für Parametrierung und Konfiguration auf der Relaisfront.

Rückseitige serielle Schnittstelle zum Anschluß an eine zentrale Stationsleittechnik.

Hohe Verfügbarkeit durch umfangreiche Selbstüberwachung.

Serielle Schnittstelle zur Kommunikation mit einer zentralen Stationsleittechnik.

## Anwendungsbereich

Die Abzwegschutz- und Steuereinheiten SPAC 537 C und SPAC 637 C dienen als Schutz- und Steuergeräte für Mittelspannungsschaltfelder. Neben den Schutz-, Steuer- und Meßfunktionen verfügt sie über Möglichkeiten der Datenüber-

tragung zur Fernsteuerung eines Abzweiges. Der Anschluß zur übergeordneten Stationsleittechnik erfolgt über einen seriellen Lichtwellenleiter-Bus.

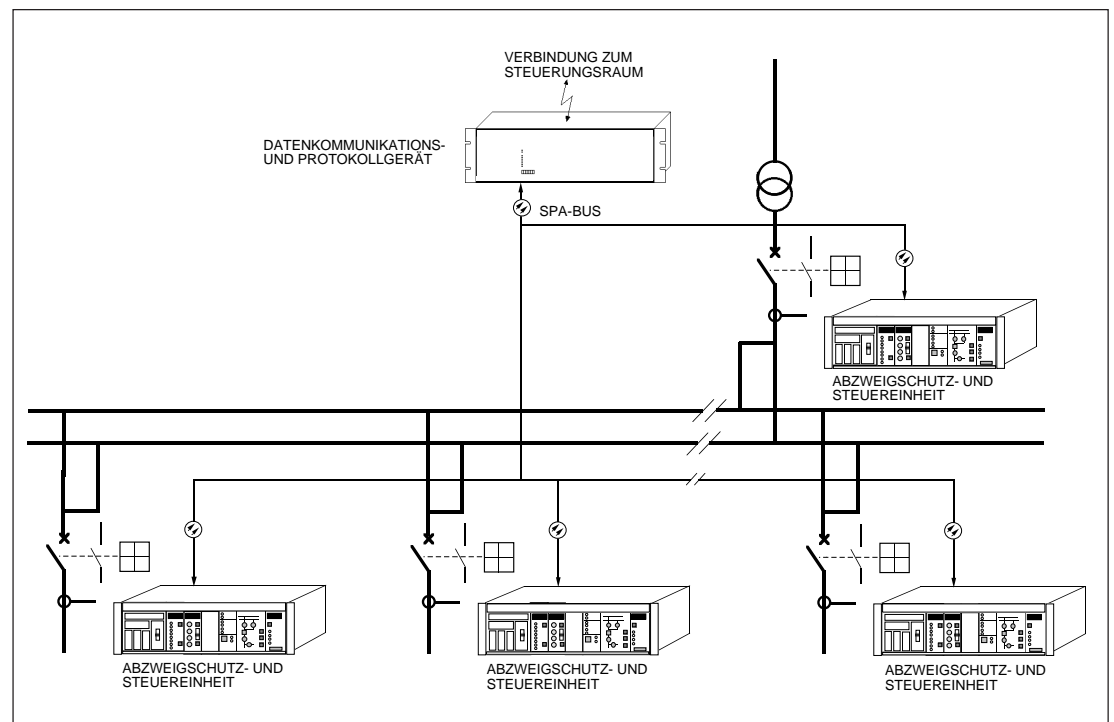


Abb. 1. Schutz- und Steuersystem mit Abzwegschutz- und Steuereinheiten der Baureihe SPAC.

Die Abzweigschutz- und Steuereinheiten SPAC 537 C und SPAC 637 C wurden für den Motorschutz und den gerichteten Erdschlußschutz entwickelt. Für den Motorschutz sind die Einheiten mit einer Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34 ausgestattet, die Einrichtungen zum Schutz gegen thermische Überlastung, Überstrom, Schiefelast, falsche Phasenfolge, Unterstrom und unzulässiger Anlaufvorgänge sowie einen ungerichteten Erdschlußschutz enthält. Für den gerichteten Erdschlußschutz ist eine Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 vorgesehen.

Die in die Einheit integrierte Steuerbaugruppe SPTO 6D3 zeigt über LED-Leuchtmelder vor Ort den Schaltzustand von maximal sieben Trennern oder Leistungsschaltern an. Ferner ermöglicht diese Baugruppe die Übertragung des Schaltzustandes der Leistungsschalter und Trenner zur Stationsleittechnik. Über die Stationsleittechnik können außerdem bis zu sechs Schaltgeräte ein- und ausgeschaltet werden. Die Schaltzustandsanzeigen und die Steuerungssignale werden über den seriellen Bus übertragen. Über die Drucktaster auf der Frontplatte der Steuerbaugruppe ist auch eine Vorort-Betätigung möglich.

Die automatische Wiedereinschaltfunktion ist in die Steuerbaugruppe integriert. Sie ermöglicht maximal fünf schnelle oder verzögerte automatische Wiedereinschaltungen.

Die Steuerbaugruppe kann die Werte der drei Phasenströme und der drei verketteten Spannungen messen und anzeigen. Die Werte der Wirk- und Blindleistung können über zwei mA-Eingänge oder mit Hilfe der internen Strom- und Spannungssignale gemessen werden. Bei Verwendung der mA-Eingänge sind externe Meßwertumformer erforderlich.

Die Energie kann anhand der gemessenen Leistungswerte berechnet oder durch Verwendung eines Einganges als Energie-Impulszähler ermittelt werden. Die gemessenen Werte können vor Ort als skalierte Werte angezeigt sowie über den SPA-Bus zur Leittechnik übertragen werden.

Die Schutzbaugruppen messen und registrieren die drei Phasenströme sowie den Erdstrom und die Verlagerungsspannung. Alle gemessenen und registrierten Werte werden vor Ort angezeigt und können über den SPA-Bus zum Stationsleitssystem übertragen werden.

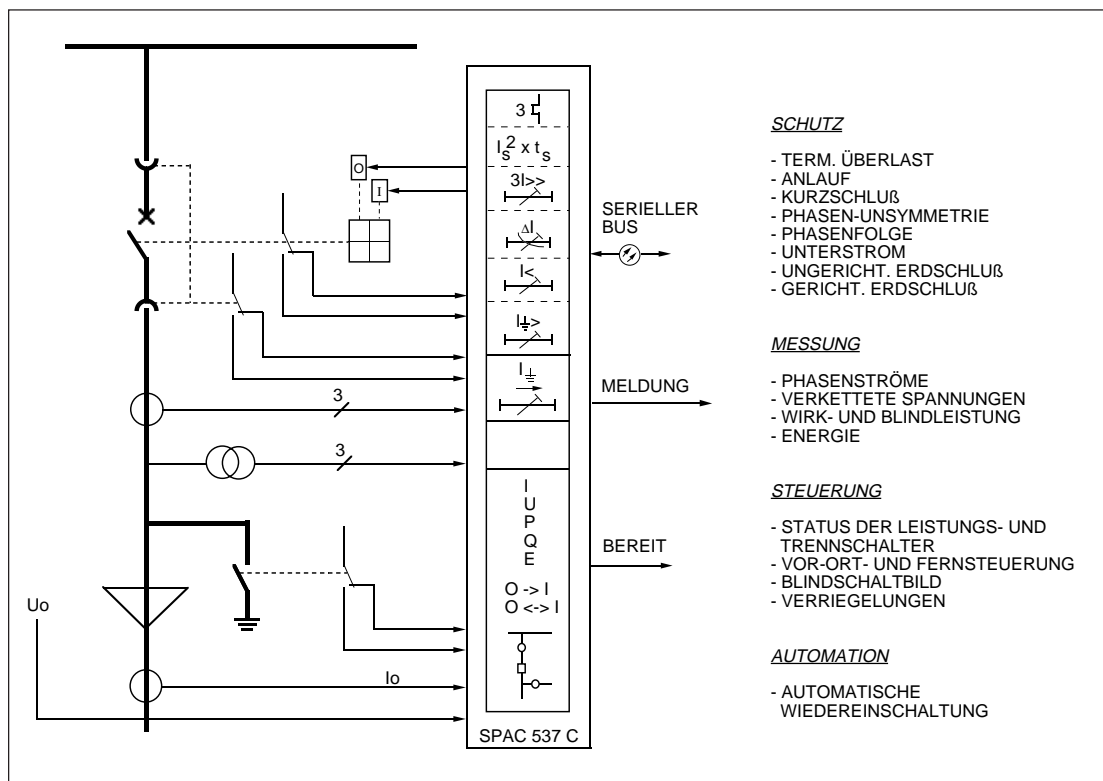


Abb. 2. Grundfunktionen der integrierten Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 537 C und SPAC 637 C.

## Funktions- beschreibung

### Aufbau

Die Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 537 C ist in einem einzeiligen 19"-Baugruppenträger im Europaformat mit einer Höhe von 3HE (~133 mm) untergebracht. Die Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 637 C ist in einem zweizeiligen 19"-Baugruppenträger, Größe 1/2, mit einer Höhe von 6HE (~266 mm) untergebracht. Die Rückseite des Baugruppenträgers ist mit einem Erweiterungsteil aus galvanisiertem Stahlblech ausgestattet. Der Baugruppenträger ist aus eloxierten Aluminiumprofilen aufgebaut.

Die Abzweigschutz- und Steuereinheit besteht standardmäßig aus neun Baugruppen. Als Option sind drei Meßbaugruppen lieferbar. Die Funktion der Standard-Baugruppen wird in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

Baugruppe	Funktion
Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34	Thermischer Überlast-, Überstrom-, ungerichteter Erdschluß-, Unsymmetrie-, falscher Phasenfolge- und Unterstromschutz sowie Anlaufüberwachung. Orts- und Fernmessung, -registrierung und -anzeige von drei Phasenströmen und Erdstrom.
Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4	Gerichteter Erdschlußschutz. Orts- und Fernmessung, -registrierung und -anzeige von Erdstrom und Verlagerungsspannung
Steuerbaugruppe SPTO 6D3	Orts- und Fernfassung und -anzeige des Schaltzustandes von maximal sieben Trennern oder Leistungsschaltern. Orts- und Fernfassung und -anzeige von maximal sieben externen Binärsignalen. Orts- und Fernmessung und -anzeige von drei Phasenströmen, drei verketteten Spannungen, Wirk- und Blindleistung sowie Energie. Übertragung von Orts- und Fernsteuerbefehlen zum Ein- und Ausschalten von maximal sechs Leistungsschaltern oder Trennern. Durchführung von maximal fünf Wiedereinschalt-Zyklen.
E/A-Baugruppe SPTR 4D1 oder SPTR 4D2 (3 Stück)	Enthält 7 über Optokoppler galvanisch getrennte Binäreingänge und je 2 Ausgangskontakte OPEN (AUS) und CLOSE (EIN), die von der Steuerbaugruppe angesteuert werden. Achtung! Eine Abzweigschutz- und Steuereinheit enthält drei identische E/A-Baugruppen.
E/A-Baugruppe SPTR 6B11	Enthält 3 über Optokoppler galvanisch getrennte Binäreingänge und 5 Ausgangskontakte, die vom Schutz angesteuert werden. Enthält einen IRF-Ausgangskontakt, der für die Schutzrelais- und Steuer-Baugruppen gemeinsam ist (IRF = Interner Relais Fehler).
Stromversorgungs-Baugruppe SPGU 240A1 oder SPGU 48B2	Bildung der von den anderen Baugruppen benötigten internen Spannungen.
Eingangswandler-Baugruppe SPTTE 8C3	Enthält Zwischenwandler und deren Anpassungselektronik für drei Phasenströme, drei verkettete Spannungen sowie Erdstrom und Verlagerungsspannung.

Die Funktion der optionalen Zusatzeinrichtungen ist in der folgenden Tabelle beschrieben.

Baugruppe	Funktion
Meßbaugruppe SPTM 8A1 (Option 1)	Messung der Signale der drei Phasenströme und der drei verketteten Spannungen. Erlaubt Wirk- und Blindleistungsmessung mittels externen mA-Eingangssignalen.
Meßbaugruppe SPTM 6A2 (Option 2)	Messung der Signale der drei Phasenströme und der drei verketteten Spannungen. Bildet mit Hilfe der internen Strom- und Spannungssignale zwei Signale, von denen eines der dreiphasigen Wirkleistung und das andere der dreiphasigen Blindleistung proportional ist.
Meßbaugruppe SPTM 6A3 (Option 3)	Messung der Signale der drei Phasenströme und der drei verketteten Spannung. Bildet mit Hilfe eines internen Spannungssignals und zweier Stromsignale zwei Signale, von denen eines der dreiphasigen Wirkleistung und das andere der dreiphasigen Blindleistung proportional ist.

Die Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34 und die Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 sind als Steckbaugruppen in Europa-Kartengröße (100 x 160 mm) ausgeführt.

Die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 ist ebenfalls steckbar. Sie besteht aus zwei Leiterplatten, und zwar einer CPU-Leiterplatte und einer vorderen Leiterplatte, die miteinander verbunden sind. Die drei E/A-Baugruppen SPTR 4D\_ und die optionale Meßbaugruppe sind hinter der vorderen Leiterplatte angeordnet. Sie lassen sich nach Entfernen der Steuerbaugruppe aus dem Gehäuse herausziehen.

Alle Eingangs- und Ausgangssignale der E/A-Baugruppe U7 (SPTR 4D\_ ) sind über den mehrpoligen Klemmenblock X3 angeschlossen. Die Signale der E/A-Baugruppe U8 sind entsprechend über den mehrpoligen Klemmenblock X4 und die der E/A-Baugruppe U9 über den mehrpoligen Klemmenblock X5 angeschlossen.

Die Stromversorgungs-Baugruppe SPGU 240 A1 oder SPGU 48 B2 und die E/A-Baugruppe SPTR 6B11 sind hinter der Gerätefrontplatte

angeordnet und lassen sich nach Entfernen dieser Frontplatte aus dem Gehäuse herausziehen.

Die Schutzrelais-Baugruppen SPCJ 4D34 und SPCS 3C4 sind mit zwei Rändelschrauben, die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 ist mit vier Rändelschrauben am Gehäuse befestigt. Diese Baugruppen lassen sich nach Lösen der Rändelschrauben aus dem Baugruppenträger herausziehen.

Die Meßwandler-Baugruppe SPTE 8C3 ist hinter der Gerätefrontplatte im linken Teil des Gehäuses angeordnet. Diese Baugruppe enthält auch die Anpassungswiderstände der sekundären Bürden und ist an der Rückwand mit Schraubklemmen ausgestattet.

Auf der Hauptplatine befinden sich die Kartenstecker für die Steckbaugruppen, die lösbaren mehrpoligen Steckkontakte X1... X6 der Eingänge und Ausgänge, sowie die Elektronik der mA-Eingänge.

**Hinweis!**

Vor dem Herausziehen oder Einschieben einer Baugruppe ist die Hilfsspannung abzuschalten.

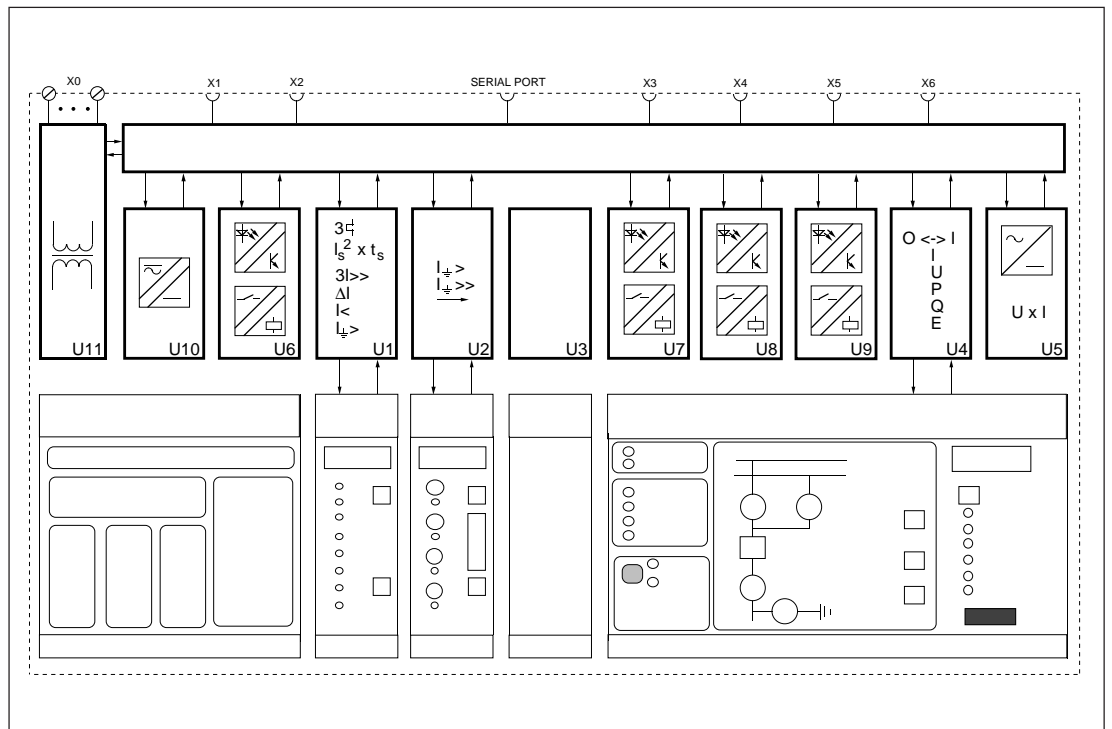


Abb. 3. Blockschaltbild der Abzweigschutz- und Steereinheit SPAC 537 C

U1	Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34
U2	Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4
U3	Leerplatz für weitere Baugruppe
U4	Steuerbaugruppe SPTO 6D3
U5	Meßbaugruppe SPTM 8A1, SPTM 6A2 oder SPTM 6A3 (Option)
U6	E/A-Baugruppe SPTR 6B11 für den Schutz
U7...U9	E/A-Baugruppen SPTR 4D1 oder SPTR 4D2 für die Steuerbaugruppe (3 St.)
U10	Stromversorgungs-Baugruppe SPGU 240 A1 oder SPGU 48 B2
U11	Eingangswandler-Baugruppe SPTE 8C3
X0	Schraubklemmen
X1...X6	Mehrpole Steckkontaktleisten
SERIAL PORT	Anschluß für serielle Datenübertragung

<p>Schutzfunktionen</p> <p><i>Thermischer Überlastschutz</i></p>	<p>Die thermische Überlastschutzeinrichtung gewährleistet einen ausreichenden thermischen Maschinenschutz bei unterschiedlichen Belastungen. Die Erwärmung eines Motors folgt einer Exponentialkurve und pendelt sich bei einem Wert ein, der durch das Quadrat des Laststromes gegeben ist. Die Ansprechwerte des thermischen Überlastschutzes werden durch zwei Relais-Einstellungen festgelegt. Die Vollaststrom-Einstellung <math>I_{\theta}</math> legt den thermischen Ansprechwert der Schutzeinrichtung fest, während die Zeit-Einstellung <math>t_{6x}</math> die Ansprechzeit definiert. Bei der Einstellung <math>t_{6x}</math> handelt es sich um die Ansprechzeit des thermischen Überlastschutzes beim sechsfachen Vollaststrom beim Anfahren des Motors aus dem kalten Betriebszustand.</p>	<p>Der thermische Überlastschutz arbeitet mit zwei verschiedenen Temperaturkurven, wobei die eine die Kurzzeit- und Langzeitüberlastungen beschreibt und für die Auslösung sorgt und die andere die der allgemeinen Maschinentemperatur folgt. Ein Bewertungsfaktor <math>p</math>, der das Verhältnis der Erwärmung der beiden Kurven bestimmt, ist zwischen 20 % und 100 % einstellbar. Bei direkt eingeschalteten Motoren mit ihrem charakteristischen Heißpunktverhalten wird <math>p</math> typischerweise auf 50 % eingestellt. Für den Schutz von Betriebsmitteln ohne Heißpunktverhalten, wie z.B. Kabel oder Motoren mit Anfahrinrichtungen, wird als Einstellung <math>p = 100 \%</math> verwendet.</p>
<p><i>Anlaufüberwachung</i></p>	<p>Anlaufüberwachung durch stromunabhängigen Überstromschutzes</p> <p>Das einfachste Verfahren besteht darin, die Anfahrzeit mit Hilfe einer stromunabhängigen Überstromfunktion zu überwachen. Die Anregebedingung wird dadurch erfaßt, daß der Einstellwert <math>I_s</math> überschritten wird und als zulässige Anlaufzeit <math>t_s</math> eingestellt wird. Die Überstromstufe regt an, sobald der Strom in einer oder mehreren Phasen den Einstellwert überschreitet. Fließt der Überstrom so lange, daß die eingestellte Ansprechzeit überschritten wird, gibt das Relais ein Auslösesignal und veranlaßt damit die Abschaltung eines Leistungsschalters.</p> <p>Anlaufüberwachung durch Berechnung der thermischen Beanspruchung</p> <p>Die Einstellungen <math>I_s</math> und <math>t_s</math> können anderweitig benutzt werden, indem mit Einstellschalter SGF/7 der Funktionsmodus <math>I_s^2 \times t_s</math> gewählt wird. In diesem Fall wird der Strom <math>I_s</math> dem tatsächlichen Anlaufstrom des Motors gleichgesetzt und als Zeit <math>t_s</math> die normale Anlaufzeit des Motors eing-</p>	<p>stellt. Das Relais berechnet nun das Produkt <math>I_s^2 \times t_s</math>, das der thermischen Beanspruchung des Motors während des normalen Anlaufes entspricht. Während der Motor hochläuft, mißt das Relais laufend den Anlaufstrom, quadriert den Wert und multipliziert ihn mit der Laufzeit. Sobald das Produkt zu einem beliebigen Zeitpunkt den Wert <math>I_s^2 \times t_s</math> überschreitet, gibt das Relais ein Auslösesignal und veranlaßt damit die Abschaltung eines Leistungsschalters.</p> <p>Anlaufüberwachung durch einen Motor-drehzahlschalter</p> <p>Bei einigen Motoren in EX-Ausführung ist die zulässige Einschaltzeit bei blockiertem Rotor kürzer als die normale Anlaufzeit des Motors. In diesem Fall ist auf der Motorwelle ein Drehzahlschalter zu montieren, der Aufschluß darüber gibt, ob der Motor nach dem Einschalten anläuft oder nicht. Sobald der Steuereingang BS1 angesteuert wird, wird die Zeitählung des Überstromschutzes oder der Aufbau der thermischen Beanspruchung in der Anlaufüberwachungseinrichtung gesperrt.</p>
<p><i>Überstromschutz durch Hochstromstufe</i></p>	<p>Die Hochstromstufe regt an, sobald der Strom in einer oder mehreren Phasen den Einstellwert überschreitet. Gleichzeitig gibt die Stufe ein Anregesignal aus. Fließt der Überstrom so lan-</p>	<p>ge, daß die eingestellte Ansprechzeit überschritten wird, gibt das Relais ein Auslösesignal und veranlaßt damit die Abschaltung eines Leistungsschalters.</p>
<p><i>Erdschlußschutz</i></p>	<p>Der ungerichtete Erdschlußschutz der Baugruppe SPCJ 4D34 ist als einpolige Summenstromstufe ausgeführt. Die Schutzstufe regt an und liefert ein Anregesignal, sobald der gemessene Strom den Einstellwert überschreitet. Fließt der Überstrom so lange, daß die eingestellte Ansprechzeit überschritten wird, erfolgt eine Meldung oder ein Auslösesignal.</p>	<p>sene Strom den Einstellwert überschreitet. Fließt der Überstrom so lange, daß die eingestellte Ansprechzeit überschritten wird, erfolgt eine Meldung oder ein Auslösesignal.</p>



<i>Unsymmetrieschutz</i>	Der Unsymmetrieschutz ist als Schutz gegen Schiefast mit stromabhängiger Auslösung ausgeführt. Eine Phasenunsymmetrie wird erfaßt, indem die Phasenströme auf ihren höchsten und niedrigsten Wert überwacht werden. Der niedrigste Wert wird mit dem höchsten Wert	verglichen. Wenn das Verhältnis $(I_{Lmax} - I_{Lmin}) / I_{Lmax}$ den eingestellten Ansprechwert $\Delta I$ überschreitet, spricht das Gerät an und startet ein Zeitglied. Die Ansprechzeit ist vom Grad der Unsymmetrie abhängig, wobei die Grundeinstellung $t_{\Delta}$ ist.
<i>Schutz gegen falsche Phasenfolge</i>	Diese Schutzfunktion überwacht die Reihenfolge, in der die positiven Halbwellen der Phasenströme auftreten. Steigen die Phasenströme in	der falschen Reihenfolge an, spricht der Schutz an und veranlaßt die Auslösung des Leistungsschalters.
<i>Unterstromschutz</i>	Der Unterstromschutz dient zum Schutz des Antriebs und des Motors nach einem plötzlichen Lastwegfall. Der Ansprechwert $I_{<}$ dieser Funktion hängt von der Vollaststrom-Einstellung $I_{\theta}$ ab. Sobald die Last abgeworfen wird, fallen die drei Phasenströme unter den einge-	stellten Wert, und der Schutz spricht an. Hält dieser Zustand so lange an, daß die eingestellte Auslösezeit überschritten wird, gibt die Einrichtung ein Auslösesignal und veranlaßt damit die Abschaltung des Leistungsschalters.
<i>Anlaufzeitsummierer</i>	Bei jedem neuen Motoranlauf wird die Anlaufzeit in einem Register $\sum t_s$ addiert. Sobald der Registerinhalt einen voreingestellten Wert	$\sum t_{si}$ überschreitet, wird der normalerweise aktivierte Ausgang Wiederanlauffreigabe zurückgesetzt.
<i>Gerichteter Erdschlußschutz</i>	Die Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 enthält einen zweistufigen gerichteten Erdschlußschutz. Der Erdschlußschutz mißt den Erdstrom und die Verlagerungsspannung. Er spricht an, wenn die Verlagerungsspannung den eingestellten Ansprechwert überschreitet und die gemessenen Werte für Strom und Phasenwinkel den Anregewert $I_{\phi>}$ überschreiten.	Die Hochstromstufe des Erdschlußschutzes spricht an, wenn die Verlagerungsspannung den eingestellten Ansprechwert überschreitet und die gemessenen Werte für Strom und Phasenwinkel den Anregewert $I_{\phi>>}$ überschreiten.  Die Hochstromstufe kann so gewählt werden, daß sie in der gleichen Richtung wie die Überstromstufe oder in entgegengesetzter Richtung arbeitet.

Die E/A-Baugruppe SPTR 6B11 der Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 537 C/SPAC 637 C ist zusammen mit der Spannungsversorgungs-Baugruppe hinter der Gerätefrontplatte angeordnet und lässt sich nach Entfernen dieser Frontplatte herausziehen. Die E/A-Baugruppe enthält drei über Optokoppler galvanisch ge-

trennte Binäreingänge (BS1, BS2, BACTRL), fünf von den Relaisbaugruppen angesteuerte Ausgangskontakte (Ausgangsrelais A, B, C, D, E) sowie einen IRF-Ausgangskontakt (Ausgangsrelais F), der für die Schutzrelaisbaugruppen und die Steuerbaugruppe gemeinsam ist und zur Anzeige eines internen Relaisfehlers dient.

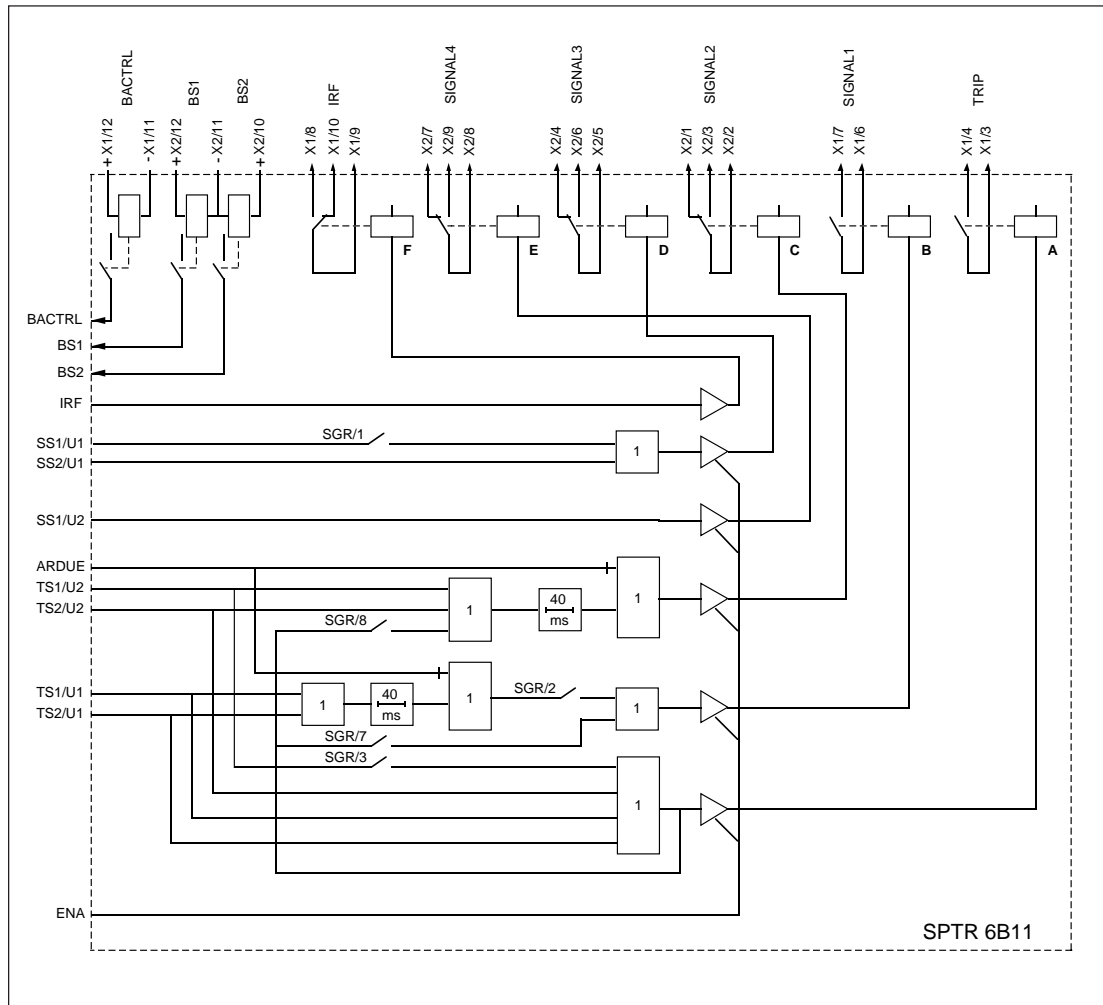


Abb. 4. Blockschaltbild der E/A-Baugruppe SPTR 6B11.

SS1/U1	Anregesignal der Überstromstufen ( $I_{>>}$ ) und Vorwarnungssignal $I_{\theta}$ der Motorschutzrelais-Baugruppe.
SS2/U1	Vorwarnung und Auslösung der Überlaststufe $I_{\theta}$ und Auslösung der Rotorblockierungsstufe $I_s$ , der Überstromstufe $I_{>>}$ , der Unsymmetriestufe $\Delta I$ , der Erdschlußstufe $I_{0>}$ und der Unterstromstufe $I_{<}$ .
TS1/U1	Sperrsignal der Wiederanlaufstufe über Kanal 15
TS2/U1	Auslösung der Überlaststufe $I_{\theta}$ , Rotorblockierungsstufe $I_s$ , der Überstromstufe $I_{>>}$ , der Unsymmetriestufe $\Delta I$ , der Erdschlußstufe $I_{0>}$ und der externe Steuersignal.
SS1/U2	Anregesignal der Stufe $I_{\varphi>}$ der Erdschlußstufe
TS1/U2	Auslösesignal der Stufe $I_{\varphi>}$ der Erdschlußstufe
TS2/U2	Auslösesignal der Stufe $I_{\varphi>>}$ der Erdschlußstufe
ARDUE	Signal "Wiedereinschaltung läuft"
IRF	Selbstüberwachung
ENA	Freigabe der Ausgangssignale
A (TRIP)	Auslöseausgang 1 der Schutzrelais-Baugruppen ( $I_{\theta}$ , $I_s$ , $I_{>>}$ , $\Delta I$ , $I_{<}$ , $I_{\varphi>}$ , $I_{\varphi>>}$ )
B (SIGNAL 1)	Meldung für die schließliche Auslösung der Motorschutzrelais-Baugruppe ( $I_{\theta}$ , $I_s$ , $I_{>>}$ , $\Delta I$ , $I_{<}$ ) oder Auslöseausgang 2 der Schutzeinrichtung
C (SIGNAL 2)	Meldung für die schließliche Auslösung der Erdschlußschutzrelais-Baugruppe oder allgemeine Meldeausgang ( $I_{\theta}$ , $I_s$ , $I_{>>}$ , $\Delta I$ , $I_{<}$ , $I_{\varphi>}$ , $I_{\varphi>>}$ )
D (SIGNAL 3)	Anregung oder Auslösung der Stufe $I_{>>}$ , Vorwarnung oder Auslösung der Stufe $I_{\theta}$ , Auslösung der Stufe $\Delta I$ , $I_{<}$ oder $I_{0>}$
E (SIGNAL 4)	Anregesignal der Stufe $I_{\varphi>}$ der Erdschlußbaugruppe
F (IRF)	Ausgangsrelais der Selbstüberwachung
BS1	Blockiersignal 1 für die Auslösungen der Schutzrelais-Baugruppen
BS2	Blockiersignal 1 für die Auslösungen der Schutzrelais-Baugruppen

Die E/A-Baugruppe SPTR 6B11 hat eine feste Verzögerung von ca. 40 ms für die Steuerung von den Ausgangsrelais B und C. Diese Verzögerungszeit wird der normalen Funktionsverzögerung hinzugefügt. Wenn Ausgangsrelais B als ein zweiter Auslöseausgang verwendet wird, wird die 40 ms Verzögerung mit dem Schalter SGR/7 umgangen.

Die Eingangs- und Ausgangssignale der E/A-Baugruppe sind mit den Steckplätzen der Abzweigschutz- und Steuereinheit fest verbunden. Die Ausgangssignale sind separat von jedem Steckplatz an die E/A-Baugruppe verdrahtet. Um die korrekte Funktion des Schutzgerätes zu erhalten, sind die Baugruppen unbedingt gemäß der Abbildung auf Seite 1 anzubringen.

<p>Automatische Wiedereinschaltung</p>	<p>Die automatische Wiedereinschaltfunktion ist in die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 integriert. Die Steuerbaugruppe kann maximal fünf Wiedereinschalt-Zyklen durchführen. Jeder Wiedereinschalt-Zyklus kann mit drei verschiedenen Signalen (AR1, AR2 oder AR3) eingeleitet werden, die von den Motorschutz- und Erdschlußrelais-Baugruppen der Abzweigschutz- und Steuereinheit geliefert werden.</p> <p>Die drei eine automatische Wiedereinschaltung anregenden Signalen können Anrege- oder Auslösesignale der Schutzeinrichtung sein. Die Programmierung der Signale ist in Kapitel "Austausch von Steuersignalen zwischen Baugruppen" beschrieben.</p>	<p>Wenn zum Starten einer automatischen Wiedereinschaltung die Anregesignale der Schutzrelais-Baugruppen verwendet werden, können in die Steuerbaugruppe zusätzliche Verzögerungen einprogrammiert werden, um unnötige Wiedereinschaltungen zu vermeiden. Die Totzeit kann für jeden Wiedereinschalt-Zyklus getrennt gewählt werden. Auch die Sperrzeit ist einstellbar.</p> <p>Bei Doppelsammelschienensystemen mit zwei Leistungsschaltern (Duplexschaltung) enthält die automatische Wiedereinschaltung eine sogenannte Duplex-Logik, die stets beide Leistungsschalter öffnet, aber den Einschaltbefehl nur an den Leistungsschalter gibt, der zuletzt geschlossen war.</p>
<p>Steuerfunktionen</p> <p><i>Allgemeines</i></p>	<p>Die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 dient zur Erfassung des Schaltzustandes von Leistungsschaltern und Trennern. Die Baugruppe zeigt den Schaltzustand mittels LED-Leuchtmeldern vor Ort an und überträgt diese Information über den SPA-Bus zu Einrichtungen der Stationsebene. Es ist möglich, den Schaltzustand von maximal sieben Schaltgeräten anzuzeigen.</p> <p>Mit der Steuerbaugruppe können maximal sechs Schaltgeräte wie z.B. Leistungsschalter oder</p>	<p>Trenner vor Ort oder mit über den SPA-Bus übertragenen Ein- und Ausschaltbefehlen geschaltet werden.</p> <p>Neben den Schaltzuständen kann die Steuerbaugruppe auch noch andere binäre Daten erfassen, vor Ort anzeigen und zu Einrichtungen der Stationsebene übertragen. Maximal können sieben externe Binärsignale an die Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC angeschlossen werden.</p>
<p><i>Eingabekanäle (Channels) 1...7</i></p>	<p>Die Steuerbaugruppe benutzt zur Erfassung des Schaltzustandes von Leistungsschaltern und Trennern die Eingabekanäle 1...7. Jeder Kanal umfaßt zwei binäre Eingänge, von denen der eine zur Erfassung des offenen und der andere zur Erfassung des geschlossenen Zustandes eines Schaltgerätes dient.</p> <p>Auf der Frontplatte der Steuerbaugruppe SPTO 6D3 befindet sich ein Feld von 4x4 LEDs für die Schaltzustandsanzeige. Von diesen LEDs kön-</p>	<p>nen jeweils maximal sieben zur Schaltzustandsanzeige benutzt werden. Die mit diesen LEDs angezeigte Leistungsschalter/Trenner-Konfiguration ist vom Anwender frei wählbar.</p> <p>Von den Schaltgeräten, deren Schaltzustände über die Eingabekanäle 1..7 erfaßt werden, können maximal sechs gesteuert werden. Dies geschieht über die Ausgänge OPEN1...6 und CLOSE1...6.</p>

### *Eingabekanäle (Channels) 8...14 und 16...17*

Die Steuerbaugruppe kann zur Erfassung von sieben externen und drei internen Binärsignalen verwendet werden. Die externen Signale, Eingabekanäle 8...14, können Kontaktmeldungen aus dem Schaltfeld sein, während die internen Signale, Eingabekanäle 16...17, Anrege- und Auslösesignale des Schutzes sind.

Die Art des Eingangssignales für Kanäle 8...17 kann so programmiert werden, daß es entweder beim H-Pegel, z.B. als Arbeitskontakt, oder beim L-Pegel, z.B. als Ruhekontakt, aktiv ist.

Auf der Frontplatte befindet sich eine Ortsanzeige in Form von LEDs für die externen Eingabekanäle 8...13. Die rote LED leuchtet, wenn der Eingang angesteuert ist.

Mit den Eingabekanälen 8...17 können die Ausgänge OPEN1...6, CLOSE1..6 und SIGNAL 5 oder 6 angesteuert werden. Beim Ansteuern des Eingabekanals gibt der programmierte Ausgang OPEN oder CLOSE einen Impuls ab. Der Ausgang SIGNAL bleibt während der gesamten Dauer der Ansteuerung des Eingangs aktiviert.

Kanal 15 dient dazu, das Sperrsignal für einen Wiederanlauf, TS1, von der Baugruppe SPCJ 4D34 zur Steuerbaugruppe SPTO 6D3 zu übertragen. Das Signal TS1 ist aktiv, so lange ein Wiederanlauf zulässig ist.

Der Eingabekanal 17 hat in der Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 537 C keine Funktion.

---

### *Verriegelung*

Die Steuerbaugruppe besitzt eine vom Anwender frei programmierbare Verriegelungsfunktion. Beim Schreiben eines Verriegelungsprogrammes legt der Anwender fest, wann ein Impuls zum Öffnen oder Schließen des gesteuerten Schaltgerätes ausgegeben werden darf. Bei Ausgabe eines Impulses zum Öffnen oder Schließen werden erst die Verriegelungsbedingungen überprüft, und danach wird der Befehl ausgeführt oder gelöscht.

Die Verriegelungsfunktion kann in Abhängigkeit vom Zustand der vierpoligen Eingabekanäle 1...7 sowie vom Zustand der Eingabekanäle 8...17 programmiert werden. Die Auslösesignale des Schutzes werden durch das Verriegelungssystem nicht beeinflusst.

---

### *Direkte Ausgangs- steuerung*

Normalerweise werden die Ausgänge OPEN 1...6 und CLOSE1...6 mit einem Aus- oder Einschaltbefehl angesteuert. Mit Hilfe der Funktion Direkte Ausgangssteuerung können alle Ausgänge, d.h. OPEN1...6, CLOSE1...6 und

SIGNAL5 oder 6, ohne einen solchen Befehl angesteuert werden. Die Ausgänge werden entsprechend der programmierten Logik und dem Zustand der Eingabekanäle 1...7 und 8...17 angesteuert.

<p>Meßfunktionen</p>	<p>Die Steuerbaugruppe SPTO 6D3, die Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34 und die Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 messen analoge Signale.</p> <p>Die Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34 mißt die drei Phasenströme und den Erdstrom. Die Baugruppe zeigt die Stromwerte vor Ort an und überträgt die Daten über den SPA-Bus zum Stationsleitsystem.</p> <p>Die Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 mißt drei Analogsignale, nämlich den Erdstrom <math>I_0</math>, die Verlagerungsspannung <math>U_0</math> sowie den Wert <math>I\varphi</math>, der eine ohm'sche bzw. kapazitive Komponente des Erdstromes darstellt. Die Baugruppe zeigt alle drei Analogwerte vor Ort an und kann sie über den SPA-Bus zum Stationsleitsystem übertragen.</p> <p>Die Schutzrelais-Baugruppen registrieren auch Fehlerwerte der Analogsignale. Die Motorschutz- und Erdschlußrelais-Baugruppen zeigen die Meßwerte immer als ein Vielfaches des Nennstromes oder der Nennspannung des Relais an.</p> <p>Zum Messen von Analogsignalen benötigt die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 eine zusätzliche Meßbaugruppe SPTM 8A1, SPTM 6A2 oder SPTM 6A3. Bei Einsatz der Meßbaugruppe SPTM 8A1 kann die Steuerbaugruppe Werte der drei Phasenströme und der drei verketteten Spannungen messen und anzeigen. Die Werte der Wirk- und Blindleistung werden mit Hilfe von zwei mA-Eingängen gemessen; hierzu sind externe Meßwertumformer erforderlich.</p>	<p>Bei Verwendung der Meßbaugruppe SPTM 6A2 kann die Steuerbaugruppe die Phasenströme und die verketteten Spannungen messen. Die Werte der Wirk- und Blindleistung werden mit Hilfe der internen Strom- und Spannungssignale ermittelt.</p> <p>Bei Verwendung der Meßbaugruppe SPTM 6A3 kann die Steuerbaugruppe die Phasenströme und die verketteten Spannungen messen. Die Werte der Wirk- und Blindleistung werden mit Hilfe eines internen Spannungssignals und zweier Stromsignale ermittelt. Die verwendete Spannung und die entsprechenden Ströme können in die Meßbaugruppe einprogrammiert werden.</p> <p>Das Übersetzungsverhältnis der primären Strom- und Spannungswandler kann in die Steuerbaugruppe einprogrammiert werden. Dadurch ist es möglich, die Phasenströme, die verketteten Spannungen und die Leistung als Primärwerte anzuzeigen. Bei Verwendung der mA-Eingänge zur Leistungsmessung werden die mA-Signale als MW- und MVAr-Effektivwerte skaliert. Die Werte werden vor Ort angezeigt und können über den SPA-Bus zum Stationsleitsystem übertragen werden.</p> <p>Die Wirkenergie kann auf zwei Arten ermittelt werden: durch Berechnung des Wertes auf der Grundlage der gemessenen Leistung, oder durch Verwendung des Eingabekanals 11 als Impulzzähler. Im letztgenannten Fall ist ein externer Leistungszähler mit Impulsausgabe erforderlich. In beiden Fällen wird der Wert der gemessenen Energie vor Ort angezeigt und kann über den SPA-Bus zum Stationsleitsystem übertragen werden.</p>
<p>Serielle Datenübertragung</p>	<p>Die Abzweigschutz- und Steuereinheit besitzt zwei Anschlüsse für die serielle Datenübertragung, und zwar einen auf der Frontplatte und einen auf der Geräterückseite.</p> <p>Die neunpolige Schnittstelle RS 232 auf der Frontplatte dient zur Einstellung der Leistungsschalter/Trenner-Konfiguration, der abzweig-</p>	<p>orientierten Verriegelung und anderer Parameter der Steuerbaugruppe mit Hilfe eines PC.</p> <p>Die neunpolige Schnittstelle RS 485 auf der Geräterückseite dient zum Anschließen der Abzweigschutz- und Steuereinheit an den SPA-Bus. Hierzu ist ein Busadapter SPA-ZC 21_ oder SPA-ZC17_ erforderlich.</p>
<p>Hilfsspannungsvorsorgung</p>	<p>Zum Betrieb der Abzweigschutz- und Steuereinheit ist eine gesicherte Hilfsspannungsvorsorgung notwendig. Die Stromversorgungs-Baugruppe SPGU_ bildet die für die Meßrelais-Baugruppen, die Steuerbaugruppe und die Eingabe/Ausgabe-Baugruppen erforderlichen Spannungen.</p> <p>Die Stromversorgungs-Baugruppe ist als DC/DC-Konverter mit eingebautem Transformator, d.h. mit galvanischer Trennung zwischen Primär- und Sekundärseite, ausgeführt. Die Primärseite der Stromversorgungs-Baugruppe</p>	<p>wird durch eine auf der Leiterplatte befindliche Sicherung F1 geschützt. Die Sicherungsgröße ist 1 A (träge).</p> <p>Eine grüne LED <math>U_{aux}</math> auf der Frontplatte leuchtet, wenn die Stromversorgungs-Baugruppe in Betrieb ist. Die Stromversorgungs-Baugruppe ist in zwei Ausführungen lieferbar. Die Sekundärseite ist bei beiden Ausführungen gleich, doch haben sie unterschiedliche Eingangsspannungsbereiche. Der Eingangsspannungsbereich ist auf der Frontplatte des Relais angegeben.</p>

## Anwendung

### Montage- und Maßbilder

Die Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 537 C ist für den Einbau in einen 19"-Geräterahmen vorgesehen. Sie wird mit vier Schrau-

ben befestigt. Die Einbautiefe kann durch Verwendung eines 40-mm-Aufbaurahmens des Typs SPA-ZX 19 reduziert werden.

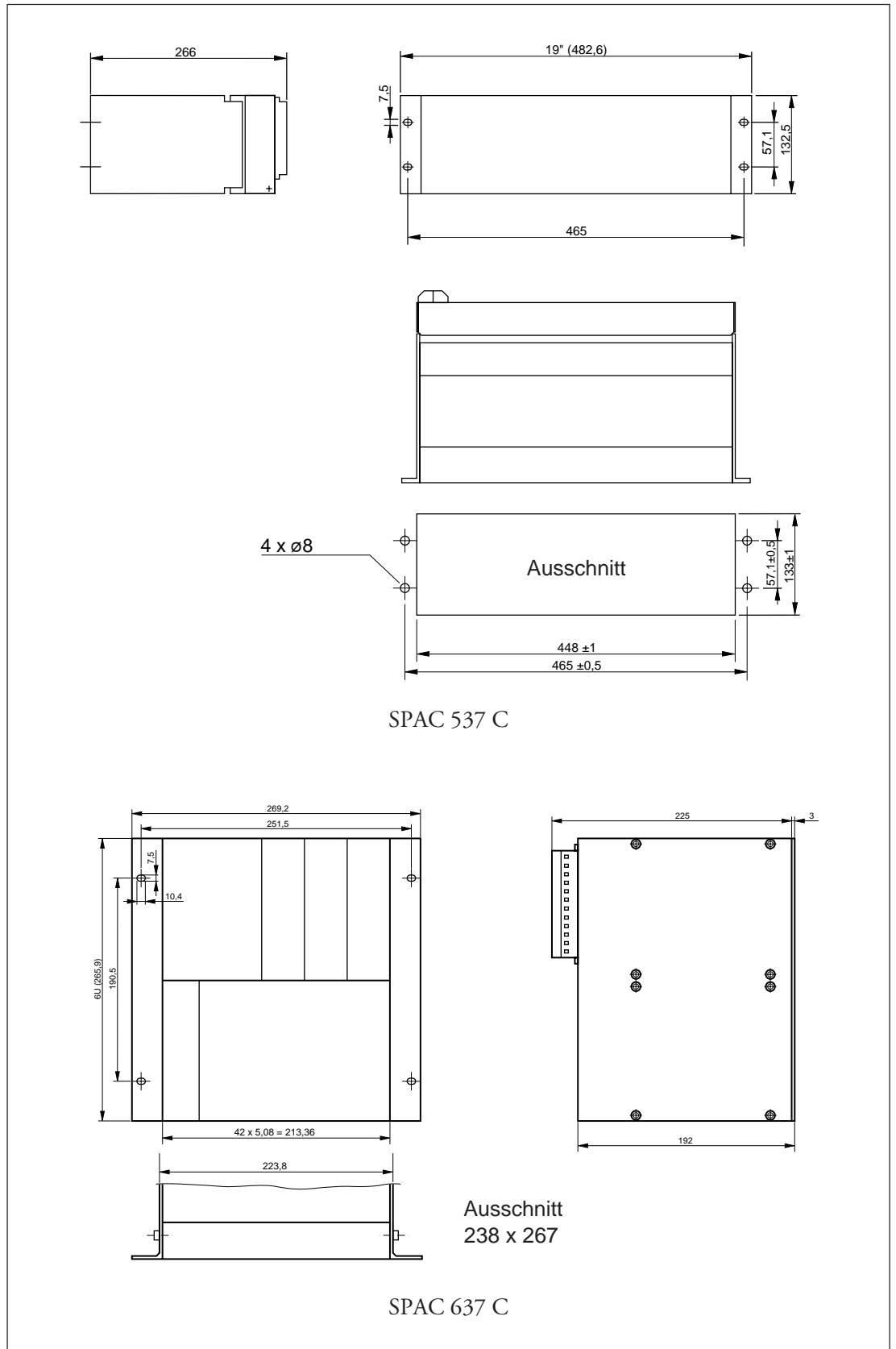


Abb. 5. Montage- und Maßbilder der Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 537 C und SPAC 637 C.

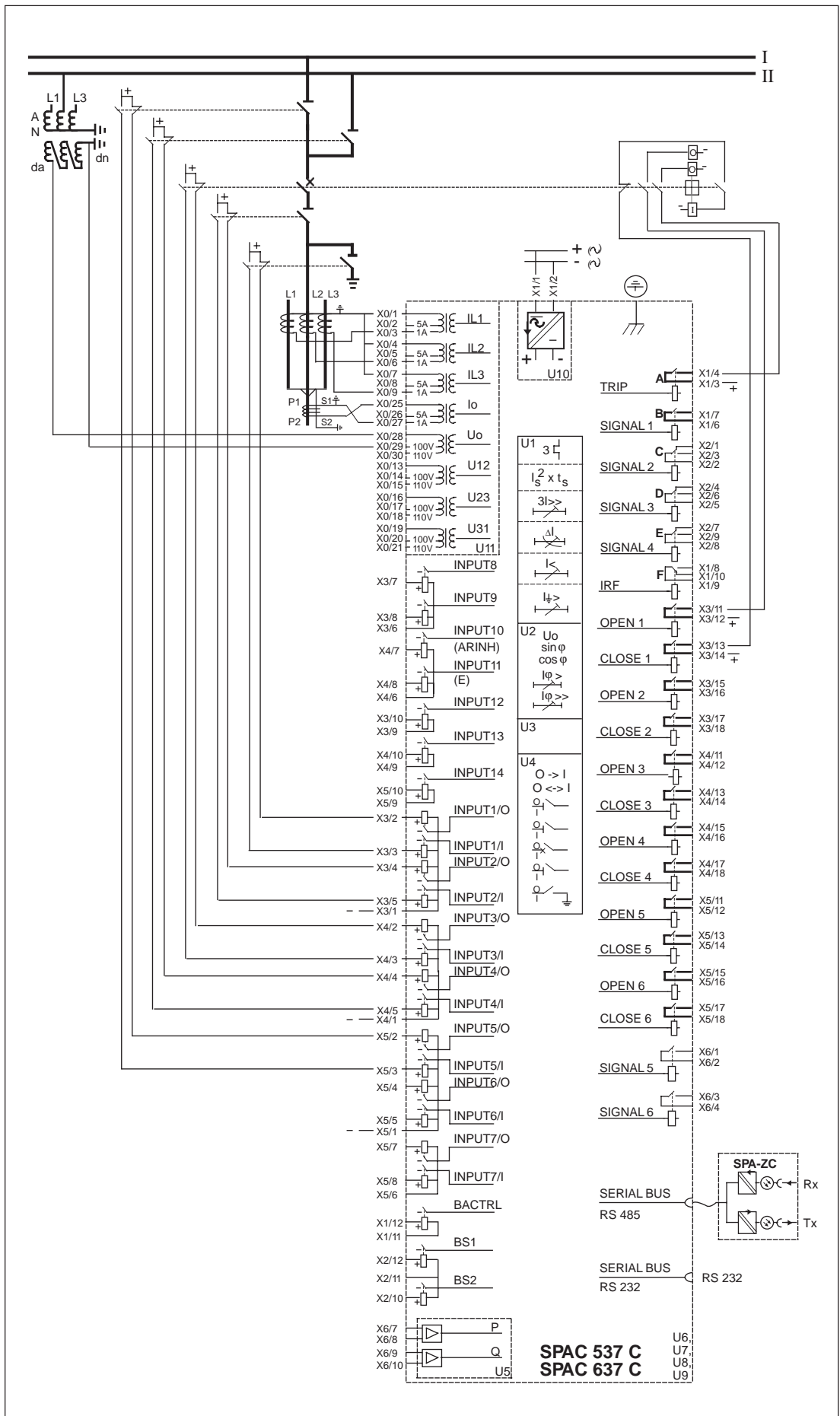


Abb. 6. Anschlußschema für die SPAC 537 C und SPAC 637 C. Die Baugruppe U5 ist optional bestückbar.



Kennzeichnung der Klemmen

Klemmen- gruppe	Kontakt	Funktion
X0	1-2	Strom $I_{L1}$ (5A).
	1-3	Strom $I_{L1}$ (1A).
	4-5	Strom $I_{L2}$ (5A).
	4-6	Strom $I_{L2}$ (1A).
	7-8	Strom $I_{L3}$ (5A).
	7-9	Strom $I_{L3}$ (1A).
	13-14	Spannung $U_{12}$ (100V).
	13-15	Spannung $U_{12}$ (110V).
	16-17	Spannung $U_{23}$ (100V).
	16-18	Spannung $U_{23}$ (110V).
	19-20	Spannung $U_{31}$ (100V).
	19-21	Spannung $U_{31}$ (110V).
	25-26	Erdstrom $I_0$ (5A).
	25-27	Erdstrom $I_0$ (1A).
28-29	Verlagerungsspannung $U_0$ (100 V).	
28-30	Verlagerungsspannung $U_0$ (110 V).	
X1	1-2	Hilfsspannungsversorgung. Der Plus-Pol der Gleichspannungsversorgung ist an Klemme 1 angeschlossen
	3-4	Schutz ( $I_\theta$ , $I_s^2$ , $I_{>>}$ , $\Delta I$ , $I_{<}$ , $I_0$ ), $I\phi$ , $I\phi_{>>}$ , Auslöseausgang 1 (TRIP)
	6-7	Signal "Auslösung; $I_\theta$ , $I_s^2$ , $I_{>>}$ , $\Delta I$ , $I_{<}$ , $I_0$ " von der Motorschutz-Baugruppe oder Auslöseausgang 2 (SIGNAL 1)
	8-9-10	Selbstüberwachungs-Meldekontakt (IRF). Er arbeitet nach dem Ruhestromprinzip. Im Normalzustand ist Kontakt 8-9 geschlossen. Sobald die Hilfsspannungsversorgung ausfällt oder ein interner Fehler erkannt wird, wird Kontakt 9-10 geschlossen
	11-12	Wahl der Auslösekennlinie $I_{sin\phi}/I_{cos\phi}$ für Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe U2 (BACTRL)
X2	1-2-3	Signal "Erdschlußauslösung; $I\phi$ , $I\phi_{>>}$ " oder Signal "Allgemeine Schutz-auslösung; $I_\theta$ , $I_s^2$ , $I_{>>}$ , $\Delta I$ , $I_{<}$ , $I_0$ , $I\phi$ , $I\phi_{>>}$ " (SIGNAL 2)
	4-5-6	Anrege oder Auslösesignal $I_{>>}$ ; Melde- oder Auslösesignal $I_\theta$ ; Auslösesignal $I_s^2$ , $\Delta I$ , $I_{<}$ oder $I_0$ von der Motorschutz-Baugruppe (SIGNAL 3)
	7-8-9	Anregesignal ( $I\phi$ ) von der Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe (SIGNAL 4)
	10-11	Externes Blockiersignal 2 für den Schutz (BS2)
	11-12	Externes Blockiersignal 1 für den Schutz (BS1)
X3	1-2	Eingabekanal 1 für Steuerbaugruppe, geöffneter Zustand (INPUT1/O). Wenn z.B. ein Leistungsschalter geöffnet ist, muß an diesem Eingang eine Spannung anliegen
	1-3	Eingabekanal 1 für Steuerbaugruppe, geschlossener Zustand (INPUT1/I). Wenn z.B. ein Leistungsschalter geschlossen ist, muß an diesem Eingang eine Spannung anliegen
	1-4	Eingabekanal 2 für Steuerbaugruppe, geöffneter Zustand (INPUT2/O)
	1-5	Eingabekanal 2 für Steuerbaugruppe, geschlossener Zustand (INPUT2/I)
	6-7	Eingabekanal 8 für Steuerbaugruppe (INPUT 8)
	6-8	Eingabekanal 9 für Steuerbaugruppe (INPUT 9)
	9-10	Eingabekanal 12 für Steuerbaugruppe (INPUT 12)
	11-12	Ausgang 1, Schaltgerät "Aus" (OPEN 1)
	13-14	Ausgang 1, Schaltgerät "Ein" (CLOSE 1)
	15-16	Ausgang 2, Schaltgerät "Aus" (OPEN 2)
	17-18	Ausgang 2, Schaltgerät "Ein" (CLOSE 2)

Klemmen- gruppe	Kontakt	Funktion
X4	1-2	Eingabekanal 3, geöffneter Zustand (INPUT3/O)
	1-3	Eingabekanal 3, geschlossener Zustand (INPUT3/I)
	1-4	Eingabekanal 4, geöffneter Zustand (INPUT4/O)
	1-5	Eingabekanal 4, geschlossener Zustand (INPUT4/I)
	6-7	Eingabekanal 10 für Steuerbaugruppe (INPUT 10) oder externes Sperrsignal für die automatische Wiedereinschaltung (ARINH)
	6-8	Eingabekanal 11 für Steuerbaugruppe (INPUT 11) oder Energie-Impulszähler
	9-10	Eingabekanal 13 für Steuerbaugruppe (INPUT 13)
	11-12	Ausgang 3 zum Öffnen von der Steuerbaugruppe (OPEN 3)
	13-14	Ausgang 3 zum Schließen von der Steuerbaugruppe (CLOSE 3)
	15-16	Ausgang 4 zum Öffnen von der Steuerbaugruppe (OPEN 4)
	17-18	Ausgang 4 zum Schließen von der Steuerbaugruppe (CLOSE 4)
X5	1-2	Eingabekanal 5, geöffneter Zustand (INPUT5/O)
	1-3	Eingabekanal 5, geschlossener Zustand (INPUT5/I)
	1-4	Eingabekanal 6, geöffneter Zustand (INPUT6/O)
	1-5	Eingabekanal 6, geschlossener Zustand (INPUT6/I)
	6-7	Eingabekanal 7, geöffneter Zustand (INPUT7/O)
	6-8	Eingabekanal 7, geschlossener Zustand (INPUT7/I)
	9-10	Eingabekanal 14 für Steuerbaugruppe (INPUT 14) oder Eingang für externes Anregesignal für autom. Wiedereinschaltung, keine Anzeige durch LED
	11-12	Ausgang 5 zum Öffnen von der Steuerbaugruppe (OPEN 5)
	13-14	Ausgang 5 zum Schließen von der Steuerbaugruppe (CLOSE 5)
	15-16	Ausgang 6 zum Öffnen von der Steuerbaugruppe (OPEN 6)
	17-18	Ausgang 6 zum Schließen von der Steuerbaugruppe (CLOSE 6)
X6	1-2	Signalausgang 5 von der Steuerbaugruppe (SIGNAL 5)
	3-4	Signalausgang 6 von der Steuerbaugruppe (SIGNAL 6)
	5-6	bleibt frei
	7-8	mA-Eingang 1 (wird nur zusammen mit Meßbaugruppe SPTM 8A1 benutzt)
	9-10	mA-Eingang 2 (wird nur zusammen mit Meßbaugruppe SPTM 8A1 benutzt)

Die Schutzerde wird an eine speziell dafür vorgesehene Schraube auf der Geräterückseite angeschlossen. Diese Schraube ist mit dem Erdungszeichen gekennzeichnet.

Die obengenannten Kanalnummern sind die Nummern, die beim Einstellen der Steuerbaugruppe SPTO 6D3 verwendet werden. Beim Einstellen werden für die Ausgänge folgende Codes benutzt:

Ausgang	Klemmennummern	Ausgangscode für Verriegelung	Ausgangscode für direkte Steuerung
OPEN1	X3/11-12	20	220
CLOSE1	X3/13-14	21	221
OPEN2	X3/15-16	22	222
CLOSE2	X3/17-18	23	223
OPEN3	X4/11-12	24	224
CLOSE3	X4/13-14	25	225
OPEN4	X4/15-16	26	226
CLOSE4	X4/17-18	27	227
OPEN5	X5/11-12	28	228
CLOSE5	X5/13-14	29	229
OPEN6	X5/15-16	30	230
CLOSE6	X5/17-18	31	231
SIGNAL5	X6/1-2	40	40
SIGNAL6	X6/3-4	41	41

**Hinweis!**

Beim Öffnen und Schließen eines Schaltgerätes bilden OPEN1 und CLOSE1, OPEN2 und CLOSE2 usw. stets ein Paar; wird z.B. Ausgang

OPEN1 zum Öffnen eines Schaltgerätes benutzt, so wird Ausgang CLOSE1 zum Schließen des gleichen Schaltgerätes verwendet.

Steuersignale  
zwischen den  
Baugruppen

Möglicherweise muß die ursprüngliche Werks-  
einstellung der Abzwegschutz- und Steuer-  
einheit für verschiedene Anwendungen geän-  
dert werden. In der folgenden Abbildung wird

schematisch gezeigt, wie die Eingangs- und  
Ausgangssignale programmiert werden können,  
um das gewünschte Verhalten der Funktionen  
der Einheit zu erreichen.

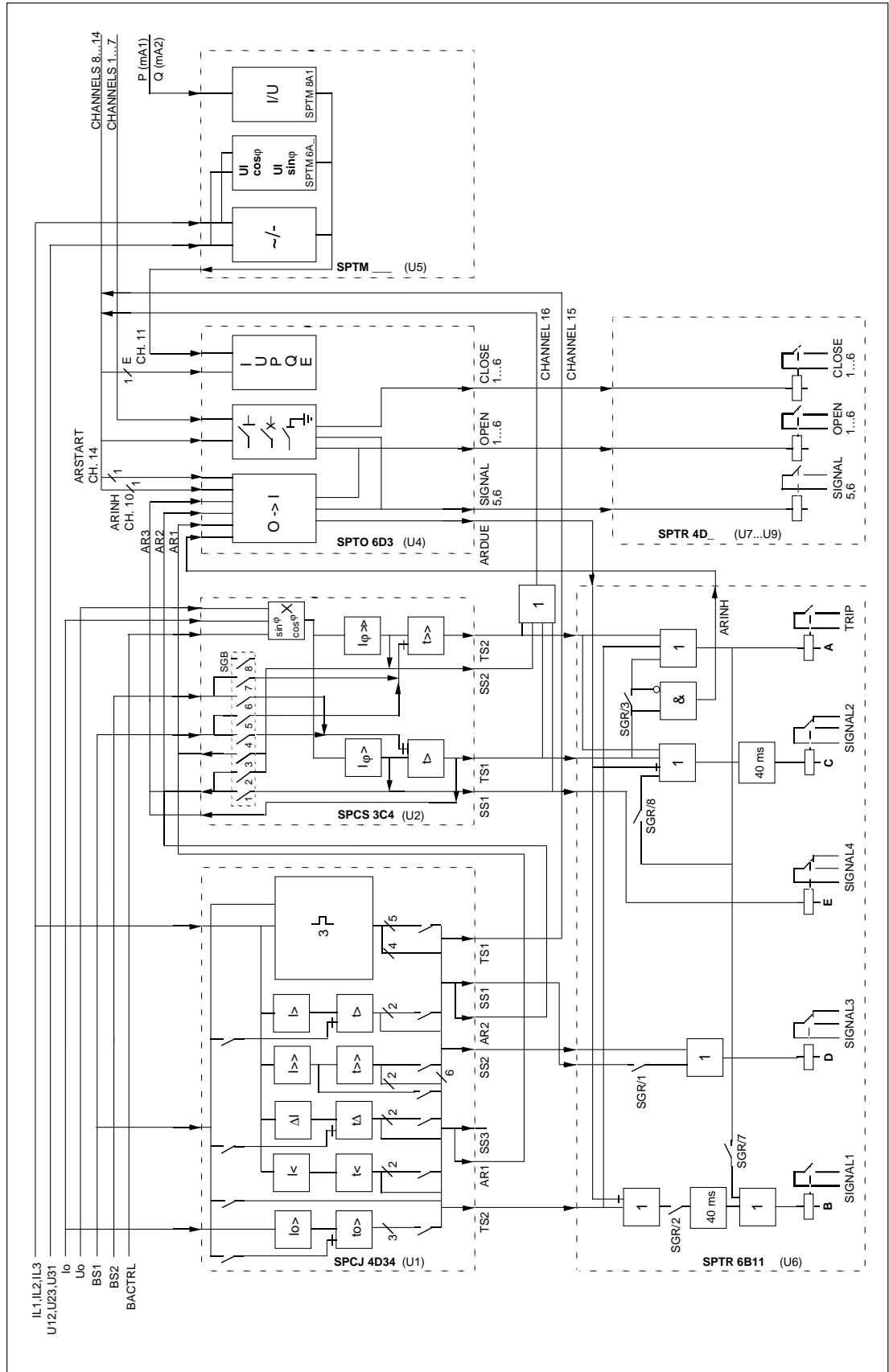


Abb. 7. Steuersignale zwischen den Baugruppen der Abzwegschutz- und Steuereinheit SPAC 537/637 C. Die internen Schalter der Motorschutz-Baugruppe sind in Abb. 8 dargestellt.

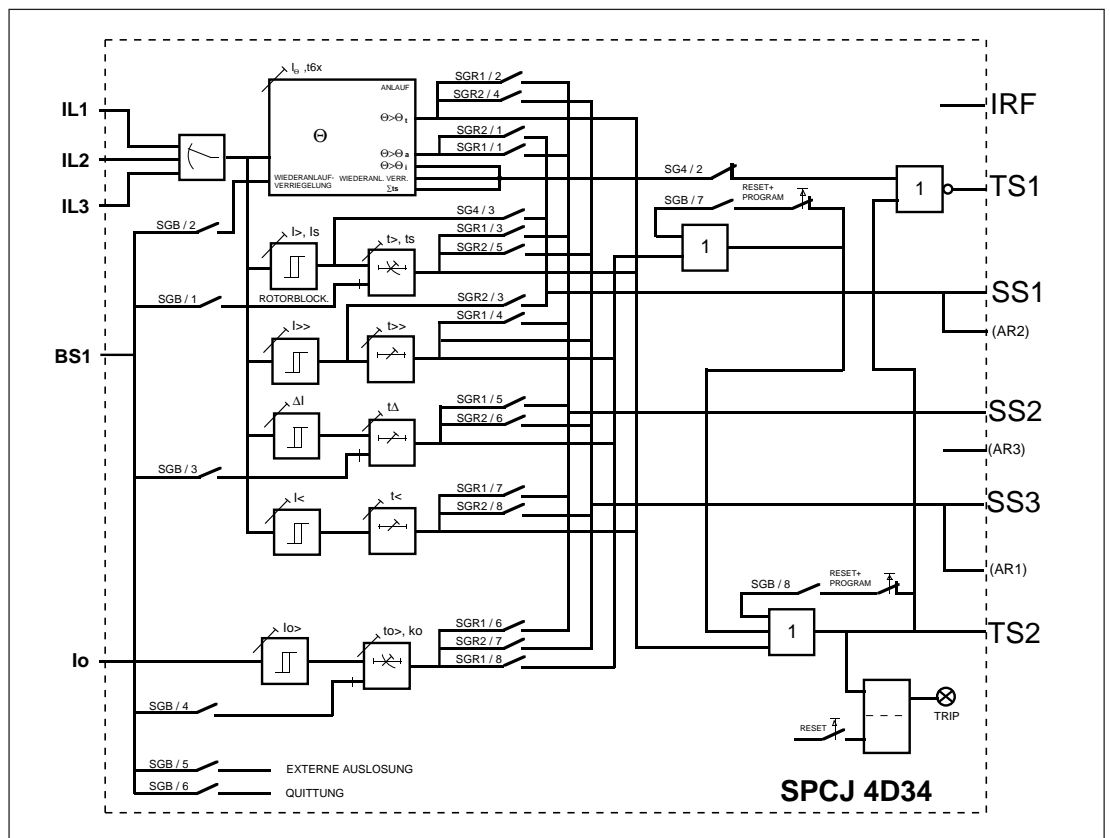


Abb. 8. Die internen Schalter der Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34.

Ein Teil der Anrege- und Auslösesignale des Schutzes ist zur Ansteuerung der Ausgänge fest angeschlossen, während andere Signale über die Schaltergruppe SGR rangiert werden. Die Schaltergruppe befindet sich auf der Vorderseite der E/A-Bau-

gruppe SPTR 6B11. Die Einstellung erfolgt durch die Öffnungen in der Gerätefrontplatte.

Die SGR-Schalter haben die folgenden Funktionen:

Schalter	Funktion	Werksvorgabe
SGR/1	Schaltet das Signal SS1 von SPCJ 4D34 auf Ausgang SIGNAL3	1
SGR/2	Schaltet das Signal TS2 von SPCJ 4D34 auf Ausgang SIGNAL1	1
SGR/3	Schaltet das Auslösesignal der Stufe $I_{\phi>}$ auf Ausgang TRIP	1
SGR/4	Keine Funktion in SPAC 537 C. Muß in Stellung 0 stehen	0
SGR/5	Keine Funktion in SPAC 537 C. Muß in Stellung 0 stehen	0
SGR/6	Keine Funktion in SPAC 537 C. Muß in Stellung 0 stehen	0
SGR/7	Verbindet alle auf den Ausgang TRIP geschalteten Signale mit Ausgang SIGNAL1	0
SGR/8	Verbindet alle auf den Ausgang TRIP geschalteten Signale mit Ausgang SIGNAL2	0

#### Hinweise!

Schalter SGR/3: Wenn dieser Schalter offen bleibt und die Stufe  $I_{\phi>}$  auslöst, steuert das Auslösesignal den Ausgang SIGNAL2 an und gibt ein internes Sperrsignal an die automatische Wiedereinschaltfunktion.

Schalter SGR/8: Durch Schließen dieses Schalters kann der Ausgang SIGNAL2 als Auslöse-meldung verwendet werden, insbesondere wenn der Ausgang SIGNAL1 als zweiter Auslöse-ausgang benutzt wird.

Schalter SGR/7: Durch Schließen dieses Schalters kann der Ausgang SIGNAL1 als zweiter Auslöseausgang verwendet werden, z.B. bei Einsatz von zwei Leistungsschaltern.

Die Ansteuerung der Ausgänge SIGNAL1 und 2 wird um 40 ms verzögert, wenn diese zur Anzeige der Auslösung des Motor- und Erdschlußschutzes verwendet werden. Auf diese Weise sollen unnötige Meldungen verhindert werden, wenn die automatische Wiedereinschaltung durch die Auslösesignale des Schutzes angeregt wird. Nach Anregung eines automatischen Wiedereinschalt-Zyklus werden die Ausgänge SIGNAL1 und 2 durch das interne Signal ARDUE gesperrt.

Die Schalter der Einstellschaltergruppe SGB der Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34 werden zum Schalten des ankommenden Signals BS1 verwendet. Die Schalter der Einstellschaltergruppen SGR werden zum Rangieren der abgehenden Signale benutzt.

Die Schalter der Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34 gem. Abbildung 8 haben die folgenden Funktionen:

#### Einstellschaltergruppe SGB

Schalter	Funktion	Werkseinstellung	Wert der Kontrollsumme
SGB/1	Meldung vom Drehzahlmesser am Motor über BS1 an Relais	0	1
SGB/2	Ansteuerung der Einschaltverhinderung durch das externe Signal BS1	0	2
SGB/3	Wenn SGB/3 = 1, wird der Unsymmetrieschutz vom Eingangssignal BS1 blockiert	0	4
SGB/4	Wenn SGB/4 = 1, wird der Erdschlußschutz vom Eingangssignal BS1 blockiert	0	8
SGB/5	Externer Auslösebefehl wird über BS1 an Ausgang TS2 geführt	0	16
SGB/6	Externe Rückstellung über Binäreingang BS1	0	32
SGB/7	Selbsthaltung des Auslöseausgangsrelais für Kurzschluß-, Erdschluß- oder Schiefelastauslösung	0	64
SGB/8	Selbsthaltung des Auslöseausgangsrelais für alle Schutzfunktionen	0	128
Prüfsumme für die Werkseinstellungen der Schaltergruppe SGB			0

#### Schaltergruppe SGR 1

Schalter	Funktion	Werkseinstellung	Wert der Kontrollsumme
SGR1/1	Verbindet den thermischen Voralarm mit SS2	1	1
SGR1/2	Verbindet das thermische Auslösesignal mit SS2	0	2
SGR1/3	Verbindet das Auslösesignal vom "Blockierter Rotorschutz" mit SS2	0	4
SGR1/4	Verbindet das Auslösesignal der Hochstromstufe mit SS2	0	8
SGR1/5	Verbindet das Unsymmetrie-Auslösesignal mit SS2	0	16
SGR1/6	Verbindet das Erdschluß-Auslöserelais mit SS2	0	32
SGR1/7	Verbindet das Unterstrom-Auslösesignal mit SS2	0	64
SGR1/8	Verbindet das Erdschluß-Auslösesignal mit TS2	1	128
Prüfsumme für die Werkseinstellungen der Schaltergruppe SGR1			129

## Schaltergruppe SGR2

Schalter	Funktion	Werkseinstellung	Wert der Kontrollsumme
SGR2/1	Verbindet den thermischen Voralarm mit SS1 und AR2	0	1
SGR2/2	Verbindet den Motoranlauf-Meldeausgang mit SS1 und AR2	1	2
SGR2/3	Verbindet das Anregesignal der Hochstromstufe mit SS1 und AR2	0	4
SGR2/4	Wird in SPAC 537 C nicht benutzt	1	8
SGR2/5	Wird in SPAC 537 C nicht benutzt	1	16
SGR2/6	Wird in SPAC 537 C nicht benutzt	1	32
SGR2/7	Wird in SPAC 537 C nicht benutzt	1	64
SGR2/8	Wird in SPAC 537 C nicht benutzt	1	128
Prüfsumme für die Werkseinstellungen der Schaltergruppe SGR2			250

Während das Ausgangssignal SS2 direkt mit Ausgang SIGNAL3 verbunden ist, ist das Ausgangssignal SS1 über den Schalter SGR/1 auf den Ausgang SIGNAL3 geschaltet. Das Ausgangssignal TS2 ist direkt mit dem Ausgang TRIP und über Schalter SGR/2 mit Ausgang SIGNAL1 verbunden. Das Ausgangssignal TS1 ist nur mit Kanal 15 der Steuerbaugruppe verbunden.

Die Schalter der Schaltergruppe SGB auf der

Leiterplatte der Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 dienen dazu, die Anregesignale des Schutzes auf die Anregeeingänge der automatischen Wiedereinschaltung zu schalten. Die Schalter SGB werden auch dazu benutzt, die externen Blockiersignale mit den Schutzstufen zu verbinden.

Die Schalter SGB auf der Leiterplatte der Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 haben folgende Funktionen:

Schalter	Funktion	Werkseinstellung
SGB/1	Schaltet das Anregesignal der Stufe I $\phi$ > auf den Anregeeingang AR3 der autom. Wiedereinschaltfunktion	1
SGB/2	Schaltet das Anregesignal der Stufe I $\phi$ >> auf den Anregeeingang AR3 der autom. Wiedereinschaltfunktion	0
SGB/3	Schaltet das Anregesignal der Stufe I $\phi$ >> auf den Anregeeingang AR1 der autom. Wiedereinschaltfunktion	0
SGB/4	Bildet aus dem Blockier-Eingangssignal BS1 ein Blockiersignal für die Auslösung der Stufe I $\phi$ >	0
SGB/5	Bildet aus dem Blockier-Eingangssignal BS1 ein Blockiersignal für die Auslösung der Stufe I $\phi$ >>	0
SGB/6	Bildet aus dem Blockier-Eingangssignal BS2 ein Blockiersignal für die Auslösung der Stufe I $\phi$ >	0
SGB/7	Bildet aus dem Blockier-Eingangssignal BS2 ein Blockiersignal für die Auslösung der Stufe I $\phi$ >>	0
SGB/8	Keine Funktion in SPAC 537/637 C. Muß in Stellung 0 sein.	0

### Hinweis!

Es darf immer nur einer der Schalter SGB/2 und SGB/3 in der Stellung 1 stehen.

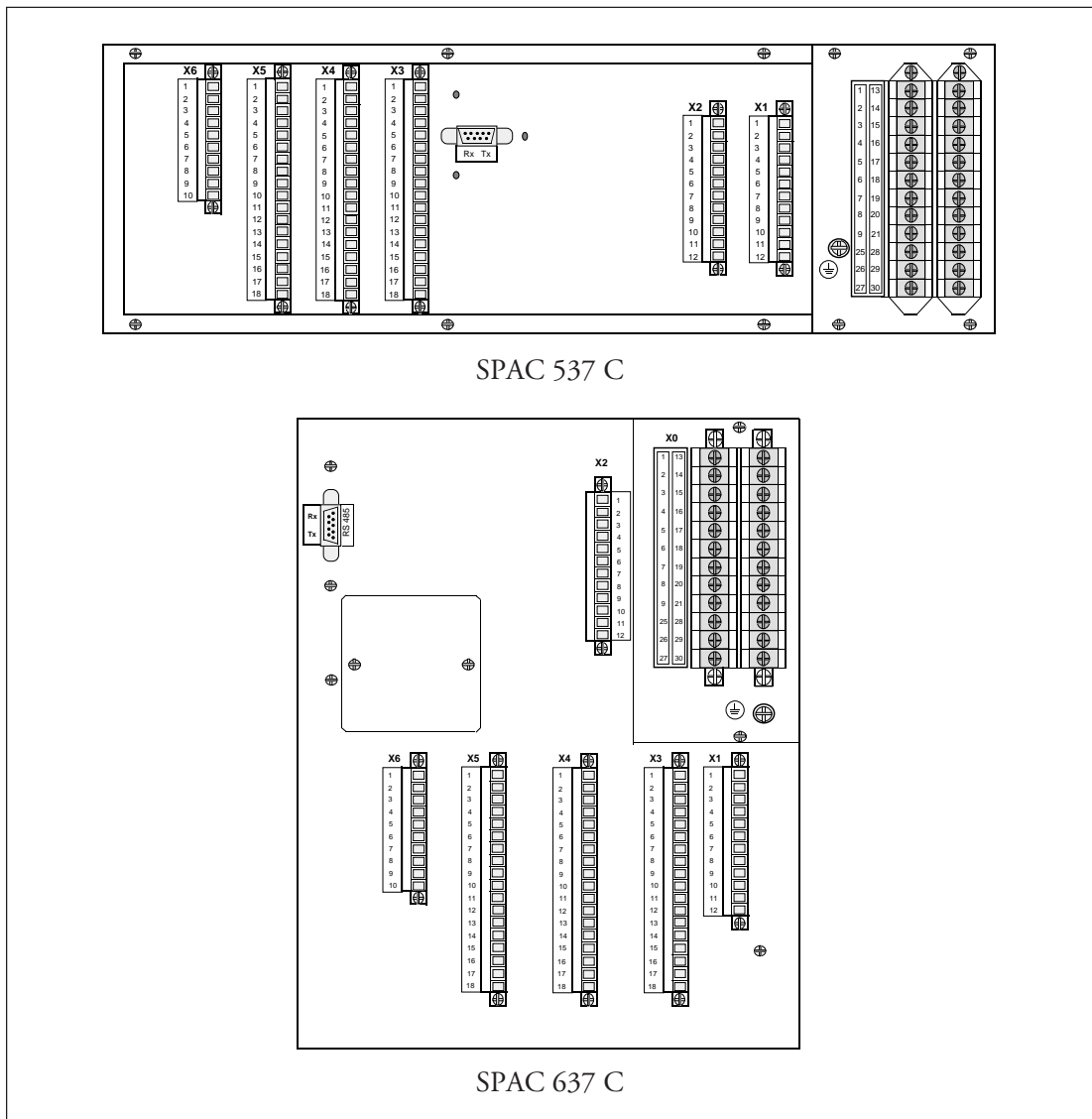


Abb. 9. Rückansicht der Abzwegschutz- und Steuereinheit SPAC 537 C und SPAC 637 C.

Alle externen Leiter sind auf die Klemmenblöcke auf der Geräterückseite geführt. Der Klemmenblock X0 besteht aus festen Schraubklemmen, die an der Eingangswandler-Baugruppe befestigt sind. Die Klemmenblöcke X1...X6 sind als lösbare mehrpolige Steckverbinder mit Schraubklemmen ausgeführt.

Die Steckerleisten der Steckverbinder sind auf der Hauptplatine montiert. Die Buchsenleisten mit Zubehör werden mit der Abzwegschutz- und Steuereinheit geliefert. Die Buchsenleisten können mittels Montagezubehör und Schrauben mit der jeweiligen Steckerleiste verschraubt werden.

Die Meßsignaleingänge sind auf den Klemmenblock X0 geführt. Jede Klemme kann einen Leiter mit max. 6 mm<sup>2</sup> aufnehmen.

Die Schutz Erde ist an die mit der entsprechenden Kennzeichnung versehene Schraube angeschlossen.

Die Binäreingänge und Binärausgänge der Schutz-Baugruppen sind auf die mehrpoligen Steckerleisten X1 und X2 geführt. Die Hilfsspannungsversorgung ist an die Steckerleiste X1 angeschlossen. Die Binäreingänge, mA-Eingänge und Binärausgänge der Steuerbaugruppe sind an die mehrpoligen Steckerleisten X3...X6 angeschlossen. Jede Schraubklemme kann einen Leiter mit maximal 1,5 mm<sup>2</sup> aufnehmen.

Eine serielle Schnittstelle auf der Rückseite der Abzwegschutz- und Steuereinheit dient zum Anschluß des SPA-Busses (Rx/Tx). Der Anschluß des SPA-Busses erfolgt über einen mit einem 9-poligen D-Kleinstecker versehenen Adapter SPA-ZC 21\_. Der Adapter wird mit der Geräterückseite verschraubt. Ein Adapter SPA-ZC 17\_ wird über das mit dem Adapter gelieferte Kabel an die Abzwegschutz- und Steuereinheit angeschlossen und separat befestigt.

Der 9-polige D-Kleinstecker INTERLOCK ist für spätere Verwendung vorgesehen.



## Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme soll entsprechend den nachstehend aufgeführten Anweisungen und Empfehlungen erfolgen. Die Kontrollen 1 und 2 sind vor dem Einschalten der Hilfsspannungsquelle durchzuführen.

### 1. Spannungsbereiche der Binäreingänge

Vor dem Anlegen der Spannung an die Eingabekanäle 1...14 ist der Betriebsspannungsbereich der Eingänge zu prüfen. Der Spannungsbereich  $U_{aux}$  ist auf der Frontplatte des Relais angegeben. Siehe auch Kapitel "Technische Daten".

### 2. Hilfsspannungsquelle

Vor dem Einschalten der Hilfsspannungsquelle ist der Eingangsspannungsbereich der Stromversorgungsbaugruppe zu prüfen. Der Spannungsbereich  $U_{aux}$  ist auf der Frontplatte des Relais angegeben. Siehe auch "Technische Daten".

### 3. Einstellung der Steuerbaugruppe SPTO 6D3

Alle nichtflüchtigen EEPROM-Parameter haben nach der Werksprüfung Standardeinstellungen erhalten. Diese Parameter sind im Handbuch der Steuerbaugruppe SPTO 6D3 erläutert.

Falls die gewünschten Parameter von der Standardeinstellungen abweichen, können folgende Parameter eingestellt werden:

- Konfiguration; eine vom Anwender wählbare Konfiguration
- Verriegelung; eine vom Anwender wählbare Verriegelung
- Ausgänge OPEN und CLOSE; Impulslängen
- Automatische Wiedereinschaltung; Wiedereinschaltfolge, Totzeiten, Sperrzeiten
- Messungen: Übersetzungsverhältnis der Strom- und Spannungswandler, Einstellungen für die Wirk- und Blindleistungsmessung, Einstellungen für die Energiemessung
- Eingabekanäle 8...17; Einstellungen für Polarität und Ansteuerung der Ausgänge
- Ereignisprotokollierung; Ereignismasken, Verzögerungszeiten für die Ereigniserfassung

Die Einstellung kann über den RS 232-Anschluß auf der Frontplatte oder über den RS 485-Anschluß auf der Rückseite unter Verwendung des SPA-Protokolls erfolgen. Entsprechende Anweisungen sind im Handbuch für die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 enthalten.

### 4. Einstellungen der Schutzrelais-Baugruppen SPCJ 4D34 und SPCS 3C4

Im Werk wurden für alle Einstellungen des Schutzes Standardwerte vorgegeben. Für alle Strom- und Zeiteinstellungen der Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34 wurden Mindestwerte festgelegt. Folgende Prüfsummen wurden für die Schaltergruppen der Baugruppe SPCJ 4D34 als Standardwerte vorgegeben:

Gruppe	$\Sigma$
SGF	115
SGB	0
SGR1	129
SGR2	250

Die Potentiometer auf der Frontplatte der Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 befinden sich in Mittelstellung, und alle Schalter SG1 sind ausgeschaltet (OFF). Vorgabewerte der Schalter SGB auf der Leiterplatte der Baugruppe SPCS 3C4 siehe "Austausch von Steuersignalen zwischen den Baugruppen".

Wenn die Funktion Automatische Wiedereinschaltung oder Externe Blockierung für Schutzzwecke verwendet wird, ist die Stellung der Schalter der Schaltergruppen SGB, SGR1 und SGR2 der Baugruppe SPCJ 4D34 und die der Schalter der Schaltergruppe SGB auf der Leiterplatte der Baugruppe SPCS 3C4 zu kontrollieren.

Die Einstellungen der Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34 können von Hand mit Hilfe der Drucktaster auf der Gerätefrontplatte geändert werden. Sie können aber auch über den RS 232-Anschluß auf der Frontplatte der Steuerbaugruppe oder über den RS 485-Anschluß auf der Rückseite der SPAC geändert werden.

Die genaue Funktion der Schalter ist im Handbuch der Motorschutz-Baugruppe SPCJ 4D34 bzw. im Handbuch der Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 ausführlich beschrieben.

## Technische

### Daten

(Modifiziert 2002-11)

## Meßeingänge

Nennstrom $I_n$	1 A	5 A
Thermische Belastbarkeit		
- dauernd	4 A	20 A
- während 1 s	100 A	500 A
Dynamische Strombelastbarkeit		
- Halbwellen-Wert	250 A	1250 A
Eingangsimpedanz	<100 m $\Omega$	<20 m $\Omega$
Nennspannung	100 V	110 V
Spannungsfestigkeit im Dauerbetrieb	2 x $U_n$	
Nennbürde bei $U_n$	<0,5 VA	
Nennfrequenz	50 Hz	
Nennfrequenz auf Anfrage	60 Hz	

## mA-Eingänge (nur bei Einsatz der Meßbaugruppe SPTM 8A1)

Klemmennummern	
- Wirkleistung	X6/7-8
- Blindleistung	X6/9-10
Eingangsstrombereich	-20...20 mA

## Binäre Eingänge für die Steuerbaugruppe

Klemmennummern	
- Channels 1...7, vierpolige Eingänge	X3/1-2, 1-3, 1-4, 1-5, X4/1-2, 1-3, 1-4, 1-5, X5/1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 6-7, 6-8
- Channels 8...14, Einfachkontakteingänge	X3/6-7, 6-8, 9-10, X4/6-7, 6-8, 9-10, X5/9-10
Steuerspannungsbereich	
- E/A-Baugruppe SPTR 4D1	80...265 V DC
- E/A-Baugruppe SPTR 4D2	30...80 V DC
Stromaufnahme	ca. 2 mA

## Binäre Eingänge für die Schutz-Baugruppen

Klemmennummern	
- Blockiereingänge	X2/10-11, 11-12
- Einstellung des charakteristischen Winkels für den Erdschlußschutz	X1/11-12
Steuerspannungsbereich	18...265 V DC oder 80...265 V AC
Stromaufnahme	ca. 2 mA

## Energie-Impulszählereingang (Eingabekanal 11)

Klemmennummern	X4/6-8
Höchstfrequenz	25 Hz
Steuerspannungsbereich	
- E/A-Baugruppe SPTR 4D1	80...265 V DC
- E/A-Baugruppe SPTR 4D2	30...80 V DC
Stromaufnahme	ca. 2 mA

## Externer Sperreingang für die automatische Wiedereinschaltung (Eingabekanal 10)

Klemmennummern	X4/6-7
Steuerspannungsbereich	
- E/A-Baugruppe SPTR 4D1	80...265 V DC
- E/A-Baugruppe SPTR 4D2	30...80 V DC
Stromaufnahme	ca. 2 mA

## Externer Anregungseingang für die automatische Wiedereinschaltung (Eingang INPUT14)

Klemmennummern	X5/9-10
Eingangsspannungsbereich	
- E/A-Baugruppe SPTR 4D1	80...265 V Gleichspannung
- E/A-Baugruppe SPTR 4D2	30...80 V Gleichspannung
Stromaufnahme	ca. 2 mA

## Kontaktausgänge (Binärausgänge)

Steuerausgänge	X1/3-4, 6-7, X3/11-12, 13-14, 15-16, 17-18, X4/11-12, 13-14, 15-16, 17-18, X5/11-12, 13-14, 15-16, 17-18
- Nennspannung	250 V AC oder DC
- dauernd zulässiger Strom	5 A
- Strom beim Einschalten während 0,5 s	30 A
- Strom beim Einschalten während 3 s	15 A
- Abschaltvermögen bei Gleichstrom und einer Zeitkonstante des Steuerkreises von $L/R \leq 40$ ms, bei den Steuerspannungen 48/110/220 V DC	5 A/3 A/1 A
- Arbeitsprinzip bei Auslösung durch Steuerbaugruppe	Impuls, Impulslänge 0,1...100 s
Meldeausgänge	X1/8-9-10, X2/1-2-3, 4-5-6, 7-8-9, X6/1-2, 3-4
- Nennspannung	250 V AC oder DC
- dauernd zulässiger Strom	5 A
- Strom beim Einschalten während 0,5 s	10 A
- Strom beim Einschalten während 3 s	8 A
- Abschaltvermögen bei Gleichstrom und einer Zeitkonstante des Steuerkreises von $L/R \leq 40$ ms, bei den Steuerspannungen 48/110/220 V DC	1 A/0,25 A/0,15 A

## Hilfsspannungsversorgung

Typ der eingebauten Stromversorgungs-Baugruppe und zulässiger Speisespannungsbereich	
- SPGU 240 A1	80...265 V AC oder DC
- SPGU 48 B2	18...80 V DC
Bürde der Hilfsstromversorgung im Ruhe-/Arbeitszustand	ca. 15 W/ca. 20 W

## Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34

Thermischer Überlastschutz	
Motor-Vollaststrom $I_{\theta}$	0,50...1,50 x $I_n$
Rotorblockierzeit $t_{6x}$ , Auslösezeit vom kalten Betriebszustand aus bei $6 \times I_{\theta}$	2,0...120 s
Abschließzeit-Multiplikator $k_c$ für Motor im Stillstand	1...64-fache Wärmezeitkonstante
Thermischer Voralarmwert $\theta_a$	50...150 % des Auslösewertes
Wert für Wiederanlaufblockierung $\theta_i$	20...80 % des Auslösewertes
Anlaufüberwachung	
Anlaufstrom $I_s$	1,0...10,0 x $I_n$
Anlaufzeit $t_s$	2,0...60 s
Hochstromstufe $I_{>>}$	
Ansprechstrom $I_{>>}$	2,0...20,0 x $I_n$ oder $\infty$ , unendlich
Auslösezeit $t_{>>}$	0,04...30 s
Erdschlußschutz $I_{0>}$	
Ansprechstrom $I_{0>}$	1,0...100 % $I_n$
Auslösezeit $t_{0>}$	0,05...30 s
Unsymmetrie-/Phasenausfall-/Drehfeldüberwachung $\Delta I$	
Ansprechstrom $\Delta I$	10...40 %, $I_L$ oder $\infty$ , unendlich
Auslösezeit bei der niedrigst möglichen Einstellung, 10%	20...120 s, stromabhängig
Auslösezeit bei Phasenausfall	1 s
Auslösezeit bei falscher Phasenfolge	600 ms
Minimalstromüberwachung $I_{<}$	
Ansprechwert $I_{<}$ , Einstellbereich	30...80 % $I_{\theta>}$ oder Aus
Auslösezeit $t_{<}$ , Einstellbereich	2...600 s
Anlaufzeitähler	
Einstellung $\sum t_{si}$	5...500 s
Einstellung $\Delta \sum t_s / \Delta t$	5...250 s/h

## Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4

Überstromstufe $I_{\varphi>}$	
Stromeinstellbereich	1,00...10,0 % x $I_n$
Wählbare Betriebsarten	$I_0 \sin \varphi$ oder $I_0 \cos \varphi$
Auslösezeit $t_{>}$	0,10...10,0 s
Hochstromstufe $I_{\varphi>>}$	
Stromeinstellbereich	1,0...40,0 % x $I_n$ und $\infty$ , unendlich
Wählbare Betriebsarten	$\pm I_0 \sin \varphi$ oder $\pm I_0 \cos \varphi$
Auslösezeit $t_{>>}$	0,10...1,00 s
Ansprechwert der Verlagerungsspannung $U_0$	
Wählbare Werte	2 %, 5 %, 10 % oder 20 % x $U_n$

## Steuerbaugruppe SPTO 6D3

### Steuerfunktionen:

- Schaltzustandsanzeige für maximal 7 Schaltgeräte, z.B. Leistungsschalter, Trenner, Erdungsschalter
- Leistungsschalter/Trenner-Konfiguration vom Anwender frei programmierbar
- Fern- und Vor-Ortsteuerung (Öffnen und Schließen) von 6 Schaltgeräten
- Ausgabeimpulslänge einstellbar von 0,1...100,0 s
- Abzweigbezogene Verriegelung frei programmierbar

### Meßfunktionen

- Ein Impulzählereingang zur Zählung der Energieimpulse, maximale Impulsfrequenz 25 Hz
- Für andere Messungen ist eine zusätzliche Meßbaugruppe erforderlich
- Orts- und Fernanzeige der Meßdaten als skalierte Werte

### Meßfunktionen mit zusätzlicher Meßbaugruppe SPTM 8A1 (Option 1)

- Messung von drei Phasenströmen und drei verketteten Spannungen
- Meßbereich: Strom  $0...1,5 \times I_n$ , Spannung  $0...1,5 \times U_n$
- Genauigkeit der Strom- und Spannungsmessung:  $= \pm 1 \%$  des Nennwertes
- mA-Eingänge zur Messung der Wirk- und Blindleistung über externe Meßwertumformer erforderlich
- Genauigkeit der Leistungsmessung:  $= \pm 1 \%$  des höchsten Wertes des Meßbereiches
- Alternativ zur Messung mit Energieimpulszähler kann der Energiewert unter Verwendung der gemessenen Leistung aufintegriert werden

### Meßfunktionen mit zusätzlicher Meßbaugruppe SPTM 6A2 (Option 2)

- Messung von drei Phasenströmen und drei verketteten Spannungen
- Meßbereiche: Strom  $0...1,5 \times I_n$ , Spannung  $0...1,5 \times U_n$
- Genauigkeit der Strom- und Spannungsmessung:  $= \pm 1 \%$  des Nennwertes
- Messung der Wirk- und Blindleistung mit Hilfe der internen Strom- und Spannungssignale unter Verwendung der Aron-Schaltung
- Bereich der Leistungsmessung  $0...1,1 \times P_n$  und  $0...1,1 \times Q_n$
- Meßgenauigkeit bei der positiven Leistung:  $= \pm 2 \%$  des Nennwertes
- Meßgenauigkeit bei der negativen Leistung:  $= \pm 3 \%$  des Nennwertes
- Alternativ zur Messung mit Energieimpulszähler kann der Energiewert unter Verwendung der gemessenen Leistung aufintegriert werden

### Meßfunktionen mit zusätzlicher Meßbaugruppe SPTM 6A3 (Option 3)

- Messung von drei Phasenströmen und drei verketteten Spannungen
- Meßbereiche: Strom  $0...1,5 \times I_n$ , Spannung  $0...1,5 \times U_n$
- Genauigkeit der Strom- und Spannungsmessung:  $= \pm 1 \%$  des Nennwertes
- Messung der Wirk- und Blindleistung mit Hilfe eines internen Spannungssignals und zweier Stromsignale, wobei die verwendeten Ströme und Spannungen mit den Schaltern gewählt werden können
- Bereich der Leistungsmessung  $0...1,1 \times P_n$  und  $0...1,1 \times Q_n$
- Alternativ zur Messung mit Energieimpulszähler kann der Energiewert unter Verwendung der gemessenen Leistung aufintegriert werden

### Automatische Wiedereinschaltung

Maximal 5 Wiedereinschalt-Zyklen

Einstellbare Auslösezeit für Anregesignale AR2 und AR3 0,00...5,00 s

Totzeit einstellbar 0,2...300,0 s

Sperrzeit einstellbar 0,2...300,0 s

## Datenübertragung

Geräterückseite	
Anschluß	RS 485, 9-polig, Buchsenteil
Lichtwellenleiter-Adapter	
- Adapter mit externer Spannungsversorgung	SPA-ZC17_
- Adapter mit Versorgung aus der Feldeinheit	SPA-ZC 21_
Gerätefrontplatte	
- Anschluß	RS 232, 9-polig, Buchsenteil
Datencode	ASCII
Wählbare Datenübertragungsgeschwindigkeiten	4800 oder 9600 Bd

## Isolationsprüfungen \*)

Spannungsprüfung, IEC 60255-5	2 kV, 50 Hz, 1 min
Stoßspannungsprüfung, IEC 60255-5	5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J
Messung des Isolationswiderstandes, IEC 60255-5	>100 MΩ, 500 V DC

## EMV-Prüfungen \*)

Hochfrequenzprüfung, IEC 60255-22-1	
- common mode	2,5 kV, 1 MHz
- differential mode	1,0 kV
Entladung statischer Elektrizität, IEC 60255-22-2 und IEC 61000-4-2	
- für Kontaktentladung	6 kV
- für Luftentladung	8 kV
Schnelle transiente Störgrößen/Burst, IEC 60255-22-4 und IEC 61000-4-4	
- Stromversorgung	4 kV
- E/A-Anschlüsse	2 kV

## Umgebungsbedingungen

Vorgeschriebene Betriebstemperatur	-10...+55 °C
Transport- und Lagertemperaturbereich	-40...+70 °C
Langzeitfestigkeit gegen Feuchte Hitze nach IEC 60068-2-3	<95% bei 40°C, 56 Tage/Jahr
Schutzart des Gehäuses bei Schalttafeleinbau	IP 20
Masse des Gerätes	ca. 8 kg

\*) Die Isolations- und EMV-Prüfungen gelten nicht für die serielle Schnittstelle, die ausschließlich für das Busanschlußgerät verwendet wird.

## Wartung und Reparaturen

Bei Einsatz des Schutzrelais unter den in Abschnitt "Technische Daten" angegebenen Bedingungen ist das Gerät praktisch wartungsfrei. Die Schutzrelais-Baugruppen enthalten keine Teile oder Komponenten, die bei normalen Betriebsbedingungen abnormalem mechanischen oder elektrischen Verschleiß unterliegen.

Falls die Umgebungsbedingungen am Einsatzort von den angegebenen Umgebungsbedingungen bezüglich Temperatur und Feuchtigkeit abweichen oder wenn die das Relais umgebende Atmosphäre chemisch aktive Gase oder Staub enthält, sollte das Relais während einer Sekundärprüfung einer Sichtprüfung unterzogen werden. Bei der Sichtprüfung ist auf folgende Punkte zu achten:

- Anzeichen von mechanischer Beschädigung des Relaisgehäuses und der Klemmen

- Ansammlung von Staub im Innern des Relaisgehäuses; mit Druckluft sorgfältig ausblasen  
- Anzeichen von Korrosion an den Klemmen, am Gehäuse oder an Bauteilen im Relais

Falls das Relais während des Betriebes ausfällt oder die Betriebswerte erheblich von den angegebenen Relaisdaten abweichen, sollte das Relais fachgerecht überholt werden. Diese Arbeiten sollen grundsätzlich vom Hersteller durchgeführt werden.

Hinweis!

Statische Schutzrelais sind Meßgeräte. Sie sind sorgfältig zu behandeln und gegen Feuchtigkeit und mechanische Beanspruchung zu schützen, insbesondere während des Transportes.

---

## Ersatz- und Reserveteile

Steuerbaugruppe	STPO 6D3
Zusätzliche Meßbaugruppe 1 (I, U, mA)	SPTM 8A1
Zusätzliche Meßbaugruppe 2 (I, U, P, Q)	SPTM 6A2
Zusätzliche Meßbaugruppe 3 (I, U, P, Q)	SPTM 6A3
Motorschutz-Baugruppe	SPCJ 4D34
Erdschlußrichtungsrelais-Baugruppe	SPCS 3C4
E/A-Baugruppe für Steuerungen, Eingangsspannungsbereich 80...265 V Gleichstrom	SPTR 4D1
E/A-Baugruppe für Steuerungen, Eingangsspannungsbereich 30...80 V Gleichstrom	SPTR 4D2
E/A-Baugruppe für Schutzfunktionen	SPTR 6B11
Stromversorgungsbaugruppe, 80...265 V AC oder DC	SPGU 240A1
Stromversorgungsbaugruppe, 18...80 V DC	SPGU 48B2
Gehäuse ohne Steckbaugruppen	SPTK 8C3/SPAC 537 C
	SPTK 8C4/SPAC 637 C
Gegenkontakte für mehrpolige Steckerleisten X1...X6 einschließlich Zubehör (in der Relais-Lieferung enthalten)	SPA-ZT6

## Liefervarianten

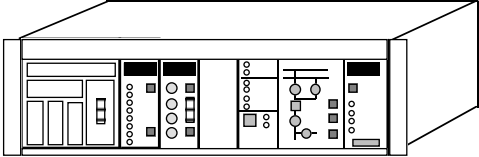
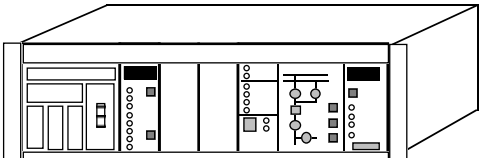
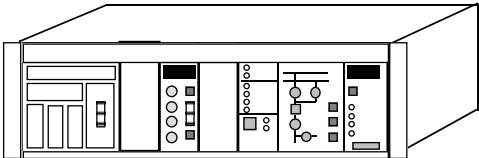
Abbildung	Baugruppen	Typ
	<p>Komplette Einheit, einschließlich Motorschutz-, Erdschlußrichtungsrelais- und Steuerbaugruppe</p>	<p>SPAC 537 C1</p>
	<p>Einheit, einschließlich Motorschutz- und Steuerbaugruppe</p>	<p>SPAC 537 C3</p>
	<p>Einheit, einschließlich Erdschlußrichtungsrelais- und Steuerbaugruppe</p>	<p>SPAC 537 C5</p>

Abb. 10. Liefervarianten der Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 537 C.



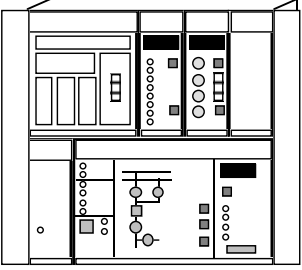
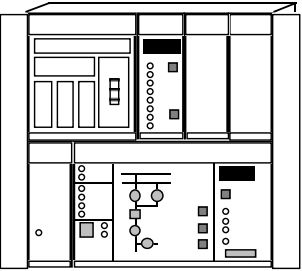
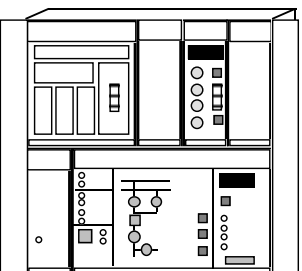
Abbildung	Baugruppen	Typ
	<p>Komplette Einheit, einschließlich Motorschutz-, Erdschlußrichtungsrelais- und Steuerbaugruppe</p>	<p>SPAC 637 C1</p>
	<p>Einheit, einschließlich Motorschutz- und Steuerbaugruppe</p>	<p>SPAC 637 C3</p>
	<p>Einheit, einschließlich Erdschlußrichtungsrelais- und Steuerbaugruppe</p>	<p>SPAC 637 C5</p>

Abb. 11. Liefervarianten der Abzweigschutz- und Steuereinheit SPAC 637 C.

## Bestellangaben

Bei der Bestellung von Abzweigschutz- und Steuereinheiten sind folgende Angaben erforderlich:

1. Bestellmenge und Typenbezeichnung	15 Stück SPAC 537 C1
2. Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
3. Hilfsversorgungsspannung	$U_{\text{aux}} = 110 \text{ V DC}$
4. Typenbezeichnung der Konfigurationsplatine	15 Stück SYKK 973
5. Optionen	15 Stück Meßbaugruppe SPTM 8A1
6. Zubehör	15 Stück LWL-Buskoppler SPA-ZC17 MM2A

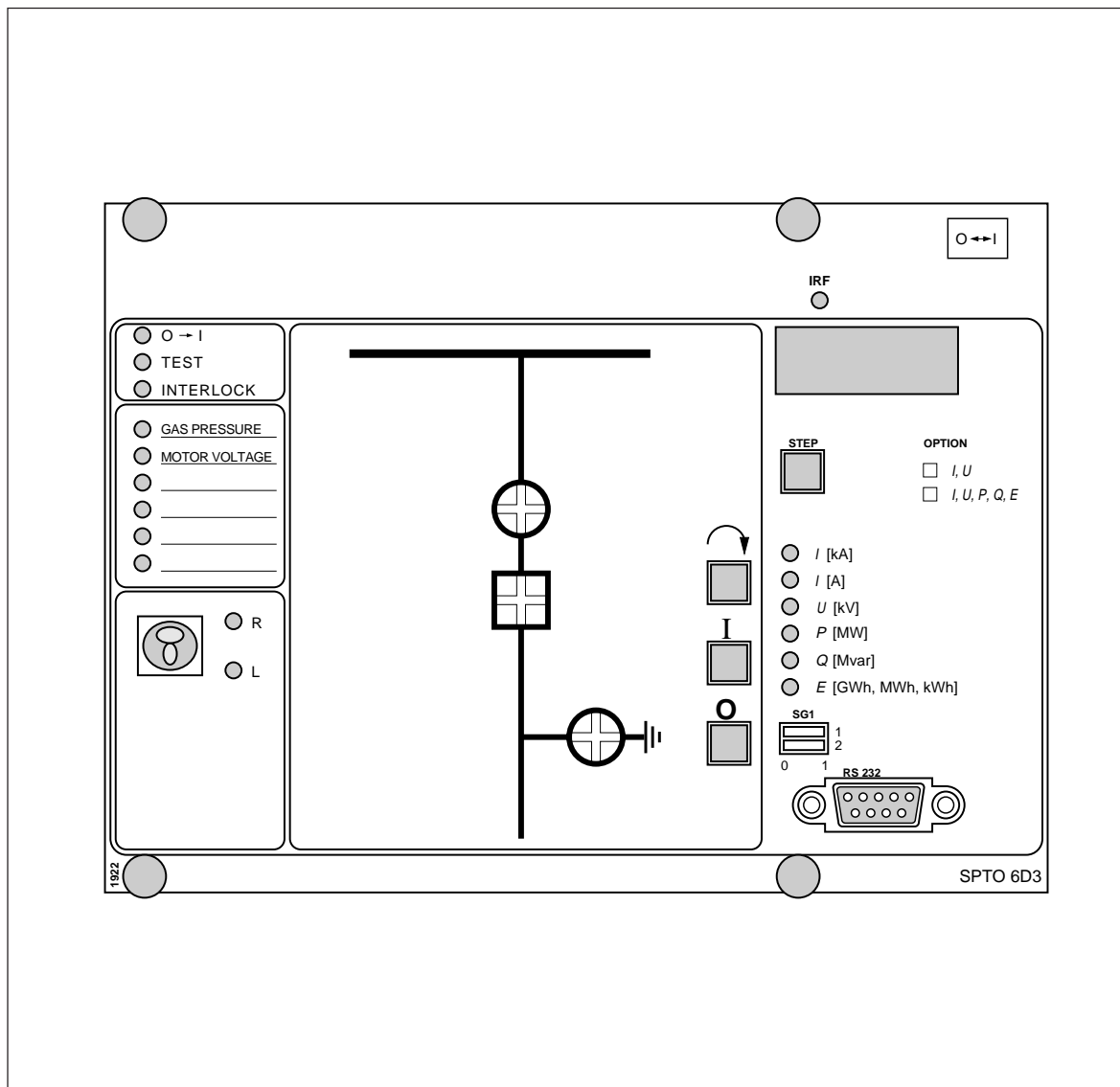
Zum Lieferumfang einer SPAC-Lieferung gehören 3 leere Beschriftungsfolien SYKU 997 zur Bezeichnung der Kanäle (Channels) 8...13.

Für die Abzweigschutz- und Steuereinheiten sind verschiedene Konfigurationsplatten lieferbar. Die Typenbezeichnung der gewünschten Konfigurationsplatine ist in der Bestellung anzugeben.

# SPTO 6D3

## Steuerbaugruppe

Betriebsanleitung und Technische Beschreibungen



<b>Inhalt</b>	Funktionsbeschreibung .....	3
	Steuerfunktionen .....	3
	Meßfunktionen .....	3
	Wiedereinschaltung .....	4
	Blockschaltbild ( <i>Modifiziert 2001-05</i> ) .....	4
	Frontplatte .....	5
	Schaltzustandsanzeigen .....	5
	Anzeigen für Eingangskanäle INPUT8...13 .....	6
	Betriebszustandsanzeigen .....	6
	Schlüsselschalter REMOTE/LOCAL (FERN/ORT) .....	7
	Drucktasten I, O und $\cap$ .....	7
	Einstellschaltergruppe SG1 .....	7
	Anzeige von gemessenen Werten und Parametern der seriellen Schnittstelle .....	8
	Schnittstelle RS 232 .....	10
	Einstellung .....	10
	Konfiguration .....	10
	Verriegelung .....	13
	Bedingte Ausgangssteuerung .....	17
	Eingangskanäle INPUT8...17 ( <i>Modifiziert 2001-05</i> ) .....	18
	Ausgänge .....	19
	Skalierung von Messungen .....	21
	Wiedereinschaltung ( <i>Modifiziert 2001-05</i> ) .....	24
	Ereigniscodes .....	30
	Kurzübersicht über die Einstellung .....	33
	Parameter der seriellen Schnittstelle ( <i>Modifiziert 2001-05</i> ) .....	34
	Vorgabe-Einstellung der Parameter ( <i>Modifiziert 2001-05</i> ) .....	42
	Technische Daten .....	45

## Funktions- beschreibung

### Steuerfunktionen

Die Steuerbaugruppe Typ SPTO 6D3 verarbeitet binäre Eingangssignale und dient zur Orts- und Fernanzeige des Status dieser Signale. Die Steuerbaugruppe führt auch Befehle zum Öffnen und Schließen von Leistungsschaltern durch.

Die Eingangskanäle INPUT1...7 werden zum Lesen des Schaltzustandes von Leistungsschaltern und Trennschaltern (weiterhin Schaltgeräte) verwendet. Jeder dieser Kanäle verfügt über zwei physikalische Eingänge, einer davon für die Information "Schaltgerät offen" und der andere für die Information "Schaltgerät geschlossen". Die Steuerbaugruppe zeigt die Statusinformation vor Ort auf der Frontplatte mittels LED-Anzeigen an, und die Information wird über den SPA-Bus zu Geräten auf Stationsebene übertragen.

Die Steuerbaugruppe kann die Statusinformation von maximal sieben Schaltgeräten lesen. Die Frontplatte ist mit einer Matrix von Statusanzeige-LED's ausgestattet. Die mit diesen LED's angezeigte Schaltgerätekonfiguration ist durch den Anwender frei einstellbar.

Die Eingangskanäle INPUT8...17 sind physikalisch als Einfachkontaktsignal-Eingänge konstruiert. Diese Kanäle werden hauptsächlich zur Übertragung von anderen Kontaktsignalen als Statusinformationen für Leistungsschalter und Trennschalter über den SPA-Bus zum Fernsteuerungssystem verwendet. Auf der Front-

platte gibt es für die Eingänge INPUT8...13 eine Ortsanzeige mittels LED's.

Die Steuerbaugruppe kann Befehle zum Öffnen und Schließen für maximal sechs Schaltgeräte ausgeben. Die Steuerbefehle können mit den Orts-Drucktastern, über den SPA-Bus oder über die Eingangskanäle INPUT8...17 gegeben werden. Die Ausgänge OPEN und CLOSE arbeiten als Impulsausgänge mit wählbaren Impulslängen.

Durch ein Verriegelungsprogramm muß ein Freigabesignal gegeben werden, bevor ein OPEN- (öffnen) oder CLOSE- (schließen) Ausgangsimpuls aktiviert werden kann. Das Freigabesignal wird je nach dem Status der Eingangskanäle INPUT1...7 und INPUT8...17 sowie der programmierten Logik ausgegeben.

Die Meldeausgänge SIGNAL5 und 6 können zur Meldung des Status der Eingangskanäle INPUT8...17 verwendet werden.

Die Ausgänge OPEN, CLOSE und SIGNAL können durch bedingte Steuerung angesteuert werden. Das Programm ist ähnlich wie dasjenige der Verriegelung. Der Benutzer kann festlegen, wann ein Ausgang angesteuert ist. Das hängt vom Status der Eingänge INPUT1...7 und INPUT8...17 sowie von der programmierten Logik ab.

### Meßfunktionen

Die Steuerbaugruppe enthält als Standard einen Zählereingang für Energiepulse. Zur Messung von Analogsignalen benötigt die Steuerbaugruppe eine zusätzliche Meßbaugruppe. Diese dient zur Aufbereitung der Analogsignale, welche dann auf die Steuerbaugruppe übertragen werden, wo sich die eigentliche Software für die Messung befindet.

Bei Verwendung der Meßbaugruppe SPTM 8A1 kann die Steuerbaugruppe drei Phasenströme, drei verkettete Spannungen und zwei mA-Signale messen. Die mA-Eingänge dienen zur Messung von Wirk- und Blindleistung. Es sind externe Meßwertumformer erforderlich.

Bei Verwendung der Meßbaugruppe SPTM 6A2 kann die Steuerbaugruppe drei Phasenströme, drei verkettete Spannungen sowie Wirk- und Blindleistung messen. Die Meßbaugruppe bildet aus den Strom- und Spannungseingangssignalen ein Signal, welches proportional zur Wirkleistung, und ein weiteres Signal, welches proportional zur Blindleistung ist.

Bei Verwendung der Meßbaugruppe SPTM 6A3 kann die Steuerbaugruppe drei Phasenströme, drei verkettete Spannungen sowie Wirk- und Blindleistung messen. Die Meßbaugruppe bildet aus einem Spannungssignal und zwei Stromsignalen die Signale die proportional zu der dreiphasigen Wirk- und Blindleistung sind. Die zu verwendete Spannung und die entsprechenden Stromsignale können mit Einstellschaltern gewählt werden.

Der Eingangskanal INPUT11 kann als Impulzzähler für Energieimpulse verwendet werden. Die Energie kann auch unter Verwendung der gemessenen Leistung errechnet werden.

Die gemessenen Signale können skaliert werden, und sie werden vor Ort und über den SPA-Bus als Istwerte dargestellt.

## Wiedereinschaltung

Die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 kann maximal fünf nacheinander folgende Wiedereinschaltzyklen durchführen. Jeder Steuerimpuls zur Wiedereinschaltung kann durch drei verschiedene Signale gestartet werden, welche durch die Schutzrelais-Baugruppen in der Abzwegschutz- und Steuereinheit abgegeben werden. Die Wiedereinschaltfunktion kann auch den Leistungsschalter öffnen. Aus diesem Grunde können sowohl Anrege- als auch Auslösesignale für den Start des Wiedereinschaltzyklus verwendet werden.

Bei Doppelsammelschienen mit zwei Leistungsschaltern (Duplex) gehört zur Wiedereinschaltung auch eine sogenannte Duplex-Logik, welche den Befehl zum Schließen nur für denjenigen Leistungsschalter abgibt, der zuletzt geschlossen war.

Die Pausenzeiten können unabhängig für jeden Wiedereinschaltzyklus eingestellt werden. Die Sperrzeit nach einem durchgeführten Wiedereinschaltzyklus ist ebenfalls wählbar.

## Blockschaltbild (Modifiziert 2001-05)

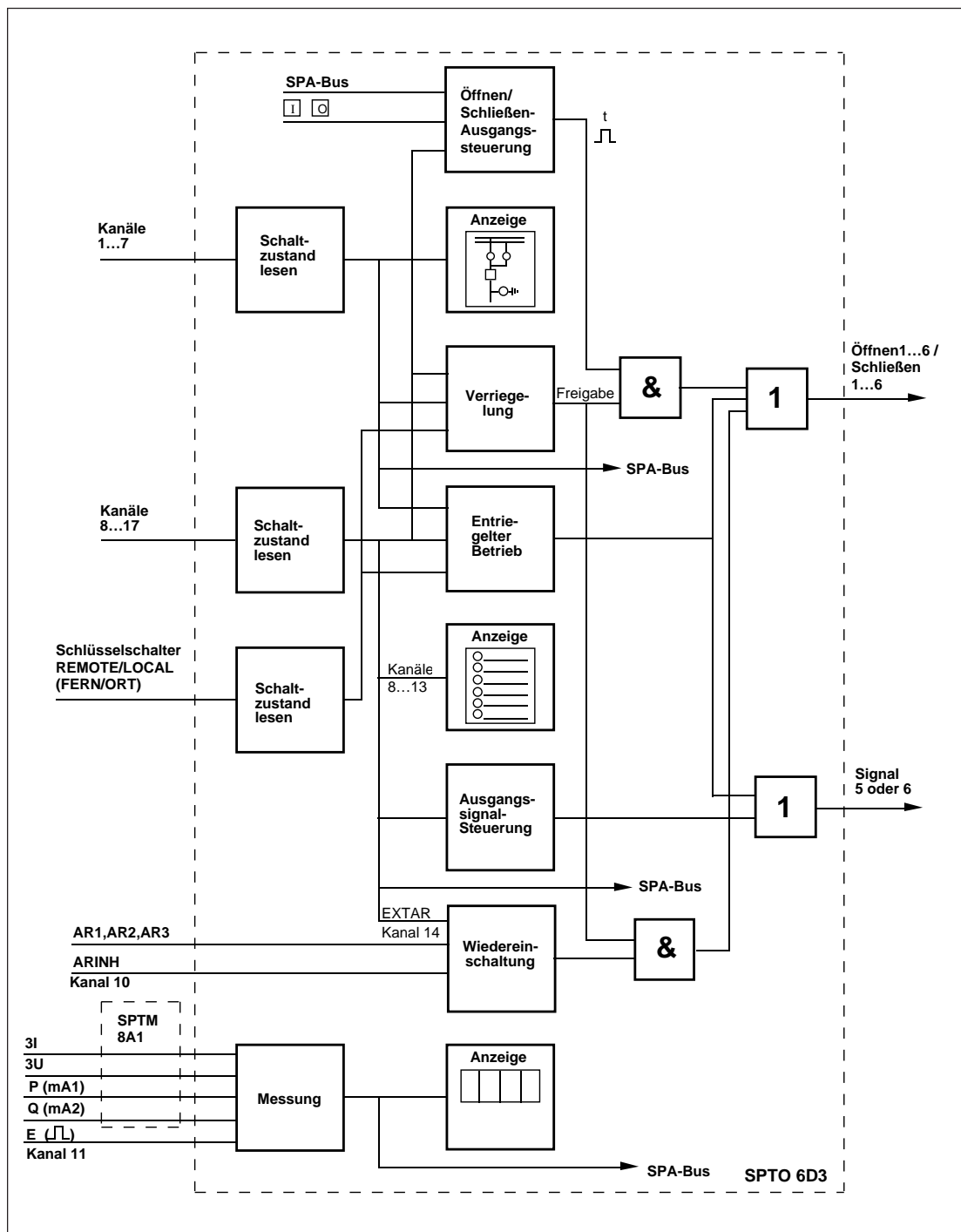


Abb. 1. Blockschaltbild der Steuerbaugruppe SPTO 6D3 mit zusätzlicher Meßbaugruppe SPTM 8A1.

## Frontplatte

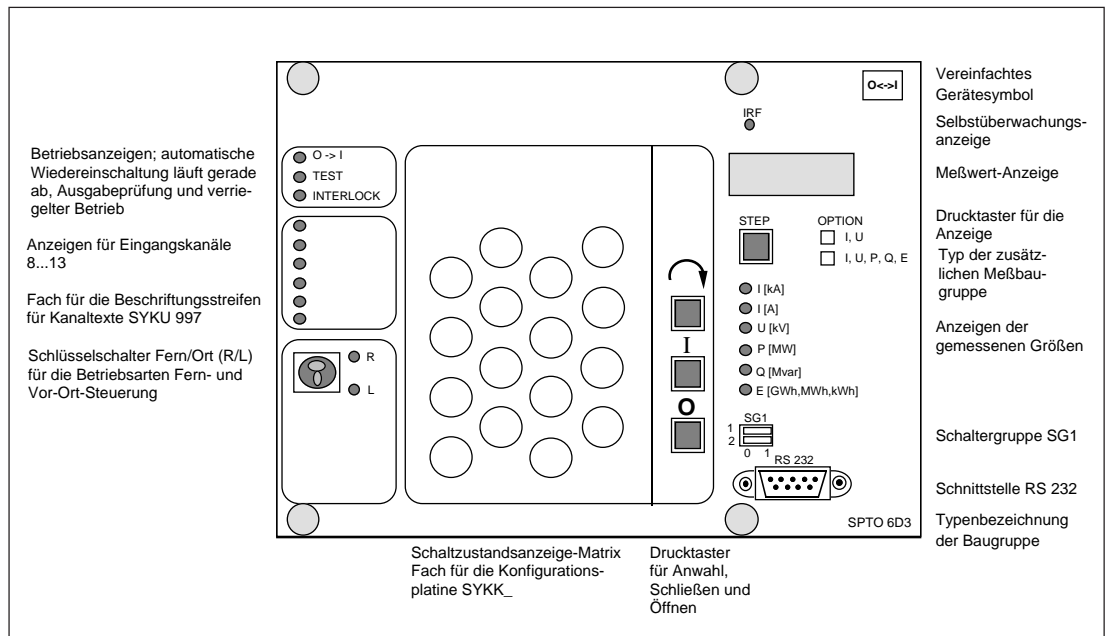


Abb. 2 Frontplatte der Steuerbaugruppe SPTO 6D3 ohne die Konfigurationsscheibe SYKK\_ und die Kanalbezeichnungs-Textfolie SYKU 997

## Schaltzustandsanzeigen

Auf der Frontplatte befinden sich 16 LED-Anzeigen zur Orts-Anzeige der Schaltzustände. Sie sind in einer 4 x 4 Matrix angeordnet. Sieben dieser Anzeigen können gleichzeitig in der Steuerbaugruppe SPTO 6D3 verwendet werden. Die Kombination von Anzeigen ist durch den Anwender frei wählbar, siehe Kapitel "Konfiguration".

Vor den Anzeigen ist ein Fach mit einer separaten Kunststoff-Konfigurationsscheibe vom Typ SYKK\_ angeordnet. Das untere Ende des Faches ist offen gelassen. Durch Wechseln der Konfigurationsscheibe und durch Einstellen einer neuen Anzeigenkombination können die verschiedenen Arten von Anlagenfelder dargestellt werden.

Die Leistungsschalter und Trennschalter des Feldes sind auf der Konfigurationsscheibe ersichtlich. In der Konfigurationsscheibe befindet sich ein transparentes Fenster für die benützten Anzeigen. Die anderen Anzeigen sind verdeckt.

Eine Anzeige besteht aus vier LED's, von denen je zwei horizontal und je zwei vertikal angeordnet sind. Bei jeder Anzeige sind zwei der LED's rot und zwei grün. Aus Abb. 6 ist ersichtlich, daß die roten LED's in den Spalten

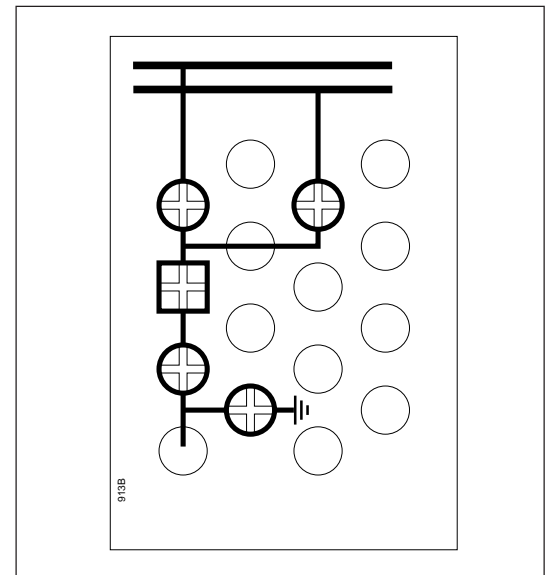


Abb. 3 Beispiel einer Kunststoff-Konfigurationsscheibe SYKK\_. Die Abmessungen der Scheibe betragen 72 mm x 106,5 mm.

1 und 3 vertikal und die grünen LED's horizontal angeordnet sind, und in den Spalten 2 und 4 sind die grünen LED's vertikal und die roten LED's horizontal angeordnet. Dieses System ermöglicht die Verwendung beider Farben zur Anzeige entweder des offenen oder des geschlossenen Zustandes.

Anzeigen für Eingangskanäle INPUT8...13

Auf der Frontplatte befindet sich eine Orts-Anzeige für die Zustände der Eingänge INPUT8...13, wobei Eingang INPUT8 mit der obersten und Eingang INPUT13 mit der untersten Anzeige signalisiert wird.

Ein Eingang kann als Zustand aktiv HIGH (Schließer) oder als Zustand aktiv LOW (Öffner) definiert werden. Bei aktiviertem Eingang leuchtet die LED-Anzeige.

Die Aktivierungen der einzelnen Eingänge INPUT8...13 können auch gespeichert werden.

Dann erlischt die dem aktivierten Eingang entsprechende LED erst beim Rückstellen. Die Rückstellung erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und  $\cap$  oder über das Fernsteuerungssystem indem man dem Parameter S5 den Wert 0 oder 1 gibt.

Auf der Frontplatte befindet sich eine Beschriftungsfolie SYKU 997, auf welcher der Anwender seine Beschriftung für die Eingänge anbringen kann. Eine leere Beschriftungsfolie wird zum Gerät mitgeliefert.

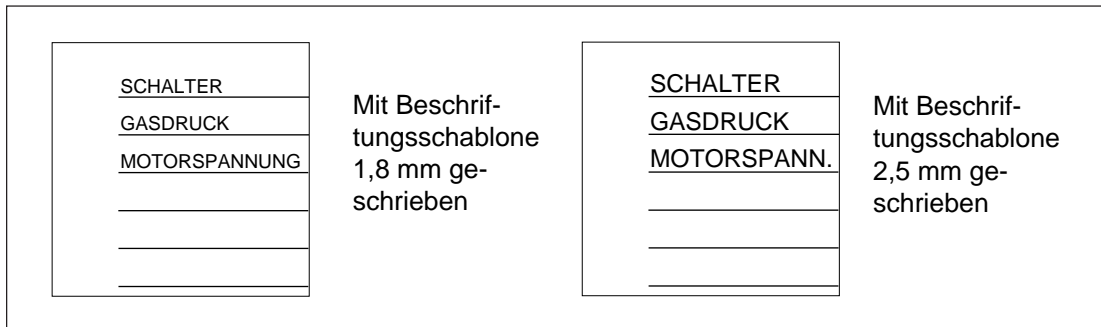


Abb. 4 Beispiel einer Beschriftungsfolie SYKU 997. Die Folie ist in natürlicher Größe abgebildet, mit einer Breite von 33,5 mm und einer Höhe von 34 mm.

Betriebszustandsanzeigen

Auf der Steuerbaugruppe befinden sich drei rote Betriebsanzeigen, mit welchen der Betriebszustand der Baugruppe selbst sichtbar gemacht

wird. Diese LED's sind normalerweise dunkel. Die Anzeigen haben die folgende Funktion:

Anzeige	Funktion
0 → I	Zeigt an, daß eine automatische Wiedereinschaltung abläuft. Die LED leuchtet auf, wenn ein Wiedereinschaltzyklus gestartet wurde, und verlöscht wieder, wenn die automatische Wiedereinschaltung einen Befehl zum Schließen abgibt.
TEST	Leuchtet, wenn Schalter SG1/1 = 1 ist. Dann sind die Verriegelungen außer Funktion.
INTERLOCK	Die LED leuchtet auf, wenn ein Orts-Steuerungsbefehl gegeben ist und die Betätigung des Schaltgerätes durch das Verriegelungsprogramm gesperrt ist. Diese LED kann durch Drücken des Tasters $\cap$ , abgeschaltet werden oder wird nach Ablauf einer Verzögerungszeit von etwa 30 s automatisch abgeschaltet. Wenn die Steuerbaugruppe sich im Einstell-Modus befindet und die Verriegelungen in Betrieb sind, leuchtet die LED. Sie verlöscht erst beim Wechseln in den Betriebsmodus oder wenn das Verriegelungsprogramm außer Betrieb gesetzt wird.



Schlüsselschalter  
REMOTE/LOCAL  
(FERN/ORT)

Um die Drucktaster OPEN (Öffnen) und CLOSE (Schließen) verwenden zu können, muß der Schlüsselschalter in der Stellung LOCAL stehen, angezeigt mittels der gelben LED L. Alle Fernsteuerbefehle über die serielle Schnittstelle sind dann gesperrt.

stehen, angezeigt mit der gelben LED R. Wenn sich der Schlüsselschalter in der Stellung REMOTE befindet, ist die Orts-Druckknopfsteuerung gesperrt. Steuerbefehle über die Eingangskanäle 8...17 oder die bedingte Steuerung sind sowohl in der Stellung LOCAL als auch in der Stellung REMOTE zulässig.

Somit muß, um ein Schaltgerät über die serielle Schnittstelle steuern zu können, der Schlüsselschalter in der Stellung REMOTE (Fern)

Der Schlüssel kann in beiden Stellungen (L oder R) abgezogen werden.

Drucktaster  
I, O und  $\cap$

Die Ortssteuerung wird durch Betätigung des  $\cap$ -Tasters gestartet. Darauf beginnt die Zustandanzeige des als steuerbar definierten Schaltgerätes zu blinken.

werden, und die Anzeige des zweiten steuerbaren Schaltgerätes beginnt zu blinken.

Falls das Schaltgerät geschlossen ist, beginnt die Geschlossen-Anzeige zu blinken, und falls das Schaltgerät offen ist, beginnt die Offen-Anzeige zu blinken. Die Anzeige blinkt weiter, bis ein Steuerbefehl erteilt wird, oder bis eine Zeitüberschreitung von 10 s abgelaufen ist.

Der Befehl Schließen oder Öffnen wird durch Betätigung des Drucktasters I (Schließen) oder O (Öffnen) gegeben. Je nach Status der Eingänge INPUT1...7 und 8...17 sowie der Verriegelungslogik führt die Steuerbaugruppe den gewählten Befehl durch oder schaltet die INTERLOCK-LED ein, welche anzeigt, daß die Funktion verriegelt ist.

Falls das erste Schaltgerät nicht gesteuert werden soll, muß der  $\cap$ -Taster nochmals gedrückt

Die Länge des Steuerausgangsimpulses kann im Bereich von 0,1...100 s eingestellt werden.

Einstellschalter-  
gruppe SG1

Schalter	Funktion
SG1/1	<p>Der Schalter SG1/1 dient zur Sperrung der Verriegelungs-Funktionen während der Prüfung.</p> <p>Bei SG1/1=0 sind die Verriegelungsfunktionen in Betrieb. Bei SG1/1=1 sind die Verriegelungsfunktionen nicht in Betrieb, und die rote LED TEST leuchtet. Alle Steuerbetätigungen sind zulässig. Diese Schalterstellung sollte nur für Prüfzwecke verwendet werden.</p>
SG1/2	<p>Der Schalter SG1/2 dient zur Sperrung der automatischen Wiedereinschaltung.</p> <p>Bei SG1/2=0 ist die automatische Wiedereinschaltung in Betrieb. Siehe auch Parameter S78. Bei SG1/2=1 ist die automatische Wiedereinschaltung gesperrt.</p>

Anzeige von gemessenen Werten und Parameter der seriellen Schnittstelle

Durch Betätigung des Drucktasters STEP können die angezeigten Parameter schrittweise durchgeschaltet werden. Die gemessenen Werte werden mittels der drei grünen Ziffern ganz rechts angezeigt. Durch Aufleuchten einer gel-

ben LED-Anzeige unterhalb des Drucktasters STEP wird signalisiert, welcher der gemessenen Werte auf dem Anzeigefeld angezeigt wird.

Anzeige	Angezeigte Daten
I [kA]	Anzeige der gemessenen Phasenströme $I_{L1}$ , $I_{L2}$ und $I_{L3}$ als physikalischer Wert in kA. Der Meßbereich beträgt 0,00...999 kA. Die Phase wird durch die rote Ziffer 1, 2 oder 3 ganz links angezeigt.
I [A]	Anzeige der gemessenen Phasenströme $I_{L1}$ , $I_{L2}$ und $I_{L3}$ als physikalischer Wert in Ampere. Der Meßbereich beträgt 0,00...999 A. Die Phase wird durch die rote Ziffer 1, 2 oder 3 ganz links angezeigt.
U [kV]	Anzeige der gemessenen verketteten Spannungen als physikalischer Wert in kV. Der Meßbereich beträgt 0,00...999 kV, wobei 0,000 als .000 dargestellt wird. Die Spannung wird durch die rote Ziffer 1, 2 oder 3 ganz links angezeigt.
P [MW]	Gemessene Wirkleistung in MW. Es werden sowohl positive als auch negative Werte angezeigt. Die positiven Werte haben kein Vorzeichen, das negative Vorzeichen wird durch das rote Displayelement dargestellt.
Q [MVar]	Gemessene Blindleistung in MVar. Es werden sowohl positive als auch negative Werte angezeigt. Die positiven Werte haben kein Vorzeichen, das negative Vorzeichen wird durch das rote Displayelement dargestellt.
E [GWh, MWh, kWh]	Gemessene aktive Energie. Der Energiewert wird in drei Teilen angezeigt: in GWh, in MWh und in kWh.

Auch die Parameter der seriellen Schnittstelle werden mit dem vierstelligen Anzeigefeld dargestellt. Die Adresse der anzuzeigenden Daten

wird mit dem roten Displayelement ganz links im Anzeigefeld angezeigt.

Rotes Display-Element	Angezeigte Daten
A	Adresse der seriellen Schnittstelle. Diese kann einen Wert im Bereich 0...254 aufweisen, die Vorgabe-Einstellung beträgt 99.
b	Übertragungsrate der seriellen Datenübertragung. Diese kann als Wert 4,8 oder 9,6 kBd aufweisen, die Vorgabe-Einstellung ist 9,6 kBd.
C	Monitor der seriellen Datenübertragung. Falls das Gerät mit einem Datenkommunikationssystem verbunden und das Datenübertragungssystem in Betrieb ist, ist der Stand des Überwachungszählers andauernd 0, andernfalls laufen die Zahlen 0...255 ständig auf dem Anzeigefeld durch.

Es kann eine kontinuierliche Anzeige eines gemessenen Wertes oder eine automatische Abschaltung des Anzeigefeldes nach Ablauf einer Zeitüberschreitung von 5 Minuten gewählt werden.

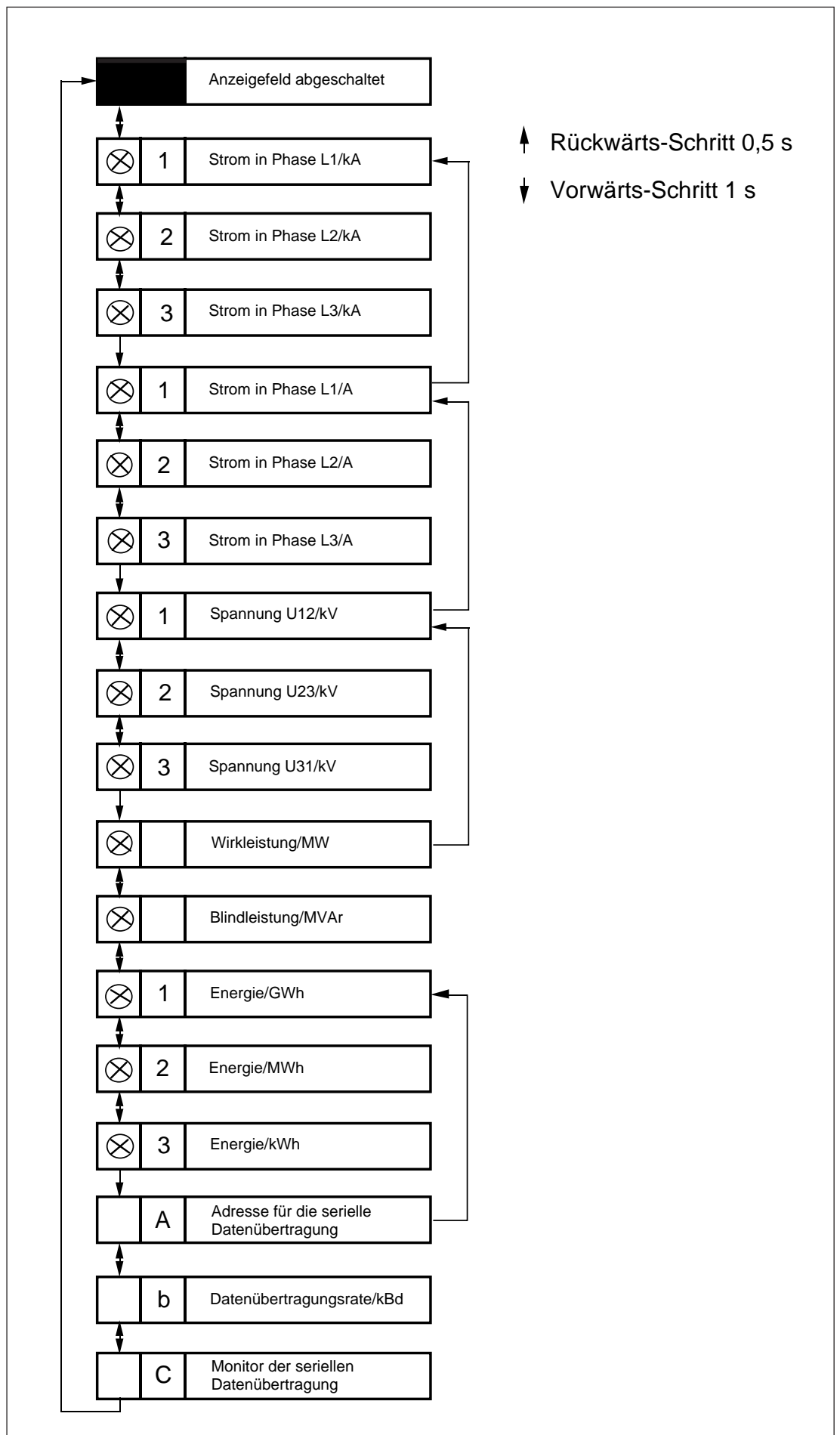


Abb. 5. Display-Menü für die Steuerbaugruppe SPTO 6D3

## Schnittstelle RS 232

Der 9-polige Schnittstellenanschluß RS 232 auf der Frontplatte wird im Zusammenhang mit der Einstellung der Steuerbaugruppe über ein Terminal oder über einen PC verwendet. Die Steuerbaugruppe überwacht den gesamten seriellen Datenaustausch der Abzweigschutz- und Steuereinheit. Dadurch wird die Einstellung von Relaisbaugruppen der gleichen Abzweigschutz- und Steuereinheit über die RS 232-Schnittstelle ermöglicht.

Falls ein Terminal oder ein PC an der Schnittstelle RS 232 angeschlossen wird, wird die SPA-Bus-Schnittstelle an der Rückwand der Relais-einheit abgeschaltet. Bei Benützung der RS 232-Schnittstelle muß das SPA-Bus-Protokoll verwendet werden.

Es sind die folgenden Parameter für die serielle Schnittstelle zu verwenden:

- Anzahl der Datenbits, 7
- Anzahl der Stop-Bits, 1
- Parität, gerade
- Übertragungsgeschwindigkeit, 9,6 Kilobaud als Vorgabe-Einstellung

In der anschließenden Tabelle sind die Signalbezeichnungen sowie die Anschlußbelegung eines zwischen der RS 232-Schnittstelle und einem Programmiergerät angeschlossenen Kabels aufgeführt.

Schnittstelle RS 232 beim Typ SPTO 6D3		Programmiergerät		
Signalbezeichnung	Anschlußnummer 9-pol. Stecker, m	Anschlußnummer 9-pol. Stecker, w	Anschlußnummer 25-pol. Stecker, m	Signalbezeichnung
Daten Empfang	2	3	2	Daten Senden
Daten Senden	3	2	3	Daten Empfang
Erde	5	5	7	Erde
DSR	6	4	20	DTR
DTR, +12 V	4	—	—	—

Anschluß Nr. 4 der seriellen Schnittstelle RS 232 der Steuerbaugruppe SPTO 6D3 kann zum Anschließen eines optischen Modems verwendet werden. Ein optisches Modem wird dann

benutzt wenn man ein eventuelles Erdpotential zwischen Steuerungs-Baugruppe und Programmiervorrichtung nicht anders eliminieren kann.

## Einstellung

### Konfiguration

Die Steuerbaugruppe kann den Schaltzustand von maximal 7 Schaltgeräten (Leistungsschaltern oder Trennschaltern) anzeigen und verfügt über die Möglichkeit zur Steuerung (Öffnen oder Schließen) von 6 Schaltgeräten.

Die Steuerbaugruppe ist für verschiedene Konfigurationen von Leistungsschaltern/Trennschaltern/Erdungsschaltern innerhalb der zuvor aufgeführten Grenzen geeignet. Die Konfiguration kann unter Verwendung der nachstehend aufgeführten Konfigurationsbefehle frei definiert werden. Nach erfolgter Werksprüfung werden alle Anzeigen außer Betrieb gesetzt, und der Anwender muß seine eigene Konfiguration definieren.

Die sieben Eingangskanäle INPUT1...7 können zur Erfassung von Schaltzuständen von Leistungsschaltern und Trennschaltern verwendet werden. Bei der Konfiguration des Abganges werden die Nummern der Eingangskanäle verwendet.

Die Anzeigen auf der Frontplatte sind mit den Nummern 101...116 versehen, welche bei der Einstellung der Abgangskonfiguration angewendet werden. Die Lage und Numerierung der Anzeigen in der Matrix sind aus der Abb. 6 ersichtlich.

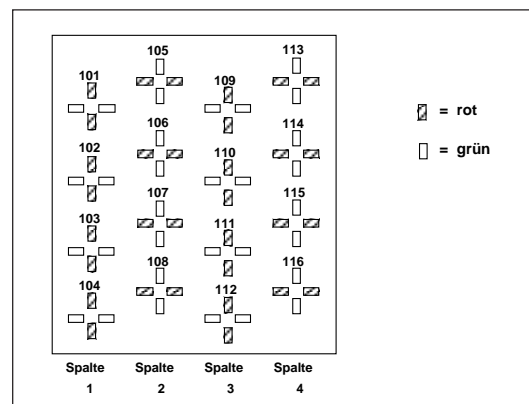


Abb. 6. Lage, Numerierung und Farbe der Anzeigen auf der Frontplatte der Baugruppe SPTO 6D3.

Die Steuerbaugruppe verfügt über 12 Ausgänge, OPEN1...6 und CLOSE1...6, zur Steuerung von maximal 6 Schaltgeräten. Die Steuerungsausgänge sind ebenfalls mit eigenen Codes ausgestattet, welche bei der Einstellung einer Konfiguration anzuwenden sind. Es gelangen die Ausgangscodes 20...31 zur Anwendung. Die entsprechende Betätigung ist aus der anschließenden Tabelle ersichtlich.

Ausgangscodes	Betätigung
20	OPEN1
21	CLOSE1
22	OPEN2
23	CLOSE2
24	OPEN3
25	CLOSE3
26	OPEN4
27	CLOSE4
28	OPEN5
29	CLOSE5
30	OPEN6
31	CLOSE6

Details über den Zusammenhang zwischen den Eingangs- und Ausgangscodes sowie den Klemmenbezeichnungen auf der Rückseite des Gerätes sind im Kapitel "Anschlußschema" im Benüt-

zerhandbuch zu der Abzweig-schutz- und Steuer-einheit enthalten.

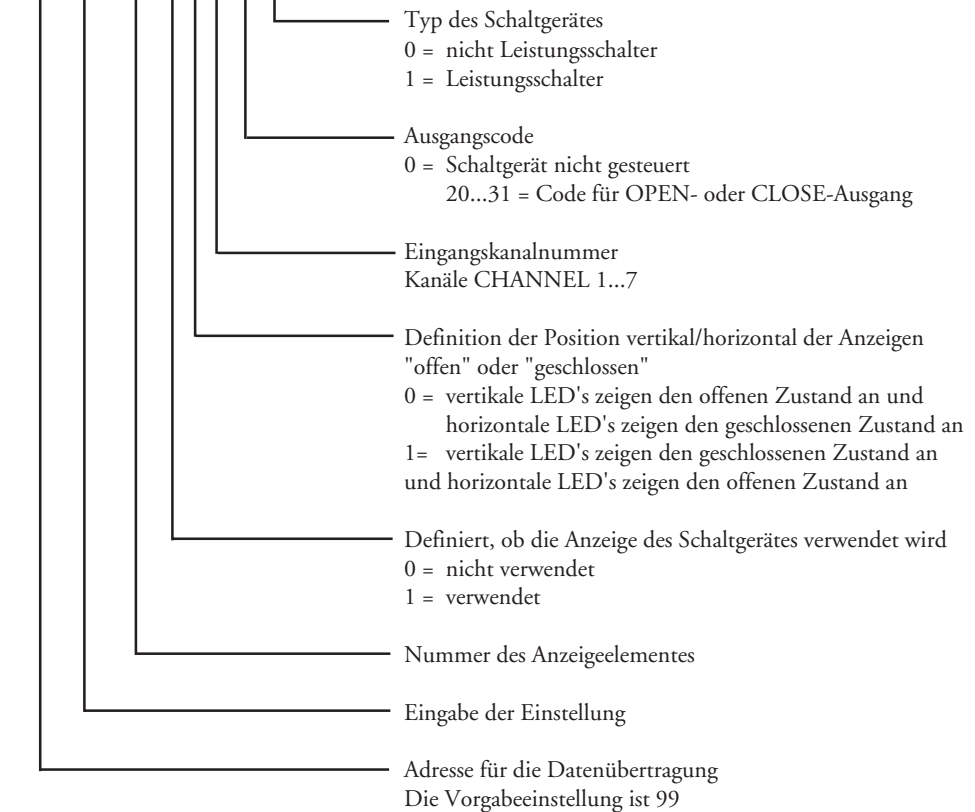
*Beim Einstellen einer Konfiguration werden unter Verwendung eines SPA-Protokoll-Befehls die Nummer des Anzeigefeldes, die Nummer des 4-poligen Einganges und den Ausgangscode miteinander verknüpft.*

Die mit den Nummern des Anzeigefeldes 101...116 korrespondierenden Einstellungsparameter S101...S116 sind für die Konfigurationsbefehle reserviert. Als Ausgangsnummer kann entweder der OPEN-Code (z.B. 20) oder der CLOSE-Code (z.B. 21) verwendet werden. Es werden auch gewisse andere Parameter im SPA-Protokoll-Befehl definiert, wie z.B. der Typ eines Schaltgerätes und die Position der Schaltzustandsanzeige für OPEN oder CLOSE.

Beispiel 1: Die Anzeige 109 (S109) zeigt den über den Eingangskanal 2 eingelesenen Schaltzustand an. Der Ausgang 20 dient zum Öffnen des Schaltgerätes. Das bedeutet, daß der Ausgang 21 zum Schließen desselben Schaltgerätes verwendet werden muß. Beim Schaltgerät handelt es sich um einen Leistungsschalter, und der geschlossene Zustand wird mit vertikalen roten LED's angezeigt.

Der Befehl setzt sich wie folgt zusammen:

>99 WS 109:1.1.2.20.1:XX



Beim Konfigurieren der Steuerbaugruppe gelten die folgenden Syntaxregeln:

1. Die Einstellung muß im Einstellmodus vorgenommen werden.
2. Es können maximal sieben Schaltgeräte konfiguriert werden (sieben Einstellungen im Bereich von S101...S116).
3. Es werden nur die Eingangskanalnummern 1...7 akzeptiert. Jede Nummer kann nur einmal verwendet werden.
4. Falls eine Anzeige des Schaltgerätes nicht verwendet wird, müssen keine weiteren Werte eingegeben werden.
5. Die Ausgangscodes 20...31 können nur einmal vergeben werden. Falls der Ausgangscode 0 ist, braucht die Definition des Schaltgerätes (Leistungsschalter oder anderes Schaltgerät) nicht eingegeben zu werden.
6. Es können nur zwei Schaltgeräte als Leistungsschalter definiert werden.

Normalerweise befindet sich die Steuerbaugruppe im Betriebsmodus, d.h., daß das Verriegelungsprogramm ausgeführt wird. Beim Einstellen einer Konfiguration muß sich die Steuerbaugruppe im Einstellmodus befinden (S198 = 0).

Wenn die Variable S100 den Wert 0 aufweist, ist die Konfiguration frei einstellbar. In der frei einstellbaren Konfiguration sind nur die zu verwendenden Schaltgeräte einzustellen.

Beispiel 2:

Zur Einstellung einer Konfiguration mit fünf Schaltgeräten, d.h. Anzeigen 101, 109 und 103 für Trenner, Anzeige 102 für Leistungsschalter und Anzeige 108 für Erdungsschalter, sind die folgenden Befehle erforderlich:

>99WS198:0:XX	;Wechsel in den Einstell-Modus
>99WS100:0:XX	;Wechsel in den frei einstellbaren Modus
>99WS101:1,1,1,20,0:XX	;Trennschalter 1: Vertikale rote LED's zeigen den Schaltzustand "geschlossen" an, Eingang INPUT1, gesteuert durch die Ausgänge OPEN1 und CLOSE1.
>99WS109:1,1,2,22,0:XX	;Trennschalter 2: Vertikale rote LED's zeigen den Schaltzustand "geschlossen" an, Eingang INPUT2, gesteuert durch die Ausgänge OPEN2 und CLOSE2.
>99WS102:1,1,3,24,1:XX	;Leistungsschalter: Vertikale rote LED's zeigen den Schaltzustand "geschlossen" an, Eingang INPUT3, gesteuert durch die Ausgänge OPEN3 und CLOSE3.
>99WS103:1,1,4,0,0:XX	;Trennschalter 3: Vertikale rote LED's zeigen den Schaltzustand "geschlossen" an, Eingang INPUT4, nicht gesteuert.
>99WS108:1,0,5,0,0:XX	;Erdungsschalter: Horizontale rote LED's zeigen den Schaltzustand "geschlossen" an, Eingang INPUT5, nicht gesteuert.
>99WV151:1:XX	;Speichern der eingestellten Parameter

Nach diesem Vorgang muß noch das Verriegelungsprogramm geschrieben werden, bevor ein Öffnen oder Schließen des Leistungsschalters und der Trennschalter möglich ist. Siehe Kapitel "Verriegelung".

Die eingestellte Konfiguration kann entweder Anzeige um Anzeige gelesen werden, oder nur mit einem einzigen Befehl.

Beispiel 3: Ablesen der Konfiguration der Anzeigen 101...116 mit einem einzigen Befehl.

>99RS101/116:XX

Mit diesem Befehl werden alle Einstellwerte für jede Anzeige vorgegeben (101 bis 116), einschließlich derjenigen, welche nicht im System konfiguriert sind. Die Parameter der nicht benutzten Anzeigeelemente sind alle Null.

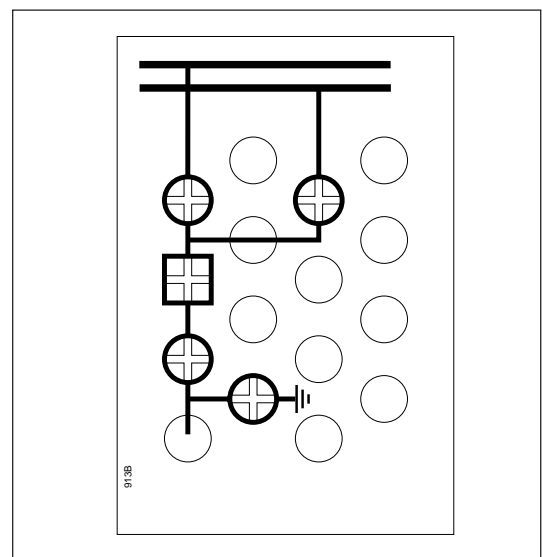


Abb. 7. Die in Beispiel 2 eingestellte Konfiguration

Ein Verriegelungsprogramm wird in gewissen Situationen zur Sperrung des Befehls zum Öffnen oder Schließen für ein steuerbares Schaltgerät verwendet. In der Praxis gibt die Verriegelung in der Steuerbaugruppe Steuerfunktionen frei, d.h., alles was durch die Verriegelung nicht freigegeben ist, ist gesperrt.

Zum Zwecke der Verriegelung verarbeitet die Steuerbaugruppe den Status der Eingänge INPUT 1...7 und 8...17. Das Verriegelungsprogramm gibt das Öffnen oder Schließen eines steuerbaren Schaltgerätes frei, aber es muß unter Verwendung der Orts-Drucktaster, über den seriellen Bus oder die Eingänge INPUT 8...17 noch ein separater Befehl zum Öffnen oder Schließen gegeben werden.

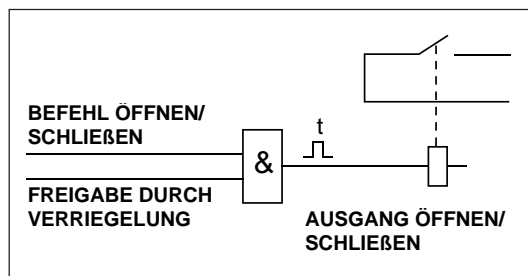


Abb. 8 Das Funktionsprinzip der Ausgänge OPEN und CLOSE.

Bei Parameter S198 = 0 befindet sich die Baugruppe im Einstell-Modus, und bei S198 = 1 im Betriebsmodus. Wenn die Steuerbaugruppe sich im Betriebsmodus befindet und die Verriegelungen in Betrieb sind, leuchtet die LED INTERLOCK. Im Betriebsmodus wird das Verriegelungsprogramm ausgeführt, und es kann durch den Bediener nicht geändert werden. Die durch das Verriegelungsprogramm freigegebenen Schalthandlungen können ausgeführt werden.

Im Einstell-Modus wird das Verriegelungsprogramm nicht ausgeführt, und es können Programmänderungen vorgenommen werden. In diesem Modus ist die Steuerung des Schaltgerätes nicht gestattet, mit Ausnahme des Falles, daß die Verriegelungsfunktionen gänzlich außer Betrieb gesetzt werden. Die Verriegelungsfunktionen werden im Einstell-Modus programmiert.

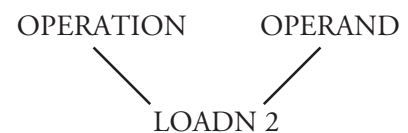
Die Verriegelungslogik, falls sie verwendet wird, wird immer sowohl im Orts- als auch im Fernsteuerungsmodus und bei Eingabe der Steuerbefehle über die Eingangskanäle 8...17 berücksichtigt. Das Verriegelungsprogramm wird alle 20 ms ausgeführt. Beim Einstellen von S199 kann die Verriegelung ganz außer Betrieb gesetzt werden.

Beispiel 4: Im Beispiel 2 wurde eine Konfiguration eingestellt. Falls die Verriegelungsfunktionen nicht verwendet werden, wird die Einstellung mit den folgenden Befehlen fortgesetzt:

```
>99WS199:0:XX
; Verriegelungsfunktionen außer
  Betrieb setzen
>99WV151:1:XX
; Eingestellte Parameter speichern
```

Wenn, wie in diesem Falle, die Verriegelungsfunktionen nicht verwendet werden, kann der Wert 1 für den Parameter S198 nicht eingegeben werden. Die Schaltzustandsanzeige und die Steuerung von Schaltgeräten funktionieren jedoch normal.

Die Verriegelungsfunktionen werden über den SPA-Bus unter Verwendung einer Programmiersprache entsprechend der Norm DIN 19239 eingestellt. Die Struktur des Programmbefehls sieht wie folgt aus:



OPERATION ist ein Logikbefehl.  
OPERAND ist ein Code eines Eingangs oder Ausgangs oder eines Zwischenregisters bzw. speziellen Registers.

Es werden die folgenden Logikbefehle verwendet:

- LOAD Liest den Status eines Eingangs oder eines Registers.
- LOADN Liest den invertierten Status eines Eingangs oder eines Registers.
- AND UND-Operation
- ANDN UND-NICHT-Operation
- OR ODER-Operation
- ORN ODER-NICHT-Operation
- OUT Ausgabe an einen Ausgang oder ein Register
- END Ende des Programms

Für die Eingänge INPUT1...7 wird zu jedem Status, nämlich "offen", "geschlossen" oder "unbestimmt", ein Operandencode definiert. Zum Aktivieren des Status der Eingänge kann INPUT8...17 als Operand in der Logik verwendet werden.

In der Steuerbaugruppe können die folgenden Operanden-Werte mit den Operationen LOAD, LOADN, AND, ANDN, OR, ORN verwendet werden:

- 1...7 = Eingangskanalnummer  
;Code eines Eingangs, falls der Schaltzustand "geschlossen" verwendet werden sollte
- 101...107 = Eingangskanalnummer +100  
;Code eines Eingangs, falls der Schaltzustand "unbestimmt" verwendet werden sollte
- 201...207 = Eingangskanalnummer+200  
;Code eines Eingangs, falls der Schaltzustand "offen" verwendet werden sollte
- 8...17 = Eingangskanalnummer  
;Code eines Eingangs, falls der Schaltzustand "aktiv" verwendet werden sollte
- 70...89 ;Nummer eines Merkers
- 60 und 61;Nummer eines speziellen Registers
- 62 ;Statusinformation des Fern/Ort-Schalters R/L

In der Steuerbaugruppe können die folgenden Operanden-Werte mit der Operation OUT verwendet werden:

- 20...31 ;Code eines Ausgangs
- 70...89 ;Nummer eines Merkers

Die Eingangsnummern und die Ausgangscodes sind diejenigen, welche beim Einstellen der Konfiguration definiert wurden.

Die beiden speziellen Register, 60 und 61, weisen konstante Werte auf; das Register 60 hat immer den Wert 0, und das Register 61 den Wert 1. Die Register 70...89 dienen zur vorübergehenden Datenspeicherung während der Ausführung des Verriegelungsprogramms (Merkerfunktion). Das Verriegelungsprogramm wird von dem Status des L/R-Schalters über das Register 62 informiert. In der Stellung L (Ort) ist der Wert des Registers 0 und in der Stellung R (Fern) 1.

Beispiel 5: Wie man das Resultat einer Logikoperation in einem Merker speichert.

```
>99WM200:LOAD 201:XX
; Einlesen des offenen Schaltzustandes
eines an Eingang 1 angeschlossenen
Schaltgerätes
>99WM201:AND 202:XX
; Einlesen des offenen Schaltzustandes
eines an Eingang 2 angeschlossenen
Schaltgerätes
>99WM202:OUT 70:XX
; Ausgabe des Resultates der Logik-
operation in das Register 70
```

Beispiel 6: Verwendung der Eingänge INPUT 8...17 in der Logik.

```
>99WM200:LOAD 1:XX
; Einlesen des geschlossenen Schalt-
zustandes eines an Eingang 1 ange-
schlossenen Schaltgerätes
>99WM201:AND 8:XX
; Einlesen des aktiven Status von
Eingangskanal 8
>99WM202:OUT 20:XX
; Freigabe von Ausgang 20
```

Nach diesen Befehlen wird der Ausgang OPEN1 (Code 20) freigegeben, vorausgesetzt daß das Schaltgerät 1 geschlossen und der Eingangskanal 8 aktiviert ist.

Die Syntaxregeln beim Einstellen der Verriegelungsfunktionen für die Steuerbaugruppe lauten wie folgt:

1. Die Einstellungen müssen im Einstell-Modus durchgeführt werden.
2. Mit dem Verriegelungsprogramm definiert der Anwender, wann das Öffnen oder Schließen eines Schaltgerätes gestattet ist.
3. Es werden die Einstellparameter M200...M300 verwendet. Ein Einstellparameter entspricht der Zeilennummer des Verriegelungsprogramms.
4. Das Programm beginnt immer bei M200 und sollte keine leeren Zeilen enthalten.
5. Das Programm beginnt immer mit den Befehlen LOAD oder LOADN.
6. Der letzte Befehl des Programms muß END sein.
7. Ein Operand kann mit der Operation OUT nur einmal verwendet werden.
8. Vor der Operation LOAD und LOADN muß mit Ausnahme des ersten Mals die Operation OUT verwendet werden.
9. Vor der Operation END muß die Operation OUT verwendet werden.



Beispiel 7: Einstellung einer Verriegelungslogik. Dieses Beispiel ist mit Beispiel 2 verwandt. Es werden die Trennschalter 1 und 2 sowie der Leistungsschalter gesteuert.

Das Öffnen des Trennschalters 1 wird nur dann zugelassen, wenn der Leistungsschalter und der Trennschalter 2 offen sind. Das Schließen des Trennschalters 1 wird nur dann zugelassen, wenn der Trennschalter 2 geschlossen und der externe Eingangskanal 8 angeregt ist.

Das Öffnen des Trennschalters 2 wird nur dann zugelassen, wenn der Leistungsschalter und der Trennschalter 1 offen sind. Das Schließen des Trennschalters 2 wird nur dann zugelassen, wenn der Trennschalter 2 geschlossen ist und der externe Eingangskanal 8 angesteuert ist. Diese Logik ist nicht dargestellt, weil sie praktisch gleich wie diejenige des Trennschalters 1 aussieht.

Das Öffnen des Leistungsschalters ist immer zulässig. Das Schließen des Leistungsschalters ist dann zulässig, wenn der Schaltzustand des Trennschalters 3 nicht unbestimmt und der Erdungsschalter geöffnet ist.

Anstelle dieser schriftlichen Verriegelungsbedingungen kann auch ein Logikdiagramm verwendet werden:

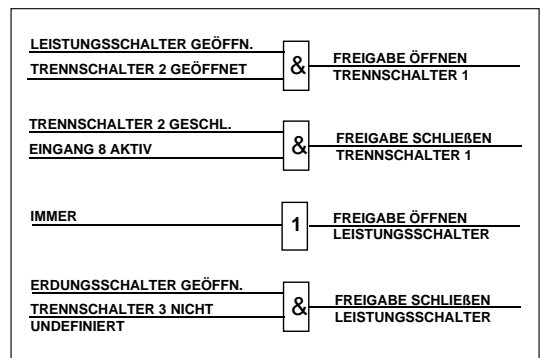


Abb. 9 Einfaches Logikdiagramm zur Verriegelungslogik von Beispiel 7.

Darauffin wird ein detailliertes Logikdiagramm gezeichnet.

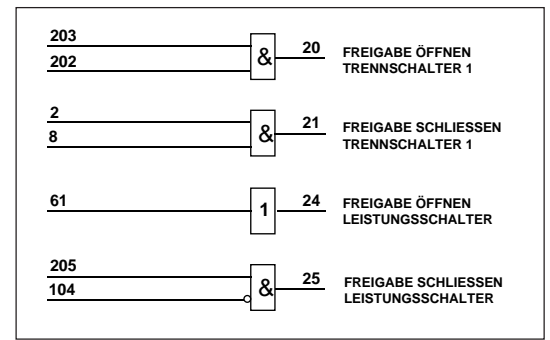


Abb. 10 Detailliertes Logikdiagramm zur Verriegelungslogik von Beispiel 7.

Die eigentlichen Befehle werden auf der Basis des detaillierten Logikdiagramms geschrieben. Als Vorgabe-Einstellung ist der Programmbebereich M200...M300 mit END-Befehlen gefüllt. Die durch den Anwender eingegebenen Befehle werden über diese END-Befehle geschrieben.

Im Beispiel 2 wurde eine Konfiguration eingestellt. Falls die zuvor beschriebenen Verriegelungsfunktionen verwendet werden, wird die Einstellung mit den folgenden Befehlen fortgesetzt. Das Verriegelungsprogramm von Trennschalter 2 ist nicht wiedergegeben:

```
>99WM200:LOAD 203:XX
; Einlesen des geöffneten Schaltzustandes
des Leistungsschalters
>99WM201:AND 202:XX
; Einlesen des geöffneten Schaltzustandes
des Trennschalters 2
>99WM202:OUT 20:XX
; Freigabe des Befehls zum Öffnen für Leist-
ungsschalter 1 falls der Schalter und der
Trennschalter 2 offen sind
>99WM203:LOAD 2:XX
; Einlesen des geschlossenen Schaltzu-
standes des Trennschalters 2
>99WM204:AND 8:XX
; Einlesen des angesteuerten Schaltzu-
standes von Eingang 8
>99WM205:OUT 21:XX
; Freigabe des Befehls zum Schließen für
Trennschalter 1, falls der Trennschalter
2 geschlossen und der Eingang INPUT8
angesteuert ist
>99WM206:LOAD 61:XX
; Einlesen des Wertes des speziellen Regis-
ters 61 (immer 1)
>99WM207:OUT 24:XX
; Freigabe des Befehls zum Öffnen für den
Schalter (stets freigegeben)
>99WM208:LOAD 205:XX
; Einlesen des offenen Schaltzustandes
des Erdungsschalters
>99WM209:ANDN 104:XX
; Einlesen des invertierten nicht definier-
ten Schaltzustandes (offen oder geschlos-
sen) von Trennschalter 3
>99WM210:OUT 25:XX
; Freigabe des Befehls zum Schließen für
den Leistungsschalter, falls der Erdungs-
schalter geöffnet und der Trennschalter
3 geöffnet oder geschlossen ist
>99WM211:END:XX
; Ende des Verriegelungsprogramms
>99WS198:1:XX
; Übergang aus dem Verriegelungspro-
gramm in den Betriebsmodus
>99WS199:1:XX
; Die Verriegelungsfunktionen aktivieren
>99WS151:1:XX
; Die eingestellten Parameter speichern
```

Bei Rückkehr in den Betriebsmodus wird das Programm automatisch kompiliert. Falls im Programm Syntaxfehler vorhanden sein sollten, wird die Kompilierung nicht durchlaufen, und die Verriegelungsfunktion bleibt im Einstell-Modus stehen. Die Syntaxfehler sind zu korrigieren, und dann kann in den Betriebsmodus gewechselt werden.

Das Verriegelungsprogramm kann auf zwei Arten umgangen werden:

- Zu Testzwecken kann der Schalter SG1/1 auf der Frontplatte auf ON geschaltet werden. Dann wird das Verriegelungsprogramm unterbrochen, und das Öffnen/Schließen eines Schaltgerätes ist immer freigegeben.
- Falls die Verriegelungslogik permanent außer Betrieb gesetzt werden soll, kann die Variable S199 auf 0 gesetzt werden. Das Öffnen oder Schließen eines Schaltgerätes ist dann immer freigegeben.

Die Verriegelung hat keinen Zusammenhang mit den Auslösesignalen des Schutzes.

## Bedingte Ausgangssteuerung

Die bedingte Ausgangssteuerung dient zur Ansteuerung der Ausgänge OPEN1...6 und CLOSE1...6 sowie SIGNAL5 oder 6. Ausgänge, welche nicht zur Steuerung eines Schaltgerätes oder zur Signalisierung der Aktivierung der Eingänge INPUT8...17 verwendet werden, können durch die Funktion "bedingte Steuerung" angesteuert werden.

In Abhängigkeit von der programmierten Logik und vom Status der Eingänge INPUT1...7 sowie 8...17 werden die Ausgänge aktiviert. Der angesteuerte Ausgang bleibt so lange aktiviert, wie der Status der die Betätigung verursachenden Eingänge sich nicht verändert.

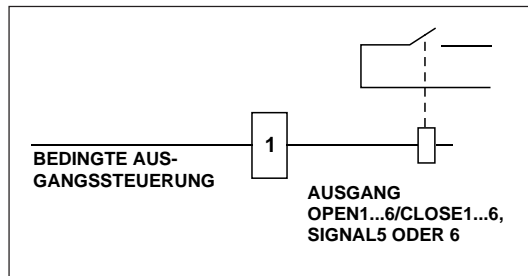


Abb. 11 Funktionsprinzip der bedingten Steuerung.

Die Prinzipien der Programmierung und der Programmaufbau der bedingten Ausgangssteuerung sind gleich wie bei der Verriegelungslogik. Es bestehen die folgenden Unterschiede zwischen diesen beiden Logikprogrammen:

- Die Codes für die Ausgänge OPEN1...6 und CLOSE1...6
- Die Ausgänge SIGNAL5 und 6 können mit dem Programm für die bedingte Steuerung angesteuert werden.

Das Programm für die bedingte Ausgangssteuerung wird unter Verwendung der SPA-Protokoll-Befehle M200...M300 anschließend an das Verriegelungsprogramm geschrieben.

Diese beiden Programme haben einen gemeinsamen END-Befehl.

Die Ausgangscodes lauten wie folgt:

Ausgangscodes	Definition
220	OPEN1
221	CLOSE1
222	OPEN2
223	CLOSE2
224	OPEN3
225	CLOSE3
226	OPEN4
227	CLOSE4
228	OPEN5
229	CLOSE5
230	OPEN6
231	CLOSE6
40	SIGNAL5
41	SIGNAL6

Beispiel 8: Im Beispiel 7 wurde eine Verriegelungslogik eingestellt. In diesem Beispiel wird dem Ausgang SIGNAL5 eine Logik für den entriegelten Betrieb hinzugefügt.

Der Ausgang SIGNAL5 wird in folgendem Fall aktiviert:

- Der Trenner 3 ist offen und der Eingangskanal 9 ist angeregt.

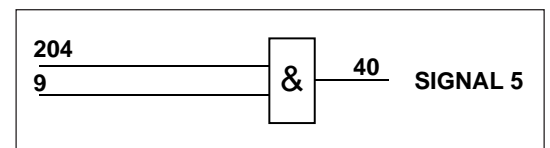


Abb. 12 Detailliertes Logikdiagramm der bedingten Steuerung zu Beispiel 8.

Die oben beschriebene Logik für die bedingte Steuerung wird mit den folgenden Befehlen in Betrieb genommen:

```

...
; Verriegelungslogik-Befehlszeilen
M200...M210
>99WM211:LOAD 204:XX
; Einlesen des Schaltzustandes "offen" für
Trennschalter 3
>99WM212:AND 9:XX
; Einlesen des Status "aktiv" für Eingang
INPUT9
>99WM213:OUT 40:XX
; Aktivieren des Ausganges SIGNAL5
>99WM214:END:XX
; Ende des Programms

>99WS198:1:XX
; Wechseln des Programms in den Modus
"Betrieb"
>99WS199:1:XX
; Das Programm in Betrieb nehmen
>99WV151:1:XX
; Abspeichern der Programmparameter

```

Eingangskanäle  
INPUT8...17  
(Modifiziert 2001-05)

Die Eingänge INPUT8...17 werden zum Einlesen anderer binärer Signale als der Schaltzustandssignale von Leistungsschaltern und Trennschaltern verwendet. Bei den binären Signalen kann es sich um Signale von externen Kontakten oder um interne binäre Signale handeln, wie z.B. Anrege- und Auslösesignale von Schutzrelais-Baugruppen. Betreffend Definition von internen und externen Signalen, siehe Kapitel "Austausch von Steuerungssignalen zwischen Baugruppen" im Anwenderhandbuch zur Abzweigschutz- und Steuereinheit.

Der Status der binären Eingänge INPUT8...17 kann über den seriellen Bus gelesen werden. Der Status der Eingänge INPUT8...13 wird auch vor Ort mittels LED's auf der Frontplatte angezeigt. Eine LED leuchtet auf, wenn der entsprechende Eingang angesteuert ist, und sie verlöscht wieder, wenn der entsprechende Eingang nicht mehr angesteuert ist.

Die Aktivierungen der einzelnen Eingänge können auch so eingestellt werden, daß sie gespeichert werden. Dann verlöscht die dem aktivierten Eingang entsprechende LED erst beim Rückstellen.

Jeder Eingang kann unter Verwendung des Parameters S2 als angesteuert bei Signaleingang "HIGH" oder "LOW" definiert werden. Der Status "Aktiv HIGH" bedeutet, daß ein Eingang als angesteuert gilt, wenn eine Spannung am entsprechenden externen Eingang angelegt ist oder wenn eine Schutzrelais-Baugruppe ihre Ausgangssignal aktiviert hat. Der Status "Aktiv LOW" bedeutet das Gegenteil des Zustandes "Aktiv HIGH". Als Vorgabe-Einstellung sind alle Eingänge auf den Status "Aktiv HIGH" gesetzt.

Die folgenden Funktionen stehen im Zusammenhang mit den Eingangskanälen 8...17:

- Aus den Statusänderungen werden Ereignisse gebildet.
- Die Eingänge können zur Aktivierung eines Ausgangsimpulses OPEN1...6 oder CLOSE 1 ...6 verwendet werden.
- Die Kanäle können zur Sperrung eines Ausgangsimpulses OPEN1...6 oder CLOSE1...6 verwendet werden.
- Die Kanäle können zur Aktivierung eines der Ausgänge SIGNAL5 oder SIGNAL6 verwendet werden.
- Die Kanäle können in die Verriegelungslogik einbezogen werden.
- Die Kanäle können für die bedingte Ausgangssteuerung verwendet werden.
- Der Kanal 10 kann als Steuereingang zur Sperrung der Wiedereinschaltung mittels eines externen Steuersignals verwendet werden.
- Der Kanal 11 kann als Energieimpulszähler verwendet werden, siehe Kapitel "Skalierung von Messungen".
- Der Kanal 14 kann als externer Anregeeingang für die Wiedereinschaltung verwendet werden, siehe Kapitel "Wiedereinschaltung".

Unter Verwendung eines Eingangs können ein Signalausgang (SIGNAL5 oder 6) und ein Steuerausgang (OPEN1...6 oder CLOSE1...6) gleichzeitig aktiviert werden. Bei der Aktivierung der Ausgänge OPEN oder CLOSE wird die Verriegelungslogik überprüft. Die Stellung des Schlüsselschalters R/L (Ort/Fern) hat bei Verwendung der Eingänge INPUT8...17 zur Aktivierung der Ausgänge OPEN oder CLOSE keinen Einfluß.

Dementsprechend können gleichzeitig ein Signaleingang aktiviert und ein Steuerausgang gesperrt werden. Der zu aktivierende oder zu sperrende Ausgang wird durch die Parameter S3 und S4 bestimmt. Der zu aktivierende oder sperrende Ausgang ist durch Konfigurieren an einen Leistungsschalter oder Trennschalter anzuschließen.

Falls ein Eingang zur Steuerung eines Signalausgangs definiert wird, bleibt der Ausgang so lange angesteuert, wie der Eingang angesteuert ist. Die Länge des Impulses für Öffnen und Schließen wird entsprechend durch die SPA-Bus-Variablen V5 und V6 definiert, und diese sind nicht von der Länge des Eingangsimpulses abhängig.

Beispiel 9: Programmierung von Eingang INPUT8. Die Programmierung kann im Betriebsmodus durchgeführt werden.

```
>99W8S2:1:XX
; Eingang 8 als Status "Aktiv HIGH"
definieren
>99W8S3:40:XX
; Eingang 8 zur Aktivierung des Ausgangs
SIGNAL5 definieren
>99W8S4:20:XX
; Eingang 8 zur Aktivierung des Ausgangs-
impulses OPEN1 definieren
>99WV151:1:XX
; Speicherung der eingestellten Parameter
```

Falls ein Eingangskanal zur Sperrung eines Steuerungsbefehls verwendet wird, ist das Öffnen oder Schließen eines Schaltgerätes so lange gesperrt, wie der Eingang angesteuert ist. Falls die Verriegelungsfunktionen außer Betrieb gesetzt werden (S199 = 0), können die Eingangs-

kanäle nicht zur Sperrung der Ausgänge OPEN und CLOSE verwendet werden.

Falls der Eingang 11 als Energieimpulzzähler oder der Eingang 10 als Steuereingang zur Sperrung der automatischen Wiedereinschaltung arbeitet, können sie nicht noch für andere Zwecke verwendet werden. In der Vorgabe-Einstellung arbeiten die Eingangskanäle 8...17 als allgemeine Eingangskanäle und können keine Ausgänge aktivieren oder sperren.

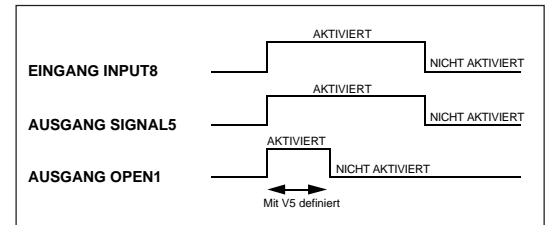


Abb. 13. Betätigung des Ausgangs SIGNAL5 und OPEN1, wenn der Eingang INPUT8 von Beispiel 9 angesteuert ist.

## Ausgänge

Die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 verfügt über 14 Ausgänge: 2 Signalausgänge (SIGNAL5 und 6) sowie 12 Steuerungsausgänge (OPEN1...6 und CLOSE1...6). Für die Einstellung werden die Ausgänge wie folgt codiert:

Ausgang	Ausgangscode für die Konfiguration und Verriegelung	Ausgangscode für die bedingte Steuerung
OPEN1	20	220
CLOSE1	21	221
OPEN2	22	222
CLOSE2	23	223
OPEN3	24	224
CLOSE3	25	225
OPEN4	26	226
CLOSE4	27	227
OPEN5	28	228
CLOSE5	29	229
OPEN6	30	230
CLOSE6	31	231
SIGNAL5	40	40
SIGNAL6	41	41

Die Ausgänge OPEN1 und CLOSE1, OPEN2 und CLOSE2 usw. stellen immer Paare dar. Der Ausgang OPEN dient zum Öffnen eines Schaltgerätes, und der Ausgang CLOSE zum Schließen desselben Schaltgerätes.

Die Ausgänge OPEN und CLOSE können auf vier Arten gesteuert werden:

- Orts-Steuerung, unter Verwendung der Drucktaster OPEN und CLOSE

- Fernsteuerung, durch Übertragung von Befehlen über den seriellen Bus
- Fernsteuerung, unter Verwendung der binären Eingänge INPUT8...17, siehe Kapitel "Eingänge INPUT8...17"
- Mit der Logik für die bedingte Steuerung, siehe Kapitel "Bedingte Steuerung"

Die Ausgänge OPEN und CLOSE für die Steuerung eines Leistungsschalters werden zusätzlich durch die WE-Funktion gesteuert, falls diese verwendet wird.

Details betreffend der Definition der mit den Ausgängen OPEN und CLOSE gesteuerten Schaltgeräte sind im Kapitel "Konfiguration" enthalten.

Bei Verwendung der ersten drei Betriebsarten geben die Ausgänge OPEN und CLOSE entsprechende Impulse ab. Vor der Aktivierung des Ausgangs muß die Verriegelungslogik die Betätigung freigeben.

Die Impulslängen der Ausgänge für Öffnen und Schließen werden durch die SPA-Bus-Variablen V5 und V6 definiert. Die Definitionen müssen für den Kanal durchgeführt werden, der dem zu steuernden Schaltgerät zugeordnet ist.

Die Impulslänge kann im Bereich von 0,1 s bis 100 s mit einer Auflösung von 0,1 s definiert werden.

Beispiel 10: Die Impulslängen können im Betriebsmodus eingestellt werden. Zur Einstellung der Impulslängen für Öffnen und Schließen müssen die folgenden SPA-Bus-Befehle erteilt werden. Das Schaltgerät ist als im Kanal 2 befindlich konfiguriert.

```
>99W2V5:0.5:XX
;Einstellen der Impulslänge für den
  Öffnen-Befehl auf 0,5 Sekunden
>99W2V6:0.2:XX
;Einstellen der Impulslänge für den
  Schließen-Befehl auf 0,2 Sekunden
>99WV151:1:XX
;Speichern der eingestellten Parameter
```

Die Befehle Öffnen und Schließen werden über die serielle Schnittstelle zu dem Kanal geführt, wo sich das zu steuernde Schaltgerät befindet. Die Ausgänge OPEN1...6 und CLOSE1...6 können über die serielle Schnittstelle unter Verwendung von zwei unterschiedlichen Methoden gesteuert werden:

- Bedingte Steuerung: Es wird unter Verwendung des Parameters O1 ein Ausgangsbefehl erteilt. Nach Ausgabe dieses Parameters wird der entsprechende Ausgangsimpuls 0 (Öffnen) oder 1 (Schließen) gegeben, falls eine Freigabe durch die Verriegelung erfolgt.
- Anwahlbetrieb: Zuerst wird ein Ausgang unter Verwendung des Parameters V1 zum Öffnen oder V2 zum Schließen in Bereitschaft versetzt. Danach wird der entsprechende Ausgangsbefehl unter Verwendung des Parameters V3 ausgeführt. Der Ausgangsimpuls wird gegeben, falls eine Freigabe durch die Verriegelung erfolgt. Der Bereitschaftszustand wird nach Erteilung des Ausführungsbefehls gelöscht. Der Bereitschaftszustand kann auch unter Verwendung des Parameters V4 gelöscht werden.

Beispiel 11. Befehl zum Öffnen oder Schließen über den seriellen Bus. Das zu steuernde Schaltgerät ist an Eingangskanal 4 konfiguriert. Das Schaltgerät wird über die Ausgänge OPEN3 und CLOSE3 gesteuert. Keine Verriegelungen sind in Betrieb.

```
>99WS198:0:XX
; Wechsel in den Einstellmodus
>99WS102:1, 1, 4, 24, 1:XX
; Statusinformationen des Schaltgerätes
  an Eingang INPUT4, Steuerausgänge
  OPEN3 and CLOSE3
>99WS199:0:XX
; Verriegelungen außer Betrieb setzen
>99WV151:1:XX
; Speichern der eingest. Parameter
>99W4V1:1:XX
; Schaltgerät des Eingangskanals 4 in
  Bereitschaft zum Öffnen versetzen
  (Anwahlbetrieb)
>99W4V3:1:XX
; Ausführung des Befehls zum Öffnen, d.h.
  der Ausgang OPEN3 wird angesteuert
>99W4O1:1:XX
; Schließen des Schalters (Anwahlbetrieb),
  d.h. der Ausgang CLOSE3 wird
  angesteuert
```

Wenn die Logik der bedingten Steuerung der Ausgänge OPEN1...6 und CLOSE1...6 verwendet wird, ist der Ausgang solange aktiviert, wie sich der Status der Eingänge, welche die Betätigung verursacht haben, nicht ändert.

Die Betätigung von OPEN1...6 und CLOSE1...6 kann auf zwei Arten gesperrt werden:

- Durch die Verriegelungslogik, siehe Kapitel "Verriegelung"
- Durch die Eingänge INPUT8...17, siehe Kapitel "Eingänge INPUT8...17"

Die Ausgänge SIGNAL5 und 6 können auf zwei Arten gesteuert werden:

- Durch die Eingänge INPUT8...17, siehe Kapitel "Eingänge INPUT8...17"
- Durch die Logik der bedingten Steuerung, siehe Kapitel "Bedingte Steuerung"

Die Steuerbaugruppe SPTO 6D3 enthält eine Selbstüberwachung, welche über einen eigenen Ausgang mit der Bezeichnung IRF verfügt. Der Ausgang ist dann HIGH, wenn die Hilfsspannung angeschlossen ist, und die Selbstüberwachung keinen Fehler erkannt hat. Bei Ausschaltung der Hilfsspannungsversorgung oder wenn ein permanenter Fehler erkannt wird, wechselt das Ausgangssignal auf LOW. Der Selbstüberwachungsausgang ist mit dem gemeinsamen IRF-Ausgang der Abzweigschutz- und Steuereinheit verbunden.

Die Steuerbaugruppe kann drei Phasenströme, drei Phasenspannungen, Wirk- und Blindleistung sowie Energie messen. Zur Zählung von Energiepulsen enthält die Steuerbaugruppe einen Impulszählerausgang. Für die anderen Messungen wird eine zusätzliche Meßbaugruppe zur Gleichrichtung und Aufbereitung der Analogsignale benötigt.

#### Zusätzliche Meßbaugruppe Typ SPTM 8A1

Die zusätzliche Meßbaugruppe SPTM 8A1 dient zur Aufbereitung der Signale im Zusammenhang mit den Phasenströmen und den verketteten Spannungen. Diese Option umfaßt auch zwei mA-Eingänge, welche zur Messung von Wirk- und Blindleistung dienen. Es sind externe Meßwandler erforderlich. Die Meßbaugruppe SPTM 8A1 richtet die Phasenströme und die verketteten Spannungen gleich und dient zur Umformung mA-Signale in Spannungssignale für weitere Übertragung in die Steuerbaugruppe.

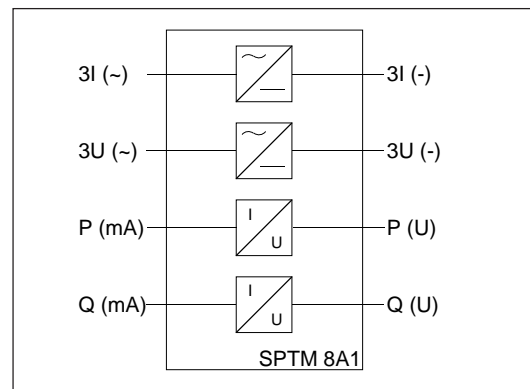


Abb. 14. Blockschaltbild der zusätzlichen Meßbaugruppe SPTM 8A1.

#### Zusätzliche Meßbaugruppe Typ SPTM 6A2

Die zusätzliche Meßbaugruppe SPTM 6A2 dient zur Aufbereitung der Signale im Zusammenhang mit den Phasenströmen und den verketteten Spannungen. Diese Option umfaßt auch eine Elektronik zur Abgabe von Signalen, welche unter Verwendung der internen Strom- und Spannungssignale der Wirk- und Blindleistung entsprechen. Die Meßbaugruppe SPTM 6A2 gleichrichtet die Phasenströme und die verketteten Spannungen und überträgt diese in die Steuerbaugruppe, zusammen mit den Signalen, die proportional zu der aktiven und reaktiven Leistung sind.

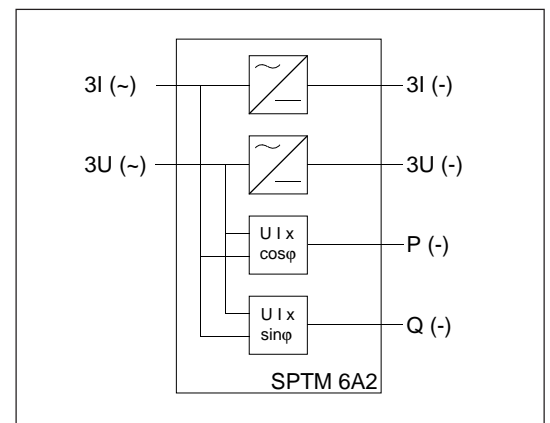


Abb. 15. Blockschaltbild der zusätzlichen Meßbaugruppe SPTM 6A2.

#### Zusätzliche Meßbaugruppe Typ SPTM 6A3

Die zusätzliche Meßbaugruppe SPTM 6A3 dient zur Aufbereitung der Signale im Zusammenhang mit den Phasenströmen und den verketteten Spannungen. Diese Meßbaugruppe umfaßt auch die Elektronik zur Abgabe von Signalen, welche unter Verwendung der internen Strom- und Spannungssignale der Wirk- und Blindleistung entsprechen. Die Leistungsmessung basiert auf ein Spannungssignal und zwei Stromsignale. Die zu verwendete Spannung und die entsprechenden Ströme können mit Schaltern gewählt werden. Die Meßbaugruppe SPTM 6A3 gleichrichtet die Phasenströme und die verketteten Spannungen und überträgt diese in die Steuerbaugruppe, zusammen mit den Signalen, die proportional zu der aktiven und reaktiven Leistung sind.

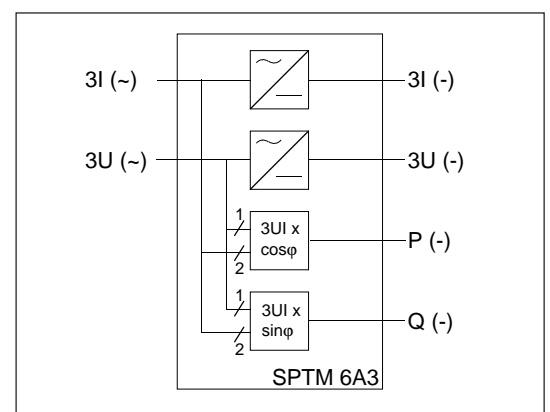


Abb. 16. Blockschaltbild der zusätzlichen Meßbaugruppe SPTM 6A3.

Energie kann auf zwei Arten gemessen werden; unter Verwendung des Eingangs 11 als Impulszähler oder durch Integration der gemessenen Leistung. Falls der Impulszähler verwendet wird, wird eine externe Energiemeßeinrichtung mit einem Impulsausgang benötigt.

## Phasenströme

Die drei Phasenströme werden vor Ort angezeigt und als aktueller Meßwert in Ampere und kA über den seriellen Bus übertragen. Um das durchführen zu können, muß die Strommessung skaliert werden. Zur Skalierung steht der Nennstrom auf der Primärseite des primären Stromwandlers zur Verfügung.

Beispiel 12. Skalierung der Phasenstrommessung.

Der Nennstrom auf der Primärseite des primären Stromwandlers beträgt 400 A. Zur Skalierung muß der Strom in Ampere angegeben werden. Der Skalierungsfaktor beträgt 400.00.

```
>99WS9:400.00:XX
; Skalierungsfaktor S9 auf den Wert
400.00 einstellen
>99WV151:1:XX
; Speichern der eingestellten Parameter
```

Der Skalierungsfaktor kann im Bereich von 0.00...10000.00 gewählt werden. Die Vorgabe-Einstellung der Variable S9 nach der Werksprüfung beträgt 200.00.

## Verkettete Spannungen

Die Spannungen werden vor Ort angezeigt und über den seriellen Bus als aktueller Meßwert in kV übertragen. Um das durchführen zu können, muß die Spannungsmessung skaliert werden. Zur Skalierung steht die Nennspannung auf der Primärseite der primären Spannungswandler geteilt durch 100 zur Verfügung.

Beispiel 13. Skalierung der Messung der verketteten Spannung.

Die Nennspannung auf der Primärseite des Spannungswandlers beträgt 16 kV. Zur Skalierung muß die Spannung in Volt angegeben werden. Der Skalierungsfaktor beträgt  $16000/100 = 160.00$ .

```
>99WS10:160.00:XX
; Skalierungsfaktor S10 auf den Wert
160.00 einstellen
>99WV151:1:XX
; Speichern der eingestellten Parameter
```

Der Skalierungsfaktor kann im Bereich von 0.00...10000.00 gewählt werden. Die Vorgabe-Einstellung der Variable S10 nach der Werksprüfung beträgt 210.00.

## Wirk- und Blindleistung

Der Wert der Wirkleistung wird vor Ort angezeigt und über den seriellen Bus als aktueller Meßwert in MW übertragen. Analog wird der Wert der Blindleistung vor Ort angezeigt und über den seriellen Bus als aktueller Meßwert in MVar übertragen. Die Richtung der gemessenen Leistung wird durch ein positives oder negatives Vorzeichen angezeigt.

Die Leistung kann über eine zusätzliche Meßbaugruppe SPTM 8A1 (Option 1), SPTM 6A2 (Option 2) oder SPTM 6A3 (Option 3) gemessen werden. Da das Meßprinzip unterschiedlich ist, muß programmiert werden, ob eine zusätzliche Meßbaugruppe dazugehört und welche der Optionen, 1 oder 2, verwendet wird (Parameter S90). Zudem wird die Leistungsmessung unter Verwendung des Parameters S91 freigegeben oder gesperrt. Als Vorgabe-Einstellung ist die Leistungsmessung gesperrt (S91 = 0).

A) Leistungsmessung über die mA-Eingänge (Meßbaugruppe SPTM 8A1)

Der Eingangsbereich der mA-Eingänge liegt bei -20...0...20 mA. Die Skalierung der Eingänge wird unter Verwendung der folgenden Einstellparameter vorgenommen:

- S12 = Unterer Grenzwert des mA-Signals bezogen auf die Wirkleistung
- S13 = Oberer Grenzwert des mA-Signals bezogen auf die Wirkleistung
- S14 = Unterer Grenzwert des mA-Signals bezogen auf die Blindleistung
- S15 = Oberer Grenzwert des mA-Signals bezogen auf die Blindleistung
- S16 = Wert der Wirkleistung entsprechend dem mA-Signal beim unteren Grenzwert
- S17 = Wert der Wirkleistung entsprechend dem mA-Signal beim oberen Grenzwert
- S18 = Wert der Blindleistung entsprechend dem mA-Signal beim unteren Grenzwert
- S19 = Wert der Blindleistung entsprechend dem mA-Signal beim oberen Grenzwert

Nach erfolgter Freigabe der Leistungsmessung werden die unteren und oberen Grenzwerte des mA-Signals eingegeben. Danach werden die entsprechenden Werte der Wirkleistung und der Blindleistung eingegeben.



Beispiel 14: Messung der Wirkleistung über die zusätzliche Meßbaugruppe SPTM 8A1. Die Skala der gemessenen Wirkleistung reicht von -50 bis 135 MW, und der entsprechende mA-Bereich ist -20...0...20 mA.

```
>99WS90:1:XX
; Die Meßbaugruppe SPTM 8A1 wird
verwendet
>99WS91:1:XX
; Freigabe der Leistungsmessung
>99WS12:-20:XX
; Einstellung des unteren Grenzwertes
des mA-Signals
>99WS13:+20:XX
; Einstellung des oberen Grenzwertes
des mA-Signals
>99WS16:-50.00:XX
; Einstellung des Wertes entsprechend
dem mA-Signal -20 mA
>99WS17:+135.00:XX
; Einstellung des Wertes entsprechend
dem mA-Signal 20 mA
>99WV151:1:XX
; Speicherung der gewählten Parameter
```

Beispiel 15: Messung der Blindleistung über die zusätzliche Meßbaugruppe SPTM 8A1. Die Skala der gemessenen Blindleistung reicht von 0 bis 2,2 MVar, und der entsprechende mA-Bereich ist 4...20 mA.

```
>99WS90:1:XX
; Die Meßbaugruppe SPTM 8A1 wird ver-
wendet
>99WS91:1:XX
; Freigabe der Leistungsmessung
>99WS14:+4:XX
; Einstellung des unteren Grenzwertes des
mA-Signals
>99WS15:+20:XX
; Einstellung des oberen Grenzwertes des
mA-Signals
>99WS18:+0.00:XX
; Einstellung des Wertes entsprechend dem
mA-Signal 4 mA
>99WS19:+2.20:XX
; Einstellung des Wertes entsprechend dem
mA-Signal 20 mA
>99WV151:1:XX
; Speicherung der eingest. Parameter
```

B) Leistungsmessung unter Verwendung der internen Strom- und Spannungssignale

In diesem Falle wird die Skalierung der Leistungsmessung automatisch durchgeführt, wenn die Strom- und Spannungsmessung skaliert wird. Die richtige Meßbaugruppe muß gewählt sein, und die Leistungsmessung muß freigegeben werden.

Beispiel 16: Messung der Wirk- und Blindleistung über die zusätzliche Meßbaugruppe SPTM 6A2 oder SPTM 6A3. Die Skalierung der Strom- und Spannungsmessung wurde bereits durchgeführt.

```
>99WS90:2:XX
; Die Meßbaugruppe SPTM 6A2 oder
SPTM 6A3 wird verwendet
>99WS91:1:XX
; Freigabe der Leistungsmessung
>99WV151:1:XX
; Speicherung der gewählten Parameter
```

Die skalierte Wirk- und Blindleistung kann als SPA-Bus-Variable V3 für Wirkleistung und V4 für Blindleistung an das Fernsteuerungssystem übertragen werden.

Energie

Die Energie kann auf zwei Arten gemessen werden: entweder durch Verwendung des Eingangskanals 11 als Impulszähler oder durch Integration der gemessenen Leistung. Die gemessene Energie wird vor Ort in drei Teilen dargestellt; in kWh, in MWh und in GWh. Dementsprechend kann der Wert der Energie über den seriellen Bus in drei Teilen mit maximal drei Ziffern gelesen werden (Parameter V8...V10), oder aber auf einmal mit maximal neun Ziffern (Parameter V5).

A. Eingang INPUT 11 als Impulszähler

Vor einer möglichen Benützung des Impulszählers muß die Energiemessung mit der Variablen S92 freigegeben werden. Als Vorgabe-Einstellung wird die Energie nicht gemessen (S92 = 0).

Die folgenden Parameter müssen für den Eingang INPUT11 definiert werden:

- S1 = Definition von Eingang INPUT11
  - 0 = Allgemeiner Binär-Eingang (Vorgabe-Einstellung)
  - 1 = Impulszähler ohne Orts-Anzeige durch LED auf Frontplatte
  - 2 = Impulszähler mit Orts-Anzeige durch LED auf Frontplatte
- S2 = Kontakttyp
  - 0 = Öffner
  - 1 = Schließer (Vorgabe-Einstellung)

Die folgenden Parameter müssen für Kanal 0 definiert werden:

- S3 = Definition von kWh-Werten pro Impuls, Bereich 0,01...1000 kWh pro Impuls. Die Vorgabe-Einstellung ist 1.

Beispiel 17: Messung von Energie über den Impulszähler

```
>99WS92:1:XX
; Freigabe der Energiemessung
>99WS3:5:XX
; Einstellung des Energiewertes auf 5 kWh
pro Impuls
>99W11S1:1:XX
; Einstellung Eingang INPUT11 auf Im-
pulszähler ohne Orts-Anzeige
>99W11S2:1:XX Schließer
>99WV151:1:XX
; Speicherung der gewählten Parameter
```

## B. Energiemessung durch Integration

Die Energie kann auch durch Messung der Wirk- und Blindleistung aufintegriert werden. In diesem Falle wird die in einer Richtung

gemessene Wirkenergie vor Ort angezeigt, aber über den seriellen Bus kann die gemessene Wirk- und Blindenergie in beiden Richtungen abgelesen werden.

Die Integration wird automatisch benützt, wenn die Energiemessung mit dem Parameter S92 freigegeben wird, aber der Eingangskanal INPUT11 nicht als Impulszähler definiert ist.

Beispiel 18: Messung von Energie durch Integration der gemessenen Leistung. Zuerst muß die Leistungsmessung freigegeben und skaliert werden, siehe Beispiele 13...15.

```
>99WS92:1:XX
; Freigabe der Energiemessung
>99WV151:1:XX
; Speicherung der gewählten Parameter
```

## Wiedereinschaltung (Modifiziert 2001-05)

Die Steuerbaugruppe kann maximal 5 Wiedereinschaltzyklen durchführen. Die Baugruppe empfängt seine Anregesignale von den Schutzrelais-Baugruppen. Die Anregesignale heißen AR1, üblicherweise von der Hochstromstufe der Überstrombaugruppe, AR2, üblicherweise von der Niedrigstromstufe der Überstrombaugruppe, und AR3, üblicherweise von der Niedrigstromstufe der Erdstrombaugruppe.

Die Anregesignale AR1, AR2 und AR3 sind entweder aus den Anregesignalen oder den Auslösesignalen der Relaisbaugruppen gebildet. Die detaillierte Funktion der Signale und deren Programmierung sind in der allgemeinen Beschreibung der Abzweigschutz- und Steuereinheit im Abschnitt "Austausch von Steuerungssignalen zwischen den Baugruppen" erläutert. Auf der Grundlage dieser Anregesignale wird die Wiedereinschaltung durch die Steuerbaugruppe durchgeführt.

Wenn die Anregesignale der Schutzrelais-Baugruppe zur Anregung der Wiedereinschaltung verwendet werden, öffnet die Steuerbaugruppe den Leistungsschalter nach einer voreingestellten Anregeverzögerungszeit. Der Ausgang "Leistungsschalter Öffnen" der Steuerbaugruppe wird dann verwendet. Falls die Auslösesignale von Schutzrelais-Baugruppen zur Anregung der Wiedereinschaltung benützt werden, öffnet die Schutzrelais-Baugruppe den Leistungsschalter. In beiden Fällen schließt die Steuerbaugruppe nach Ablauf einer Pausenzeit den Leistungsschalter, siehe Abb. 17.

Falls erforderlich, kann die Wiedereinschaltung über den Eingangskanal 14 angeregt werden.

Dieser Eingang kann logisch mit einem der drei Anregesignale, AR1, AR2 oder AR3, verbunden werden. Das Signal wird mittels des Einstellparameters S1 gewählt.

Jeder Wiedereinschaltzyklus weist die folgenden Parameter auf, x = Nummer des Impulses + 1:

- Sx1 Legt fest, ob die Wiedereinschaltung gestartet oder gesperrt wird, wenn das Signal AR1 ansteht.
- Sx2 Legt fest, ob die Wiedereinschaltung gestartet wird oder nicht, wenn das Signal AR2 ansteht.
- Sx3 Legt fest, ob die Wiedereinschaltung gestartet wird oder nicht, wenn das Signal AR3 ansteht.
- Sx4 Definiert die Anregeverzögerungszeit, nach der die Steuerbaugruppe den Leistungsschalter öffnet, wenn das Signal AR2 ansteht. Der Einstellbereich beträgt 0.00... 5.00 s in Schritten von 0.1 s. Wenn ein Auslösesignal zum Starten der Wiedereinschaltung verwendet wird, muß diese Zeit auf 0.00 eingestellt sein.
- Sx5 Definiert die Anregeverzögerungszeit, nach der die Steuerbaugruppe den Leistungsschalter öffnet, wenn das Signal AR3 ansteht. Der Einstellbereich beträgt 0.00... 5.00 s in Schritten von 0.1 s. Wenn ein Auslösesignal zum Starten der Wiedereinschaltung verwendet wird, muß diese Zeit auf 0.00 eingestellt sein.
- Sx6 Definiert die Pausenzeit der Wiedereinschaltung. Der Einstellbereich ist 0.2... 300.0 s in Schritten von 0.1 s.

## Wiedereinschaltparameter und Ereigniscodes der Wiedereinschaltungen

	JK1	JK2	JK3	JK4	JK5
AR1 blockiert/startet	S21	S31	S41	S51	S61
AR2 blockiert/startet nicht	S22	S32	S42	S52	S62
AR3 blockiert/startet nicht	S23	S33	S43	S53	S63
Anregeverzögerungszeit, WE2	S24	S34	S44	S54	S64
Anregeverzögerungszeit, WE3	S25	S35	S45	S55	S65
Pausenzeit	S26	S36	S46	S56	S66
WE läuft	E11	E16	E21	E26	E31
Schalter durch WE geschlossen	E12	E17	E22	E27	E32
WE läuft, durch AR1 angeregt	E13	E18	E23	E28	E33
WE läuft, durch AR2 angeregt	E14	E19	E24	E29	E34
WE läuft, durch AR3 angeregt	E15	E20	E25	E30	E35
Blockierzeit	S77				
WE außer Betrieb/in Betrieb	S78				
Speichern	V151				

Wenn die Steuerbaugruppe die definitive Auslösung (DA) ausführen soll, müssen die folgenden Parameter eingestellt werden:

Funktion	Parameter
DA durch WE, durch AR1 angeregt (0 oder 1)	S71
DA durch WE, durch AR2 angeregt (0 oder 1)	S72
DA durch WE, durch AR3 angeregt (0 oder 1)	S73
Definitive Auslösung durch AR1 angeregt	S74
Definitive Auslösung durch AR2 angeregt	S75
Definitive Auslösung durch AR3 angeregt	S76

Die Ereigniscodes der definitiven Auslösung, E36...E38, können über den SPA-Bus gelesen werden.

Ereignis	Code
DA durch WE, durch AR1 angeregt	E36
DA durch WE, durch AR2 angeregt	E37
DA durch WE, durch AR3 angeregt	E38

Die Sperrzeit, S77, ist gemeinsam für alle Wiedereinschaltzyklen. Der Einstellbereich beträgt 0,2...300,0 s. Die Funktion der Wiedereinschaltung kann mit dem Parameter S78 ein- und ausgeschaltet werden.

Jeder einzelne Wiedereinschaltzyklus kann durch jedes der drei Signale AR1, AR2 und AR3 angeregt werden. Die den Wiedereinschaltzyklus startenden Signale werden mit den Einstellparametern Sx1...Sx3 über den SPA-Bus gewählt. Falls die Einstellung Sx1 den Wert 0 aufweist und das Signal AR1 aktiviert wird, ist

die entsprechende Wiedereinschaltung gesperrt. Die Wiedereinschaltzyklen werden immer in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4, 5 und definitive Auslösung ausgeführt.

Wenn ein Wiedereinschaltzyklus durch das Signal AR1 gestartet wird, liefert die Steuerbaugruppe unverzüglich das Signal zum Öffnen des Leistungsschalters, ohne eine weitere Anregeverzögerungszeit. Separate Abschaltverzögerungen für die Anregesignale AR2 und AR3 können für jeden Wiedereinschaltzyklus gewählt werden.

Die rote LED mit der Bezeichnung O→I auf der Frontplatte zeigt an, ob eine Wiedereinschaltung gerade abläuft. Die LED leuchtet auf, wenn die Anregeverzögerungszeit abgelaufen ist, und verlöscht wieder, wenn der Befehl zum Schließen des Leistungsschalters gegeben wurde. Die Ausgänge SIGNAL5 oder SIGNAL6 können zur Anzeige einer gerade ablaufenden Wiedereinschaltung verwendet werden. Die Wahl wird unter Verwendung des Parameters S80 durchgeführt. Der Ausgang arbeitet parallel mit der Anzeige-LED.

Im Zuge des Wiedereinschaltzyklus kann der Leistungsschalter auch ausgelöst werden, wenn der zuletzt programmierte Wiedereinschaltzyklus nicht erfolgreich war (definitive Auslösung). Diese Funktion wird durch Einstellen der Parameter S71, S72 und S73 entsprechend den Anregesignalen AR1, AR2 und AR3 gewählt. In diesem Falle werden für die Funktion der Wiedereinschaltung die Ausgänge der Steuerbaugruppe für die Auslösung benützt.

Die Funktion "definitive Auslösung" kann dann verwendet werden, wenn die Anregesignale der Schutzrelais-Baugruppen die Wiedereinschaltung einleiten. Die Auslösezeit der Schutzrelais-Baugruppen muß länger sein als die entsprechende Anregeverzögerungszeit der Wiedereinschaltung. Jedes Anregesignal hat seine eigene Anregeverzögerung, einstellbar mit S74...S76.

Die Ausgänge SIGNAL5 oder SIGNAL6 können für die Anzeige der definitiven Auslösung durch die Steuerbaugruppe verwendet werden. Die Wahl wird unter Verwendung der Parameter S81...S83 für die Anregesignale AR1...AR3

durchgeführt. Die Länge des Ausgangsimpulses ist gleich wie beim eigentlichen Impuls zum Öffnen.

Die Wiedereinschaltung benötigt für ihren Betrieb Information über den Schaltzustand des Leistungsschalters. Wenn ein Signal von einer der Schutzrelais-Baugruppen das Starten eines Wiedereinschaltzyklus fordert, wird der Schaltzustand des Leistungsschalters überprüft. Falls der Leistungsschalter geschlossen ist, beginnt ein Wiedereinschaltzyklus.

Wenn die Pausenzeit des Zyklus abgelaufen ist, wird der Schaltzustand des Leistungsschalters nochmals überprüft. Falls der Leistungsschalter offen ist, wird ein Befehl zum Schließen gegeben. Vor dem Öffnen oder Schließen des Leistungsschalters durch die Wiedereinschaltung wird das Verriegelungsprogramm überprüft und bei vorhandener Freigabe die Betätigung ausgeführt. Während der Pausenzeit ist der Befehl zum Schließen des Leistungsschalters gesperrt.

Wenn ein Wiedereinschaltzyklus (z.B. Wiedereinschaltung 3) stattgefunden hat, wird der entsprechende Zyklus und alle vorangehenden Wiedereinschaltzyklen (Zyklus 1, 2 und 3) für die Sperrzeit blockiert. Wenn während der Blockierzeit nach einem erfolglosen Wiedereinschaltzyklus eine erneute Anregung erfolgt, so wird automatisch der nächste programmierte Zyklus gestartet. Die auf die Wiedereinschaltung folgende Blockierung bleibt so lange bestehen, wie eine der Schutzrelais-Baugruppen weiterhin einen erneuten Wiedereinschaltzyklus anregen will.

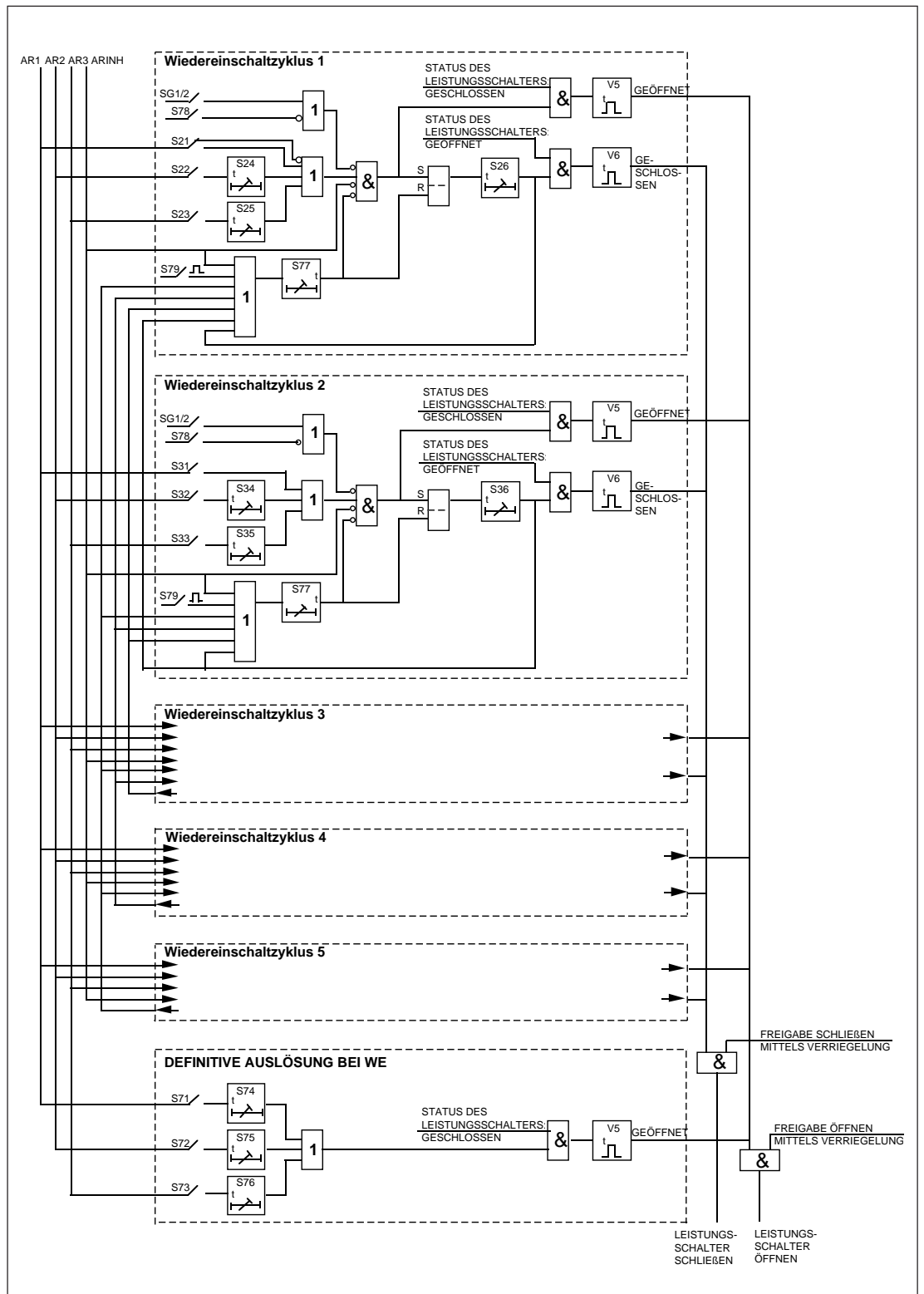


Abb. 17. Vereinfachtes Blockschaltbild der Funktion Wiedereinschaltung in der Steuerbau-  
gruppe SPTO 6D3.

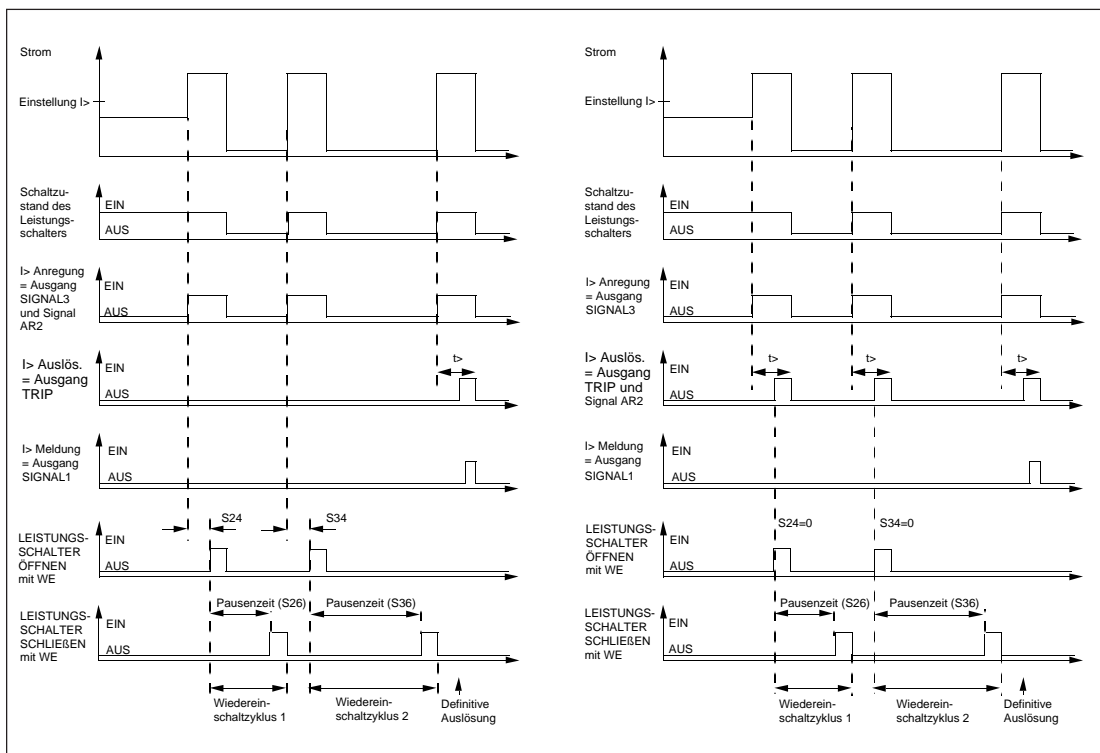


Abb. 18.

- a) Signalflußdiagramm für einen mit dem Signal I>-Anregung gestarteten Wiedereinschaltzyklus.  
 b) Signalflußdiagramm für einen mit dem Signal I>-Auslösung gestarteten Wiedereinschaltzyklus.

Die Wiedereinschaltung kann auf folgende Arten gesperrt werden:

- Durch Einstellen von Eingang INPUT10 in einen speziellen Sperrmodus und durch Anlegen einer externen Spannung an den Eingang. Die Sperrung (Signal ARINH) bleibt so lange aktiv, wie eine Steuerspannung ansteht. Bei Verschwinden der Spannung wird die Sperrzeit gestartet.
- Durch Eingabe des Wertes 0 für die Variable S78 beim SPA-Bus
- Durch Einstellen des Schalters SG1/2 auf der Frontplatte in die Position 1

Ein gestarteter Wiedereinschaltzyklus kann auf folgende Arten abgebrochen werden:

- Durch Einstellen von Eingang INPUT10 in einen speziellen Sperrmodus und durch Anlegen eines externen Spannungsimpulses an den Eingang (Signal ARINH).
- Durch Verwendung der Einstellung S79 kann die Wiedereinschaltung über den seriellen Bus abgebrochen werden.
- Wenn ein Wiedereinschaltzyklus gerade abläuft, und innerhalb der Pausenzeit ein Befehl zum Öffnen des bereits geöffneten Leistungsschalters gegeben wird

Die Sperrzeit wird immer bei Unterbrechung eines Wiedereinschaltzyklus gestartet.

Wenn der Leistungsschalter von Hand oder über den seriellen Bus geschlossen wird, wird

die Sperrzeit gestartet und eine Wiedereinschaltung ist gesperrt. Vor dem Öffnen oder Schließen des Leistungsschalters durch die Wiedereinschaltung wird das Verriegelungsprogramm überprüft und bei vorhandener Freigabe die Betätigung ausgeführt.

Bei Doppelsammelschienen mit doppelten Leistungsschaltern (Duplex) ist bei der Wiedereinschaltung eine sogenannte Duplex-Logik vorhanden. Bei der Duplex-Logik gelten die folgenden Regeln:

- Die Wiedereinschaltung gibt immer einen Befehl zum Öffnen an beide Leistungsschalter.
- Der Leistungsschalter wird als geschlossen betrachtet, wenn einer der Leistungsschalter geschlossen ist, d.h. die Daten des geschlossenen Schaltzustandes sind eine ODER-Funktion der Daten des geschlossenen Leistungsschalters.
- Der zuletzt geschlossene Leistungsschalter wird durch die Wiedereinschaltung erneut geschlossen.

Jede Wiedereinschaltung verfügt über vier Zähler. Der erste Zähler dient zur Erfassung der Gesamtzahl der Wiedereinschaltzyklen. Die drei anderen Zähler zählen die durch die Anreignalsignale AR1, AR2 und AR3 gestarteten Wiedereinschaltzyklen. Der Zählerstand wird um 1 erhöht, wenn der Leistungsschalter geschlossen wird.

Fünf Ereigniscodes sind für jeden Wiedereinschaltzyklus reserviert. Ein Ereigniscode zeigt an, daß der Zyklus gerade abläuft, und der zweite, daß ein Impuls zum Öffnen gegeben wurde. Die drei anderen Codes zeigen an, daß ein Wiedereinschaltzyklus gerade abläuft und er durch AR1, AR2 oder AR3 gestartet wurde. Das Ereignis "gerade ablaufende Wiedereinschaltung" wird dann gespeichert, wenn die Anregeverzögerungszeit eines WE-Impulses abgelaufen ist.

Die Steuerbaugruppe gibt auch separate Ereigniscodes ab, wenn eine definitive Auslösung entweder durch die Schutzrelais-Baugruppen oder durch die Funktion "Wiedereinschaltung" durchgeführt wurde. Bei einer Unterbrechung der Wiedereinschaltung wird ein Ereigniscode ausgegeben.

Zusätzlich zu den Ereigniscodes aktiviert die Funktion "Wiedereinschaltung" die Ausgangsdaten O1...O5 oder O10, wenn die Wiedereinschaltung gerade abläuft.

Beispiel 19: Einstellung eines Wiedereinschaltzyklus.

- Wiedereinschaltzyklen werden durch Anreignale der Relaisbaugruppen eingeleitet.
- Bei Aktivierung des Signals AR1 werden die Wiedereinschaltzyklen 1 und 2 gesperrt.
- Bei Auftreten des Signals AR2 wird der Wiedereinschaltzyklus 1 eingeleitet. Die Anregeverzögerungszeit beträgt 0,10 s.
- Bei Auftreten des Signals AR3 wird zuerst der Wiedereinschaltzyklus 1 und dann der Wiedereinschaltzyklus 2 eingeleitet. Die Anregeverzögerungszeit für beide Wiedereinschaltungen beträgt 0,50 s.
- Die Pausenzeit für die Wiedereinschaltung 1 beträgt 0,3 s.
- Die Pausenzeit für die Wiedereinschaltung 2 beträgt 120 s.
- Die Sperrzeit beträgt 5 s.

Als Vorgabe-Einstellung ist die Wiedereinschaltung als "außer Betrieb" eingestellt (S78). Die Wiedereinschaltzyklen 1 und 2 können einfach durch Setzen des Parameters S78 auf den Wert 1 in Betrieb gesetzt werden. Dann werden als Vorgabe-Einstellung beide Wiedereinschaltzyklen durch die Signale AR2 und AR3 eingeleitet und durch das Signal AR1 gesperrt. Die Wiedereinschaltzyklen 3...5 werden nicht durch die Signale AR1...AR3 eingeleitet.

Wenn wie in diesem Beispiel die Wiedereinschaltzyklen 1 und 2 verwendet werden, müssen nur die damit in Verbindung stehenden Parameter eingestellt werden. Die Parameter der anderen Wiedereinschaltungen können auf ihren Vorgabe-Einstellungen gelassen werden.

```
>99WS78:1:XX
; Wiedereinschaltung in Betrieb setzen
>99WS21:0:XX
; Wiedereinschaltung sperren, falls AR1
  ansteht
>99WS22:1:XX
; Wiedereinschaltung einleiten, falls AR2
  ansteht
>99WS23:1:XX
; Wiedereinschaltung einleiten, falls AR3
  ansteht
>99WS24:0.10:XX
; Anregeverzögerungszeit von AR2 für
  Wiedereinschaltung 1 auf 0,1 s einstellen
>99WS25:0.50:XX
; Anregeverzögerungszeit von AR3 für
  Wiedereinschaltung 1 auf 0,5 s einstellen
>99WS26:0.3:XX
; Pausenzeit von Wiedereinschaltung 1
  auf 0,3 s einstellen
>99WS31:0:XX
; Wiedereinschaltung 2 sperren, falls AR1
  ansteht
>99WS32:0:XX
; Wiedereinschaltung 2 nicht einleiten,
  falls AR2 ansteht
>99WS33:0:XX
; Wiedereinschaltung 3 einleiten, falls
  AR3 ansteht
>99WS35:0.50:XX
; Anregeverzögerungszeit von AR2 für
  Wiedereinschaltung 2 auf 0,5 s einstellen
>99WS36:120.00:XX
; Pausenzeit von Wiedereinschaltung 2
  auf 120 s einstellen
>99WS77:5.0:XX
; Sperrzeit nach einer Wiedereinschaltung
  auf 5 s einstellen
>99WV151:1:XX
; Speichern der eingestellten Parameter
```

Hinweis!

Eine Einstellung des Parameters S34, Anregeverzögerungszeit AR2 für Wiedereinschaltzyklus 2, ist nicht notwendig, weil das Signal AR2 die Wiedereinschaltung 2 nicht einleitet.

## Ereigniscodes

Ein Datenkommunikationsgerät auf Stationsebene kann die Ereignisdaten, z.B. Statuswechsel als Ausgabe der Steuerbaugruppe, über den SPA-Bus lesen. Die Ereignisse werden durch die Ereigniscodes dargestellt, z.B. E1...E11. Die Steuerbaugruppe überträgt ihre Ereignisdaten in folgendem Format:

<Zeit> <Kanalnummer> <Ereigniscode>

wobei Zeit = ss.sss (Sekunden und Bruchteile von Sekunden)

Kanalnummer = 0...17

Ereigniscode = E1...E54, je nach Kanal

Die meisten Ereigniscodes und die dadurch beschriebenen Ereignisse können durch Eingabe einer Ereignismaske (V155...V158) in die Steuerbaugruppe in die Ereignisprotokollierung einbezogen oder davon ausgeschlossen werden. Die Ereignismaske ist eine Binärzahl, welche auf eine Dezimalzahl umcodiert wurde. Jeder Kanal (0...17) hat seine eigene Ereignismaske.

Jeder Ereigniscode wird durch eine Zahl dargestellt. Eine Ereignismaske wird durch Multiplikation der entsprechenden Zahl entweder mit 1 gebildet, wenn das Ereignis in die Protokollierung aufgenommen wird, oder mit 0, wenn das Ereignis nicht in die Protokollierung aufgenommen wird. Anschließend werden die Resultate der Multiplikationen aufaddiert.

Beispiel 20: Berechnung des Wertes einer Ereignismaske.

Kanal	Ereigniscode	Ereignis	Zahl, welche das Ereignis darstellt	Ereignis-Faktor	Resultat der Multiplikation
2	E1	Statuswechsel: xx ->10 (Öffnen)	1	x 1	= 1
2	E2	Statuswechsel: xx ->01 (Schließen)	2	x 1	= 2
2	E3	Statuswechsel: xx ->11 (nicht definiert)	4	x 0	= 0
2	E4	Statuswechsel: xx ->00 (nicht definiert)	8	x 1	= 8
2	E5	Ausgang OPEN aktiviert	16	x 1	= 16
2	E6	Ausgang OPEN rückgesetzt	32	x 0	= 0
2	E7	Ausgang CLOSE aktiviert	64	x 1	= 64
2	E8	Ausgang CLOSE rückgesetzt	128	x 0	= 0
2	E9	Ausgang gesperrt	256	x 1	= 256
2	E10	Öffnen oder Schließen erfolglos	512	x 0	= 0
2	E11	Versuch, einen Ausgang zu aktivieren	1024	x 0	= 0
Ereignismaske V155 für Kanal 2					347

Die Ereignismasken V155...V157 von Kanal 0 können einen Wert im Bereich 0...1023 aufweisen. Die Ereignismaske V158 von Kanal 0 kann einen Wert im Bereich 0...2047 aufweisen.

Die Ereignismaske V155 der Kanäle 8...17 kann einen Wert im Bereich 0...15 aufweisen, und die Ereignismaske der Kanäle 1...7 im Bereich 0...2047. Die Vorgabe-Einstellungen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Die Kanäle 1...17 haben eine Einstellung S20, wodurch die Ereignisprotokollierung im entsprechenden Kanal freigegeben oder gesperrt wird. Die Vorgabe-Einstellung ist 0, das heißt, die Ereignisprotokollierung ist entsprechend der Ereignismaske zulässig.

Die Kanäle 1...7 haben die Einstellungen S10...S13, und die Kanäle 8...17 haben die Einstellungen S10 und S11, wodurch Ereignisverzögerungen definiert werden. Die Ereignisverzögerungen dienen zur Filterung von unerwünschten Ereignissen bei der Änderung von Statusdaten. Es wird nur dann ein Ereigniscode erzeugt, wenn die Statusdaten länger als die entsprechende Verzögerungszeit unverändert sind. So kann zum Beispiel der Ereigniscode E4 "Statuswechsel: xx ->00" ausgefiltert werden, wenn der Schaltzustand eines Schaltgerätes von "offen" auf "geschlossen" wechselt, oder umgekehrt. Die Zeitmarke eines verzögerten Ereignisses ist die tatsächliche Ereigniszeit plus die Verzögerungszeit. Die Kapazität des Ereignisspeichers ist 100 Ereignisse.



Die Steuerbaugruppe verfügt über die folgenden Ereigniscodes:

Kanal	Code	Ereignis	Bewertungs- faktor	Vorgabe-Ein- stellung des Ereignisfaktors
0	E1	Schlüsselschalter in Stellung L (Ort)	1	1
0	E2	Schlüsselschalter in Stellung R (Fern)	2	1
0	E3	Ausgangs-Prüfschalter (SG1/1) ON	4	0
0	E4	Ausgangs-Prüfschalter (SG1/1) OFF	8	0
0	E5	Wiedereinschaltung ON	16	0
0	E6	Wiedereinschaltung OFF	32	0
0	E7	Wiedereinschaltung abgebrochen	64	1
0	E8	Wiedereinschaltung durch Öffnen-Befehl oder Statuswechsel abgebrochen	128	0
0	E9	Wiedereinschaltung durch ARINH-Eingabe abgebrochen (extern, Variable S74)	256	0
0	E10	Erfolgloser Befehl zum Schließen oder Öffnen durch Wiedereinschaltung	512	0

V155 = 67

0	E11	Wiedereinschaltung 1 läuft	1	1
0	E12	Leistungsschalter geschlossen mit Wieder- einschaltung 1	2	1
0	E13	Wiedereinschaltung 1 durch Signal AR1 läuft	4	0
0	E14	Wiedereinschaltung 1 durch Signal AR2 läuft	8	0
0	E15	Wiedereinschaltung 1 durch Signal AR3 läuft	16	0
0	E16	Wiedereinschaltung 2 läuft	32	1
0	E17	Leistungsschalter geschlossen mit Wieder- einschaltung 2	64	1
0	E18	Wiedereinschaltung 2 durch Signal AR1 läuft	128	0
0	E19	Wiedereinschaltung 2 durch Signal AR2 läuft	256	0
0	E20	Wiedereinschaltung 2 durch Signal AR3 läuft	512	0

V156 = 99

0	E21	Wiedereinschaltung 3 läuft	1	1
0	E22	Leistungsschalter geschlossen mit Wieder- einschaltung 3	2	1
0	E23	Wiedereinschaltung 3 durch Signal AR1 läuft	4	0
0	E24	Wiedereinschaltung 3 durch Signal AR2 läuft	8	0
0	E25	Wiedereinschaltung 3 durch Signal AR3 läuft	16	0
0	E26	Wiedereinschaltung 4 läuft	32	1
0	E27	Leistungsschalter geschlossen mit Wieder- einschaltung 4	64	1
0	E28	Wiedereinschaltung 4 durch Signal AR1 läuft	128	0
0	E29	Wiedereinschaltung 4 durch Signal AR2 läuft	256	0
0	E30	Wiedereinschaltung 4 durch Signal AR3 läuft	512	0

V157 = 99

Kanal	Code	Ereignis	Bewertungs- faktor	Vorgabe-Ein- stellung des Ereignisfaktors
0	E31	Wiedereinschaltung 5 läuft	1	1
0	E32	Leistungsschalter geschlossen mit Wieder- einschaltung 5	2	1
0	E33	Wiedereinschaltung 5 durch Signal AR1 läuft	4	0
0	E34	Wiedereinschaltung 5 durch Signal AR2 läuft	8	0
0	E35	Wiedereinschaltung 5 durch Signal AR3 läuft	16	0
0	E36	Definitive Auslösung von Signal AR1	32	0
0	E37	Definitive Auslösung von Signal AR2	64	0
0	E38	Definitive Auslösung von Signal AR3	128	1
0	E39	Definitive Auslösung von Signal AR1		
0	E40	Definitive Auslösung von Signal AR2	512	1
0	E41	Definitive Auslösung von Signal AR3	1024	1

V158 = 1795

1...7	E1	Statuswechsel: xx ->10 (geöffnet)	1	1
1...7	E2	Statuswechsel: xx ->01 (geschlossen)	2	1
1...7	E3	Statuswechsel: xx ->11 (unbestimmt)	4	0
1...7	E4	Statuswechsel: xx ->00 (unbestimmt)	8	0
1...7	E5	Ausgang OPEN aktiviert	16	1
1...7	E6	Ausgang OPEN rückgesetzt	32	0
1...7	E7	Ausgang CLOSE aktiviert	64	1
1...7	E8	Ausgang CLOSE rückgesetzt	128	0
1...7	E9	Ausgang gesperrt 1)	256	1
1...7	E10	Öffnen oder Schließen erfolglos 2)	512	1
1...7	E11	Versuch, einen Ausgang ohne Anwahl Öffnen/Schließen zu aktivieren 3)	1024	1

V155 = 1875

8...17	E1	Eingangskanal aktiviert	1	1
8...17	E2	Eingangskanal rückgesetzt	2	1
8...17	E3	Ausgang SIGNAL5 oder 6 aktiviert	4	0
8...17	E4	Ausgang SIGNAL5 oder 6 rückgesetzt	8	0

V155 = 3

0	E50	Neustart	*	-
0	E51	Ereignisregister Überlauf	*	-
0	E52	Vorübergehende Störung in der Datenübertragung	*	-
0	E53	Keine Antwort von der Baugruppe über die Datenübertragung	*	-
0	E54	Die Baugruppe antwortet wieder über die Datenübertragung	*	-

0 Im Ereignisprotokoll nicht inbegriffen

1 Im Ereignisprotokoll inbegriffen

\* Keine Codenummer

- Kann nicht eingestellt werden

Im SPACOM-System werden die Ereigniscodes E52...E54 vom Leittechniksystem auf Stationsebene gebildet.

- 1) Die Ereigniscodes E5...E8 werden nicht bei bedingter Ausgangssteuerung erhalten.
- 2) Das Ereignis E9, Ausgang gesperrt, wird dann ausgegeben, wenn die Betätigung durch das Verriegelungsprogramm oder durch einen Eingangskanal 8...17 gesperrt ist.

3) Das Ereignis E10, Ausgangs-Betätigungsfehler, wird dann ausgegeben, wenn sich der Schaltzustand des gesteuerten Schaltgerätes während der Zeit des Ausgangsimpulses nicht ändert.

4) Das Ereignis E11, Versuch zur Aktivierung eines Ausgangs ohne Anwahl Öffnen/Schließen, wird dann ausgegeben, wenn der Anwahlbetrieb in einer Situation erfolgt, wo der Zustand der Bereitschaft nicht definiert wurde.

#### Kurzübersicht über die Einstellung

Wenn alle Parameter gleichzeitig eingestellt werden, sollten die nachfolgenden Anweisungen beim Wechseln zwischen dem Einstell- und Betriebsmodus sowie beim Speichern von Parametern beachtet werden.

Als Vorgabe-Einstellung weisen die Parameter betreffend die Verriegelung und Konfiguration die folgenden Werte auf:

- S100 = 0  
Frei wählbare Konfiguration und Verriegelung
- S198 = 0  
Das Verriegelungsprogramm befindet sich im Einstell-Modus
- S199 = 1  
Die Verriegelung ist in Betrieb

Das folgende Beispiel gibt einen Überblick über die Einstellung.

Beispiel 21: Einstellung einer anwenderspezifischen Konfiguration und eines anwenderspezifischen Blockierungsprogramms.

```
>99WS198:0:XX
; Wechsel in den Einstell-Modus
>99WS100:0:XX
; Wechsel in den frei einstellbaren Modus
>99WS101:...
; Konfigurationsbefehle
:
>99WM200:...
; Verriegelungsprogramm
:
>99WS198:1:XX
; Wechsel in den Betriebsmodus
:
Andere Parameter
:
>99WV151:1:XX
; Speicherung der gewählten Parameter
```

Außer den Ereigniscodes kann das Datenkommunikationsgerät auf Stationsebene über den SPA-Bus alle Eingangsdaten (I-Daten), Einstellwerte (S-Daten), im Speicher aufgezeichne-

te Information (V-Daten) sowie einige andere Daten von der Baugruppe lesen. Zudem kann ein Teil der Daten mit Befehlen über den SPA-Bus geändert werden.

Daten	Kanal	Code	Datenricht.	Werte
Strom in Phase L1 (x I <sub>n</sub> )	0	I1	R	0.00...1.50 x I <sub>n</sub> (Option 1, 2 oder 3)
Strom in Phase L2 (x I <sub>n</sub> )	0	I2	R	0.00...1.50 x I <sub>n</sub> (Option 1, 2 oder 3)
Strom in Phase L3 (x I <sub>n</sub> )	0	I3	R	0.00...1.50 x I <sub>n</sub> (Option 1, 2 oder 3)
Spannung U12 (x U <sub>n</sub> )	0	I4	R	0.00...1.50 x U <sub>n</sub> (Option 1, 2 od. 3)
Spannung U23 (x U <sub>n</sub> )	0	I5	R	0.00...1.50 x U <sub>n</sub> (Option 1, 2 od. 3)
Spannung U31 (x U <sub>n</sub> )	0	I6	R	0.00...1.50 x U <sub>n</sub> (Option 1, 2 od. 3)
Wirkleistung (Bits)	0	I7	R	-1023...1023 Bits (Option 1,2 od. 3)
Blindleistung (Bits)	0	I8	R	-1023...1023 Bits (Option 1, 2 od. 3)
Strom in Phase L1 (A)	0	I11	R	0.00...9999 A (Option 1, 2 oder 3)
Strom in Phase L2 (A)	0	I12	R	0.00...9999 A (Option 1, 2 oder 3)
Strom in Phase L3 (A)	0	I13	R	0.00...9999 A (Option 1, 2 oder 3)
Spannung U12 (kV)	0	I14	R	0.00...999.99 kV (Option 1, 2 od. 3)
Spannung U23 (kV)	0	I15	R	0.00...999.99 kV (Option 1, 2 od. 3)
Spannung U31 (kV)	0	I16	R	0.00...999.99 kV (Option 1, 2 od. 3)
WE Anregesignal AR1	0	I21	R	0 = nicht angesteuert 1 = angesteuert
WE Anregesignal AR2	0	I22	R	0 = nicht angesteuert 1 = angesteuert
WE Anregesignal AR3	0	I23	R	0 = nicht angesteuert 1 = angesteuert
Internes ARINH-Signal	0	I24	R	0 = nicht angesteuert 1 = angesteuert
Schaltzustand eines Schaltgerätes	1...7	I1	R	0 = nicht definiert (Eingänge 00) 1 = geschlossen 2 = geöffnet 3 = nicht definiert (Eingänge 11)
Geschlossener Schaltzustand eines Schaltgerätes	1...7	I2	R	0 = nicht geschlossen 1 = geschlossen
Offener Schaltzustand eines Schaltgerätes	1...7	I3	R	0 = nicht geöffnet 1 = geöffnet
Status der Eingänge 8...17	8...17	I1	R	0 = nicht angesteuert 1 = angesteuert
WE-Zyklus 1 läuft	0	O1	R	0 = läuft nicht 1 = läuft
WE-Zyklus 2 läuft	0	O2	R	0 = läuft nicht 1 = läuft
WE-Zyklus 3 läuft	0	O3	R	0 = läuft nicht 1 = läuft
WE-Zyklus 4 läuft	0	O4	R	0 = läuft nicht 1 = läuft
WE-Zyklus 5 läuft	0	O5	R	0 = läuft nicht 1 = läuft
WE läuft	0	O10	R	0 = WE läuft nicht 1 = WE 1 läuft 2 = WE 2 läuft 3 = WE 3 läuft 4 = WE 4 läuft 5 = WE 5 läuft

Daten	Kanal	Code	Datenricht.	Werte
Bedingte Steuerung (Kommando)	1...7	O1	W	0 = offen 1 = geschlossen
Anwahl Öffnen (Anwahlbetrieb)	1...7	V1	RW	0 = nicht angewählt 1 = angewählt
Anwahl Schließen (Anwahlbetrieb)	1...7	V2	RW	0 = nicht angewählt 1 = angewählt
Ausführen der angewählten Betätigung Öffnen/Schließen	1...7	V3	W	1 = Ausführen der angewählten Betätigung
Löschen der angewählten Betätigung Öffnen/Schließen	1...7	V4	W	1 = Löschen der angewählten Betätigung
Impulslänge Öffnen	1...7	V5	RW(e)	0.1...100.00 s
Impulslänge Schließen	1...7	V6	RW(e)	0.1...100.00 s
Ausführen der angewählten Betätigung Öffnen/Schließen (gemeinsame Adresse 900)	0	V251	W	1 = Alle angewählten Betätigungen ausführen
Löschen der angewählten Betätigung Öffnen/Schließen (gemeinsame Adresse 900)	0	V252	W	1 = Alle angewählten Betätigungen löschen
kWh-Wert pro Impuls	0	S3	RW(e)	0.01...1000 kWh pro Impuls
Stellung des Schalters SG1/2	0	S5	R	0 = WE in Betrieb (SG1/2 = 0) 1 = WE nicht in Betrieb (SG1/2 = 1)
Stellung des Schalters SG1/1	0	S6	R	0 = WE in Betrieb (SG1/1 = 0) 1 = WE nicht in Betrieb (SG1/1 = 1)
Schaltzustandsanzeige	0	S7	RW(e)	0 = Daueranzeige 1 = Automatische Abschaltung nach 10 min.
Display-Modus	0	S8	RW(e)	0 = Daueranzeige 1 = Automatische Abschaltung nach 5 min.
Skalierung der Strommessung	0	S9	RW(e)	0.00...10000.00 (Option 1, 2 od. 3)
Skalierung der Spannungsmessung	0	S10	RW(e)	0.00...10000.00 (Option 1, 2 od. 3)
Unterer Grenzwert des mA-Signals der Wirkleistung	0	S12	RW(e)	-20...+20 mA (Option 1)
Oberer Grenzwert des mA-Signals der Wirkleistung	0	S13	RW(e)	-20...+20 mA (Option 1)
Unterer Grenzwert des mA-Signals der Blindleistung	0	S14	RW(e)	-20...+20 mA (Option 1)
Oberer Grenzwert des mA-Signals der Blindleistung	0	S15	RW(e)	-20...+20 mA (Option 1)
Wirkleistung entsprechend dem mA-Signal beim unteren Grenzwert	0	S16	RW(e)	-999.99...+999.99 MW (Option 1)
Wirkleistung entsprechend dem mA-Signal beim oberen Grenzwert	0	S17	RW(e)	-999.99...+999.99 MW (Option 1)
Blindleistung entsprechend dem mA-Signal beim unteren Grenzwert	0	S18	RW(e)	-999.99...+999.99 MVar (Option 1)
Blindleistung entsprechend dem mA-Signal beim oberen Grenzwert	0	S19	RW(e)	-999.99...+999.99 MVar (Option 1)

Daten	Kanal	Code	Datenricht.	Werte
WE 1 durch Signal AR1	0	S21	RW(e)	0 = WE 1 gesperrt durch Signal AR1 1 = WE 1 gestartet durch Signal AR1
WE 1 durch Signal AR2	0	S22	RW(e)	0 = WE 1 nicht gestartet durch Signal AR2 1 = WE 1 gestartet durch Signal AR2
WE 1 durch Signal AR3	0	S23	RW(e)	0 = WE 1 nicht gestartet durch Signal AR3 1 = WE 1 gestartet durch Signal AR3
WE 1 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR2	0	S24	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 1 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR3	0	S25	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 1 Pausenzeit	0	S26	RW(e)	0.2...300 s
WE 2 durch Signal AR1	0	S31	RW(e)	0 = WE 2 gesperrt durch Signal AR1 1 = WE 2 gestartet durch Signal AR1
WE 2 durch Signal AR2	0	S32	RW(e)	0 = WE 2 nicht gestartet durch Signal AR2 1 = WE 2 gestartet durch Signal AR2
WE 2 durch Signal AR3	0	S33	RW(e)	0 = WE 2 nicht gestartet durch Signal AR3 1 = WE 2 gestartet durch Signal AR3
WE 2 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR2	0	S34	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 2 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR3	0	S35	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 2 Pausenzeit	0	S36	RW(e)	0.2...300.0 s
WE 3 durch Signal AR1	0	S41	RW(e)	0 = WE 3 gesperrt durch Signal AR1 1 = WE 3 gestartet durch Signal AR1
WE 3 durch Signal AR2	0	S42	RW(e)	0 = WE 3 nicht gestartet durch Signal AR2 1 = WE 3 gestartet durch Signal AR2
WE 3 durch Signal AR3	0	S43	RW(e)	0 = WE 3 nicht gestartet durch Signal AR3 1 = WE 3 gestartet durch Signal AR3
WE 3 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR2	0	S44	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 3 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR3	0	S45	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 3 Pausenzeit	0	S46	RW(e)	0.2...300.0 s
WE 4 durch Signal AR1	0	S51	RW(e)	0 = WE 4 gesperrt durch Signal AR1 1 = WE 4 gestartet durch Signal AR1
WE 4 durch Signal AR2	0	S52	RW(e)	0 = WE 4 nicht gestartet durch Signal AR2 1 = WE 4 gestartet durch Signal AR2
WE 4 durch Signal AR3	0	S53	RW(e)	0 = WE 4 nicht gestartet durch Signal AR3 1 = WE 4 gestartet durch Signal AR3
WE 4 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR2	0	S54	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 4 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR3	0	S55	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 4 Pausenzeit	0	S56	RW(e)	0.2...300.0 s

Daten	Kanal	Code	Datenricht.	Werte
WE 5 durch Signal AR1	0	S61	RW(e)	0 = WE 5 gesperrt durch Signal AR1 1 = WE 5 gestartet durch Signal AR1
WE 5 durch Signal AR2	0	S62	RW(e)	0 = WE 5 nicht gestartet durch Signal AR2 1 = WE 5 gestartet durch Signal AR2
WE 5 durch Signal AR3	0	S63	RW(e)	0 = WE 5 nicht gestartet durch Signal AR3 1 = WE 5 gestartet durch Signal AR3
WE 5 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR2	0	S64	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 5 Anregeverzögerungszeit beim Starten durch AR3	0	S65	RW(e)	0.00...5.00 s
WE 5 Pausenzeit	0	S66	RW(e)	0.2...300 s
Definitive Auslösung bei WE durch Signal AR1	0	S71	RW(e)	0 = Keine def. Auslösung bei WE durch Signal AR1 1 = Def. Auslösung von WE durch Signal AR1
Definitive Auslösung bei WE durch Signal AR2	0	S72	RW(e)	0 = Keine def. Auslösung bei WE durch Signal AR2 1 = Def. Auslösung von WE durch Signal AR2
Definitive Auslösung bei WE durch Signal AR3	0	S73	RW(e)	0 = Keine def. Auslösung bei WE durch Signal AR3 1 = Def. Auslösung von WE durch Signal AR3
Definitive Auslösezeit für AR1	0	S74	RW(e)	0.0...300.0 s
Definitive Auslösezeit für AR2	0	S75	RW(e)	0.0...300.0 s
Definitive Auslösezeit für AR3	0	S76	RW(e)	0.0...300.0 s
WE-Sperrzeit	0	S77	RW(e)	0.2...300.0 s
WE EIN/AUS	0	S78	RW(e)	0 = WE außer Betrieb 1 = WE in Betrieb
WE Abbruch	0	S79	W	1 = Abbruch
Meldekontakt: WE läuft gerade ab	0	S80	RW(e)	0 = Kein Meldekontakt 40 = Meldung über Ausgang SIGNAL5 41 = Meldung über Ausgang SIGNAL6
Meldekontakt für definitive Auslösung durch WE durch Signal AR1	0	S81	RW(e)	0 = Kein Meldekontakt 40 = Meldung über Ausgang SIGNAL5 41 = Meldung über Ausgang SIGNAL6
Meldekontakt für definitive Auslösung bei WE durch Signal AR2	0	S82	RW(e)	0 = Kein Meldekontakt 40 = Meldung über Ausgang SIGNAL5 41 = Meldung über Ausgang SIGNAL6
Meldekontakt für definitive Auslösung bei WE durch Signal AR3	0	S83	RW(e)	0 = Kein Meldekontakt 40 = Meldung über Ausgang SIGNAL5 41 = Meldung über Ausgang SIGNAL6

Daten	Kanal	Code	Datenricht.	Werte
Zusätzliche Meßbaugruppe	0	S90	RW(e)	0 = Keine zusätzl. Meßbaugruppe 1 = Meßbaugruppe 1, SPTM 8A1 2 = Meßbaugruppe 2 oder 3, SPTM 6A2 oder SPTM 6A3
Leistungsmessung	0	S91	RW(e)	0 = Keine Leistungsmessung 1 = Leistung wird gemessen
Energiemessung	0	S92	RW(e)	0 = Keine Energiemessung 1 = Energie wird gemessen
Konfiguration und Verriegelung	0	S100	RW(e)	0 = Frei einstellbare Konfiguration und Verriegelung 1 = für zukünftige Anwendung
Konfiguration von Schaltgeräten (Format: Wert 1, Wert 2, Eingangs-Nr., Ausgangs-Nr., Wert 3)	0	S101 : S116	RW(e)	- Wert 1; 0 = Anzeige nicht verwendet 1 = Anzeige verwendet - Wert 2; 0 = Vertikale LED's zeigen offenen Schaltzustand 1 = Vertikale LED's zeigen geschlossenen Schaltzustand - Eingangs-Nr.; 1...7 = Eingangs-Nr. 1...7 - Ausgangs-Nr.; 0 = Kein gesteuertes Schaltgerät 20...31 = Ausgangscodes 20...31 - Wert 3; 0 = Schaltgerät ist kein Leistungsschalter 1 = Schaltgerät ist ein Leistungsschalter
Wahl Einstell/Betriebsmodus	0	S198	RW(e)	0 = Einstell-Modus 1 = Betriebsmodus
Wahl der Verriegelung	0	S199	RW(e)	0 = Keine Verriegelung 1 = Verriegelung aktiviert 2 = Für zukünftige Verwendung
Verriegelung und bedingte Ausgangssteuerung (Format; Betrieb, Operand)	0	M200 : M300	RW(e)	Betrieb = LOAD, LOADN, AND, ANDN, OR, ORN, OUT, END Operanden für Verriegelung = Schaltzustand geschlossen (1...7) oder angesteuert (8...17) Schaltzustand nicht definiert (101...107) Schaltzustand offen (201...207) Ausgangs-Nr. (20...31) Merker (60, 61) R/L-Statusinformation (62) Speicher-Nr. (70...89) Operanden für bed.Steuerung = Schaltzustand geschlossen (1...7) oder angesteuert (8...17) Schaltzustand nicht definiert (101...107) Schaltzustand offen (201...207) Ausgangs-Nr. (40 oder 41, 220...231) Speicher-Nr. (70...89)



Daten	Kanal	Code	Datenricht.	Werte
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —> 10 (öffnen)	1...7	S10	RW(e)	0.0 oder 0.1...60.0 s
Ereignisverzögerung; —> 01 (schließen)	1...7	S11	RW(e)	0.0 oder 0.1...60.0 s
Ereignisverzögerung; —> 11 (unbestimmt)	1...7	S12	RW(e)	0.0 oder 0.1...60.0 s
Ereignisverzögerung; —> 00 (unbestimmt)	1...7	S13	RW(e)	0.0 oder 0.1...60.0 s
Verwendung von Eingang INPUT10	10	S1	RW(e)	0 = Allgemeiner Modus 1 = ARINH-Eingang
Verwendung von Eingang INPUT11	11	S1	RW(e)	0 = Allgemeiner Modus 1 = Impulszähler ohne Anzeige 2 = Impulszähler mit Anzeige
Verwendung von Eingang INPUT14	14	S1	RW(e)	0 = Allgemeiner Modus 1 = Externe Anregung der WE, angeschlossen an AR1 2 = Externe Anregung der WE, angeschlossen an AR2 3 = Externe Anregung der WE, angeschlossen an AR3
Ansprechverhalten der Eingänge INPUT8...17	8...17	S2	RW(e)	0 = Aktiv im Zustand LOW 1 = Aktiv im Zustand HIGH
Signalausgangs-Aktivierung durch Eingänge 8...17	8...17	S3	RW(e)	0 = Kein SIGNAL-Ausgang 40 = Ausgang SIGNAL5 ist angesteuert 41 = Ausgang SIGNAL6 ist angesteuert
Betätigung der Ausgänge OPEN und CLOSE durch die Eingänge 8...17	8...17	S4	RW(e)	0 = Keine Aktivierung oder Sperrung 20 = Aktivierung Ausgang OPEN1 21 = Aktivierung Ausgang CLOSE1 22 = Aktivierung Ausgang OPEN2 23 = Aktivierung Ausgang CLOSE2 24 = Aktivierung Ausgang OPEN3 25 = Aktivierung Ausgang CLOSE3 26 = Aktivierung Ausgang OPEN4 27 = Aktivierung Ausgang CLOSE4 28 = Aktivierung Ausgang OPEN5 29 = Aktivierung Ausgang CLOSE5 30 = Aktivierung Ausgang OPEN6 31 = Aktivierung Ausgang CLOSE6 120 = Sperrung Ausgang OPEN1 121 = Sperrung Ausgang CLOSE1 122 = Sperrung Ausgang OPEN2 123 = Sperrung Ausgang CLOSE2 124 = Sperrung Ausgang OPEN3 125 = Sperrung Ausgang CLOSE3 126 = Sperrung Ausgang OPEN4 127 = Sperrung Ausgang CLOSE4 128 = Sperrung Ausgang OPEN5 129 = Sperrung Ausgang CLOSE5 130 = Sperrung Ausgang OPEN6 131 = Sperrung Ausgang CLOSE6
Selbsthaltung der LEDs der Binäreingänge	8...13	S5	RW(e)	0 = keine Selbsthaltung 1 = Selbsthaltung

Daten	Kanal	Code	Datenricht.	Werte
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —> aktiviert	8...17	S10	RW(e)	0.0 oder 0.1...60.0 s
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —> rückgesetzt	8...17	S11	RW(e)	0.0 oder 0.1...60.0 s
Ereignisprotokollierung	8...17	S20	RW(e)	0 = Ereignisprotokollierung freigegeben 1 = Ereignisprotokollierung gesperrt
Wirkleistung (MW)	0	V3	R	-999.99...+999.99 MW
Blindleistung (Mvar)	0	V4	R	-999.99...+999.99 MVar
Wirkenergie (kWh)	0	V5	RW	0...99999999 kWh
Stellung des Schlüsselschalters LOCAL/REMOTE	0	V6	R	0 = Local (Ort) 1 = Remote (Fern)
Wirkenergie (kWh)	0	V8	RW	0...999 kWh
Wirkenergie (MWh)	0	V9	RW	0...999 MWh
Wirkenergie (GWh)	0	V10	RW	0...999 GWh
Wirkenergie; negativ (kWh)	0	V11	RW	0...999 kWh
Wirkenergie; negativ (MWh)	0	V12	RW	0...999 MWh
Wirkenergie; negativ (GWh)	0	V13	RW	0...999 GWh
Blindenergie (kVArh)	0	V14	RW	0...999 kVArh
Blindenergie (MVarh)	0	V15	RW	0...999 MVarh
Blindenergie (GVArh)	0	V16	RW	0...999 GVArh
Blindenergie; negativ (kVArh)	0	V17	RW	0...999 kVArh
Blindenergie; negativ (MVarh)	0	V18	RW	0...999 MVarh
Blindenergie; negativ (GVArh)	0	V19	RW	0...999 GVArh
Gesamtzahl der Wiederein- schaltzyklen 1	0	V20	RW	0...999
Anzahl WE 1 angeregt durch Signal AR1	0	V21	RW	0...999
Anzahl WE 1 angeregt durch Signal AR2	0	V22	RW	0...999
Anzahl WE 1 angeregt durch Signal AR3	0	V23	RW	0...999
Gesamtzahl der Wiederein- schaltzyklen 2	0	V24	R	0...999
Anzahl WE 2 angeregt durch Signal AR1	0	V25	RW	0...999
Anzahl WE 2 angeregt durch Signal AR2	0	V26	RW	0...999
Anzahl WE 2 angeregt durch Signal AR3	0	V27	RW	0...999
Gesamtzahl der Wiederein- schaltzyklen 3	0	V28	R	0...999
Anzahl WE 3 angeregt durch Signal AR1	0	V29	RW	0...999
Anzahl WE 3 angeregt durch Signal AR2	0	V30	RW	0...999
Anzahl WE 3 angeregt durch Signal AR3	0	V31	RW	0...999
Gesamtzahl der Wiederein- schaltzyklen 4	0	V32	R	0...999
Anzahl WE 4 angeregt durch Signal AR1	0	V33	RW	0...999

Daten	Kanal	Code	Daten-richt.	Werte
Anzahl WE 4 angeregt durch Signal AR2	0	V34	RW	0...999
Anzahl WE 4 angeregt durch Signal AR3	0	V35	RW	0...999
Gesamtzahl der WE 5	0	V36	R	0...999
Anzahl WE 5 angeregt durch Signal AR1	0	V37	RW	0...999
Anzahl WE 5 angeregt durch Signal AR2	0	V38	RW	0...999
Anzahl WE 5 angeregt durch Signal AR3	0	V39	RW	0...999
Datenspeicherung im EEPROM	0	V151	W	1 = Speichern, benötigt etwa 5 s
Laden der Vorgabe-Werte nach EEPROM-Fehler	0	V152	RW(e)	0 = Freigabe zum Laden 1 = Sperre für das Laden
Ereignismaske	0	V155	RW(e)	0...1023
Ereignismaske	0	V156	RW(e)	0...1023
Ereignismaske	0	V157	RW(e)	0...1023
Ereignismaske	0	V158	RW(e)	0...2047
Ereignismaske	1...7	V155	RW(e)	0...2047
Ereignismaske	8...17	V155	RW(e)	0...15
Aktivierung des Selbstüberwachungsausgangs	0	V165	W	0 = Rücksetzen 1 = Aktivieren
Interner Fehlercode	0	V169	R	Fehlercode
Adresse für die serielle Schnittstelle	0	V200	RW(e)	1...254
Datenübertragungsrate	0	V201	RW(e)	4800, 9600 Bd
Programmversion	0	V205	R	z.B. 055 A
Typenbezeichnung der Baugruppe	0	F	R	SPTO 6D3
Lesen des Ereignisregisters	0	L	R	Zeit, Kanalnummer und Ereigniscode
Lesen des Ereignisregisters	0	B	R	Zeit, Kanalnummer und Ereigniscode
Lesen der Baugruppenstatus-Information	0	C	R	0 = Normaler Status 1 = Baugruppe wurde automatisch rückgesetzt 2 = Überlauf des Ereignisregisters 3 = Ereignisse 1 und 2 zusammen
Rücksetzen der Baugruppenstatus-Information	0	C	W	0 = Rücksetzen
Lesen und Stellen der Zeit	0	T	RW	0.000...59.999 s

R = Daten, die aus der Baugruppe ausgelesen werden können

W = Daten, die in die Baugruppe eingegeben werden können

(e) = Daten, die nach erfolgter Änderung im EEPROM (V151) gespeichert werden müssen

Die Datenübertragungs-codes L, B, C und T wurden für die Übertragung von Ereignisdaten zwischen der Baugruppe und dem Datenkommunikations- und Protokollgerät auf Stations-ebene reserviert.

Das Ereignisregister kann mit dem L-Befehl nur einmal gelesen werden. Sollte z.B. in der Datenübertragung ein Fehler auftreten, besteht die Möglichkeit, unter Verwendung des B-Befehls den Inhalt der mit dem L-Befehl gelesenen Ereignisregister nochmals zu lesen. Im Bedarfsfall kann der B-Befehl wiederholt werden.

Vorgabe-Einstellung  
der Parameter  
(Modifiziert 2001-05)

Die im EEPROM gespeicherten Parameter weisen nach erfolgter Werksprüfung Vorgabe-Einstellungen auf. Alle Vorgabe-Einstellungen werden im EEPROM gespeichert, wenn bei Anschaltung der Hilfsspannung die Taster STEP und SELECT gleichzeitig gedrückt werden. Die

Taster müssen solange gedrückt bleiben, bis die Anzeige erscheint.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Vorgabe-Einstellungen der Parameter aufgeführt.

Parameter	Kanal	Code	Vorgabe-Einstellung
Impulslänge Öffnen	1...7	V5	0.1 s für Leistungsschalter und 10.0 s für andere Schaltgeräte
Impulslänge Schließen	1...7	V6	0.1 s für Leistungsschalter und 10.0 s für andere Schaltgeräte
kWh-Wert pro Impuls	0	S3	1 kWh pro Impuls
Schaltzustandsanzeige	0	S7	0 = Daueranzeige
Display-Modus	0	S8	0 = Daueranzeige
Skalierung der Strom-Messung	0	S9	200.00
Skalierung der Spannungs-Messung	0	S10	210.00
Unterer Grenzwert des mA-Signals für Wirkleistung	0	S12	+4 mA
Oberer Grenzwert des mA-Signals für Wirkleistung	0	S13	+20 mA
Unterer Grenzwert des mA-Signals für Blindleistung	0	S14	+4 mA
Oberer Grenzwert des mA-Signals für Blindleistung	0	S15	+20 mA
Wirkleistung entsprechend dem mA-Signal beim unteren Grenzwert	0	S16	+0.00
Wirkleistung entsprechend dem mA-Signal beim oberen Grenzwert	0	S17	+999.99
Blindleistung entsprechend dem mA-Signal beim unteren Grenzwert	0	S18	+0.00
Blindleistung entsprechend dem mA-Signal beim oberen Grenzwert	0	S19	+999.99
WE 1 von Signal AR1	0	S21	0 = WE 1 gesperrt durch Signal AR1
WE 1 von Signal AR2	0	S22	1 = WE 1 gestartet durch Signal AR2
WE 1 von Signal AR3	0	S23	1 = WE 1 gestartet durch Signal AR3
Anregeverzögerungszeit der WE 1 durch Signal AR2	0	S24	0.00 s
Anregeverzögerungszeit der WE 1 durch Signal AR3	0	S25	0.00 s
Pausenzeit WE 1	0	S26	0.3 s
WE 2 von Signal AR1	0	S31	0 = WE 2 gesperrt durch Signal AR1
WE 2 von Signal AR2	0	S32	1 = WE 2 gestartet durch Signal AR2
WE 2 von Signal AR3	0	S33	1 = WE 2 gestartet durch Signal AR3
Anregeverzögerungszeit der WE 2 durch Signal AR2	0	S34	0.00 s
Anregeverzögerungszeit der WE 2 durch Signal AR3	0	S35	0.00 s
Pausenzeit WE 2	0	S36	120.0 s

Parameter	Kanal	Code	Vorgabe-Einstellung
WE 3 von Signal AR1	0	S41	0 = WE 3 gesperrt durch Signal AR1
WE 3 von Signal AR2	0	S42	0 = WE 3 nicht gestartet durch Signal AR2
WE 3 von Signal AR3	0	S43	0 = WE 3 nicht gestartet durch Signal AR3
Anregeverzögerungszeit der WE 3 durch Signal AR2	0	S44	0.00 s
Anregeverzögerungszeit der WE 3 durch Signal AR3	0	S45	0.00 s
Pausenzeit WE 3	0	S46	120.0 s
WE 4 von Signal AR1	0	S51	0 = WE 4 gesperrt durch Signal AR1
WE 4 von Signal AR2	0	S52	0 = WE 4 nicht gestartet durch Signal AR2
WE 4 von Signal AR3	0	S53	0 = WE 4 nicht gestartet durch Signal AR3
Anregeverzögerungszeit der WE 4 durch Signal AR2	0	S54	0.00 s
Anregeverzögerungszeit der WE 4 durch Signal AR3	0	S55	0.00 s
Pausenzeit WE 4	0	S56	120.0 s
WE 5 von Signal AR1	0	S61	0 = WE 5 gesperrt durch Signal AR1
WE 5 von Signal AR2	0	S62	0 = WE 5 nicht gestartet durch Signal AR2
WE 5 von Signal AR3	0	S63	0 = WE 5 nicht gestartet durch Signal AR3
Anregeverzögerungszeit WE 5 für Signal AR2	0	S64	0.00 s
Anregeverzögerungszeit WE 5 für Signal AR3	0	S65	0.00 s
Pausenzeit WE 5	0	S66	120.0 s
Definitive Auslösung bei WE durch Signal AR1	0	S71	0 = Keine def. Auslösung bei WE durch Signal AR1
Definitive Auslösung bei WE durch Signal AR2	0	S72	0 = Keine def. Auslösung bei WE durch Signal AR2
Definitive Auslösung bei WE durch Signal AR3	0	S73	0 = Keine def. Auslösung bei WE durch Signal AR3
Zeit f.d. definitive Auslösung von AR1	0	S74	300.0 s
Zeit f.d. definitive Auslösung von AR2	0	S75	300.0 s
Zeit f.d. definitive Auslösung von AR3	0	S76	300.0 s
WE-Sperrzeit	0	S77	5.0 s
WE ON/OFF	0	S78	0 = WE außer Betrieb
Meldekontakt: WE läuft gerade ab	0	S80	0 = Kein Meldekontakt
Meldekontakt für definitive Auslösung vom Signal AR1	0	S81	0 = Kein Meldekontakt
Meldekontakt für definitive Auslösung vom Signal AR2	0	S82	0 = Kein Meldekontakt
Meldekontakt für definitive Auslösung vom Signal AR3	0	S83	0 = Kein Meldekontakt

Parameter	Kanal	Code	Vorgabe-Einstellung
Meßbaugruppe	0	S90	0 = Keine zusätzliche Meßbaugruppe
Leistungsmessung	0	S91	0 = Keine Leistungsmessung
Energiemessung	0	S92	0 = Keine Energiemessung
Konfiguration und Verriegelung	0	S100	0 = Frei wählbare Konfiguration und Verriegelung
Konfiguration von Schaltgeräten	0	S101... S116	0,0,0,0,0 = Anzeige nicht benützt
Wahl des Modus Einstell/Betrieb	0	S198	0 = Einstell-Modus
Wahl der Verriegelung	0	S199	0 = Verriegelung in Betrieb
Verriegelungsprogramm	0	M200... M300	END
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —>10 (offen)	1...7	S10	0.0 s
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —>01 (geschlossen)	1...7	S11	0.0 s
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —>11	1...7	S12	0.2 s für Leistungsschalter und 10.0 s für andere Schaltgeräte
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —>00,	1...7	S13	0.2 s für Leistungsschalter und 10.0 s für andere Schaltgeräte
Verwendung von Eingang 10	10	S1	0 = Allgemeiner Eingang
Verwendung von Eingang 11	11	S1	0 = Allgemeiner Eingang
Verwendung von Eingang 14	11	S1	0 = Allgemeiner Eingang
Ansprechverhalten der Eingänge 8...17	8...17	S2	0 = Aktiv im Zustand HIGH
Signalausgangs-Aktivierung durch die Eingänge 8...17	8...17	S3	0 = Keine Aktivierung
Ansteuerung der Ausgänge OPEN und CLOSE durch die Eingänge 8...17	8...17	S4	0 = Keine Aktivierung oder Sperrung
Selbsthaltung der LEDs der Binäreingänge	8...13	S5	0 = Keine Selbsthaltung
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —>aktiviert	8...17	S10	0.0 s
Ansprechverzögerung der Ereigniserfassung; —>rückgesetzt	8...17	S11	0.0 s
Ereignisprotokollierung	1...17	S20	0 = Ereignisprotokollierung freigegeben
Laden der Vorgabe-Werte nach	0	V152	1 = gesperrt
EEPROM-Ausfall			
Ereignismaske	0	V155	67
Ereignismaske	0	V156	99
Ereignismaske	0	V157	99
Ereignismaske	0	V158	1795
Ereignismaske	1...7	V155	1875
Ereignismaske	8...17	V155	3
Adresse für die serielle Schnittstelle	0	V200	99
Datenübertragungsrate	0	V201	9600 Bd

## Steuerfunktionen

- Schaltzustandsanzeige für maximal 7 Schaltgeräte, z.B. Leistungsschalter, Trennschalter oder Erdungsschalter
- Konfiguration durch den Anwender frei wählbar
- Fern- oder Orts-Steuerung (Öffnen und Schließen) für 6 Schaltgeräte
- Länge des Ausgangsimpulses wählbar, 0.1...100.0 s
- 10 binäre Eingänge zur Eingabe von anderen Kontaktdaten außer der Status-Information
- Abgangsorientierte, frei programmierbare Verriegelung für 7 Schaltzustandsanzeigen und 10 weitere binäre Eingänge
- Die 10 binären Eingänge können zur Betätigung der Ausgänge OPEN und CLOSE verwendet werden.
- Zwei Signalausgänge, die durch die 10 binären Eingänge gesteuert werden können.

## Messung

- Ein Impulzzählereingang zur Energieimpulszählung, maximale Frequenz 25 Hz
- Die Energie kann auch auf der Basis der gemessenen Leistung berechnet werden.
- Alle gemessenen Werte können auf die echten Primärwerte skaliert werden.
- Orts-Anzeige oder Fernablesung von gemessenen Werten

Mit der zusätzlichen Meßbaugruppe SPTM 8A1

- Messung der drei Phasenströme und der drei verketteten Phasenspannungen, Meßbereiche  $0...1,5 \times I_n$  und  $0...1,5 \times U_n$
- Genauigkeit der Strom- und Spannungsmessung besser als  $\pm 1\%$  vom Nennwert
- Zwei mA-Eingänge zur Messung der Wirk- und Blindleistung
- Genauigkeit der Leistungsmessung besser als  $\pm 1\%$  auf den Meßbereichsendwert bezogen
- mA-Eingangsbereich -20...0...20 mA, Begrenzung durch Einstellung

Mit der zusätzlichen Meßbaugruppe SPTM 6A2

- Messung der drei Phasenströme und der drei verketteten Phasenspannungen, Meßbereiche  $0...1,5 \times I_n$  und  $0...1,5 \times U_n$
- Ungenauigkeit der Strom- und Spannungsmessung besser als  $\pm 1\%$  vom Nennwert
- Messung der Wirk- und Blindleistung unter Verwendung der Strom- und Spannungssignale, Meßbereiche  $0...1,1 \times P_n$  und  $0...1,1 \times Q_n$ .
- Ungenauigkeit der positiven Leistungsmessung besser als  $\pm 2\%$  vom Nennwert
- Ungenauigkeit der negativen Leistungsmessung besser als  $\pm 3\%$  vom Nennwert

Mit der zusätzlichen Meßbaugruppe SPTM 6A3

- Messung der drei Phasenströme und der drei verketteten Phasenspannungen, Meßbereiche  $0...1,5 \times I_n$  und  $0...1,5 \times U_n$
- Ungenauigkeit der Strom- und Spannungsmessung besser als  $\pm 1\%$  vom Nennwert
- Messung der Wirk- und Blindleistung unter Verwendung von einem Stromsignal und zwei Spannungssignalen, Meßbereiche  $0...1,1 \times P_n$  und  $0...1,1 \times Q_n$ .

## Wiedereinschaltung

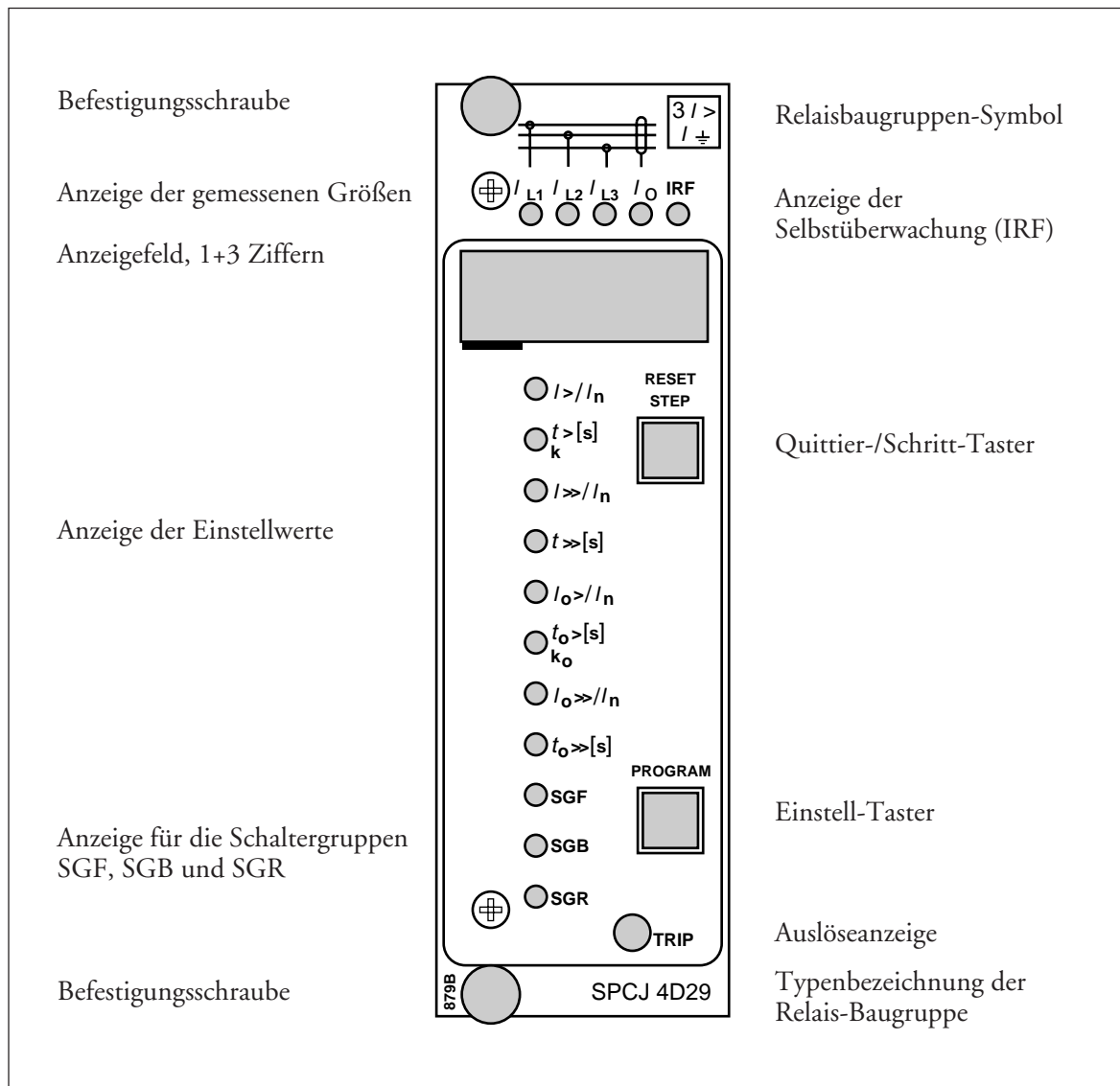
- Maximal 5 Wiedereinschaltzyklen
- Jeder Wiedereinschaltzyklus kann durch drei Anrege- oder Auslösesignale eingeleitet werden.
- Einstellbare Anregeverzögerungszeit für zwei Anregesignale, 0,00...5,00 s
- Einstellbare Pausenzeit der Wiedereinschaltzyklen, 0,2...300,0 s
- Einstellbare Sperrzeit, 0,2...300,0 s





# Allgemeine Merkmale der Relais-Baugruppen der Baureihe D

## Betriebsanleitung und Technische Beschreibungen



# Allgemeine Merkmale der Relaisbaugruppen der Baureihe D

Technische Änderungen vorbehalten

<b>Inhalt</b>	Funktionsbeschreibung der Drucktaster .....	2
	Anzeigen .....	3
	Hauptmenü .....	3
	Untermenüs .....	3
	Schaltergruppen zur Auswahl der Funktionen .....	4
	Einstellung der Parameter .....	4
	Einstellmodus .....	4
	Beispiel 1: Änderung von Parametern einer Relaisbaugruppe .....	7
	Beispiel 2: Einstellung der Schaltergruppen SGF1 .....	9
	Gespeicherte Informationen .....	11
	Prüfmodus .....	12
	Beispiel 3: Funktionsüberprüfung der Auslösesignale im Prüfmodus .....	13
	Betriebs-Anzeigen .....	15
	Funktionsbeschreibung der internen Selbstüberwachung .....	15

## Funktions- beschreibung der Drucktaster

Auf der Frontplatte der Relais-Baugruppe befinden sich zwei Drucktaster. Der Taster RESET/STEP (im folgenden Text auch als Quitier/Schritt-Taster bezeichnet) wird beim Rücksetzen der Betriebsanzeigen benötigt, als auch bei Vorwärts- bzw. Rückwärtsbewegungen im Hauptmenü oder in den Untermenüs. Der Taster PROGRAM (oder Einstell-Taster) ermöglicht

den Übergang aus einer bestimmten Position im Hauptmenü in die entsprechenden Untermenüs. Er dient auch zum Eingeben des Einstellmodus im Hauptmenü und zusammen mit dem STEP-Taster zum Speichern der eingegebenen Parameter. Die verschiedenen Anwendungen werden in den anschließenden Abschnitten in dieser Gebrauchsanweisung beschrieben.

## Anzeigen

Die gemessenen und die eingestellten Werte sowie die gespeicherten Daten werden in der vierstelligen Ziffernanzeige der Schutzrelais-Baugruppe angezeigt. Die drei grünen Ziffern auf der rechten Seite stellen den gemessenen, eingestellten bzw. gespeicherten Wert an, und die rote Ziffer ganz links hat die Funktion einer Anzeige der Registernummer. Der gemessene oder eingestellte Wert im Anzeigefeld wird durch eine gelbe LED-Anzeige auf der Frontplatte signalisiert. Wird ein registrierter Fehlerwert angezeigt, so ist das entsprechende Register über die rote Ziffer dargestellt. Funktioniert das Anzeigefeld als Betriebsanzeige, so leuchtet die rote Ziffer allein.

Nach dem Anschluß der Hilfsspannung an die Relaisbaugruppe findet ein Funktionstest der einzelnen Anzeigensegmente statt, der ungefähr 15 Sekunden dauert und gegebenenfalls durch Betätigung des STEP-Tasters unterbrochen werden kann. Zunächst leuchten gleichzeitig, im Uhrzeigersinn nach, die einzelnen Segmente jeder Ziffer bis einschließlich der Dezimalpunkte. Daraufhin leuchtet, von der linken Ziffer ausgehend, jedes mittlere Segment bis zur rechten Ziffer. Diese Reihenfolge wird mehrmals durchlaufen, und nach Abschluß des Testes erlischt die Anzeige. Die Schutzfunktionen der Relais-Baugruppe bleiben während der gesamten Testphase aktiv.

## Hauptmenü

Alle notwendigen Daten sind während des normalen Betriebes im Hauptmenü zugänglich, so z.B. die aktuellen Meßwerte, aktuelle Einstellwerte und registrierte Parameterwerte.

Die Daten, welche im Hauptmenü dargestellt werden, können der Reihe nach im Display mit Hilfe des Schritt-Tasters abgerufen werden. Beim Drücken des Tasters STEP während der Zeitdauer von etwa einer Sekunde wird die Anzeige um einen Position weitergeschaltet, wenn der Taster für etwa 0,5 Sekunden gedrückt wird, geht die Anzeige um einen Schritt in Richtung Menüanfang zurück.

Von einem dunklen Anzeigefeld aus ist nur eine Weiterschaltung in Vorwärtsrichtung möglich. Bei anhaltendem Drücken des Tasters STEP wird die Anzeige dauernd in Vorwärtsrichtung weitergeschaltet, wobei sie in der Leerstellung (dunkles Anzeigefeld) eine gewisse Zeit still steht.

Sofern die Anzeige nicht erloschen ist, bleibt die Hauptmenü-Anzeige für ungefähr 5 Minuten ab dem Zeitpunkt des letzten Betätigens des Schritt-Tasters bestehen. Nach dieser Zeit schaltet sich die Anzeige ab.

## Untermenüs

Werte von geringerer Wichtigkeit und solche, welche nicht häufig einzustellen sind, können in den Untermenüs eingesehen bzw. geändert werden. In den Beschreibungen der betreffenden Relais-Baugruppen werden die verschiedenen Untermenüs vorgestellt und auch die Anzahl, welche variieren kann, angegeben.

Ein Untermenü wird vom Hauptmenü aus durch Drücken des PROGRAM-Drucktasters für ca. 1 Sekunde aufgerufen. Wird der Taster losgelassen, so beginnt die rote Ziffer in der Anzeige zu blinken, was für ein Untermenü bezeichnend ist. Um von einem Untermenü aus in ein anderes zu wechseln oder um in das Hauptmenü zurückzukehren, wird nach dem gleichen Prin-

zip verfahren wie ein Wechsel von einem Hauptmenü zu einem anderen; beim Drücken des STEP-Tasters für 1 Sekunde geht die Anzeige um eine Position weiter und beim Drücken für 0,5 Sekunden um eine Position zurück. Beim Erlöschen der roten Anzeige meldet sich das Hauptmenü wieder.

Wird von einem Meß- oder Einstellwert im Hauptmenü ein Untermenü aufgerufen, so zeigt dies die LED an, sie bleibt in Betrieb während das Adressfenster der Anzeige zu blinken beginnt. Eine Untermenüposition wird allein durch die rot blinkende Adresse in der Anzeige dargestellt, ohne der Einstellwert-LED auf der Frontplatte.

## Schaltergruppen zur Auswahl der Funktionen

Ein großer Teil der Einstellungen und die Wahl des Relaisverhaltens in verschiedenen betrieblichen Anwendungen wird durch die Schaltergruppen SG\_ festgelegt. Diese Schaltergruppen sind softwaremäßig in der Relais-Baugruppe zu finden. Die LED-Anzeige der Schaltergruppe leuchtet auf, wenn deren Schalterkennsumme im Anzeigefeld erscheint. Wird von dieser angezeigten Kennsumme ausgehend in den Einstellmodus verzweigt, kann für die Schalter 1 bis 8 nacheinander die Einstellung (0 oder 1) vorgenommen werden. Am Ende des Einstellvorganges erscheint die neue Schalterkennsumme der gesamten Schaltergruppe. Sie kann dazu verwendet werden, die korrekte Einstellung aller Schalter zu prüfen. Abb. 1 zeigt ein Beispiel für die Berechnung einer solchen Schalterkennsumme.

Wenn dann diese Kennsumme, die entsprechend dem Beispiel berechnet wurde, mit der im Anzeigefeld der Baugruppe übereinstimmt, wurde die Einstellung richtig vorgenommen.

Schalter Nr.	Stellung		Faktor	=	Wert
1	1	x	1	=	1
2	0	x	2	=	0
3	1	x	4	=	4
4	1	x	8	=	8
5	1	x	16	=	16
6	0	x	32	=	0
7	1	x	64	=	64
8	0	x	128	=	0
Schalterkennsumme			$\Sigma$	=	93

Abb. 1. Beispiel für die Berechnung der Schalterkennsumme einer Schaltergruppe SG\_.

Die Funktionen der Einstell-Schalter bei verschiedenen Relais-Baugruppen wird jeweils in deren Beschreibung angegeben.

## Einstellung der Parameter

Die manuelle Eingabe der Einstellwerte und Verzögerungszeiten erfolgt über das Anzeigefeld und die Drucktaster auf der Frontplatte der Relais-Baugruppe. Welcher der Parameter sich im Anzeigefeld befindet, wird durch die mit den Einstellwerten korrespondierenden LED's gekennzeichnet.

Zusätzlich zu den Ersteinstellungen enthalten die meisten Relais-Baugruppen des "D"-Typs einen zweiten Satz von Einstellwerten, der im Speicher des Relais-Baugruppe abgelegt ist. Mit

einem Befehl über die serielle Schnittstelle des Relais kann von der Verwendung der Erst- auf die Zweiteinstellwerte umgeschaltet werden.

Die Änderung der Parameter der Erst- und Zweiteinstellung kann ebenfalls über die serielle Schnittstelle erfolgen. Eine solche Umstellung durch nicht autorisiertes Personal wird dabei durch ein geheimes Code-Wort verhindert, das für den Zugang zur Veränderung von Einstellwerten nötig ist.

## Einstellmodus

Im allgemeinen, wenn eine große Anzahl von Einstellwerten geändert werden muß, wie beispielsweise bei der Inbetriebnahme, empfiehlt es sich, diese Einstellung über die Tastatur eines PC's vorzunehmen, welcher an die serielle Schnittstelle des Relais angeschlossen wird. Wenn kein Computer oder wenn die notwendige Software nicht vorhanden ist oder wenn nur einige wenige Werte geändert werden sollen, kann dies folgendermaßen geschehen.

Die Register des Hauptmenüs und der Untermenüs enthalten alle einzustellenden Relaiswerte. Um von einem Menü in den sogenannten Einstellmodus zu gelangen, muß der Taster PROGRAM betätigt werden, woraufhin das

gesamte Anzeigefeld zu blinken beginnt und die gegenwärtigen, noch nicht geänderten Werte angezeigt. Wenn nun der Taster PROGRAM erneut gedrückt wird, blinkt nur noch die ganz rechte Ziffer. Die gewünschte Zahl kann durch Drücken des Tasters STEP eingestellt werden. Das blinkende Feld wird danach mit dem Taster PROGRAM jeweils um eine Position verschoben und in jeder neuen Stellung mit dem Taster STEP eingestellt. Nachdem alle Ziffern eingestellt worden sind, wird im letzten Schritt der Dezimalpunkt an die gewünschte Stelle verschoben. Schließlich ist die Stellung erreicht, in der das gesamte Anzeigefeld blinkt, und die Daten können gespeichert werden.

Ein eingestellter Wert wird abgespeichert und der Einstellmodus verlassen, indem gleichzeitig der PROGRAM- und STEP-Taster gedrückt werden. Bevor nicht der neue Wert eingespeichert ist, hat ein Verlassen des Einstellmodus keine Auswirkung auf die Einstellungen. Ferner hat jeder Versuch, einen Wert außerhalb seiner erlaubten Grenzen einzustellen, zur Folge, daß der neue Wert verworfen wird und der vorherige erhalten bleibt. Es besteht die Möglichkeit, mit Hilfe des PROGRAM-Tasters den Einstellmodus zu verlassen und zum Hauptmenü oder Untermenü zurück zu gelangen. Dieser ist so lange gedrückt zu halten, bis die grünen Ziffern im Anzeigefeld nicht mehr blinken.

**BEMERKUNG:** Wird während der Einstellung im Zeitraum von fünf Minuten kein Drucktaster betätigt, erlischt das Anzeigefeld und der Einstellmodus wird verlassen. Die Baugruppe befindet sich jetzt wieder in der Ausgangsposition des Hauptmenüs. Dies stellt gleichzeitig eine Möglichkeit dar, bei auftretenden Problemen während der Einstellung der Baugruppe, wieder in das Hauptmenü zu gelangen.

Vor der Verwendung einer Relais-Baugruppe sind deren Einstellungen zu überprüfen. In unsicheren Fällen wird empfohlen, diese Überprüfung zuerst mit Hilfe eines Reserverelaisgerätes durchzuführen, das nicht an die Schalterauslösekreise geschaltet ist. Falls dies nicht möglich ist, ist die Relais-Baugruppe in einen nicht-auslösenden Zustand zu bringen, indem der Taster PROGRAM beim Einschalten des Relais gedrückt wird. Dieser Zustand wird durch die Anzeige "- - -" im Anzeigefeld der Relais-Baugruppe signalisiert. In diesem Spezialzustand sind die Auslösesignale blockiert, jedoch arbeitet der Datenverkehr normal und sämtliche Einstell- und Meßwerte sind zugänglich. Die Einstellungen der Relais-Baugruppe können daher ohne Auslösungsgefahr überprüft werden. Der normale Schutzrelais-Modus wird automatisch nach einer Pause von 5 Minuten erreicht oder nach 10 Sekunden im Hauptmenü bei erloschener Anzeige.

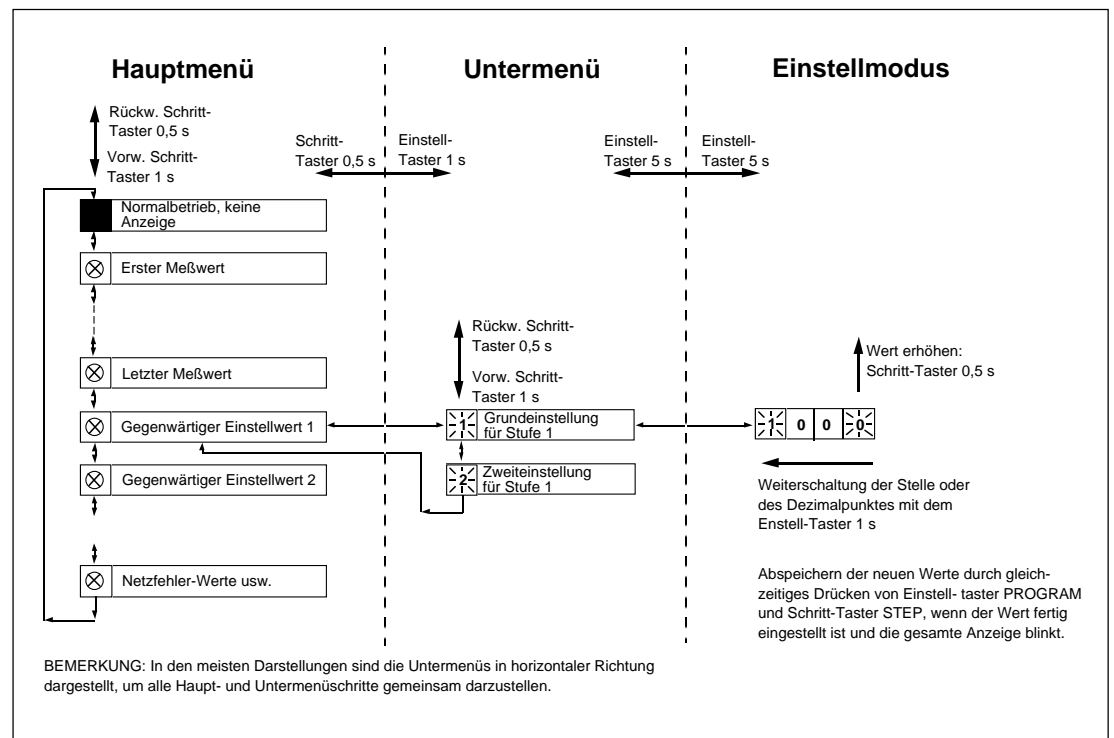


Abb.2. Die Grundprinzipien des Verzweigen in verschiedenen Menüarten.

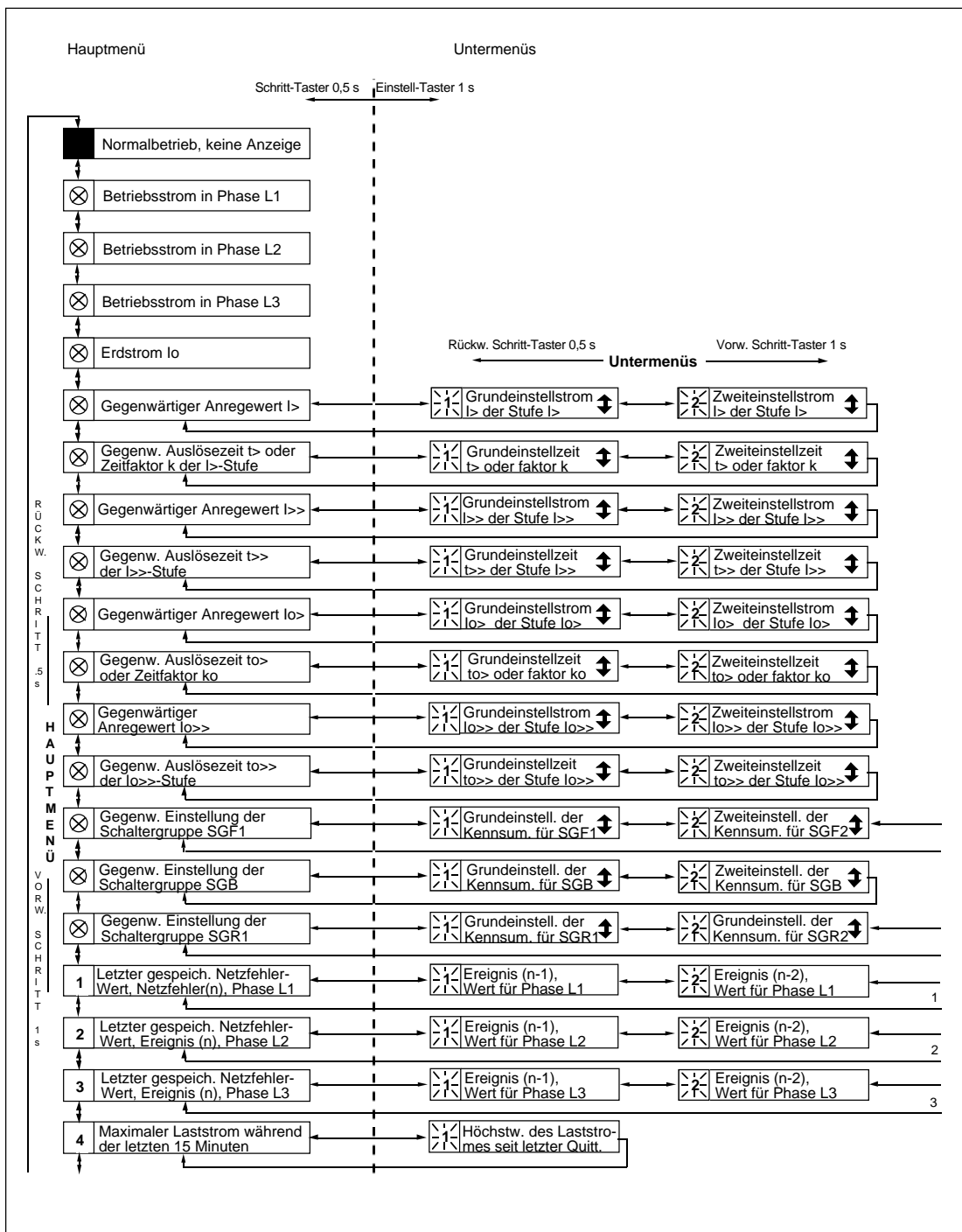


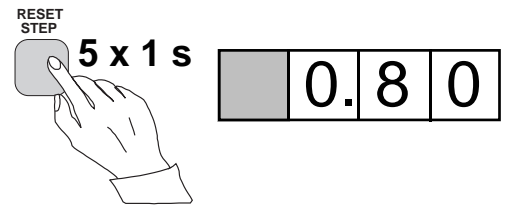
Abb. 3. Beispiel für einen Teil des Hauptmenüs und der Untermenüs für die Überstrom- und Erdschlußschutz-Einstellungen des Relais SPCJ 4D29. Im Hauptmenü, links der gestrichelten Linie, befinden sich die momentanen Einstellungen, die beim Drücken des Schritt-Tasters angezeigt werden. Das Hauptmenü beinhaltet die momentanen Strommeßwerte und die Register 1...9, 0 und A. Die Haupt- und Zweiteinstellwerte sind in den Untermenüs eingerichtet und werden mit Hilfe des Einstell-Tasters in die Anzeige gerufen.

## Beispiel 1

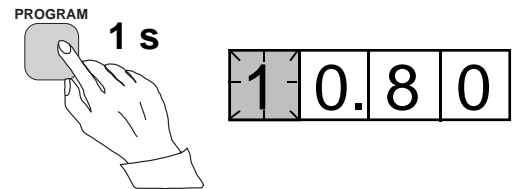
Im Einstellmodus soll ein Parameter mit Hilfe der Taster auf der Frontplatte verändert werden. Der gegenwärtige Einstellwert der Überstromstufe I> beträgt  $0.80 \times I_n$  und der des

Zweitwertes  $1.00 \times I_n$ . Nach der Änderung soll für beide Werte der Ansprechstrom  $1.05 \times I_n$  betragen.

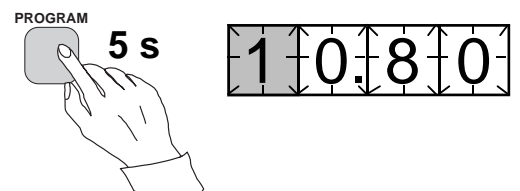
a) Drücken Sie den Taster STEP wiederholt so lange, bis die LED neben dem Symbol I> aufleuchtet und der aktuelle Ansprechwert der Stufe angezeigt wird.



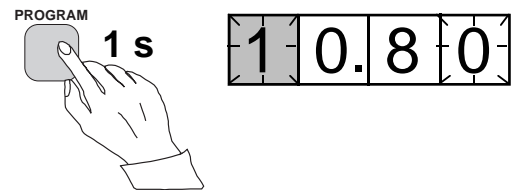
b) Verzweigen Sie in das Untermenü zum Ersteinstellwert, indem Sie den Taster PROGRAM etwas länger als eine Sekunde lang drücken. In der roten Anzeige blinkt jetzt die Ziffer 1 und zeigt die erste Untermenüposition an, während die grünen Ziffern den aktuellen Einstellwert anzeigen.



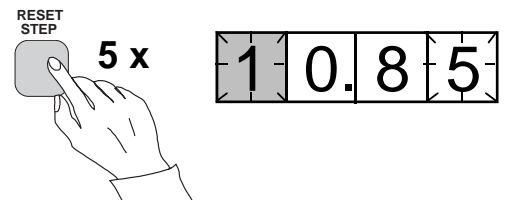
c) Wechseln Sie in den Einstellmodus, indem Sie den Taster PROGRAM fünf Sekunden lang drücken, bis das Anzeigefeld blinkt.



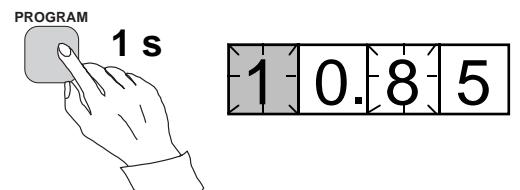
d) Drücken Sie den Taster PROGRAM noch einmal, damit die erste Ziffer blinkt.



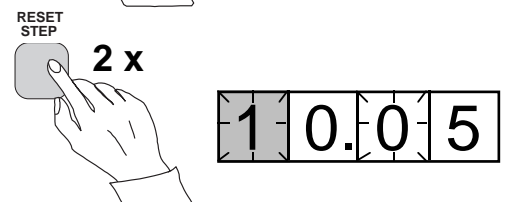
e) Nun kann die Änderung dieser Ziffer erfolgen. Betätigen Sie den Taster STEP, um die gewünschte Ziffer einzustellen.



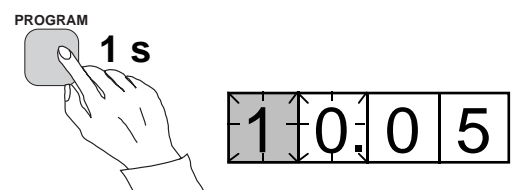
f) Halten Sie den Taster PROGRAM so lange gedrückt, bis die mittlere der grünen Ziffern blinkt.



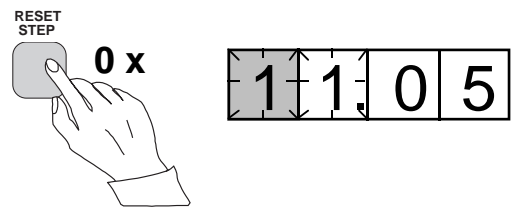
g) Stellen Sie die mittlere Ziffer mit Hilfe des Tasters STEP ein.



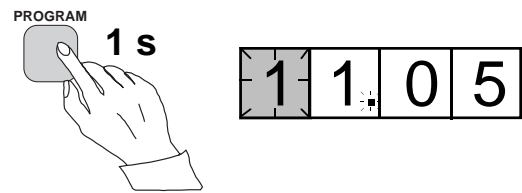
h) Drücken Sie den Taster PROGRAM, so daß die ganz linke grüne Ziffer blinkt.



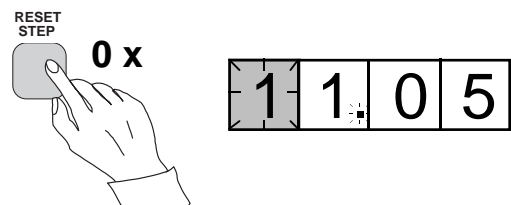
i) Stellen Sie auch diese Ziffer mit Hilfe des Tasters STEP ein.



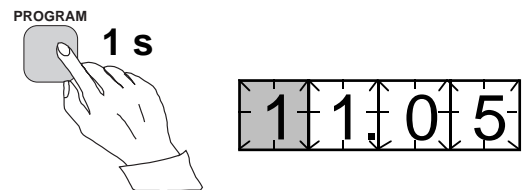
j) Drücken Sie den Taster PROGRAM, so daß der Dezimalpunkt blinkt.



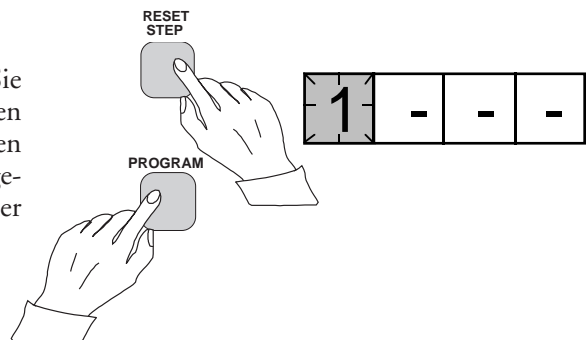
k) Der Dezimalpunkt kann mit Hilfe des STEP-Tasters verschoben werden, was in diesem Beispiel aber nicht erforderlich ist.



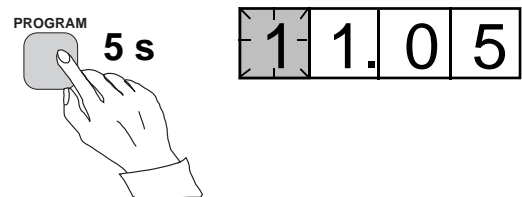
l) Drücken Sie den Taster PROGRAM, so daß das gesamte Anzeigefeld blinkt. In dieser Stellung, analog zu Punkt c) weiter oben, erscheint der neue Einstellwert, bevor er abgespeichert wird. Falls eine weitere Änderung notwendig ist, führen Sie diese mit Hilfe des Tasters PROGRAM durch.



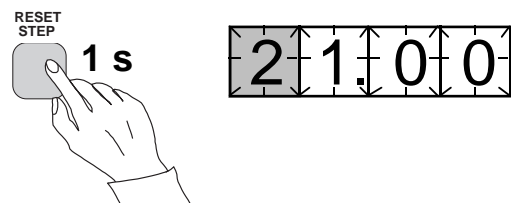
m) Der Wert wird nun gespeichert, indem Sie gleichzeitig den Taster PROGRAM und den Taster STEP drücken. Sobald dies geschehen ist, blinken einmal drei waagerechte Anzeigesegmente auf, durch die ersichtlich ist, daß der Wert gespeichert wurde.



n) Die Abspeicherung des neuen Wertes bewirkt eine automatische Rückkehr aus dem Einstellmodus in das Untermenü. Der Einstellmodus kann auch jederzeit ohne ein Abspeichern verlassen werden. Dazu ist eine Betätigung des Taster PROGRAM für die Dauer von etwa fünf Sekunden nötig, solange bis die grünen Ziffern im Anzeigefeld nicht mehr blinken.



o) Wenn die zweite Einstellung geändert werden soll, verzweigen Sie in das Untermenü, Position 2 der Einstellung von I>, indem Sie den Taster STEP für etwa eine Sekunde lang drücken. Die blinkende Ziffer 1 wird durch eine 2 ersetzt. Das bedeutet, daß sich im Anzeigefeld der Zweiteinstellwert für I> befindet.



Verzweigen Sie in den Einstellmodus wie in Schritt c) und gehen Sie genauso vor, wie es in den folgenden Schritten beschrieben wurde. Sobald die Einstellungen abgespeichert sind,

kehren Sie ins Hauptmenü zurück, indem Sie den Taster STEP solange betätigen, bis die erste Ziffer erlischt ist. Die LED zeigt noch an, daß Sie sich im Menü in der Position I> befinden. Das Anzeigefeld zeigt den neuen, nunmehr aktuellen Ansprechwert der Schutzstufe.

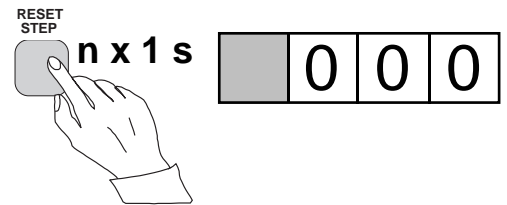


## Beispiel 2

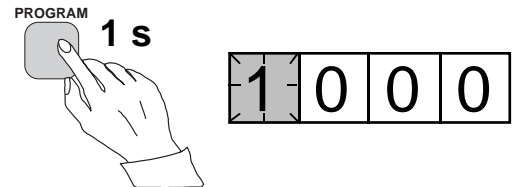
Im Einstellmodus soll die Ersteinstellung der Schaltergruppe SGF1 vorgenommen werden. Die gegenwärtige Schalterkennsumme ist 000

und soll nach der Änderung 005 betragen. Dazu müssen die Schalter SGF1/1 und SGF1/3 in die Stellung 1 gebracht werden.

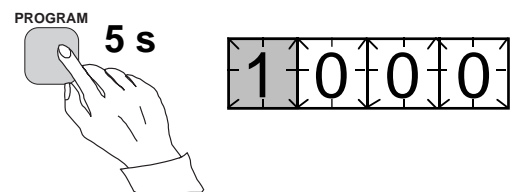
a) Drücken Sie den Taster STEP solange, bis die LED neben dem Symbol SGF aufleuchtet und die Schalterkennsumme angezeigt wird.



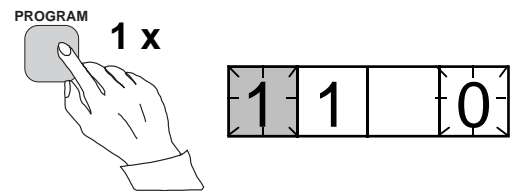
b) Verzweigen Sie in das Untermenü, indem Sie den Taster PROGRAM länger als eine Sekunde lang drücken. In der roten Anzeige blinkt jetzt die Ziffer 1 und zeigt die erste Untermenüposition an, während die grünen Ziffern die aktuelle Kennsumme der Schaltergruppe SGF1 anzeigen.



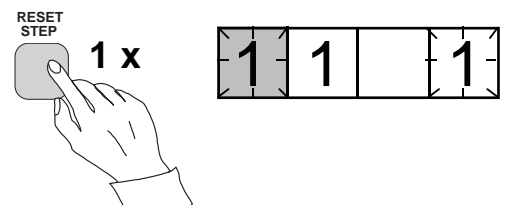
c) Wechseln Sie in den Einstellmodus, indem Sie den Taster PROGRAM fünf Sekunden lang drücken, bis das Anzeigefeld blinkt.



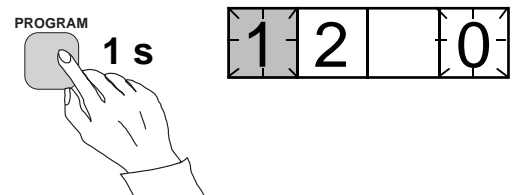
d) Drücken Sie den Taster PROGRAM noch einmal, damit die erste Schalterposition angezeigt wird. Die linke, der grünen Ziffern gibt die Nummer (1...8) des betreffenden Schalters an, beginnend mit der Eins und die rechts blinkende Zahl (0 oder 1) dessen Stellung.



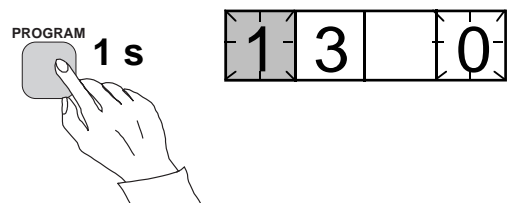
e) Nun kann mit Hilfe des Taster STEP dem Schalter die Stellung 0 oder 1 zugeordnet werden. Seine neue Einstellung ist 1.



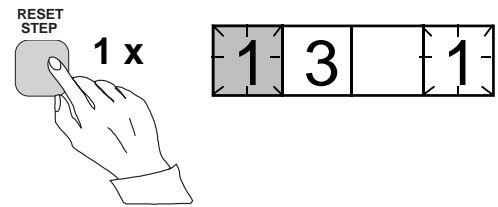
f) Wenn der Schalter Nummer 1 sich in der gewünschten Stellung befindet, wird der Schalter Nummer 2 aufgerufen, indem der Taster PROGRAM für eine Sekunde lang gedrückt wird. Analog zu Abschnitt e) kann die Einstellung des Schalters durch Betätigung des Tasters STEP erfolgen. Da sich SGF1/2 in diesem Beispiel in der gewünschten Stellung befindet, kann der Einstellwert unverändert bleiben.



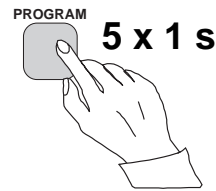
g) Schalter SGF1/3 wird wie in Punkt f) aufgerufen, indem der Taster PROGRAM für eine Sekunde gedrückt wird.



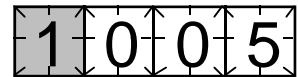
h) Durch Betätigung des Tasters STEP, wird der Schalter in die gewünschte Stellung 1 gebracht.



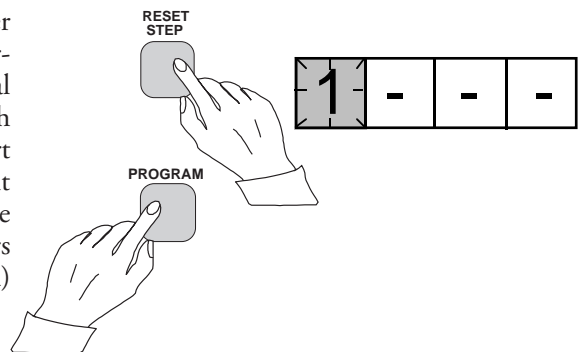
i) Auf die gleiche Art werden die Schalter SGF1/4...8 aufgerufen und, wie bereits oben beschrieben, in die Stellung 0 gebracht.



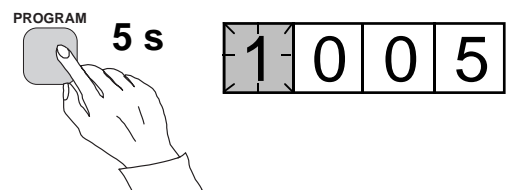
j) Nach der letzten Einstellung wird die Schalterkennsumme, so wie sie sich aus den Schalterstellungen ergibt, analog zu Punkt c) angezeigt.



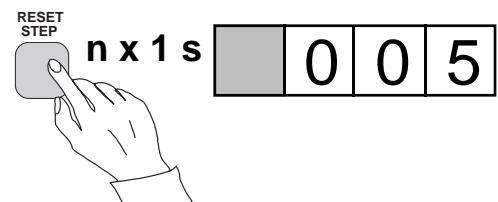
k) Ist die neue Schalterkennsumme korrekt, wird sie im Speicher abgelegt, indem gleichzeitig der PROGRAM- und STEP-Taster gedrückt werden. Sobald dies geschehen ist, blinken einmal drei waagerechte Anzeigesegmente auf, durch die ersichtlich ist, daß der Wert gespeichert wurde. Wenn die Schalterkennsumme nicht mit der errechneten übereinstimmt, muß die Einstellung der Schalter mit Hilfe des Tasters PROGRAM und des Tasters STEP ab Punkt d) wiederholt werden.



l) Die Abspeicherung des neuen Wertes bewirkt eine automatische Rückkehr aus dem Einstellmodus in das Untermenü. Der Einstellmodus kann auch jederzeit ohne ein Abspeichern verlassen werden. Dazu ist eine Betätigung des Taster PROGRAM für die Dauer von etwa fünf Sekunden nötig, solange bis die grünen Ziffern im Anzeigefeld nicht mehr blinken.



m) Wenn die gewünschten Werte abgespeichert sind, kehren Sie in das Hauptmenü durch Betätigen des Tasters STEP zurück. Dabei gibt die LED SGF die Position im Hauptmenü an und im Anzeigefeld befindet sich die neue, aktuelle Kennsumme der Schaltergruppe SGF1.



## Gespeicherte Informationen

Die Meßwerte beim Eintritt eines Netzfehlers oder bei der Abgabe eines Auslösebefehls werden in den Registern abgespeichert. Bei gleichzeitiger Betätigung der PROGRAM- und STEP-Taster werden diese Speicherwerte mit Ausnahme einiger weniger Parameter auf Null zurückgesetzt. Die Daten in diesen Registern werden ebenfalls bei Ausfall der Hilfsspannung gelöscht und nur die Einstellwerte und andere wichtige Parameter, die sich in nichtflüchtigen Speichern befinden, bleiben erhalten.

Die Anzahl der Register kann bei den verschiedenen Relais-Baugruppen variieren und ihre Funktionen sind in den jeweiligen Druckschriften erläutert. Außerdem enthält die System-Frontplatte eine vereinfachte Liste, welche gespeicherte Daten unterschiedlicher Relaisbaugruppen des Schutzgerätes beinhaltet.

Alle Relais-Baugruppen vom Typ "D" beinhalten zwei allgemeine Register mit den Bezeichnungen 0 und A.

Im Register 0 befinden sich Informationen in kodierter Form darüber, ob Blockier- bzw. Steuersignale an der Baugruppe anliegen. Die Schlüssel zu diesen kodierten Informationen werden in den Betriebsanleitungen der verschiedenen Relaismodule aufgelistet.

Das Register A enthält den Adressen-Code der Relais-Baugruppe, so wie er über die serielle Schnittstelle einer zentralen Stationsleittechnik aufgerufen wird. Im Untermenü 1 des Registers ist die Datenübertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle in kilobaud (kBd) angegeben.

Das Untermenü 2 des Registers A enthält einen Busverkehrszähler für das SPA-Bus. Wenn das Schutzgerät, in welchem diese Relais-Baugruppe enthalten ist, mit einem System, welches ein Datenkommunikationsgerät beinhaltet, z.B. SRIO 1000M, gekoppelt ist und kommuniziert, so erscheint während des Datenaustausches eine Null im Anzeigefeld. Anderenfalls werden die Zahlen von 1 bis 255 durchgezählt, wobei sich dieser Vorgang ständig wiederholt.

Das Untermenü 3 enthält das Paßwort, welches für Datenfernübertragung benötigt wird. Der Adressen-Code, die Datenübertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle und das Paßwort können manuell oder über die serielle Schnittstelle eingegeben werden. Die manuelle Einstellung wurde in Beispiel 1 beschrieben.

Die vom Hersteller vorgenommene Einstellung für den Adressen-Code ist 001, für die Datenübertragungsgeschwindigkeit 9,6 kBd und für das Paßwort 001.

Um die Einstellwerte zu sichern, sind alle diese Parameter in zwei voneinander unabhängigen, nichtflüchtigen Speichern abgelegt. Jeder dieser Speicher wird durch eine Kennsumme vervollständigt, so daß sein Inhalt vom Selbstüberwachungssystem der Baugruppe überprüft werden kann. Sollten aus irgendeinem Grund Störungen bezüglich des Inhalts eines Speichers auftreten, werden die korrekten Informationen des anderen kopiert und in diesen übertragen. Die Schutzfunktionen der Relais-Baugruppe bleiben während dieser Zeit voll erhalten. Lediglich wenn der äußerst unwahrscheinliche Fall auftreten sollte, daß beide Speicher gleichzeitig gestört sind, wird das Relais außer Betrieb genommen, und ein Selbstüberwachungsalarm erfolgt über das entsprechende Ausgangsrelais.

## Prüfmodus

Über das Register 0 kann eine ausgangsseitige Überprüfung der Relais-Baugruppe vorgenommen werden. In diesem Modus erfolgt nacheinander die Abgabe von Ausgangssignalen der einzelnen Schutzstufen, mit deren Hilfe z.B. die Verbindungen zu den korrespondierenden Leistungsschaltern überprüft werden kann. Dabei ist zu beachten, daß Signal und Hilfsrelais unter Verwendung der Schaltergruppen SGR1...3 richtig einander zugeordnet wurden.

Um in diesen Prüfmodus zu gelangen, muß zuerst im Hauptmenü das Register 0 mit dem STEP-Taster angewählt werden und dann der Übergang ins Untermenü erfolgen. Wenn nun der Taster PROGRAM für etwa fünf Sekunden gedrückt wird, beginnen die grünen Ziffern zu blinken und zeigen so an, daß sich die Relais-Baugruppe in der Prüfstellung befindet. Dabei bezeichnen die blinkenden LED's auf der Frontplatte das jeweils aktivierte Ausgangssignal. Das Anwählen der Ausgangssignale erfolgt durch Betätigung des Einstell-Tasters für ungefähr 1 Sekunde.

Die LED-Anzeigen der Einstellgrößen beziehen sich auf folgende Ausgangssignale:

Einstellung I>	Ansprechen der I>-Stufe
Einstellung t>	Auslösen der I>-Stufe
Einstellung I>>	Ansprechen der I>>-Stufe
Einstellung t>>	Auslösen der I>>-Stufe
usw.	
Keine Anzeige	Selbstüberwachung IRF (INTERNER RELAIS-FEHLER)

Die Abgabe der Signale erfolgt durch gleichzeitiges Drücken des STEP- und PROGRAM-Tasters und das Signal liegt vor, solange diese beiden Taster gedrückt sind. Die Wirkung an den Ausgangsrelais ist dabei abhängig von der Einstellung der Ausgangsrelais-Grundschialtung.

Wenn keine LED-Anzeige der Schutzstufen blinkt und der Taster STEP gedrückt wird, spricht nach etwa einer Sekunde das Ausgangsrelais der Selbstüberwachung an.

Die Signale sind in Abb.4 der Reihenfolge nach veranschaulicht.

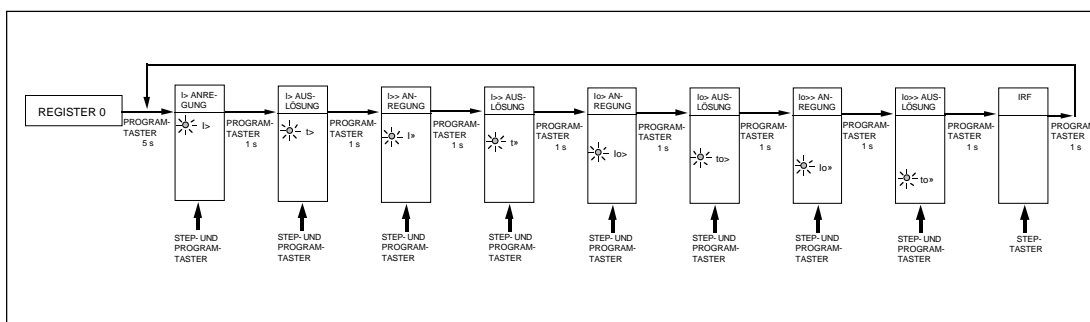


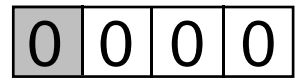
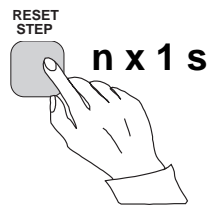
Abb.4. Ablauf der Funktionsüberprüfung im Prüfmodus.

Wenn beispielsweise die Anzeige der Verzögerungszeit  $t>$  blinkt und die STEP- und PROGRAM-Taster gleichzeitig gedrückt werden, wird das Funktionssignal der Überstromstufe I> aktiviert.

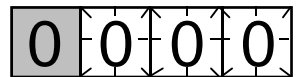
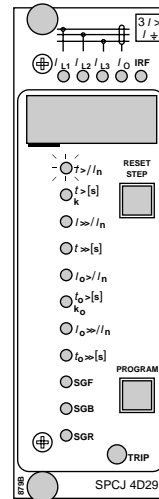
Die Rückkehr vom Prüfmodus in das Hauptmenü ist jederzeit möglich, indem der Taster PROGRAM für etwa fünf Sekunden gedrückt wird.

Funktionsüberprüfung der Auslösesignale im Prüfmodus

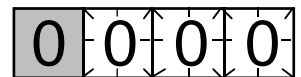
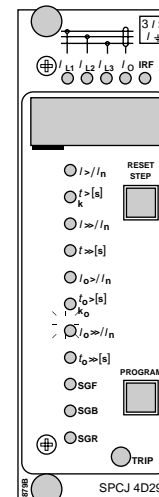
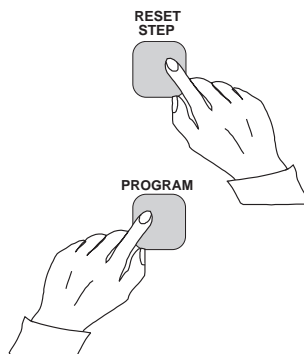
a)  
Gehen Sie im Anzeigefeld bis zum Register 0 vor.



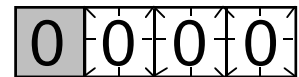
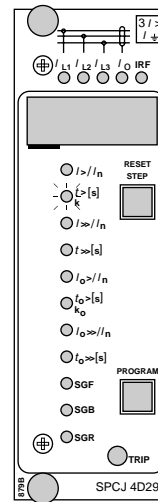
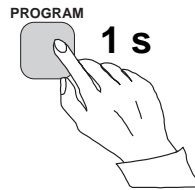
b)  
Drücken Sie den Taster PROGRAM etwa fünf Sekunden, bis die drei grünen Ziffern im Anzeigefeld und die oberste LED zu blinken beginnen.



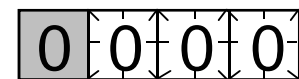
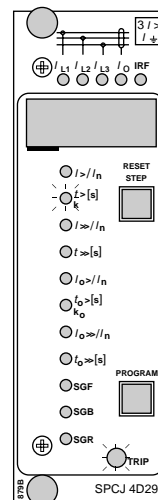
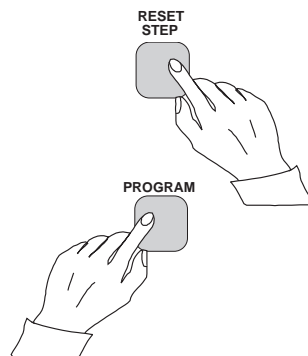
c)  
Betätigen Sie nun den STEP-Taster. Nach etwa einer Sekunde leuchtet die IRF-Anzeige auf und das dazugehörige Ausgangsrelais wird aktiviert. Nachdem der Taster nicht mehr betätigt wird, erlischt die Anzeige IRF und das Ausgangsrelais fällt ab.



d)  
Drücken Sie den Taster PROGRAM für etwa eine Sekunde.



e)  
Wenn ein Ansprechen dieser ersten Stufe gewünscht wird, drücken Sie gleichzeitig den Taster PROGRAM und den Taster STEP. Das Ansprechsignal der Stufe wird aktiviert und das Ausgabereais zieht entsprechend der aktuellen Einstellung der Schaltergruppe SGR an.



f)  
Betätigen Sie den Taster PROGRAM etwa eine Sekunde lang, bis die nächste LED auf der Frontplatte zu blinken beginnt.

g)  
Drücken Sie gleichzeitig den PROGRAM- und STEP-Taster, um das Funktionssignal der Stufe 1 (z.B. der Überstrom-Stufe I> bei der Baugruppe SPCJ 4D29) zu aktivieren. Die Ausgangsrelais ziehen entsprechend der aktuellen Einstellung der Schaltergruppe SGR an. Ist das Funktionssignal mit einem der Ausgabereais verbunden, leuchtet die Auslöseanzeige-TRIP der Relais-Baugruppe auf.

h)  
Die Ansprech- und Funktionssignale der übrigen Stufen können in gleichen Weise aktiviert werden, wie die der erste Stufe. Die Anzeige der entsprechenden Signale beginnt zu blinken und zeigt damit an, daß eine Aktivierung durch gleichzeitiges Betätigen des PROGRAM und STEP-Tasters erfolgen kann. Bei jedem Funktionstest sprechen die Ausgangsrelais entsprechend der aktuellen Einstellung der Schaltergruppen SGR an. Soll die Funktionüberprüfung eines Signals nicht stattfinden, drücken Sie den Einstell-Taster zweimal um dieses im Prüfmodus zu überspringen. Die Rückkehr in das Hauptmenü kann jederzeit erfolgen, indem der Taster PROGRAM etwa fünf Sekunden lang gedrückt wird, bis die drei Ziffern im Anzeigefeld nicht mehr blinken.

**Betriebsanzeigen** Eine Relais-Baugruppe enthält verschiedene voneinander unabhängige Schutzstufen, von denen jede ein Ansprech- und Funktionssignal abgeben kann. Jedem dieser Signale wurde eine Kennzahl zugewiesen, die im Anzeigefeld erscheint, wenn das entsprechende Signal aktiviert wurde. Kommt es zur Auslösung eines Funktionssignals, wird dies zusätzlich durch das Aufleuchten der Anzeige TRIP und den LED's oberhalb des Anzeigefeldes kenntlich gemacht. Um auch später ersehen zu können, welche der Stufen ausgelöst hatte, erlischt die entsprechende Kennzahl nicht automatisch und muß manuell quittiert werden.

Liegt der Fehler in dem zu schützenden Betriebsmittel nicht lange genug vor um ein Funktionssignal auszulösen, erlischt die Kennzahl gleichzeitig mit dem Rückfallen der Ansprechstufe. Eine nicht zurückgesetzte Anzeige beeinträchtigt die Funktion der Relais-Baugruppe nicht.

In gewissen Relais-Baugruppen kann die Funktion der Betriebsanzeige von dem oben beschriebenen Prinzip abweichen. Dies wird in den Beschreibungen der einzelnen Relais-Baugruppen näher erleutert.

---

**Funktions-  
beschreibung  
der internen  
Selbstüber-  
wachung**

Zusätzlich zu den Schutzfunktionen ist die Relais-Baugruppe mit einem Selbstüberwachungssystem ausgestattet, das die Funktion des Mikroprozessors, seiner Programmausführung und die Elektronikkreise überwacht.

Kurz nachdem das Selbstüberwachungssystem einen Dauerfehler in der Relais-Baugruppe erkannt hat, leuchtet die rote Selbstüberwachungsanzeige IRF (Interner Relais-Fehler) auf der Frontplatte auf. Gleichzeitig gibt die Relais-Baugruppe ein Signal an das entsprechende Melderelais der Selbstüberwachung ab.

In den meisten Fehlerfällen wird ein Fehler-Code, der Details über den Fehler enthält, im Anzeigefeld ausgegeben. Der Fehler-Code, der

aus der roten Ziffer "1" und einer dreistelligen Code-Zahl besteht, läßt sich nicht am Anzeigefeld quittieren. Wenn ein solcher Fehler eintritt, sollte der angezeigte Fehler-Code notiert und zusammen mit der Relais-Baugruppe zur Reparatur eingesandt werden.

Auch wenn ein solcher Fehler ansteht, sind alle Einstellwerte und Meßwerte der Relaismenüs zugänglich, obwohl die Relaisfunktion selbst blockiert ist. Der interne Fehler-Code, der auf dem Anzeigefeld dargestellt ist, bleibt nur für die Dauer des Fehlers anstehen. Er kann mit Hilfe der Datenfernübertragung als Variable V169 ausgelesen werden, da die Funktion der seriellen Schnittstelle voll erhalten bleibt.

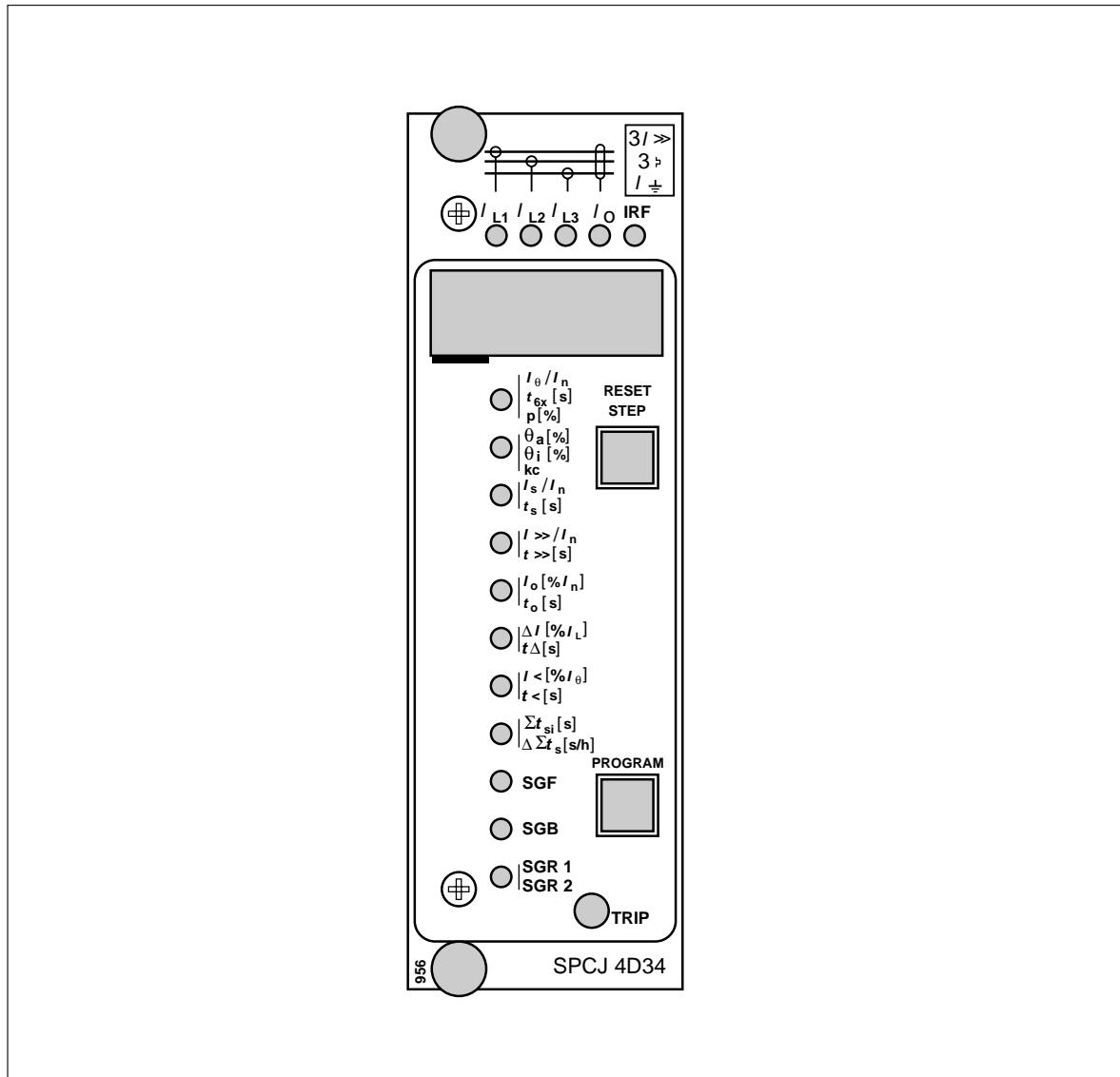




# SPCJ 4D34

## Motorschutzrelais-Baugruppe

Betriebsanleitung und Technische Beschreibungen



Technische Änderungen vorbehalten

<b>Inhalt</b>		
	Merkmale .....	3
	Funktionsbeschreibung .....	4
	Thermische Überlaststufe .....	4
	Auslösezeit-Kennlinien .....	6
	Anlauf-Überwachungsstufe .....	8
	Hochstromstufe .....	9
	Erdschlußstufe .....	10
	Unsymmetriestufe .....	11
	Phasenfolgefehlerschutz .....	12
	Unterlastschutz .....	12
	Anlaufzeitähler .....	12
	Selbstüberwachung .....	12
	Blockschaltbild .....	13
	Frontplatte .....	14
	Betriebsanzeigen .....	15
	Einstellwerte .....	16
	Programmierschalter .....	17
	Beispiel zur Berechnung der Schaltergruppen-Prüfsumme .....	21
	Meßwerte .....	21
	Gespeicherte Information .....	22
	Hauptmenü und Untermenü der Einstellungen und Register .....	24
	Technische Daten .....	26
	Serielle Schnittstelle .....	28
	Ereignis-Codes .....	28
	Übertragbare Daten .....	30
	Fehler-Codes .....	35

## Merkmale

Thermischer Überlastschutz, Einstellbereich des Motor-Vollaststromes  $0,5 \dots 1,50 \times I_n$ , Einstellbereich der maximal zulässigen Rotor-Blockierzeit  $2 \dots 120$  s. Enthält zusätzlich eine Vorwarnstufe und eine Anlaufsperrung, berücksichtigt die langsamere Abkühlung im Stillstand usw.

Hochstromstufe  $I_{>>}$  mit einem Einstellbereich von  $0,5 \dots 20 \times I_n$  und einer stromunabhängigen Verzögerungszeit von  $0,04 \dots 30$  s. Diese Stufe kann mit einem Schalter außer Betrieb genommen werden

Empfindliche, ungerichtete Summenstromstufe  $I_{0>}$  mit einem Einstellbereich von  $1,0 \dots 100$  %  $I_n$  mit stromunabhängiger Auslösezeit und einem Einstellbereich von  $0,05 \dots 30$  s

Unsymmetrieschutz mit einem Einstellbereich von  $10 \dots 40$  %  $I_L$  mit stromabhängiger Auslösung und einem Zeitbereich von  $20 \dots 120$  s

Phasenfolgefehlerschutz mit einer Auslösezeit von  $600$  ms

Anlauf-Überwachungsstufe, wahlweise auf Basis eines unabhängigen Überstromschutzes oder mit einem thermischen Belastungszähler und Steuereingang für einen Drehzahlwächter

Unterlastschutz, z.B. für den Schutz von Förderbandantrieben oder Tauchpumpenmotoren

Anlaufzeitähler als Schutz gegen zu häufige Anläufe

Digitale Anzeige der aktuellen Meßwerte, der Einstellwerte sowie der gespeicherten Meßwerte beim Eintritt eines Netzfehlers

Alle Einstellwerte können mit den Druck-tastern auf der Frontplatte, mit einem PC oder über die serielle Schnittstelle eingegeben werden

Kontinuierliche Selbstüberwachung der Hard- und Software. Bei einem Dauerfehler spricht das IRF-Melderelais an, und die anderen Ausgabereleais werden blockiert

## Funktions- beschreibung

### Thermische Überlaststufe

Die thermische Überlaststufe gewährleistet einen angemessenen thermischen Schutz des Motors unter verschiedenen Belastungen. Der Motor erwärmt sich entsprechend einer exponentiellen Kurve, deren Langzeit-Beharrungswert proportional dem Quadrat des Stromwertes ist. Zwei Parameter bestimmen das schutztechnische Verhalten der thermischen Überlaststufe: Der Vollaststrom (FLC)  $I_{\theta}$  gibt die zulässige thermische Dauerbelastung des Schutzobjektes an, die Zeiteinstellung  $t_{6x}$  die Auslösezeit des Schutzes beim sechsfachen Vollaststrom bei ursprünglich kaltem Motor.

Die thermische Überlaststufe enthält zwei verschiedene Temperaturkurven: eine Kurve für verschieden lang andauernde Überlastzustände, welche die Auslösung bewirkt, und eine zweite, welche die thermische Umgebung mitverfolgt. Ein Wichtungsfaktor  $p$  bestimmt das Verhältnis der thermischen Reaktionsgeschwindigkeit der beiden Kurven; er ist zwischen 20 % und 100 % einstellbar. Für Motoren mit direktem Anlauf, die eine erwärmungskritische Stelle ("hot spot") besitzen, wird der Faktor  $p$  üblicherweise auf 50 % eingestellt. Für Schutzobjekte, bei denen man solche kritischen Stellen nicht berücksichtigen muß, z.B. Kabel oder Motoren mit strombegrenzenden Anlaufvorrichtungen, verwendet man eine Einstellung von  $p = 100\%$

Ein Multiplexer überwacht kontinuierlich die Eingangsströme und wählt daraus den größten Phasenstrom. Solange der Motorstrom den eingestellten Vollaststrom  $I_{\theta}$  nicht überschreitet, kann das Relais nicht auslösen. Es verfolgt lediglich die Erwärmung des Motors, um die Vorgeschichte bei einer plötzlichen starken Belastung zu kennen. Wenn der Motorstrom den Vollaststrom  $I_{\theta}$  kontinuierlich um mehr als 5 % überschreitet, ist die gesamte thermische Kapazität des Motors nach einer Zeit aufgebraucht, die vom eingestellten Vollaststrom, von der maximal zulässigen Blockierzeit sowie von der Vorbelastung des Motors abhängt. Wenn die Erwärmung den Pegel der Vorwarnung  $\theta_a$  überschreitet, erfolgt eine Warnung, die mit den Schaltern SGR1/1 oder SGR2/1 auf ein ent-

sprechendes Ausgaberelais durchgeschaltet und im Display durch die Ziffer 1 angezeigt wird. Eine Auslösung erfolgt, wenn der Erwärmungspegel den Wert 100 % überschreitet; sie wird mit der Ziffer 2 im Display angezeigt. Wenn die thermische Belastung den eingestellten Wert für die Anlaufsperrzeit  $\theta_i$  überschreitet, fällt das Anlauf-Freigaberelais ab, wodurch unzulässige Anläufe des Motors verhindert werden. Während der Anlauf-Sperrzeit erscheint die Ziffer 3 im Display, nachdem die Anzeigen der thermischen Funktionen quittiert worden sind. Ein Schätzwert für die noch verbleibende Sperrzeit, bis ein erneuter Anlauf erfolgen kann, steht im Register 9. Bezüglich der Auslösezeiten der Überlaststufe sind Details auf den Seiten 4 und 5 zu finden. Die Wiederanlaufsperrzeit kann mit dem Schalter SG4/2 = 1 deaktiviert werden.

Bei verschiedenen Strömen verhält sich die Überlaststufe in Abhängigkeit von der Einstellung des Wichtungsfaktors  $p$  wie folgt:

- Wenn beispielsweise  $p=50\%$  eingestellt ist, berücksichtigt die Überlaststufe das Verhalten einer erwärmungskritischen Stelle ("hot spot") und unterscheidet zwischen kurzzeitigen Laststößen und der längerer Belastung des Schutzobjektes. Nach einer kurzen thermischen Belastung, beispielsweise einem Anlauf, sinkt die Erwärmung rasch auf den Beharrungswert der erwärmungskritischen Stellen ab. Das bedeutet eine höhere Verfügbarkeit des Motors bei erfolgreichen aufeinanderfolgenden Anläufen, wie der Vergleich der warmen und kalten Kurven auf Seite 4 und 5 zeigt.
- Wenn  $p = 100\%$  eingestellt ist, sinkt die Erwärmung nach einer starken Belastung nur langsam auf den entsprechenden neuen Wert ab. Damit eignet sich diese Schutzfunktion für Anwendungen, bei denen keine erwärmungskritische Stelle ("hot spot") zu erwarten ist, z.B. bei Motoren mit strombegrenzenden Anlaufvorrichtungen, bei Kabeln oder bei anderen Objekten, die ebenfalls keine erwärmungskritischen Stellen besitzen.

Für den Motor wird "Stillstand" angenommen, wenn der Strom weniger als 12 % von  $I_0$  beträgt. Dann berücksichtigt das Relais die schlechtere Kühlung in Form einer Abkühlzeitkonstante, die größer als die Erwärmungszeitkonstante ist, die durch den eingestellten Wert  $t_{6x}$  beschrieben wird. Der Multiplikationsfaktor  $k_c$ , welcher die Erwärmungszeitkonstante in die Abkühlzeitkonstante umrechnet, ist ganzzahlig im Bereich 1...64 einstellbar.

Ein Anlauf des Motors wird angenommen, wenn der Strom innerhalb von 60 ms von einem Wert unterhalb 12 %  $I_0$  auf einen Wert größer als  $1,5 \times I_0$  ansteigt. Unterschreitet der Strom dann für länger als 100 ms den Wert  $1,25 \times I_0$ , gilt der Anlauf als abgeschlossen. Der Stand des Anlaufzählers erhöht sich bei jedem Anlauf um 1 und kann bis zu 999 Anläufe anzeigen. Danach beginnt er wieder von Null. Als Anlaufzeit gilt die Zeit zwischen den obigen Strom-Schwellwerten. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß jeder Anlauf alle Anzeigen auf der Frontplatte löscht und einen neuen Satz von gespeicherten

Betriebswerten anlegt. Das Anlaufsignal kann auf das Ausgangssignal SS1 durchgeschaltet werden.

Nach einem Verlust der Versorgungsspannung oder wenn die Hilfsspannung an das Relais gelegt wird, nimmt das Relais an, daß der Motor bereits eine thermische Erwärmung von etwa 70 % der Enderwärmung erreicht hat. Diese Maßnahme stellt sicher, daß bei starker Belastung eine Auslösung immer noch rechtzeitig erfolgt. Bei geringer Last kühlt das thermische Abbild langsam auf denjenigen Pegel ab, der dem Motorstrom entspricht.

#### BEMERKUNG:

Wenn die thermische Vorwarnung tiefer als 70 % eingestellt ist, bewirkt das Anlegen der Hilfsspannung an das Relais eine thermische Vorwarnung. Für Testzwecke kann die beim Einschalten des Relais angenommene Erwärmung auf 0 % eingestellt werden ( kalter Motor), indem beim Anlegen der Hilfsspannung beide Drucktaster gedrückt werden.

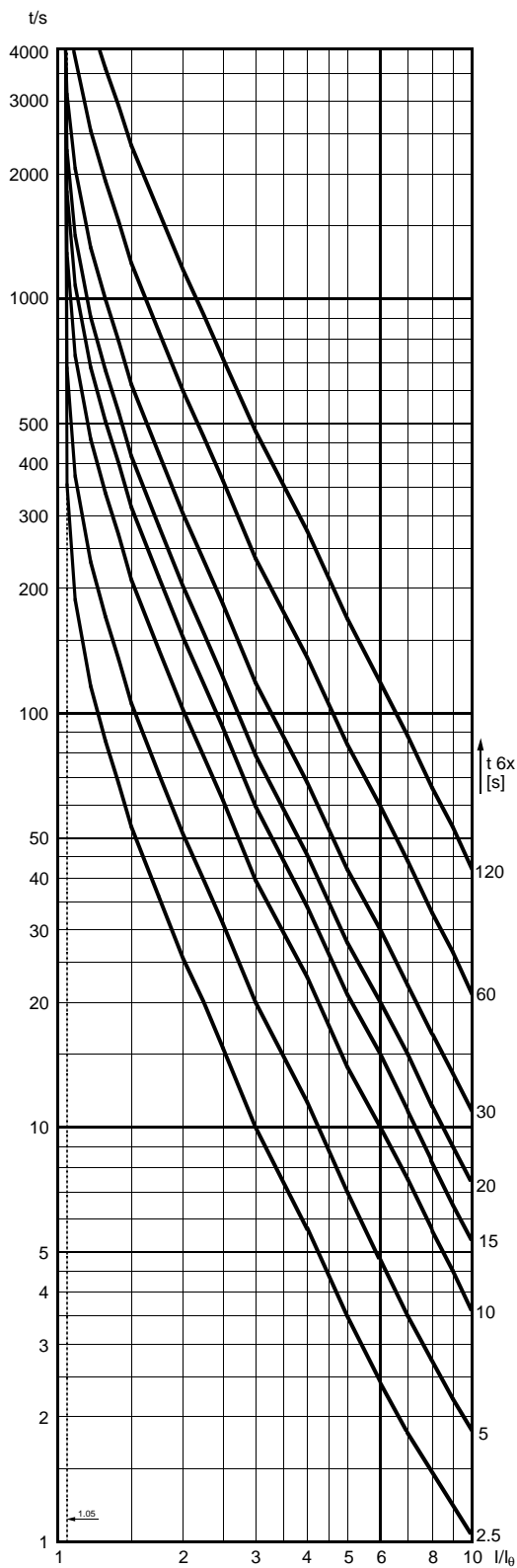


Abb. 1. Auslösekurven für die Überlaststufe ohne Vorlast ("kalte Kurve");  $p = 20 \dots 100 \%$

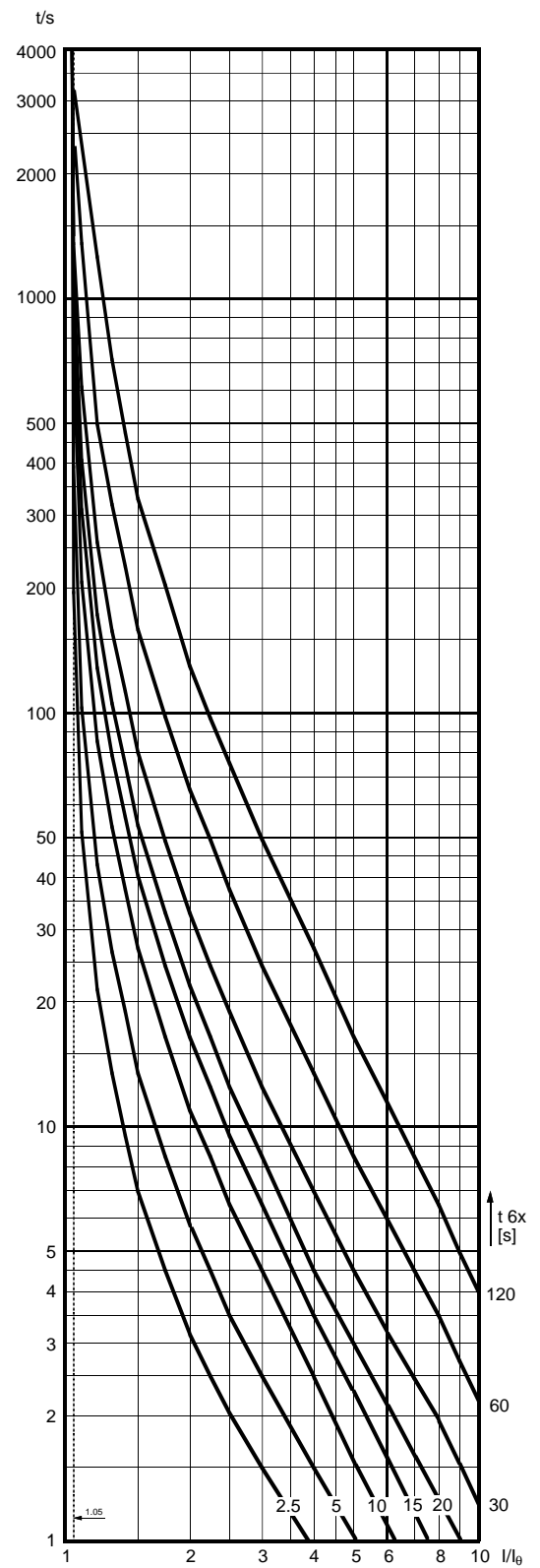


Abb. 2. Auslösekurven für die Überlaststufe mit einer Vorlast von  $1,0 \times I_0$  ("warme Kurve") mit  $p = 100 \%$

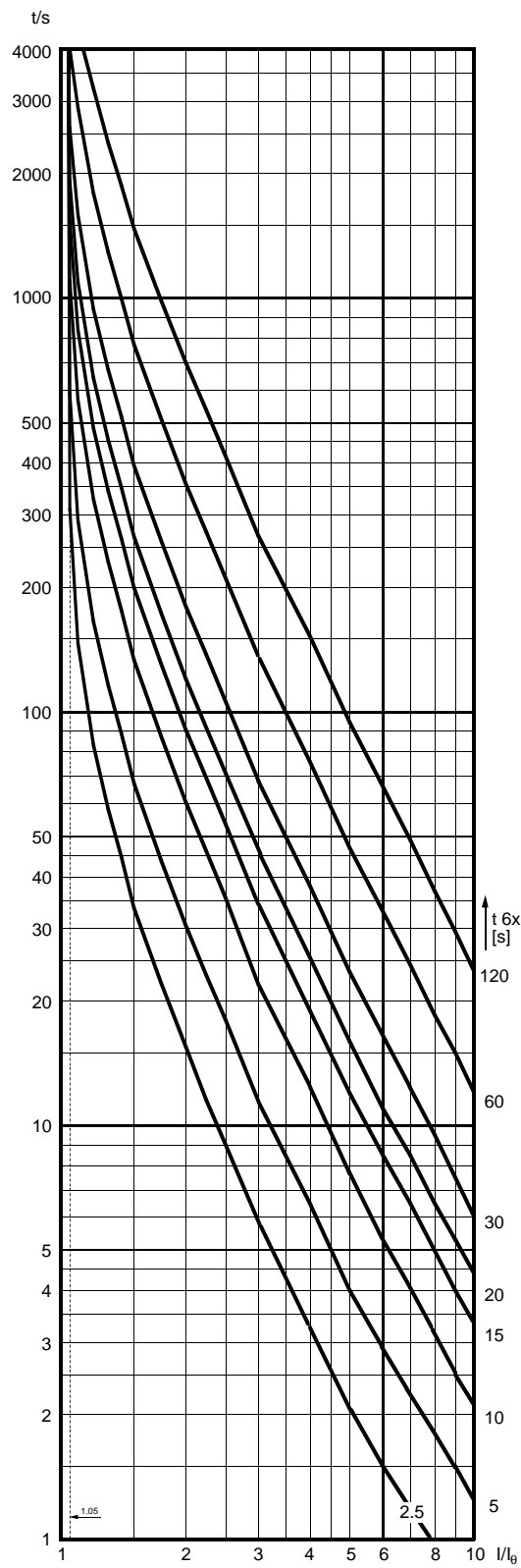


Abb. 3. Auslösekurven für die Überlaststufe mit einer Vorlast von  $1,0 \times I_0$  ("warme Kurve") mit  $p = 50 \%$

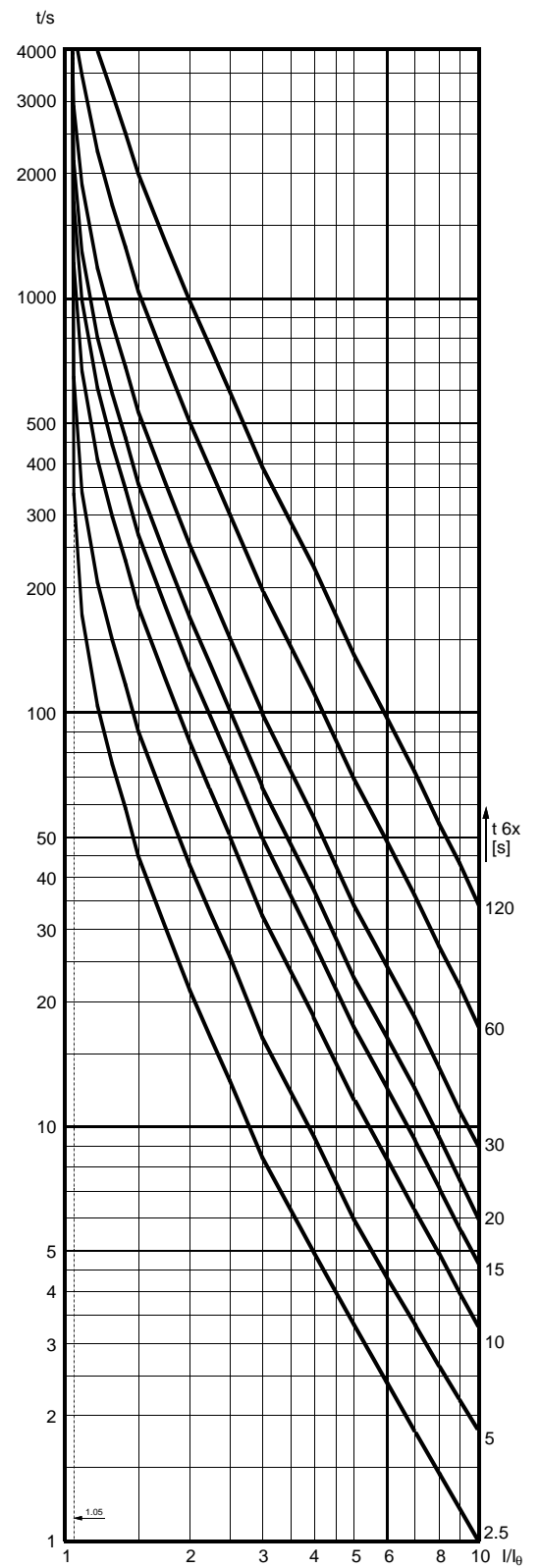


Abb. 4. Auslösekurven für die Überlaststufe mit einer Vorlast von  $1,0 \times I_0$  ("warme Kurve") mit  $p = 20 \%$

Den Schutz gegen blockierten Rotor kann, je nach Stellung des Schalter SGF/7, auf zwei verschiedene Arten realisiert werden:

1. Anlaufüberwachung auf der Basis eines stromunabhängigen Überstromzeitsschutzes (UMZ-Auslösecharakteristik)

Das einschichtigste Schutzkonzept in diesem Zusammenhang ist die Überwachung der Anlaufzeit mit einer stromunabhängigen Auslösecharakteristik. Als Startbedingung gilt das Überschreiten des Wertes  $I_s$ , danach wartet das Relais die zulässige Anlaufzeit  $t_s$  ab. Der Nachteil dieser Methode ist die fest eingestellte Überwachungszeit, bei der nicht berücksichtigt wird, daß die Anlaufzeit bei verminderter Speisespannung größer ist.

Die Überstromstufe startet, wenn der Strom in mindestens einer Phase den Einstellwert überschreitet. Wenn der Überstrom länger als die eingestellte Verzögerungszeit ansteht, gibt die Stufe ein Signal für die Auslösung des Leistungsschalters ab. Gleichzeitig leuchtet die Auslöseanzeige rot auf, und im Display erscheint die Ziffer 6. Die rote Auslöseanzeige leuchtet weiter, wenn die Stufe zurückfällt, und kann mit dem Rücksteltaster RESET zurückgesetzt werden. Bei entsprechender Konfiguration der Ausgabereleais wird ein Auslösesignal vom Signal SS2 oder SS3 abgeleitet. Das Startsignal kann über den Schalter SG4/3 direkt zum Ausgangssignal SS1 geschaltet werden.

Der Anregestrom  $I$  dieser Stufe ist einstellbar in einem Bereich von  $1,0 \dots 10 \times I_n$  und die Verzögerungszeit  $t_s$  von  $0,3 \dots 80$  s.

Die Auslösung dieser Überstromzeitstufe kann durch entsprechende Einstellung des Schalters SGB/8 in Selbsthaltung gehen, so daß das Ausgangsrelais ausgelöst bleibt, auch wenn der eigentliche Fehler nicht mehr ansteht. Das Ausgabereleais kann auf fünf verschiedene Arten zurückgesetzt werden: a) durch Drücken des Tasters PROGRAM, b) durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und PROGRAM, c) indem der Befehl V101 oder d) der Befehl V102 über den SPA-Bus gegeben wird, oder e) indem der externe Steuereingang von außen angeregt wird. Bei einer Rückstellung gemäß a) oder c) bleiben die gespeicherten Daten erhalten, bei einem Reset gemäß b), d) oder e) werden die gespeicherten Daten gelöscht.

2. Anlaufüberwachung durch die Berechnung der thermischen Belastung

Die Einstellungen  $I_s$  und  $t_s$  können auch in einem anderen Zusammenhang für die Funktion  $I_s^2 \times t_s$  verwendet werden, die mit dem Programmierschalter SGF/7 ausgewählt wird.. In diesem Fall ist  $I_s$  der Wert des normalen Anlaufstromes und  $t_s$  die normale Anlaufzeit des Motors. Das Relais berechnet das Produkt  $I_s^2 \times t_s$ , das der thermischen Belastung des Motors während eines normalen Anlaufs entspricht. Bei einem tatsächlichen Anlauf mißt das Relais kontinuierlich den Strom, berechnet daraus die Leistung und multipliziert sie mit der Zeit.

Wenn der Software-Schalter SG4/1 =1 gesetzt wurde, beginnt die Stufe damit, die Werte  $I_s^2 \times t_s$  aufzusummieren, sobald der Einstellwert für  $I_s$  überschritten wird. Sobald diese Summe größer wird, als die mit den Einstellwerten berechnete normale Belastung, löst die Stufe aus. Das Auslösesignal kann über SG4/3 direkt zum Ausgang SS1 geschaltet werden. Gleichzeitig leuchtet die Auslöseanzeige rot auf, und im Display erscheint die Ziffer 6. Die rote Auslöseanzeige leuchtet weiter, wenn die Stufe zurückfällt und kann mit dem Rücksteltaster RESET quittiert werden. Bei entsprechender Konfiguration der Ausgabereleais kann ein Auslösesignal vom Signal SS2 oder SS3 abgeleitet werden. Diese Art der Anlaufüberwachung stellt sicher, daß auch ein Anlauf mit verminderter Speisespannung erlaubt wird, bis die tatsächliche thermische Belastung den eingestellten Wert überschreitet.

Der Anregestrom dieser Stufe ist einstellbar in einem Bereich von  $1,0 \dots 10 \times I_n$  und die Verzögerungszeit  $t_s$  von  $0,3 \dots 80$  s.

Die Auslösung dieser Überstromzeitstufe kann durch entsprechende Einstellung des Schalters SGB/8 in Selbsthaltung gehen, so daß das Ausgangsrelais ausgelöst bleibt, auch wenn der eigentliche Fehler nicht mehr ansteht. Das Ausgabereleais kann auf fünf verschiedene Arten zurückgesetzt werden: a) durch Drücken des Tasters PROGRAM, b) durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und PROGRAM, c) indem der Befehl V101 oder d) der Befehl V102 über den SPA-Bus gegeben wird, oder e) indem der externe Steuereingang von außen angeregt wird. Bei einer Rückstellung gemäß a) oder c) bleiben die gespeicherten Daten erhalten, bei einem Reset gemäß b), d) oder e) werden die gespeicherten Daten gelöscht.



### 3. Anlaufüberwachung mit einem Drehzahlwächter

Für einige explosionsgeschützte Motoren ist die maximal zulässige Zeit, in der der Motor ungefährdet und ohne sich zu drehen an Spannung liegen kann, kleiner als die normale An-

laufzeit. In diesem Fall benötigt man einen Drehzahlwächter, der meldet, ob sich der Motor beim Zuschalten zu drehen beginnt oder nicht. Diese Information wird an die Klemmen 10 und 11 des Relais angelegt. Wenn dieser Steuereingang angeregt wird, wird das Hochzählen der Verzögerungszeit und das Summieren der thermischen Belastung unterbrochen.

### Hochstromstufe

Die Hochstromstufe regt an, wenn der Strom in einer oder mehreren Phasen den Einstellwert überschritten hat. Gleichzeitig erfolgt eine Meldung. Wenn der Überstrom länger als die eingestellte Verzögerungszeit ansteht, gibt das Relais ein Auslösesignal an den Leistungsschalter ab. Gleichzeitig leuchtet die Auslöseanzeige rot auf. Die Anzeige leuchtet weiter, wenn die Stufe zurückfällt und kann mit dem Taster RESET zurückgesetzt werden. Das Auslösesignal ist immer auf den Ausgang SS3 durchgeschaltet, kann aber durch entsprechende Programmierung auch auf den Ausgang SS2 durchgeschaltet werden.

Der Anreghostrom  $I_{>>}$  dieser Stufe ist einstellbar in einem Bereich von  $0,5...20 \times I_n$  und die Verzögerungszeit  $t_{>>}$  von  $0,04...30$  s.

Die Auslösung dieser Hochstromstufe kann durch entsprechende Einstellung der Schalter SGB/7 oder SGB/8 in Selbsthaltung gehen, so daß das Ausgangsrelais ausgelöst bleibt, auch wenn der eigentliche Fehler nicht mehr ansteht. Das Ausgabereleais kann auf fünf verschiedene Arten zurückgesetzt werden: a) durch Drücken des Tasters PROGRAM, b) durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und PROGRAM, c) indem der Befehl V101 oder d) der Befehl V102 über den SPA-Bus gegeben wird, oder e) indem

der externe Steuereingang von außen angeregt wird. Bei einer Rückstellung gemäß a) oder c) bleiben die gespeicherten Daten erhalten, bei einem Reset gemäß b), d) oder e) werden die gespeicherten Daten gelöscht.

Der eingestellte Anreghostrom  $I_{>>}/I_n$  der Hochstromstufe kann beim Anschalten des Schutzobjektes an das Netz, also beim Anlauf, automatisch verdoppelt werden. Dadurch kann der Einstellwert der Hochstromstufe unterhalb des Einschaltstroms liegen. Diese automatische Ansprechwertverdopplung wird mit dem Schalter SGF/2 festgelegt. Zwei unterschiedliche Kriterien können mit dem Schalter SG4/1 für die Anlauferkennung ausgewählt werden. Wenn  $SG4/1 = 0$  wird ein Anlauf des Motors angenommen, wenn der Strom innerhalb von 60 ms von einem Wert unterhalb von 12 %  $I_0$  auf einen Wert größer als  $1,5 \times I_0$  ansteigt. Unterschreitet der Strom dann für länger als 100 ms den Wert  $1,25 \times I_0$ , gilt der Anlauf als abgeschlossen. Bei  $SG4/1 = 1$  wird ein Anlauf durch das Überschreiten des Einstellwertes  $I_{>}$  erkannt.

Die Hochstromstufe kann mit dem Schalter SGF/1 außer Betrieb gesetzt werden. In diesem Fall erscheint im Display "--"; das heißt, daß der eingestellte Anreghostrom unendlich ist.

Die empfindliche, ungerichtete Summenstromstufe der Baugruppe SPCJ 4D34 ist eine einpolige Nullstrom- bzw. Summenstromeinheit. Sie enthält eine Überstromstufe  $I_0$  mit einem Strom-einstellbereich von 1,0...100 %  $I_n$  und einem Zeiteinstellbereich von 0,05...30 s.

Die Stufe regt an und gibt ein Anregesignal ab, wenn der Strom den Einstellwert überschreitet. Falls der Überstrom länger als die eingestellte Verzögerungszeit ansteht, gibt das Relais ein Auslösesignal an den Leistungsschalter ab. Das Anprechen der Summenstromstufe wird mit der Ziffer 7 auf dem Display der Frontplatte angezeigt. Gleichzeitig leuchtet die Auslöseanzeige rot auf. Diese Anzeige leuchtet weiter, wenn die Stufe zurückfällt, und kann mit dem Taster RESET zurückgesetzt werden. Wenn die Summenstromstufe nur auf Meldung programmiert ist, indem der Signalweg über den Schalter SGR1/8 nicht zum Auslöserelais durchgeschaltet wurde, erscheint die Auslöseanzeige solange, wie die Stufe angesprochen hat. Durch entsprechende Parametrierung der Ausgabereleais kann aus den Signalen SS2 oder SS3 ein Auslösesignal gebildet werden.

Die Funktion der Summenstromstufe  $I_0$  kann durch das Anlegen eines Blockiersignales BS an das Relais unterdrückt werden. Mit dem Schalter SGB/4 kann diese Funktion programmiert werden.

Die Auslösung der Summenstromstufe kann durch entsprechende Einstellung des Schalters SGB/7 oder SGB/8 in Selbsthaltung gehen, so

daß das Ausgangsrelais ausgelöst bleibt, auch wenn der eigentliche Fehler nicht mehr ansteht. Das Ausgabereleais kann auf fünf verschiedene Arten zurückgesetzt werden: a) durch Drücken des Tasters PROGRAM, b) durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und PROGRAM, c) indem der Befehl V101 oder d) der Befehl V102 über den SPA-Bus gegeben wird, oder e) indem der externe Steuereingang von außen angeregt wird. Bei einer Rückstellung gemäß a) oder c) bleiben die gespeicherten Daten erhalten, bei einem Reset gemäß b), d) oder e) werden die gespeicherten Daten gelöscht.

Um das Schalten des Schützes in einem schützgesteuerten Antrieb auf Grund zu hoher Phasenströme zu verhindern, kann man die Summenstromstufe mit den Schaltern SGF/3 und SGF/4 für den Fall sperren, daß hohe Ströme vorhanden sind. In diesem Fall ist die Summenstromstufe blockiert, sobald die Phasenströme entsprechend der Einstellung der beiden Schalter den vier-, sechs- oder achtfachen Wert des Vollaststromes  $I_0$  überschreiten.

In Netzen mit isoliertem Sternpunkt genügt es in manchen Fällen, die Summenstromstufe nicht auf Auslösung zu schalten und den Ausgang nur zu Meldezwecken zu verwenden. Dazu muß man den Schalter SGR1/8 öffnen, der die Summenstromstufe mit dem Auslösesignal TS2 verbindet. Wenn man die Stufe auf Auslösung schaltet, sprechen sowohl das Auslösesignal TS2 als auch das ausgewählte Melderelais an. Wenn man die Stufe nur auf Meldung schaltet, wird kein Auslösesignal TS2 abgegeben.

## Unsymmetriestufe

Die Unsymmetriestufe ist ein Schutz gegen Phasenausfall bzw. ungleichmäßige Phasenbelastung und arbeitet mit stromabhängiger Auslösekennlinie.

Die Unsymmetrie wird festgestellt, indem der größte und der kleinste Phasenstrom miteinander verglichen werden. Der berechnete Wert  $\Delta I = 100 \% (I_{Lmax} - I_{Lmin}) / I_{Lmax}$  beträgt bei völliger Unsymmetrie 100 %. Wird der eingestellte Ansprechwert für  $\Delta I$  überschritten, regt die Stufe an, und die Verzögerungszeit beginnt zu laufen. Diese Zeit hängt vom Grad der Unsymmetrie und der eingestellten Grundzeit  $t_{\Delta}$  gemäß dem untenstehenden Diagramm ab. Beim kleinsten einstellbaren Ansprechwert entspricht die Auslösezeit der eingestellten Grundzeit  $t_{\Delta}$ ; bei völliger Unsymmetrie, wenn eine Phase komplett ausgefallen ist, beträgt die Auslösezeit etwa 1 s.

Wenn die Unsymmetrie länger als die eingestellte Überwachungszeit ansteht, gibt die Stufe ein Signal für die Auslösung des Leistungsschalters ab. Gleichzeitig leuchtet die Auslöseanzeige rot auf, und im Display erscheint die Ziffer 5. Die rote Anzeige leuchtet weiter, wenn die Stufe zurückfällt, und kann mit dem Rückstelltaster RESET zurückgesetzt werden. Bei entsprechender Konfiguration der Ausgabereais kann ein Auslösesignal vom Signal SS2 oder SS3 abgeleitet werden.

Die Auslösung der Unsymmetriestufe kann durch das Anlegen eines Blockiersignales BS an das Relais unterdrückt werden. Der Schalter SGB/3 bestimmt, ob die Blockierung auf die Unsymmetriestufe wirkt. Mit dem Schalter SGF/5 kann die gesamte Unsymmetriestufe in- oder außer Betrieb gesetzt werden.

Der Einstellbereich der Anregung ist 10...40 %  $I_L$  oder  $\infty$  (angezeigt mit "- - -"). Die Grundzeit  $t_{\Delta}$  der Unsymmetriestufe ist im Bereich 10...120 s einstellbar.

Die Unsymmetriestufe kann durch entsprechende Einstellung des Schalters SGB/8 in Selbsthaltung gehen, so daß das Ausgangsrelais ausgelöst bleibt, auch wenn der eigentliche Fehler nicht mehr ansteht. Das Ausgabereais kann auf fünf verschiedene Arten zurückgesetzt werden: a) durch Drücken des Tasters PROGRAM, b) durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und PROGRAM, c) indem der Befehl V101

oder d) der Befehl V102 über den SPA-Bus gegeben wird, oder e) indem der externe Steuerungseingang von außen angeregt wird. Bei einer Rückstellung gemäß a) oder c) bleiben die gespeicherten Daten erhalten, bei einem Reset gemäß b), d) oder e) werden die gespeicherten Daten gelöscht.

Unnötige Auslösungen bei kleinen Strömen werden dadurch verhindert, daß bei Strömen unterhalb des Vollaststromes der größte Strom mit dem Vollaststrom  $I_{\theta}$  gleichgesetzt wird.

### HINWEIS:

Um bei zweiphasigem Stromwandleranschluß ein korrektes Arbeiten der Unsymmetriestufe zu gewährleisten, sollten die beiden Phasenströme gemeinsam auf den dritten Phaseingangs-Stromwandler geführt werden und damit eine virtuelle dritte Phase bilden.

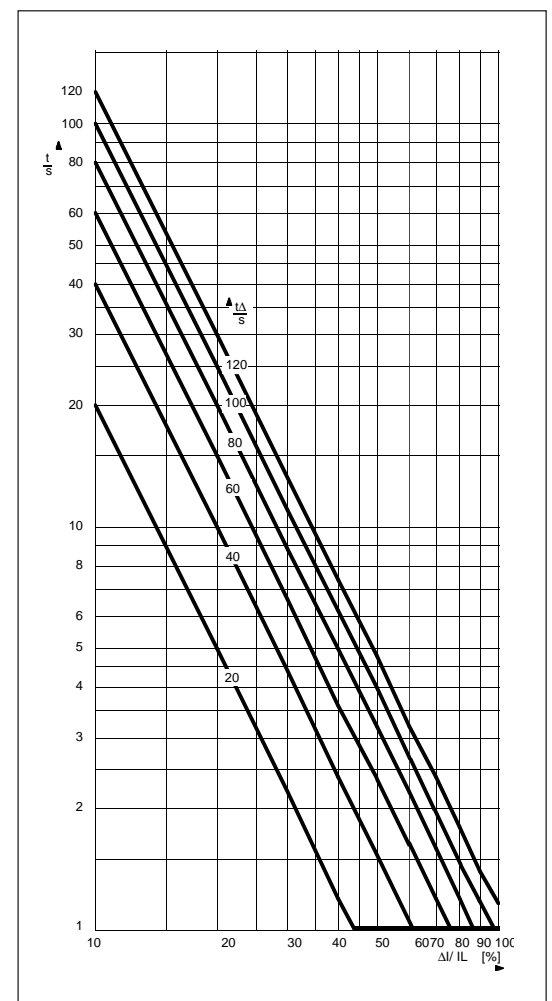


Abb. 5. Ansprechzeit des Unsymmetrieschutzes als Funktion des Grades der Unsymmetrie.

Phasenfolgefehler-schutz	Der Phasenfolgefehlerschutz wertet die Reihenfolge der positiven Halbwellen in den Phasenströmen aus. Wenn der Stromanstieg der Phasenströme in der falschen Reihenfolge auftritt, regt die Phasenfolgefehlerstufe an und gibt in weniger als einer Sekunde ein Auslösesignal für den	Leistungsschalter ab. Der Schalter SGF/6 setzt die gesamte Phasenfolgefehlerstufe in- oder außer Betrieb. Nach einer Auslösung gilt für die Anzeigen und Ausgabereleis das Gleiche wie bei dem zuvor beschriebenen Unsymmetrieschutz (s.o.).
Unterlaststufe	<p>Die Unterlastfunktion ermöglicht den Schutz des Antriebs und des Motors bei plötzlichem Lastabwurf. Dieser Schutz wird vorzugsweise bei solchen Anwendungen eingesetzt, bei denen ein plötzlicher Lastabwurf auf einen Anlagefehler hinweist, beispielsweise bei Pumpen oder Förderanlagen.</p> <p>Der Ansprechwert der Stufe ist durch den Vollaststrom <math>I_0</math> bestimmt. Wenn die Last abfällt, sinken die drei Phasenströme unter den Einstellwert, und die Stufe wird angeregt. Wenn der Unterlastbetrieb länger als die eingestellte Verzögerungszeit <math>t_c</math> andauert, gibt das Relais ein Auslösesignal an den Leistungsschalter ab. Gleichzeitig leuchtet die Auslöseanzeige rot auf, und das Display zeigt die Ziffer 8 an. Die rote Anzeige leuchtet weiter, wenn die Stufe zurückfällt, und kann mit dem Rückstelltaster RESET zurückgesetzt werden. Bei entsprechender Konfiguration der Ausgabereleis kann ein Auslösesignal vom Signal SS2 oder SS3 abgeleitet werden.</p> <p>Der Anregestrom <math>I_c</math> dieser Stufe ist einstellbar in einem Bereich von 30...80 % <math>I_0</math> und die Verzögerungszeit <math>t_c</math> von 2,0...600 s.</p>	<p>Um eine Fehlauflösung bei abgeschaltetem Motor zu verhindern, wird die Unterlaststufe bei Strömen unterhalb von 12 % des Vollaststromes blockiert.</p> <p>Wenn die Funktion der Unterlaststufe nicht erwünscht ist, kann sie mit dem Schalter SGF/8 außer Betrieb gesetzt werden. In diesem Fall erscheint im Display die Anzeige "- - -".</p> <p>Die Auslösung der Unterlaststufe kann durch entsprechende Einstellung des Schalters SGB/8 in Selbsthaltung gehen, so daß das Ausgangsrelais ausgelöst bleibt, auch wenn der eigentliche Fehler nicht mehr ansteht. Das Ausgabereleis kann auf fünf verschiedene Arten zurückgesetzt werden: a) durch Drücken des Tasters PROGRAM, b) durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und PROGRAM, c) indem der Befehl V101 oder d) der Befehl V102 über den SPA-Bus gegeben wird, oder e) indem der externe Steuereingang von außen angeregt wird. Bei einer Rückstellung gemäß a) oder c) bleiben die gespeicherten Daten erhalten, bei einem Reset gemäß b), d) oder e) werden die gespeicherten Daten gelöscht.</p>
Anlaufzeitähler	Jedesmal, wenn der Motor hochläuft, wird die Anlaufzeit in ein Register $\sum t_s$ addiert. Wenn der Inhalt des Registers den Einstellwert $\sum t_{si}$ überschreitet, unterbindet das Relais jeden erneuten Versuch, den Motor zu starten, da das Anlauf-Freigaberelais abfällt. Außer der maximal zulässigen Summe der Anlaufzeiten läßt sich die	Geschwindigkeit einstellen, mit welcher der Zähler wieder heruntergezählt wird. Wenn beispielsweise der Motorhersteller maximal drei Anläufe zu je 60 s innerhalb von vier Stunden zuläßt, sollte die Einstellung $\sum t_{si} = 3 \times 60 = 180$ s und die Einstellung $\Delta \sum t_s = 180 \text{ s}/4\text{h} = 45 \text{ s/h}$ betragen.
Selbstüberwachung	Die verwendete Mikroprozessortechnologie ermöglicht eine Selbstüberwachung des Relais. Die Selbstüberwachung kontrolliert kontinuierlich den Zustand der wichtigsten Komponenten des Relais, die Funktion des Mikroprozessors mit den Analog-Digital-Wandlern und den ordnungsgemäßen Programmablauf. Wenn ein Fehler entdeckt wird, spricht das Melde-	relais an. Dadurch wird verhindert, daß das System ohne funktionierenden Schutz betrieben wird. Im Normalbetrieb ist das Melderelais aktiviert, so daß auch bei völligem Ausfall der Versorgungsspannung eine Meldung erfolgt. Falls es die Art des Fehlers zuläßt, wird der Fehler des Relais durch die LED "IRF" (Interner Relais Fehler) auf der Frontplatte angezeigt.

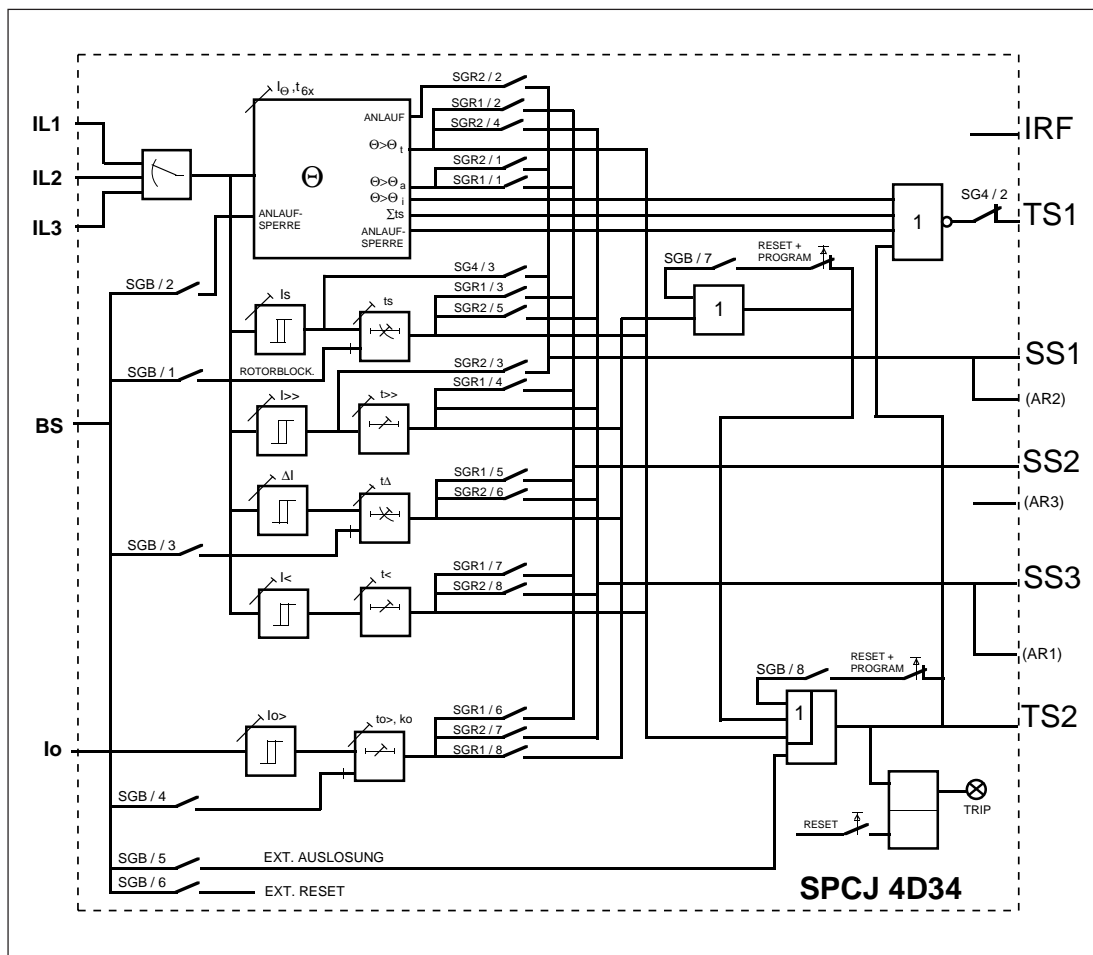


Abb. 6. Blockschaltbild der Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34.

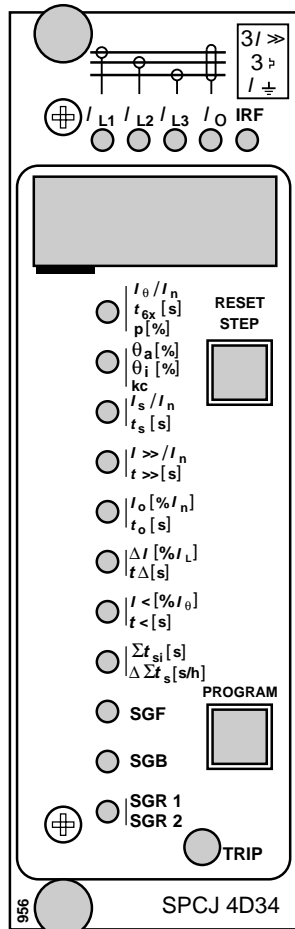
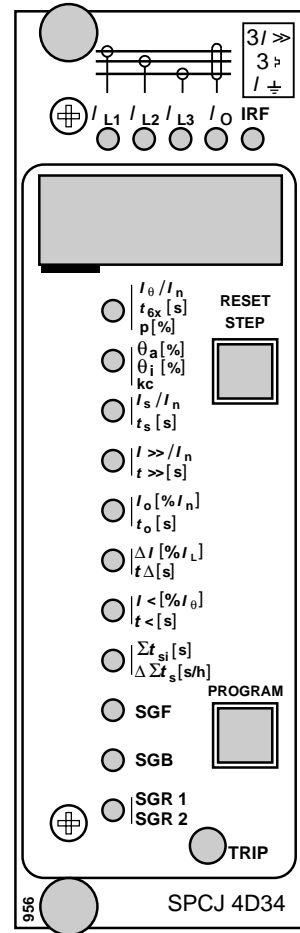
$I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}$	Phasenströme
$I_0$	Nullstrom
BS	externes Steuer-, Blockier- oder Rückstellsignal
SGF	Programmierschaltergruppe SGF
SGB	Programmierschaltergruppe SGB
SGR1...2	Programmierschaltergruppen SGR
TS1	Freigabesignal für Anlauf
SS1	Anrege- oder Vorwarnsignal gemäß Auswahl mit der Schaltergruppe SGR2
SS2	Vorwarnsignal oder Auslösesignal 2 gemäß Auswahl mit der Schaltergruppe SGR2
SS3	Auslösesignal 2 gemäß Auswahl mit der Schaltergruppe SGR2
TS2	Auslösesignal gemäß Auswahl mit der Schaltergruppe SGR2
AR1, AR2, AR3	Anregesignale für externe Einheit zur automatischen Wiedereinschaltung (bei Motoren nicht verwendet!)
AUSLÖSUNG (TRIP)	Auslöseanzeige (rote LED)

HINWEIS:

Nicht alle Eingangs- oder Ausgangssignale sind bei jeder Schutzrelaisanordnung, die diesen Einschub enthält, auch auf Klemmen geführt. Die an Klemmen angeschlossenen Signale sind in der Zeichnung ersichtlich, die die Signalverbindungen des Gesamtrelais darstellt.

Anzeigen für die gemessenen Ströme  $I_{L1}$ ,  $I_{L2}$ ,  $I_{L3}$  und  $I_0$

- Anzeige für die Einstellung des Volllaststromes  $I_0$
- Anzeige für die Einstellung der max. zul. Blockierzeit  $t_{6x}$
- Anzeige für die Einstellung des Gewichtungsfaktors  $p$
- Anzeige für die Einstellung der Vorwarnung  $\theta_a$
- Anzeige für die Einstellung der Anlaufsperrzeit  $\theta_i$
- Anzeige für die Einstellung des Faktors  $k_c$  der Abkühlzeitkonst.
- Anzeige für die Einstellung des Motor-Anlaufstroms  $I_s$
- Anzeige für die Einstellung der Motor-Anlaufzeit  $t_s$
- Anzeige für die Einstellung des Anregewertes der Stufe  $I_{>>}$
- Anzeige für die Einstellung der Verzögerungszeit  $t_{>>}$  der Stufe  $I_{>>}$
- Anzeige für die Einstellung des Anregewertes der Stufe  $I_0$
- Anzeige für die Einstellung der Verzögerungszeit  $t_0$  der Stufe  $I_0$
- Anzeige für die Einstellung des Anregewertes der Stufe  $\Delta I$
- Anzeige für die Einstellung der Verzögerungszeit  $t_\Delta$  der Stufe  $\Delta I$
- Anzeige für die Einstellung des Anregewertes der Stufe  $I_{<}$
- Anzeige für die Einstellung der Verzögerungszeit  $t_{<}$  der Stufe  $I_{<}$
- Anzeige für die Einstellung der Anlaufsperrzeit  $\Delta \Sigma t_{si}$
- Anzeige für die Einstellung der Rückzählrate  $\Delta \Sigma t_s / \Delta t$
- Anzeige für die Einstellung der Schaltergruppe SGF
- Anzeige für die Einstellung der Schaltergruppe SGB
- Anzeige für die Einstellung der Schaltergruppen SGR1...2



Vereinfachtes Relaisymbol

Anzeige der Selbstüberwachung IRF

Display zur Anzeige von Anregungen, Auslösungen, Meß- und Einstellwerten

RESET- und STEP-Taster

PROGRAM-Taster

Auslöseanzeige

Typenbezeichnung der Baugruppe

Abb. 7. Frontplatte der Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34.

## Betriebsanzeigen

Jede Schutzfunktion hat eine eigene optische Auslöseanzeige, die als Ziffer im Display erscheint. Des Weiteren haben alle Stufen eine gemeinsame Auslöseanzeige, die mit TRIP gekennzeichnet ist. Diese rote LED zeigt an, daß ein Auslösebefehl gegeben wurde.

Eine Anzeige im Display bleibt aktiviert, wenn die Stromstufe wieder in ihre Ausgangsstellung

zurückfällt, und zeigt so an, welche Stufe angesprochen hat. Die Anzeige wird mit dem Rückstelltaster RESET/STEP quittiert. Die Funktion des Einschubes wird nicht beeinträchtigt, wenn eine optische Anzeige nicht zurückgesetzt wurde.

Die folgende Tabelle zeigt die Anrege- und Auslöseanzeigen sowie ihre Bedeutung.

Anzeige	Bedeutung
1	$\theta > \theta_a$ Vorwarnung der thermischen Überlaststufe
2	$\theta > \theta_r$ Auslösung der thermischen Überlaststufe
3	$\theta_i + \sum t_{si} + \text{EINH}$ Ansprechen der Anlaufsperrung (Übertemperatur oder zu häufige Anläufe)
4	$I >>$ Auslösung der Hochstromstufe
5	$\Delta I$ Auslösung des Unsymmetrieschutzes
6	$I_s^2 \times t_s$ Auslösung der Anlaufüberwachung
7	$I_0$ Auslösung der Summenstromstufe
8	$I <$ Auslösung der Unterlaststufe
9	EXT.TRIP Auslösung auf Grund eines externen Auslösebefehls

Die Anzeige der Selbstüberwachung IRF signalisiert, daß ein permanenter Relaisfehler entdeckt wurde. Wenn ein solcher Fehler festgestellt wurde, leuchtet nach etwa einer Minute die rote LED auf. Gleichzeitig gibt der Einschub ein Signal an das Selbstüberwachungs-Ausgabereleis des Gesamtrelais ab. Außerdem erscheint

in den meisten Fällen ein vom Relais selbst diagnostizierter Fehler-Code, der aus der roten Ziffer 1 und einer grünen Code-Ziffer besteht. Der angezeigte Code sollte notiert und mitgeteilt werden, wenn eine Überprüfung des Relais angefordert wird.

## Einstellwerte

Die Einstellwerte werden mit den drei rechten Ziffern des Displays angezeigt. Eine leuchtende LED neben dem Symbol des Einstellwertes zeigt an, welcher Einstellwert gerade dargestellt wird.

Ein- stellung	Parameter	Einstellbereich
$I_{\theta}$	Vollaststrom des Motors $I_{\theta}$ , bezogen auf den Relaisnennstrom $I_n$ . Eine Auslösung erfolgt, wenn der Strom diesen Einstellwert für eine gewisse Zeit um mehr als 5 % überschreitet.	$0,50 \dots 1,50 \times I_n$
$t_{6x}$	Maximal zulässige Blockierzeit bei Rotorstillstand, d.h. Auslösezeit in Sekunden bei kaltem Motor und sechsfachem Vollaststrom $I_{\theta}$	$2,0 \dots 120 \text{ s}$
$p$	Wichtungsfaktor der thermischen Auslösekurven	$20 \dots 100 \%$
$\theta_a$	Vorwarnung bei sich ankündigender thermischer Überlast-Auslösung in Prozent des Auslösewertes	$50 \dots 100 \%$ des Auslösewertes
$\theta_i$	Einstellwert der Anlaufsperrung bei thermischer Überlastung in Prozent des Auslösewertes	$20 \dots 80 \%$ des Auslösewertes
$k_c$	Reduktion der Abkühlrate; Multiplikationsfaktor der Abkühlzeitkonstante im Stillstand im Verhältnis zur Erwärmungszeitkonstante	$1 \dots 64 \times$ Erwärmungszeitkonstante
$I_s$	Anlaufstrom des Motors bezogen auf den Relaisnennstrom $I_n$	$1,0 \dots 10,0 \times I_n$
$t_s$	Anlaufzeit des Motors in Sekunden *)	$0,3 \dots 80 \text{ s}$
$I_{>>}$	Ansprechwert der Hochstromstufe $I_{>>}$ , bezogen auf den Relaisnennstrom $I_n$	$0,5 \dots 20 \times I_n$ und $\infty$
$t_{>>}$	Verzögerung der Hochstromstufe in Sekunden	$0,04 \dots 30 \text{ s}$
$I_0$	Ansprechwert der Summenstromstufe $I_0$ , in Prozent des Relaisnennstromes $I_n$	$1,0 \dots 100 \%$ $I_n$
$t_0$	Verzögerung der Summenstromstufe in Sekunden	$0,05 \dots 30 \text{ s}$
$\Delta I$	Ansprechwert des Unsymmetrieschutzes, in Prozent des höchsten Phasenstromes	$10 \dots 40 \%$ $I_L$ und $\infty$
$t_{\Delta}$	Verzögerung des Unsymmetrieschutzes, stromabhängig Verzögerung des Phasenfolgefehlerschutzes	$20 \dots 120 \text{ s}$ $< 1 \text{ s}$
$I_{<}$	Ansprechwert des Unterlastschutzes, in Prozent des Vollaststromes	$30 \dots 80 \%$ $I_{\theta}$ und "Abgeschaltet"
$t_{<}$	Verzögerung des Unterlastschutzes in Sekunden	$2 \dots 600 \text{ s}$
$\Sigma t_{si}$	Einstellung des Anlaufzeitzählers in Sekunden *)	$5 \dots 500 \text{ s}$
$\Delta \Sigma t_s$	Rückzählrate des Anlaufzeitzählers in Sekunden pro Stunde	$2 \dots 250 \text{ s/h}$
SGF SGB SGR	Die Schalterkennsummen der Programmierschaltergruppen SGF1, SGB, SGR1 und SGR2 werden im Display dargestellt, wenn neben dem Symbol der Schaltergruppe auf der Frontplatte die LED leuchtet. Die Bedeutung der einzelnen Schalter für die Funktion des Relais ist in den entsprechenden Abschnitten der Relaisbeschreibung enthalten.	

\*) Ein Anlauf des Motors wird angenommen, wenn der Strom innerhalb von 60 ms von einem Wert unterhalb von 12 %  $I_{\theta}$  auf einen Wert größer als  $1,5 \times I_{\theta}$  ansteigt. Der Anlauf gilt als abgeschlossen, wenn der Strom für länger als

100 ms den Wert  $1,25 \times I_{\theta}$  unterschreitet. Die Zeitählung zum Schutz gegen blockierten Rotor wird bei einer Zustandsänderung des Drehzahlwächters angehalten, falls diese Funktion benutzt wird.



**Programmierschalter**

Zusätzliche anwenderspezifische Funktionen können mit den Schaltergruppen SGF, SGB, SGR1 und SGR2 ausgewählt werden. Des weiteren enthält das Relais die Software-Schaltergruppe SG4 im Untermenü vier des Registers A.

Bei der Einstellung der Schaltergruppen erscheint die Nummer der jeweiligen Schalter, 1...8, sowie ihre Stellung, 0 oder 1, im Display. Im Normalbetrieb wird nur die Schalterkennsumme angezeigt.

Schaltergruppe SGF:  
Wahl der Relaisfunktionen

Die Schalter der Schaltergruppe SGF dienen zur Festlegung gewisser Relaisfunktionen und sind mit SGF/1 bis SGF/8 bezeichnet.

Schalter	Funktion	Werksvorgabe	Prüfsumme
SGF/1	Hochstromstufe blockiert oder in Betrieb 0 = Hochstromstufe blockiert (Anzeige im Display "- - -") 1 = Hochstromstufe in Betrieb	1	1
SGF/2	Verdoppelung des Einstellwertes der Hochstromstufe beim Anlauf des Motors 0 = keine Verdoppelung; 1 = Verdoppelung wirksam	1	2
SGF/3	Blockierung der Auslösung der Summenstromstufe bei Strömen höher als ein bestimmtes Vielfaches des Vollaststromes ("FLC"):	0	4
SGF/4		0	8
		SGF/3 = 0	SGF/3 = 1
		SGF/4 = 0	keine Blockierung
	SGF/4 = 1	Blockierung beim 6 x Vollaststrom FLC	Blockierung beim 8 x Vollaststrom FLC
SGF/5	Unsymmetrieschutz wirksam oder außer Betrieb 0 = außer Betrieb (Anzeige im Display "- - -") 1 = in Betrieb	1	16
SGF/6	Phasenfolgefehlerschutz blockiert oder in Betrieb 0 = blockiert; 1 = in Betrieb	1	32
SGF/7	Schutz gegen blockierten Rotor auf Grundlage der Überwachung der thermischen Belastung $I_s^2 \times t_s$ oder als Überstromzeitschutz mit stromunabhängiger Charakteristik, $I_s$ & $t_s$ 0 = Überstromzeitschutz mit stromunabhängiger Charakteristik 1 = Überwachung der thermischen Belastung	1	64
SGF/8	Unterlastschutz wirksam oder außer Betrieb 0 = außer Betrieb (Anzeige im Display "- - -") 1 = in Betrieb	0	128
	Schalterprüfsumme der Werkseinstellung der Schaltergruppe SGF		115

Schaltergruppe SGB:  
Konfiguration der  
Blockier- und  
Steuereingänge

Die Schalter der Schaltergruppe SGB dienen zur Festlegung bestimmter Funktionen der externen Steuereingänge und sind mit SGB/1 bis SGB/8 bezeichnet.

Schalter	Funktion	Werks- vorgabe	Prüf- summe
SGB/1	Information über die Blockierung des Rotors durch einen Drehzahlwächter an das Relais (1). Diese Überwachungsmöglichkeit wird vorwiegend bei explosionsgeschützten Motoren eingesetzt, bei denen die Motorstillstandszeit (blockierter Rotor) kleiner ist als die Anlaufzeit des Motors.	0	1
SGB/2	Ein erneuter Anlauf wird durch ein externes Steuersignal verhindert (1). Diese Funktion kann benutzt werden, um den Wiederanlauf mit einer externen Automatik zu verknüpfen.	0	2
SGB/3	Wenn SGB/3 = 1 ist, wird die Unsymmetriestufe mit dem Eingangssignal BS blockiert. Bei nicht aktiviertem BS-Eingang arbeitet die Stufe unverändert. Diese Funktion kann eingesetzt werden, um eine Auslösung während des Anlaufs zu unterdrücken, wenn der Motor mit einer strombegrenzenden Anlaufvorrichtung hochgefahren wird.	0	4
SGB/4	Wenn SGB/4 = 1 ist, kann die Summenstromstufe mit dem Eingangssignal BS blockiert werden. Bei nicht aktiviertem BS-Eingang arbeitet die Stufe unverändert. Man kann die Blockierung verwenden, um eine Fehlauflösung während des Anlaufs zu unterdrücken, wenn der Motor mit einer strombegrenzenden Anlaufvorrichtung hochgefahren wird oder die Stromwandler in die Sättigung kommen.	0	8
SGB/5	Externer Auslösebefehl, der auf das Ausgabereais A gegeben wird (1). Mit dieser Möglichkeit können weitere externe Schutzrelais in den Auslöse-Strompfad eingebunden werden. HINWEIS: Dieses Auslösesignal wird in diesem Fall nicht von der Baugruppe SPCJ 4D34 geliefert, sondern vom externen Schutzrelais.	0	16
SGB/6	Externe Relais-Rückstellung (1). Mit dieser Möglichkeit können alle Relais einer Anlage zentral zurückgesetzt werden. Dieser Eingang kann auch verwendet werden, um die Rückstellung in Automatisierungseinrichtungen einzubinden.	0	32
SGB/7	Selbsthaltung des Auslöserelais durch den Kurzschluß-, Erdschluß- oder Unsymmetrieschutz.  Bei SGB/7 = 0 fällt das Auslöserelais in den Ruhezustand zurück, wenn der entsprechende Meßwert unter seinen Anregewert gefallen ist. Bei SGB/7 = 1 steht die Auslösung, auch wenn der entsprechende Meßwert unter seinen Anregewert gefallen ist, weiterhin an, d.h., das Ausgabereais bleibt angezogen. Die Auslösung kann nur durch Drücken des Tasters PROGRAM, durch gleichzeitiges Drücken der Taster PROGRAM und RESET, durch externen Befehl über den SPA-Bus oder über den externen Steuereingang zurückgesetzt werden.	0	64



## Schaltergruppe SGR2

Schalter	Funktion	Werks- vorgabe	Prüf- summe
1	Wenn SGR2/1 = 1 ist, wird das thermische Vorwarnsignal über SS1 weitergegeben.	0	1
2	Wenn SGR2/2 = 1 ist, wird die Information eines Anlaufs des Motors über SS1 weitergegeben.	1	2
3	Wenn SGR2/3 = 1 ist, wird das Anregesignal der Hochstromstufe über SS1 weitergegeben.	0	4
4	Wenn SGR2/4 = 1 ist, wird das thermische Auslösesignal über SS3 weitergegeben.	1	8
5	Wenn SGR2/5 = 1 ist, wird das Auslösesignal des Schutzes gegen blockierten Rotor über SS3 weitergegeben.	1	16
6	Wenn SGR2/6 = 1 ist, wird das Anregesignal der Unsymmetriestufe über SS3 weitergegeben.	1	32
7	Wenn SGR2/7 = 1 ist, wird das Auslösesignal der Summenstromstufe über SS3 weitergegeben.	1	64
8	Wenn SGR2/8 = 1 ist, wird das Auslösesignal der Unterlaststufe über SS3 weitergegeben.	1	128
	Schalterprüfsumme der Werkseinstellung der Schaltergruppe SGR2		250

## Schaltergruppe SG4

Die Software-Schaltergruppe SG4 besteht aus drei Schaltern, die im vierten Untermenü des Registers A zu finden sind.

Schalter	Funktion	Werks- vorgabe	Prüf- summe
1	Der Schalter SG4/1 wird benutzt, wenn die thermische Anlaufüberwachung ( $I_s^2 \times t_s$ ) mit SGF/7 = 1 gewählt wurde.  Wenn SG4/1 = 0 ist, berechnet das Relais bei einem Anlauf den $I_s^2 \times t_s$ -Wert. Ein Anlauf des Motors wird angenommen, wenn der Strom innerhalb von 60 ms von einem Wert unterhalb von 12% $I_\theta$ auf einen Wert größer als $1,5 \times I_\theta$ ansteigt. Der Anlauf gilt als abgeschlossen, wenn der Strom für länger als 100 ms den Wert $1,25 \times I_\theta$ unterschreitet. Wenn SG4/1 = 1 ist, wird der $I_s^2 \times t_s$ -Wert berechnet, sobald der Strom $I_s$ überschritten wird.	0	1
2	Wenn SG4/2 = 1 ist, wird das Freigabe-Signal TS1 für einen Wiederanlauf blockiert.	0	2
3	Wenn SG4/3 = 1 ist, wird das Anregesignal der $I_s$ -Stufe direkt an den Ausgang SS1 geschaltet.	0	4
	Schalterprüfsumme der Werkseinstellung der Schaltergruppe SG4		0

**Beispiel zur Berechnung der Schaltergruppen-Prüfsumme**

Das folgende Beispiel zeigt, wie die Prüfsumme einer Schaltergruppe berechnet wird:

Schalter	Faktor		Position		Wert
SGF/1	1	x	1	=	1
SGF/2	2	x	0	=	0
SGF/3	4	x	1	=	4
SGF/4	8	x	0	=	0
SGF/5	16	x	0	=	0
SGF/6	32	x	0	=	0
SGF/7	64	x	1	=	64
SGF/8	128	x	0	=	0
Prüfsumme der Schaltergruppe SGF					69

Wenn eine berechnete Prüfsumme mit der vom Relais angezeigten übereinstimmt, sind die Schalter ordnungsgemäß gesetzt.

**Meßwerte**

Die Meßwerte werden mit den drei rechten Ziffern des Displays angezeigt. Welche Phase im Augenblick gemessen wird, zeigt eine leuchtende LED auf der Frontplatte an.

Anzeige	Meßwert
$I_{L1}$	Phasenstrom $I_{L1}$ , angezeigt als Vielfaches des Relaisnennstroms $I_n$
$I_{L2}$	Phasenstrom $I_{L2}$ , angezeigt als Vielfaches des Relaisnennstroms $I_n$
$I_{L3}$	Phasenstrom $I_{L3}$ , angezeigt als Vielfaches des Relaisnennstroms $I_n$
$I_0$	Nullstrom $I_0$ , angezeigt als Prozent des Relaisnennstroms $I_n$

## Gespeicherte Information

Jedesmal, wenn des Relais anregt oder auslöst, werden die Stromwerte im Augenblick der Auslösung, die Zeit der Anregung der verschiedenen Relaisstufen und andere Parameter in einem Speicher abgelegt, der für zwei Ereignisse ausgelegt ist. Jedes neue Ansprechen schiebt die alten Werte auf den zweiten Platz und speichert die neuen Werte an der ersten Stelle des Stapelspeichers, der die Register 1...7 enthält. Zwei Sätze von Ereigniswerten sind gespeichert; wenn

ein drittes Ansprechen erfolgt, geht der älteste Satz von Werten verloren. Ein Master-Reset des Relais löscht alle in den Registern gespeicherten Informationen.

Die linke, rote Ziffer des Displays zeigt die Adresse des Registers an und die drei anderen Ziffern die gespeicherte Information. Ein Symbol "/" im Text bedeutet, daß der darauffolgende Punkt in einem Untermenü enthalten ist.

Register/ STEP	Gespeicherte Information
1	Gemessener Phasenstrom $I_{L1}$ , angegeben als Vielfaches des Nennstroms des Überstromschutzes. // Dauer der Anregung der Überstromstufe $I>$ , angegeben in Prozent der eingestellten Auslösezeit.
2	Gemessener Phasenstrom $I_{L2}$ , angegeben als Vielfaches des Nennstroms des Überstromschutzes. // Dauer der Anregung der Hochstromstufe $I>>$ , angegeben in Prozent der eingestellten Auslösezeit.
3	Gemessener Phasenstrom $I_{L3}$ , angegeben als Vielfaches des Nennstroms des Überstromschutzes. // Dauer der Anregung der Unterlaststufe $I<$ , angegeben in Prozent der eingestellten Auslösezeit.
4	Gemessener Summenstrom $I_0$ , angegeben als Prozent des Nennstroms der Summenstromstufe. // Dauer der Anregung der Summenstromstufe $I_0$ , angegeben in Prozent der eingestellten Auslösezeit.
5	Gemessene Unsymmetrie $\Delta I$ , angegeben als Prozent des Höchstwertes des Phasenstroms. // Dauer der Anregung der Unsymmetriestufe $\Delta I$ , angegeben in Prozent der eingestellten Auslösezeit.
6	Thermische Belastung während des Anlaufs $I_s^2 \times t_s$ . // Motor-Anlaufzähler. Wird nur durch eine Unterbrechung der Hilfsspannungsversorgung gelöscht.
7	Erwärmung $I_\theta$ am Ende des Ereignisses, angegeben in Prozent des Auslösewertes. // Erwärmung $I_\theta$ am Beginn des Ereignisses, angegeben in Prozent des Auslösewertes.
8	Momentaner Wert der thermischen Auslastung. // Momentaner Wert der Unsymmetrie.
9	Die näherungsweise Zeit in Minuten bis zur Freigabe eines erneuten Anlaufs des Motors. // Wert des Anlaufzeitzählers, dessen Wert kontinuierlich mit der eingestellten Rückzählrate $\Delta \Sigma t / \Delta t$ herunter gezählt wird. // Die gemessene und abgespeicherte Anlaufzeit des letzten Anlaufs. // Betriebsstundenzähler des Motors, angegeben in Stunden x 100.

Register/ STEP	Gespeicherte Information																								
0	<p>Anzeige der Blockier- und anderer externer Steuersignale</p> <p>Die rechte Ziffer zeigt den Zustand des Blockiereingangs am Relais an. Folgende Zustände sind ersichtlich:  0 = kein Steuer- / Blockiersignal  1 = der Steuer- / Blockiereingang BS ist angesteuert</p> <p>Die Auswirkung dieses Signals auf die Relaisfunktion wird mit der Schaltergruppe SGB festgelegt.</p> <p>Aus diesem Register "0" kann die Anrege- und Auslöseprüfung aufgerufen werden, die die Anrege- und Auslösesignale nacheinander in der folgenden Reihenfolge aktiviert, wobei sie durch Blinken der zugeordneten Anzeige-LED angezeigt werden:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="padding-left: 5px;">  <math>I_{\theta} / I_n</math> <math>t_{\theta x}</math> [s] p [%]</td> <td style="padding-left: 20px;">Auslösung durch die thermische Überlaststufe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="padding-left: 5px;">  <math>\theta_a</math> [%] <math>\theta_i</math> [%] kc</td> <td style="padding-left: 20px;">Durchschaltung der Vorwarnung der thermischen Überlaststufe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="padding-left: 5px;">  <math>I_s / I_n</math> ts [s]</td> <td style="padding-left: 20px;">Auslösung durch die Anlaufüberwachungsstufe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="padding-left: 5px;">  <math>I_{&gt;} / I_n</math> t<sub>&gt;</sub> [s]</td> <td style="padding-left: 20px;">Auslösung durch die Hochstromstufe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="padding-left: 5px;">  <math>I_o</math> [%I<sub>n</sub>] t<sub>o</sub> [s]</td> <td style="padding-left: 20px;">Auslösung durch die Summenstromstufe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="padding-left: 5px;">  <math>\Delta I</math> [%I<sub>L</sub>] t<math>\Delta</math> [s]</td> <td style="padding-left: 20px;">Auslösung durch die Unsymmetriestufe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="padding-left: 5px;">  <math>I_c</math> [%I<sub>L</sub>] t<sub>c</sub> [s]</td> <td style="padding-left: 20px;">Auslösung durch die Unterlaststufe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="padding-left: 5px;">  <math>\sum t_{si}</math> [s] <math>\Delta \sum t_{si}</math> [s/h]</td> <td style="padding-left: 20px;">Anlaufsperrung durch den Anlaufzeitähler</td> </tr> </table> <p>Die LED's neben den Bezeichnungen SGF, SGB und SGR gehören zu keiner Testfunktion.</p> <p>Weitere Details sind in der Beschreibung "Allgemeine Eigenschaften der Relaisbaugruppen der Baureihe D" enthalten.</p>	●	$I_{\theta} / I_n$ $t_{\theta x}$ [s] p [%]	Auslösung durch die thermische Überlaststufe	●	$\theta_a$ [%] $\theta_i$ [%] kc	Durchschaltung der Vorwarnung der thermischen Überlaststufe	●	$I_s / I_n$ ts [s]	Auslösung durch die Anlaufüberwachungsstufe	●	$I_{>} / I_n$ t <sub>&gt;</sub> [s]	Auslösung durch die Hochstromstufe	●	$I_o$ [%I <sub>n</sub> ] t <sub>o</sub> [s]	Auslösung durch die Summenstromstufe	●	$\Delta I$ [%I <sub>L</sub> ] t $\Delta$ [s]	Auslösung durch die Unsymmetriestufe	●	$I_c$ [%I <sub>L</sub> ] t <sub>c</sub> [s]	Auslösung durch die Unterlaststufe	●	$\sum t_{si}$ [s] $\Delta \sum t_{si}$ [s/h]	Anlaufsperrung durch den Anlaufzeitähler
●	$I_{\theta} / I_n$ $t_{\theta x}$ [s] p [%]	Auslösung durch die thermische Überlaststufe																							
●	$\theta_a$ [%] $\theta_i$ [%] kc	Durchschaltung der Vorwarnung der thermischen Überlaststufe																							
●	$I_s / I_n$ ts [s]	Auslösung durch die Anlaufüberwachungsstufe																							
●	$I_{>} / I_n$ t <sub>&gt;</sub> [s]	Auslösung durch die Hochstromstufe																							
●	$I_o$ [%I <sub>n</sub> ] t <sub>o</sub> [s]	Auslösung durch die Summenstromstufe																							
●	$\Delta I$ [%I <sub>L</sub> ] t $\Delta$ [s]	Auslösung durch die Unsymmetriestufe																							
●	$I_c$ [%I <sub>L</sub> ] t <sub>c</sub> [s]	Auslösung durch die Unterlaststufe																							
●	$\sum t_{si}$ [s] $\Delta \sum t_{si}$ [s/h]	Anlaufsperrung durch den Anlaufzeitähler																							
A	<p>Der Adressen-Code der Meßrelais-Baugruppe, wie er für die Kommunikation über die serielle Schnittstelle benötigt wird. // Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle. // Bus-Monitor, der den Zustand des seriell arbeitenden Kommunikationssystems überwacht. Wenn der Einschub an ein solches System inkl. eines zentralen Steuergerätes der Type SACO 148D4 angeschlossen und das System in Betrieb ist, ist der Zählerstand des Busverwalters Null. Andernfalls läuft der Zähler kontinuierlich von 0...255 durch. // Lösungswort für die Freigabe der Fern-Parametrierung. Man muß das Lösungswort, das im Einstellmodus des nächsten Untermenü-Schrittes eingegeben wurde, stets über die serielle Schnittstelle eingeben, bevor man Einstellungen über Fern-Parametrierung ändern kann. // Prüfsumme der Schaltergruppe SG4.</p>																								
–	<p>Dunkle Anzeige: Durch Drücken des Schritt-Tasters STEP wird der Beginn der Anzeigesequenz wieder aufgerufen.</p>																								

Die gespeicherten Werte in den Registern 1...7 werden durch gleichzeitiges Betätigen der Drucktaster RESET und PROGRAM gelöscht. Sie werden ebenfalls gelöscht, wenn die Hilfsspannungsversorgung der Baugruppe ausfällt. Der Adressen-Code des Einschubes, die Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle und

das Lösungswort werden durch einen Spannungsausfall nicht gelöscht. Die Anleitung für die Einstellung der Adresse und der Datenübertragungsrate ist in der Beschreibung "Allgemeine Eigenschaften der Relaisbaugruppen der Baureihe D" näher beschrieben.

# Hauptmenüs und Untermenüs der Einstellungen und Register

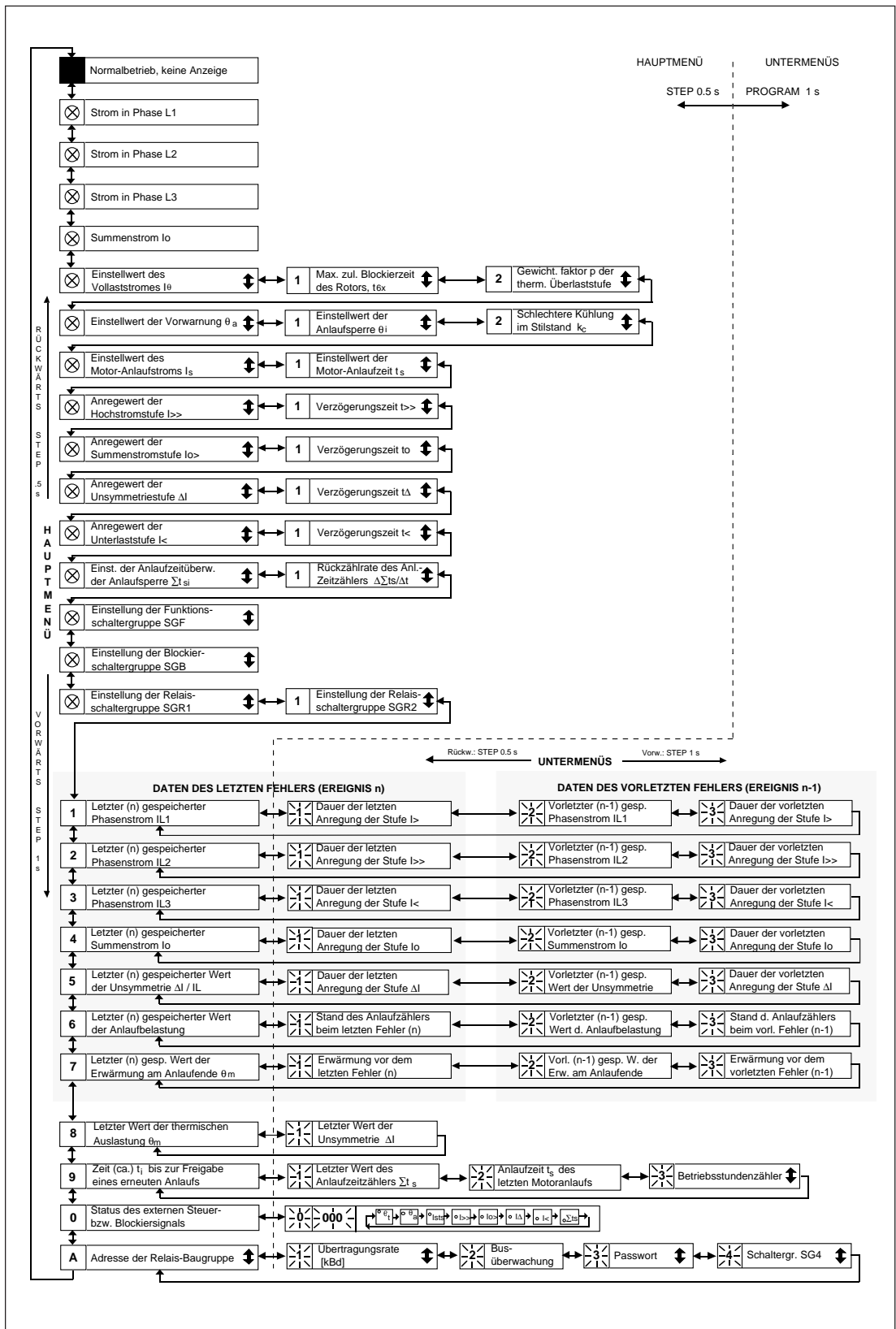



Abb.8. Bedienung des Motorschutzrelais SPCJ 4D34.



Die notwendigen Schritte, um in ein Untermenü oder den Einstellmodus zu gelangen, oder um die Einstellungen bzw. eine Auslöseprüfung vorzunehmen, sind in der Beschreibung "Allge-

meine Eigenschaften der Relaisbaugruppen der Baureihe D" enthalten. Nachfolgend ist eine Kurzfassung dieser Anleitungen wiedergegeben:

Gewünschter Schritt bzw. gewünschte Programmierung	Taster	Betätigung
Ein Schritt vorwärts im Haupt- oder Untermenü	STEP	Länger als 0,5 s drücken
Schnell-Lauf vorwärts im Hauptmenü	STEP	Gedrückt halten
Ein Schritt rückwärts im Haupt- oder Untermenü	STEP	Kürzer als 0,5 s drücken
Verzweigen in ein Untermenü aus dem Hauptmenü	PROGRAM	Etwa 1 s lang drücken (Befehlsausführung beim Loslassen)
Verzweigen in den bzw. aus dem Einstellmodus	PROGRAM	5 s lang drücken
Erhöhen eines Einstellwertes im Einstellmodus	STEP	
Bewegen des Cursors im Einstellmodus	PROGRAM	Etwa 1 s lang drücken
Abspeichern eines Wertes im Einstellmodus	STEP & PROGRAM	Gleichzeitig drücken
Rücksetzen gespeicherter Werte	STEP & PROGRAM	Gleichzeitig drücken
Rücksetzen der Selbsthaltung der Auslöserelais	PROGRAM	Einmal drücken
<p>BEMERKUNG: Alle Parameter, die im Einstellmodus verändert werden können, sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.</p>		

#### Quittierung und Rückstellungen:

RESET löscht die Anrege- und Auslöseanzeigen im Display.

PROGRAM löscht die Anrege- und Auslöseanzeigen im Display und hebt die Selbsthaltung des Auslöserelais auf (entspricht dem Befehl V101 über den SPA-Bus).

RESET & PROGRAM löscht die Anrege- und Auslöseanzeigen im Display, hebt die Selbsthaltung des Auslöserelais auf und löscht die gespeicherten Fehlerwerte aus dem Speicher (entspricht dem Befehl V102 über den SPA-Bus).

## Technische Daten

### Thermische Überlaststufe

Einstellung des Volllaststromes $I_{\theta}$	
Einstellbereich	$0,50 \dots 1,50 \times I_n$
Einstellgenauigkeit	$0,01 \times I_n$
Genauigkeit der Strommessung	$\pm 2 \%$
Einstellung der maximal zulässigen Rotor-Blockierzeit $t_{\theta x}$ , Auslösezeit aus dem kalten Zustand bei $6 \times I_{\theta}$ , Einstellbereich	$2,0 \dots 120 \text{ s}$
Einstellgenauigkeit entsprechend dem Algorithmus	$0,5 \text{ s}$
Zeitschritte der thermischen Einheit	$0,5 \text{ s}$
Genauigkeit der Zeitmessung	$\pm 2 \%$ oder $\pm 0,5 \text{ s}$
Multiplikationsfaktor $k_c$ für die Abkühlzeitkonstante bei Motorstillstand, Einstellbereich	1...64-fache der Erwärmungszeitkonstante
Thermische Vorwarnung $\theta_a$	50...100 % des Auslösewertes $\theta_t$
Anlaufsperrung für die thermische Überlast $\theta_i$ , Einstellbereich	20...80% des Auslösewertes $\theta_t$
Initialisierungswert der thermischen Überlaststufe beim Einschalten der Hilfsspannungsversorgung, entsprechend einem betriebswarmen Motor	$70 \% \times \theta_t$ *)

### Anlauf-Überwachungsstufe

Anlaufstrom $I_s$	$1,0 \dots 10,0 \times I_n$
Anlaufzeit $t_s$	$0,3 \dots 80 \text{ s}$
Bei Betrieb als Überstromzeitrelais mit stromunabhängiger Auslösezeit (UMZ): **)	
Rückfallzeit, typ.	50 ms
Rückfall-/Anzugsverhältnis	0,96
Genauigkeit der Zeitstufe	$\pm 2 \%$ des Einstellwertes oder $\pm 25 \text{ ms}$
Ansprechgenauigkeit	$\pm 3 \%$ des Einstellwertes
Bei Betrieb als Überwachungsstufe der thermischen Belastung beim Anlauf: **)	
Rückfallzeit, typ.	200 ms
Ansprechgenauigkeit	$\pm 10 \%$ des Einstellwertes $I_s^2 \times t_s$
Kürzeste Auslösezeit	ca. 300 ms

### Hochstromstufe I>>

Ansprechstrom I>>	$0,5 \dots 20,0 \times I_n$ oder $\infty$ , unendlich
Eigenzeit der Anregung, typ.	50 ms
Einstellbereich der Auslösezeit	$0,04 \dots 30 \text{ s}$
Rückfallzeit, typ.	50 ms
Rückfall-/Anzugsverhältnis	0,96
Genauigkeit der Zeitverzögerung	$\pm 2 \%$ des Einstellwertes oder $\pm 25 \text{ ms}$
Ansprechgenauigkeit	$\pm 3 \%$ des Einstellwertes

## Summenstromstufe I<sub>0</sub>

Ansprechstrom I <sub>0</sub>	1,0...100 % I <sub>n</sub>
Verzögerung der Anregung	50 ms
Einstellbereich der Auslösezeit	0,05...30 s
Rückfallzeit, typ.	50 ms
Rückfall-/Anzugsverhältnis	0,96
Genauigkeit der Zeitverzögerung	±2 % des Einstellwertes oder ±25 ms
Ansprechgenauigkeit	±3 % des Einstellwertes + 0,0005 x I <sub>n</sub>

## Unsymmetriestufe / Phasenfolgefehlerschutz

Ansprechstrom ΔI	10...40 % I <sub>L</sub> oder ∞, unendlich
Zeitverzögerung bei der kleinsten Einstellung, 10 %	20...120 s, stromabhängig
Rückfallzeit, typ.	250 ms
Genauigkeit der Zeitverzögerung	±20 % des theoretischen Wertes für U/B > 20 %, s. Abb. 5
Auslösezeit bei Einphasenlauf	1 s
Auslösezeit bei Phasenfolgefehler	600 ms

## Unterlastschutz

Ansprechstrom I <sub>&lt;</sub>	30...80% I <sub>0</sub> oder "aus"
Auslösezeit t <sub>&lt;</sub>	2...600 s
Rückfallzeit, typ.	200 ms
Rückfall-/Anzugsverhältnis	~1,1

## Anlaufzeitähler

Einstellung des Anlaufzeitählers zur Ansteuerung der Anlaufsperrung $\sum t_{si}$	5...500 s
Rückzählrate des Anlaufzeitählers $\Delta \sum t_s / \Delta t$	2...250 s/h

### BEMERKUNG:

\*) Wegen dieser Eigenschaft bewirken niedrige Einstellungen der Vorwarnung beim Einschalten der Hilfsspannungsversorgung eine Warnung.

\*\*) Beide Schutzfunktionen können nicht gleichzeitig benutzt werden. Die gewünschte Funktion wird mit SGF/7 ausgewählt. In beiden Fällen kann die Funktion des Verzögerungsgliedes mit einem externen Steuersignal blockiert werden (SGB/1 = 1).

## Serielle Schnittstelle

### Ereignis-Codes

Wenn die Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34 über einen SPA-Bus an das zentrale Steuergerät SACO 148 D4 angeschlossen ist, gibt der Einschub selbsttätig Ereignismeldungen ab, beispielsweise an einen Drucker. Die Ereignisse werden im Format Zeit, Text (vom Benutzer im SACO 148 D4 programmiert) und Ereignis-Code gedruckt.

Die Codes E1...E32 und die Ereignisse, die diesen zugeordnet sind, können zur Protokollierung freigegeben oder davon ausgeschlossen werden. Das geschieht mit Hilfe der Ereignis-Masken V155, V156, V157 und V158, die der Baugruppe über den SPA-Bus übermittelt werden. Die Ereignis-Masken sind dezimalcodierte Binärzahlen. Die Ereignis-Codes E1...E8 werden den Zahlen 1, 2, 4...128 zugeordnet. Man bildet die Ereignis-Masken, indem man die obigen Zahlen entweder mit 0, falls das Ereignis nicht protokolliert werden soll, oder aber mit 1, falls es protokolliert werden soll, multipliziert und dann die so gewonnenen Werte addiert (s. Beispiel für die Berechnung der Schalterkennsumme).

Die Ereignis-Masken V155...V158 können Werte von 0...255 annehmen. Die Standardeinstellungen der Baugruppe SPCJ 4D34 sind V155=80, V156=68, V157=68 und V158=20. Die durch diese Standardeinstellungen ausgewählten Ereignisse sind aus der unten aufgeführten Liste ersichtlich.

Die Ausgangssignale werden mit den Codes E33...E42 protokolliert. Die Ereignisse, die ihnen zugeordnet sind, können zur Protokollierung freigegeben oder davon ausgeschlossen werden. Das geschieht mit Hilfe der Ereignis-Maske V159, die der Baugruppe übermittelt wird. Die Ereignis-Maske ist eine dezimalcodierte Binärzahl. Die Ereignis-Codes E33... E42 werden dabei den Zahlen 1, 2, 4...512 zugeordnet. Man bildet die Ereignis-Masken, indem man die obigen Zahlen entweder mit 0, falls das Ereignis nicht protokolliert werden soll, oder mit 1, falls es protokolliert werden soll, multipliziert und dann die so gewonnenen Werte zusammenzählt (s. Beispiel für die Berechnung der Schalterkennsumme).

Die Ereignis-Maske V159 kann einen Wert von 0...1023 annehmen. Die Standardeinstellung der Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34 beträgt 768. Das bewirkt, daß lediglich Auslösungen protokolliert werden.

Die Codes E50...E54 bzw. die Ereignisse, die ihnen zugeordnet sind, werden immer protokolliert.

Weitere Informationen über die Kommunikation über die serielle Schnittstelle können der Beschreibung "The SPA bus Protocol", code 34 SPACOM 2 EN1, entnommen werden.

Ereignis-Codes der Motorschutzrelais-Baugruppe SPCJ 4D34:

Code	Ereignis	Gewichtung des Ereignisses	Werksvorgabe der Maske
E1	Beginn des Motoranlaufs	1	0
E2	Ende des Motoranlaufs	2	0
E3 *	Beginn der thermischen Überlast	4	0
E4 *	Ende der thermischen Überlast	8	0
E5	Ansprechen der thermischen Vorwarnung	16	1
E6	Rückfall der thermischen Vorwarnung	32	0
E7	Auslösung der thermischen Überlaststufe	64	1
E8	Rückfall der Auslösung der thermischen Überlaststufe	128	0
	Werkseinstellung der Prüfsumme für die Maske V155	80	
E9 *	Anregung der Stufe $I_s >$	1	0
E10*	Rückfall der Anregung der Stufe $I_s >$	2	0
E11	Auslösung der Stufe $I_s >$ bzw. $I_s^2 \times t_s$	4	1
E12	Rückfall der Auslösung der Stufe $I_s >$ bzw. $I_s^2 \times t_s$	8	0
E13*	Anregung der Stufe $I >>$	16	0
E14*	Rückfall der Anregung der Stufe $I >>$	32	0
E15	Auslösung der Stufe $I >>$	64	1
E16	Rückfall der Auslösung der Stufe $I >>$	128	0
	Werkseinstellung der Prüfsumme für die Maske V156	68	

Code	Ereignis	Gewichtung des Ereignisses	Werks- vorgabe der Maske
E17*	Anregung der Stufe I <sub>0</sub> >	1	0
E18*	Rückfall der Anregung der Stufe I <sub>0</sub> >	2	0
E19	Auslösung der Stufe I <sub>0</sub> >	4	1
E20	Rückfall der Auslösung der Stufe I <sub>0</sub> >	8	0
E21*	Anregung der Stufe ΔI	16	0
E22*	Rückfall der Anregung der Stufe ΔI	32	0
E23	Auslösung der Stufe ΔI	64	1
E24	Rückfall der Auslösung der Stufe ΔI	128	0
	Werkseinstellung der Prüfsumme für die Maske V157	68	
E25*	Anregung der Stufe I<	1	0
E26*	Rückfall der Anregung der Stufe I<	2	0
E27	Auslösung der Stufe I<	4	1
E28	Rückfall der Auslösung der Stufe I<	8	0
E29	Beginn des externen Auslösesignals	16	1
E30	Rückfall des externen Auslösesignals	32	0
E31	Beginn der Anlaufsperr	64	0
E32	Rückfall der Anlaufsperr	128	0
	Werkseinstellung der Prüfsumme für die Maske V158	20	
E33	Ausgangssignal TS1 angeregt	1	0
E34	Ausgangssignal TS1 zurückgefallen	2	0
E35	Ausgangssignal SS1 angeregt	4	0
E36	Ausgangssignal SS1 zurückgefallen	8	0
E37	Ausgangssignal SS2 angeregt	16	0
E38	Ausgangssignal SS2 zurückgefallen	32	0
E39	Ausgangssignal SS3 angeregt	64	0
E40	Ausgangssignal SS3 zurückgefallen	128	0
E41	Ausgangssignal TS2 angeregt	256	1
E42	Ausgangssignal TS2 zurückgefallen	512	1
	Werkseinstellung der Prüfsumme für die Maske V159	768	
E50	Wiederanlaufen des Relais	-	◆
E51	Überlauf eines Ereignis-Registers	-	◆
E52	Vorübergehende Unterbrechung der Datenübertragung	-	◆
E53	Keine Antwort des Moduls über die Datenübertragung	-	◆
E54	der Einschub antwortet wieder über die Datenübertragung	-	◆

- 0 nicht in der Ereignisprotokollierung enthalten  
1 in der Ereignisprotokollierung enthalten  
- keine Code-Zahl  
◆ kann nicht programmiert werden

E52...E54 werden von SACO 100M oder von SRI0 500M/1000M erzeugt

**BEMERKUNG:**

Während des Motor-Anlaufs (E1...E2) werden die Ereignis-Codes derjenigen Schutzfunktionen, die in der Tabelle mit einem Stern (\*) markiert sind, nicht übertragen.

Zusätzlich zur selbsttätigen Datenübertragung gestattet es der SPA-Bus, alle Eingabedaten (I-Daten), Einstellwerte (S-Daten), im Speicher abgelegte Daten (V-Daten) sowie einige andere

Daten auszulesen. Außerdem läßt sich ein Teil der Daten mit Hilfe von Befehlen, die über den SPA-Bus gesendet werden, ändern. Alle diese Daten stehen im Kanal 0 zur Verfügung.

Daten	Code	Richt. der Datenübertr.	Einstellbereich
<b>EINGÄNGE</b>			
Strommeßwert in Phase L1	I1	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Strommeßwert in Phase L2	I2	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Strommeßwert in Phase L3	I3	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Summenstrommeßwert	I4	R	0...210% I <sub>n</sub>
Blockier- oder Steuersignal	I5	R	0 = keine Blockierung 1 = Anstehen eines externen Blockier- oder Steuersignals
<b>AUSGÄNGE</b>			
Anregung der Stufe I <sub>0</sub>	O1	R	0 = keine Anregung der I <sub>0</sub> -Stufe 1 = Anregung der I <sub>0</sub> -Stufe
Thermische Vorwarnung	O2	R	0 = Vorwarnung der I <sub>0</sub> -Stufe 1 = Rückfall der Vorwarnung
Auslösung der Stufe I <sub>0</sub>	O3	R	0 = keine Auslösung der I <sub>0</sub> -Stufe 1 = Auslösung der I <sub>0</sub> -Stufe
Anregung der Stufe I <sub>s&gt;</sub> bzw. I <sub>s</sub> <sup>2</sup> x t <sub>s</sub>	O4	R	0 = keine Anregung dieser Stufe 1 = Anregung dieser Stufe
Auslösung der Stufe I <sub>s&gt;</sub> bzw. I <sub>s</sub> <sup>2</sup> x t <sub>s</sub>	O5	R	0 = keine Auslösung dieser Stufe 1 = Auslösung dieser Stufe
Anregung der Stufe I>>	O6	R	0 = keine Anregung der I>>-Stufe 1 = Anregung der I>>-Stufe
Auslösung der Stufe I>>	O7	R	0 = keine Auslösung der I>>-Stufe 1 = Auslösung der I>>-Stufe
Anregung der Stufe I <sub>0&gt;</sub>	O8	R	0 = keine Anregung der I <sub>0&gt;</sub> -Stufe 1 = Anregung der I <sub>0&gt;</sub> -Stufe
Auslösung der Stufe I <sub>0&gt;</sub>	O9	R	0 = keine Auslösung der I <sub>0&gt;</sub> -Stufe 1 = Auslösung der I <sub>0&gt;</sub> -Stufe
Anregung der Stufe ΔI	O10	R	0 = keine Anregung der ΔI-Stufe 1 = Anregung der ΔI-Stufe
Auslösung der Stufe ΔI	O11	R	0 = keine Auslösung der ΔI-Stufe 1 = Auslösung der ΔI-Stufe
Anregung der Stufe I<	O12	R	0 = keine Anregung der I<-Stufe 1 = Anregung der I<-Stufe
Auslösung der Stufe I<	O13	R	0 = keine Auslösung der I<-Stufe 1 = Auslösung der I<-Stufe
Externes Auslösesignal	O14	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
Externes Anlaufsperrsignal	O15	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
RESTART ENABLE Ausgang TS1	O16	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
START Ausgang SS1	O17	R, W (P)	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
SIGNAL 2 Ausgang SS2	O18	R, W (P)	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
SIGNAL 1 Ausgang SS3	O19	R, W (P)	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an

Daten	Code	Richt. der Datenübertr.	Einstellbereich
TRIP Ausgang TS2	O20	R, W (P)	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
Auslösung der Ausgabereleais	O21	R, W (P)	0 = Relais sind nicht ausgelöst 1 = Relais sind ausgelöst
Steuerung der Anlauf-Freigabe	O22	W (P)	0 = kein Eingriff in die Anlauf-Freigabe 1 = Wiederanlauf von außen blockiert
Gespeicherte Anregung $I_{\theta}$	O31	R	0 = keine Anregung der $I_{\theta}$ -Stufe 1 = Anregung der $I_{\theta}$ -Stufe
Gespeicherte Anregung der thermischen Vorwarnung	O32	R	0 = Warnung $I_{\theta}$ steht an 1 = Warnung $I_{\theta}$ ist zurückgefallen
Gespeicherte Auslösung $I_{\theta}$	O33	R	0 = keine Auslösung der $I_{\theta}$ -Stufe 1 = Auslösung der $I_{\theta}$ -Stufe
Gespeicherte Anregung der $I_s >$ bzw. $I_s^2 \times t_s$ -Stufe	O34	R	0 = keine Anregung dieser Stufe 1 = Anregung dieser Stufe
Gespeicherte Auslösung der $I_s >$ bzw. $I_s^2 \times t_s$ -Stufe	O35	R	0 = keine Auslösung dieser Stufe 1 = Auslösung dieser Stufe
Gespeicherte Anregung $I_{>>}$	O36	R	0 = keine Anregung der $I_{>>}$ -Stufe 1 = Anregung der $I_{>>}$ -Stufe
Gespeicherte Auslösung $I_{>>}$	O37	R	0 = keine Auslösung der $I_{>>}$ -Stufe 1 = Auslösung der $I_{>>}$ -Stufe
Gespeicherte Anregung $I_{0>}$	O38	R	0 = keine Anregung der $I_{0>}$ -Stufe 1 = Anregung der $I_{0>}$ -Stufe
Gespeicherte Auslösung $I_{0>}$	O39	R	0 = keine Auslösung der $I_{0>}$ -Stufe 1 = Auslösung der $I_{0>}$ -Stufe
Gespeicherte Anregung $\Delta I$	O40	R	0 = keine Anregung der $\Delta I$ -Stufe 1 = Anregung der $\Delta I$ -Stufe
Gespeicherte Auslösung $\Delta I$	O41	R	0 = keine Auslösung der $\Delta I$ -Stufe 1 = Auslösung der $\Delta I$ -Stufe
Gespeicherte Anregung $I_{<}$	O42	R	0 = keine Anregung der $I_{<}$ -Stufe 1 = Anregung der $I_{<}$ -Stufe
Gespeicherte Auslösung $I_{<}$	O43	R	0 = keine Auslösung der $I_{<}$ -Stufe 1 = Auslösung der $I_{<}$ -Stufe
Gespeichertes externes Auslösesignal	O44	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
Gespeicherte externe Wiedereinschaltblockierung	O45	R	0 = Blockierung nicht aktiv 1 = Blockierung aktiv
Gespeichertes Ausgangssignal TS1	O46	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
Gespeichertes Ausgangssignal SS1	O47	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
Gespeichertes Ausgangssignal SS2	O48	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
Gespeichertes Ausgangssignal SS3	O49	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
Gespeichertes Ausgangssignal TS2	O50	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an
Gespeichertes Freigabesignal	O51	R	0 = Signal steht nicht an 1 = Signal steht an

Daten	Code	Richt. der Datenübertr.	Einstellbereich
<b>EINSTELLWERTE</b>			
Einstellwert der Überlaststufe $I_{\theta}$	S1	R, W (P)	0,5...1,50 x $I_n$
Maximal zulässige Blockierzeit bei blockiertem Rotor $t_{6x}$	S2	R, W (P)	2,0...120 s
Gewichtungsfaktor p der thermischen Überlaststufe	S3	R, W (P)	20...100 %
Einstellwert der thermischen Vorwarnung $\theta_a$	S4	R, W (P)	50...100 % des Auslösewertes
Einstellung der Anlaufsperrung $\theta_i$	S5	R, W (P)	20...80 % des Auslösewertes
Multiplikationsfaktor für die Abkühlzeitkonstante $k_c$	S6	R, W (P)	1...64
Anregewert der Stufe $I_{s>}$ bzw. $I_s^2 \times t_s$	S7	R, W (P)	1,0...10,0 x $I_n$
Auslösezeit der Stufe $I_{s>}$ bzw. $I_s^2 \times t_s$	S8	R, W (P)	0,3...80 s
Anregewert der Stufe $I_{>>}$	S9	R, W (P)	0,5...20,0 x $I_n$ 999 = nicht verwendet ( $\infty$ )
Auslösezeit der Stufe $I_{>>}$	S10	R, W (P)	0,04...30 s
Anregewert der Stufe $I_{0>}$	S11	R, W (P)	1,0...100 % $I_n$
Auslösezeit der Stufe $I_{0>}$	S12	R, W (P)	0,05...30 s
Anregewert der Stufe $\Delta I$	S13	R, W (P)	10...40 % $I_L$ 999 = nicht verwendet ( $\infty$ )
Grundzeit der Auslösung der Stufe $\Delta I$	S14	R, W (P)	20...120 s
Anregewert der Stufe $I_{<}$	S15	R, W (P)	30...80 % $I_{\theta}$ 999 = nicht verwendet ( $\infty$ )
Auslösezeit der Stufe $I_{<}$	S16	R, W (P)	2,0...600 s
Einstellung des Anlaufzeitählers zur Sperrung eines Wiederanlaufs	S17	R, W (P)	5...500 s
Einstellung der Rückzählrate	S18	R, W (P)	2...250 s/h
Prüfsumme der Schaltergruppe SGF	S19	R, W (P)	0...255
Prüfsumme der Schaltergruppe SGB	S20	R, W (P)	0...255
Prüfsumme der Schaltergruppe SGR1	S21	R, W (P)	0...255
Prüfsumme der Schaltergruppe SGR2	S22	R, W (P)	0...255
Prüfsumme der Schaltergruppe SG4	S23	R, W (P)	0...7



Daten	Code	Richt. der Datenübertr.	Einstellbereich
<b>GEMESSENE UND GESPEICHERTE WERTE</b>			
Strom in Phase L1 bei Anregung oder Auslösung	V21 & V41	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Strom in Phase L2 bei Anregung oder Auslösung	V22 & V42	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Strom in Phase L3 bei Anregung oder Auslösung	V23 & V43	R	0...63 x I <sub>n</sub>
Summenstrom I <sub>0</sub> bei Anregung oder Auslösung	V24 & V44	R	0...210 % I <sub>n</sub>
Unsymmetrie ΔI bei Anregung oder Auslösung	V25 & V45	R	0...100 %
Errechneter Wert der Anlaufüberwachung	V26 & V46	R	0...100 %
Erwärmung bei der Auslösung	V27 & V47	R	0...100 %
Dauer der Anregung der Stufe I <sub>s&gt;</sub>	V28 & V48	R	0...100 %
Dauer der Anregung der Stufe I <sub>&gt;&gt;</sub>	V29 & V49	R	0...100 %
Dauer der Anregung der Stufe I <sub>&lt;</sub>	V30 & V50	R	0...100 %
Dauer der Anregung der Stufe I <sub>0</sub>	V31 & V51	R	0...100 %
Dauer der Anregung der Stufe ΔI	V32 & V52	R	0...100 %
Stand des Anlaufzählers des Motors n	V33 & V53	R	0...999
Erwärmung zu Beginn des Ereignisses	V34 & V54	R	0...100 %
Augenblickliche Erwärmung	V1	R, W (P)	0...106 %
Augenblickliche Unsymmetrie	V2	R	0...100 %
Geschätzte Sperrzeit bis zu einem erneuten Anlauf	V3	R	0...999 min
Augenblicklicher Stand des Anlaufzeitzählers	V4	R	0...999 s
Anlaufzeit des letzten Anlaufs	V5	R	0...100 s
Auslösende Fehlergröße *)	V6	R	1 = I <sub>sL3</sub> , 2 = I <sub>sL2</sub> , 4 = I <sub>sL1</sub> , 8 = I <sub>0&gt;</sub> , 16 = I <sub>L3&gt;&gt;</sub> , 32 = I <sub>L2&gt;&gt;</sub> , 64 = I <sub>L1&gt;&gt;</sub> , 128 = nicht verwendet
Betriebsanzeige	V7	R	0...9
Betriebsstundenzähler	V8	R, W(P)	0...999 x 100 h

\*) Die Werte 1, 2 und 4 werden nicht benutzt, wenn das Relais den I<sub>s</sub><sup>2</sup> x t<sub>s</sub> -Wert nur während eines Anlaufs berechnet (SGF/7 = 1 und SG4/1 = 0).

Daten	Code	Richt. der Datenübertr.	Einstellbereich
<b>STEUERPARAMETER</b>			
Rückstellung der Auslöserelais bei Selbsthaltung	V101	W	1 = Ausgangsrelais werden zurückgesetzt
Rückstellung der Auslöserelais und der gespeicherten Fehler-Werte	V102	W	1 = Ausgangsrelais und Register werden zurückgesetzt
Ereignis-Maske für Anlauf- oder thermische Überlastvorgänge	V155	R, W	0...255, s. Abschnitt "Ereignis-Codes"
Ereignis-Maske für Überstrom-, Anlauf- oder Kurzschlußvorgänge	V156	R, W	0...255, s. Abschnitt "Ereignis-Codes"
Ereignis-Maske für Erdschluß- oder Unsymmetrievorgänge	V157	R, W	0...255, s. Abschnitt "Ereignis-Codes"
Ereignis-Maske für Unterlast oder extern gesteuerte Vorgänge	V158	R, W	0...255, s. Abschnitt "Ereignis-Codes"
Ereignis-Maske für die Ausgangssignale	V159	R, W	0...1023, s. Abschnitt "Ereignis-Codes"
Öffnen des Paßwortes für Fern-Parametrierung	V160	W	1...999
Ändern oder Schließen des Paßwortes für Fern-Parametrierung	V161	W (P)	0...999
Ansteuern des Selbstüberwachungseingangs	V165	W	1 = Selbstüberwachungseingang wird angesteuert und die LED "IRF" leuchtet auf
LED-Test	V166	W (P)	0...20
Werksabschlußprüfung	V167	W (P)	1 = Test der Anzeigesegmente 2 = Formatierung des EEPROMs und Hilfsspannung an- und ausschalten
Geräteinterner Fehlercode	V169	R	1...255
Datenübertragungs-Adresse der Baugruppe	V200	R, W	1...254
Datenübertragungsrate	V201	R, W	4,8 oder 9,6 kBd
Symbol für die Programm-Version	V205	R	043_
Lesen des Ereignisregisters	L	R	Zeit, Kanalnummer und Ereignis-Code
Erneutes Lesen des Ereignisregisters	B	R	Zeit, Kanalnummer und Ereignis-Code
Typenbezeichnung der Baugruppe	F	R	SPCJ 4D34
Lesen der Statusdaten des Relais	C	R	0 = Normalbetrieb 1 = Einschub wurde automatisch zurückgesetzt 2 = Überlauf eines Ereignisregisters 3 = Ereignisse 1 und 2 zusammen
Zurücksetzen der Statusdaten des Relais	C	W	0 = Reset
Zeit auslesen und einstellen	T	R, W	00,000...59,999 s

R = Daten, die aus dem Relais ausgelesen werden können  
W = Daten, die in das Relais übertragen werden können  
(P) = Eingabe nur mit Paßwort

Das Ereignisregister kann mit dem L-Befehl nur einmal ausgelesen werden. Sollte dabei z.B. in der Datenübertragung eine Störung auftreten, kann der Inhalt des mit dem L-Befehl ausgelesenen Registers beliebig oft mit dem B-Befehl ausgelesen werden. Im allgemeinen liest das zentrale Steuergerät die Ereignisdaten und überträgt sie kontinuierlich zum Ausgabegerät. Unter normalen Bedingungen ist das Ereignisregister der Baugruppe leer. Ebenso setzt das zentrale Steuergerät abnormale Statusdaten zurück, so daß diese Daten normalerweise Null sind.

Die Einstellwerte S1 ... S23 werden von den Schutzfunktionen verwendet. Alle Einstellwerte

können gelesen oder geschrieben werden. Eine Voraussetzung für das Schreiben ist, daß das Paßwort bekannt ist und verwendet wird.

Wenn die Einstellungen vor Ort oder über Fernbetätigung geändert werden, prüft das Relais, ob die neuen Werte innerhalb der Bereiche liegen, wie sie in den technischen Daten der Baugruppe angegeben sind. Falls dies nicht der Fall ist, wird der Wert nicht gespeichert, und die Baugruppe behält den alten Einstellwert bei.

Das Aktivieren des Selbstüberwachungseinganges (V165) verhindert ein Ansprechen des Schutzes, solange der Selbstüberwachungseingang aktiviert ist und die LED "IRF" leuchtet.

## Fehler-Codes

Kurz nachdem die Selbstüberwachungsfunktion einen bleibenden Fehler im Relais erkannt hat, leuchtet die rote IRF-Anzeige auf, und das Ausgabereleis der Selbstüberwachungseinrichtung fällt ab. Ferner wird in den meisten Fehlerfällen auf dem Display ein Fehlercode der Selbstdiagnose angezeigt. Dieser Fehlercode besteht

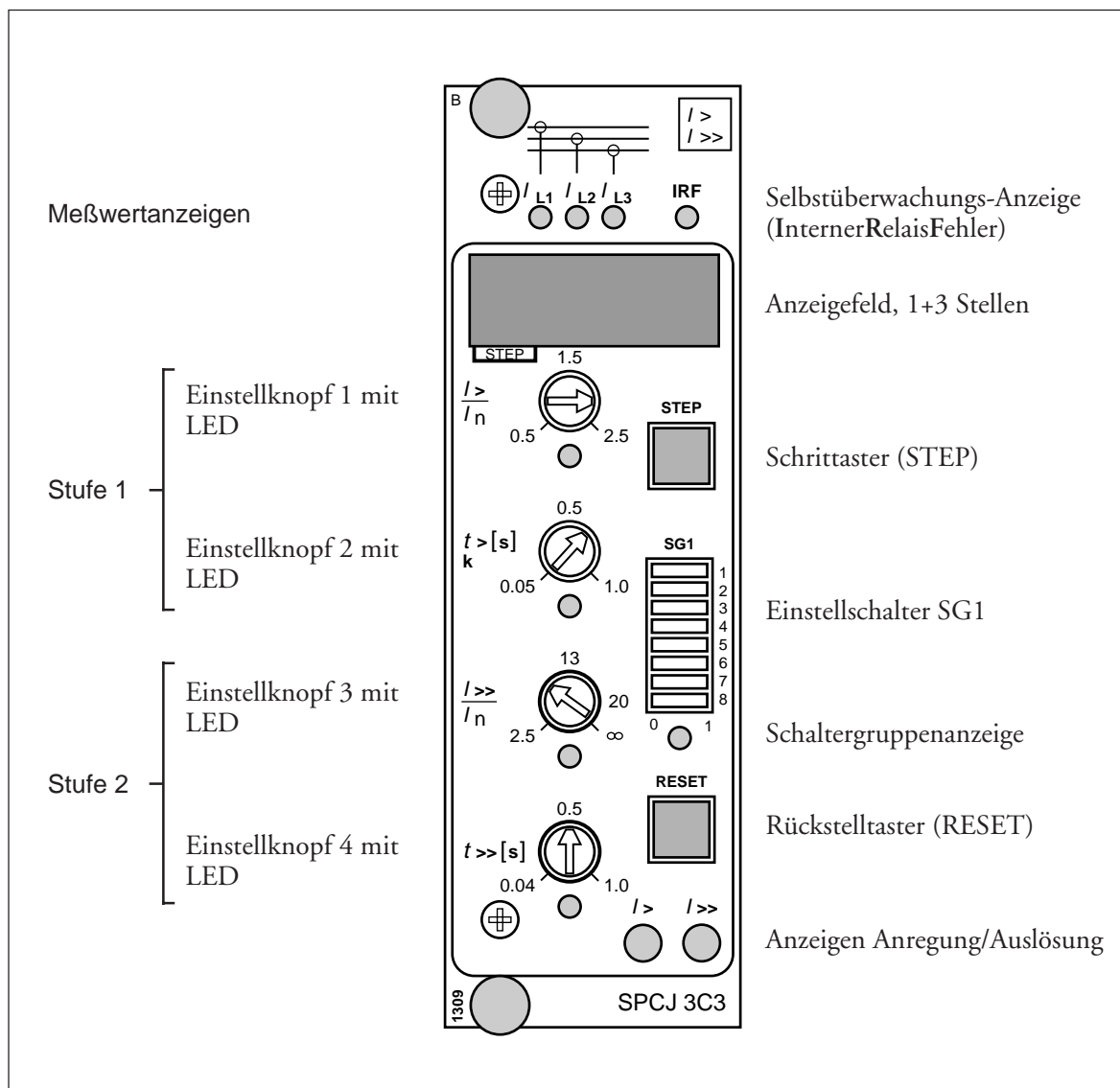
aus einer roten Zahl 1 und einer grünen Code-Nummer, die die Art des Fehlers anzeigt. Er sollte notiert und mitgeteilt werden, wenn eine Überprüfung des Relais angefordert wird. Nachfolgend sind einige Fehlercodes aufgeführt, die bei der Baugruppe SPCJ 4D34 erscheinen können.

Fehlercode	Art des Fehlers im Gerät
4	Fehlerhafter Pfad für Auslöserelais oder Ausgabereleis-Karte fehlt
30	Fehlerhafter Programmspeicher (ROM)
50	Fehlerhafter Arbeitsspeicher (RAM)
51	Parameter-Speicher (EEPROM, Block 1) fehlerhaft
52	Parameter-Speicher (EEPROM, Block 2) fehlerhaft
53	Parameter-Speicher (EEPROM, Block 1 u. 2) fehlerhaft
54	Parameter-Speicher (EEPROM, Block 1 u. 2) fehlerhaft, unterschiedliche Prüfsummen
56	Parameter-Speicher (EEPROM) fehlerhaft. Formatieren, indem eine "2" in die Variable V167 geschrieben wird
195	Zu niedriger Wert im Bezugskanal mit Multiplikator 1
131	Zu niedriger Wert im Bezugskanal mit Multiplikator 5
67	Zu niedriger Wert im Bezugskanal mit Multiplikator 25
203	Zu hoher Wert im Bezugskanal mit Multiplikator 1
139	Zu hoher Wert im Bezugskanal mit Multiplikator 5
75	Zu hoher Wert im Bezugskanal mit Multiplikator 25
252	Fehlerhaftes Filter im I <sub>0</sub> -Kanal
253	Keine Interrupts vom A/D-Wandler



# Allgemeine Merkmale der Relaisbaugruppen der Baureihe C

## Betriebsanleitung und Technische Beschreibungen



Technische Änderungen vorbehalten

<b>Inhalt</b>	Drucktaster .....	2
	Einstellschalter SG1 .....	2
	Einstellknöpfe .....	3
	Ziffernanzeige .....	3
	Hauptmenü .....	3
	Untermenü .....	4
	Einstellmodus .....	4
	Beispiel 1: Eingabe im Einstellmodus .....	5
	Gespeicherte Information .....	6
	Trip-Test-Modus.....	7
	Beispiel 2: Trip-Test-Modus .....	8
	Betriebszustandsanzeigen .....	9
	Fehlercodes .....	9

## Drucktaster

Auf der Frontplatte der Relaisbaugruppe sind zwei Drucktaster angeordnet. Der Schritttaster STEP dient zur Vorwärts- bzw. Rückwärtsbewegung der Anzeige, und mit dem Taster RESET werden die LED-Anzeigen zurückgesetzt. Zusätzlich dienen die Drucktaster zur Durchführung gewisser Einstellungen, z.B. zur

Einstellung der Adresse der Relaisbaugruppe und der Datenübertragungsrate bei der seriellen Datenübertragung, falls die Baugruppe in Schutzzeineinrichtungen verwendet wird, welche über die serielle Schnittstelle Daten austauschen. (Siehe Abschnitt "Ziffernanzeige").


## Einstellschalter SG1

Ein Teil der Einstellungen und die Wahl der Funktionen der Baugruppen in unterschiedlichen Anwendungen werden mit den Einstellschaltern SG1 auf der Frontplatte ausgeführt. Die LED-Anzeige der Schaltergruppe leuchtet,

wenn die Prüfsumme dieser Schaltergruppe auf dem Anzeigefeld erscheint. Die Prüfsumme kann zur Kontrolle der richtigen Einstellung der Schalter verwendet werden. Abb. 1 zeigt ein Beispiel zur Ermittlung der Prüfsumme.

1	1	x	1	=	1
2	0	x	2	=	0
3	1	x	4	=	4
4	1	x	8	=	8
5	1	x	16	=	16
6	1	x	32	=	32
7	1	x	64	=	64
8	0	x	128	=	0
			Prüfsumme = 125		

Schalterstellungen



△ 1  
△ 0

Abb. 1. Beispiel für die Ermittlung der Prüfsumme der Schaltergruppe SG1

Wenn die entsprechend dem Beispiel ermittelte Prüfsumme mit der im Anzeigefeld der Schutzrelaisbaugruppe angezeigten Prüfsumme übereinstimmt, sind die Schalter richtig eingestellt.

Die Funktion der Einstellschalter der einzelnen Schutzrelaisbaugruppen ist in der Beschreibung der entsprechenden Baugruppe spezifiziert.

## Einstellknöpfe

Der überwiegende Anteil der Einstellwerte und der Auslösezeiten wird mit den auf der Frontplatte der Schutzrelais-Baugruppe angeordneten Einstellknöpfen durchgeführt. Jeder der Einstellknöpfe ist mit einer eigenen LED-Anzeige ausgestattet, welche aufleuchtet, wenn der entsprechende Einstellwert im Anzeigefeld erscheint.

Falls ein Einstellknopf verstellt wird, während das Anzeigefeld gerade einen anderen gemessenen oder eingestellten Wert zeigt, so erscheint automatisch der soeben in Einstellung begriffene Wert im Anzeigefeld. Gleichzeitig

leuchtet auch die LED-Anzeige der entsprechenden Einstellung auf.

Außer den mit den Einstellknöpfen durchzuführenden Einstellungen ist bei den Relaisbaugruppen eine Fernparametrierung möglich. Das bedeutet, daß die mit den Einstellknöpfen der Baugruppe durchgeführten Einstellungen sowie die Prüfsumme der Einstellschaltergruppe über die serielle Schnittstelle geändert werden können. Eine Fernparametrierung ist nur dann möglich, wenn das Paßwort im Register 0 bekannt ist.

---

## Ziffernanzeige

Die gemessenen und die eingestellten Werte sowie die gespeicherten Daten werden in der vierstelligen Ziffernanzeige der Schutzrelaisbaugruppe angezeigt. Die drei grünen Ziffern auf der rechten Seite stellen den gemessenen, eingestellten bzw. gespeicherten Wert dar, und die rote Ziffer ganz links hat die Funktion einer Anzeige der Registernummer. Der gemessene oder eingestellte Wert im Anzeigefeld wird durch eine gelbe LED-Anzeige signalisiert. Die Registernummer leuchtet nur dann auf, wenn ein gespeicherter Wert angezeigt wird.

Wenn die Hilfsspannung an eine Schutzrelais-Baugruppe angeschlossen wird, läuft ein Selbsttest der optischen Anzeigen ab, indem die Ziffern 1 bis 9 während etwa 15 Sekunden schrittweise durchschaltet werden (Einschalt-Prüffunktion). Nach dieser Überprüfung wird das Anzeigefeld wieder dunkel. Der Test kann durch Drücken des Tasters STEP unterbrochen werden. Die Schutzfunktionen der Baugruppe sind während der ganzen Testphase aktiv.

---

## Hauptmenü

Alle während des Normalbetriebes erforderlichen Daten sind über das Hauptmenü zugänglich, welches die aktuellen Meßwerte ebenso wie die normalen Einstellknopf-Stellungen und die wichtigsten gespeicherten Netzfehlerwerte anzeigt.

Die im Hauptmenü anzuzeigenden Daten werden in einer gewissen Reihenfolge mittels des Tasters STEP aufgerufen. Beim Drücken des Tasters STEP während der Zeitdauer von etwa einer Sekunde wird die Anzeige um einen Schritt nach vorne weitergeschaltet. Wenn der Taster für etwa 0,5 Sekunden gedrückt wird, geht die Anzeige in der Anzeigesequenz um einen Schritt zurück.

Von einem dunklen Anzeigefeld aus ist nur eine Weiterschaltung nach vorwärts möglich. Bei anhaltendem Drücken des Tasters STEP wird die Anzeige dauernd in Vorwärtsrichtung weitergeschaltet, wobei sie in der Leerstellung (dunkles Anzeigefeld) eine gewisse Zeit stillsteht.

Falls man die Anzeige nicht durch Einstellen des dunklen Anzeigefeldes abschaltet, bleibt sie bis etwa 5 Minuten nach der letzten Betätigung des Tasters STEP aktiviert und wird dann abgeschaltet.

## Untermenüs

Werte von geringerer Wichtigkeit und solche, welche nicht oft einzustellen sind, werden in Untermenüs angezeigt. Die Anzahl der Untermenüs ist bei den verschiedenen Typen von Relaisbaugruppen unterschiedlich. Die Untermenüs werden in der Beschreibung der entsprechenden Relaisbaugruppe vorgestellt.

In ein Untermenü gelangt man vom Hauptmenü, indem man den Taster RESET etwa eine Sekunde lang drückt. Nach Freigeben des Tasters beginnt die rote Ziffer (STEP) zu blinken und zeigt dadurch an, daß man sich in einem Untermenü befindet. Um von einem Untermenü in ein anderes zu wechseln oder um in das Hauptmenü zurückzukehren, ist genauso wie beim Wechseln vom Hauptmenü in ein anderes

Hauptmenü zu verfahren; die Anzeige wird durch Drücken des Tasters STEP für etwa eine Sekunde vorwärtsgeschaltet, und rückwärts, wenn der Taster für etwa 0,5 Sekunden gedrückt wird. Wenn die rote Ziffer (STEP) abgeschaltet ist, befindet man sich wieder im Hauptmenü.

Beim Wechsel in ein Untermenü von einem gemessenen oder eingestellten Wert aus, welcher durch eine rote LED angezeigt wird, leuchtet die LED-Anzeige weiter, und die Adressziffer (STEP) des Anzeigefeldes beginnt zu blinken. Eine blinkende Adressziffer bei nicht leuchtender LED-Anzeige bedeutet, daß man sich im Untermenü eines Hauptmenüs befindet.

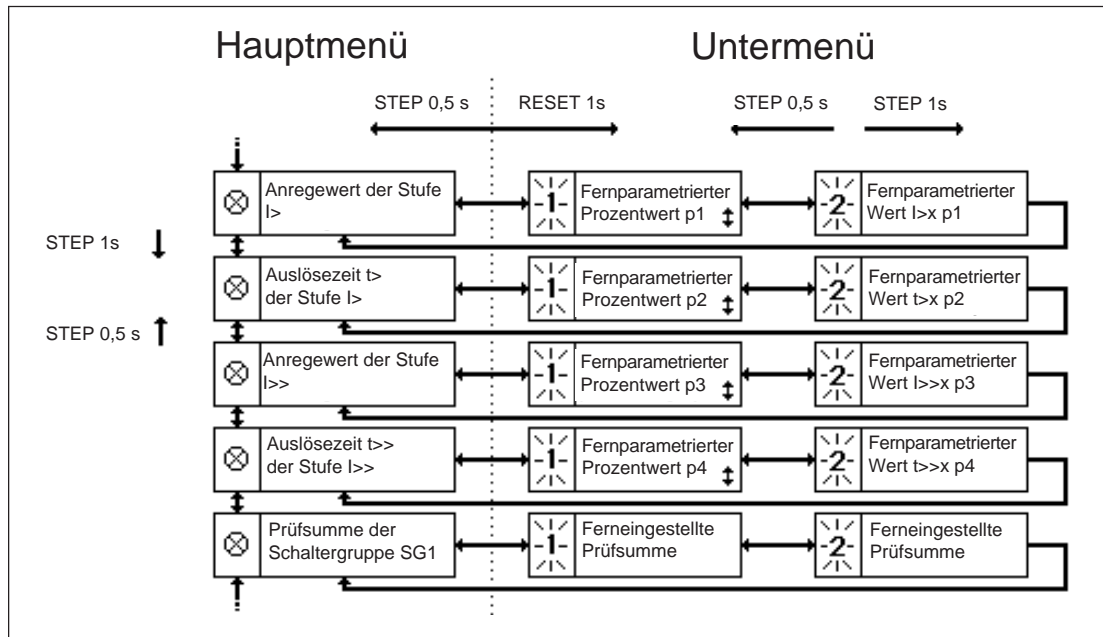


Abb. 2. Beispiel für die Haupt- und Untermenüs mit den Einstellungen der Überstromrelaisbaugruppe SPCJ 3C3. Die mit den Einstellknöpfen vorgenommenen Einstellungen befinden sich im Hauptmenü; ihre Anzeige erfolgt durch Drücken des Tasters STEP. Außer den Einstellknopf-Einstellungen enthält das Hauptmenü die gemessenen Stromwerte und die Register 1...5 sowie Register 0 und A. Der fernparametrierter Prozentwert sowie der fernparametrierter Wert befinden sich in den Untermenüs für die Einstellungen. Sie werden durch Drücken des Tasters RESET im Anzeigefeld aktiviert.

## Einstellmodus

Die Register des Hauptmenüs und der Untermenüs enthalten auch einzustellende Parameter. Ihre Einstellung wird im sogenannten Einstellmodus vorgenommen. Dieser ist vom Hauptmenü oder von einem Untermenü aus mit dem Taster RESET zugänglich, welcher für etwa 10 Sekunden gedrückt wird, bis die Ziffer ganz rechts zu blinken beginnt. Die blinkende Zahlenstelle wird mit dem Taster STEP eingestellt. Durch Drücken des Tasters RESET wechselt das Blinken von einer Zahlenstelle zur nächsten.

Ein derartig eingestellter Wert wird durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und RESET im Speicher abgelegt. Eine Rückkehr aus dem Einstellmodus in das Hauptmenü oder in ein Untermenü ist durch Betätigung des Tasters RESET, der solange (ca. 10 s) gedrückt wird, bis die grünen Ziffern des Anzeigefeldes nicht mehr blinken.

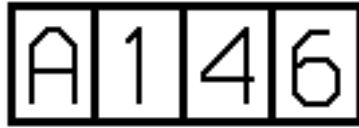
Die im Einstellmodus einzustellenden Werte sind z.B. der Adressen-Code der Schutzrelaisbaugruppe und die Datenübertragungsrate für die serielle Schnittstelle.



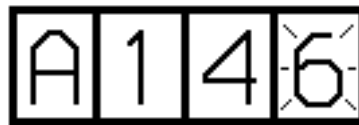
Beispiel 1:

Eingabe im Einstellmodus. Manuelle Einstellung des Adressen-Codes einer Schutzrelais-Baugruppe sowie der Datenübertragungsrate für die serielle Datenübertragung. Der ursprüngliche Wert für den Adressen-Code betrage 146.

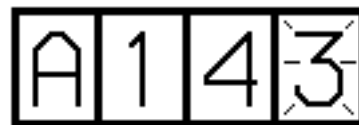
a) Drücken Sie den Taster STEP, bis die Register-Adresse A in dem Anzeigefeld erscheint.



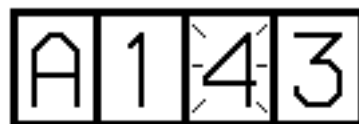
b) Drücken Sie den Taster RESET für etwa 10 Sekunden, bis die Ziffer ganz rechts zu blinken beginnt.



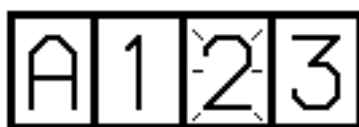
c) Drücken Sie wiederholt den Taster STEP, um die Zahlenstelle auf den gewünschten Wert einzustellen.



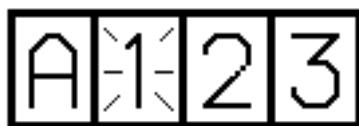
d) Drücken Sie den Taster RESET, damit die mittlere der grünen Ziffern zu blinken beginnt.



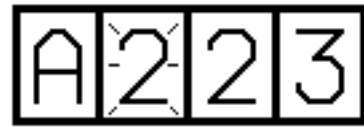
e) Stellen Sie die mittlere Ziffer mittels des Tasters STEP ein.



f) Drücken Sie den Taster RESET, damit die grüne Ziffer ganz links zu blinken beginnt.



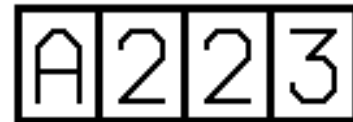
g) Stellen Sie auch diese Ziffer mittels des Tasters STEP ein.



h) Speichern Sie die eingestellte Adresse durch gleichzeitiges Drücken der Taster RESET und STEP. Zum Zeitpunkt des Abspeicherns blinken drei grüne Querstriche im Anzeigefeld, d.h. A ---.



i) Verlassen Sie den Einstellmodus durch Drücken des Tasters RESET für etwa 10 Sekunden, bis das Anzeigefeld nicht mehr blinkt.



j) Dann geben Sie durch Drücken des Tasters RESET für etwa eine Sekunde das Untermenü 1 von Register A ein. Die Registeradresse A wird daraufhin durch eine blinkende 1 ersetzt. Dieses Untermenü dient zur Einstellung der Datenübertragungsrate der seriellen Datenübertragung.



k) Die Datenübertragungsrate für die serielle Datenübertragung wird auf die gleiche Weise wie die Adresse eingestellt und gespeichert (siehe Absätze b...i), mit der Ausnahme, daß die kontinuierlich leuchtende Registeradresse durch eine blinkende 1 ersetzt wurde.

l) Nach Speicherung der Datenübertragungsrate für die serielle Datenübertragung können Sie durch Drücken des Tasters STEP für etwa 0,5 Sekunden in das Hauptmenü von Register A zurückkehren.

## Gespeicherte Information

Die im Augenblick des Auftretens eines Fehlers gemessenen Fehlerwerte werden in den Registern aufgezeichnet, in gewissen Relaisbaugruppen sind auch noch die Einstellwerte darin enthalten. Die aufgezeichneten Daten, mit Ausnahme gewisser Einstellparameter, werden durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und RESET auf Null zurückgesetzt. Die Daten in den normalen Registern werden bei Unterbrechung der Hilfsspannungsvorsorgung zum Relais gelöscht. Nur die Einstellwerte und gewisse andere Parameter bleiben bei einem Spannungsausfall in den Registern erhalten.

Die Anzahl der Register ist bei verschiedenen Baugruppentypen unterschiedlich. Die Funktion der Register wird in den Beschreibungen der einzelnen Relaisbaugruppen erläutert. Außerdem steht auf der Gerätefrontplatte eine vereinfachte Liste der durch die verschiedenen Relaisbaugruppen in der Schutzeinrichtung aufgezeichneten Daten zur Verfügung.

Alle Relaisbaugruppen der Baureihe C sind mit zwei sogenannten allgemeinen Registern ausgestattet: Register 0 und Register A.

Das Register 0 enthält z.B. die Information über externe Blockiersignale und die Schaltzustandsanzeige für den Leistungsschalter in codierter Form. Die Codes sind in den Beschreibungen der einzelnen Schutzrelais-Baugruppen erläutert.

Das Register A enthält den für die serielle Schnittstelle erforderlichen Adressen-Code der Relaisbaugruppe. Beispiel 1 auf Seite 5 zeigt wie man den Adressen-Code ändern kann. Das Untermenü 1 von Register A enthält den Wert der Datenübertragungsrate (in Kilobaud) für die serielle Datenübertragung.

Das Untermenü 2 von Register A enthält einen Busverkehrs-Monitor für das SPACOM-System. Falls das Schutzrelais, in welchem die Baugruppe eingebaut ist, mit einem Leittechniksystem verbunden ist und das System in Betrieb ist, so beträgt die Zähleranzeige des Monitors Null. Andernfalls laufen die Zahlen 1...255 kontinuierlich auf dem Monitor durch.

Das Untermenü 3 von Register A enthält das erforderliche Paßwort zur Änderung der Fernparametrierungen. Der Adressen-Code, die Datenübertragungsrate für die serielle Datenübertragung und das Paßwort können von Hand oder über die serielle Schnittstelle eingestellt werden. (Manuelle Einstellung siehe Beispiel 1)

Die Werkseinstellung für den Adressen-Code und das Paßwort beträgt 001, und diejenige für die Datenübertragungsrate ist 9,6 kBd.

Das Register 0 ermöglicht ebenfalls den Zugang zum sogenannten Trip-Test -Modus (Auslösungsüberprüfung), bei dem die Ausgangssignale der Schutzrelaisbaugruppe nacheinander angesteuert werden können. Falls die Hilfsrelaisbaugruppe der Schutzeinrichtung eingeschoben ist, werden die Hilfsrelais ebenfalls in die Überprüfung mit einbezogen.

Durch Drücken des Tasters RESET für etwa 10 Sekunden beginnen die drei grünen Ziffern rechts zu blinken, wodurch angezeigt wird, daß sich die Schutzrelais-Baugruppe im Prüfzustand befindet. Die LED-Anzeigen der Einstellknöpfe geben durch Blinken an, welches Ausgangssignal aktiviert werden kann. Die gewünschte Ausgabefunktion wird durch erneutes Drücken des Tasters RESET für etwa 1 Sekunde ausgewählt.

Die Anzeigen bei den Einstellknöpfen beziehen sich auf folgende Ausgangssignale:

Einstellknopf 1	SS1	Anregung der Stufe 1
Einstellknopf 2	TS1	Auslösung der Stufe 1
Einstellknopf 3	SS2	Anregung der Stufe 2
Einstellknopf 4	TS2	Auslösung der Stufe 2
Keine Anzeige	IRF	Selbstüberwachung

Die gewählte Anregung oder Auslösung wird durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und RESET aktiviert. Das Signal bleibt so lange angesteuert, wie die beiden Taster gedrückt bleiben.

Der Selbstüberwachungs-Ausgang wird durch einmaliges Drücken des Tasters STEP aktiviert, während keine der Einstellknopf-Anzeigen blinkt. Der IRF-Ausgang wird etwa 10 Sekunden nach Betätigung des Tasters STEP aktiviert und nach etwa 30 Sekunden zurückgestellt. Gleichzeitig kehrt das Anzeigefeld zum Hauptmenü zurück und führt die Einschalt-Prüfung durch, erkennbar am mehrmaligen Durchlaufen der Zahlen 0...9 im Anzeigefeld.

Die Signale werden in der in Abb. 3 gezeigten Reihenfolge ausgewählt.

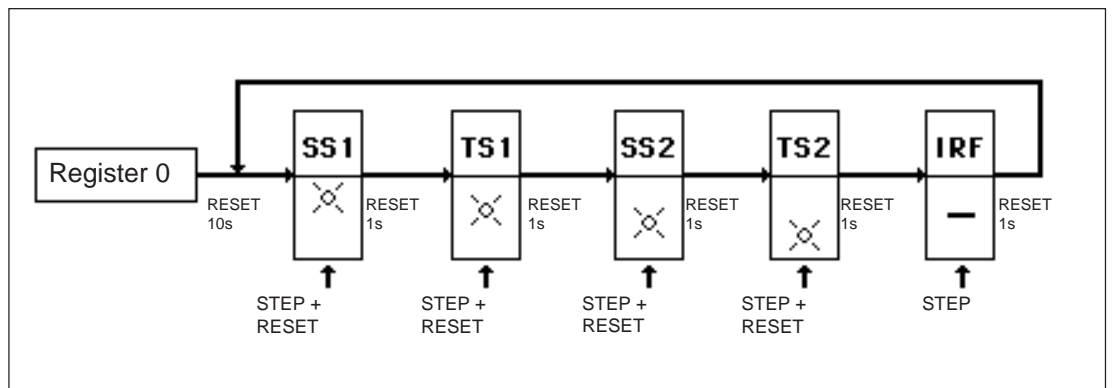


Abb. 3. Reihenfolge für die Auswahl der Ausgabesignale in der Betriebsart Trip-Test-Modus

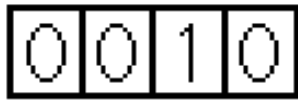
Wenn z.B. die LED beim Einstellknopf 2 (zweiter von oben) blinkt und die Taster STEP sowie RESET gedrückt werden, ist das Signal TS1 (Auslösung von Stufe 1) angesteuert. Rückkehr zum Hauptmenü ist in jeder Stufe des Trip-

Test-Modus durch Drücken des Tasters RESET für etwa 10 Sekunden möglich. Falls die Baugruppe in der Betriebsart Trip-Test-Modus gelassen wird, geschieht nach etwa 5 Minuten eine automatische Rücksetzung.

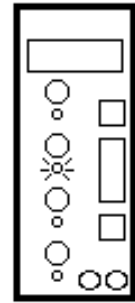
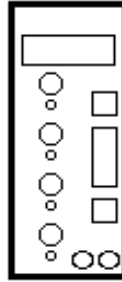
Beispiel 2:

Trip-Test-Modus. Eine kontrollierte Aktivierung der Ausgänge wird wie folgt erreicht:

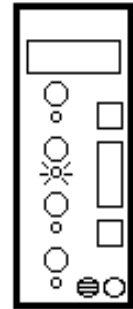
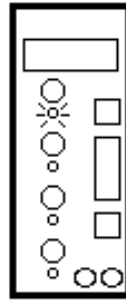
a) Schreiten Sie vorwärts im Anzeigefeld in das Register 0



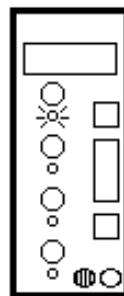
- Anzeige ausgeschaltet
- Anzeige gelb
- Anzeige rot



b) Den Taster RESET für etwa 10 Sekunden drücken, bis die drei grünen Ziffern rechts und die LED-Anzeige des obersten Einstellknopfes zu blinken beginnen.



c) Drücken Sie nun die Taster RESET und STEP gleichzeitig. Dadurch ist die Anregung von Stufe 1 aktiviert (z.B. die Stufe I> der Überstromrelais-Baugruppe SPCJ 3C3), und gleichzeitig leuchtet die Anzeige dieser Stufe gelb auf.



d) Drücken Sie den Taster RESET für etwa eine Sekunde, bis die Anzeige des zweiten Einstellknopfes zu blinken beginnt.

e) Drücken Sie wiederum die Taster RESET und STEP gleichzeitig zur Aktivierung der Auslösung von Stufe 1 (z.B. der Stufe I> der Überstromrelais-Baugruppe SPCJ 3C3). Daraufhin leuchtet die Anzeige der entsprechenden Stufe rot auf.

f) Die Anregung und Auslösung der zweiten Stufe werden auf gleiche Weise aktiviert wie bei Stufe 1. Die Anzeige der dritten oder vierten Einstellung beginnt zu blinken, wodurch angezeigt wird, daß die entsprechende Stufe angesteuert wurde.

g) Zur Aktivierung des Ausgangsrelais der Selbstüberwachung wird auf denjenigen Prüfpunkt gewechselt, in dem keine Anzeige blinkt. Drücken Sie den Taster STEP einmal. Nach etwa 10 Sekunden leuchtet die rote IRF-Anzeige auf, und der IRF-Ausgang ist aktiviert. Diese Anzeige verlöscht wieder, und auch der Ausgang wird nach etwa 30 Sekunden automatisch zurückgesetzt, wobei die Baugruppe gleichzeitig die Prüfstellung wieder verläßt.

h) Man kann den Trip-Test-Modus in jeder Stufe des Überprüfungsvorganges durch Drücken des Tasters RESET für etwa 10 Sekunden verlassen, wobei dann die drei Ziffern auf der rechten Seite aufhören zu blinken.

## Betriebs- zustands- anzeigen

Die Schutzrelaisbaugruppen sind mit je zwei unabhängigen Schutzstufen ausgestattet, von denen jede über eine eigene gelbe bzw. rote LED-Anzeige im unteren Teil der Frontplatte der Relaisbaugruppe verfügt.

Die Anzeige leuchtet gelb bei der Anregung der Stufe auf, und rot, wenn eine (verzögerte) Auslösung stattfindet. Die rote LED-Anzeige leuchtet weiter, auch wenn die Stufe zurückgefallen ist. Bei Rückkehr der Schutzstufe erlischt die

gelbe LED-Anregeanzeige normalerweise automatisch. Die rote Auslöseanzeige wird mit dem Taster RESET auf der Frontplatte zurückgesetzt. Durch eine nicht zurückgesetzte Auslöseanzeige wird die Funktion der Relaisbaugruppe nicht beeinträchtigt.

In gewissen Fällen weicht die Funktion der Auslöseanzeige vom oben aufgeführten Prinzip ab. Näheres ist in der detaillierten Beschreibung der einzelnen Baugruppen enthalten.

---

## Fehlercodes

Außer den Schutzfunktionen sind die Relaisbaugruppen mit einem Selbstüberwachungssystem ausgestattet, welches kontinuierlich die Funktion des Mikroprozessors, dessen Programmausführung und die Elektronik überwacht.

Wenn das Selbstüberwachungssystem einen permanenten Fehler in der Schutzrelais-Baugruppe erkannt hat, leuchtet die rote IRF-Anzeige kurz nach Erkennen des Fehlers auf. Gleichzeitig gibt die Baugruppe ein Signal an den Selbstüberwachungskontakt der Schutzeinrichtung ab.

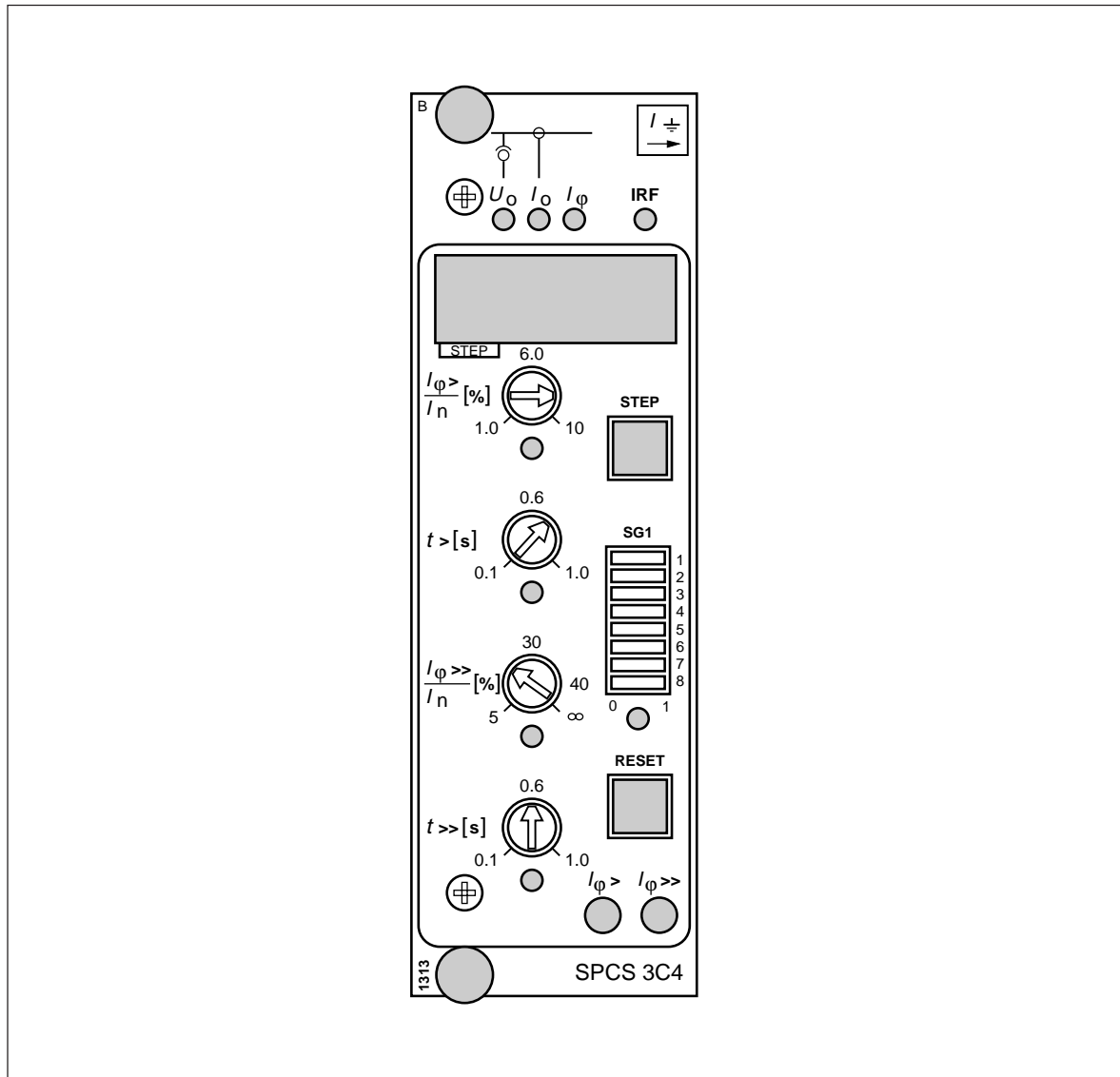
In den meisten Fehlerfällen erscheint im Anzeigefeld der Baugruppe ein Fehlercode, welcher die Art des Fehlers anzeigt. Der Fehlercode, bestehend aus einer roten Ziffer (1) und einer dreistelligen grünen Codenummer, kann nicht vom Anzeigefeld durch Rücksetzung gelöscht werden. Wenn ein Fehler auftritt, sollte der Fehlercode notiert werden, damit er bei der Bestellung einer Reparatur angegeben werden kann.



# SPCS 3C4

## Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe

Betriebsanleitung und Technische Beschreibungen



Technische Änderungen vorbehalten

<b>Inhalt</b>	Merkmale .....	2
	Funktionsbeschreibung .....	3
	Blockschaltbild .....	4
	Frontplatte .....	5
	Betriebsanzeigen .....	5
	Einstellungen .....	6
	Einstellschalter .....	6
	Meßwerte .....	8
	Gespeicherte Informationen .....	8
	Hauptmenüs und Untermenüs .....	10
	Technische Daten .....	11
	Ereigniscodes .....	12
	Daten für die Fernübertragung .....	13

### Merkmale

Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe mit stromunabhängiger Auslösecharakteristik.

Zwei Stufen, eine Niedrigstromstufe  $I_{\phi>}$  und eine Hochstromstufe  $I_{\phi>>}$ .

Die Arbeitsrichtung der Hochstromstufe  $I_{\phi>>}$  kann gleich oder entgegengesetzt wie die der Niedrigstromstufe gewählt werden. Außerdem kann die Funktion der Hochstromstufe völlig außer Betrieb gesetzt werden.

Mit den Einstellschaltern können vier verschiedene Anregewerte für die Verlagerungsspannung gewählt werden.

Die gewünschte Betriebsart,  $I_0 \sin \phi$  oder  $I_0 \cos \phi$ , kann von Hand oder automatisch gewählt werden.

Digitale Anzeige der gemessenen und eingestellten Werte sowie der zum Zeitpunkt des Erdschlusses aufgezeichneten Daten.

Kontinuierliche Selbstüberwachung von Hardware und Software. Bei einem permanent anstehenden Fehler wird ein Signal an das Melde-relais der Selbstüberwachung abgegeben, und gleichzeitig erfolgt eine Blockierung der anderen Ausgänge.



## Funktions- beschreibung

Die Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe der Type SPCS 3C4 mißt die Verlagerungsspannung  $U_0$  sowie die Wirkkomponente  $I_0 \cos \varphi$  oder die Blindkomponente  $I_0 \sin \varphi$  des Erdstromes  $I_0$ . Der Winkel  $\varphi$  stellt die Phasenverschiebung zwischen der gemessenen Spannung und dem Strom dar.

Die Relais-Baugruppe gibt die Anregesignale SS1 oder SS2 ab, falls  $I_0 \cos \varphi$  bzw.  $I_0 \sin \varphi$  den eingestellten Ansprechwert  $I_{\varphi >}/I_n$  oder  $I_{\varphi >>}/I_n$  überschreiten und die Verlagerungsspannung gleichzeitig den gewählten Anregerwert überschreitet. Die Anzeige der Anregung leuchtet dann gelb auf. Falls dieser Zustand länger als die eingestellte Verzögerungszeit ansteht, löst die angeregte Stufe mit dem Auslösesignal TS1 oder TS2 aus. Gleichzeitig wechselt die bisher gelb leuchtende Anzeige der betreffenden Stufe auf rot und leuchtet bei Rückfällen der Stufe weiter. Die Anzeige wird durch Drücken des Tasters RESET zurückgesetzt.

Die Auslösung der Stufe  $I_{\varphi >}$  kann durch Anlegen des Blockiersignals BTS1 an die Stufe blockiert werden. Auf die gleiche Weise wird die Anregung der Stufe  $I_{\varphi >>}$  durch das Blockiersignal BTS2 blockiert. Die externen Blockierungen werden mit der Schaltergruppe SGB auf der Leiterplatte des Schutzgeräts eingestellt.

Falls das Schutzgerät mit einer Baugruppe für die automatische Wiedereinschaltung ausgerüstet ist, wie z. B. die Abzweigschutzrelais, dient die Schaltergruppe SGB zusätzlich zur Wahl der Anregesignale für die automatische Wiedereinschaltung. Die Anleitung zur Einstellung der Schaltergruppe SGB befindet sich in der allgemeinen Beschreibung des Schutzes, zusammen mit dem Funktionsplan, aus welchem der Signalaustausch zwischen den Baugruppen ersichtlich ist.

Die Arbeitsrichtung der Stufen wird mit dem Schalter SG1/1 gewählt. Die Stufe  $I_{\varphi >}$  kann nur in der Vorwärtsrichtung verwendet werden, die Stufe  $I_{\varphi >>}$  jedoch sowohl in der Vorwärts- als auch in der Rückwärtsrichtung, siehe Abb. 3).

Der Anregerwert für die Verlagerungsspannung wird mit den Schaltern SG1/7 und SG1/8 gewählt. Es stehen wahlweise vier Werte zur Verfügung.

Die verschiedenen Betriebsarten der Baugruppe sind in Abb. 3 dargestellt. Falls das zu schützende System mit Erdschlußlöschspule geerdet ist oder falls das System starr oder niederohmig geerdet ist, muß als Betriebsart  $I_0 \cos \varphi$  gewählt werden. Beim Schutz eines Netzes mit isoliertem Sternpunkt ist jedoch  $I_0 \sin \varphi$  zu wählen.

Die Betriebsart  $I_0 \sin \varphi$  oder  $I_0 \cos \varphi$  kann mit dem Schalter SG1/3 von Hand auf der Frontplatte der Baugruppe eingestellt werden, wenn SG1/2 = 0 ist. Falls SG1/2 = 1 ist, kann die Betriebsart nur durch Fernsteuerung eingestellt werden, unabhängig von der Stellung des Schalters SG1/3. Durch Setzen des Steuerungssignals BACTRL auf den Zustand 0 wird die Betriebsart  $I_0 \sin \varphi$  eingestellt. Wenn sich das Steuerungssignal BACTRL im Zustand 1 befindet, so ist die Betriebsart  $I_0 \cos \varphi$ . Falls die Betriebsart automatisch gesteuert ist, wird die Kennlinie von  $I_0 \sin \varphi$  auf  $I_0 \cos \varphi$  oder umgekehrt durch einen Hilfskontakt auf dem Trenner der Erdschlußlöschspule umgeschaltet.

Der Einstellbereich der Auslösezeit  $t >$  der Stufe  $I_{\varphi >}$  wird mit dem Schalter SG1/5 gewählt. Es stehen zwei Einstellbereiche zur Verfügung.

Der Stromeinstellbereich der Hochstromstufe  $I_{\varphi >>}$ , entweder  $5 \dots 40 \% \times I_n$  oder  $1 \dots 8 \% \times I_n$ , wird mit dem Schalter SG1/6 gewählt. Außerdem kann die Auslösung der Hochstromstufe durch Wahl der Einstellung  $\infty$ , unendlich, außer Betrieb gesetzt werden.

Der Ausgang der beiden Stufen kann auf Selbsthaltung geschaltet werden, Schalter SG1/4. Dadurch bleibt das Ausgangsrelais angesteuert, obwohl das die Auslösung verursachende Signal nicht mehr vorhanden ist. Die Stufen werden durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und RESET zurückgesetzt.

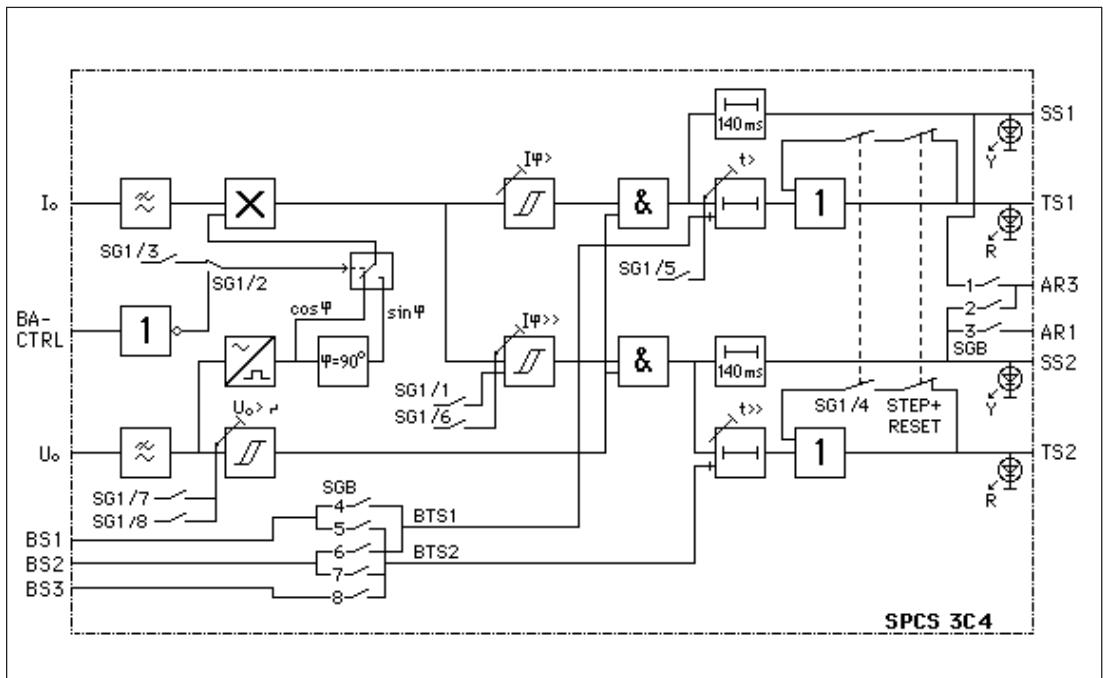


Abb. 1. Blockschaltbild der Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe vom Typ SPCS 3C4

$U_0$	Verlagerungsspannung
$I_0$	Erdstrom
BS1,BS2,BS3	Externe Blockiersignale
BTS1	Blockierung der Auslösung der Stufe $I\varphi>$
BTS2	Blockierung der Auslösung der Stufe $I\varphi>>$
BACTRL	Externes Steuerungssignal für den Wechsel der Betriebsart $I_0\sin\varphi$ oder $I_0\cos\varphi$
SG1	Schaltergruppe auf der Frontplatte
SGB	Schaltergruppe auf der Leiterplatte zur Einstellung der anstehenden Blockiersignale und abgehenden Anregesignale für die automatische Wiedereinschaltung
SS1	Anregesignal der Stufe $I\varphi>$
TS1	Auslösesignal der Stufe $I\varphi>$
SS2	Anregesignal der Stufe $I\varphi>>$
TS2	Auslösesignal der Stufe $I\varphi>>$
AR1, AR2	Anregesignale für die automatische Wiedereinschaltung
Y	Gelbe Anregeanzeige
R	Rote Auslöseanzeige

**HINWEIS!**

Es sind nicht zwangsläufig sämtliche Eingangs- und Ausgangssignale auf die Klemmen jedes Schutzgeräts geführt, in welchem diese Baugruppe eingesetzt ist. Die auf die Klemmen

geführten Signale sind im Schaltbild ersichtlich, welches den Signalaustausch zwischen den Baugruppen der Schutzeinrichtung darstellt.

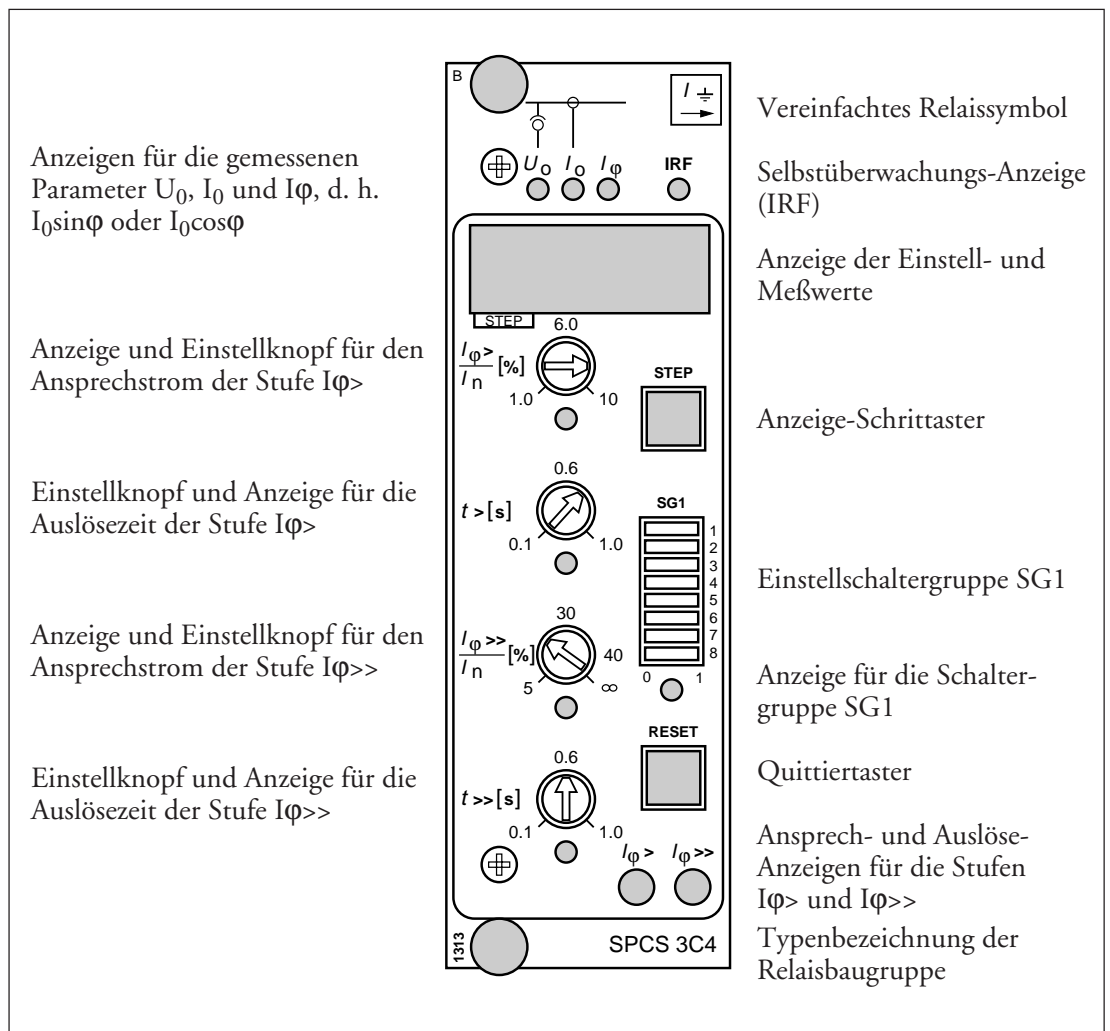


Abb. 2. Frontplatte der Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe vom Typ SPCS 3C4

### Betriebsanzeigen

Jede Schutzstufe verfügt über eine eigene gelbe bzw. rote Anzeige. Gelbes Aufleuchten bedeutet die Anregung der entsprechenden Stufe, und rotes Aufleuchten zeigt an, daß die Stufe ein Auslösesignal abgegeben hat.

Die rote Anzeige leuchtet nach Rückfallen der Überstromstufe weiter, wodurch erkannt werden kann, welche Schutzstufe ausgelöst hat. Die Anzeige wird mit dem Taster RESET zurückgesetzt. Die Funktion der Baugruppe wird durch eine nicht zurückgesetzte Auslöseanzeige nicht beeinträchtigt.

Die Selbstüberwachungs-Anzeige (IRF) zeigt an, daß das interne Selbstüberwachungssystem einen permanenten Fehler erkannt hat. Die Anzeige leuchtet kurz nach Erkennung des Fehlers rot auf. Gleichzeitig gibt die Schutzrelais-Baugruppe ein Signal an das Ausgabereleis der Selbstüberwachung des Schutzgeräts ab. In den meisten Fällen erscheint zusätzlich noch ein Fehlercode auf dem Display der Baugruppe, welcher die Art des Fehlers anzeigt. Der Fehlercode besteht aus einer roten Adressenziffer und einer dreistelligen grünen Codenummer. Wenn ein Fehler auftritt, sollte der Fehlercode notiert werden, damit er bei der Bestellung einer Reparatur angegeben werden kann.

## Einstellungen

Die Einstellwerte werden mit den drei grünen Ziffern ganz rechts angezeigt. Die Anzeige unter dem Einstellknopf zeigt durch Aufleuchten an,

welcher Einstellwert auf dem Display gerade angezeigt wird.

$I\phi>/I_n$	Der eingestellte Ansprechwert der Stufe $I\phi>$ als Prozentwert des Nennstromes des verwendeten Eingangs. Einstellbereich $1...10\% \times I_n$ .
$t> [s]$	Die Auslösezeit der Stufe $I\phi>$ in Sekunden. Der Einstellbereich bei Stellung 0 von Schalter SG1/1 ist $0,1...1,0$ Sekunden, und bei Stellung 1 liegt der Bereich bei $1,0...10,0$ Sekunden.
$I\phi>>/I_n$	Der Ansprechwert der Stufe $I\phi>>$ als Prozentwert des Nennstromes des verwendeten Eingangs. Der Einstellbereich ist $5...40\% \times I_n$ , wenn SG1/6 = 0 ist, und $1...8\% \times I_n$ , wenn SG1/6 = 1 ist. Zusätzlich kann die Einstellung $\infty$ , unendlich, (angezeigt mit - -) gewählt werden, wodurch die Stufe $I\phi>>$ außer Funktion gesetzt wird. Falls die Stufe $I\phi>>$ in der entgegengesetzten Richtung verwendet wird (SG1/1 = 1), ist der Einstellwert negativ, und die Ziffer ganz links muß ein rotes Minuszeichen anzeigen.
$t>> [s]$	Die eingestellte Auslösezeit der Stufe $I\phi>>$ in Sekunden. Der Einstellbereich ist $0,1...1,0$ Sekunden.

Außerdem wird die Prüfsumme der Einstellschaltergruppe SG1 angezeigt, wenn die Anzeige unter der Schaltergruppe auf dem Display aufleuchtet. Auf diese Weise kann geprüft und sichergestellt werden, daß die Schalter richtig

eingestellt wurden und auch richtig funktionieren. Ein Beispiel zur manuellen Berechnung der Prüfsumme ist in der Beschreibung "Allgemeine Eigenschaften der Relaisbaugruppen vom Typ C" zu finden.

## Einstellschalter

Zusätzliche, bei einzelnen Anwendungen erforderliche Funktionen werden mit den Einstellschaltern der Schaltergruppe SG1 gewählt, welche sich auf der Frontplatte befindet. Die Num-

rierung der Schalter, 1 bis 8, sowie die Schalterstellungen, 0 und 1, sind auf der Frontplatte bezeichnet.

Schalter	Funktion																				
SG1/1	Wahl der Arbeitsrichtung der Stufe $I\phi>>$ .  Der Schalter SG1/1 = 0 entspricht der Vorwärtsrichtung. Der Schalter SG1/1 = 1 entspricht der Rückwärtsrichtung, siehe auch Abb. 3 auf Seite 7.																				
SG1/2 SG1/3	Wahl des Einstellungsprinzips für die Betriebsart $I_0\sin\phi$ oder $I_0\cos\phi$ sowie Handeinstellung der Betriebsart.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SG1/2</th> <th>SG1/3</th> <th>Einstellungsprinzip für die Betriebsart</th> <th>Eingestellte Betriebsart</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Handeinstellung</td> <td><math>I_0\cos\phi</math></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Handeinstellung</td> <td><math>I_0\sin\phi</math></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Durch externe Steuerung</td> <td>durch BACTRL bestimmt</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Durch externe Steuerung</td> <td>durch BACTRL bestimmt</td> </tr> </tbody> </table>	SG1/2	SG1/3	Einstellungsprinzip für die Betriebsart	Eingestellte Betriebsart	0	0	Handeinstellung	$I_0\cos\phi$	0	1	Handeinstellung	$I_0\sin\phi$	1	0	Durch externe Steuerung	durch BACTRL bestimmt	1	1	Durch externe Steuerung	durch BACTRL bestimmt
SG1/2	SG1/3	Einstellungsprinzip für die Betriebsart	Eingestellte Betriebsart																		
0	0	Handeinstellung	$I_0\cos\phi$																		
0	1	Handeinstellung	$I_0\sin\phi$																		
1	0	Durch externe Steuerung	durch BACTRL bestimmt																		
1	1	Durch externe Steuerung	durch BACTRL bestimmt																		

Schalter	Funktion															
SG1/4	<p>Wahl der Selbsthaltefunktion für die Auslösesignale TS1 und TS2.</p> <p>Wenn SG1/4 = 0 ist, fallen die Auslösesignale in ihren ursprünglichen Zustand zurück, d.h. das Ausgaberelais fällt ab, sobald das Meßsignal wieder unter den Anregewert fällt.</p> <p>Wenn SG1/4 = 1 ist, so bleiben die Auslösesignale auf Ein, d.h. das Ausgaberelais ist angeregt, obwohl das Meßsignal unter den Anregewert fällt. Dann müssen die Auslösesignale durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und RESET zurückgesetzt werden, um das Ausgaberelais in den Ruhezustand zurückkehren zu lassen.</p>															
SG1/5	<p>Wahl des Einstellbereiches für die Auslösezeit <math>t &gt;</math> der Stufe <math>I\phi &gt;</math>.</p> <p>Wenn SG1/5 = 0, so beträgt der Einstellbereich der Auslösezeit <math>t &gt;</math> 0,1...1,0 Sekunden.</p> <p>Wenn SG1/5 = 1, so beträgt der Einstellbereich der Auslösezeit <math>t &gt;</math> 1...10 Sekunden.</p>															
SG1/6	<p>Wahl des Einstellbereiches des Ansprechstroms der Stufe <math>I\phi &gt;&gt;</math>.</p> <p>Wenn SG1/6 = 0 ist, so ist der Einstellbereich der Stufe <math>I\phi &gt;&gt;</math> 5...40 % <math>\times I_n</math> oder <math>\infty</math>, unendlich.</p> <p>Wenn SG1/6 = 1 ist, so ist der Einstellbereich der Stufe <math>I\phi &gt;&gt;</math> 1...8 % <math>\times I_n</math> oder <math>\infty</math>, unendlich.</p>															
SG1/7 SG1/8	<p>Wahl des Anregewertes für die Verlagerungsspannung als Prozentwert der Nennspannung des verwendeten Spannungseingangs.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>SG1/7</th> <th>SG1/8</th> <th>Einstellung des Anregewertes für <math>U_0</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>5 %</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>20 %</td> </tr> </tbody> </table>	SG1/7	SG1/8	Einstellung des Anregewertes für $U_0$	0	0	2 %	1	0	5 %	0	1	10 %	1	1	20 %
SG1/7	SG1/8	Einstellung des Anregewertes für $U_0$														
0	0	2 %														
1	0	5 %														
0	1	10 %														
1	1	20 %														

Abb. 3 zeigt, wie die Betriebsart der Baugruppe durch die Einstellschalter SG1 auf der Frontplatte und durch das externe Steuerungssignal BACTRL beeinflusst wird.

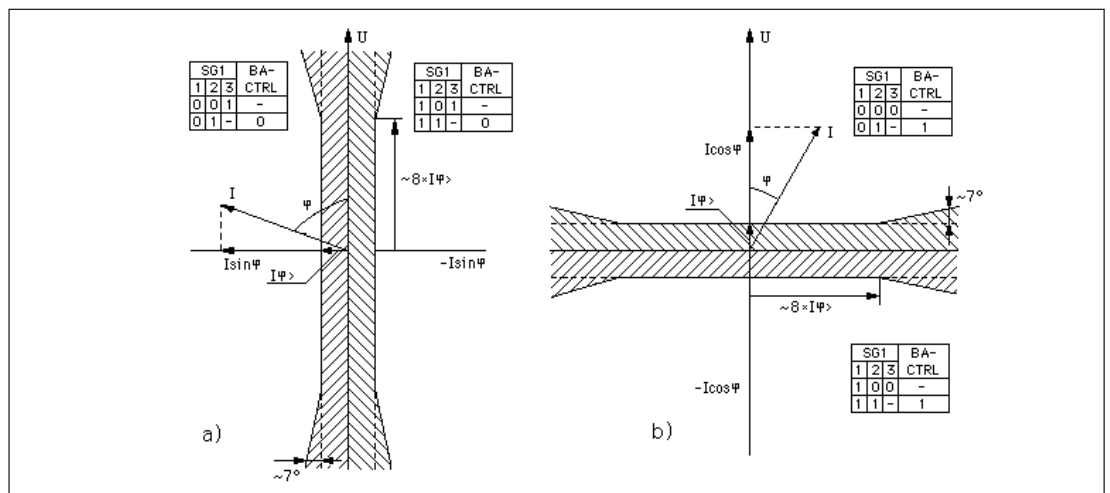


Abb. 3. Betriebsart des Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4. a)  $I_0 \sin \varphi$ , b)  $I_0 \cos \varphi$

Auf der Leiterplatte des Schutzrelaisbaugruppe befindet sich eine Schaltergruppe SGB, bestehend aus den Schaltern 1...8. Die Schalter 1...3 dienen zur Einstellung der Anregesignale für die Baugruppe für die automatische Wiedereinschaltung, und die Schalter 4...8 werden zur

Einstellung der Blockiersignale für die Überstromrelais-Baugruppe in den verschiedenen Schutzgeräten verwendet. Weitere Einzelheiten sind den allgemeinen Beschreibungen der verschiedenen Schutzgeräte zu entnehmen.

## Meßwerte

Die gemessenen Werte werden mit den drei grünen Ziffern ganz rechts auf dem Display dargestellt. Die gemessenen physikalischen Größen werden durch Aufleuchten einer Anzeige auf der Frontplatte angezeigt.

Anzeige	Gemessene Größe
$U_0$	Die gemessene Verlagerungsspannung als Prozentwert der Nennspannung $U_n$ des verwendeten Meßeingangs. Falls der gemessene Wert 25 % der Nennspannung überschreitet, erscheint auf dem Display die Anzeige - - -.
$I_0$	Der gemessene Erdstrom als Prozentwert des Nennstroms $I_n$ des verwendeten Meßeingangs.
$I\varphi$	Der gemessene Wert $I_0\sin\varphi$ oder $I_0\cos\varphi$ als Prozentwert des Nennstroms des verwendeten Meßeingangs. Falls der Wert $I\varphi$ negativ ist, zeigt die Ziffer ganz links auf dem Display ein rotes Minuszeichen. Falls der gemessene Wert 100 % des Nennstroms des Meßeingangs überschreitet, erscheint auf dem Display die Anzeige - - - oder - - - -, je nach dem Vorzeichen von $I\varphi$ .

### HINWEIS!

Der Nennstrom  $I_n$  der Relaisbaugruppe ist in Wirklichkeit der Nennstrom der gespeisten Eingänge, welche in einer entsprechenden Anwendung in Betrieb genommen wird.

## Gespeicherte Informationen

Die rote Ziffer ganz links auf dem Display zeigt die Registeradresse an, und die anderen drei Ziffern sind die gespeicherte Information.

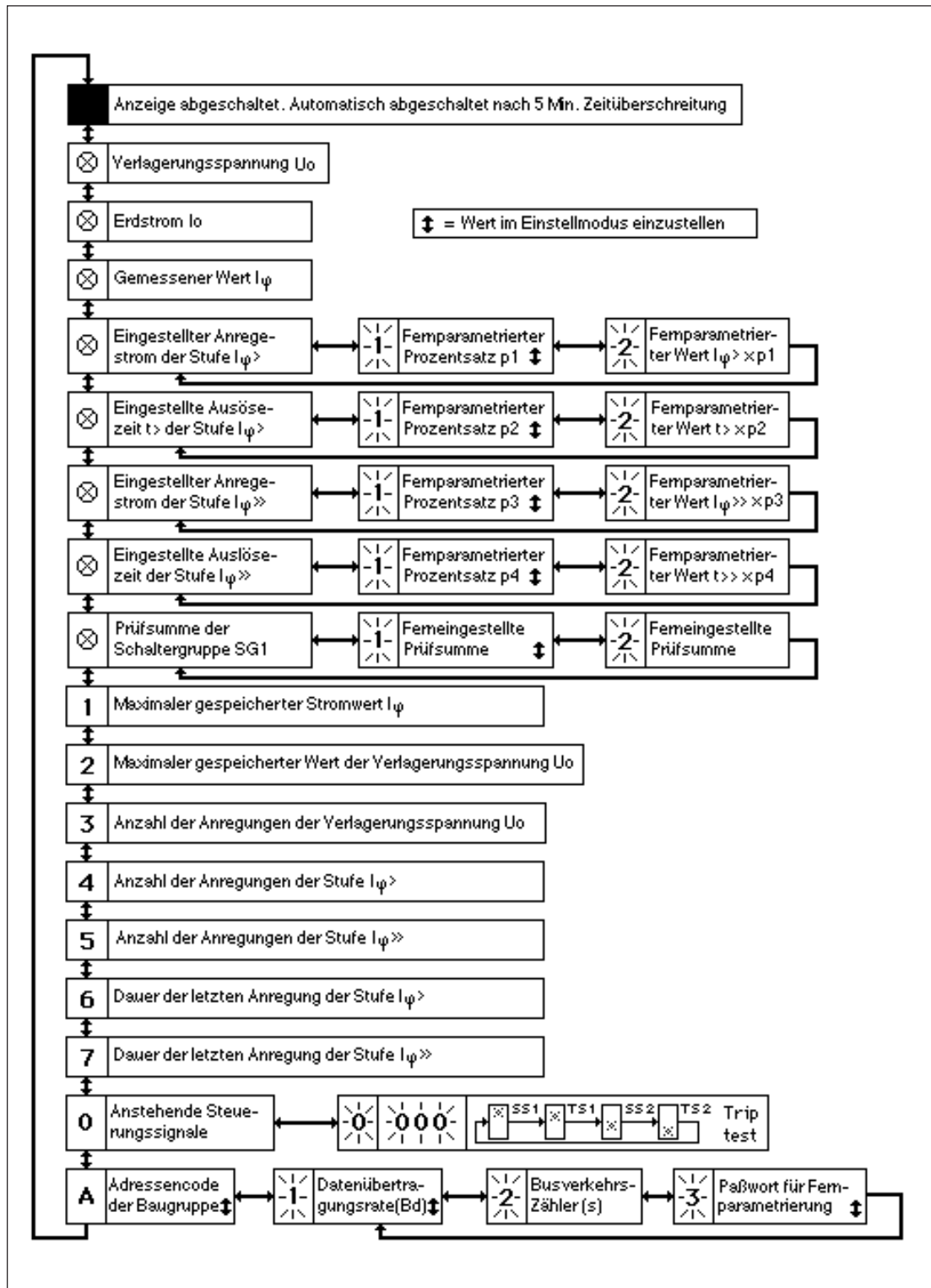
Register/STEP	Gespeicherte Informationen
1	Maximaler gemessener Wert $I_0\sin\varphi$ oder $I_0\cos\varphi$ als Prozentwert des Nennstromes des gebrauchten Meßeingangs, aufgezeichnet nach der letzten Überschreitung des Einstellwertes.  Falls irgendeine der Relaisstufen ausgelöst hat, wird der Stromwert zum Zeitpunkt der Auslösung im Speicher abgelegt. Falls $I\varphi$ ein negatives Vorzeichen aufweist, erscheint ein rotes Minuszeichen anstelle der Registeradressen-Nummer. Falls der gemessene Stromwert 100 % des Nennstromes des gebrauchten Meßeingangs überschreitet, wird der gespeicherte Wert als 1- - - oder - - - - dargestellt. Bei Überschreitung des Einstellwertes der Verlagerungsspannung wird ein zuvor gespeicherter Maximalwert gelöscht, und in das Register wird der neue Wert gespeichert.
2	Maximalwert der gemessenen Verlagerungsspannung als Prozentwert der Nennspannung $U_n$ des gebrauchten Meßeingangs, aufgezeichnet nach der letzten Überschreitung des Einstellwertes.  Falls irgendeine der Relaisstufen ausgelöst hat, wird der Spannungswert zum Zeitpunkt der Auslösung im Speicher abgelegt. Falls der gemessene Spannungswert 25 % der Nennspannung überschreitet, wird der gespeicherte Wert als 2 --- oder --- dargestellt. Durch eine Überschreitung des Einstellwertes der Verlagerungsspannung wird ein zuvor gespeicherter Maximalwert gelöscht, und in das Register wird der neue Wert gespeichert.
3	Anzahl der Überschreitungen des Anregewertes der Verlagerungsspannung, $n(U_0) = 0...255$ .
4	Anzahl der Anregungen der Stufe $I\varphi>$ , $n(I\varphi>) = 0...255$ .
5	Anzahl der Anregungen der Stufe $I\varphi>>$ , $n(I\varphi>>) = 0...255$ .

Register/ STEP	Gespeicherte Informationen
6	<p>Dauer der letzten Anregung der Stufe <math>I\phi&gt;</math> als Prozentwert der eingestellten Auslösezeit <math>t&gt;</math>.</p> <p>Durch eine neue Anregung wird der Zähler zurückgesetzt, welcher dann wieder von Null zu zählen beginnt. Wenn die entsprechende Stufe auslöst, beträgt der Zählerstand 100.</p>
7	<p>Dauer der letzten Anregung der Stufe <math>I\phi&gt;&gt;</math> als Prozentwert der eingestellten Auslösezeit <math>t&gt;&gt;</math>.</p> <p>Durch eine neue Anregung wird der Zähler zurückgesetzt, welcher dann wieder von Null zu zählen beginnt. Wenn die entsprechende Stufe auslöst, beträgt der Zählerstand 100.</p>
0	<p>Statusanzeige des Steuerungseingangs BACTRL für die Betriebsart <math>I_0\sin\phi/I_0\cos\phi</math> und von externen Blockiersignalen. Die Registeradressen-Ziffer ganz rechts gibt den Zustand der Blockiersignale BTS1 und BTS2 an. Es werden folgende Zustände angezeigt:</p> <p>0 = Keine anstehenden Blockierungen  1 = Auslösung der Stufe <math>I\phi&gt;</math> blockiert  2 = Auslösung der Stufe <math>I\phi&gt;&gt;</math> blockiert  3 = Auslösung beider Stufen blockiert</p> <p>Der Zustand des Steuerungssignals BACTRL für die Betriebsart wird durch die mittlere Ziffer des grünen Displays angezeigt. Die möglichen Zustände sind:</p> <p>0 = BACTRL im Zustand 0, d.h. Betriebsart <math>I_0\sin\phi</math>, falls die externe Steuerung für die Betriebsart gewählt wurde.  1 = BACTRL im Zustand 1, d.h. Betriebsart <math>I_0\cos\phi</math>, falls die externe Steuerung für die Betriebsart gewählt wurde.</p> <p>Die grüne Ziffer ganz links zeigt den Status eines Fernrückstellungs-Eingangs an, falls vorhanden. Es können folgende Zustände angezeigt werden:</p> <p>0 = Fernrückstellungs-Eingang nicht angesteuert  1 = Fernrückstellungs-Eingang angesteuert</p> <p>Von diesem Register aus besteht die Möglichkeit zum Wechsel in den TEST-Modus, wo die Anrege- und Auslösesignale der Baugruppe nacheinander angesteuert werden können. Weitere Einzelheiten sind aus der Beschreibung "Allgemeine Merkmale der Relaisbaugruppen der Baureihe C" ersichtlich.</p>
A	<p>Der Adressen-Code der Meßrelais-Baugruppe, welcher beim seriellen Datenübertragungssystem erforderlich ist. Der Adressen-Code wird auf Null gesetzt, falls das serielle Datenübertragungssystem nicht verwendet wird. Subroutinen dieses Registers enthalten die Wahl der Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle, einen Busverkehrs-Monitor zur Anzeige des Betriebszustandes des seriellen Datenübertragungssystems sowie ein für die Fernparametrierung der Einstellungen erforderliches Paßwort.</p> <p>Falls die Baugruppe mit einem Busverwalter des SPACOM-Systems verbunden ist und die Datenübertragung in Betrieb ist, wird der Zählerstand des Busverkehrs-Monitors Null betragen. Andernfalls laufen die Nummern 0...255 kontinuierlich am Zähler durch.</p>

Die Register 1...7 werden durch gleichzeitiges Drücken der Taster STEP und RESET auf Null gesetzt. Die Register werden ebenfalls gelöscht, falls die Hilfsspannungsversorgung zur Baugruppe unterbrochen wird. Der Adressen-Code der Baugruppe, die Datenübertragungsrate der

seriellen Schnittstelle sowie das Paßwort werden durch einen Spannungsausfall nicht gelöscht. Angaben zur Einstellung der Adresse und der Datenübertragungsrate sind aus der Beschreibung "Allgemeine Merkmale der Relaisbaugruppen der Baureihe C" ersichtlich.

Das untenstehende Diagramm zeigt die verfügbaren Hauptmenüs und Untermenüs der Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe.



Im Kapitel "Allgemeine Merkmale der Relaisbaugruppen der Baureihe C" des Datenblattes 1MRS 750060-MUM DE ist beschrieben, wie man in Untermenüs und in den Einstellmodus

gelangt, wie man diese wieder verläßt und wie man die Einstellungen vornimmt. Außerdem ist hier beschrieben, wie man den TRIP-TEST-Modus anwendet.



**Technische  
Daten**

**Erdstromstufe I $\phi$ >**

Ansprechstrom der Stufe I $\phi$ >	1...10 % x I <sub>n</sub>
Ansprechverzögerung	60...150 ms
Auslösezeit, zwei Bereiche	0,1...1,0 s und 1,0...10,0 s,
Rückfallzeit	<120 ms
Rückfallverhältnis	>0,90
Genauigkeit der Auslösezeit	±2 % des eingestellten Wertes, oder ±50 ms
Ansprechgenauigkeit	±3 % des maximalen Einstellwertes der Stufe I $\phi$ > + Ungenauigkeiten verursacht durch ±1° Phasenverschiebung

**Erdstromstufe I $\phi$ >>**

Ansprechstrom der Stufe I $\phi$ >>	5...40 % x I <sub>n</sub> ∞ , unendlich, oder 1...8 % x I <sub>n</sub> und ∞, unendlich
Ansprechverzögerungszeit	60...150 ms
Auslösezeit	0,1...1,0 s
Rückfallzeit	<120 ms
Rückfallverhältnis	>0,90
Genauigkeit der Auslösezeit	±2 % des maximalen Einstellwertes der Stufe I $\phi$ >> + Ungenauigkeiten verursacht durch ±1° Phasenverschiebung

## Ereigniscodes

Mit dem Datenkommunikationsgerät auf Stationsebene können über den seriellen SPA-Bus die von der Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 abgegebenen Ereignisdaten, z.B. Information betreffend Anregungen und Auslösungen, ausgelesen werden. Bei Abruf überträgt die Baugruppe ihre Daten in folgendem Format: Zeit (ss.sss) und Ereigniscode. Die Ereigniscodes der Baugruppe sind E1...E8 sowie E50 und E51. Außerdem kann das Datenkommunikationsgerät auf Stationsebene Ereigniscodes betreffend z.B. die Datenübertragung bilden.

Die Codes E1...E8 sowie die dadurch dargestellten Ereignisse können in die Ereignisprotokollierung eingeschlossen oder davon ausgeschlossen werden, indem man eine Ereignismaske (V155) über den SPA-Bus in die Baugruppe eingibt. Die Ereignismaske ist eine Binärzahl, welche auf eine Dezimalzahl codiert ist. Die

Ereigniscodes E1...E8 werden durch die Zahlen 1, 2, 4...128 dargestellt. Die Ereignismaske wird durch Multiplikation der obigen Zahlen entweder mit 0, d.h. Ereignis nicht im Protokoll inbegriffen, oder 1, d.h. Ereignis im Protokoll inbegriffen, und durch anschließende Addition der erhaltenen Zahlen (Siehe Prüfsummen-Berechnung) gebildet.

Die Ereignismaske kann einen Wert im Bereich von 0...255 aufweisen. Die Standardeinstellung für die Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe beträgt 85, was bedeutet, daß alle Anregungen und Auslösungen im Protokoll enthalten sind, aber nicht deren Rückfall. Die Codes E50...E54 sowie die dadurch dargestellten Ereignisse können nicht aus dem Protokoll ausgeschlossen werden.

Die Ereigniscodes für die Erdstromrichtungsrelais-Baugruppe SPCS 3C4 sind:

Code	Ereignis	Gewichtsfaktor des Ereignisses	Vorgabe-Einstellung
E1	Anregung der Stufe I $\phi$ >	1	1
E2	Rückfall der Anregung der Stufe I $\phi$ >	2	0
E3	Auslösung der Stufe I $\phi$ >	4	1
E4	Rückfall der Auslösung der Stufe I $\phi$ >	8	0
E5	Anregung der Stufe I $\phi$ >>	16	1
E6	Rückfall der Anregung der Stufe I $\phi$ >>	32	0
E7	Auslösung der Stufe I $\phi$ >>	64	1
E8	Rückfall der Auslösung der Stufe I $\phi$ >>	128	0
E50	Neustart	*	-
E51	Überlauf des Ereignisregisters	*	-
E52	Vorübergehende Störung der Datenübertragung	*	-
E53	Keine Antwort von der Baugruppe über die Datenübertragung	*	-
E54	Die Baugruppe antwortet wieder über die Datenübertragung	*	-

- 0 nicht im Ereignisprotokoll inbegriffen
- 1 im Ereignisprotokoll inbegriffen
- \* keine Codenummer
- nicht programmierbar

### HINWEIS!

Im SPACOM-System werden die Codes E52...E54 durch das Datenkommunikationsgerät auf der Stationsebene gebildet.

## Daten für die Fernübertragung

Außer den Ereigniscodes kann das Datenkommunikationsgerät auf Stationsebene über den SPA-Bus alle Eingangsdaten (I-Daten), Einstellwerte (S-Werte), im Speicher aufgezeichnete Daten (V-Daten) und gewisse andere Daten

der Schutzrelais-Baugruppe lesen. Außerdem kann ein Teil der Daten mittels über den SPA-Bus gegebenen Befehlen geändert werden. Sämtliche Daten sind über Kanal 0 erhältlich.

Daten	Code	Daten- richtung	Werte
Gemessene Verlagerungsspannung	I1	R	0...25 % x $U_n$ 999, falls $U_0 > 25$ % x $U_n$
Gemessener Erdstrom als Prozentwert des Nennstroms	I2	R	0...100 % x $I_n$ 999, falls $I_0 > 100$ % x $I_n$
Gemessener Wert $I_0 \cos \varphi$ oder $I_0 \sin \varphi$ (Vorzeichen +/-)	I3	R	+/- 0...100 % x $I_n$ +/- 999, falls $I\varphi > 100$ % x $I_n$
Blockierung der Niedrigstromstufe $I\varphi >$	I4	R	0 = keine Blockierung 1 = Auslösung der Stufe $I\varphi >$ blockiert
Blockierung der Hochstromstufe $I\varphi >>$	I5	R	0 = keine Blockierung 1 = Auslösung der Stufe $I\varphi >>$ blockiert
Fernsteuerung der Betriebsart	I6	R	0 = $\sin \varphi$ 1 = $\cos \varphi$
Anregung der Niedrigstromstufe $I\varphi >$	O1	R	0 = Stufe $I\varphi >$ hat nicht angeregt 1 = Stufe $I\varphi >$ hat angeregt
Auslösung der Niedrigstromstufe $I\varphi >$	O2	R	0 = Stufe $I\varphi >$ hat nicht ausgelöst 1 = Stufe $I\varphi >$ hat ausgelöst
Anregung der Hochstromstufe $I\varphi >>$	O3	R	0 = Stufe $I\varphi >>$ hat nicht angeregt 1 = Stufe $I\varphi >>$ hat angeregt
Auslösung der Hochstromstufe $I\varphi >>$	O4	R	0 = Stufe $I\varphi >>$ hat nicht ausgelöst 1 = Stufe $I\varphi >>$ hat ausgelöst
Gegenwärtiger Anregewert der Niedrigstromstufe	S1	R	1...10 % x $I_n$
Gegenwärtige Auslösezeit der Niedrigstromstufe	S2	R	0.1...10 s
Gegenwärtiger Einstellwert der Hochstromstufe (Vorzeichen +/-)	S3	R	+/- 1...40 % x $I_n$ +/- 999 = $\infty$
Gegenwärtige Auslösezeit der Hochstromstufe	S4	R	0.1...1 s
Gegenwärtige Prüfsumme der Schaltergruppe SG1	S5	R	0...255
Anregewert der Stufe $I\varphi >$ , mit dem Einstellknopf eingestellt	S11	R	1...10 % x $I_n$
Auslösezeit der Stufe $I\varphi >$ , mit dem Einstellknopf eingestellt	S12	R	0.1...10 s
Anregewert der Stufe $I\varphi >>$ , mit dem Einstellknopf eingestellt (Vorzeichen +/-)	S13	R	+/- 1...40 % x $I_n$ +/- 999 = $\infty$
Auslösezeit der Stufe $I\varphi >>$ , mit dem Einstellknopf eingestellt	S14	R	0.1...1 s
Prüfsumme der Schaltergruppe SG1 (mit den Schaltern eingestellt)	S15	R	0...255

Daten	Code	Daten- richtung	Werte
Ferneingestellter Prozentwert der Einstellung der Stufe Iφ>	S21	R, W	0...999 %
Ferneingestellter Prozentwert der Auslösezeit der Stufe Iφ>	S22	R, W	0...999 %
Ferneingestellter Prozentwert der Einstellung der Stufe Iφ>>	S23	R, W	0...999 %
Ferneingestellter Prozentwert der Auslösezeit der Stufe Iφ>>	S24	R, W	0...999 %
Ferneingestellte Prüfsumme der Schaltergruppe SG1	S25	R, W	0...255
Ferneingestellter Einstellwert der Stufe Iφ>	S31	R	1...10 % x I <sub>n</sub>
Ferneingestellter Wert für die Verzögerung der Stufe Iφ>	S32	R	0.1...10 s
Ferneingestellter Einstellwert der Stufe Iφ>>	S33	R	+/- 1...40 x I <sub>n</sub> +/- 999 = ∞
Ferneingestellter Wert für die Verzögerung der Stufe Iφ>>	S34	R	0.1...1 s
Ferneingestellte Prüfsumme der Schaltergruppe SG1	S35	R	0...255
Maximaler aufgezeichneter Meßwert Iφ (Vorzeichen +/-)	V1	R	+/- 0...100 % x I <sub>n</sub> +/- 999, falls Iφ>100 % x I <sub>n</sub>
Maximale aufgezeichnete Verlagerungsspannung	V2	R	0...25 % x U <sub>n</sub> 999, falls U <sub>0</sub> > 25 % x U <sub>n</sub>
Anzahl der Anregungen U <sub>0</sub>	V3	R	0...255
Anzahl der Anregungen der Stufe Iφ>	V4	R	0...255
Anzahl der Anregungen der Stufe Iφ>>	V5	R	0...255
Dauer der letzten Anregung der Stufe Iφ>	V6	R	0...100 %
Dauer der letzten Anregung der Stufe Iφ>>	V7	R	0...100 %
Rücksetzung der Ausgabereleais	V101	W	1 = Ausgabereleais sind zurückgesetzt
Rücksetzung der Ausgabereleais und der aufgezeichneten Daten	V102	W	1 = Ausgabereleais und Register V1...V7 sind zurückgesetzt
Fernparametrierung der Einstellungen	V150	R, W	0 = Einstellung mit Knöpfen, S11...S15 aktiviert 1 = Fernparametrierung, S31...S35 aktiviert
Ereignismaske	V155	R, W	0...255, siehe Abschnitt "Ereigniscodes"
Eröffnen des Paßwortes für Fernparametrierungen	V160	W	1...999
Wechseln oder Schließen des Paßwortes für Fernparametrierungen	V161	W	0...999

Daten	Code	Daten- richtung	Werte
Aktivierung der Selbstüberwachung	V165	W	1 = Selbstüberwachungs-Ausgang ist aktiviert, und die IRF-Anzeige schaltet sich nach etwa 5 Sekunden ein. Danach geht die Selbstüberwachung zurück und die IRF Anzeige erlischt
Adresse der Baugruppe für das Kommunikationssystem	V200	R, W	1...254
Bezeichnung der Programmversion	V205	R	z.B. 012 D
Typenbezeichnung der Baugruppe Ereignisregister-Ablesung	F L	R R	SPCS 3C4 Zeit, Kanalnummer und Ereigniscode
Wiederholtes Lesen des Ereignisregisters	B	R	Zeit, Kanalnummer und Ereigniscode
Lesen der Statusdaten der Baugruppe	C	R	0 = Normalbetrieb 1 = Baugruppe wurde automatisch zurückgesetzt 2 = Überlauf des Ereignisregisters 3 = Ereignisse 1 und 2 zusammen
Rücksetzen der Statusdaten der Baugruppe	C	W	0 = Rücksetzen
Zeiteinstellung und -ablesung	T	R, W	00.000...59.999 s

R = Daten können aus der Schutzrelais-Baugruppe ausgelesen werden

W = Daten können in die Schutzrelais-Baugruppe geschrieben werden

Die Datenübertragungsbefehle L, B, C und T wurden für die Ereignisdaten-Übertragung zwischen der Baugruppe und dem Busverwalter auf Stationsebene reserviert.

Das Ereignisregister kann durch den L-Befehl nur einmal ausgelesen werden. Sollte z.B. in der Datenübertragung ein Fehler auftreten, kann unter Verwendung des B-Befehls der Inhalt des Ereignisregisters nochmals ausgelesen werden. Im Bedarfsfall kann der B-Befehl wiederholt werden.

Die Einstellwerte S1...S5 werden von den Schutzprogrammen benützt. Diese Werte werden entweder mit den Einstellknöpfen oder mit den Schaltern gewählt. Die Werte S11...S15 sind Werte, die mit den Einstellknöpfen oder mit den Schaltern eingestellt werden. S21...S25 sind Prozentfaktoren für die mit den Einstellknöpfen durchgeführten Einstellungen. Die Einstellun-

gen S21...S25 können ausgelesen oder geschrieben werden. Voraussetzung für die Werteeingabe ist, daß das erforderliche Paßwort eröffnet wurde. Die Variablen S31...S35 enthalten die zur Zeit geltenden fernparametrierten Werte.

Bei Umstellung der fernparametrierten Prozentwerte S21...S24 können diese Variablen als prozentueller Faktor im Bereich 0...999 eingegeben werden. Dann besteht auch die Möglichkeit zur Änderung der Einstellwerte über die in den technischen Daten der Baugruppe spezifizierten Grenzen hinaus. Die Gültigkeit der Einstellwerte ist jedoch nur innerhalb der in den technischen Daten der Baugruppe spezifizierten Grenzen garantiert.

Die Aktivierung des Selbstüberwachungs-Einganges (V165) verhindert eine Auslösung der Schutzeinrichtung während dieser Zeit, und die Anzeige IRF leuchtet auf.



**ABB Oy**

Substation Automation

Postfach 699

FIN-65101 VAASA

Finnland

Tel. +358 (0)10 22 11

Fax.+358 (0)10 22 41094

[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)