



Vishay Electronic GmbH
Hofmark-Aich-Str.36
D-84030 Landshut
Telefon +49 871 86-0
www.vishay.com

Document number: 13174 - Rev. 02

Unsymmetrieschutzrelais

ESTAsym MD



Bedienungshandbuch

QUALITY MANAGEMENT



Certified by VDE according to
DIN EN ISO 9001
Reg. No. 2556/QM/03.94

Revisionsliste

Date	Name	Revision	Kommentar
25.08.11	drt	00	Erste Ausgabe
20.12.11	brm	01	Inhaltliche Änderungen
04.05.12	fez	02	Korrekturen

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Beschreibung der Schutzfunktionen	4
2.1	Unsymmetrie.....	4
2.2	Phasenunsymmetrie	5
2.3	Überspannungsschutz	5
2.4	Thermischer Überstromschutz.....	5
2.5	Erdfehlerschutz	5
2.6	Grundwellenüberstromschutz	5
2.7	RMS-Überstromschutz	5
2.8	Unterstromschutz.....	6
2.9	Wiederzuschaltzeit – Überwachung	6
3	Zuordnung der Schutzfunktionen.....	7
4	Schaltbild und Anschlussbelegung ESTAsym MD	8
5	Stromwandlereingänge	9
6	Optokopplereingänge.....	9
7	LCD Display	10
8	Tastenfeld	10
9	Relaisausgänge	10
10	Leuchtdioden (LED)	11
11	Boot- Loader Updaten der Betriebssoftware.....	13
12	Einstellungen.....	14
12.1	Beispiel der Parameter-Eingabe ESTAsym MD	21
12.2	Parameter-Eingabe mittels PC	24
13	Display Menu	30
14	Technische Daten	45
15	Immunitätstest.....	46
16	Abmessungen und Panel-Ausschnitt.....	48
17	Warnung und Auslösezeiten für thermischen Überstromschutz.....	49
18	Auslösezeiten für Überspannungsschutz	49

1 Einleitung

Der prozessorgesteuerte Unsymmetrieschutz ESTAsym MD ist ein universales Schutzrelais für die Überwachung von Kondensatorbatterien. Mittels FFT – Technik errechnet der ESTAsym MD aus den gemessenen Phasen- und Unsymmetriemesswerten die Ströme für die Netzfrequenz und der Harmonischen. Diese Werte stehen für die verschiedenen Schutzfunktionen zur Verfügung, die der Anwender auswählen kann.

Standardmäßig werden die Kondensatorbatterien in Doppelstern- oder Brückenschaltung aufgebaut. Der ESTAsym MD kann beide Schaltungen überwachen und bietet je nach ausgewähltem Anlagenaufbau die optimale Kombination der Schutzfunktionen an.

Der ESTAsym MD bietet Schutz für:

- Unsymmetrie
- Phasenunsymmetrie
- Überspannungsschutz
- Thermischer Überstromschutz
- Erdfehlerschutz
- Grundwellen und RMS-Überstromschutz
- Unterstromschutz
- Wiedereinschaltzeit-Überwachung

2 Beschreibung der Schutzfunktionen

2.1 Unsymmetrie

Das Gerät errechnet aus dem gemessenen Unsymmetriestrom die Netzfrequenz- Komponente. Diese kann in Amplitude und Phasenwinkel auf Null kompensiert werden. Hierzu wird der Phasenstrom L1 als Referenz genutzt. Sollte nun aufgrund von Kapazitätsänderungen ein Unsymmetriestrom entstehen, wird dieser in Amplitude und Phase ausgewertet. Der Phasenwinkel wird nach der Störung gespeichert und zeigt, in welchem Teil der Bank der Fehler aufgetreten ist. Die Bewertung kann anhand der Bilder **6** und **7** erfolgen.

Die Schutzfunktion hat zwei Stufen - Warnung und Auslösung - für beide können getrennte Auslösezeiten eingestellt werden. Die Auslösung erfolgt, wenn der eingestellte Ansprechwert für die Auslösezeit überschritten wird.

Der ESTAsym MD gleicht die Unsymmetrieansprechwerte der aktuellen Phasenspannung an. Wenn zum Beispiel die Phasenspannung fällt, werden auch die Ansprechwerte um das gleiche Verhältnisse reduziert. Da der ESTAsym MD die Phasenspannung nicht erfassen kann, wird diese Änderung indirekt über den Phasenstrom ermittelt.

2.2 Phasenunsymmetrie

Durch Vergleich der Netzfrequenzkomponente der drei Phasenströme können Unsymmetrien erkannt werden, die auf einen Fehler in der Kondensatorbank hinweisen.

Die Schutzfunktion hat zwei Stufen, Warnung und Auslösung, für beide können getrennte Auslösezeiten eingestellt werden. Die Auslösung erfolgt, wenn der eingestellte Ansprechwert die Auslösezeit überschreitet.

2.3 Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz verhindert die unzulässige Beanspruchung der Kondensatorbatterie durch überhöhte Spannung. Für die Bewertung wird die arithmetische Summe der Grundwellenkomponente und Harmonischen für jede Phase gebildet.

Der Ansprechwert wird mit einem Überspannungsfaktor festgelegt. Für die Auslösezeit kann entweder eine feste Zeit vorgegeben werden, oder die Zeit wird anhand der ANSI-Kurve ermittelt.

2.4 Thermischer Überstromschutz

Zum Schutz der Drosseln und Widerstände von Filterkrisenanlagen kann ein thermischer Überstromschutz aktiviert werden. Für jede Phase wird der RMS-Phasenstrom mit dem eingestellten Warnungs- und Auslösungswert verglichen. Für die Auslösezeit kann entweder eine feste Zeit vorgegeben werden, oder die Zeit wird anhand der ANSI-Kurve ermittelt.

2.5 Erdfehlerschutz

Der Erdfehlerschutz errechnet die Grundwellenkomponente des Erdfehlerstromes aus der Vektorsumme der drei Grundwellenströme. Die Schutzfunktion hat zwei Stufen, Warnung und Auslösung, für beide können getrennte Auslösezeiten eingestellt werden. Die Auslösung erfolgt, wenn der eingestellte Ansprechwert die Auslösezeit überschreitet.

2.6 Grundwellenüberstromschutz

Der ESTAsym MD errechnet für jede Phase den Grundwellenstrom aus dem entsprechenden Phasenstrom und vergleicht ihn mit dem eingestellten Auslösewert.

Die Schutzfunktion hat zwei Stufen. Erste Stufe $I_1 > I_{ist}$ und $I_2 >> I_{ist}$. Die Auslösung erfolgt, wenn der eingestellte Ansprechwert die Auslösezeit überschreitet.

2.7 RMS-Überstromschutz

Der ESTAsym MD errechnet für jede Phase den I_{rms} -Wert aus dem entsprechenden Phasenstrom und vergleicht ihn mit dem eingestellten Auslösewert.

Die Schutzfunktion hat zwei Stufen. Erste Stufe $I_1 > I_{ist}$ und $I_2 >> I_{ist}$. Die Auslösung erfolgt, wenn der eingestellte Ansprechwert die Auslösezeit überschreitet.

2.8 Unterstromschutz

Mit Hilfe des Unterstromschutzes können Spannungsunterbrechungen oder Spannungseinbrüche erkannt werden. Mittels eines Hilfskontaktes des Leistungsschalters kann der ESTAsym MD erkennen, ob es sich um eine tatsächliche Spannungsunterbrechung oder um eine betriebsmäßige Abschaltung (**Bild.2**) handelt. Gleichzeitig mit der Kontaktgabe-Auslösung schließt für die eingestellte Zeit auch der Kontakt der Relais Überwachung.

Das Auslösesignal wird ausgegeben, wenn alle drei Phasenströme den eingestellten Stromschwellwert für die eingestellte Zeit unterschreiten und der Leistungsschalter eingeschaltet ist.

2.9 Wiederschaltzeit – Überwachung

Durch die Wiederschaltsperrung kann ein Zuschalten der Kondensatorbank während der vorgeschriebenen Entladezeit verhindert werden. Hierzu stellt der ESTAsym MD einen Steuerkontakt bereit. Gesteuert wird die Zuschaltsperrung über einen Hilfskontakt des Leistungsschalters (siehe auch Punkt 2.8).

Es kann eine Sperrzeit von 2 s bis zu 10 Minuten eingestellt werden, Schritt 1s.

3 Zuordnung der Schutzfunktionen

Zuordnung der Schutzfunktionen	
Schaltung der Kondensatorbank	Schutzfunktion
Doppelstern mit Drosseln	Unsymmetrie Phasenunsymmetrie Überspannungsschutz Thermischer – Überstromschutz Erdfehlerschutz Grundwellenüberstromschutz RMS - Überstromschutz Unterstromschutz Wiederschaltzeit - Überwachung
Doppelstern ohne Drosseln	Unsymmetrie Phasenunsymmetrie Überspannungsschutz Erdfehlerschutz Grundwellenüberstromschutz RMS - Überstromschutz Unterstromschutz Wiederschaltzeit – Überwachung
H3- Schaltung	Unsymmetrie Wiederschaltzeit - Überwachung
H1- Schaltung mit Drosseln	Unsymmetrie Überspannungsschutz Thermischer – Überstromschutz Grundwellenüberstromschutz RMS– Überstromschutz Unterstromschutz Wiederschaltzeit - Überwachung
H1- Schaltung ohne Drosseln	Unsymmetrie Überspannungsschutz Grundwellenüberstromschutz RMS - Überstromschutz Unterstromschutz Wiederschaltzeit - Überwachung
Dreifach-Doppelsternschaltung	Unsymmetrie Wiederschaltzeit - Überwachung

Der Anwender kann mittels PC die einzelnen Schutzfunktionen aktivieren oder sperren.

4 Schaltbild und Anschlussbelegung ESTAsym MD

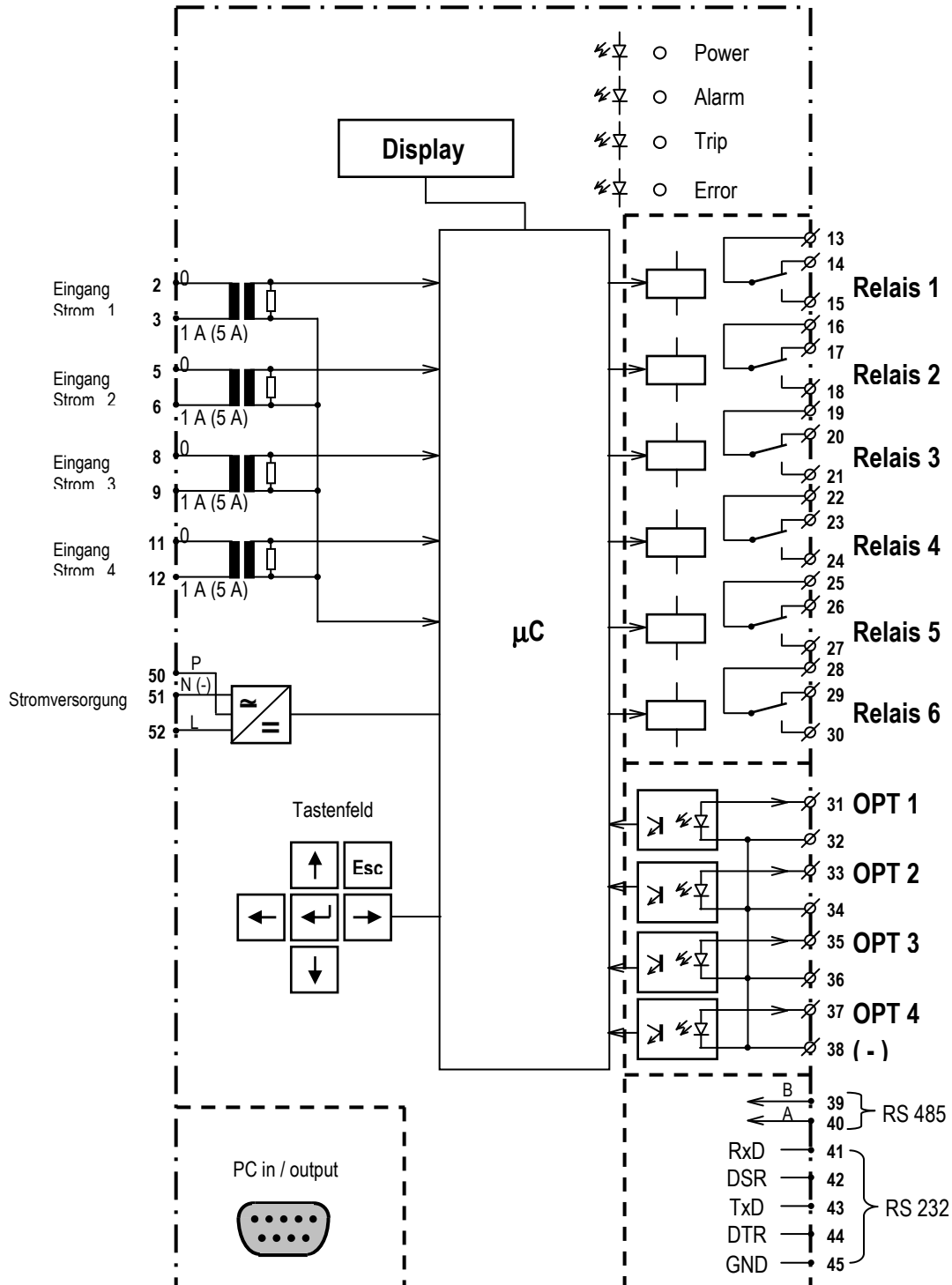


Bild.1 Schaltbild und Anschlussbelegung ESTAsym MD

5 Stromwandleringänge

Der ESTAsym MD hat vier Stromwandleringänge. Diese können wahlweise für x/1A oder x/5A verwendet werden.

Zuordnung der Stromwandleringänge	
Schaltung der Kondensatorbank	Stromwandleringänge
Doppelstern	Eingang 1 – Phasenstrom L1 Eingang 2 – Phasenstrom L2 Eingang 3 – Phasenstrom L3 Eingang 4 – Unsymmetriestrom
H- Schaltung; Dreifach-Doppelstern	Eingang 1 – Phasenstrom L1 Eingang 2 – Unsymmetriestrom 1 Eingang 3 – Unsymmetriestrom 2 Eingang 4 – Unsymmetriestrom 3

Bei den Phasenströmen können Übersetzungsverhältnisse von 10-3000/1A oder zu /5A eingestellt werden. Das Gerät kann Phasenströme bis 6000A auswerten. Das Übersetzungsverhältnis der Unsymmetriewandler kann im Bereich von 1-100/1A oder 1-100/5A liegen.

6 Optokopplereingänge

Die Optokopplereingänge OPT 1 und OPT 2 dienen zur Steuerung der Wiederzuschaltsperr (siehe auch 2.9). Die Optokopplereingänge OPT 3 und 4 sind Reserve.

Die Eingangsspannung kann im Bereich von 20 bis 220 V DC liegen.

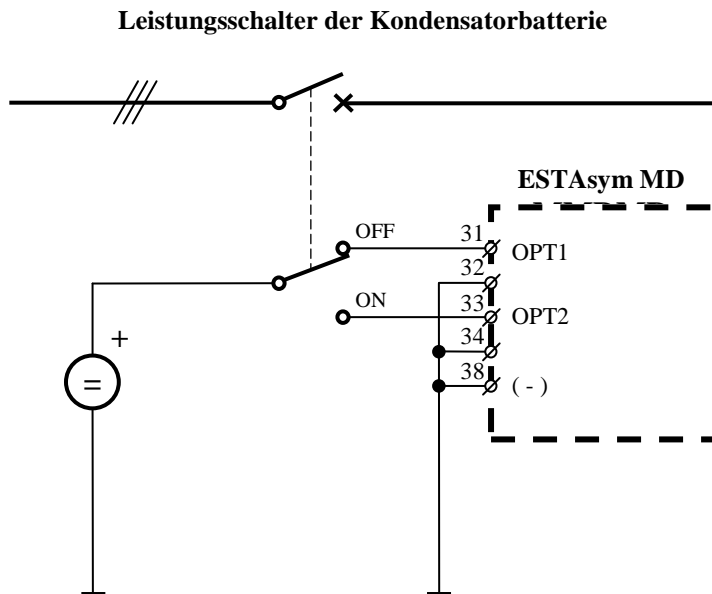


Bild. 2 Anschluss der Optokopplereingänge

7 LCD Display

Ein zweizeiliges LCD-Display (**Bild 3**) dient zur Anzeige:

- während des normalen Betriebes:
Zur Darstellung der Messwerte, Parameter und falls vorhanden, Fehlermeldungen
- während Parametrierung des Gerätes:
Interaktive Parametrierung des Gerätes
- nach der Schutz-Auslösung:
Protokollierung von Strom - und Spannungswerten bei Warnung und Auslösung

8 Tastenfeld

Des Weiteren steht ein Tastenfeld (Bild 3) mit sechs Tasten für:

- Interaktive Parametrierung des Gerätes
- Quittierung und Rücksetzen der Auslösung zur Verfügung

9 Relaisausgänge

Der ESTAsym MD hat sechs Relaisausgänge:

- Relais 1 Warnung für alle Schutzfunktionen
- Relais 2 und 3 Auslösung für alle Schutzfunktionen

- Relais 4 Wiederschaltzeit - Überwachung
- Relais 5 Selbstüberwachung
- Relais 6 Reserve

Der Benutzer kann für jedes Relais 1 - 4:

Hand-RESET oder Auto-RESET und Low aktiv oder High aktiv auswählen.

Die Relais haben Umschaltkontakte, die dem Anwender zur Verfügung stehen.

10 Leuchtdioden (LED)

Vier Leuchtdioden (**Bild 3**) zeigen Folgendes an:

- Grüne LED – Power, Versorgungsspannung
- Rote LED – Alarm, Warnung
- Rote LED – Trip – Auslösung
- Rote LED – Error – Störung

Bild.3 Frontseite ESTAsym MD



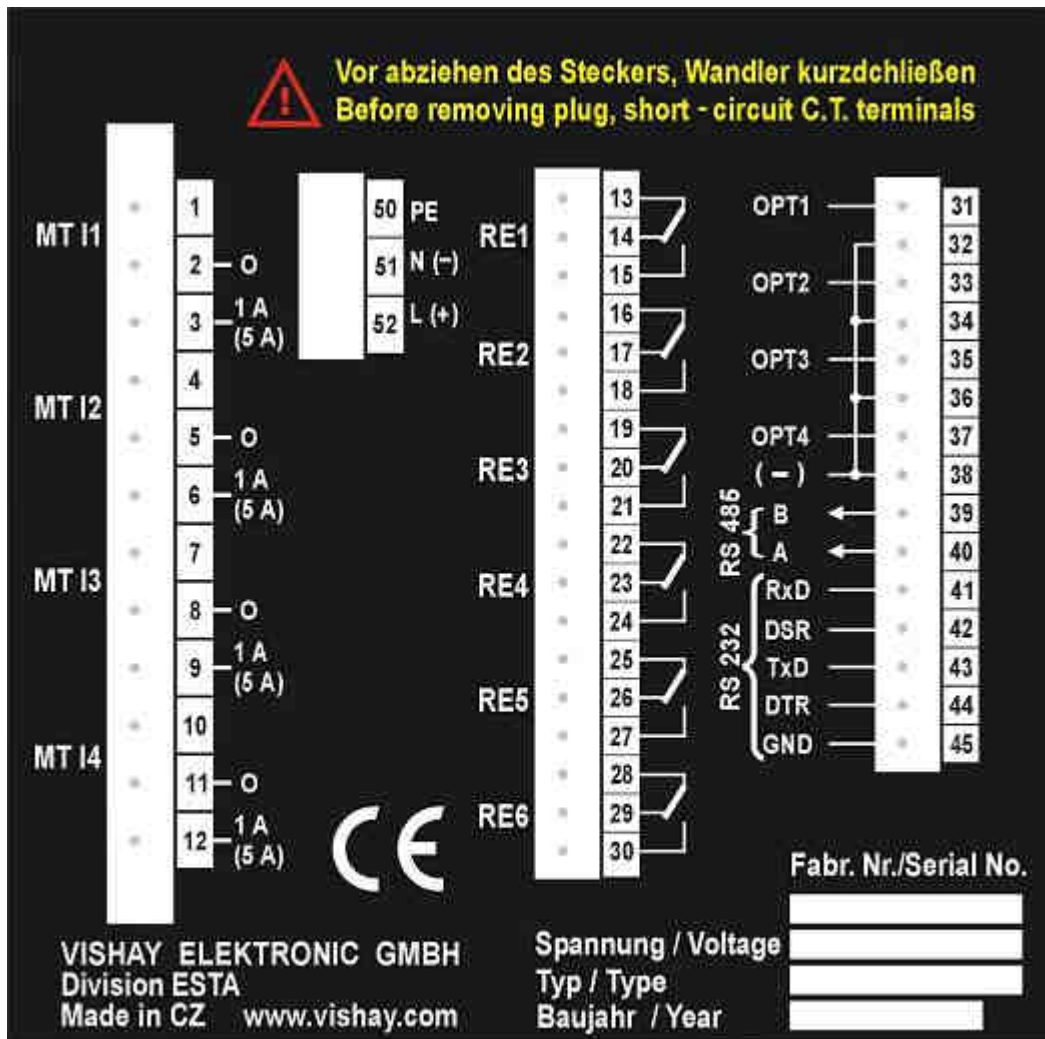


Bild.4 Rückseite ESTAsym MD

11 Boot-Loader Updaten der Betriebssoftware

Der Boot-Loader ist ein Hilfsmittel zur Änderung der bestehenden Software des ESTAsym MD mittels der RS232. Diese Funktion wird ausschließlich von Hersteller durchgeführt.

12 Einstellungen

Parameter Einstellung ESTAsym MD		
Schutzfunktion	Parameter	Einstellungsbereich
Unsymmetrie	Warnung	I_u 0,1 -100A Verzögerung 0,1 - 6 s
	Auslösung	I_u 0,1 -100A Verzögerung 0,1 - 6 s
	Minimalwert I_u	I_u 0,01 – 1 A
	Minimalwert I_{L1}	in A, (5% - 30%) I_{L1}
Phasenunsymmetrie	Warnung	1 - 30% I_n Verzögerung 0,3 – 6s
	Auslösung	2 - 30% I_n Verzögerung 0,3 – 6s
	Nennstrom	I_n 10 - 3000A
Überspannungsschutz	IEC(ANSI):	
	Überspannungsfaktor	0,8; 0,9; 1,0; 1,10; 1,25; 1,50
	Phasenkapazität	1 - 6400 μ F
	Verkettete Nennspannung	2 - 450 kV
	Set time:	
Überspannungsfaktor	0,8 – 2,0	
	Verzögerung	0,1 - 6 s
	Verkettete Nennspannung	2 - 450 kV
Thermischer Überstromschutz	Warnung	10 - 6000 A
	Auslösung	10 - 6000 A
	Set time on:	
	Verzögerung: Warnung	1 -7200 s
	Verzögerung: Auslösung	1 -7200 s
	Set time off:	
	Die Zeitverzögerung sinkt mit dem Quotient Iststrom zu Nominalstrom	
	Warnungszeit ist immer die Hälfte von der Auslösungszeit.	
Erdfehlerschutz	Warnung	1 - 30% I_n Verzögerung 0,3 – 6 s
	Auslösung	2 - 30% I_n Verzögerung 0,3 – 6 s
	Nennstrom	I_n 10 - 3000A
Grundwellenüberstromschutz und RMS-Überstromschutz	Auslösung I_L	10 - 6000A Verzögerung 0,1 - 6 s
	Auslösung I_{rms}	10 - 6000A Verzögerung 0,3 - 6 s
Unterstromschutz	Auslösung	10 - 3000A Verzögerung 0,3 - 6 s
Wiederzuschaltzeit - Überwachung		Verzögerung: von 2 s; bis 10 min in 1 s Schritt

Legende: - Minimalwert I_u : Minimalwert des Unsymmetriestromes, bei dem das Gerät den

natürlichen Unsymmetriestrom noch kompensieren kann. Für Stromeingang 1A ist $I_u = 5\text{mA}$, für 5A ist $I_u = 25\text{mA}$ (Sekundärwerte).

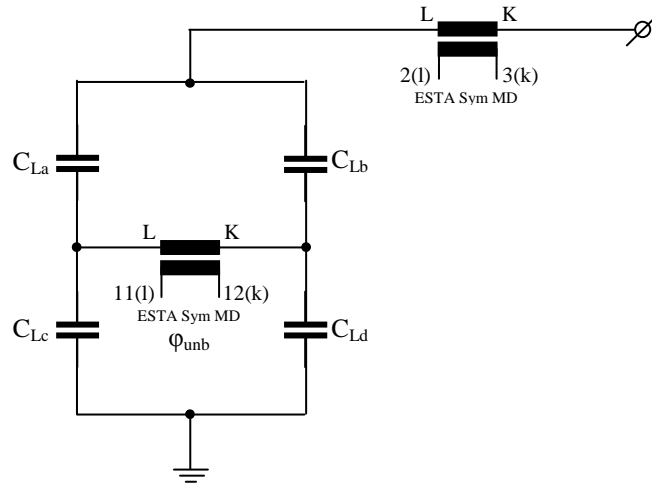
- Lower threshold I_{L1} : Minimalwert des Phasenstromes, den das Gerät akzeptiert. Die Werte sind die gleiche wie bei I_u .
- Overheating – set Time: Wenn nicht aktiv, hängt die Zeitverzögerung vom Quotient Iststrom zu Nominalstrom ab.
- Alle Stromwerte sind Primärwerte.
- Alle eingegebenen Parameter der einzelnen Schutzfunktionen werden bei jeder Dateneingabe softwaremässig verglichen, um die zuverlässige Gerätefunktion sicherzustellen.
- Mit Rücksicht auf Spannungsschwankungen im Netz wird die eingestellte Alarmschwelle (I_w) und Abschaltsschwelle (I_T) softwaremässig auf Werte I'_w bzw. I'_T entsprechend nachstehender Regeln umgerechnet:

$$I'_{w(T)} = 0.8 * I_{w(T)} \dots\dots \text{für } (I_{L1}/I_N) \leq 0,8;$$

$$I'_{w(T)} = (I_{L1}/I_N) * I_{w(T)} \dots \text{für } 0,8 < (I_{L1}/I_N) < 1,2;$$

$$I'_{w(T)} = 1.2 * I_{w(T)} \dots\dots \text{für } (I_{L1}/I_N) > 1,2$$

Bild. 6a: Einphasige Kondensatorbatterie in H1-Schaltung mit fehlerhaftem Element



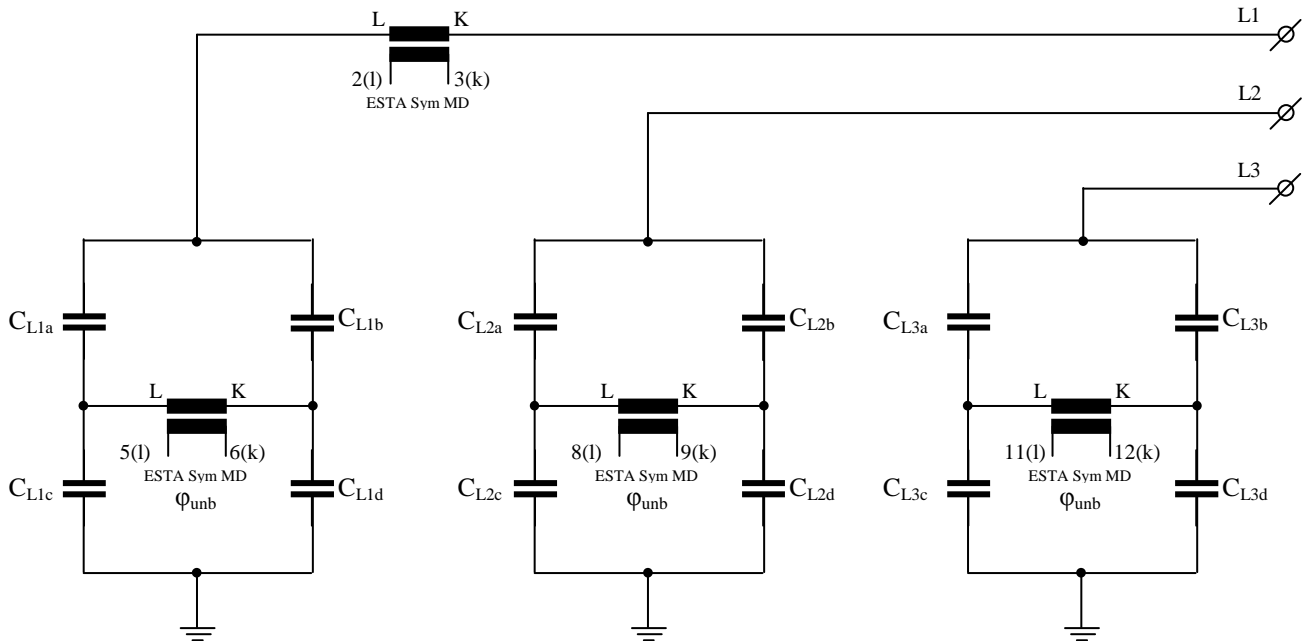
1.) Wickelfehler bei Kondensatoren mit Wickelsicherungen

Phasenwinkel φ_{unb}	Kondensator mit Fehler
0°	C_{La} oder C_{Ld}
180°	C_{Lc} oder C_{Lb}

2.) Wickelfehler bei Kondensatoren ohne Wickelsicherungen

Phasenwinkel φ_{unb}	Kondensator mit Fehler
0°	C_{Lc} oder C_{Lb}
180°	C_{La} oder C_{Ld}

Bild. 6b: Dreiphasige Kondensatorbatterie in H3-Schaltung mit fehlerhaftem Element



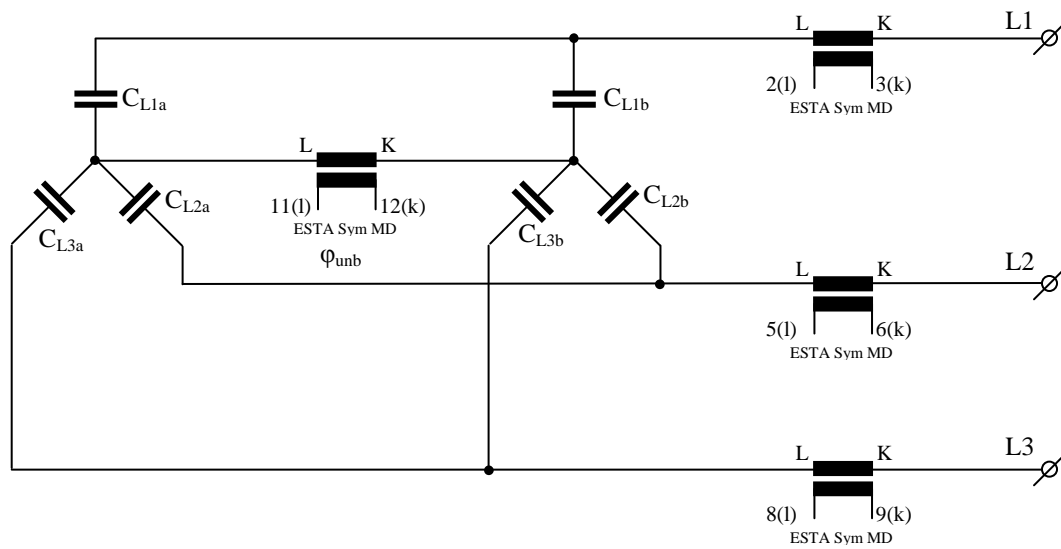
1.) Wickelfehler bei Kondensatoren mit Wickelsicherungen

Phasenwinkel φ_{unb}	Kondensator mit Fehler
0°	C_{L1a} oder C_{L1d}
60°	C_{L3c} oder C_{L3b}
120°	C_{L2a} oder C_{L2d}
180°	C_{L1c} oder C_{L1b}
240°	C_{L3a} oder C_{L3d}
300°	C_{L2c} oder C_{L2b}

2.) Wickelfehler bei Kondensatoren ohne Wickelsicherungen

Phasenwinkel φ_{unb}	Kondensator mit Fehler
0°	C_{L1c} oder C_{L1b}
60°	C_{L3a} oder C_{L3d}
120°	C_{L2c} oder C_{L2b}
180°	C_{L1a} oder C_{L1d}
240°	C_{L3c} oder C_{L3b}
300°	C_{L2a} oder C_{L2d}

Bild. 7a: Dreiphasige Kondensatorbatterien in Doppelsternschaltung mit Wickelfehler



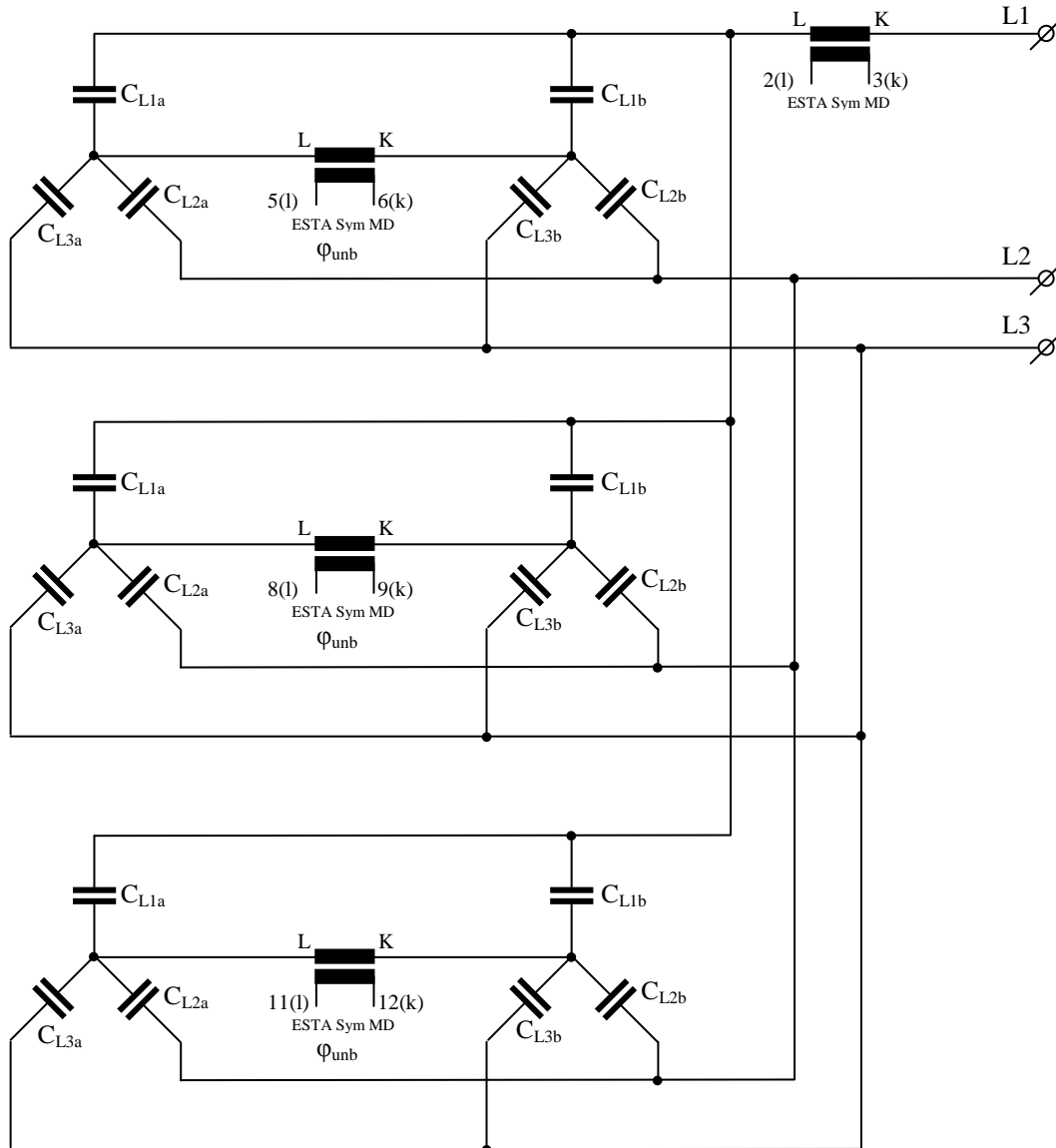
1.) Wickelfehler bei Kondensatoren mit Wickelsicherungen

Phasenwinkel φ_{unb}	Kondensator mit Fehler
0°	C_{L1b}
60°	C_{L3a}
120°	C_{L2b}
180°	C_{L1a}
240°	C_{L3b}
300°	C_{L2a}

2.) Wickelfehler bei Kondensatoren ohne Wickelsicherungen

Phasenwinkel φ_{unb}	Kondensator mit Fehler
0°	C_{L1a}
60°	C_{L3b}
120°	C_{L2a}
180°	C_{L1b}
240°	C_{L3a}
300°	C_{L2b}

Bild. 7b: Dreiphasige Kondensatorbatterien in Dreifach-Doppelsternschaltung mit Wickelfehler



1.) Wickelfehler bei Kondensatoren mit Wickelsicherungen

Phasenwinkel φ_{unb}	Kondensator mit Fehler
0°	C _{L1b}
60°	C _{L3a}
120°	C _{L2b}
180°	C _{L1a}
240°	C _{L3b}
300°	C _{L2a}

2.) Wickelfehler bei Kondensatoren ohne Wickelsicherungen

Phasenwinkel φ_{unb}	Kondensator mit Fehler
0°	C _{L1a}
60°	C _{L3b}
120°	C _{L2a}
180°	C _{L1b}
240°	C _{L3a}
300°	C _{L2b}

12.1 Beispiel der Parameter-Eingabe ESTAsym MD

Kondensatorbatterie – Technische Daten:

Nennleistung	4MVA _r , Doppelsternschaltung
Verkettete Nennspannung	$U_n = 11\text{kV}$
Nennphasenstrom	$I_n = 231\text{A}$
Phasen Kapazität	$C_n = 127,3\mu\text{F}$
Kondensator Nennspannung	$U_n = 6,35\text{kV}$, (Verkettete Spannung 11kV)
Kondensator Kapazität	$C_n = 31,8\mu\text{F}$

ESTAsym MD - Grundeinstellung :

Doppelsternschaltung mit Drosseln
Nennstrom 231A
Nennfrequenz 50Hz
Stromwandlerübersetzung: $I_{L1} 1000/5$; $I_u 20/5$

Unsymmetrieschutz:

Alarmschwelle 0,8A; Verzögerung 5s; Ausgangsrelais RE1;
Abschaltung Schwelle 2A; Verzögerung 0,3s; Ausgangsrelais RE2;
Unterer Schwellwert $I_{L1} 50\text{A}$
Unterer Schwellwert $I_u 0,1\text{A}$

Überspannungsschutz:

Überspannungsfaktor: 1,25
Phasenkapazität: 127,3 μF
Verkettete Spannung: 11kV
(im Fall das Feld "Zeit einstellen" bezeichnet wird und „Verzögerung“ dadurch aktiviert, wird der Schutz entsprechend ANSI-Kurven im Absatz 17 funktionieren);
Abschaltung: Ausgangsrelais RE2;

Übertemperaturschutz:

Alarmschwelle 240A; Verzögerung 300s; Ausgangsrelais RE1;
Abschaltung Schwelle 250A; Verzögerung 600s; Ausgangsrelais RE2;
(falls das Feld "Zeit einstellen" bezeichnet wird und „Verzögerung“ dadurch aktiviert, wird der Schutz entsprechend ANSI-Kurven im Absatz 18 funktionieren)

Phasenunsymmetrieschutz:

Alarmschwelle 10%; Verzögerung 1s; Ausgangsrelais RE1;
Abschaltung Schwelle 30%, Verzögerung 1s; Ausgangsrelais RE2;

Erdfehlerschutz:

Alarmschwelle 10%, Verzögerung 1s; Ausgangsrelais RE1;
Abschaltschwelle 20%; Verzögerung 1s; Ausgangsrelais RE2;

Unterstromschutz:

Abschaltschwelle 10A; Verzögerung 0,3s; Ausgangsrelais RE2;

Überstromschutz IL:

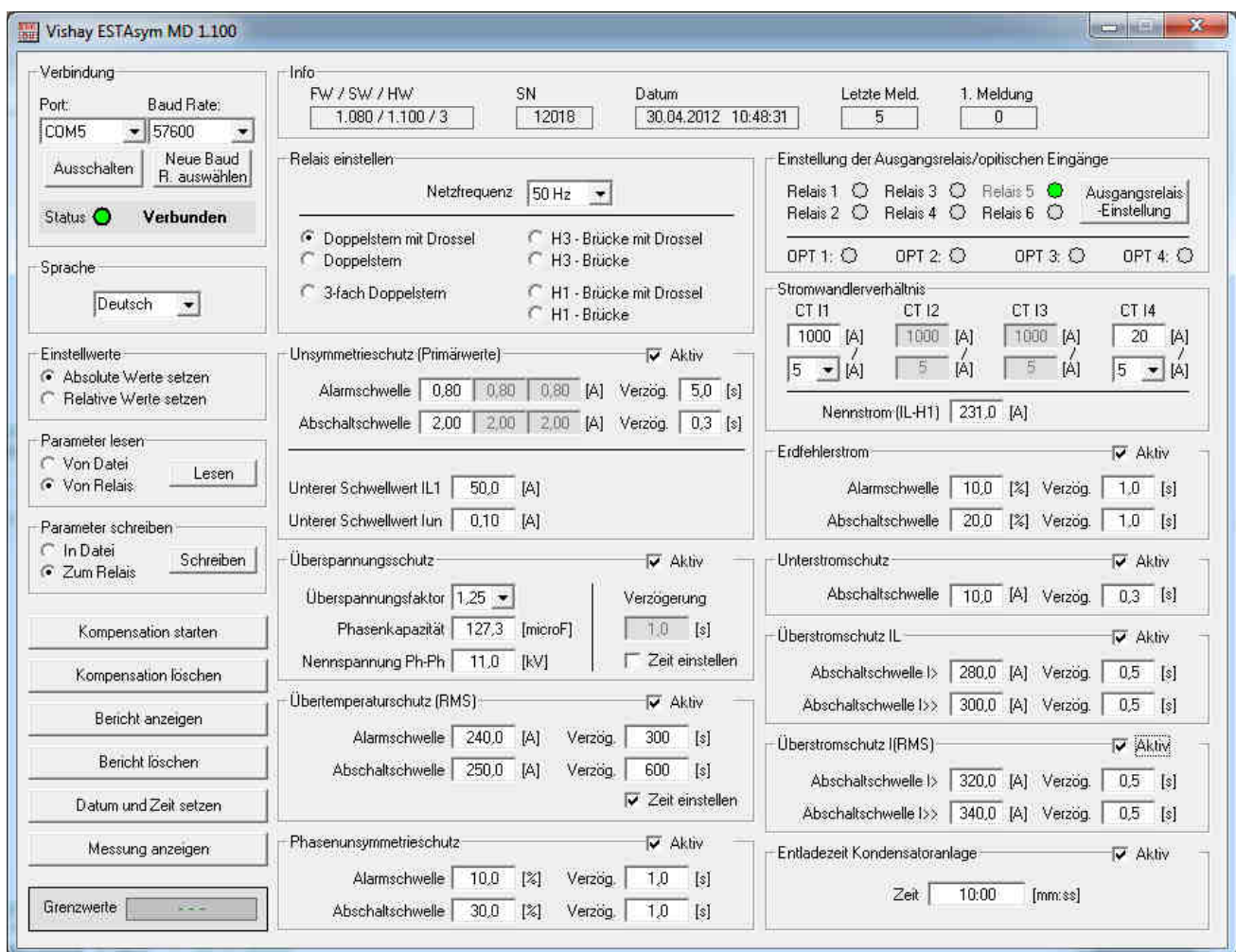
Abschaltswelle I> 280A; Verzögerung 0,5s; Ausgangsrelais RE1;
Abschaltswelle I>> 300A; Verzögerung 0,5s; Ausgangsrelais RE2;

Überstromschutz I(RMS):

Abschaltswelle I> 320A; Verzögerung 0,5s; Ausgangsrelais RE2;
Abschaltswelle I>> 340A; Verzögerung 0,5s; Ausgangsrelais RE2;

Entladezeit - Kondensatoranlage : 10 min; Ausgangsrelais RE4;

Leistungsschalter-Fehler : Ausgangsrelais RE3;



Ausgangsrelais - Einstellung :

Inverse Funktion: kein Relais;

RE1: Bestätigungsbetrieb;

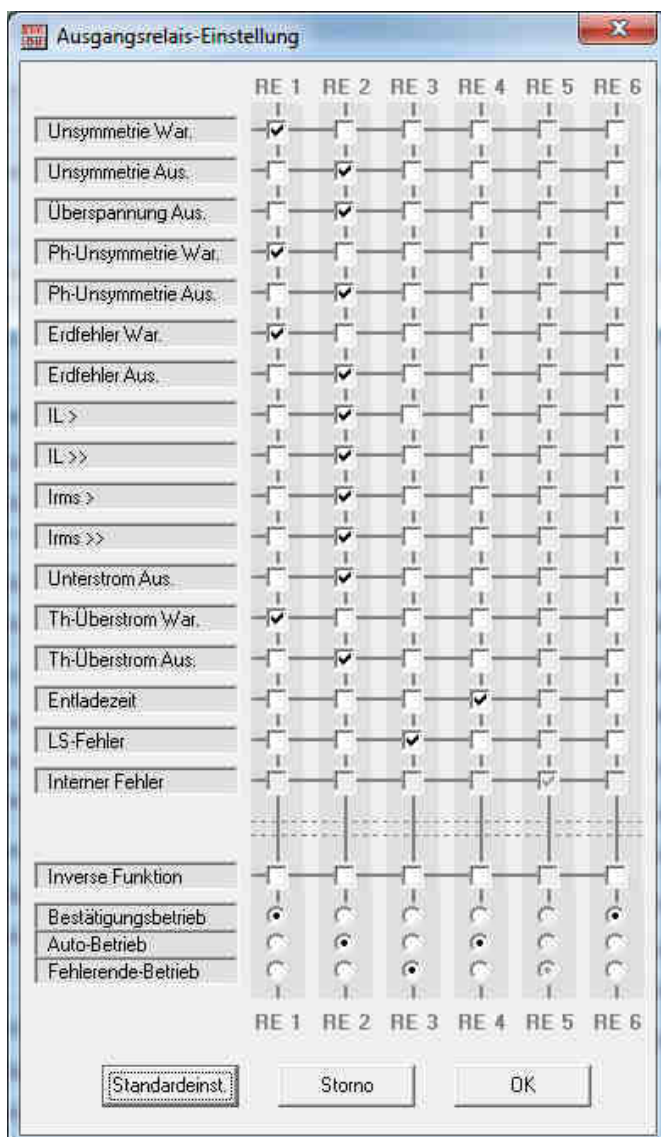
RE2: Auto-Betrieb;

RE3: Fehlerende-Betrieb;

RE4: Auto-Betrieb;

RE5: Ausschließlich nur für interner Fehler vorbehalten;

RE6: Bestätigungsbetrieb (in diesem Beispiel wird nicht ausgenutzt);



12.2 Parameter-Eingabe mittels PC

Verbindung:

- Port – COM 1 – COM 8 am Front-Panel oder am hinteren Panel
- Verbinden - Verbindung mit dem Gerät wird durchgeführt oder getrennt
- Wahl der Baudrate

Sprache:

- Wahl der Sprache

Parameter lesen:

- Aus Datei
- Aus Relais

Parameter schreiben:

- In Datei
- In Relais

Start Kompensation: Kompensation der natürlichen Unsymmetriestrom wird gestartet

Kompensation löschen: Kompensation der natürlichen Unsymmetriestrom wird gelöscht

Bericht: Anzeige des Fehlerprotokolles

Fehlermeldung löschen: Löschen des Berichtes

Datum und Zeit setzen: Einstellung der Daten und Zeit im Gerät aus PC

Messung: Anzeige der gemessenen Daten

Grenzwerte: Abbildung der Grenzwerte von allen Größen

Info: Datenservice, Programmversion, Kommunikation usw.

Relais Einstellen: Einstellung der Netzfrequenz, Bestätigung (Automatic, Manual) und Schaltung der Kondensatorbatterie.

Einstellung der Ausgabereleais:

Jedes Relais kann man unabhängig in einen der folgenden Modi einstellen:

- Bestätigung – Ausgangssignal dauert bis Taste Betätigung gedrückt wird, dann verschwindet es
- Automatik 1s- Ausgangssignal dauert 1s, dann verschwindet es
- Automatik – Signal - Ausgangssignal dauert so lange wie sein Anlass

Optische Eingänge: Anzeige aktiv oder passiv der Optokoppler-Eingänge

Schutzfunktionen deaktivieren:

Mittels klick auf das Feld „Frei“ kann man die einzelnen Schutzfunktionen aktivieren oder sperren.

Unsymmetrieschutz: Einstellung der Parameter

Unterer Schwellwert I_{L1} ist der Minimalwert von I_{L1}

Unterer Schwellwert I_u ist der Minimalwert von I_u

Überspannungsschutz: Einstellung der Parameter

IEC(ANSI):

Überspannungsfaktor

- Phasenkapazität
- Verkettete Spannung
- Zeit Einstellung
- Verzögerung
- Verkettete Spannung

Kondensatoranlage Entladezeitgeber: Einstellung der Zeit

Stromwandlerübersetzung: Einstellung von Wandlersekundärstromwert x/1A oder x/5 A.

Einstellung der Ausgabereleais: Einstellung der Relaiskontakte als Schließer oder Öffner bei Anwesenheit der Speisespannung.

Einstellung der Parameter für folgenden Schutzfunktionen:

Phasenunsymmetrieschutz

Erdfehlerschutz

RMS - Überstromschutz

Unterstromschutz

Thermischer Überstromschutz: Einstellung der Zeit - ein:

Einstellung der Parameter und der Zeitverzögerung

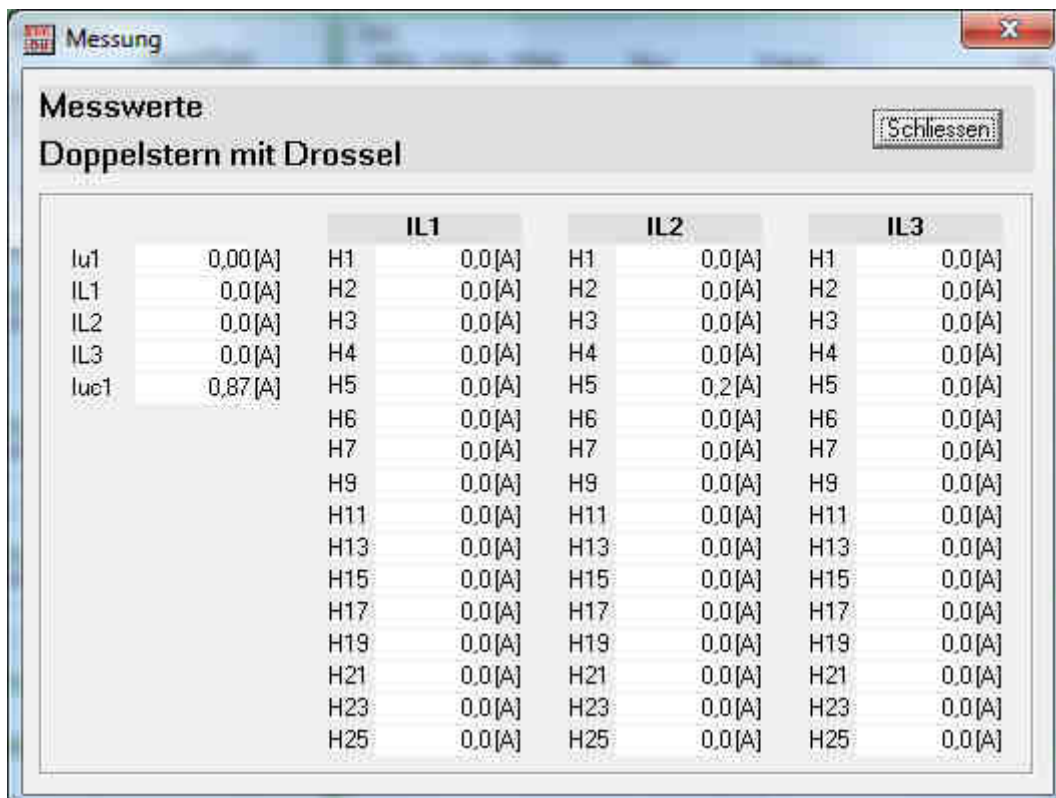
Einstellung der Zeit - aus:

Einstellung der Parameter

Die Zeitverzögerung hängt vom Quotient Ist-Strom zu Nominalstrom ab.

Gemessene Daten

Gemessene Daten angezeigt am PC-Bildschirm



		IL1		IL2		IL3	
Iu1	0,00 [A]	H1	0,0 [A]	H1	0,0 [A]	H1	0,0 [A]
IL1	0,0 [A]	H2	0,0 [A]	H2	0,0 [A]	H2	0,0 [A]
IL2	0,0 [A]	H3	0,0 [A]	H3	0,0 [A]	H3	0,0 [A]
IL3	0,0 [A]	H4	0,0 [A]	H4	0,0 [A]	H4	0,0 [A]
Iuc1	0,87 [A]	H5	0,0 [A]	H5	0,2 [A]	H5	0,0 [A]
		H6	0,0 [A]	H6	0,0 [A]	H6	0,0 [A]
		H7	0,0 [A]	H7	0,0 [A]	H7	0,0 [A]
		H9	0,0 [A]	H9	0,0 [A]	H9	0,0 [A]
		H11	0,0 [A]	H11	0,0 [A]	H11	0,0 [A]
		H13	0,0 [A]	H13	0,0 [A]	H13	0,0 [A]
		H15	0,0 [A]	H15	0,0 [A]	H15	0,0 [A]
		H17	0,0 [A]	H17	0,0 [A]	H17	0,0 [A]
		H19	0,0 [A]	H19	0,0 [A]	H19	0,0 [A]
		H21	0,0 [A]	H21	0,0 [A]	H21	0,0 [A]
		H23	0,0 [A]	H23	0,0 [A]	H23	0,0 [A]
		H25	0,0 [A]	H25	0,0 [A]	H25	0,0 [A]

Messung X

Messwerte Schliessen

Doppelstern ohne Drossel

		IL1		IL2		IL3	
lu1	0,00 [A]	H1	0,0 [A]	H1	0,0 [A]	H1	0,0 [A]
IL1	0,0 [A]	H2	0,0 [A]	H2	0,0 [A]	H2	0,0 [A]
IL2	0,0 [A]	H3	0,0 [A]	H3	0,0 [A]	H3	0,0 [A]
IL3	0,0 [A]	H4	0,0 [A]	H4	0,0 [A]	H4	0,0 [A]
luc1	0,87 [A]	H5	0,0 [A]	H5	0,0 [A]	H5	0,0 [A]
		H6	0,0 [A]	H6	0,0 [A]	H6	0,0 [A]
		H7	0,0 [A]	H7	0,0 [A]	H7	0,0 [A]
		H9	0,0 [A]	H9	0,0 [A]	H9	0,0 [A]
		H11	0,0 [A]	H11	0,0 [A]	H11	0,0 [A]
		H13	0,0 [A]	H13	0,0 [A]	H13	0,0 [A]
		H15	0,0 [A]	H15	0,0 [A]	H15	0,0 [A]
		H17	0,0 [A]	H17	0,0 [A]	H17	0,0 [A]
		H19	0,0 [A]	H19	0,0 [A]	H19	0,0 [A]
		H21	0,0 [A]	H21	0,0 [A]	H21	0,0 [A]
		H23	0,0 [A]	H23	0,0 [A]	H23	0,0 [A]
		H25	0,0 [A]	H25	0,0 [A]	H25	0,0 [A]

Messung X

Messwerte Schliessen

H3 - Brücke mit Drossel

		IL1	
lu1	0,00 [A]	H1	0,0 [A]
lu2	0,00 [A]	H2	0,0 [A]
lu3	0,00 [A]	H3	0,0 [A]
IL1	0,0 [A]	H4	0,0 [A]
luc1	461,59 [A]	H5	0,0 [A]
luc2	461,59 [A]	H6	0,0 [A]
luc3	0,87 [A]	H7	0,0 [A]
		H9	0,0 [A]
		H11	0,0 [A]
		H13	0,0 [A]
		H15	0,0 [A]
		H17	0,0 [A]
		H19	0,0 [A]
		H21	0,0 [A]
		H23	0,0 [A]
		H25	0,0 [A]

Messung X

Messwerte Schliessen

H3-Brücke ohne Drossel

		IL1	
lu1	0,03 [A]	H1	0,0 [A]
lu2	0,00 [A]	H2	0,0 [A]
lu3	0,01 [A]	H3	0,0 [A]
IL1	0,0 [A]	H4	0,0 [A]
luc1	0,00 [A]	H5	0,0 [A]
luc2	0,00 [A]	H6	0,3 [A]
luc3	0,00 [A]	H7	0,3 [A]
		H9	0,0 [A]
		H11	0,0 [A]
		H13	0,0 [A]
		H15	0,3 [A]
		H17	0,3 [A]
		H19	0,0 [A]
		H21	0,0 [A]
		H23	0,3 [A]
		H25	0,0 [A]

Messung X

Messwerte Schliessen

H1 - Brücke

		IL	
lu	0,01 [A]	H1	0,3 [A]
IL	0,3 [A]	H2	0,0 [A]
luc	0,00 [A]	H3	0,0 [A]
		H4	0,0 [A]
		H5	0,0 [A]
		H6	0,0 [A]
		H7	0,0 [A]
		H9	0,0 [A]
		H11	0,0 [A]
		H13	0,0 [A]
		H15	0,0 [A]
		H17	0,0 [A]
		H19	0,0 [A]
		H21	0,3 [A]
		H23	0,0 [A]
		H25	0,3 [A]

Messung X

Messwerte Schliessen

H1 - Brücke mit Drossel

		IL	
lu	0,00 [A]	H1	0,3 [A]
IL	0,3 [A]	H2	0,0 [A]
luc	0,00 [A]	H3	0,0 [A]
		H4	0,0 [A]
		H5	0,0 [A]
		H6	0,0 [A]
		H7	0,0 [A]
		H9	0,0 [A]
		H11	0,0 [A]
		H13	0,0 [A]
		H15	0,0 [A]
		H17	0,0 [A]
		H19	0,0 [A]
		H21	0,0 [A]
		H23	0,3 [A]
		H25	0,0 [A]

Messung X

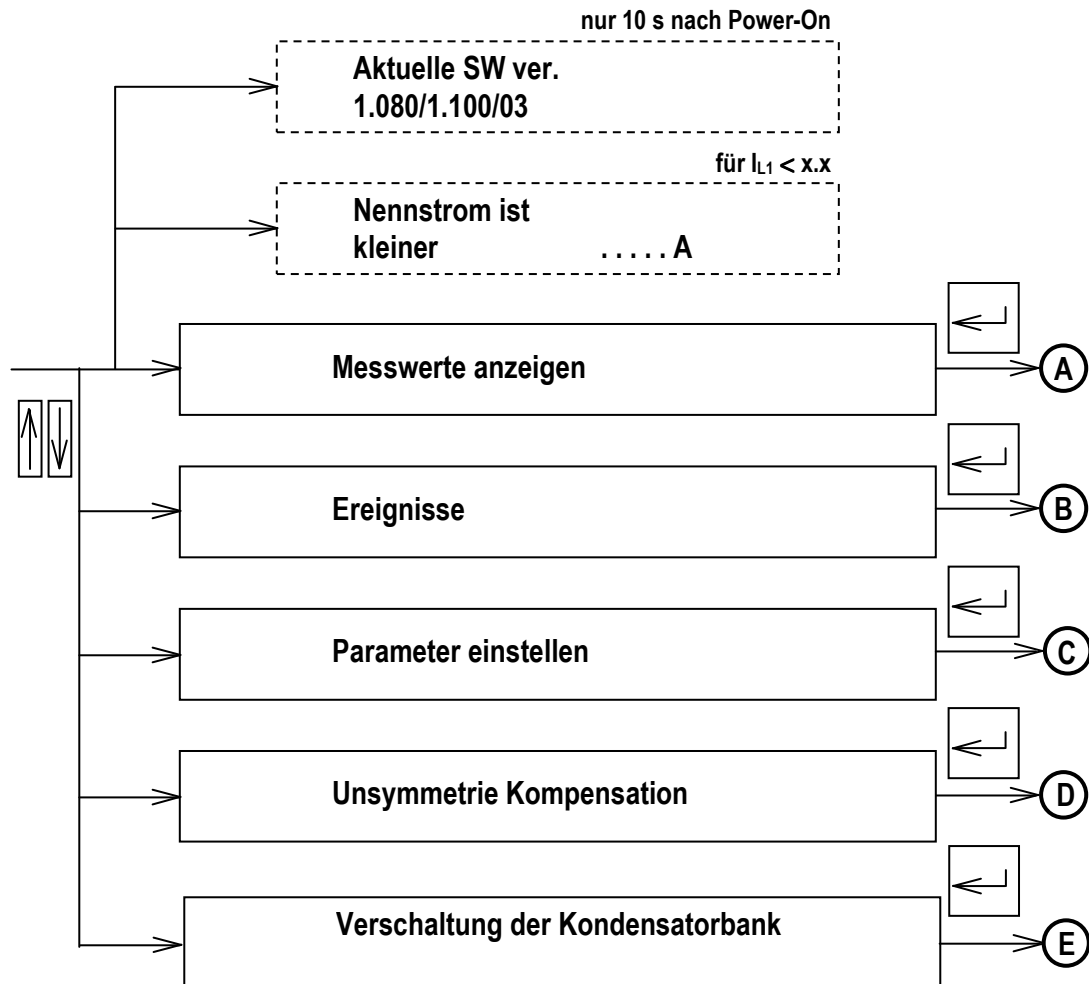
Messwerte Schliessen

3-fach Doppelstern

		IL1	
lu1	0,00 [A]	H1	0,0 [A]
lu2	0,00 [A]	H2	0,0 [A]
lu3	0,00 [A]	H3	0,0 [A]
IL1	0,0 [A]	H4	0,0 [A]
luc1	461,59 [A]	H5	0,0 [A]
luc2	461,59 [A]	H6	0,0 [A]
luc3	0,87 [A]	H7	0,0 [A]
		H9	0,0 [A]
		H11	0,0 [A]
		H13	0,0 [A]
		H15	0,0 [A]
		H17	0,0 [A]
		H19	0,0 [A]
		H21	0,0 [A]
		H23	0,0 [A]
		H25	0,0 [A]

13 Display Menu

HAUPTMENÜ

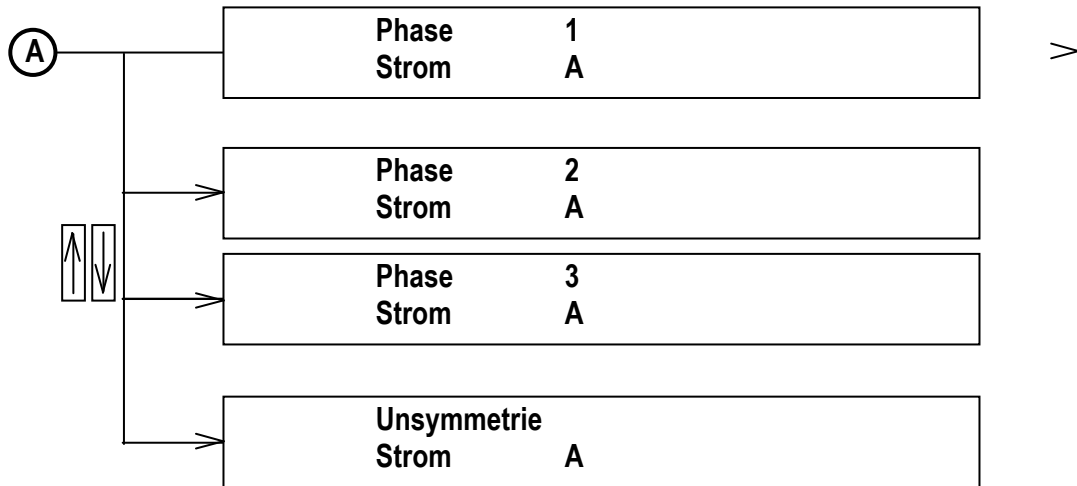


Legende

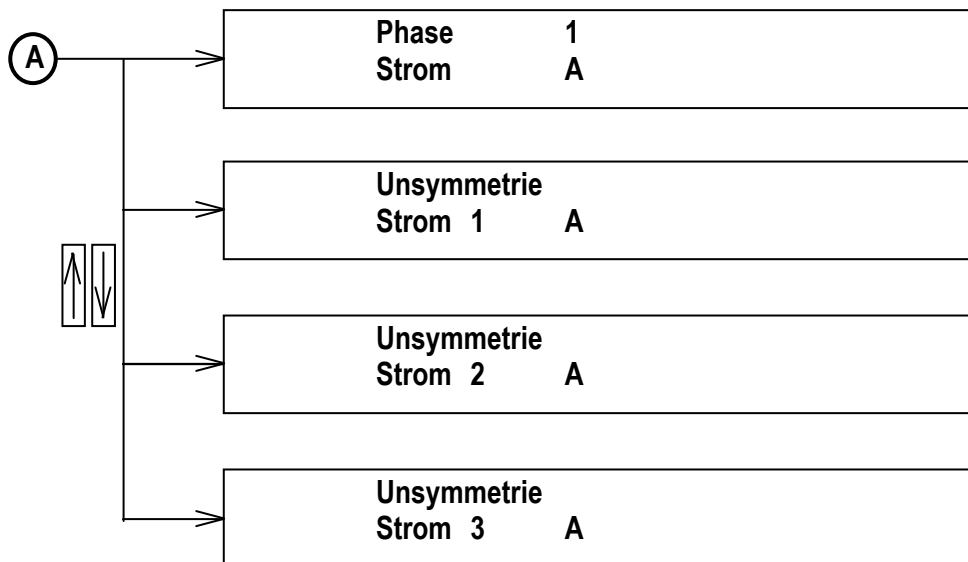


MESSWERTE ANZEIGEN

DOPPELSTERN (MIT DROSSEL)



BRÜCKENSCHALTUNG (MIT DROSSEL), MEHRFACH DOPPELSTERN



BERICHT

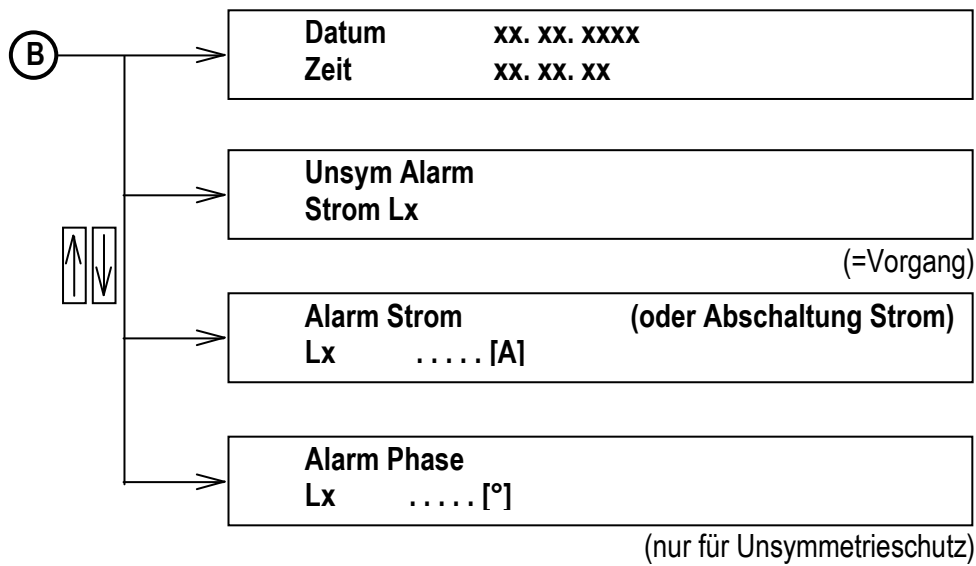
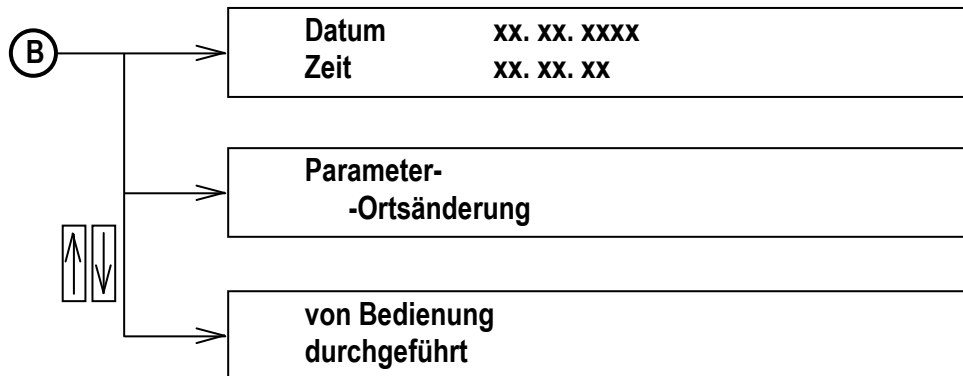
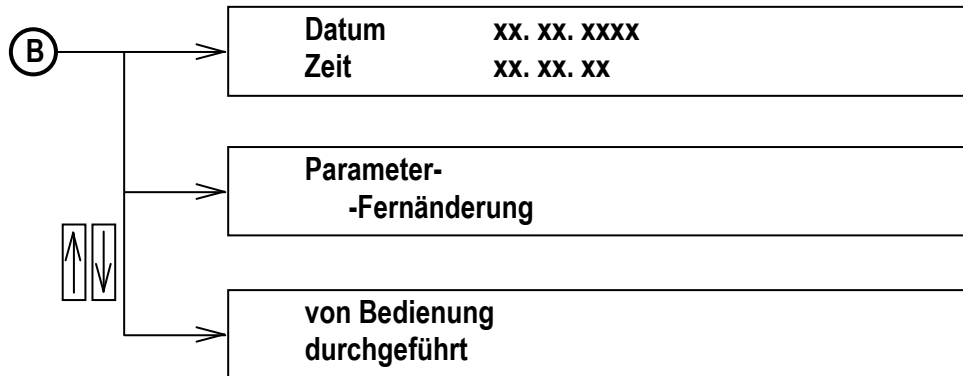


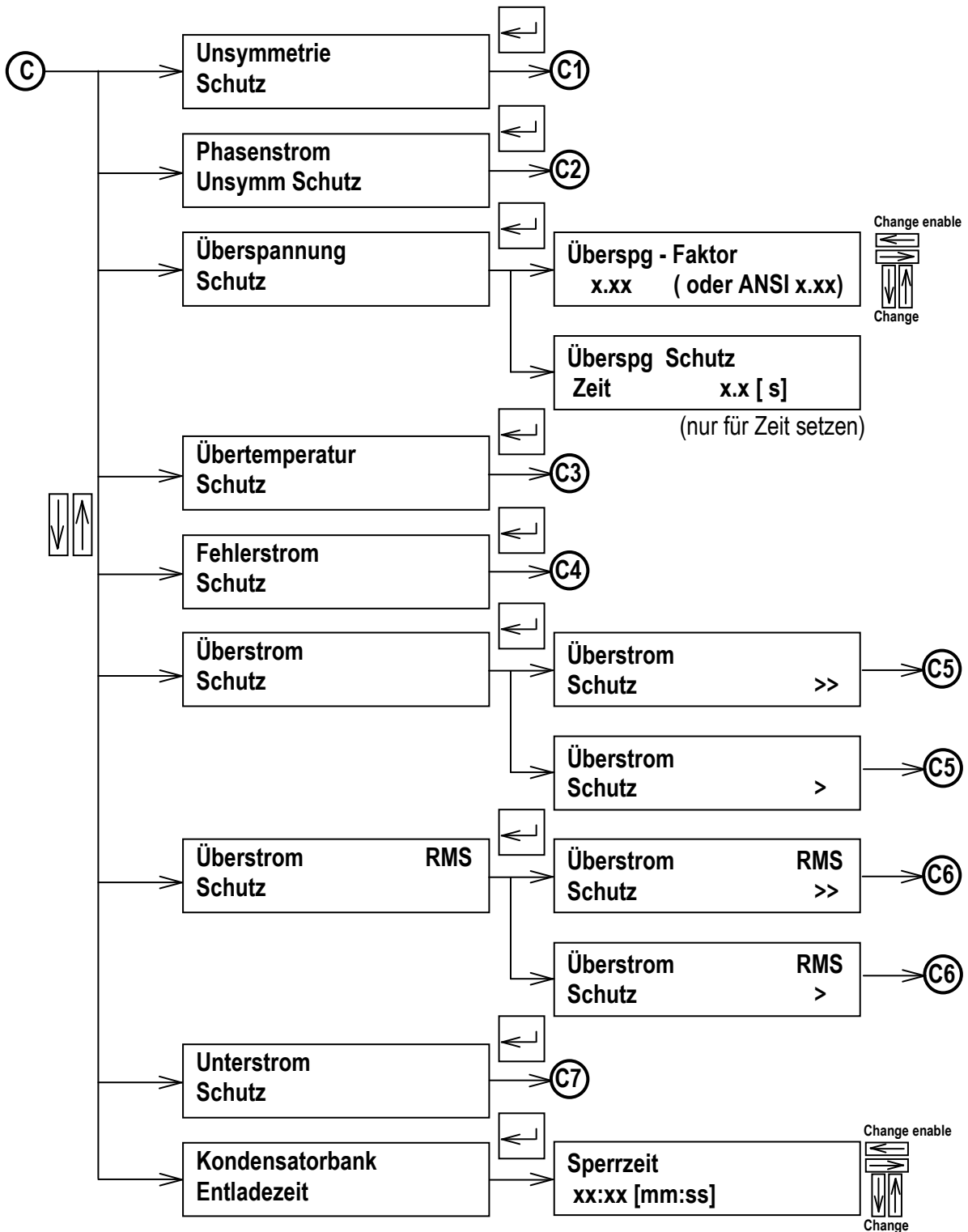
TABELLE VORGANG:

- Phasen-Unsym
L1-L2 Alarm (oder L1-L3; L2-L3 oder Abschalt.)
- Überspannung
L1 Ph/N (oder L2; L3)
- Übertemperatur
L1 Alarm (oder L2, L3 oder Abschaltung)
- Fehlerstrom
Alarm (oder Abschalt.)
- Überstrom L1
Abschalt. (oder L2; L3)
- Unterstrom L1
Abschalt. (oder L2; L3)
- Kondensatorbank
Entladezeit



PARAMETER EINSTELLEN

DOPPELSTERN MIT DROSSEL

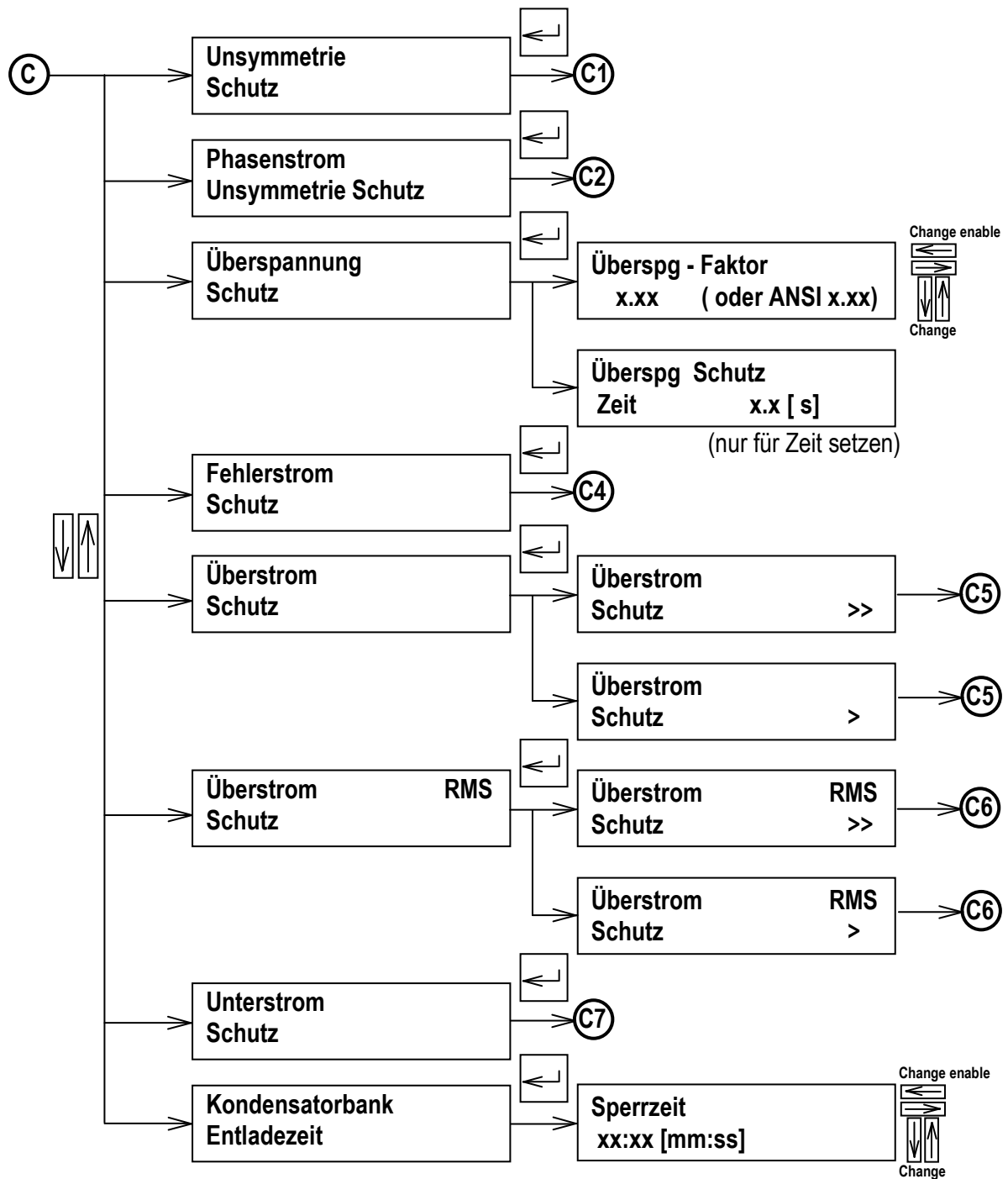


Legende



PARAMETER EINSTELLEN

DOPPELSTERN OHNE DROSSEL

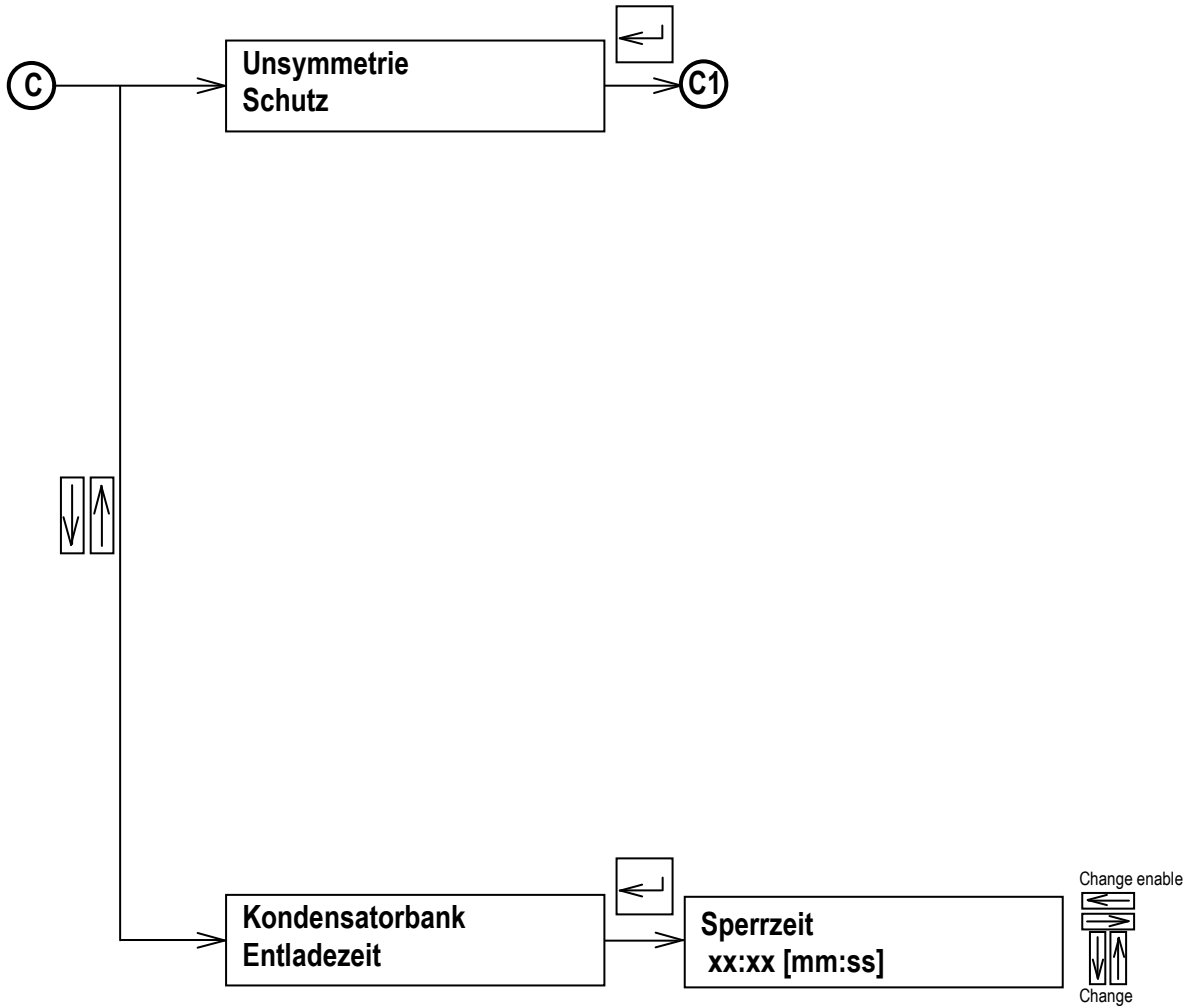


Legende



PARAMETER EINSTELLEN

BRÜCKENSCHALTUNG H1 MIT ODER OHNE DROSSEL

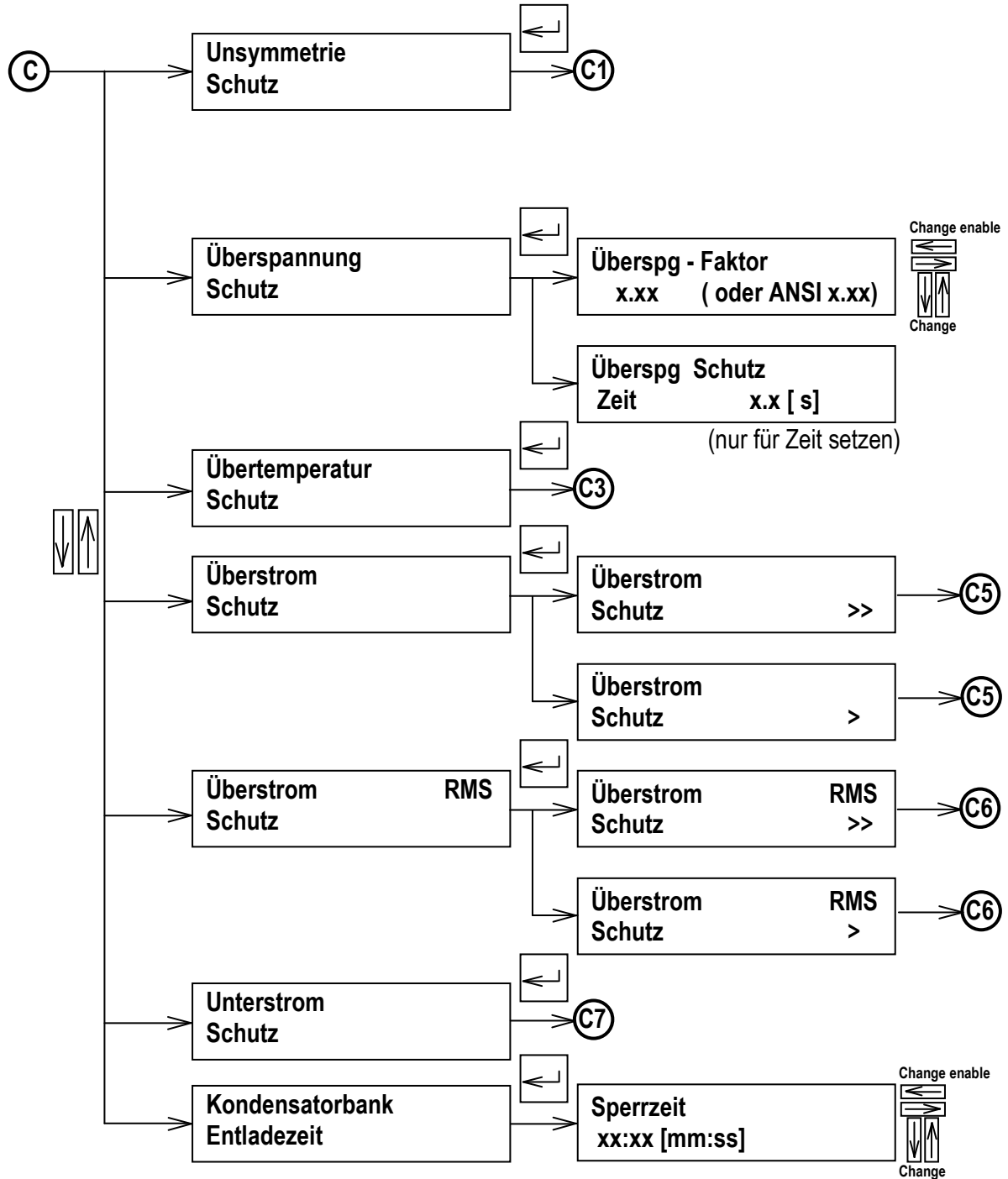


Legende



PARAMETER EINSTELLEN

BRÜCKENSCHALTUNG H1 MIT DROSSEL

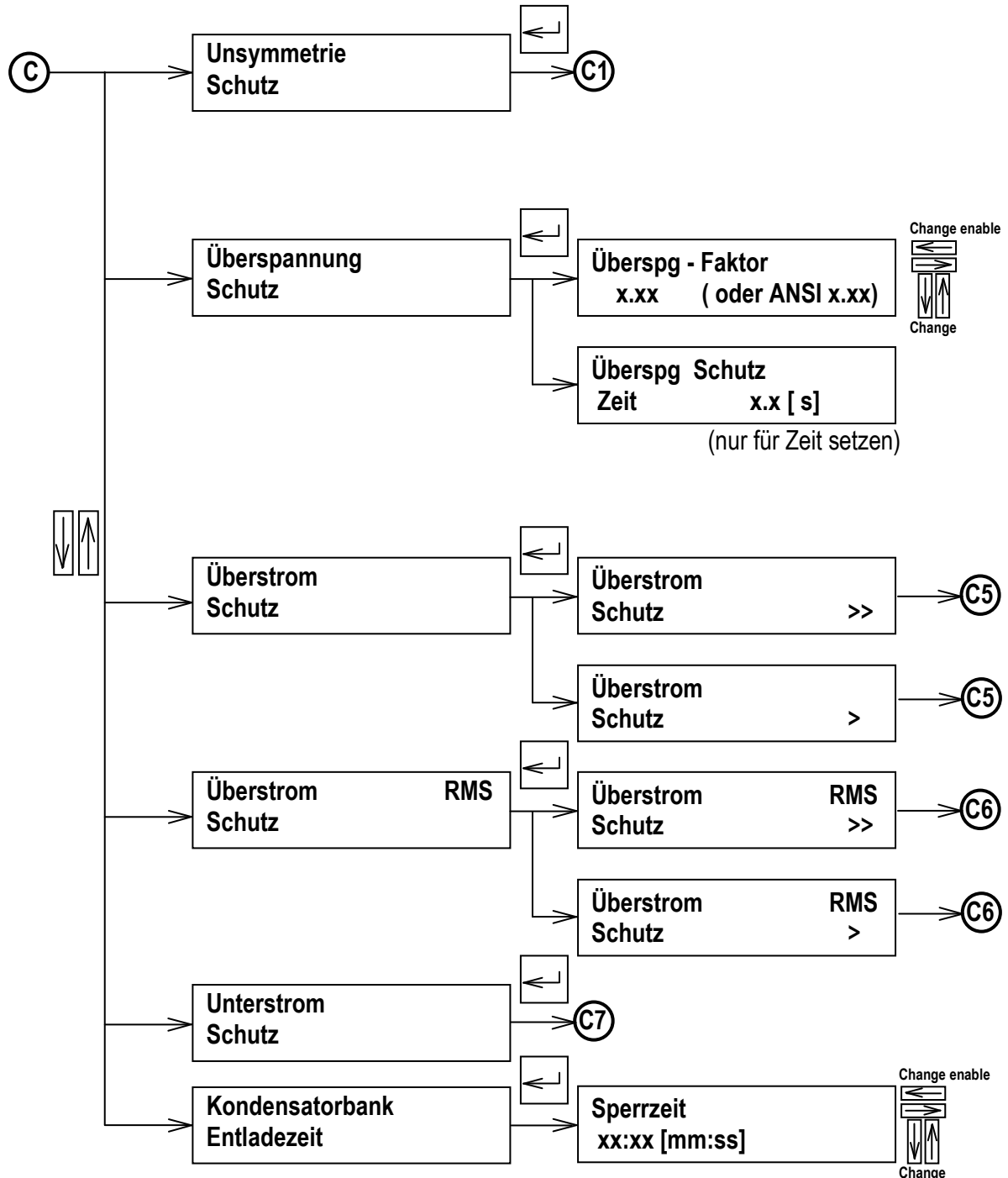


Legende



PARAMETER EINSTELLEN

BRÜCKENSCHALTUNG H1 OHNE DROSSEL

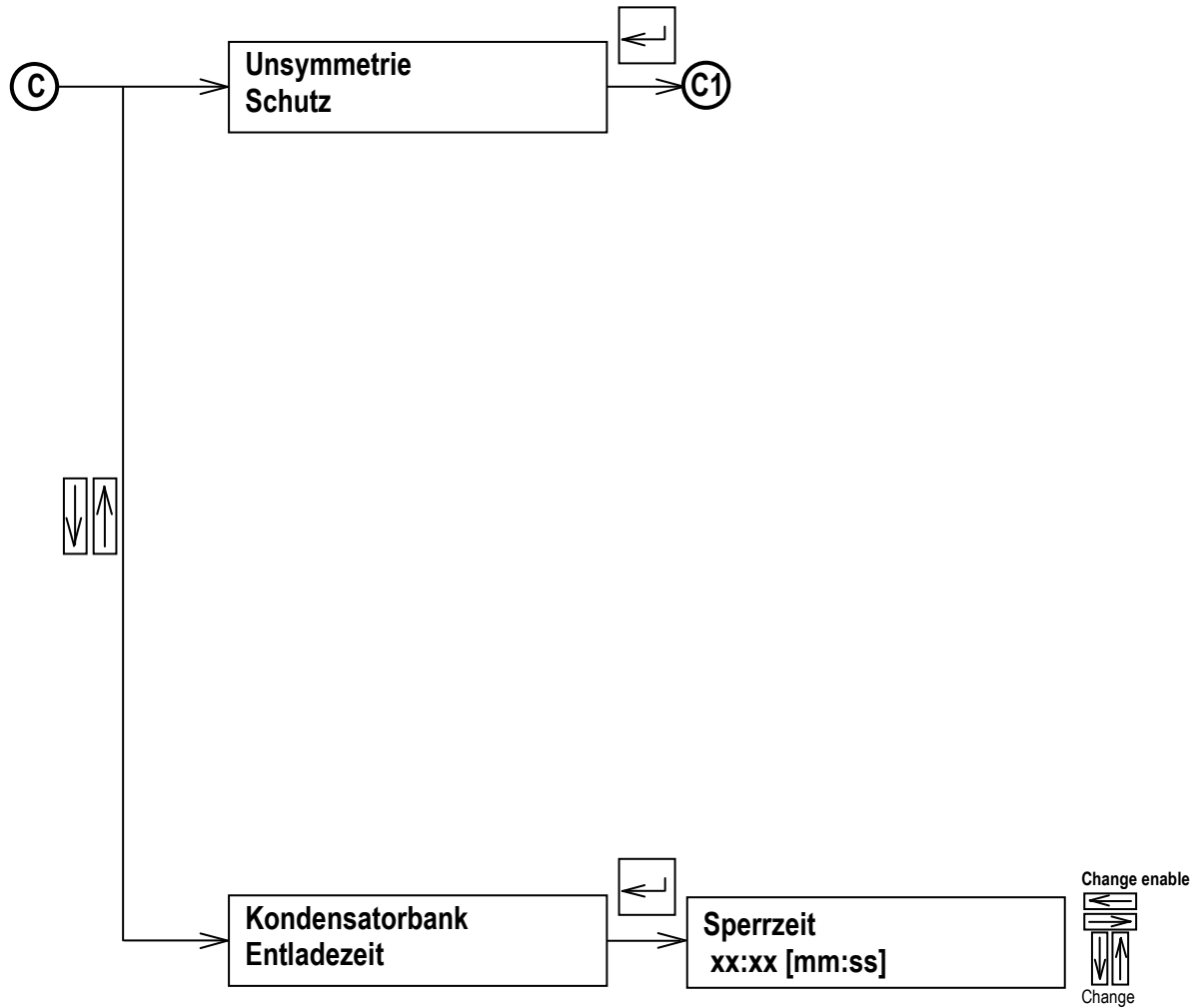


Legende



PARAMETER EINSTELLEN

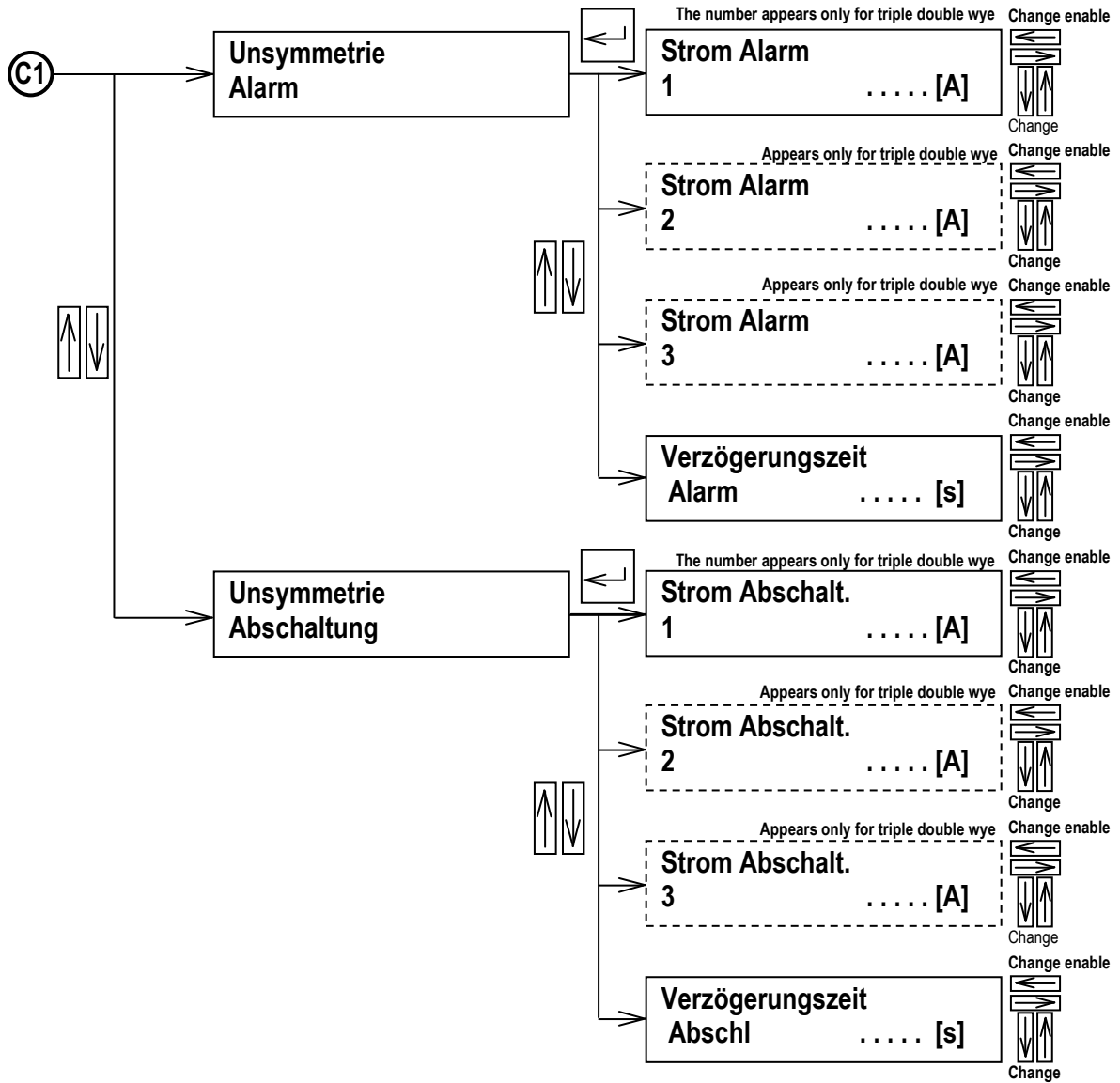
MEHRFACH DOPPELSTERN



Legende

 ENTER

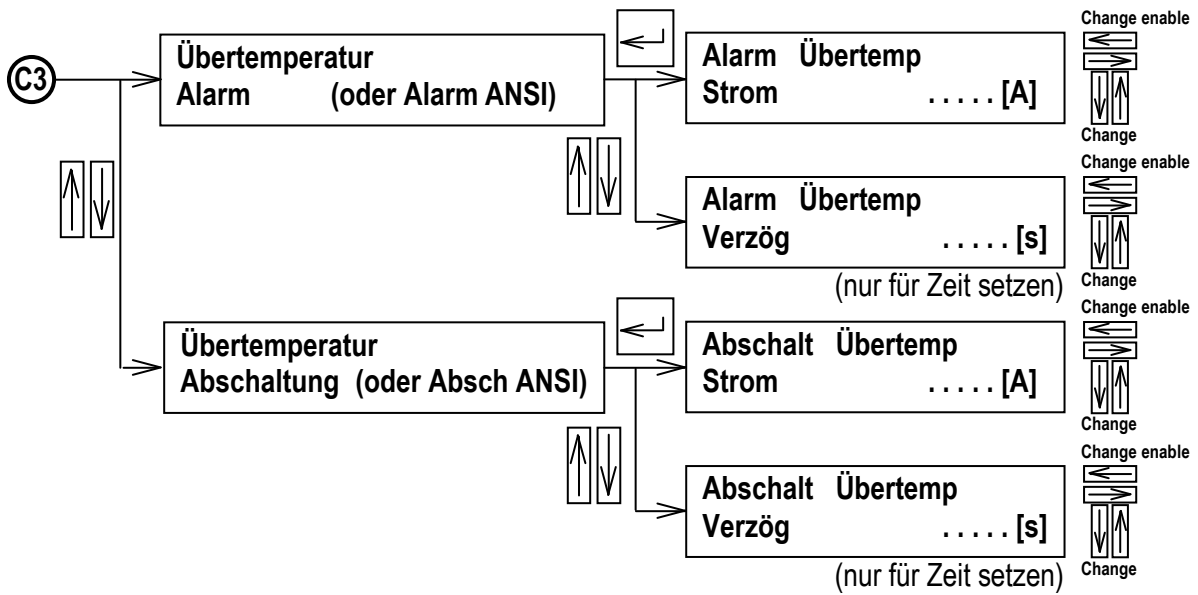
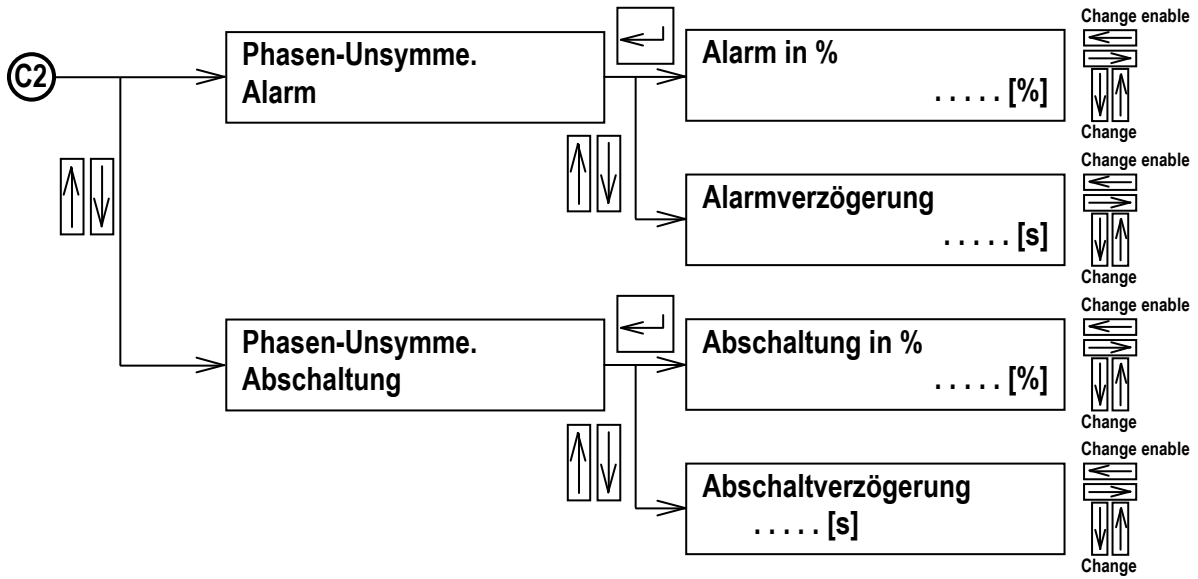
PARAMETER EINSTELLEN



Legende



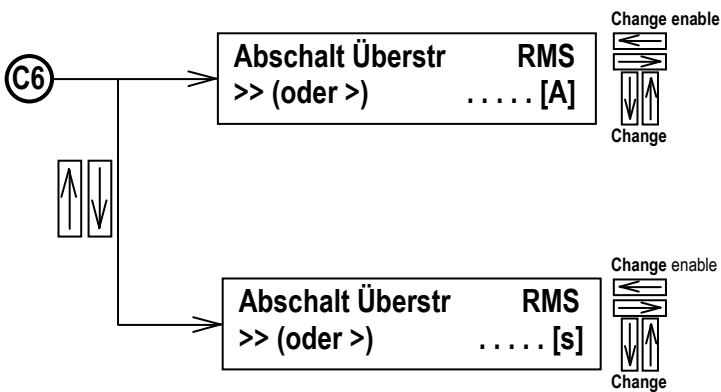
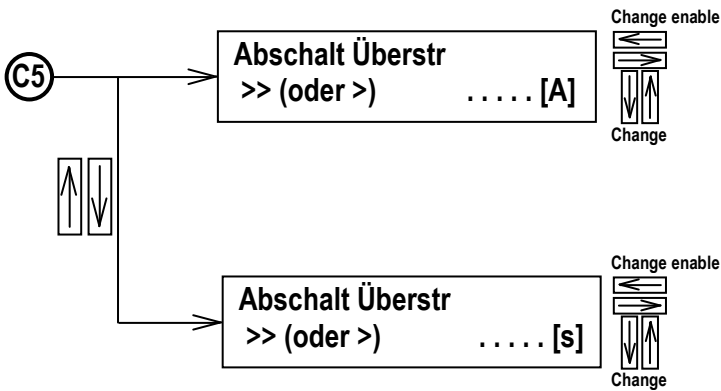
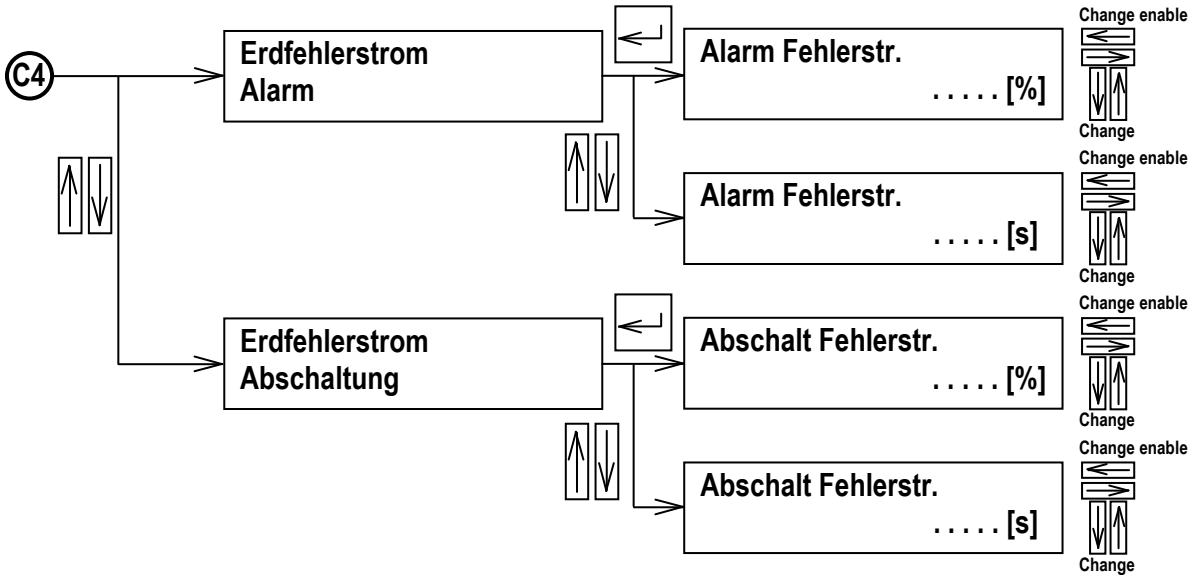
PARAMETER EINSTELLEN

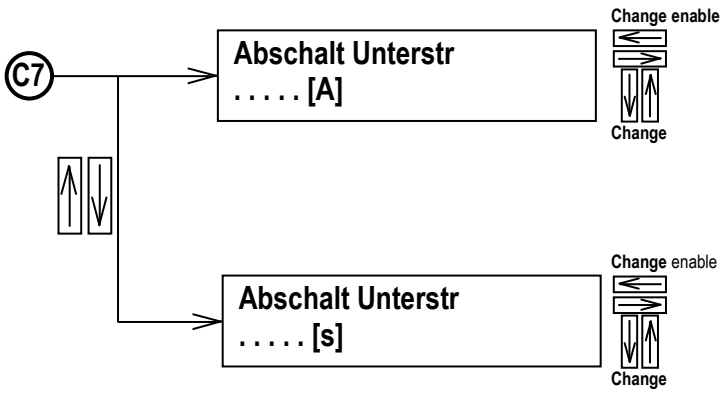


Legende



PARAMETER EINSTELLEN

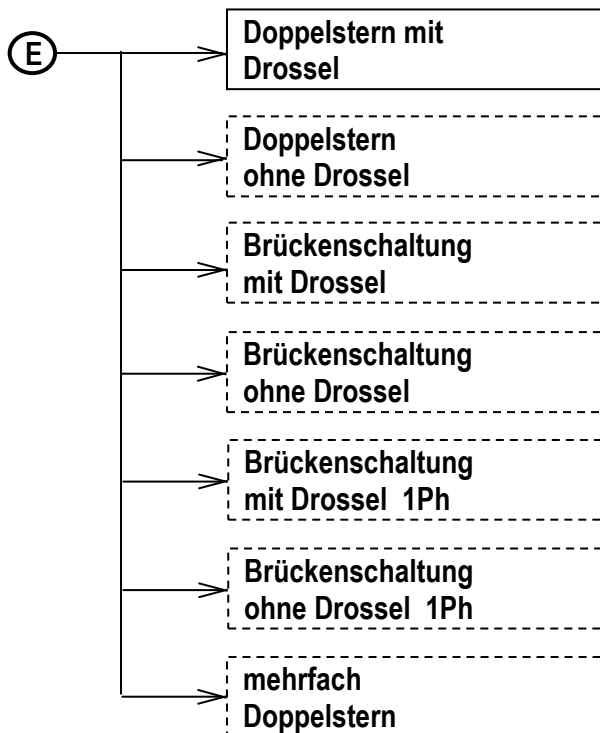
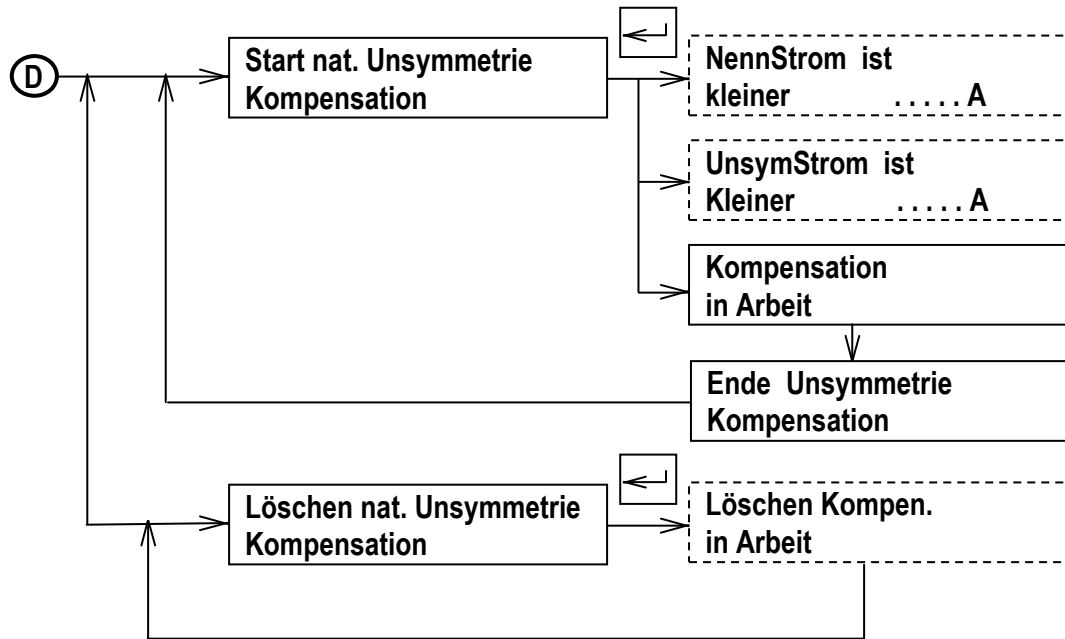




Legende



UNSYMMETRIE KOMPENSATION



Legende



14 Technische Daten

Stromeingänge:

Nennstrom

Vier Stromeingänge, jeden kann man an 1A oder 5A parametrisieren. Maximaler Übersetzungsfaktor der Stromwandler 3000/x.

Thermischer Strom:

- Dauernd

15A

- Während 1s

100A

Optokopplereingänge:

20 – 220 V DC

Nennfrequenz:

50Hz / 60Hz

Stromversorgung:

Standard

100-375 V DC or 100-240 AC 50/60Hz

Kundenwunsch

18-75V DC

Leistung

10 VA

Belastung der Relaiskontakte:

8A / 265 V AC

0,3A / 300V DC

8A / 30V DC

Datenübertragung:

Interface RS 232 am Frontalen Panel und RS 485 oder 232 am hinteren Panel, Baudrate kann man mittels PC einstellen. RS 485 ist softwaremäßig nicht aktiv

Messung der Harmonischen:

Ungerade bis 25 H, gerade bis 6H

Umgebungsbedingungen:

Arbeitstemperatur:

- 10 bis + 60°C

Lagerungstemperatur:

- 20 bis + 70° C

Abmessungen:

135 x 135 x 121 mm (w x h x d)

Schutzart:

IP 54

15 Immunitätstest

Leitergebundene Störungsprüfungen je nach: EN 61000-6-4, industrielle Umgebung und je nach EN 550 11/A.

<u>Niveau:</u>	<u>Zulässigen Werte:</u>
30 – 230 MHz	40dB ($\mu\text{V/m}$)
230 – 1000 MHz	47 dB ($\mu\text{V/m}$), $l = 10 \text{ m}$.
0,15 – 0,5 MHz	79 dB($\mu\text{V/m}$)/66 dB($\mu\text{V/m}$)
0,5 – 30 MHz,	73 dB($\mu\text{V/m}$)/60 dB($\mu\text{V/m}$)

Interferenz-Spannungen im Netz je nach: EN 55011/A

0, 15 – 30 MHz, Schritt 8 kHz, Messzeit 1 s

Interferenzstrahlung im Band 30 – 1000 MHz 38,9 – 50,9 dB ($\mu\text{V/m}$)

Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen elektrische Entladungen je nach: EN 61000-4-2 (IEC 801-2), IEC 1000-4-2, ČSN EN 610000-4-2. Temperatur: 22 °C, relative Feuchtigkeit: 51%

Prüfspannung: 4 kV Kontakt
 8 kV Luft

Prüfung der strahlenden elektromagnetischen Felder je nach: EN 61000-4-3, IEC 1000-4-3 (IEC 801-3)
Operationsbedingungen: Spektrumsbreite: 80 bis 1000 MHz, mod. 80% AM/1 kHz, Feldintensität: 10V/m

Prüfung der schnellen Transienten je nach: EN 61 000-4-4, IEC 100-4-4 (IEC 801-4).

Prüfspannungen:

Mit Kopplungskreis in die Einspeisung, Prüfspannung: $\pm 2 \text{ kV}$

Mit Kapazitivklemme in die Einspeisung, Prüfspannung: $\pm 1 \text{ kV}$

Mit Kapazitivklemme in in/out Kabel, Prüfspannung: $\pm 1 \text{ kV}$

Überspannungsprüfung je nach: EN 61000-4-5, IEC 1000-4-5, IEC 801-5.

Prüfspannung:

Leiter - Leiter $\pm 1 \text{ kV}$

Leiter - Erde $\pm 2 \text{ kV}$

Bei in/out $\pm 1 \text{ kV}$

Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen leitergebundene Störungen induziert von Feldern der Funkfrequenzen, je nach: EN 61000- 4-6, IEC 61000-4-6, EN 61000-4-6.

Prüfungsniveau 10V, Frequenzspektrum 150 kHz – 80 MHz, mod 80% AM/1 kHz.

Spannungssenkungen, kurze Spannungsunterbrechungen und Spannungsänderungen, je nach EN 61000-4-11:1996



Prüfungsniveau	70%U _t , dauer 10 ms
Prüfungsniveau	40%U _t , dauer 100ms
Prüfungsniveau	40%U _t dauer 1000 ms

16 Abmessungen und Panel-Ausschnitt

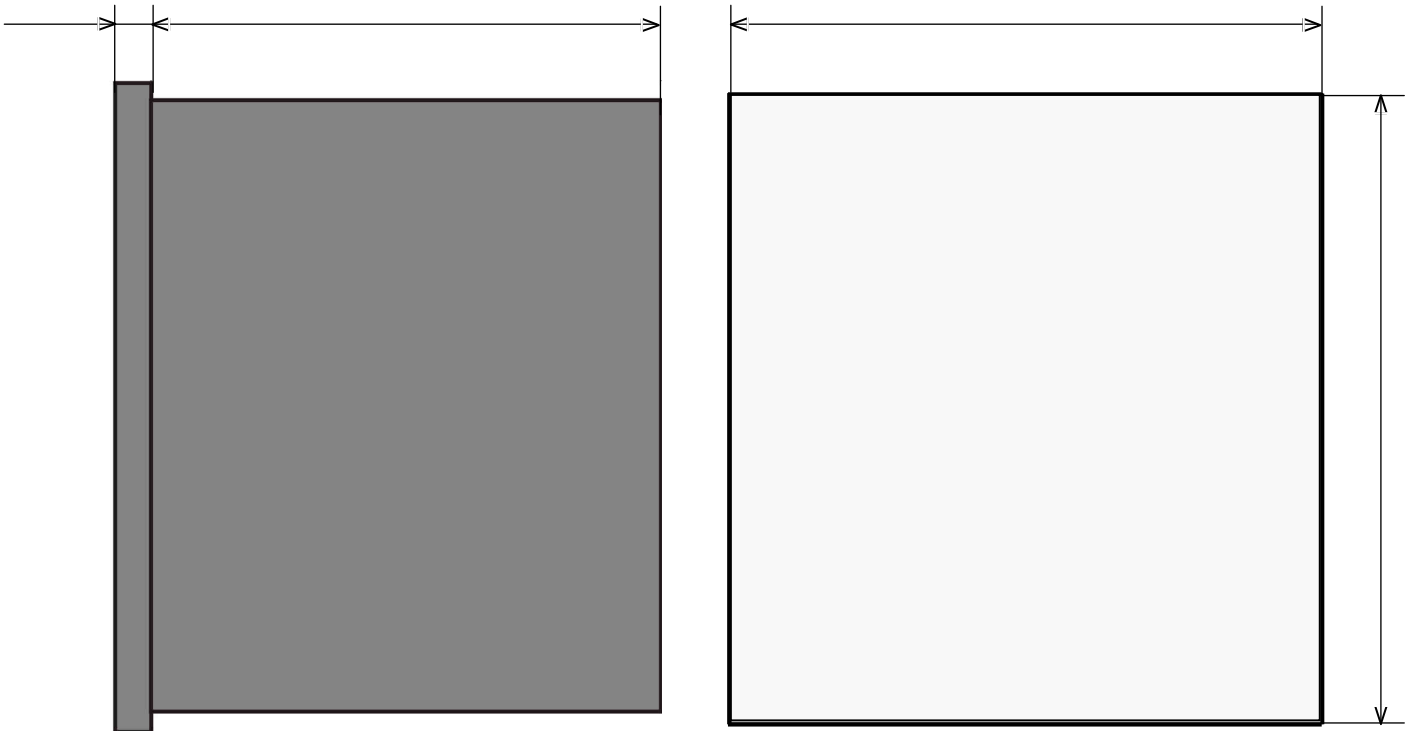
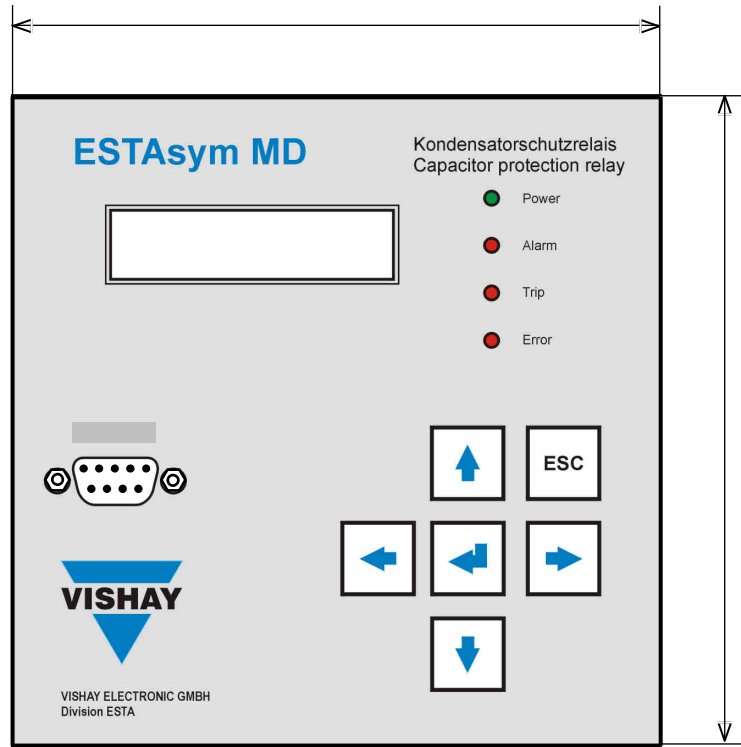


Bild. 8 Abmessungen und Schranktafel Ausschnitt

17 Warnung und Auslösezeiten für thermischen Überstromschutz

I_{ist}/I_n	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Warnung [s]	4041	2700	1853	1302	935	683	508	383	293	227	177	140	112
Auslösung [s]	8082	5400	3706	2604	1869	1366	1015	765	585	453	354	280	223
I_{ist}/I_n	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
Warnung [s]	90	73	60	49	41	34	29	24	21	18	15	13	11
Auslösung [s]	180	146	119	98	81	68	57	48	41	35	30	25	22
I_{ist}/I_n	3,9	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	>= 5	
Warnung [s]	10	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	0	
Auslösung [s]	19	16	14	13	11	10	9	8	7	6	5	0	

18 Auslösezeiten für Überspannungsschutz

Faktor 0,80

Uc/Ucr	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,92	0,94	0,96
Zeit [s]	1000	850	700	550	400	250	100	84	68	52

Uc/Ucr	0,98	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,14	1,17	1,20
Zeit [s]	36	20	16,8	13,6	10,4	7,2	4,0	2,9	2,0	1,2

Uc/Ucr	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20
Zeit [s]	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Faktor 0,90

Uc/Ucr	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08
Zeit [s]	1000	828,8	657,6	486,4	315,2	144	121,2	98,4	75,6	52,8

Uc/Ucr	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20	1,23	1,26	1,30	1,40
Zeit [s]	30	25,2	20,4	15,6	10,8	6,0	4,8	3,6	2,0	0,9

Uc/Ucr	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
Zeit [s]	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Faktor 1,00

Uc/Ucr	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20
Zeit [s]	1000	800	600	400	200	170	140	110	80	50

Uc/Ucr	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,35	1,38	1,40	1,50
Zeit [s]	42	34	26	18	10	8,6	6,5	4,4	3,0	1,4

Uc/Ucr	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
Zeit [s]	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Faktor 1,10

Uc/Ucr	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30
Zeit [s]	1000	825	650	475	300	252	204	156	108	60

Uc/Ucr	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,45	1,48	1,50	1,60
Zeit [s]	51	42	33	24	15	13	10	7	5	2

Uc/Ucr	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60
Zeit [s]	1,0	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Faktor 1,25

Uc/Ucr	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,42
Zeit [s]	1000	890	780	670	560	450	340	230	120	105

Uc/Ucr	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,60	1,63
Zeit [s]	90	75	60	45	38,4	31,8	25,2	18,6	12	9,7

Uc/Ucr	1,66	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
Zeit [s]	7,4	4,4	2,0	1,1	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1

Faktor 1,50

Uc/Ucr	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68
Zeit [s]	1000	700	640	580	520	460	400	340	280	220

Uc/Ucr	1,69	1,70	1,72	1,74	1,76	1,78	1,80	1,83	1,86	1,90
Zeit [s]	160	100	88,8	77,6	66,4	55,2	44	35,3	26,6	15

Uc/Ucr	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90
Zeit [s]	6	3	1,7	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1