



## Referenzhandbuch



## BLINDLEISTUNGSREGLER

## CX plus



## Inhaltsverzeichnis

1. Revisionsliste .....	4
2. Sicherheitshinweise .....	5
3. Anschluss .....	6
3.1 CX plus -12R .....	6
3.2 CX plus -12T .....	7
3.3 Optionenliste .....	7
3.4 Anschlüsse .....	8
3.5 Installation .....	10
4. Inbetriebnahme .....	11
5. Anzeigen im Display .....	12
5.1 Allgemein .....	12
5.2 Alarmmeldungen .....	13
5.3 Fehler- und Statusmeldungen .....	14
6. Bedienung des Reglers .....	15
6.1 Bedienungskonzept .....	15
6.2 Eingabe von Werten .....	16
7. Menüführung .....	17
7.1 Messwerte-Menü .....	17
7.2 INFO – Stufendatenbank .....	20
7.3 MANUAL – Stufen manuell zu- und abschalten .....	21
7.4 SETUP – Einstellungen .....	22
7.5 ALARM – Alarmspeicher .....	24
8. Einstellungen .....	26
8.1 Übersicht .....	26
8.2 100 Schnell-Start .....	27
8.3 200 Messung .....	29
8.4 300 Regelung .....	32
8.5 400 Stufendatenbank .....	37
8.6 500 Alarm .....	39
8.7 600 Reset-Menü .....	43
8.8 700 Modbus .....	45
8.9 800 System .....	45
9. First Setup .....	46
10. Regelalgorithmen .....	48
10.1 BEST-FIT (AUTO) .....	48
10.2 LIFO (Last In – First Out) .....	48
10.3 KOMBI-FILTER .....	48
10.4 PROGRESSIV .....	49
10.5 FIFO (First In – First Out) .....	49
11. Automatische Initialisierung .....	50
11.1 Ausführen der Ai .....	50
11.2 Abbruch der Ai .....	50
12. Stufen Funktionen .....	51
12.1 Stufengröße automatisch erkennen .....	51
12.2 Stufengröße manuell eingeben .....	51
12.3 Hinzufügen zusätzlicher Stufen .....	51
12.4 Erkennung Leistungsverlust .....	52
12.5 Erkennen und Rücksetzen defekter Stufen .....	52



---

12.6 Automatische Schaltverteilung .....	53
12.7 Hinzufügen 7. / 13. Stufenausgang .....	53
12.8 Schutz vor Übertemperatur .....	54
12.9 THD-U- / THD-I- Schutz .....	54
13. Digitaleingang.....	55
13.1 Umschalten auf Ziel-cos $\varphi$ 2.....	55
13.2 Unterdrückung des I-Low-Alarms .....	55
13.3 Eingang für externe Alarmsignale .....	55
14. Lüfteransteuerung.....	57
15. Trafokompensation .....	58
15.1 Offsetblindleistung.....	58
15.2 Mittelspannungsseitige Strommessung.....	58
16. Hilfestellungen.....	59
16.1 Allgemein .....	59
16.2 Alarme .....	61
16.3 Stufen .....	62
16.4 Lüfter .....	63
17. Standardeinstellungen .....	64
18. Technische Daten .....	67
19. Anhang.....	69
19.1 Phasenkorrekturwinkel nach Anschluss .....	69
19.2 Phasenkorrekturwinkel Anschluss verdreht .....	69
19.3 Phasenkorrekturwinkel Mittelspannungsseitige Strommessung .....	69



## 1. Revisionsliste

Datum	Name	Revision	Kommentar
28.06.17	ChP	1.0	Erste Ausgabe
07.07.17	ARP	2.0	Überarbeitung der schematischen Menüansicht
07.08.18	SO	3.0	Anpassung an Softwarestand 1.1
26.03.19	SMi	3.1	Neue Revisions-Nummerierung, Inhaltliche und strukturelle Anpassungen, Erweiterung um Transistor-Typ
30.12.20	Le	3.2	Anpassung auf die neue Einstellungen THD-I und Stufenerkennung



## 2. Sicherheitshinweise

Die **Sicherheitshinweise und Anweisungen** sind aufmerksam und sorgfältig durchzulesen. Vor der Installation und dem Betrieb des Gerätes ist sich mit diesem vertraut zu machen. Im Handbuch und auf der Geräterückseite werden folgende Symbole verwendet, um Gefahren hervorzuheben oder besondere Hinweise zu geben.

### **! GEFAHR**

**GEFAHR** weist auf eine gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn diese nicht vermieden wird.

### **! WARNUNG**

**WARNUNG** weist auf eine gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn diese nicht vermieden wird.

### **! ACHTUNG**

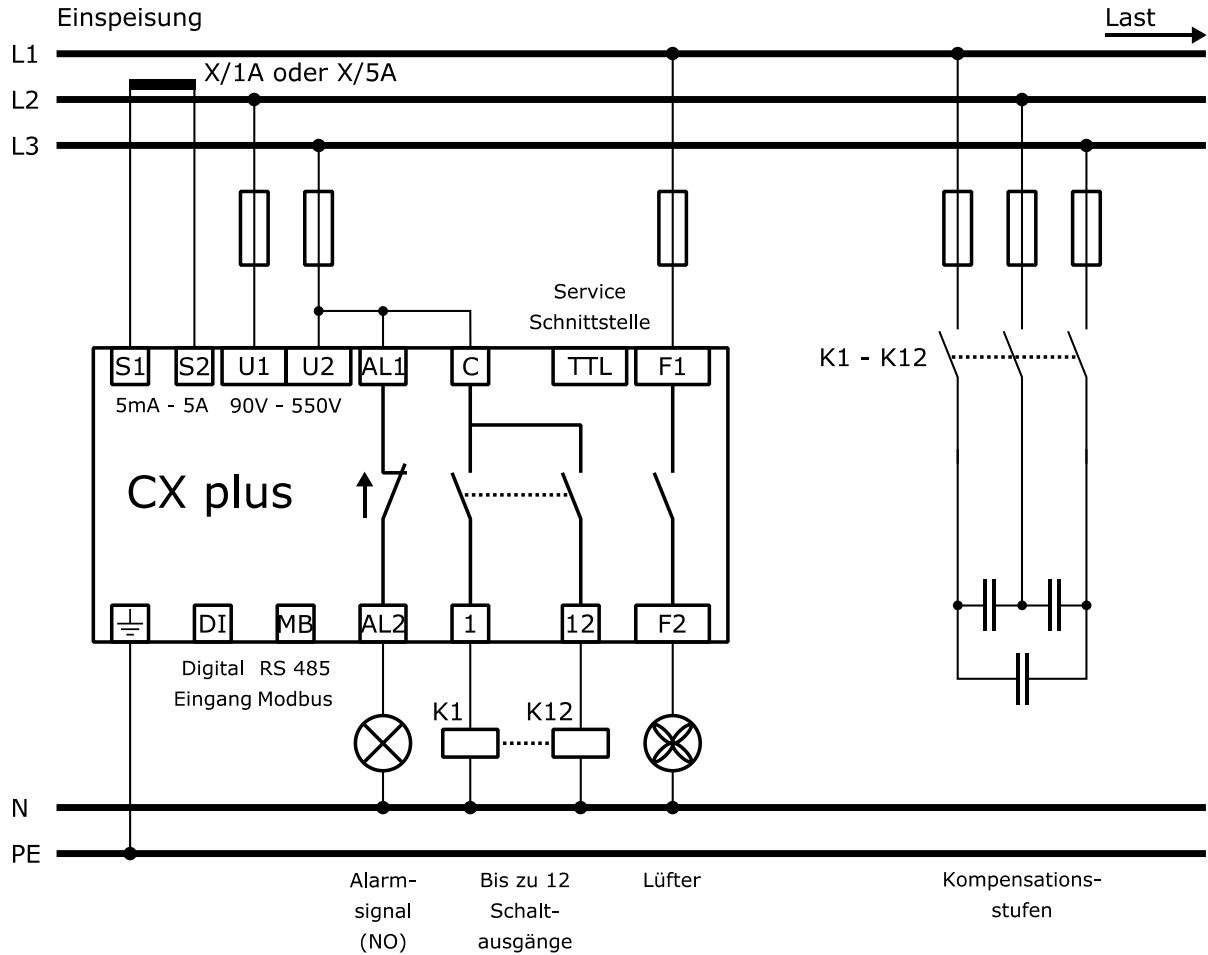
**ACHTUNG** weist auf Umstände hin, die bei Nichtbeachtung das Gerät beschädigen oder zerstören können, aber nicht zu Verletzungen führen.

**HINWEIS** Felder enthalten Informationen zu bestimmten Funktionsmerkmalen. Sie geben Angaben zur korrekten Bedienung des Gerätes.



### 3. Anschluss

#### 3.1 CX plus -12R

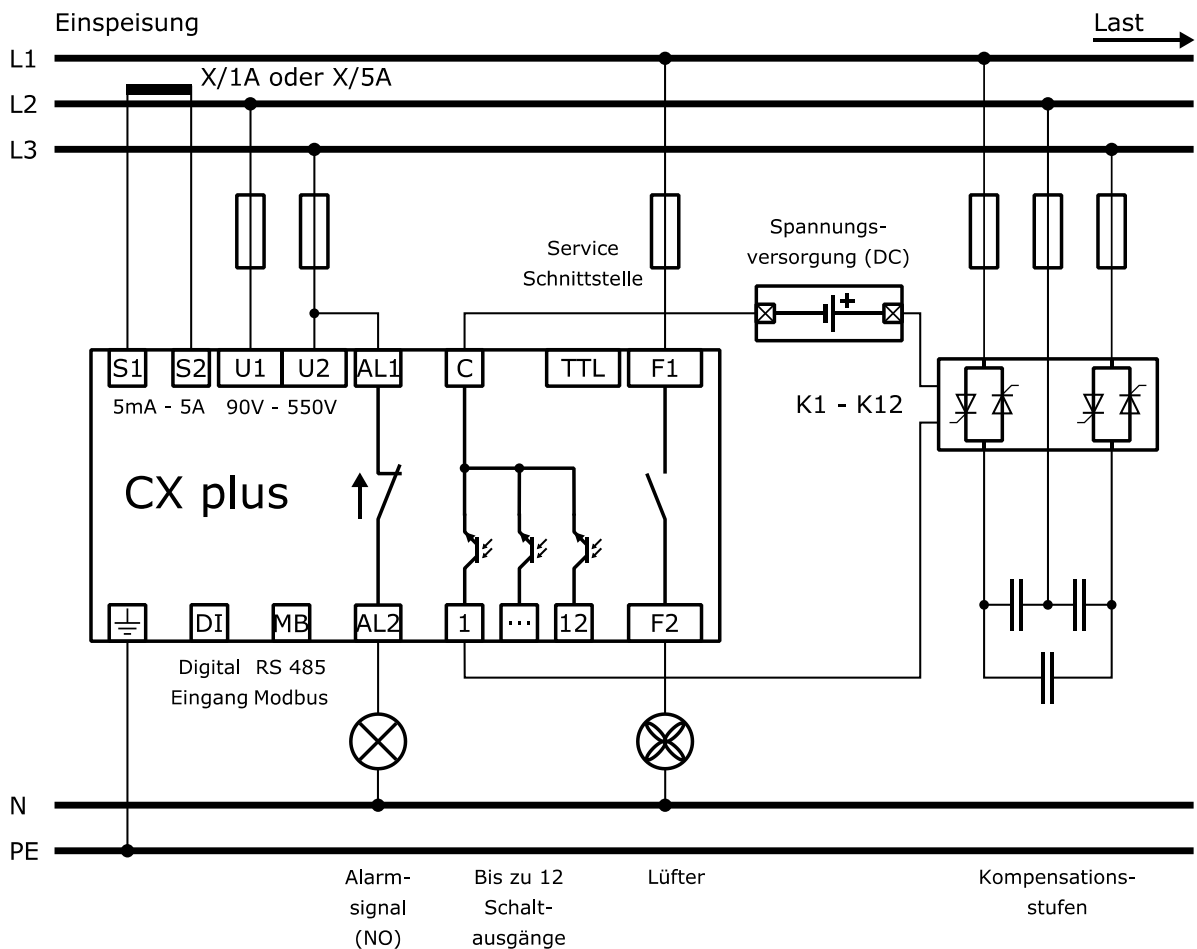


**HINWEIS:** Der CX plus ist für den Betrieb von **kapazitiven oder induktiven** Stufen ausgelegt. Eine gemischte Verschaltung von kapazitiven und induktiven Stufen ist nicht möglich.

**HINWEIS:** Die Relais-Schaltausgänge sind **nicht** für die Ansteuerung von Thyristorsteller geeignet.



3.2 CX plus -12T



**HINWEIS:** Der CX plus ist für den Betrieb von **kapazitiven oder induktiven** Stufen ausgelegt. Eine gemischte Verschaltung von kapazitiven und induktiven Stufen ist nicht möglich.

3.3 Optionenliste

Bezeichnung	Option
CX plus -06R	6 Stufenausgänge, Typ: Relais
-12R	12 Stufenausgänge, Typ: Relais
-06T	6 Stufenausgänge, Typ: Transistor
-12T	12 Stufenausgänge, Typ: Transistor
-MB	Modbus RTU, RS485
-nc	Melde- bzw. Alarmrelais, Typ: Öffner



### 3.4 Anschlüsse

#### Mess- / Versorgungsspannung

Kombinierte Spannungsmessung und Versorgung

Klemmen: U1 / U2

Wandlerfaktor: 1.0 – 350.0

#### Strommessung

Strommessung

Klemmen: S1 (K) / S2 (L)

Wandlerfaktor: 1 – 9600

Verwendung von x/1 und x/5 Wandlern möglich

#### Stufenausgänge

##### Option -xxR

Typ: Relais, Schließer, potentialfrei

Versorgungsklemme: C

Ausgangsklemme: 1 – 6 bzw. 1 – 12

##### Option -xxT

Typ: Transistor, Schließer, Open Kollektor Ausgang

Versorgungsklemme: C

Ausgangsklemme: 1 – 6 bzw. 1 – 12

#### Lüfterausgang

Schließt beim Überschreiten der eingestellten Temperaturgrenze TEMP1 oder kann alternativ als 7. bzw. 13. Schaltausgang für eine Stufe verwendet werden

Typ: Relais, Schließer, potentialfrei

Klemmen: F1 / F2

#### Alarmausgang

##### Standard

Im normalen Betriebszustand geschlossen, öffnet im Alarmfall

Typ: Relais, Schließer, potentialfrei

Klemmen: AL1 / AL2

##### Option -nc

Im normalen Betriebszustand geöffnet, schließt im Alarmfall

Typ: Relais, Öffner, potentialfrei

Klemmen: AL1 / AL2

#### Digitaleingang

Umschaltung zwischen Ziel-cos  $\varphi$  1 und Ziel-cos  $\varphi$  2, Unterdrückung des I-Low-Alarms oder als externer Alarm-Eingang

Logik: Einstellbar, High- oder Low-Aktiv

Klemmen: I1 / I2





---

**Modbus**

Standard

Nicht bestückt

Option -MB

Serielle Kommunikation

Protokoll: Modbus-RTU

Schnittstelle: RS485

Klemmen: + / GND / -

---

**Service-Schnittstelle**

Nur für Service-Zwecke



### 3.5 Installation

#### ! GEFAHR

Die Installation, Inbetriebnahme sowie Wartung darf ausschließlich von einer Elektro-Fachkraft durchgeführt werden, die die dafür erforderliche Qualifikation mit sich bringt. Eine Elektro-Fachkraft ist eine Person die Fähigkeit, Erfahrung und das nötige Wissen für den Bau, die Installation und den Betrieb von elektrischen Geräten und Anlagen besitzt, sowie in der Erkennung und Vermeidung von möglichen Gefahren unterwiesen ist.

Bei der Installation sind die maßgebenden Vorschriften zur Errichtung von Schaltanlagen sowie zum Unfallschutz zu beachten. Geräte mit beschädigten oder offenen Gehäuse oder Anschlussklemmen dürfen nicht am Netz betrieben werden und sind sofort freizuschalten und abzuklemmen.

Vor dem Abklemmen des Strommesspfades am Gerät bzw. am Stromwandler, muss der Stromwandler kurzgeschlossen werden. Ein Nichtbeachten kann zu einer lebensgefährlichen Spannung an den Anschlüssen des Strommesspfades bzw. des Wandlers führen. Der Wandler wird durch eine anhaltend hohe Spannung zerstört.

- 1) Vor dem Einbau sind die Anschlussdaten des CX plus mit den Daten des Netzes abzugleichen.
- 2) Der Arbeitsbereich ist spannungsfrei zu schalten, sowie gegen unbefugtes und unabsichtliches Wiedereinschalten zu sichern. Eine Spannungsfreiheit ist mit einem genormten Messgerät festzustellen. Die spannungsfreie Anlage ist zu erden und kurzzuschließen. Benachbarte unter Spannung stehende Teile sind abzudecken und/oder abzuschranken.
- 3) Der Stromwandler ist kurzzuschließen. Ein **nicht** kurzgeschlossener Stromwandler erzeugt eine sehr hohe Spannung, die Mensch und Gerät gefährdet. Dies kann zur Zerstörung des Stromwandlers führen.
- 4) Den CX plus in den Schalttafelausschnitt stecken und mit den beiden Befestigungsklammern fixieren.
- 5) An dem vorgesehenen PE-Anschluss auf der Metallrückseite ist der Schutzleiter anzuschließen.
- 6) Alle Verbindungsleitungen sind gemäß Kapitel 3. anzuschließen. Beim Stromwandler ist der Anschluss K mit der Klemme S1 und der Anschluss L mit der Klemme S2 zu verbinden.
- 7) Die Stromwandlerbrücke ist zu entfernen.
- 8) Die Spannung kann nun zugeschaltet werden.
- 9) Bei einem korrekten Anschluss leuchtet das Display für eine Sekunde auf und alle Symbole werden im Rahmen eines Displaytests angezeigt.
- 10) Das **First Setup** ist durch Bestätigung von **YES** zu starten. Die einzelnen Punkte sind entsprechend des Netzes zu konfigurieren. Bei Fragen zur Bedienung des CX plus kann das Kapitel 6. Herangezogen werden. Die einzelnen Punkte des **First Setups** sind im Kapitel 9. im Detail beschrieben.
- 11) Nach einem erfolgreichen **First Setup** erscheint im Display die Anzeige **AUTO**. Die Regelung beginnt nach Ablauf der Entladezeitsperre.



## 4. Inbetriebnahme

Die Standardeinstellungen im CX plus sind so gewählt, dass eine Inbetriebnahme im 400 V Netz (gemäß Schaltbild) möglichst einfach durchzuführen ist. Lediglich der Stromwandlerfaktor muss zur richtigen Berechnung der Messwerte und zur richtigen Erkennung der Stufengrößen eingegeben werden (SETUP/Ct). Die Messwerte von Strom und Leistungen werden nur angezeigt, wenn ein Stromwandlerfaktor eingestellt wurde.

Wenn die gemessene Spannung und der gemessene Strom in der Toleranz liegen wird im Display **AUTO** und der aktuell gemessene  $\cos \varphi$  angezeigt. Im Normalfall sollte der  $\cos \varphi$  induktiv sein. Dies wird in der Anzeige durch ein kleines **i** hinter der ersten Zeile symbolisiert. Ab diesem Moment ist die Entladezeitsperre der Kondensatoren aktiv. Nach Ablauf der Entladezeitsperre beginnt der CX plus mit der Regelung. Während der Regelung werden die Stufengrößen automatisch erkannt. Nichtbelegte Stufenausgänge werden, wenn die ersten drei Schaltvorgänge erfolglos waren, auf den Stufentyp **FOFF** gesetzt. Hierdurch wird symbolisiert, dass diese Stufen von der Regelung zukünftig ignoriert werden.

Ergibt sich durch den Anschluss von Messspannung und -strom eine Phasenlage zwischen Spannung und Strom ungleich  $0^\circ$  (Spannungsmessung L-N) bzw.  $90^\circ$  (Spannungsmessung L-L), muss die **Auto Initialisierung** ausgeführt oder der Phasenkorrekturwinkel (SETUP/206) manuell eingegeben werden. Zur manuellen Ermittlung des Phasenkorrekturwinkels, werden im Kapitel 19. Informationen bereitgestellt.

**HINWEIS:** Die Automatische Initialisierung ermittelt die Phasenlage zwischen der gemessenen Spannung und dem gemessenen Strom, sowie die Belegung der Schaltausgänge. Eine automatische Erkennung der Stufengrößen erfolgt erst im normalen Regelbetrieb.

**HINWEIS:** Die Automatische Initialisierung ist nur in Verbindung mit kapazitiven Stufen möglich. Der Einsatz induktiver Stufen erfordert eine manuelle Eingabe des Phasenkorrekturwinkels (SETUP/206) sowie die manuelle Eingabe der Stufengrößen (SETUP/402).



## 5. Anzeigen im Display

### 5.1 Allgemein



Auf der rechten Seite des Displays wird das aktuell ausgewählte Hauptmenü angezeigt.

**AUTO oder keine Anzeige** Messwerte-Menü

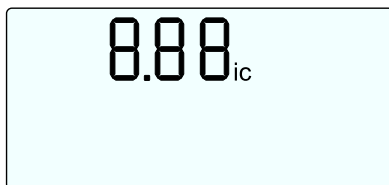
**INFO** Stufendatenbank

**AUTO** Automatische Regelung ist aktiv (rein informativ, keine Menü-Funktion)

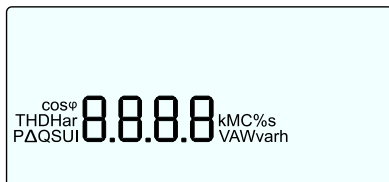
**MANUAL** Stufen manuell zu- und abschalten

**SETUP** Einstellungen

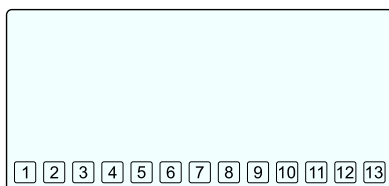
**ALARM** Alarmspeicher



In der ersten Zeile des Displays wird im Hauptmenü der aktuelle  $\cos \varphi$  angezeigt. Das kleine **i** bzw. **c** gibt an ob der  $\cos \varphi$  **induktiv** oder **kapazitiv** ist. In den jeweiligen Untermenüs stellt diese Zeile die einzelnen Unterpunkte dar.

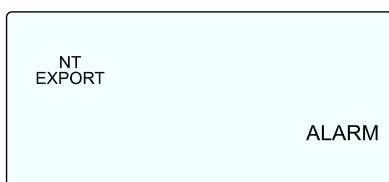


In der zweiten Zeile des Displays werden die Einstell- und Messwerte (Mitte) mit den zugehörigen Kürzel (links) und den Einheiten (rechts) angezeigt. Außerdem werden in dieser Zeile Meldungen angezeigt.



In der untersten Zeile sind die Schaltausgänge zu finden. Angezeigte Stufennummern stellen dabei eingeschaltete Stufe dar. Wurde eine Stufe als defekt erkannt blinkt das dazugehörige Stufensymbol.

Im Menü der Stufendatenbank und der Stufeneinstellungen blinkt hier das Stufensymbol der ausgewählten Stufe.



**NT** Der Ziel- $\cos \varphi$  2 ist als Regelziel aktiv.

**EXPORT** Rückspeisung von Wirkleistung liegt vor.

**ALARM** Dieses Symbol blinkt, wenn eine Alarmmeldung anliegt.



## 5.2 Alarmmeldungen

Im Alarmfall blinkt beim CX plus mit der **ALARM** Anzeige zusätzlich eine Alarm-Meldung im Display. Sind mehrere Alarme aktiv, werden die Alarm-Meldungen nach dreimaligem Aufblinken durchgewechselt.

<b>U</b>	ALARM	Die Messspannung außerhalb der eingestellten Toleranz.
<b>I Lo</b>	ALARM	Der Messstrom kleiner als 5 mA.
<b>I hi</b>	ALARM	Der Messstrom größer als 6 A.
<b>PFC</b>	ALARM	Der Regler kann das Kompensationsziel nicht erreichen.
<b>HArU</b>	ALARM	Das eingestellte Limit für die THD der Spannung überschritten.
<b>HArI</b>	ALARM	Das eingestellte Limit für die THD des Stromes überschritten.
<b>StEP</b> <b>FltY</b>	ALARM	Eine oder mehrere Stufen sind defekt. Die Stufensymbole der defekten Stufen blinken mit der Alarmmeldung. Die Fehlercodes <b>Step</b> und <b>FLty</b> blinken im Wechsel.
<b>SPL</b> <b>Nr</b>	ALARM	Die Stufenleistung einer oder mehrere Stufen ist unter 75 % der Anfangsleistung gefallen. Fehlercode und Stufennummer blinken im Wechsel. Nur die kleinste betroffene Stufennummer wird angezeigt.
<b>thi</b>	ALARM	Die zweite Temperaturgrenze wurde überschritten.
<b>OPh</b>	ALARM	Eingestellter Grenzwert der Betriebsstunden überschritten.
<b>OPC</b> <b>Nr</b>	ALARM	Eingestelltes Limit der maximal zulässigen Schaltspiele einer oder mehrerer Stufen überschritten. Fehlercode und Stufennummer blinken im Wechsel. Nur die kleinste betroffene Stufennummer wird angezeigt.
<b>OPh</b> <b>Nr</b>	ALARM	Eingestelltes Limit der maximal zulässigen Betriebsstunden einer oder mehrerer Stufen überschritten. Fehlercode und Stufennummer blinken im Wechsel. Nur die kleinste betroffene Stufennummer wird angezeigt.
<b>SYS</b> <b>004F</b>	ALARM	Ein System-Alarm liegt vor. Im Display erscheint die Meldung <b>SYS</b> im Wechsel mit einem vierstelligen Fehlercode. Das Gerät ist defekt und muss an die BELUK GmbH zurückgeschickt werden.



<b>di</b>	ALARM	Ein externes Alarmsignal liegt am Digitaleingang an. Der Digitaleingang-Alarm ist aktiv.
-----------	-------	--

**HINWEIS:** Alarmmeldungen werden nur im Hauptfenster angezeigt. Hierfür dürfen die Menüpunkte **INFO**, **MANUAL**, **SETUP** oder **ALARM** nicht ausgewählt sein.

**HINWEIS:** Je nach Konfiguration (SETUP/501), werden **nicht mehr anstehende Alarme** automatisch nach 15 s zurückgesetzt oder müssen manuell durch das Drücken der ◀ (ESC) Taste (3 s) zurückgesetzt werden.

### 5.3 Fehler- und Statusmeldungen

#### Fehlermeldungen:

<b>Ai / Abrt</b>	Die Automatische Initialisierung wurde aufgrund eines Fehlers abgebrochen. Die Regelung wurde ausgeschaltet.
------------------	--

**HINWEIS:** Eine Fehlermeldung, kann durch Drücken (3 s) der ◀ (ESC) Taste zurückgesetzt werden.

#### Statusmeldungen:

<b>FAn</b>	Die Temperaturgrenze TEMP1 wurde überschritten und das Lüfter Relais ist eingeschaltet.
<b>PFC / OFF</b>	Die Regelung ist ausgeschaltet.
<b>PFC / Hold</b>	Die Regelung ist angehalten.

**HINWEIS:** Statusmeldungen können **nicht** durch Drücken der ◀ (ESC) Taste zurückgesetzt werden.

**HINWEIS:** Fehler- und Statusmeldungen werden nur im Hauptfenster angezeigt. Hierfür dürfen die Menüpunkte **INFO**, **MANUAL**, **SETUP** oder **ALARM** nicht ausgewählt sein.

**HINWEIS:** Die Meldungen **Ai / Abrt**, **PFC / OFF**, **PFC / Hold** und **FAn** werden im Hauptfenster nur angezeigt, wenn kein Alarm signalisiert wird.

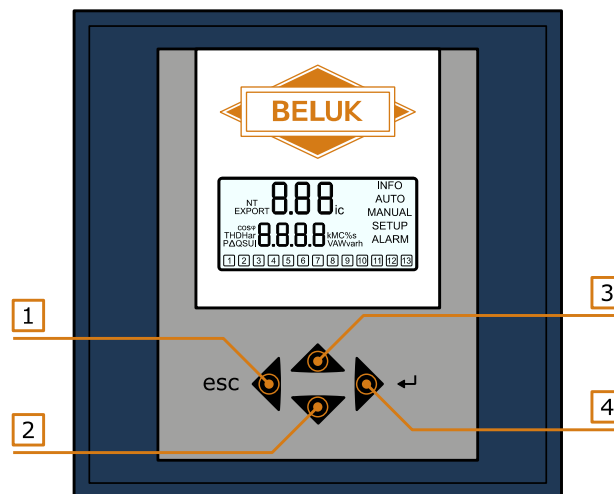
**HINWEIS:** Es wird nur **eine** aktive Fehler- bzw. Statusmeldung angezeigt. Die Fehlermeldung **Ai / Abrt** hat Vorrang vor den Statusmeldungen **FAn**. Diese hat wiederum Vorrang vor **PFC / OFF** bzw. **PFC / Hold**.



## 6. Bedienung des Reglers

### 6.1 Bedienungskonzept

Die Bedienung des CX plus erfolgt über 4 Tasten. Wird innerhalb von 60 s keine Taste gedrückt, schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung aus. Ist die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet, wird durch Drücken einer der 4 Tasten zuerst die Hintergrundbeleuchtung wieder eingeschaltet. Eine Reaktion im Benutzermenü erfolgt erst durch ein erneutes Drücken einer Taste. Abhängig vom jeweiligen Menüpunkt, besitzen die Bedienungstasten unterschiedliche Funktionen.



- 1**
  - Menüpunkt verlassen
  - Cursor nach Links bewegen
  - Alarm zurücksetzen (3 s gedrückt halten)
- 2**
  - Werte reduzieren
  - Nächsten Messwert, Menüpunkt oder Stufennummer auswählen
- 3**
  - Werte erhöhen
  - Vorherigen Messwert, Menüpunkt oder Stufennummer auswählen
- 4**
  - Menüpunkt öffnen
  - Cursor nach rechts bewegen
  - Wert übernehmen



## 6.2 Eingabe von Werten

Wurde ein Menüpunkt ausgewählt, blinkt die erste Stelle des aktuellen Wertes. Durch Drücken der Tasten ▲ und ▼ können Ziffern erhöht oder reduziert werden.

Mit der Taste ► wird zur nächsten Stelle weitergeschaltet. Mit der Taste ◀ wird zur vorherigen Stelle zurückgeschaltet.

Ist die letzte Ziffer (rechts) ausgewählt worden und wird die Taste ► ein weiteres Mal gedrückt, kann bei Bedarf ein Multiplikator **k** (Kilo) oder **M** (Mega) mit den Tasten ▲ und ▼ eingestellt werden. Um den Wert zu übernehmen und die Eingabe abzuschließen, ist die Taste ► noch einmal zu drücken.

Wurde ein eingestellter Wert nicht übernommen, bzw. nach der Eingabe wird ein anderer Wert angezeigt, ist eine mögliche Ursache, dass der zuvor eingestellte Wert die Grenze des Einstellbereiches überschritten bzw. unterschritten hat.

Die Eingabe eines Wertes kann jederzeit mit der Taste ◀ abgebrochen werden. Hierfür muss die Taste ◀ so oft gedrückt werden, bis die erste Stelle (links) ausgewählt ist. Durch ein weiteres Drücken der Taste ◀ wird die Eingabe ohne Übernahme des neuen Wertes abgebrochen.



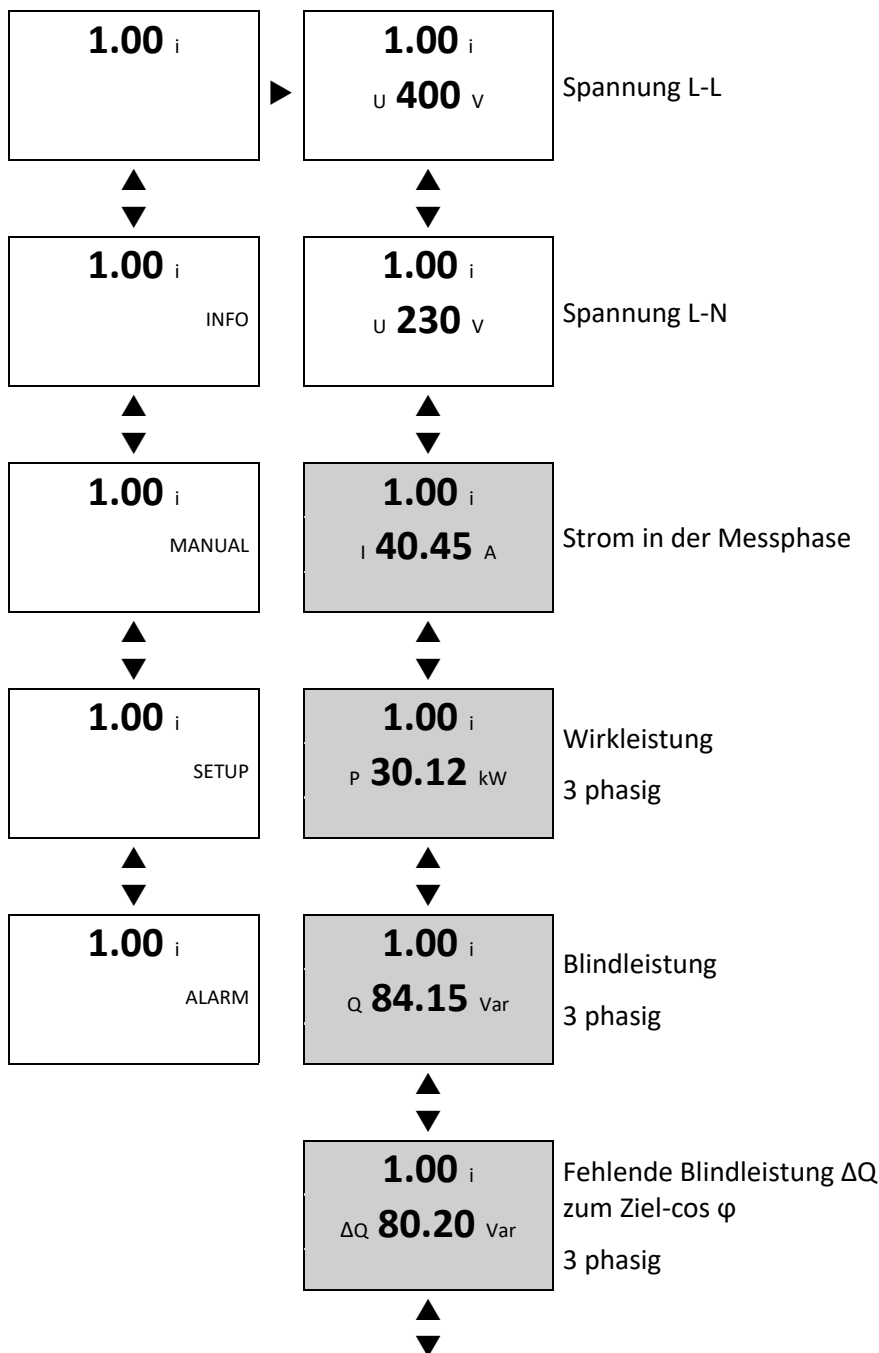


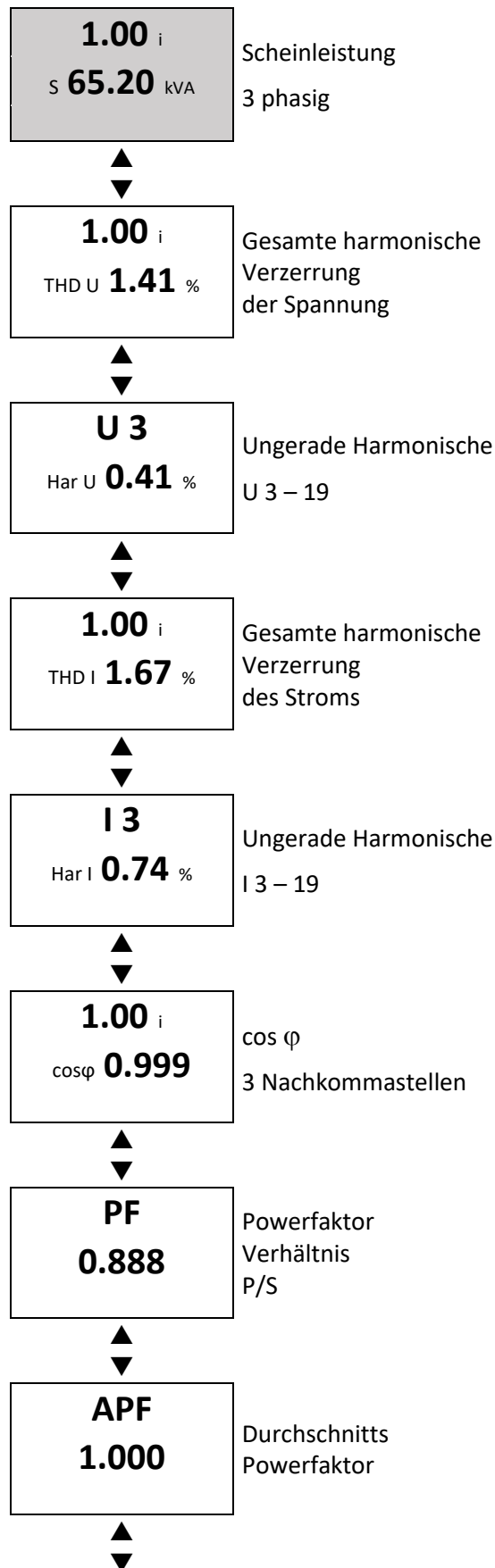
## 7. Menüführung

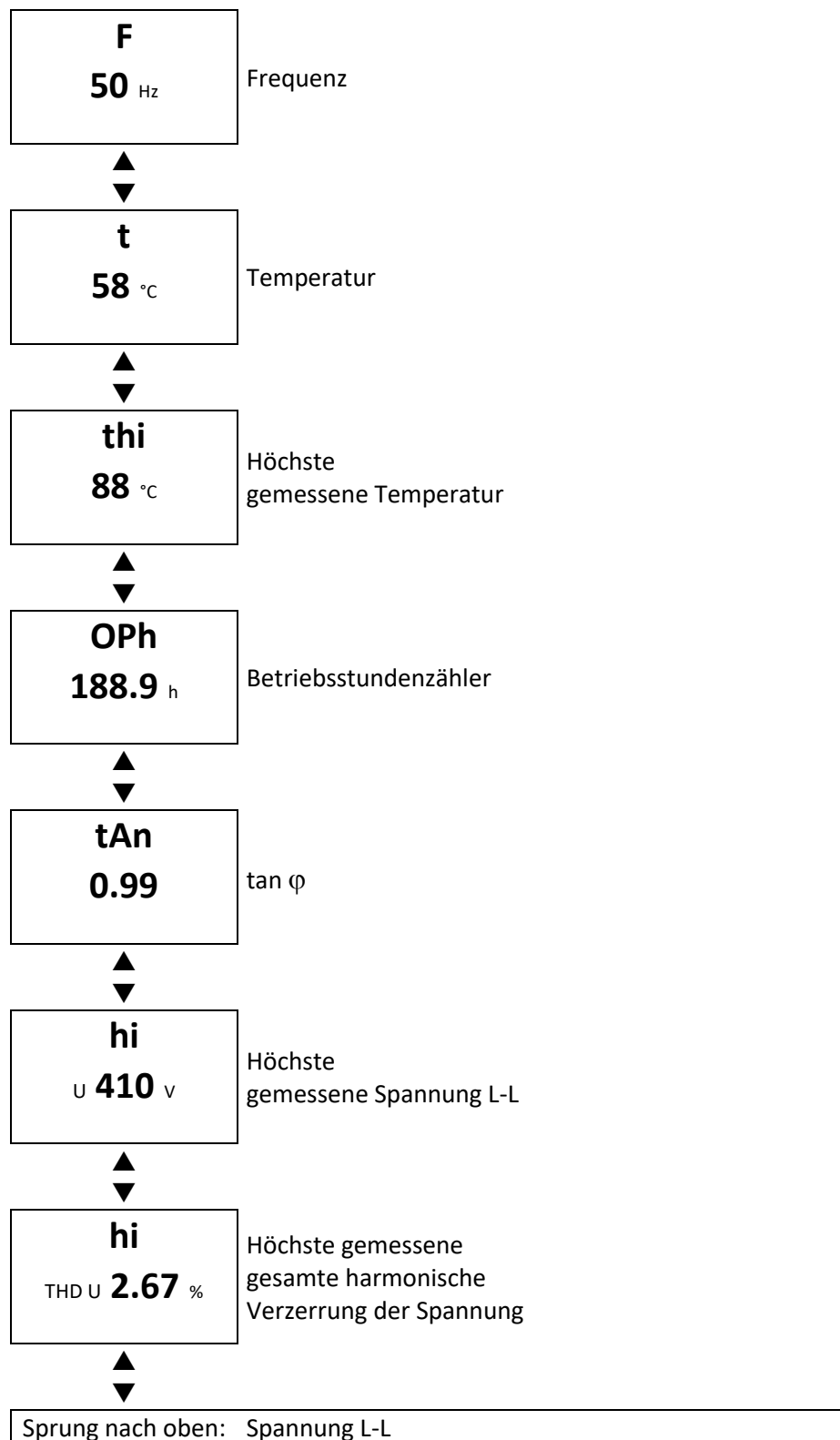
### 7.1 Messwerte-Menü

Alle grau hinterlegten Messwerte sind im Auslieferungszustand ausgeblendet und werden nur angezeigt, wenn der Stromwandlerfaktor eingestellt wurde (SETUP/100/Ct).

**HINWEIS:** Wird das Gerät auf die Werkseinstellungen (SETUP/602) zurückgesetzt, muss der Stromwandlerfaktor erneut eingegeben werden, damit alle Messwerte wieder angezeigt werden.







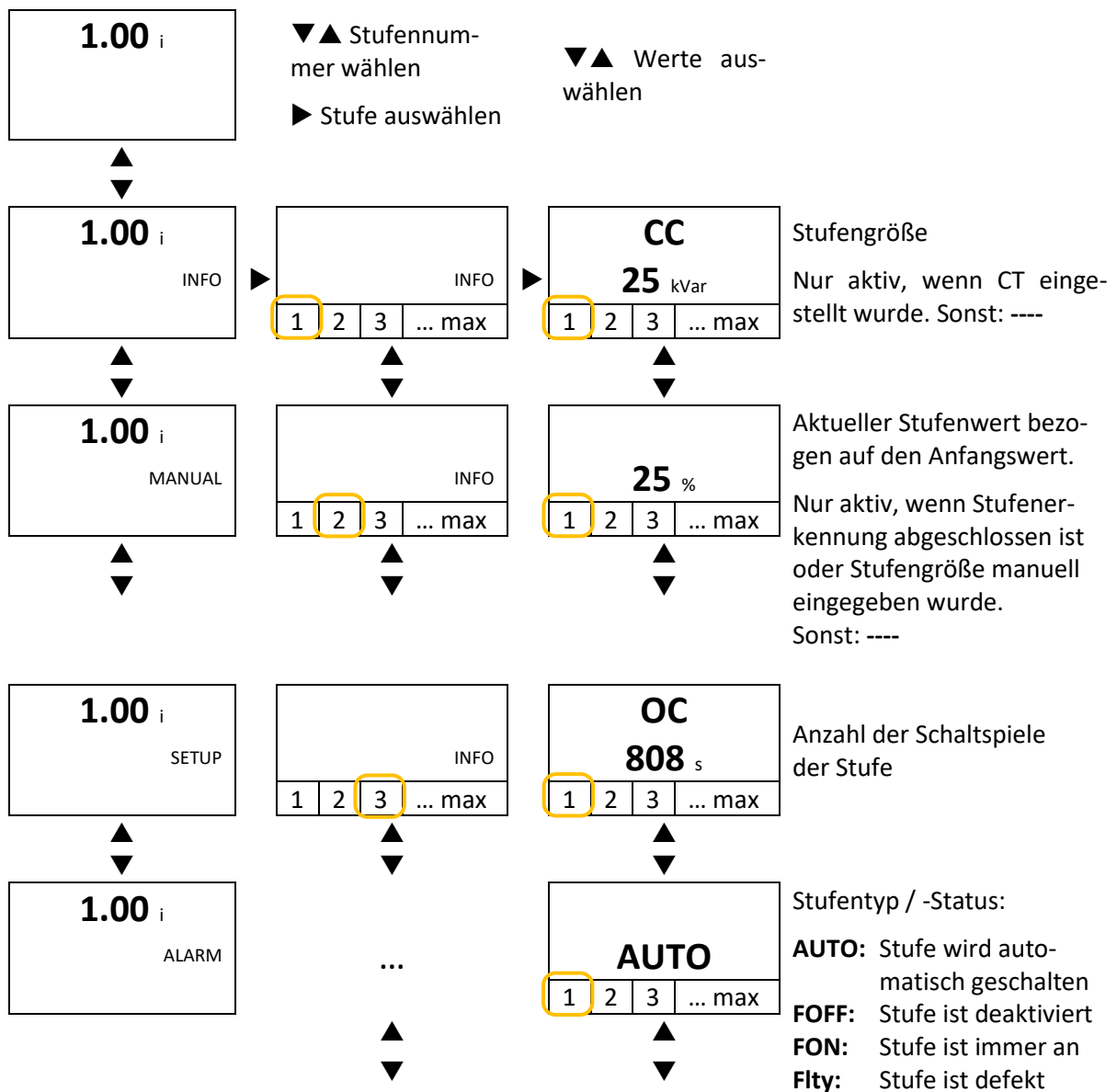


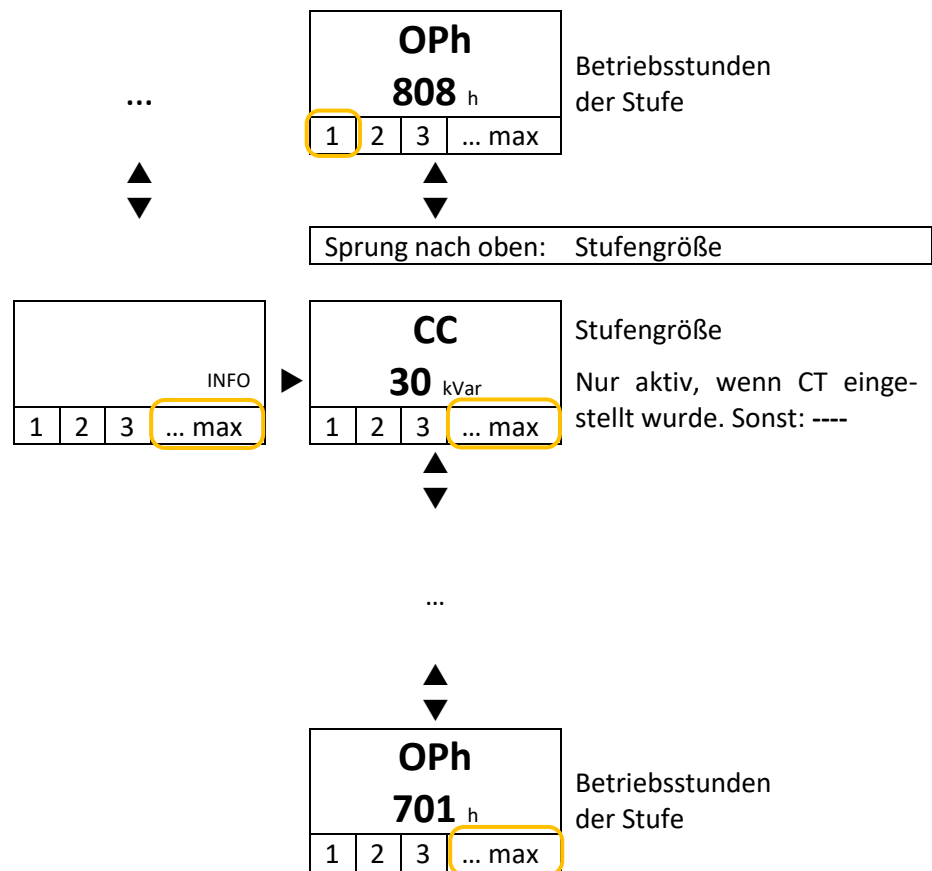
### 7.2 INFO – Stufendatenbank

Im INFO-Menü werden für jede Stufe die Schaltspiele, die Betriebsstunden, der Stufentyp und -status, die aktuelle Stufenleistung und die Stufenleistung in Bezug auf die Anfangsleistung (in Prozent) angezeigt. Mit Hilfe dieser Daten können Rückschlüsse auf den Zustand der Anlage und den Zustand der einzelnen Stufen gezogen werden.

**HINWEIS:** Die aktuelle Stufengröße wird nur angezeigt, wenn im SETUP-Menü der Stromwandlerfaktor eingestellt wurde.

Die Stufenleistung in Bezug auf die Anfangsleistung (in Prozent) wird nur angezeigt, wenn die Stufenerkennung abgeschlossen ist oder die Stufengröße manuell eingegeben wurde. Weiterführende Informationen zu diesem Thema sind im Kapitel 11. zu finden.





### 7.3 MANUAL – Stufen manuell zu- und abschalten

Zu Testzwecken können Stufenausgänge von Hand geschaltet werden. Im MANUAL-Menü wird die automatische Regelung angehalten. Um ein unbeabsichtigtes Anhalten der Regelung zu vermeiden, ist dieser Menüpunkt mit einer Tastensperre versehen.

Sobald das Menü verlassen wird, startet die Regelung automatisch wieder und schaltet gegebenenfalls nicht benötigte Stufen wieder ab.

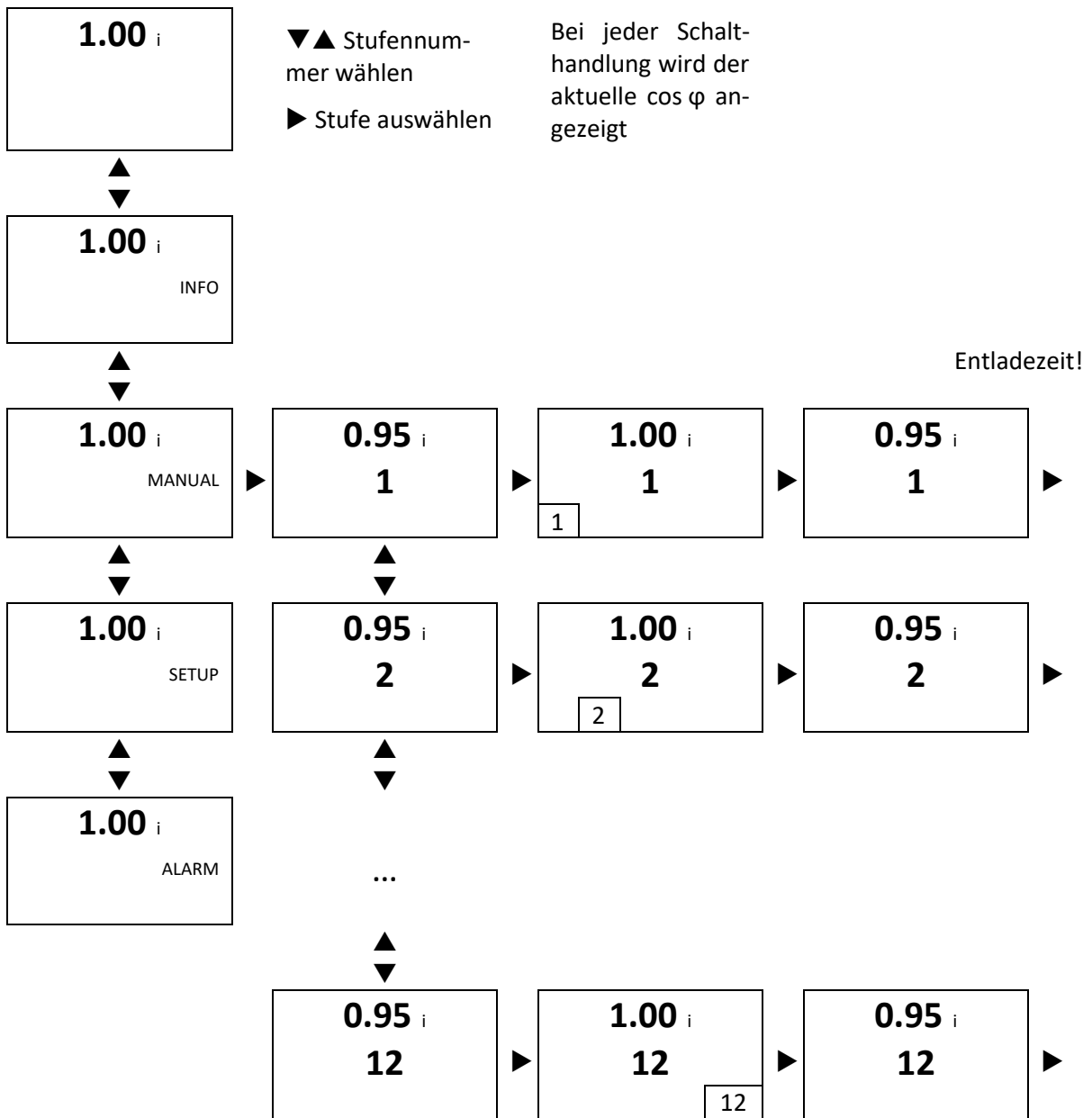
Um in dieses Menü zu gelangen, muss daher die Taste ► 3 s lang gedrückt werden.

**HINWEIS:** Auch beim manuellen Schalten von Stufen wird die Entladezeitsperre berücksichtigt. Nach dem manuellen Abschalten einer Stufe, ist die Entladezeitsperre für diese Stufe aktiv. Die betroffene Stufe kann erst nach Ablauf der Entladezeitsperre wieder zugeschaltet werden.

**HINWEIS:** Deaktivierte Stufen (**FOFF**), dauerhaft zugeschaltete Stufen (**FON**) und geblockte Stufen (**Flty**, **FOFF** durch Stufenleistungsverlust-Alarm) können nicht manuell geschaltet werden.

**HINWEIS:** Der Handbetrieb ist nicht möglich

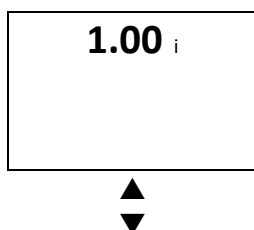
- a) Während der Automatischen Initialisierung.
- b) Wenn als Regelalgorithmus **LIFO**, **FIFO** oder **KOMBI-FILTER** ausgewählt ist.

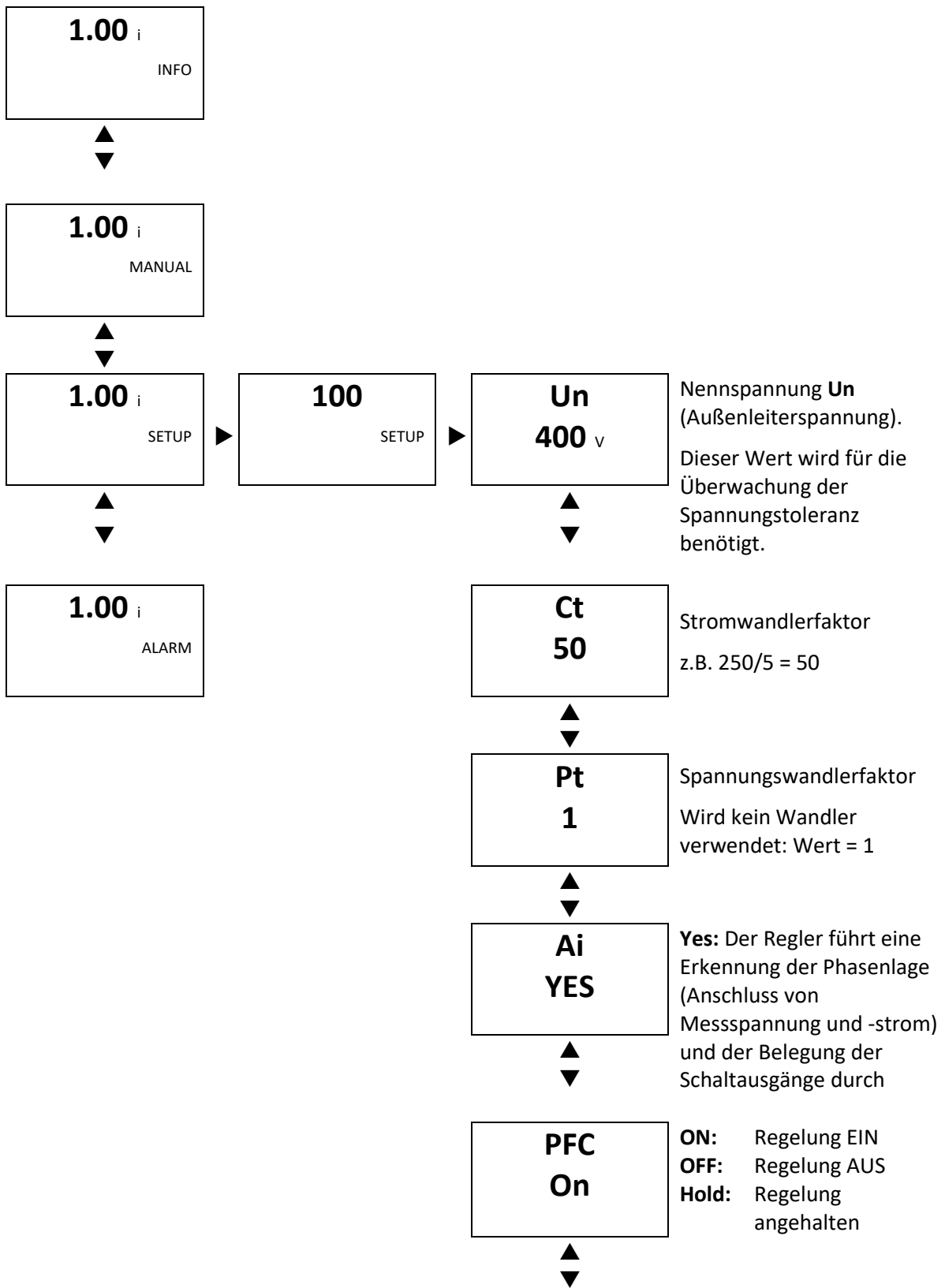


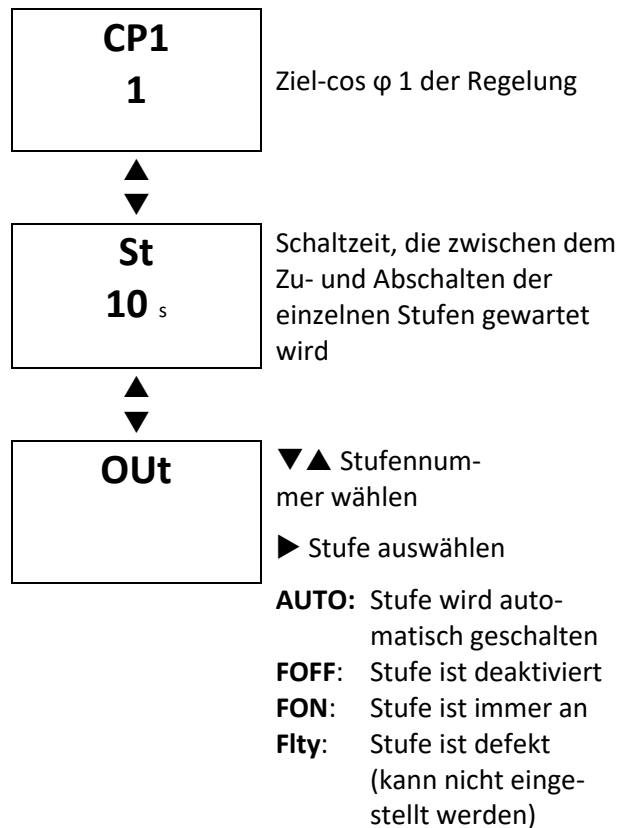
### 7.4 SETUP – Einstellungen

Im SETUP-Menü sind alle wichtigen Regler-Einstellungen zu finden. Hierbei kann zwischen dem Schnell-Start-Menü (100) und den zugangsbeschränkten Experten-Menüs (200 bis 800) unterschieden werden.

Das Schnell-Start-Menü enthält die, für die Inbetriebnahme, wichtigsten Einstellungen aus den SETUP-Menüs 200 bis 400.







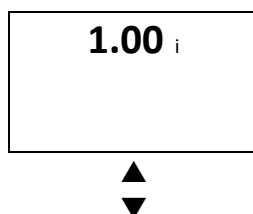
## 7.5 ALARM – Alarmspeicher

Im Alarmspeicher können die letzten 10 aufgetretenen Alarme abgerufen werden. Die zeitliche Anordnung ist dabei so gewählt, dass im Speicherplatz 1 der neueste und im Speicherplatz 10 der älteste Alarm steht.

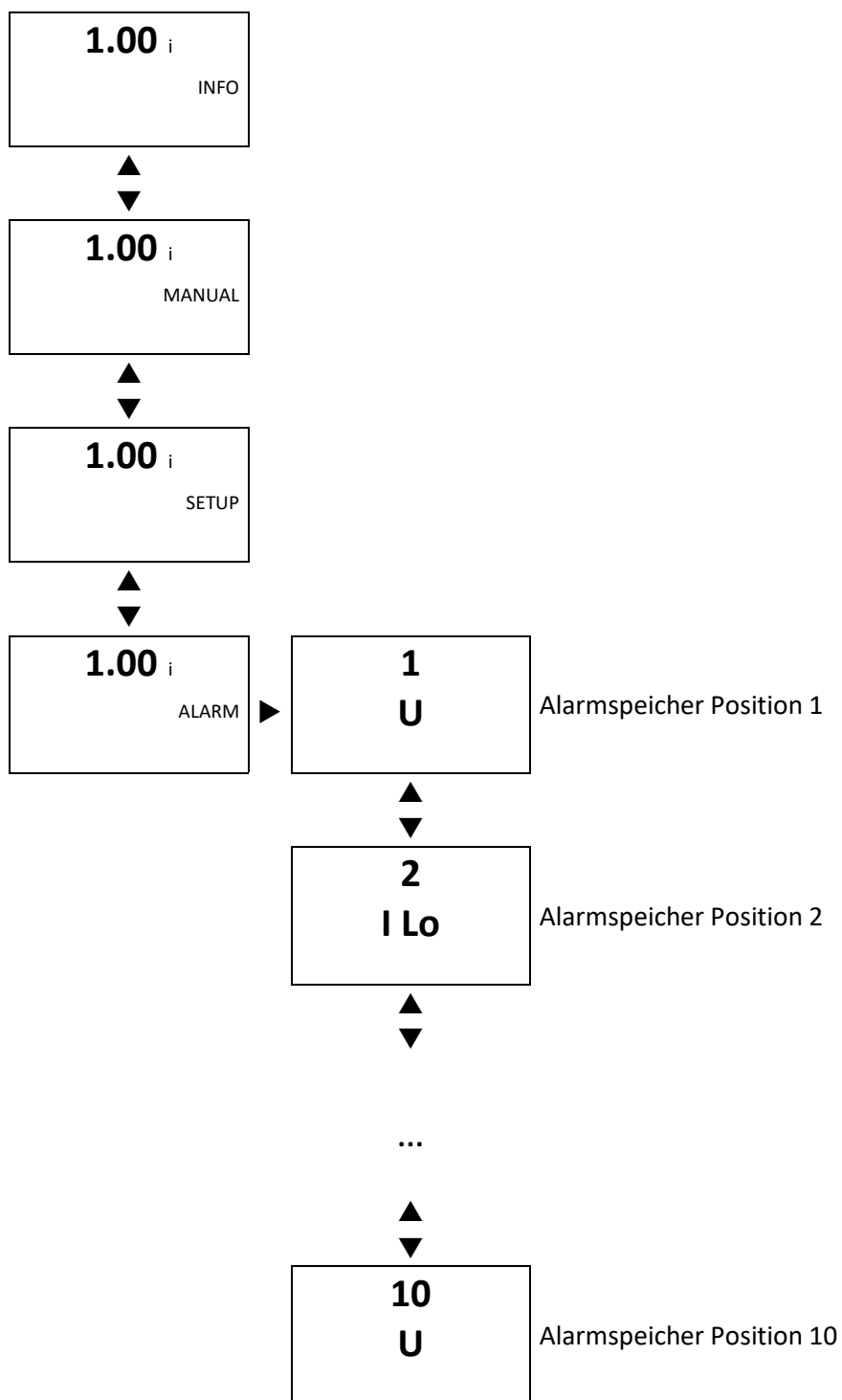
Der Alarmspeicher arbeitet als Schiebepuffer. Wird ein neuer Alarm signalisiert, wird dieser an erster Stelle gespeichert. Dabei werden alle bisher vorhandenen Einträge (1 – 10) ab Speicherplatz 1 jeweils um einen Speicherplatz weitergeschoben. Der bisher im Speicherplatz 10 gespeicherte Alarm wird dadurch gelöscht.

Der Alarmspeicher ist nicht flüchtig und kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ und ▼ (ca. 3 s) im Alarmspeicher-Menü vollständig gelöscht werden. Der Alarmspeicher kann auch im Reset Menü gelöscht werden (SETUP/606).

**HINWEIS:** Alle signalisierten Alarme im Display werden dadurch ebenfalls zurückgesetzt, falls kein Alarm mehr ansteht.









## 8. Einstellungen

Im SETUP-Menü kann der Regler konfiguriert werden. Das Schnell-Start-Menü enthält dabei alle wichtigen Einstellungen aus den Menüs 200 – 400.

Um aus dem Schnell-Start-Menü in die Experten-Menüs des CX plus zu gelangen, ist die Taste ▼ oder ▲ zu drücken. Anschließend wird die Eingabe eines PINs gefordert.

Durch die Eingabe des PINs und der Bestätigung mit der Taste ► gelangt man in die bisher ausgeblendeten Menüs 200 bis 800. Diese können nun mit den Tasten ▼ und ▲ ausgewählt werden.

Um in das jeweilige Untermenü zu gelangen, muss die Taste ► betätigt werden.

**HINWEIS:** Der PIN kann unter SETUP/608 geändert werden. Mit dem Master-PIN **242** gelangt man jedoch immer in die Experten-Menüs. Wird der PIN auf **000** eingestellt, sind die Experten-Menüs nicht mehr durch einen PIN geschützt. Alle SETUP-Menüs sind freigeschaltet.

### 8.1 Übersicht

#### 100 Schnell-Start

Enthält alle, für die Inbetriebnahme, wichtigen Einstellungen aus den Setup-Menüs 200 bis 400. Dieses Menü ist immer sichtbar.

#### 200 Messung

Enthält Einstellungen, um die Messung des CX Plus an die Netzbedingungen anzupassen.

#### 300 Regelung

Enthält Einstellungen, um die Regelung an die Anlagenanforderungen anzupassen und zu optimieren.

#### 400 Stufendatenbank

In der Stufendatenbank werden die Stufenparameter eingestellt. Bei ausgeschalteter Stufenerkennung muss hier für jede einzelne Stufe die Stufengröße manuell eingegeben werden.

#### 500 Alarm

Im Alarmmenü können Alarmer und Überwachungsfunktionen aktiviert und deaktiviert sowie Grenzwerte eingestellt werden.

#### 600 Reset-Menü

Ermöglicht das Zurücksetzen von Einstellungen sowie im Regler gespeicherte Werte und Zähler. Zusätzlich kann die Softwareversion des Gerätes abgefragt und der PIN für die Experten-Menüs festgelegt werden.

#### 700 Modbus

In diesem Menü kann die Modbus RTU Schnittstelle konfiguriert werden.

**HINWEIS:** Dieses Menü ist nur bei der CX plus Option -MB verfügbar.

#### 800 System

Hier kann die Zeitdauer der Hintergrundbeleuchtung beim Systemstart parametrisiert werden.



## 8.2 100 Schnell-Start

Enthält alle für die Inbetriebnahme wichtigen Einstellungen.

### 100 Schnell-Start

MENU	FUNKTION	BEREICH
Un	Nennspannung (Außenleiterspannung) Die korrekte Eingabe der Nennspannung ist erforderlich, da sich aus ihr die Ober- und Untergrenze der Spannungsüberwachung berechnet. Die in der Stufendatenbank gespeicherten Stufengrößen beziehen sich ebenfalls auf die eingestellte Nennspannung.	100 ... 242000 V
Ct	Stromwandlerfaktor Eingabe des Stromwandlerfaktors. Als Wert muss das Verhältnis eingegeben werden (z. B. $1000/5 = 200$ ).	1 ... 9600
<p><b>HINWEIS:</b> Wird der Stromwandlerfaktor eingegeben und</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Die automatische Stufenerkennung ist <b>deaktiviert</b>, wird von allen Stufen die aktuelle Stufengröße auf den ursprünglichen Wert (eingegebener Wert) zurückgesetzt.</li> <li>b) Die automatische Stufenerkennung ist <b>aktiviert</b>, wird von allen Stufen die aktuelle und die ursprüngliche Stufengröße auf den Startwert von 3 VAR kapazitiv zurückgesetzt. Die Stufenerkennung beginnt wieder neu.</li> </ul>		
Pt	Spannungswandlerfaktor Eingabe des Spannungswandlerfaktors. Als Wert muss das Verhältnis eingegeben werden (z. B. $1000/100 = 10$ ).  Ist das Gerät ohne Wandler direkt an die Messspannung angeschlossen, so ist der Wert <b>1</b> zu verwenden.  Der Spannungswandlerfaktor kann mit einer Nachkommastelle eingegeben werden. Da für die Anzeige des gespeicherten Wertes nur 3 Zeichen zur Verfügung stehen, wird der Wert für die Anzeige auf- bzw. abgerundet.	1.0 ... 350.0
<p><b>HINWEIS:</b> Wird der Spannungswandlerfaktor eingegeben und</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Die automatische Stufenerkennung ist <b>deaktiviert</b>, wird von allen Stufen die aktuelle Stufengröße auf den ursprünglichen Wert (eingegebener Wert) zurückgesetzt.</li> <li>b) Die automatische Stufenerkennung ist <b>aktiviert</b>, wird von allen Stufen die aktuelle und die ursprüngliche Stufengröße auf den Startwert von 3 VAR kapazitiv zurückgesetzt. Die Stufenerkennung beginnt wieder neu.</li> </ul>		
Ai	Automatische Initialisierung <b>YES:</b> Startet die Automatische Initialisierung (Ai).  Das Bestätigen von <b>YES</b> startet die Automatische Initialisierung. Die Einstellung wird sofort wieder auf <b>NO</b> zurückgesetzt. Solange die Ai nicht gestartet wurde (U-Alarm, I-Low-Alarm), bleibt die Einstellung auf <b>YES</b> gesetzt.	Yes/No



Die Automatische Initialisierung schaltet alle Ausgänge nacheinander durch, um die verwendeten Schaltausgänge zu ermitteln. Zusätzlich wird eine Erkennung der Phasenlage (Anschluss von Messspannung und -strom) durchgeführt. Der Phasenwinkel wird ermittelt und durch einen Phasenkorrekturwinkels gegebenenfalls automatisch korrigiert.

Die Automatische Initialisierung startet nur wenn Strom und Spannung innerhalb der eingestellten Toleranzen liegen.

Ausgänge die auf den Stufentyp **FON** oder **Flty** eingestellt sind, werden bei der Automatischen Initialisierung nicht berücksichtigt.

**HINWEIS:** Die Automatische Initialisierung kann die Phasenlage nur erkennen, wenn Kondensatoren an den Schaltausgängen angeschlossen sind. Sollte der CX plus die Blindleistung mit Hilfe von Drosselspulen kompensieren, führt diese Funktion zu Fehlern.

**HINWEIS:** Das vorherrschen von konstanten Lastverhältnissen begünstigt eine erfolgreiche Ausführung der **Ai**.

PFC	Regelung	On/Off/Hold
	Starten, Anhalten und Ausschalten der automatischen Regelung. Folgende Einstellungen stehen zur Verfügung:	
	<b>ON:</b> Regelung ist ein und arbeitet im Normalbetrieb.	
	<b>OFF:</b> Regelung ist aus und aktive Stufen werden im 3-Sekundentakt nacheinander abgeschaltet.	
	<b>Hold:</b> Regelung ist angehalten und aktive Stufen bleiben zugeschaltet.	
	Ist die Regelung auf <b>OFF</b> eingestellt, erscheint <b>PFC</b> und <b>OFF</b> abwechselnd im Display.	
	Ist die Regelung auf <b>Hold</b> eingestellt, erscheint <b>PFC</b> und <b>Hold</b> abwechselnd im Display.	
	<p><b>HINWEIS:</b> Die Regelung ist <b>OFF</b> und die obere Einstellung blockiert, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Noch kein Stromwandlerfaktor eingegeben wurde.</li> <li>b) Die Stufenerkennung deaktiviert ist und die manuelle Eingabe von mindestens einer Stufengröße noch nicht erfolgt ist.</li> </ul>	

CP1	Ziel-cos $\varphi$ 1	0.70 c ... 0.70 i
	Mit der Einstellung des Ziel-cos $\varphi$ 1 wird der Wirkleistungsfaktor festgelegt, der durch die Blindleistungskompensation erreicht werden soll (Regelziel).	

St	Schaltzeit	1 ... 6500 s
	Unter der Schaltzeit versteht man die Zeit, die zwischen dem Schalten einzelner Stufen im normalen Regelalgorithmus gewartet wird.	
	Das Einstellen der Schaltzeit sollte unter folgenden Gesichtspunkten erfolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Die Schaltzeit soll Leistungsschütze vor unnötig vielen Schalthandlungen und damit vor einem übermäßigen Verschleiß schützen.</li> <li>b) Über die Schaltzeit wird der Bedarf an Blindleistung gemittelt. Schnelle Schwankungen der Blindleistung werden dabei ausgeglichen.</li> </ul>	



O <sub>Ut</sub>	Schaltausgänge (Stufe 1 ... max)	AUTO/FON/FOFF/Flty
	Mit Ausnahme des Stufentyps <b>Flty</b> können die folgenden Stufentypen für jede einzelne Stufe eingestellt werden.	
	<b>AUTO:</b> Stufe wird automatisch von der Regelung geschaltet.	
	<b>FON:</b> Stufe ist dauerhaft eingeschaltet (Stufe wird dennoch überwacht und in kritischen Situationen abgeschaltet).	
	<b>FOFF:</b> Stufe ist dauerhaft ausgeschaltet bzw. deaktiviert. Nicht verwendete Stufen sollten auf diesen Stufentyp gestellt werden um unnötige Schalthandlungen und Alarmer zu vermeiden.	
	<b>Flty:</b> Stufe wurde dreimal ohne Erfolg geschaltet und als fehlerhaft erkannt. Diese wird nicht mehr für die Regelung verwendet. Defekte Stufen blinken in der Stufenanzeige.	

### 8.3 200 Messung

Enthält Einstellungen, um die Messung des CX plus an die Netzbedingungen anzupassen.

#### 200 Einstellungen Messung

MENU	FUNKTION	BEREICH
201	Nennspannung Messung (Außenleiterspannung)	100 ... 242000 V
	Die korrekte Eingabe der Nennspannung ist erforderlich, da sich aus ihr die Ober- und Untergrenze der Spannungsüberwachung berechnet. Die in der Stufendatenbank gespeicherten Stufengrößen beziehen sich ebenfalls auf die eingestellte Nennspannung.	
202	Stromwandlerfaktor	1 ... 9600
	Eingabe des Stromwandlerfaktors. Als Wert muss das Verhältnis eingegeben werden (z. B. $1000/5 = 200$ ).	
	<p><b>HINWEIS:</b> Wird der Stromwandlerfaktor eingegeben und</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Die automatische Stufenerkennung ist <b>deaktiviert</b>, wird von allen Stufen die aktuelle Stufengröße auf den ursprünglichen Wert (eingegebener Wert) zurückgesetzt.</li> <li>b) Die automatische Stufenerkennung ist <b>aktiviert</b>, wird von allen Stufen die aktuelle und die ursprüngliche Stufengröße auf den Startwert von 3 VAR kapazitiv zurückgesetzt. Die Stufenerkennung beginnt nochmal neu.</li> </ul>	
203	Spannungswandlerfaktor	1 ... 350
	Eingabe des Spannungswandlerfaktors. Als Wert muss das Verhältnis eingegeben werden (z. B. $1000/100 = 10$ ).	
	Ist das Gerät ohne Wandler direkt an die Messspannung angeschlossen, so ist der Wert <b>1</b> zu verwenden.	
	Der Spannungswandlerfaktor kann mit einer Nachkommastelle eingegeben werden. Da für die Anzeige des gespeicherten Wertes nur 3 Zeichen zur Verfügung stehen, wird der Wert für die Anzeige auf- bzw. abgerundet.	



**HINWEIS:** Wird der Spannungswandlerfaktor eingegeben und

- a) Die automatische Stufenerkennung ist **deaktiviert**, wird von allen Stufen die aktuelle Stufengröße auf den ursprünglichen Wert (eingegebener Wert) zurückgesetzt.
- b) Die automatische Stufenerkennung ist **aktiviert**, wird von allen Stufen die aktuelle und die ursprüngliche Stufengröße auf den Startwert von 3 VAR kapazitiv zurückgesetzt. Die Stufenerkennung beginnt nochmal neu.

204	Toleranzbereich Nennspannung	0 ... 100 %
	Diese Einstellung bestimmt den Toleranzbereich der Nennspannung. Liegt die gemessene Spannung außerhalb der eingestellten Toleranz, erfolgt ein Alarm.	
205	Anschlussart Spannungsmessung	U-LL/U-LN
	<p><b>U-LL:</b> Spannungsmessung erfolgt zwischen L-L</p> <p><b>U-LN:</b> Spannungsmessung erfolgt zwischen L-N</p> <p>Anhand der eingestellten Nennspannung berechnet sich der Regler aus der gemessenen Spannung die Spannungen für beide Anschlussarten (L-L und L-N). Sind diese innerhalb der eingestellten Spannungstoleranz (Werkseinstellung +/- 10 %), legt der Regler automatisch die Anschlussart der Spannungsmessung fest. Diese kann nicht von Hand verändert werden.</p> <p>Befindet sich die gemessene Spannung außerhalb dieser Toleranz, kann die Anschlussart Spannungsmessung von Hand eingestellt werden.</p>	
206	Phasenkorrekturwinkel	0 ... 345°
	<p>Ergibt sich durch den Anschluss von Messspannung und -strom eine Phasenlage zwischen Spannung und Strom ungleich 0° (Spannungsmessung L-N) bzw. 90° (Spannungsmessung L-L), muss der Phasenkorrekturwinkel entsprechend eingestellt werden. Ein falscher Wert beeinflusst die Berechnung der Leistungen, <math>\cos \varphi</math>, Power Faktor und der Stufengrößen negativ. Der Regelung arbeitet daraufhin nicht korrekt oder auch gar nicht.</p> <p>Der Phasenkorrekturwinkel kann durch Ausführen der Automatischen Initialisierung automatisch erkannt werden oder kann manuell in <b>15° Schritten</b> eingegeben werden.</p> <p>Wurde der Phasenkorrekturwinkel für Strom- und Spannungsmessung von der Ai korrekt erkannt, sollte dieser Wert nicht verändert werden.</p> <p>Für den Fall, dass die Automatische Initialisierung aufgrund ungünstiger Netzverhältnisse fehlschlägt, kann der Phasenkorrekturwinkel manuell eingegeben bzw. ein falsch erkannter Phasenwinkel korrigiert werden.</p> <p>Zur manuellen Ermittlung des Phasenkorrekturwinkels, werden im Kapitel 19. Informationen bereitgestellt.</p>	
	<p><b>HINWEIS:</b> Es wird empfohlen die Regelung während der manuellen Eingabe auszuschalten (SETUP/100/PFC oder SETUP/310).</p>	



207	Automatische Initialisierung	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Startet die Automatische Initialisierung (Ai).</p> <p>Das Bestätigen von <b>YES</b> startet die Automatische Initialisierung. Die Einstellung wird sofort wieder auf <b>NO</b> zurückgesetzt. Solange die Ai nicht gestartet wurde (U-Alarm, I-Low-Alarm), bleibt die Einstellung auf <b>YES</b> gesetzt.</p> <p>Die Automatische Initialisierung schaltet alle Ausgänge nacheinander durch, um die verwendeten Schaltausgänge zu ermitteln. Zusätzlich wird eine Erkennung der Phasenlage (Anschluss von Messspannung und -strom) durchgeführt. Der Phasenwinkel wird ermittelt und durch einen Phasenkorrekturwinkels gegebenenfalls automatisch korrigiert.</p> <p>Die Automatische Initialisierung startet nur wenn Strom und Spannung innerhalb der eingestellten Toleranzen liegen.</p> <p>Ausgänge die auf den Stufentyp <b>FON</b> oder <b>Flty</b> eingestellt sind, werden bei der Automatischen Initialisierung nicht berücksichtigt.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Die Automatische Initialisierung kann die Phasenlage nur erkennen, wenn Kondensatoren an den Schaltausgängen angeschlossen sind. Sollte der CX plus die Blindleistung mit Hilfe von Drosselspulen kompensieren, führt diese Funktion zu Fehlern.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Das vorherrschen von konstanten Lastverhältnissen begünstigt eine erfolgreiche Ausführung der Ai.</p> </div>	
208	Synchronisation Frequenz	Auto/50/60
	<p>Um die höchste Genauigkeit bei der Strom- und Spannungsmessung zu erreichen, muss die Abtastrate auf die Netzfrequenz synchronisiert werden. Starke Kommutierungseinbrüche der Netzspannung können trotz interner Filterung dazu führen, dass eine automatische Synchronisierung gestört wird. Eine gestörte Synchronisation führt wiederum zu Messfehlern. Aus diesem Grund können die folgenden Einstellungen vorgenommen werden.</p> <p><b>AUTO:</b> Automatische Synchronisierung für höchste Messgenauigkeit bei Netzspannung ohne Kommutierungseinbrüche</p> <p><b>50:</b> Für einen sicheren Betrieb im 50 Hz Netz mit extrem schlechter Netzqualität.</p> <p><b>60:</b> Für einen sicheren Betrieb im 60 Hz Netz mit extrem schlechter Netzqualität.</p>	
209	Temperaturoffset	-10 ... 10 °C
	<p>Hier kann ein Temperaturoffset für die Temperaturmessung eingestellt werden, um eventuelle bauteilabhängige Abweichungen zu korrigieren.</p>	



## 8.4 300 Regelung

Enthält Einstellungen, um die Regelung an die Anlagenanforderungen anzupassen und zu optimieren.

### 300 Einstellungen Regelung

MENU	FUNKTION	BEREICH
301	<p>Regelempfindlichkeit</p> <p>Die Regelempfindlichkeit legt die Schaltschwelle zum Zu- und Abschalten der Stufen fest (Hysterese). Ein niedriger Wert ermöglicht ein exakteres Kompensationsergebnis, erhöht jedoch die Anzahl der Schaltzyklen.</p> <p>Werkseitig ist hier ein Wert von 60 % eingestellt. Wenn die fehlende Blindleistung zum Regelziel größer ist als 60 % der Stufenleistung einer Stufe, darf die Stufe zu- bzw. abgeschaltet werden. Dabei sind 40 % Überkompensation nach dem Zuschalten bzw. 40 % Unterkompensation nach dem Abschalten erlaubt.</p>	55 ... 100 %
302	<p>Ziel-cos <math>\varphi</math> 1</p> <p>Mit der Einstellung des Ziel-cos <math>\varphi</math> 1 wird der Wirkleistungsfaktor festgelegt, der durch die Blindleistungskompensation erreicht werden soll (Regelziel).</p>	0.70 c ... 0.70 i
303	<p>Ziel-cos <math>\varphi</math> 2</p> <p>Mit der Einstellung des Ziel-cos <math>\varphi</math> 2 wird der Wirkleistungsfaktor festgelegt, der durch die Blindleistungskompensation erreicht werden soll (Regelziel).</p> <p>Der Ziel-cos <math>\varphi</math> 2 kann als Regelziel bei P-Export (SETUP/304 = <b>YES</b>) oder beim Umschalten auf den Niedertarif durch den Digitaleingang verwendet werden.</p>	0.70 c ... 0.70 i
304	<p>Ziel-cos <math>\varphi</math> 2 bei P Export</p> <p><b>YES:</b> Liegt eine Rückspeisung von Wirkleistung vor, wird nach dem eingestellten Ziel-cos <math>\varphi</math> 2 geregelt.</p> <p><b>NO:</b> Der Ziel-cos <math>\varphi</math> 1 bleibt auch bei einer Rückspeisung von Wirkleistung das Regelziel.</p>	Yes/No
305	<p>Schaltzeit</p> <p>Unter der Schaltzeit versteht man die Zeit, die zwischen dem Schalten einzelner Stufen im normalen Regelalgorithmus gewartet wird.</p> <p>Eine Anpassung dieser Zeit sollte unter den folgenden Gesichtspunkten erfolgen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Die Schaltzeit soll Leistungsschütze vor unnötig vielen Schalthandlungen und damit vor einem übermäßigen Verschleiß schützen.</li> <li>Über die Schaltzeit wird der Bedarf an Blindleistung gemittelt. Schnelle Schwankungen der Blindleistung werden dabei ausgeglichen.</li> </ol>	1 ... 6500 s
306	<p>Schaltzeit Stufentausch</p> <p>Ist die Wartezeit zwischen dem Abschalten einer aktiven Stufe und dem Zuschalten einer anderen Stufe, die genauer in den ermittelten Bedarf an Blindleistung passt. Beim Stufentausch wird die normale Schaltzeit nicht eingehalten.</p>	1 ... 6500 s





307	Stufentausch	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Der Regler versucht das Regelziel durch Stufentausch besser zu erreichen.</p> <p><b>NO:</b> Die Funktion ist deaktiviert.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Um unnötige Schaltspiele zu vermeiden, sollte diese Funktion bei der Verwendung gleichgroßer Stufen deaktiviert werden.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn als Regelalgorithmus <b>KOMBI-FILTER</b>, <b>LIFO</b>, <b>FIFO</b> oder <b>PROGRESSIV</b> gewählt wurde, ist die Stufentauschfunktion immer deaktiviert.</p> </div>	
308	Stufenerkennung	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Stufenerkennung ist aktiviert. Stufengrößen werden automatisch im laufenden Betrieb ermittelt und fortlaufend nachgeführt. Fehlerhafte Stufen und der Leistungsverlust der einzelnen Stufen werden erkannt. Von Hand eingegebene Stufengrößen werden durch die automatische Nachführung der Stufengröße überschrieben. Ist die Stufenerkennung für eine Stufe abgeschlossen (50 Schalthandlungen), wird ihre ursprüngliche Stufengröße auf den Wert der aktuellen Stufengröße gesetzt.</p> <p>Durch manuelle Eingabe der Stufengröße kann die Stufenerkennung auch vorzeitig abgeschlossen werden.</p> <p><b>NO1:</b> Stufenerkennung ist deaktiviert. Die Stufengrößen müssen daher von Hand eingegeben werden. Das Nachführen der Stufengrößen, die Defektstufenerkennung und die Erkennung von Leistungsverlusten sind jedoch <b>aktiv</b>. Durch die Eingabe der Stufengröße wird der Wert der ursprünglichen Stufengröße, auf den Wert der aktuellen Stufengröße (eingegebene Stufengröße) gesetzt.</p> <p><b>NO2:</b> Stufenerkennung inklusive der Stufennachführung/Defektstufenerkennung /Leistungsverlusterkennung ist deaktiviert -&gt; „Defektstufenerkennung“ Menü 316 und „Alarm: Leistungsverlust Stufen“ Menü 516 können dann auch nicht mehr aktiviert werden</p> <p>Eine manuelle Eingabe kann notwendig sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Wenn starke Lastschwankungen vorherrschen und die Stufengröße falsch erkannt wird.</li> <li>b) Wenn die Schaltgeräte eine Verzögerung von mehr als 200 ms aufweisen.</li> </ol> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Wurde die Stufenerkennung für eine Stufe abgeschlossen oder die Stufengröße von Hand eingegeben, wird für diese Stufe in der Stufendatenbank (<b>INFO</b>) die aktuelle Stufengröße im Bezug zur ursprünglichen Stufengröße in Prozent angezeigt.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Durch Ausschalten der Stufenerkennung wird die Regelung ausgeschaltet und auf <b>OFF</b> gesetzt und ist blockiert. Diese Einstellung ist solange blockiert, bis der Stromwandlerfaktor einmalig eingegeben und mindestens eine Stufengröße manuell eingegeben wurde. Danach kann die Regelung wieder eingeschaltet werden.</p> </div>	
309	Fehlerhafte Stufen sperren	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Bereits erkannte oder manuell konfiguriert Stufen werden nach drei aufeinanderfolgenden Schaltvorgängen ohne Netzreaktion von der Regelung als fehlerhaft eingestuft und für 24 Stunden gesperrt.</p>	



Als defekt erkannte Stufen blinken in der Stufenanzeige und besitzen den Stufentyp **Flyt** (SETUP/100/Out oder SETUP/403).

**NO:** Fehlerhaft erkannte Stufen werden nicht geblockt und werden von der Regelung weiterhin verwendet. Dadurch kommt es zu unnötigen Schaltspielen.

**HINWEIS:** Fehlerhaft erkannte Stufen werden alle 24 Stunden oder nach einem Neustart des Reglers auf den Stufentyp **AUTO** gesetzt und erneut geprüft.

**HINWEIS:** Ist die Defektstufenerkennung deaktiviert (SETUP/316 = **NO**), bleibt diese Funktion wirkungslos.

### 310 Regelung ON/OFF/Hold

Start, Anhalten und Ausschalten der automatischen Regelung. Folgende Einstellungen stehen zur Verfügung:

**ON:** Regelung ist ein und arbeitet im Normalbetrieb.

**OFF:** Regelung ist aus und aktive Stufen werden im 3-Sekundentakt nacheinander abgeschaltet

**Hold:** Regelung ist angehalten und aktive Stufen bleiben zugeschaltet.

Ist die Regelung auf **OFF** eingestellt, erscheint **PFC** und **OFF** abwechselnd im Display.

Ist die Regelung auf **Hold** eingestellt, erscheint **PFC** und **Hold** abwechselnd im Display.

**HINWEIS:** Die Regelung ist **OFF** und die obere Einstellung blockiert, wenn

- a) Noch kein Stromwandlerfaktor eingegeben wurde.
- b) Die Stufenerkennung deaktiviert ist und die manuelle Eingabe von mindestens einer Stufengröße noch nicht erfolgt ist.

### 311 Regelalgorithmus 1

**1 BEST-FIT:** Der Regler arbeitet nach dem BEST-FIT-Prinzip, um das beste Kompensationsergebnis zu erreichen. Hierbei vergleicht der Regler vor jeder Schalthandlung alle in der Stufendatenbank gespeicherten Stufengrößen mit dem ermittelten Bedarf an Blindleistung und wählt immer die Stufe aus, die dem eingestellten Regelziel am nächsten kommt. Sind am Regler gleich große Stufen angeschlossen, wird die Anzahl der Schalthandlungen entweder über die Schaltspiele oder die Betriebsstunden automatisch auf die betroffenen Stufen verteilt (SETUP/315).

**2 LIFO (Last In – First Out):** Der Regler beginnt mit Stufe 1 und schaltet bei Bedarf immer die Stufe der nächst höheren Nummer zu. Das Abschalten der Stufen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Für jede Stufe wird jeweils geprüft, ob eine Schalthandlung sinnvoll ist.

Das beste Kompensationsergebnis wird hierbei durch die Verwendung gleich großer Stufen erzielt.

Um die Regelstabilität zu gewährleisten, werden fehlerhafte Stufen immer gesperrt und vom Regelalgorithmus übersprungen. Die entsprechende Einstellung kann daher nicht modifiziert werden (SETUP/309).

**HINWEIS:** Die Einstellungen in den Menüs Stufentausch (SETUP/307) und der Schaltverteilung (SETUP/315) werden ignoriert.



**3 KOMBI-FILTER:** Geeignet für Kombi-Filteranlagen mit zwei unterschiedlichen Verdrosselungsgraden. Die Regelung erfolgt nach dem BEST-FIT-Prinzip und gewährleistet, dass immer mehr oder gleichviel Kompensationsleistung an den ungeraden Schaltausgängen eingeschaltet ist, als an den geraden Ausgängen zur Verfügung steht. Dadurch wird eine Überlastung der geringer verdrosselten Kompensationsstufen verhindert. Die höher verdrosselten Stufen sind hierfür mit den ungeraden Stufenausgängen zu verbinden.

Der Regelalgorithmus berücksichtigt auch dauerhaft zugeschaltete Stufen (**FON**). Jedoch wird davon abgeraten Stufen dauerhaft einzuschalten, um ein Ungleichgewicht zu vermeiden.

Um die Regelstabilität zu gewährleisten, werden fehlerhafte Stufen immer gesperrt und vom Regelalgorithmus übersprungen. Die entsprechende Einstellung kann daher nicht modifiziert werden (SETUP/309).

**HINWEIS:** Die Einstellungen in den Menüs Stufentausch (SETUP/307) und der Schaltverteilung (SETUP/315) werden ignoriert.

**HINWEIS:** Der Kombi-Filter Algorithmus funktioniert ausschließlich mit **kapazitiven** Stufen.

**HINWEIS:** Wird die Stufenerkennung zum ersten Mal ausgeführt, kann mehr Stufenleistung an den geraden Schaltausgängen zugeschaltet sein, als an den ungeraden. Um dies zu verhindern, sind die Stufengrößen manuell einzugeben (SETUP/402).

**4 PROGRESSIV:** Die Regelung erfolgt nach dem BEST-FIT-Prinzip und schaltet bei Bedarf mehrere Stufen nacheinander mit einer verkürzter Schaltzeit zu und ab. Die eingestellte Schaltzeit wird dabei ignoriert. Hierdurch werden ein schnelleres Schaltverhalten und eine kürzere Reaktionszeit erreicht.

Die Stufengrößen müssen von Hand eingegeben werden, da die Stufenerkennung in diesem Regelalgorithmus deaktiviert ist. Hieraus ergibt sich der Nachteil, dass die Defektstufenerkennung und die Leistungsverlustererkennung durch die Regelung nicht möglich sind.

**HINWEIS:** Die Einstellungen in den Menüs Stufentausch (SETUP/307) und der Schaltverteilung (SETUP/315) werden ignoriert.

**5 FIFO (First In – First Out):** Der Regler beginnt mit Stufe 1 und schaltet bei Bedarf immer die Stufe der nächst höheren Nummer zu. Beim Abschalten beginnt der Regler mit Stufe 1 und schaltet bei Bedarf immer die Stufe der nächst höheren Nummer ab.

Sind zum Beispiel die Stufen 3 bis 7 noch zugeschaltet, beginnt die Regelung beim Zuschalten mit Stufe 8. Ist Stufe 12 zugeschaltet worden und Stufe 1 ist noch nicht zugeschaltet, wird als nächstes wieder mit der Stufe 1 begonnen. Zum Abschalten beginnt die Regelung mit Stufe 3. Ist Stufe 12 abgeschaltet worden und Stufe 1 ist noch zugeschaltet, wird als nächstes mit der Stufe 1 begonnen. Für jede Stufe wird separat geprüft, ob eine Schalthandlung sinnvoll ist.

Das beste Kompensationsergebnis wird hierbei durch die Verwendung gleich großer Stufen erzielt.



Um die Regelstabilität zu gewährleisten, werden fehlerhafte Stufen immer gesperrt und vom Regelalgorithmus übersprungen. Die entsprechende Einstellung kann daher nicht modifiziert werden (SETUP/309).

**HINWEIS:** Die Einstellungen in den Menüs Stufentausch (SETUP/307) und der Schaltverteilung (SETUP/315) werden ignoriert.

312 Offsetblindleistung (Q-Offset) -9,9 MVar ... 9,9 MVar

Ein Offset, der zur gemessenen Blindleistung hinzuaddiert wird. Diese Funktion erlaubt die Kompensation einer permanenten vorhanden reaktiven Last, die nicht gemessen werden kann (z.B. Induktivität des vorgeschalteten Einspeisetransformators).

**HINWEIS:** Der Offset der Blindleistung beeinflusst auch folgende Messwerte: Strom, Blindleistung, Regelabweichung, Scheinleistung, Leistungsfaktor,  $\cos \varphi$  und  $\tan \varphi$ .

313 Asymmetriefaktor -127 ... 127

Beschreibt das Verhältnis zwischen der Zu- und Abschaltzeit. Dabei wird die Schaltzeit für den Stufentausch nicht beeinflusst. In der folgenden Beschreibung ist **X** der Asymmetriefaktor.

**X = 1:** Zuschalt- und Abschaltzeit sind gleich

**X = +2 bis +127:** Abschaltverzögerung = Schaltzeit multipliziert mit **X**  
Zuschaltverzögerung = Schaltzeit

**X = -2 bis -127:** Zuschaltverzögerung = Schaltzeit multipliziert mit **X**  
Abschaltverzögerung = Schaltzeit

314 Bei kapazitiven Q Stufen abschalten Yes/No

**YES:** Kapazitiver Istwert des  $\cos \varphi$  ist **NICHT** erlaubt. Wird ein kapazitiver  $\cos \varphi$  gemessen, schaltet der Regler **ohne** Einhalten der Schaltzeit die notwendige Stufenleistung ab, um kapazitive Netzverhältnisse zu verhindern.

**HINWEIS:** Der Regelalgorithmus prüft bereits vor dem Zuschalten einer weiteren Kondensatorstufe, ob sich ein kapazitives Blindleistungsverhalten am betroffenen Messpunkt einstellen würde. Trifft dies zu, so wird auf das Zuschalten der Kondensatorstufe verzichtet, um ein instabiles Regelungsverhalten in Form von Schwingen vorzubeugen. An dieser Stelle wird der Einstellwert der Regelempfindlichkeit (SETUP/301) durch den Regelalgorithmus nicht berücksichtigt, was die Regelgenauigkeit beeinträchtigen kann.

**NO:** Kapazitiver Istwert des  $\cos \varphi$  ist erlaubt.

**HINWEIS:** Der Ziel- $\cos \varphi$  1 ist intern auf 0,98 i begrenzt, sofern der eingestellte Parameterwert im Bereich von 0,98 i ... 1,0 i ... 0,70 c liegt.

**HINWEIS:** Bei der Verwendung von **induktive** Stufen, muss diese Option auf **NO** gesetzt werden.

315 Schalthandlungen verteilen Yes/No

**YES:** Die Verteilung der Schalthandlungen von Stufen mit gleicher Stufengröße erfolgt über die **Betriebsstunden** der betroffenen Stufen.

**NO:** Die Verteilung der Schalthandlungen von Stufen mit gleicher Stufengröße erfolgt über die **Schaltspiele** der betroffenen Stufen.



316	Defektstufenerkennung	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Defekte Stufen werden durch den Regelalgorithmus erkannt.</p> <p>Eine beim Zuschalten als defekt erkannte Stufe wird sofort wieder abgeschaltet. Sofern die Option aktiviert ist (SETUP/309 = <b>YES</b>), wird nach drei aufeinanderfolgenden erfolglosen Schaltvorgängen die betreffende Stufe auf <b>Flty</b> gesetzt und fortan durch den Regelalgorithmus nicht mehr berücksichtigt.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>HINWEIS:</b> Während der ersten 3 Schaltspiele wird der Stufentyp der betroffenen Stufe auf <b>FOFF</b> anstatt auf <b>Flty</b> gesetzt. Damit ist ausgeschlossen, dass unbelegte Stufenausgänge als fehlerhaft behandelt werden.</p> </div> <p><b>NO:</b> Die Option Defektstufenerkennung ist deaktiviert und defekte Stufen werden durch den Regelalgorithmus bei Schaltvorgängen nicht erkannt. Aktivierte Stufen bleiben solange aktiv, bis die Abweichung des Regelwerts vom Sollwert einen Schaltvorgang zulässt. Dadurch wird Option SETUP/309 wirkungslos.</p>	

## 8.5 400 Stufendatenbank

In der Stufendatenbank werden alle Stufenparameter eingestellt.

### 400 Einstellungen Stufendatenbank

MENU	FUNKTION	BEREICH
401	Entladezeitsperre	1 ... 1200 s
	<p>Die eingestellte Entladezeit gilt für alle Stufen und ist eine Sperrzeit, die nach dem Abschalten einer Stufe abläuft. Sie dient der vollständigen Entladung von Kondensatoren, bevor ein erneutes Zuschalten stattfindet.</p> <p>Solange diese Sperrzeit nicht abgelaufen ist, steht die entsprechende Stufe der Regelung nicht zur Verfügung. Die Entladezeitsperre ist an die Entladedauer der Kondensatoren anzupassen.</p>	
402	Stufennennwert (Stufe 1 ... max)	-9,9 MVar ... 9,9 MVar
	<p>Wenn die automatische Stufenerkennung deaktiviert ist, muss für jede Stufe die Stufengröße (Stufennennwert) von Hand eingegeben werden. Der eingegebene Stufennennwert bezieht sich auf die eingestellte Nennspannung.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>HINWEIS:</b> Wurde die Stufenerkennung für eine Stufe abgeschlossen oder die Stufengröße von Hand eingegeben, erscheint für diese Stufe in der Stufendatenbank (<b>INFO</b>) die aktuelle Stufengröße in Bezug zur ursprünglichen Stufengröße (in Prozent).</p> </div>	
403	Stufentyp (Stufe 1 ... max)	AUTO/FON/FOFF/Flty
	<p>Mit Ausnahme des Stufentyps <b>Flty</b> können die folgenden Stufentypen für jede einzelne Stufe eingestellt werden.</p> <p><b>AUTO:</b> Stufe wird automatisch von der Regelung geschaltet.</p> <p><b>FON:</b> Stufe ist dauerhaft eingeschaltet (Stufe wird dennoch überwacht und in kritischen Situationen abgeschaltet).</p> <p><b>FOFF:</b> Stufe ist dauerhaft ausgeschaltet bzw. deaktiviert. Nicht verwendete Stufen sollten auf diesen Stufentyp gestellt werden, um unnötige Schaltheandlungen und Alarme zu vermeiden.</p>	



**Flyt:** Stufe wurde dreimal ohne Erfolg geschaltet und als fehlerhaft erkannt. Diese wird nicht mehr für die Regelung verwendet. Defekte Stufen blinken in der Stufenanzeige.

404 Schaltspielezähler (Stufe 1 ... max) 0 ... 500000 Zyklen

Für jeden vollständigen Schaltvorgang (Zu- und Abschalten) einer Stufe, wird der Schaltspielezähler der betroffenen Stufe um 1 erhöht. Die Anzahl der Schaltspiele einer Stufe geben Rückschluss auf den Zustand der Kondensatorschütze.

Ist der Service-Alarm aktiviert (Setup/506 = **YES**) und überschreitet der Schaltspielezähler einer Stufe das eingestellte Limit (Setup/507), wird der **OPC**-Alarm (max. Schaltspiele) ausgelöst und signalisiert. Das Alarmrelais schaltet.

Wenn z.B. das Leistungsschütz einer Stufe getauscht wurde, kann in diesem Menü der Schaltspielezähler für die betroffene Stufe wieder auf **0** gesetzt werden. Dadurch wird ein anstehender **OPC**-Alarm zurückgesetzt und die Überwachung startet neu.

Sind mehrere gleich große Stufen angeschlossen und die Schaltspielverteilung erfolgt über die Anzahl der Schalthandlungen (SETUP/315 = **NO**), führt der Regler auf Basis der Schaltspielezähler automatisch eine Verteilung für diese Stufen durch. Betroffene Stufen besitzen die gleiche Anzahl an Schalthandlungen (+/- 1).

405 Betriebsstundenzähler Stufen (Stufe 1 ... max) 0 ... 65500 h

Im zugeschalteten Zustand läuft für jede Stufe ein Betriebsstundenzähler und gibt Rückschluss auf die Laufzeit und den Zustand eines Kondensators.

Ist der Service-Alarm aktiviert (Setup/506 = **YES**) und überschreitet der Betriebsstundenzähler einer Stufe das eingestellte Limit (Setup/509) um 1 Stunde, wird der **Oph Stufen**-Alarm (max. Betriebsstunden Stufen) ausgelöst und signalisiert. Das Alarmrelais schaltet.

Wenn z.B. ein Kondensator getauscht wurde, kann in diesem Menü der Betriebsstundenzähler für die betroffene Stufe wieder auf **0** Stunden gesetzt werden. Dadurch wird ein anstehender **Oph Stufen**-Alarm zurückgesetzt und die Überwachung startet neu.

**HINWEIS:** Betriebsstunden müssen als ganze Stunden eingegeben werden.

Sind mehrere gleich große Stufen angeschlossen und die Schaltspielverteilung erfolgt über die Anzahl der Betriebsstunden (SETUP/315 = **YES**), führt der Regler auf Basis der Betriebsstundenzähler automatisch eine Verteilung für diese Stufen durch.

406 Lüfter Relais als weiterer Stufenausgang Yes/No

**YES:** Das Lüfter Relais ist als 7. bzw. 13. Stufenausgang verfügbar. Die Ansteuerung erfolgt durch die Regelung.

**NO:** Das Lüfter Relais wird normal verwendet. Die Ansteuerung erfolgt durch das Alarmsystem.

**HINWEIS:** Bei einer Modifikation werden zunächst alle aktiven Stufen nacheinander abgeschaltet und die Regelung startet neu. **FON**-Stufen sind hiervon nicht betroffen.



## 8.6 500 Alarm

Im Alarmmenü können Alarmer und Überwachungsfunktionen aktiviert und deaktiviert sowie Grenzwerte eingestellt werden.

**HINWEIS:** Die folgenden Alarmer können nicht deaktiviert werden: **U-Alarm, I-High-Alarm, THD-U-Alarm, THD-I-Alarm** und **TEMP2-Alarm**

**HINWEIS:** Grenzwerte für den **U-Alarm** werden durch die Einstellungen Nennspannung (SETUP/100/Un oder SETUP/201), Spannungstoleranzband (SETUP/204) und Spannungswandlerfaktor (SETUP/100/Pt oder SETUP/203) festgelegt.

### 500 Einstellungen Alarm

MENU	FUNKTION	BEREICH
501	Alarm manuell zurücksetzen <b>YES:</b> Alarmermeldungen (Display und Alarmrelais) müssen von Hand zurückgesetzt werden. Um einen Alarm zurückzusetzen, ist die Taste ◀ ( <b>esc</b> ) für <b>ca. 3 s gedrückt zu halten</b> .	Yes/No
<p><b>HINWEIS:</b> Ein Alarm kann nur manuell zurückgesetzt werden, wenn dieser nicht mehr ansteht.</p>		
<p><b>NO:</b> Sobald die Alarmbedingung nicht mehr ansteht, werden Alarmermeldungen nach 15 s automatisch zurückgesetzt.</p>		
502	THD-U Grenzwert Wird der eingestellte Grenzwert überschritten, wird der Alarm nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit (SETUP/504) signalisiert. Im Display erscheint die Meldung <b>HarU</b> sowie <b>ALARM</b> und das Alarmrelais wird geschaltet.	3 ... 20 %
503	Bei THD-U / THD-I / TEMP2-Alarm aktive Stufen abschalten <b>YES:</b> Beim Überschreiten des eingestellten THD-U, THD-I oder TEMP2 Grenzwertes, werden alle aktiven Stufen ( <b>AUTO &amp; FON</b> ) mit dem eingestellten Abschaltintervall (SETUP/523) nacheinander abgeschaltet.	Yes/No
<p><b>HINWEIS:</b> Solange der Alarm ansteht, ist die Regelung angehalten. Die durch das Alarmsystem abgeschalteten Stufen sind für 30 min gesperrt. Manuell zugeschaltete Stufen werden <b>nicht</b> abgeschaltet. Schaltet man eine Stufe manuell ab, ist diese lediglich während dem Ablauf der Entladezeit gesperrt.</p>		
<p><b>HINWEIS:</b> Im Handbetrieb erfolgt keine Stufenabschaltung durch das Alarmsystem. Erst nach dem Verlassen des MANUAL-Menüs startet die Stufenabschaltsequenz.</p>		
<p><b>NO:</b> Aktive Stufen werden im Alarmfall nicht abgeschaltet.</p>		
504	Verzögerungszeit THD-U, THD-I-Alarm Verzögerungszeit bis ein THD-U oder THD-I-Alarm signalisiert wird.	1 ... 255 s



505	Regelung anhalten, wenn Strom gleich Null ist	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Ist der tatsächliche Strom im Sekundärkreis kleiner als 5 mA, wird die Regelung angehalten. Alle aktiven Stufen bleiben zugeschaltet.</p> <p><b>NO:</b> Ist der tatsächliche Strom im Sekundärkreis kleiner als 5 mA, wird der I-Low-Alarm signalisiert. Der Regler schaltet alle aktiven Stufen im Intervall von 60 s nacheinander ab.</p> <p>Ist der gemessene Strom wieder größer oder gleich 5 mA, wird die Regelung wieder eingeschaltet und der Regler kann Stufen wieder zu- und abschalten. Eine aktive Stufenabschalt-Sequenz wird in diesem Fall abgebrochen.</p>	
	<p><b>HINWEIS:</b> Aktive <b>FON</b>-Stufen und manuell zugeschaltete Stufen werden <b>nicht</b> abgeschaltet.</p>	
506	Service-Alarm	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Ein Service-Alarm wird signalisiert und das Alarmrelais geschaltet wenn einer der folgenden Grenzwerte überschritten wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Die Betriebsstunden des Reglers.</li> <li>b) Die Betriebsstunden von mindestens einer Stufe.</li> <li>c) Die maximalen Schaltspiele einer Stufe.</li> </ul> <p><b>NO:</b> Der Service-Alarm wird nicht signalisiert</p>	
507	Max. Schaltspiele einer Stufe	1 ... 500000
	<p>Ist der Service-Alarm aktiviert (SETUP/506 = <b>YES</b>) und der Grenzwert der Schaltspiele für eine Stufe wird überschritten, wird sofort der Service-Alarm signalisiert. Im Display wird <b>OPC</b> und <b>ALARM</b> im Wechsel mit der Stufennummer angezeigt. Es wird nur die kleinste betroffene Stufe angezeigt. Zudem wird das Alarmrelais geschalten.</p> <p>Vor dem Zurücksetzen des Alarms sind gegebenenfalls die betroffenen Leistungsschütze im Rahmen einer Wartungsmaßnahme zu tauschen. Anschließend sind die Schaltspielezähler der betroffenen Stufen unter manuell auf <b>0</b> zu setzen (SETUP/404).</p>	
508	Max. Betriebsstunden des Reglers	1 ... 65500 h
	<p>Ist der Service-Alarm aktiviert (SETUP/506 = <b>YES</b>) und der Grenzwert wird um 1 Stunden überschritten, wird sofort der Service-Alarm signalisiert. Im Display wird <b>OPh</b> sowie <b>ALARM</b> angezeigt und das Alarmrelais geschalten.</p> <p>Vor dem Zurücksetzen des Alarms sind gegebenenfalls Wartungsarbeiten an der Anlage durchführen. Anschließend ist der Betriebsstundenzähler des Reglers auf <b>0</b> Stunden zurückzusetzen (SETUP/603).</p>	
	<p><b>HINWEIS:</b> Der Grenzwert kann nur als ganze Stunden eingegeben werden.</p>	
509	Max. Betriebsstunden einer Stufe	1 ... 65500 h
	<p>Grenzwert für den Service-Alarm. Ist der Service-Alarm aktiviert (SETUP/506 = <b>YES</b>) und der Grenzwert der Betriebsstunden für eine Stufe wird um 1 Stunden überschritten, wird sofort der Service-Alarm signalisiert. Im Display wird <b>OPh</b> und <b>ALARM</b> im Wechsel mit der Stufennummer angezeigt. Es wird nur die kleinste betroffene Stufe angezeigt. Zudem wird das Alarmrelais geschalten.</p>	





Vor dem Zurücksetzen des Alarms sind gegebenenfalls Wartungsmaßnahmen an den betroffenen Stufen durchzuführen. Anschließend sind die Betriebsstundenzähler der betroffenen Stufen manuell auf **0** Stunden zu setzen (SETUP/405).

**HINWEIS:** Der Grenzwert kann nur als ganze Stunden eingegeben werden.

- |     |   |
|-----|---|
| 510 | <p>THD-I Grenzwert <span style="float: right;">0(OFF) ... 999 %</span></p> <p>Grenzwert für die THD-I Überwachung. Wird der eingestellte THD-I Grenzwert überschritten, wird der Alarm nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit (SETUP/504) signalisiert. Im Display erscheint die Meldung <b>HArI</b> sowie <b>ALARM</b> und das Alarmrelais wird geschaltet. Wird der Grenzwert auf „0“ gestellt ist der THD-I Alarm abgeschaltet.</p>  |
| 511 | <p>Logik des Digitaleingangs <span style="float: right;">Yes/No</span></p> <p><b>YES:</b> High-Aktiv: Der Digitaleingang ist aktiv, wenn <b>ein</b> Signal anliegt</p> <p><b>NO:</b> Low-Aktiv: Der Digitaleingang ist aktiv, wenn <b>kein</b> Signal anliegt</p>   |
| 512 | <p>Lüfter Temperaturgrenze TEMP1 <span style="float: right;">3 °C ... (TEMP2 - 5 K)</span></p> <p>Wird die Temperaturgrenze TEMP1 überschritten, schaltet der Regler den den Lüfter zu. Der geschaltete Ausgang wird im Hauptfenster in der unteren Zeile durch ein blinkendes <b>FAn</b> Symbol signalisiert. Wird die Temperaturgrenze TEMP1 um 5 K unterschritten, schaltet der Regler nach 10 s den Schaltausgang für den Lüfter wieder ab.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wird der Schaltausgang als zusätzlicher Stufenausgang verwendet (SETUP/406 = <b>YES</b>), ist die Lüftersteuerung durch das Alarmsystem deaktiviert.</p> |
| 513 | <p>Alarm Temperaturgrenze TEMP2 <span style="float: right;">(TEMP1 + 5 K) ... 60 °C</span></p> <p>Wird die Temperaturgrenze TEMP2 überschritten, wird der Alarm nach Ablauf einer Verzögerungszeit von 10 s signalisiert. Im Display erscheint <b>thi</b> sowie <b>ALARM</b> und das Alarmrelais wird geschaltet</p>  |
| 514 | <p>Regelalarm: Ziel-cos <math>\varphi</math> kann nicht erreicht werden <span style="float: right;">Yes/No</span></p> <p><b>YES:</b> Regelalarm ist aktiviert. Kann der Regler nach 75-facher Schaltzeit den Ziel-cos <math>\varphi</math> nicht erreichen, weil keine passende Stufe zum Zu- bzw. Abschalten zur Verfügung steht, wird der Regel-Alarm signalisiert. Im Display erscheint <b>PFC</b> sowie <b>ALARM</b> und das Alarmrelais wird geschaltet.</p> <p><b>NO:</b> Regelalarm ist deaktiviert.</p>   |
| 515 | <p>Stufenalarm: Fehlerhafte Stufen <span style="float: right;">Yes/No</span></p> <p><b>YES:</b> Alarm für fehlerhafte Stufen ist aktiviert. Ist die Funktion SETUP/309 aktiviert und wird eine Stufe nach 3 erfolglosen Schaltungen als fehlerhaft erkannt, wird der Stufenalarm fehlerhafte Stufen signalisiert. Im Display wird <b>Step</b> und <b>ALARM</b> sowie <b>Flty</b> im Wechsel angezeigt. Als defekt erkannte und geblockte Stufen blinken in der Stufenanzeige. Zudem wird das Alarmrelais geschaltet.</p> <p><b>NO:</b> Alarm für fehlerhafte Stufen ist deaktiviert.</p>  |



516	Stufenalarm: Leistungsverlust Stufen	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Fällt die aktuelle Stufengröße unter 75 % der ursprünglichen Stufengröße, wird der Stufenalarm Leistungsverlust Stufen signalisiert.</p> <p>Im Display wird <b>SPI</b> und <b>ALARM</b> im Wechsel mit der Stufennummer angezeigt. Es wird nur die kleinste Stufennummer der betroffenen Stufen angezeigt. Zudem wird das Alarmrelais geschaltet.</p> <p>Der Stufentyp der betroffenen Stufen wird auf <b>FOFF</b> gesetzt und kann nicht geändert werden. Die betroffene Stufe ist für die Regelung gesperrt.</p> <p>Zum Zurücksetzen des Alarms und zum Aktivieren der betroffenen Stufen, müssen diese zuerst getauscht werden. Anschließend sind die Stufengrößen der betroffenen Stufen manuell eingeben (SETUP/402), damit die aktuelle Stufengröße wieder gleich der Anfangsgröße ist (100 %). Nun kann der Stufentyp wieder eingestellt werden.</p> <p><b>NO:</b> Stufenalarm Leistungsverlust Stufen ist deaktiviert.</p>	
517	Display blinkt, wenn Alarm signalisiert wird	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Das Display blinkt, wenn ein Alarm signalisiert wird.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Funktioniert nur wenn die Hintergrundbeleuchtung des Gerätes ausgeschaltet ist. Drückt man eine Taste, wird die Hintergrundbeleuchtung wieder eingeschaltet. Das Display blinkt nicht mehr. Wird keine weitere Taste gedrückt, wird nach 60 s die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet. Das Display blinkt wieder.</p> </div> <p><b>NO:</b> Display blinkt nicht, wenn ein Alarm signalisiert wird.</p>	
518	Funktion des Digitaleingangs	CP2/I Lo/di
	<p><b>CP2:</b> Der Digitaleingang wird zur Umschaltung auf den Ziel-cos <math>\varphi 2</math> (Niedertarif) verwendet.</p> <p><b>I Lo:</b> Der Digitaleingang wird zur Unterdrückung des I-Low-Alarms verwendet.</p> <p><b>di:</b> Der Digitaleingang dient als Eingang für externe Alarmsignale.</p>	
519	I-Low-Alarm Unterdrückung	---
	<p>Dieses Menü informiert über die I-Low-Alarm Unterdrückung.</p> <p><b>YES:</b> Der I-Low-Alarm <b>wird momentan</b> unterdrückt.</p> <p><b>NO:</b> Der I-Low-Alarm <b>wird momentan nicht</b> unterdrückt.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Dieser Menüpunkt ist nur sichtbar wenn die Funktion des Digitaleingangs auf <b>I Lo</b> gesetzt wurde (SETUP/518).</p> </div>	
520	Bei Digitaleingang-Alarm aktive Stufen abschalten	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Wird der Digitaleingang als Eingang für externe Alarmsignale verwendet (SETUP/518 = <b>di</b>), werden bei einem anstehenden Digitaleingang-Alarm alle aktiven Stufen (<b>AUTO</b> &amp; <b>FON</b>) mit dem eingestellten Abschaltintervall (SETUP/523) nacheinander abgeschaltet.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>HINWEIS:</b> Solange der Alarm ansteht, ist die Regelung angehalten. Die durch das Alarmsystem abgeschalteten Stufen sind für 30 min gesperrt.</p> <p>Manuell zugeschaltete Stufen werden <b>nicht</b> abgeschaltet. Schaltet man eine Stufe manuell ab, ist diese lediglich während dem Ablauf der Entladezeit gesperrt.</p> </div>	



**HINWEIS:** Im Handbetrieb erfolgt keine Stufenabschaltung durch das Alarmsystem. Erst nach dem Verlassen des MANUAL-Menüs startet die Stufenabschaltsequenz.

**NO:** Aktive Stufen werden im Alarmfall nicht abgeschaltet.

521	I-Low-Alarm	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Der I-Low-Alarm ist aktiviert. Ist der gemessene Strom kleiner als 5 mA, wird nach Ablauf der Verzögerungszeit von 60 s der I-Low-Alarm signalisiert. Im Display wird im Wechsel <b>I Lo</b> sowie <b>ALARM</b> angezeigt und das Alarmrelais wird geschalten.</p> <p><b>NO:</b> Der I-Low-Alarm ist dauerhaft deaktiviert und wird nicht signalisiert.</p>	
522	Verzögerungszeit I-High-Alarm	10 s ... 30 s
	Einstellbare Verzögerungszeit, bis der I-High-Alarm signalisiert wird.	
523	Abschaltintervall bei THD-U-, THD-I-, TEMP2-, Digitaleingang-Alarm	1 ... 255 s
	Die eingestellte Zeit entspricht dem Abschaltintervall der Stufen im Alarmfall, sofern die Einstellung für den THD-U-, THD-I- und TEMP2-Alarm aktiviert ist (SETUP/503 = <b>YES</b> ) oder die Einstellung für den Digitaleingang-Alarm aktiviert ist (SETUP/520 = <b>YES</b> ).	

## 8.7 600 Reset-Menü

Ermöglicht das Zurücksetzen von Einstellungen, gespeicherten Werten und Zählern. Zusätzlich kann die Softwareversion des Gerätes abgefragt und der PIN geändert werden.

### 600 Reset-Menü

MENU	FUNKTION	BEREICH
601	Reset Einstellungen	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Setzt alle vorgenommenen Einstellungen auf die Werkseinstellung zurück. Die Regelung wird temporär ausgeschaltet und alle aktiven Stufen (<b>AUTO</b>) werden nacheinander abgeschaltet. <b>FON</b>-Stufen werden nicht abgeschaltet. Weiterhin wird die Erstinbetriebnahme (<b>First Setup</b>) neu gestartet.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><b>HINWEIS:</b> Vom Reset nicht betroffene sind die Einstellungen <b>SETUP/402, 403, 404</b> und <b>405</b>.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><b>HINWEIS:</b> Die Nennspannung, der Strom- und Spannungswandlerfaktor sowie der Phasenkorrekturwinkel müssen nach einem Reset erneut eingegeben werden. Alternativ zur Eingabe des Phasenkorrekturwinkels, kann auch die Automatische Initialisierung ausgeführt werden.</p> </div>	
602	Reset Stufendatenbank	Yes/No
	<p><b>YES:</b> Setzt die Stufendatenbank auf ihre Werkseinstellungen zurück. Alle aktiven Stufen, inklusive <b>FON</b>-Stufen, werden sofort abgeschaltet.</p> <p>Die Stufengrößen, der erfasste Leistungsverlust sowie die Schaltspiele- und Betriebsstundenzähler der einzelnen Stufen werden zurückgesetzt. Ein anstehender Service-Alarm (max. Schaltspiele oder Betriebsstunden Stufen) wird ebenfalls zurückgesetzt.</p>	



**HINWEIS:** Vom Reset nicht betroffene Einstellungen sind die Entladezeit der Stufen (**SETUP/401**) und die Konfiguration des Lüfter Relais (**SETUP/406**).

**HINWEIS:** Ist die Stufenerkennung deaktiviert (**SETUP/308 = NO**), wird die Regelung ausgeschaltet und ist blockiert. Die Stufengrößen müssen wieder von Hand eingegeben werden (**SETUP/402**).

Die Regelung ist solange blockiert, bis der Stromwandlerfaktor und mindestens eine Stufengröße manuell eingegeben wurde. Anschließend kann die Regelung wieder eingeschaltet werden (**SETUP/100/PFC** oder **SETUP/310**).

603    Reset Betriebsstundenzähler    Yes/No  
**YES:** Setzt den Betriebsstundenzähler des Reglers zurück. Nach dem Bestätigen, springt die Einstellung automatisch auf **NO** zurück.

604    Reset Durchschnittlicher-Powerfaktor (APF)    Yes/No  
**YES:** Setzt den Durchschnittlichen-Powerfaktor (APF) zurück. Nach dem Bestätigen, springt die Einstellung automatisch auf **NO** zurück.

605    Reset maximale gemessene Temperatur    Yes/No  
**YES:** Setzt den Wert der höchst gemessenen Temperatur zurück. Nach dem Bestätigen, springt die Einstellung automatisch auf **NO** zurück.

606    Reset Alarmmeldungen und Alarmspeicher    Yes/No  
**YES:** Setzt alle angezeigten Alarmmeldungen und den Alarmspeicher (**ALARM-Menü**) zurück. Nach dem Bestätigen, springt die Einstellung automatisch auf **NO** zurück.

**HINWEIS:** Die Alarmmeldungen im Display werden nur zurückgesetzt, wenn die betroffenen Alarme nicht mehr anstehen.

607    Anzeige Software-Versionsstand des Gerätes    ---  
 Zeigt die Softwareversion des Gerätes an. Die Darstellung erfolgt als Laufschrift: **xx.xx.xx**

608    Experten Passwort (PIN)    0 ... 999  
 Festlegen eines Experten Passwortes (PIN) für die **SETUP-Menüs** 200, 300, 400, 500, 600, 700 und 800.

**HINWEIS:** Mit dem Master-PIN **242** gelangt man immer in die Experten-Menüs.

Wird der PIN auf **000** eingestellt, sind die Experten-Menüs nicht mehr durch einen PIN geschützt. Alle **SETUP-Menüs** sind freigeschaltet.

609    Neustart First Setup    Yes/No  
**YES:** Die Erstinbetriebnahme wird neu gestartet und die Regelung wird ausgeschaltet. Alle aktiven **AUTO**-Stufen werden nacheinander abgeschaltet. **FON**-Stufen werden nicht abgeschaltet. Wird das First-Setup abgeschlossen bzw. abgebrochen, startet die Regelung wieder.

**HINWEIS:** Einstellungen und die Stufendatenbank werden nicht zurückgesetzt.



## 8.8 700 Modbus

In diesem Menü kann die Modbus RTU Schnittstelle konfiguriert werden.

### 700 Modbus

MENU	FUNKTION	BEREICH
701	Baudrate Die Baudrate bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit der Kommunikationsschnittstelle.	1.2 k ... 115.2 k
702	Parität und Stopbits <b>EVEN:</b> Parität: <b>Gerade</b> Stopbit: <b>1</b> <b>ODD:</b> Parität: <b>Ungerade</b> Stopbit: <b>1</b> <b>NONE:</b> Parität: <b>Keine</b> Stopbit: <b>2</b>	EVEN/ODD/NONE
703	Slave Adresse Legt die Bus-Adresse des Gerätes fest.	1 ... 247
<b>HINWEIS:</b> Diese Adresse darf innerhalb vom Bus nur einmalig vergeben werden.		

## 8.9 800 System

Dieser Menüpunkt enthält verschiedene Systemeinstellungen.

### 800 Systemeinstellungen

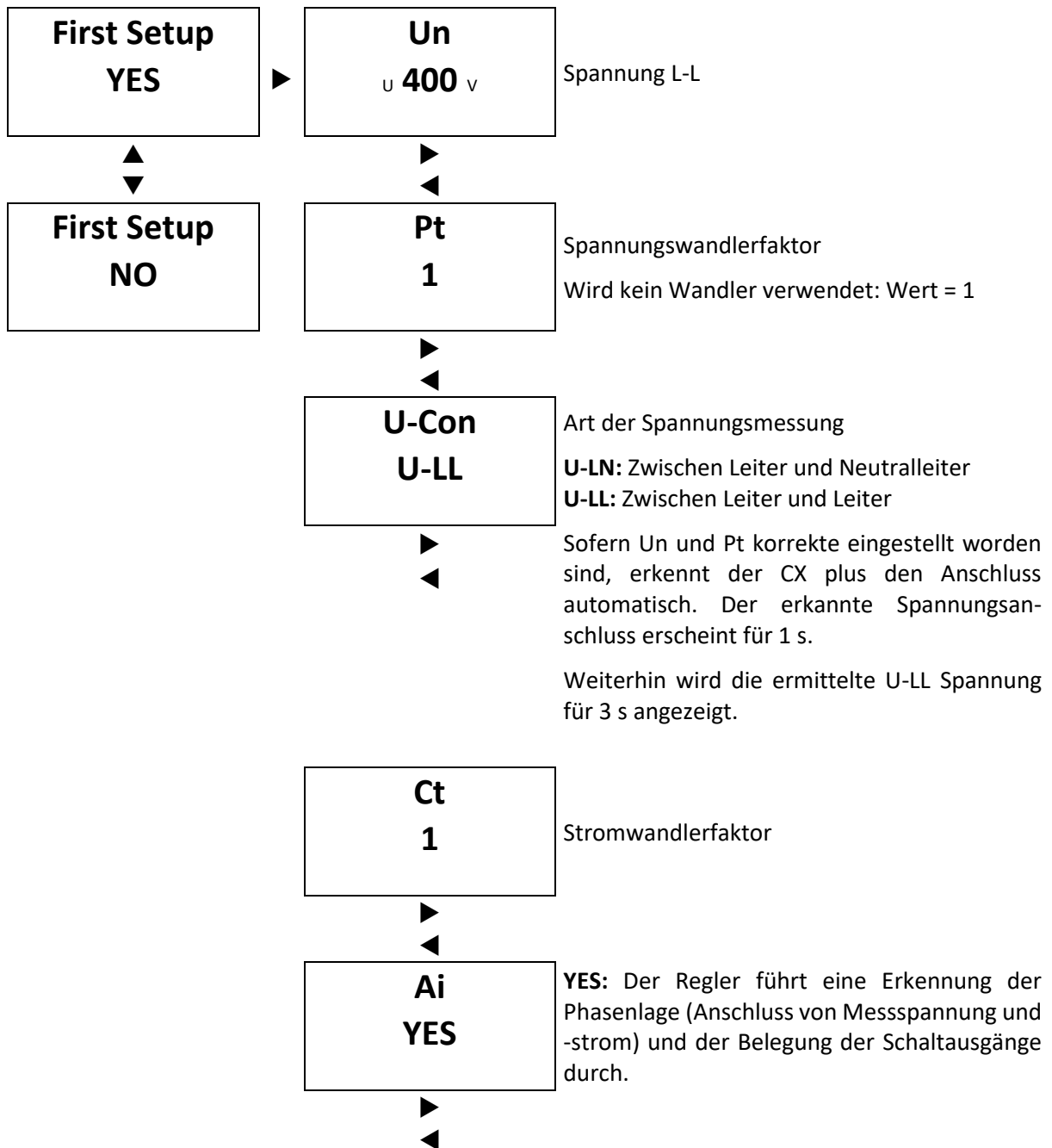
MENU	FUNKTION	BEREICH
801	Hintergrundbeleuchtung Inbetriebnahme-Modus <b>YES:</b> Aktiviert die Hintergrundbeleuchtung für den Inbetriebnahme-Modus. <b>NO:</b> Bricht den Inbetriebnahme-Modus der Hintergrundbeleuchtung ab. Die Einstellung fällt nach dem Ablauf der Verzögerungszeit (SETUP/802) automatisch auf <b>NO</b> zurück.	Yes/No
802	Verzögerungszeit Hintergrundbeleuchtung Zum Konfigurieren der Zeitdauer des Inbetriebnahme-Modus. Während des Inbetriebnahme-Modus wird hier die übrige Zeit angezeigt.	0.25/0.50/1.00 h

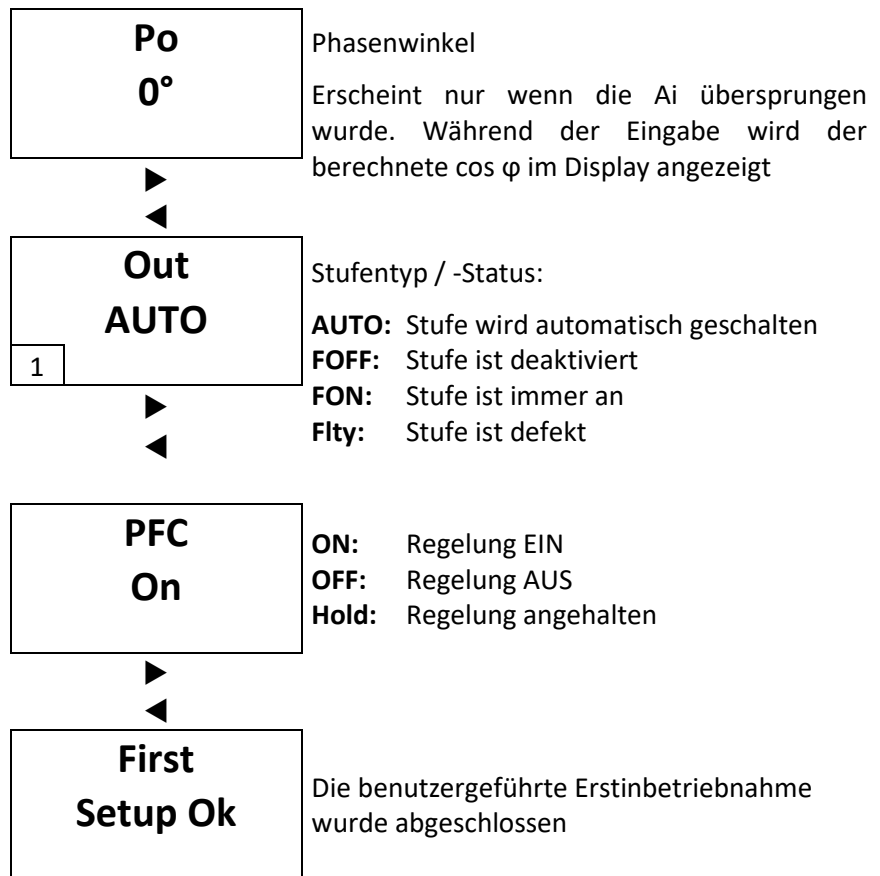


## 9. First Setup

Die benutzergeführte Erstinbetriebnahme dient der Vorbeugung von Fehlern bei der ersten Inbetriebnahme des Blindleistungsreglers. Der Benutzer wird hierfür durch die wichtigsten Einstellungen des Reglers geführt.

Das First Setup kann während der ersten Inbetriebnahme ausgeführt werden. Weiterhin kann die Erstinbetriebnahme jederzeit neugestartet werden (SETUP/609 = YES).







## 10. Regelalgorithmen

### 10.1 BEST-FIT (AUTO)

Der Regler arbeitet nach dem BEST-FIT-Prinzip, um das beste Kompensationsergebnis zu erreichen. Hierbei vergleicht der Regler vor jeder Schalthandlung alle in der Stufendatenbank gespeicherten Stufengrößen mit dem ermittelten Bedarf an Blindleistung und wählt immer die Stufe aus, die dem eingestellten Regelziel am nächsten kommt. Sind am Regler gleich große Stufen angeschlossen, wird die Anzahl der Schaltungen entweder über die Schaltspiele oder die Betriebsstunden automatisch auf die betroffenen Stufen verteilt (SETUP/315).

Geblockte defekte Stufen (**Flty**) und Stufen vom Typ **FON** und **FOFF** werden von der Regelung übersprungen. Wird eine Stufe nach 3-maligem Zuschalten als defekt erkannt und gesperrt (**Flty**), wird diese für die Regelung nicht mehr herangezogen. Stufen, die durch die Stufenabschaltsequenz vom Alarmsystem abgeschaltet und für max. 30 min gesperrt worden sind, werden ebenfalls übersprungen.

### 10.2 LIFO (Last In – First Out)

Der Regler beginnt mit Stufe 1 und schaltet bei Bedarf immer die Stufe der nächst höheren Nummer zu. Das Abschalten der Stufen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Für jede Stufe wird jeweils geprüft, ob eine Schalthandlung sinnvoll ist.

Das beste Kompensationsergebnis wird hierbei durch die Verwendung gleich großer Stufen erzielt.

Um die Regelstabilität zu gewährleisten, werden fehlerhafte Stufen immer gesperrt und vom Regelalgorithmus übersprungen. Die entsprechende Einstellung kann daher nicht modifiziert werden (SETUP/309).

**HINWEIS:** Die Einstellungen in den Menüs Stufentausch (SETUP/307) und der Schaltverteilung (SETUP/315) werden ignoriert.

### 10.3 KOMBI-FILTER

Geeignet für Kombi-Filteranlagen mit zwei unterschiedlichen Verdrosselungsgraden. Die Regelung erfolgt nach dem BEST-FIT-Prinzip und gewährleistet, dass immer mehr oder gleichviel Kompensationsleistung an den ungeraden Schaltausgängen eingeschaltet ist, als an den geraden Ausgängen zur Verfügung steht.

Dadurch wird eine Überlastung der geringer verdrosselten Kompensationsstufen verhindert. Die höher verdrosselten Stufen sind hierfür mit den ungeraden Stufenausgängen zu verbinden.

Der Regelalgorithmus berücksichtigt auch dauerhaft zugeschaltete Stufen (**FON**). Jedoch wird davon abgeraten Stufen dauerhaft einzuschalten, um ein Ungleichgewicht zu vermeiden.

Um die Regelstabilität zu gewährleisten, werden fehlerhafte Stufen immer gesperrt und vom Regelalgorithmus übersprungen. Die entsprechende Einstellung kann daher nicht modifiziert werden (SETUP/309).

**HINWEIS:** Die Einstellungen in den Menüs Stufentausch (SETUP/307) und der Schaltverteilung (SETUP/315) werden ignoriert.

**HINWEIS:** Der Kombi-Filter Algorithmus funktioniert ausschließlich mit **kapazitiven** Stufen.

**HINWEIS:** Wird die Stufenerkennung zum ersten Mal ausgeführt, kann mehr Stufenleistung an den geraden Schaltausgängen zugeschaltet sein, als an den ungeraden. Um dies zu verhindern, sind die Stufengrößen manuell einzugeben (SETUP/402).





## 10.4 PROGRESSIV

Die Regelung erfolgt nach dem BEST-FIT-Prinzip und schaltet bei Bedarf mehrere Stufen nacheinander mit einer verkürzter Schaltzeit zu und ab. Die eingestellte Schaltzeit wird dabei ignoriert. Hierdurch werden ein schnelleres Schaltverhalten und eine kürzere Reaktionszeit erreicht.

Die Stufengrößen müssen von Hand eingegeben werden, da die Stufenerkennung in diesem Regelalgorithmus deaktiviert ist. Hieraus ergibt sich der Nachteil, dass die Defektstufenerkennung und die Leistungsverlusterkennung durch die Regelung nicht möglich sind.

**HINWEIS:** Die Einstellungen in den Menüs Stufentausch (SETUP/307) und der Schaltverteilung (SETUP/315) werden ignoriert.

## 10.5 FIFO (First In – First Out)

Der Regler beginnt mit Stufe 1 und schaltet bei Bedarf immer die Stufe der nächst höheren Nummer zu. Beim Abschalten beginnt der Regler mit Stufe 1 und schaltet bei Bedarf immer die Stufe der nächst höheren Nummer ab.

Sind zum Beispiel die Stufen 3 bis 7 noch zugeschaltet, beginnt die Regelung beim Zuschalten mit Stufe 8. Ist Stufe 12 zugeschaltet worden und Stufe 1 ist noch nicht zugeschaltet, wird als nächstes wieder mit der Stufe 1 begonnen. Zum Abschalten beginnt die Regelung mit Stufe 3. Ist Stufe 12 abgeschaltet worden und Stufe 1 ist noch zugeschaltet, wird als nächstes mit der Stufe 1 begonnen. Für jede Stufe wird separat geprüft, ob eine Schalthandlung sinnvoll ist.

Das beste Kompensationsergebnis wird hierbei durch die Verwendung gleich großer Stufen erzielt.

**HINWEIS:** Um die Regelstabilität zu gewährleisten, werden fehlerhafte Stufen immer gesperrt und vom Regelalgorithmus übersprungen. Die entsprechende Einstellung kann daher nicht modifiziert werden (SETUP/309).

**HINWEIS:** Die Einstellungen in den Menüs Stufentausch (SETUP/307) und der Schaltverteilung (SETUP/315) werden ignoriert.



## 11. Automatische Initialisierung

### 11.1 Ausführen der Ai

Die Automatische Initialisierung ermittelt die Phasenlage zwischen der gemessenen Spannung und dem gemessenen Strom, sowie die Belegung der Schaltausgänge.

Die Automatische Initialisierung kann im SETUP-Menü (SETUP/100/Ai oder SETUP/207 = **YES**) aktiviert werden und startet sobald die Spannung innerhalb der Toleranz und der gemessene Strom größer als 5 mA ist. Im Display wird **Ai run** und die **Nummer** des Durchlaufs angezeigt.

Beim Ausführen der Ai wird die eingestellte Schalt- und Entladezeit berücksichtigt. Stufen vom Stufentyp **FON** und **Flty** werden von der Ai ignoriert. Sind vor dem Start Stufen durch die Regelung zugeschaltet worden, werden diese nacheinander abgeschaltet bevor die Ai beginnen kann. Ist die gemessene Leistungsänderung während eines Durchlaufs zu klein, schaltet die Ai im nächsten Durchlauf erst alle Stufen nacheinander zu und anschließend nacheinander wieder ab.

War die Automatische Initialisierung innerhalb von **maximal vier Durchläufen** erfolgreich, wird der ermittelte Phasenkorrekturwinkel automatisch eingestellt und nicht belegte Stufenausgänge werden auf den Stufentyp **FOFF** gesetzt. Im Display erscheint die Anzeige **AUTO** und nach Ablauf der Entladezeit beginnt die Regelung mit dem Zu- und Abschalten der Stufen. Hierbei wird die eingestellte Schaltzeit berücksichtigt.

Die Dauer der Automatischen Initialisierung ist dabei abhängig von der Anzahl an Durchläufe, der Anzahl an Stufenausgänge, der eingestellten Schaltzeit und der Entladezeit der Stufen.

**HINWEIS:** Die Automatische Initialisierung funktioniert ausschließlich mit Kondensatorstufen.

**HINWEIS:** Die Automatische Initialisierung führt keine Erkennung der Stufengrößen durch. Die Erkennung der Stufengrößen erfolgt durch die Regelung erst im normalen Regelbetrieb.

**HINWEIS:** Bedingt durch Lastschwankungen kann es vorkommen, dass die Ai belegte Stufenausgänge nicht korrekt erkennt. Es ist daher zu überprüfen ob alle angeschlossenen Stufen den Stufentyp **AUTO** besitzen.

### 11.2 Abbruch der Ai

Die Ai kann jederzeit manuell abgebrochen werden (SETUP/100/Ai oder SETUP/207 = **►**). Hierfür ist die anschließende Kontrollabfrage mit **YES** zu beantworten. Der Phasenkorrekturwinkel und die Belegung der Stufenausgänge wurden somit nicht ermittelt. Weiterhin ist die Regelung aus.

Die Ai wird automatisch abgebrochen, wenn innerhalb von **vier Durchläufen** der Phasenwinkel nicht erkannt wurde. Im Display wird **Ai** und **Abrt** im Wechsel angezeigt und die Regelung wird angehalten.

Sollte die Ai nach mehreren Versuchen nicht zum Erfolg führen, **muss** der Phasenkorrekturwinkel manuell eingestellt werden (SETUP/206). Weiterhin müssen die Stufentypen manuell konfiguriert (SETUP/100/Out oder SETUP/403) und die Regelung wieder gestartet werden (SETUP/100/PFC oder SETUP/310 = **ON**).



## 12. Stufen Funktionen

### 12.1 Stufengröße automatisch erkennen

Ist die Stufenerkennung aktiviert (SETUP/308 = **YES**) ermittelt der CX plus bei jeder Schalthandlung automatisch die Größe der geschalteten Stufe. Nach 50 Schaltvorgängen (25x zuschalten, 25x abschalten) ist die Stufenerkennung für eine Stufe abgeschlossen. Ab jetzt ist für die jeweilige Stufe die Überwachung des Stufenleistungsverlustes aktiv.

**HINWEIS:** Die Stufenerkennung kann jederzeit, und für jede Stufe, durch die manuelle Eingabe der Stufengröße vorzeitig abgeschlossen werden.

Kann der Regler während den ersten 3 Schaltungen (3x zuschalten, 3x abschalten) keine Netzreaktion feststellen, wird der Stufentyp der betroffenen Stufe auf **FOFF** gesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass keine Stufe angeschlossen ist.

**HINWEIS:** Wird der Stromwandler- oder Spannungswandlerfaktor eingegeben, werden alle Stufengrößen (aktuelle und ursprüngliche Stufengröße) auf den Startwert von 3 VAr kapazitiv zurückgesetzt. Die Stufenerkennung beginnt von vorne.

**HINWEIS:** Die automatische Erkennung der Stufengröße ist nur bei kapazitiven Stufen möglich. Bei induktiven Stufen muss die Stufengröße von Hand eingegeben werden (SETUP/402).

### 12.2 Stufengröße manuell eingeben

Wenn die Stufenerkennung ausgeschaltet ist (SETUP/308 = **NO**), muss die Stufengröße (Stufennennwert) manuell eingegeben werden (SETUP/402). Ansonsten wird der Regler Stufen zu- und sofort wieder abschalten, da der Startwert in der Stufendatenbank (3 VAr kapazitiv) stark von der tatsächlichen Stufengröße abweicht. Nach der Eingabe der Stufengröße ist die Überwachung der Stufenleistungsverluste aktiv.

**HINWEIS:** Das Nachführen und Angleichen der Stufengröße ist auch bei ausgeschalteter Stufenerkennung aktiv.

**HINWEIS:** Wird der Stromwandler- oder Spannungswandlerfaktor eingegeben, wird die aktuelle Stufengröße jeder einzelnen Stufe auf den zuletzt manuell eingegebene Wert zurückgesetzt.

**HINWEIS:** Durch das Ausschalten der Stufenerkennung wird die Regelung ausgeschaltet und ist blockiert. Diese Einstellung ist solange blockiert, bis der Stromwandlerfaktor und mindestens eine Stufengröße manuell eingegeben wurde. Erst dann kann die Regelung wieder eingeschaltet werden.

### 12.3 Hinzufügen zusätzlicher Stufen

Wird eine bestehende Anlage um eine oder mehrere Stufen erweitert, können diese einfach der Stufendatenbank hinzugefügt werden.

Hierfür muss lediglich der Stufentyp der zusätzlich belegten Schaltausgänge auf **AUTO** eingestellt werden (SETUP/100/OUT oder SETUP/403).

Ist die Stufenerkennung ausgeschaltet (SETUP/308 = **NO**) müssen zusätzlich die Stufengrößen von Hand eingegeben werden (SETUP/402).



## 12.4 Erkennung Leistungsverlust

Der CX plus ermittelt beim Schalten einer Stufe fortlaufend die aktuelle Stufengröße.

$$\text{Stufengröße [\%]} = \frac{Q_{\text{aktuell}}}{Q_{\text{original}}} * 100$$

Fällt die aktuelle Stufengröße unter 75 % der ursprünglichen Stufengröße, kann das Alarmsystem einen Alarm auslösen sowie die betroffenen Stufen abschalten und dauerhaft sperren. Im Display wird dann **SPL** und **ALARM** sowie die Stufennummer der betroffenen Stufe im Wechsel angezeigt. Weiterhin wird das Alarmrelais angesteuert. Sind mehrere Stufen betroffen, wird nur die kleinste Stufennummer der betroffenen Stufen angezeigt.

Um diesen Option zu aktivieren muss die Funktion **Stufenalarm: Leistungsverlust Stufen** aktiviert werden (SETUP/516 = **YES**). Betroffene Stufen werden anschließend immer sofort abgeschaltet und auf den Stufentyp **FOFF** gesetzt. Die Stufe ist dann für die Regelung sowie im Handbetrieb gesperrt. Der Stufentyp der betroffenen Stufe ist blockiert und kann nicht geändert werden.

Der **Stufenalarm: Leistungsverlust Stufen** dient dem Schutz von verdrosselten Kondensatorstufen. Bedingt durch die Alterung von Kondensatoren, erhöht sich die Resonanzfrequenz von verdrosselten Anlagen. Harmonische Ströme werden folglich weniger gedämpft und können zur Überlastung der Drosseln oder Kondensatoren führen.

Zum Zurücksetzen des Alarms und zum Aktivieren der betroffenen Stufen, müssen zuerst die betroffenen Stufen getauscht werden. Anschließend muss für jede neue Stufe die Stufengröße manuell eingegeben (SETUP/402) und Stufentyp wieder auf **AUTO** eingestellt werden (SETUP/403). Die Stufen können nun von der Regelung bzw. im Handbetrieb wieder geschaltet werden.

**HINWEIS:** Die Überwachung einer Stufe wird erst aktiv, wenn die Stufenerkennung abgeschlossen ist oder die Stufengröße von Hand eingegeben wurde.

## 12.5 Erkennen und Rücksetzen defekter Stufen

Bereits erkannte oder manuell konfiguriert Stufen werden nach drei aufeinanderfolgenden Schaltvorgängen ohne Netzreaktion von der Regelung als fehlerhaft eingestuft.

Ist die Funktion **Fehlerhafte Stufen sperren** aktiviert (SETUP/309 = **YES**), wird die betroffene Stufe auf den Stufentyp **Fity** gesetzt und ist für die Regelung 24 Stunden gesperrt. Ein manuelles Schalten dieser Stufe ist ebenfalls nicht möglich. Im unteren Teil des Displays blinkt das Stufensymbol der fehlerhaften Stufe.

Nach 24 Stunden setzt der Regler den Stufentyp der betroffenen Stufe wieder auf **AUTO** und testet diese nochmals. Wird bei drei aufeinanderfolgende Schaltspiele wieder keine Netzreaktion festgestellt, wird diese Stufe durch die Regelung wieder für 24 Stunden (Stufentyp = **Fity**) gesperrt.

Wurde die defekte Stufe getauscht, kann der Stufentyp manuell wieder auf **AUTO** umgestellt werden (SETUP/100/OUT oder SETUP/403). Die Stufe steht dann der Regelung wieder zur Verfügung und kann auch im Handbetrieb wieder geschaltet werden. Beim Austausch von Stufen ist darauf zu achten, dass der neue Stufennennwert manuell in die Stufendatenbank einzutragen ist (SETUP/402).

Sollte ein defektes Leistungsschütz für die fehlerhafte Stufe verantwortlich gewesen sein, muss nach dem Tausch des Schützes der Schaltspielezähler der betroffenen Stufe (SETUP/404) manuell auf **0** zurückgesetzt werden, um die Schaltspieleüberwachung für das Schütz neu zu starten.



## 12.6 Automatische Schaltverteilung

Der CX plus führt automatisch eine Schaltverteilung über alle angeschlossenen **gleichgroßen** Stufen durch. Diese Verteilung erfolgt entweder über die Anzahl der Schaltspiele oder über die Betriebsstunden der einzelnen Stufen.

### Verteilung über die Schaltspiele

Sind mehrere gleich große Stufen angeschlossen und die Option **Schalthandlungen verteilen** ist deaktiviert (SETUP/315 = **NO**), führt der Regler auf Basis der Schaltspielzähler automatisch eine Schaltspielverteilung für gleichgroße Stufen durch. Dementsprechend weisen die betroffenen Stufen gleichviele Schaltungen (+/- 1) auf.

Eine Verteilung über die Anzahl der Schalthandlungen bietet sich an, wenn Leistungsschütze zum Schalten der Kondensatorstufen verwendet werden. Es wird eine gleichmäßige Belastung der Leistungsschütze erreicht und der übermäßige Verschleiß einzelner Schütze verhindert.

### Verteilung über die Betriebsstunden

Sind mehrere gleich große Stufen angeschlossen und die Option **Schalthandlungen verteilen** ist aktiviert (SETUP/315 = **YES**), führt der Regler auf Basis der Betriebsstundenzähler automatisch eine Schaltverteilung für gleichgroße Stufen durch. Dementsprechend werden die Betriebsstunden über die betroffenen Stufen gleichmäßig verteilt.

Eine Verteilung über die Anzahl der Betriebsstunden muss gewählt werden, wenn eine gleichmäßige Alterung der verbauten Kondensatoren erzielt werden soll.

## 12.7 Hinzufügen 7. / 13. Stufenausgang

Der CX plus ist standardmäßig mit 6 oder 12 Schaltausgängen ausgestattet. Wird ein weiterer Stufenausgang benötigt, kann das Lüfter Relais für diesen Zweck verwendet werden.

**HINWEIS:** Die reguläre Funktion des Lüfter Relais steht anschließend nicht mehr zur Verfügung.

Um das Lüfter Relais als 7. oder 13. Stufe zu verwenden, muss die Funktion **Lüfter Relais als weiterer Stufenausgang** aktiviert werden (SETUP/406 = **YES**). Alle Stufenfunktionen stehen nun für diesen Ausgang zur Verfügung.

**HINWEIS:** Bei einer Modifikation werden zunächst alle aktiven Stufen nacheinander abgeschaltet und die Regelung startet neu. **FON**-Stufen sind hiervon nicht betroffen.

**HINWEIS:** Das Lüfter Relais ist **nicht** für die Ansteuerung von Thyristorsteller geeignet.

Für den zusätzlichen Schaltausgang ist der Stufentyp (SETUP/100/OUT und SETUP/403) einzustellen. Ist die Stufenerkennung ausgeschaltet (SETUP/308 = **NO**), muss weiterhin die Stufengröße manuell eingegeben werden.

Ist der Stufentyp auf **AUTO** eingestellt, verwendet der Regler das Lüfter Relais als vollwertige 7. bzw. 13. Stufe. Schaltet der Regler das Relais zu, wird dies im Display mit dem Stufensymbol **7** bzw. **13** signalisiert. Ist der Stufentyp auf **FON** gesetzt, ist die Stufe permanent zugeschaltet.



## 12.8 Schutz vor Übertemperatur

Der CX plus ist mit einem integrierten Temperatursensor ausgestattet, der zur Überwachung der Stufentemperatur verwendet werden kann.

Hierfür ist im Alarmsystem ein Temperaturgrenzwert TEMP2 einzustellen (SETUP/513), ab dem alle aktiven Stufen nacheinander abgeschaltet werden sollen. Für diese Einstellung muss, aufgrund der folgenden Bedingung, möglicherweise auch die Temperaturgrenze TEMP1 angepasst werden (SETUP/512).

$$\text{TEMP2}_{\text{min}} = \text{TEMP1} + 5 \text{ K}$$

Die Schutzabschaltung der Stufen ist im SETUP-Menü zu aktivieren (SETUP/503 = **YES**). Zur Minimierung von Netzrückwirkungen, kann weiterhin die zeitliche Abfolge der Abschaltsequenz konfiguriert werden (SETUP/523).

Beim Überschreiten der Temperaturgrenze TEMP2 erscheint nach einer Verzögerungszeit (SETUP/504) im Display **thi** sowie **ALARM** und das Alarmrelais angesteuert. Nach dem Ablauf des eingestellten Abschaltintervalls beginnt die Stufenabschaltsequenz. Hierbei wird zuerst die zuletzt zugeschaltete Stufe abgeschaltet. Im Takt des Abschaltintervalls werden nacheinander alle aktiven Stufen abgeschaltet, solange der Temperaturalarm noch ansteht. Alle durch das Alarmsystem abgeschalteten Stufen sind für 30 min gesperrt. Wurden alle aktiven Stufen abgeschaltet, ist die Regelung angehalten.

Sinkt im Schaltschrank die Temperatur und wird die Temperaturgrenze TEMP2 um 5 K unterschritten, wird eine noch aktive Stufenabschaltsequenz abgebrochen. Die Regelung startet wieder und kann Stufen zu- und abschalten. Die durch das Alarmsystem abgeschalteten Stufen bleiben aber weiterhin für die Dauer der Sperrzeit gesperrt und stehen somit der Regelung nicht zur Verfügung.

## 12.9 THD-U- / THD-I- Schutz

Zum Schutz von Kondensatorstufen kann der CX plus bei einem hohen Anteil an Harmonischen Verzerrungen (THD) alle aktiven Stufen nacheinander abschalten. Diese ist sowohl für den THD der Spannung (THD-U), als auch für den THD des Stromes (THD-I) möglich.

Hierfür können im Alarmsystem Grenzwerte für den THD-U (SETUP/502) und THD-I (SETUP/510) konfiguriert werden.

Die Schutzabschaltung der Stufen ist im SETUP-Menü zu aktivieren (SETUP/503 = **YES**). Zur Minimierung von Netzrückwirkungen, kann weiterhin die zeitliche Abfolge der Abschaltsequenz konfiguriert werden (SETUP/523).

Beim Überschreiten des THD-U- oder THD-I-Grenzwertes erscheint nach einer Verzögerungszeit (SETUP/504) im Display **HARu** sowie **ALARM** (THD-U Alarm) bzw. **HARl** sowie **ALARM** (THD-I-Alarm) und das Alarmrelais wird angesteuert.

Nach dem Ablauf des eingestellten Abschaltintervalls beginnt die Stufenabschaltsequenz. Hierbei wird zuerst die zuletzt zugeschaltete Stufe abgeschaltet. Im Takt des Abschaltintervalls werden nacheinander alle aktiven Stufen abgeschaltet, solange der THD-U- bzw. THD-I-Alarm noch ansteht. Alle durch das Alarmsystem abgeschalteten Stufen sind für 30 min gesperrt. Wurden alle aktiven Stufen abgeschaltet, ist die Regelung angehalten.

Sinkt der THD-U bzw. der THD-I unter den eingestellten Grenzwert, wird eine noch aktive Stufenabschaltsequenz abgebrochen. Die Regelung startet wieder und kann Stufen zu- und abschalten. Die durch das Alarmsystem abgeschalteten Stufen bleiben aber weiterhin für die Dauer der Sperrzeit gesperrt und stehen somit der Regelung nicht zur Verfügung.

**HINWEIS:** Um harmonische Stromwerte genau messen zu können, muss der Strom im Sekundärkreis des Stromwandlers (gemessene Strom) größer als 50 mA sein.



## 13. Digitaleingang

### 13.1 Umschalten auf Ziel-cos $\varphi$ 2

Der Digitaleingang des CX plus kann verwendet werden, um beim Ziel-cos  $\varphi$  zwischen Hochtarif und Niedertarif zu unterscheiden.

Hierfür muss der Digitaleingang entsprechend konfiguriert werden (SETUP/518 = **CP2**). Weiterhin kann die Logik des Digitaleingangs festgelegt werden (SETUP/511).

Anschließend kann über den Digitaleingang zwischen Ziel-cos  $\varphi$  1 (SETUP/100/CP1 oder SETUP/302) und Ziel-cos  $\varphi$  2 (SETUP/303) hin und her gewechselt werden. Ein aktiver Ziel-cos  $\varphi$  2 wird im Display durch ein **NT** Symbol signalisiert.

### 13.2 Unterdrückung des I-Low-Alarms

Ein I-Low Zustand kann während der Schwachlastzeit ein normaler Betriebszustand sein. Daher ist es möglicherweise nicht gewollt, dass währenddessen ein I-Low-Alarm signalisiert wird. Aus diesem Grund kann ein anstehender I-Low Alarm über den Digitaleingang unterdrückt werden.

Hierfür muss der Digitaleingang entsprechend konfiguriert werden (SETUP/518 = **I Lo**). Weiterhin kann die Logik des Digitaleingangs festgelegt werden (SETUP/511).

Anschließend kann über den Digitaleingang der I-Low-Alarm unterdrückt werden. Der aktuelle Zustand wird unter SETUP/519 angezeigt.

**HINWEIS:** Wird ein anstehender I-Low-Alarm signalisiert und der Digitaleingang wird zur Unterdrückung angesteuert, wird die Alarm-Meldung erst nach 15 s zurückgesetzt. Das **AUTO** Symbol wird erst nach Ablauf der eingestellten Schaltzeit wieder angezeigt, falls die Regelung nicht ausgeschaltet ist.

**HINWEIS:** Wird ein anstehender I-Low-Alarm unterdrückt und der Digitaleingang nicht mehr angesteuert, wird der Alarm erst nach Ablauf der Verzögerungszeit von 60 s signalisiert.

**HINWEIS:** Ist die Verzögerungszeit noch nicht abgelaufen, und wird der Digitaleingang wieder angesteuert, wird ein anstehender I-Low-Alarm sofort wieder unterdrückt. Wird der Digitaleingang nicht mehr angesteuert, wird die Verzögerungszeit neugestartet (60 s). Erst nach Ablauf der Verzögerungszeit wird der I-Low-Alarm signalisiert.

### 13.3 Eingang für externe Alarmsignale

Der Digitaleingang kann als logischer Eingang für externe Alarmsignale, z. B. Übertemperatur via Thermostat, genutzt werden.

Hierfür muss der Digitaleingang entsprechend konfiguriert werden (SETUP/518 = **di**). Weiterhin kann die Logik des Digitaleingangs festgelegt werden (SETUP/511).

Zusätzlich kann konfiguriert werden, dass beim Anliegen eines Alarms aktive Stufen abgeschaltet werden (SETUP/520 = **YES**). Hierbei wird das Abschaltintervall (SETUP/523) berücksichtigt. Im Display erscheint die Meldung **di** sowie **ALARM** und das Alarmrelais wird geschaltet.

Nach dem Ablauf des eingestellten Abschaltintervalls beginnt die Stufenabschaltsequenz. Hierbei wird zuerst die zuletzt zugeschaltete Stufe abgeschaltet. Im Takt des Abschaltintervalls werden nacheinander alle aktiven Stufen abgeschaltet, solange Alarmsignal noch anliegt. Alle durch das Alarmsystem abgeschalteten Stufen sind für 30 min gesperrt. Wurden alle aktiven Stufen abgeschaltet, ist die Regelung angehalten.



Ist die Abschaltbedingung nicht mehr erfüllt, wird eine noch aktive Stufenabschaltsequenz abgebrochen. Die Regelung startet wieder und kann Stufen zu- und abschalten. Die durch das Alarmsystem abgeschalteten Stufen bleiben aber weiterhin für die Dauer der Sperrzeit gesperrt und stehen somit der Regelung nicht zur Verfügung.





## 14. Lüfteransteuerung

Wird der Regler in einem Schaltschrank mit Lüfter verbaut, kann der CX plus die Ansteuerung des Lüfters übernehmen. Die Temperatur wird hierbei mit einem im Gehäuse integrierten Temperatursensor ermittelt.

Die Ansteuerung des Lüfter Relais wird vom Alarmsystem übernommen. Hierfür muss die Funktion **Lüfter Relais als weiterer Stufenausgang** deaktiviert sein (SETUP/406 = **NO**).

**HINWEIS:** Bei einer Modifikation werden zunächst alle aktiven Stufen nacheinander abgeschaltet und die Regelung startet neu. **FON**-Stufen sind hiervon nicht betroffen.

Weiterhin ist die Temperaturgrenze TEMP1 einzustellen (SETUP/512). Für diese Einstellung muss, aufgrund der folgenden Bedingung, möglicherweise auch die Temperaturgrenze TEMP2 angepasst werden (SETUP/513).

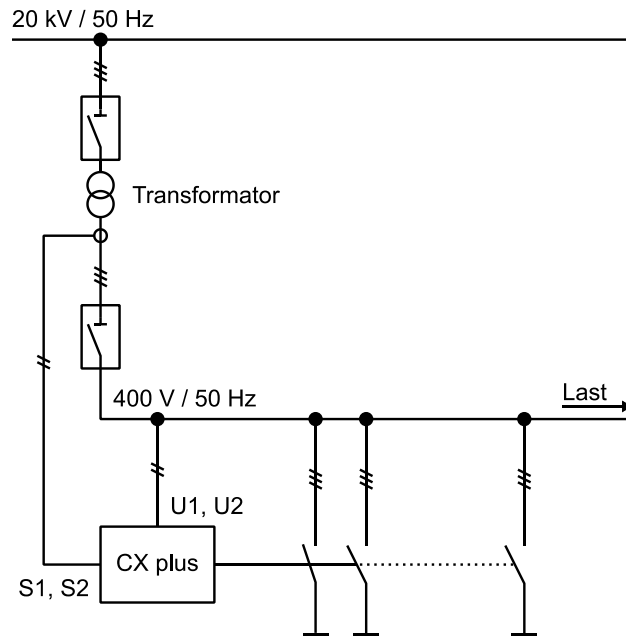
$$\text{TEMP1}_{\text{max}} = \text{TEMP2} - 5 \text{ K}$$

Nun wird beim Überschreiten der Temperaturgrenze TEMP1 das Lüfter Relais zugeschaltet. Der Betrieb des Lüfters wird im Display (Hauptfenster) in der unteren Zeile durch ein blinkendes **FAn** Symbol signalisiert. Fällt die Temperatur im Schaltschrank 5 K unter die Temperaturgrenze TEMP1, wird das Lüfter Relais nach 10 s wieder abgeschaltet.

**HINWEIS:** Die Fehlermeldung **Ai / Abrt** wird von der Statusmeldung **FAn** unterdrückt. Gegebenenfalls ist die Fehlermeldung **Ai / Abrt** durch Drücken der ◀ (ESC) Taste (3 s) zurücksetzen.

## 15. Trafokompensation

### 15.1 Offsetblindleistung

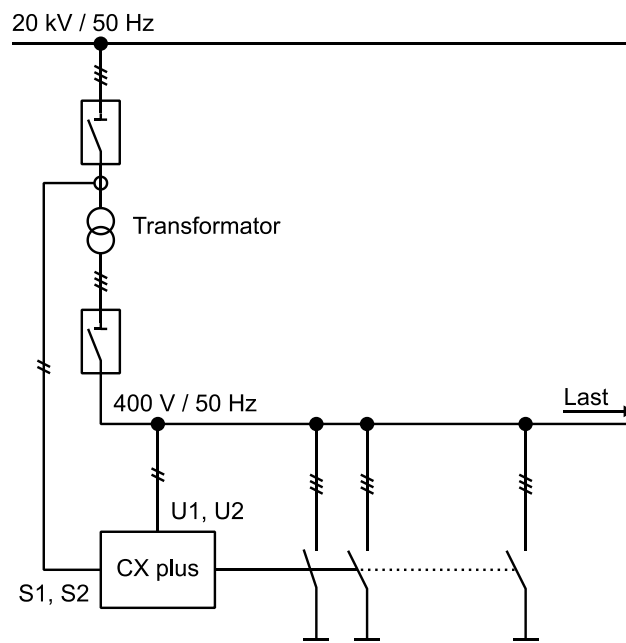


Stehen zur Kompensation eines vorgelagerten Transformators keine Feststufen zur Verfügung, kann diese von der Regelung des CX plus übernommen werden.

Hierfür muss die Blindleistung des Transformators dem Regler als Offsetblindleistung (SETUP/312) bekannt gemacht werden. Dieser Wert wird anschließend zum gemessenen Blindleistungswert hinzuaddiert und in der Regelabweichung berücksichtigt.

**HINWEIS:** Es wird immer der  $\cos \varphi$  vor dem Transformator angezeigt. Das bedeutet, dass der  $\cos \varphi$  innerhalb der Anlage kapazitiv sein kann.

### 15.2 Mittelspannungsseitige Strommessung



Durch eine mittelspannungsseitige Strommessung, wird die vom Transformator hervorgerufene Blindleistung erfasst und über die angeschlossene Kompensationsanlage kompensiert.

Neben dem gezeigten Aufbau muss auch der Phasenkorrekturwinkel berücksichtigt werden. Dieser hängt von der Verschaltung des Transformators ab.

Zur Bestimmung des Phasenkorrekturwinkels kann die Automatische Initialisierung verwendet werden (SETUP/100/Ai oder SETUP/207 = YES).

Für die manuelle Eingabe des Phasenkorrekturwinkels (SETUP/206), können die Beispielrechnung aus Kapitel 19.3. herangezogen werden.



## 16. Hilfestellungen

### 16.1 Allgemein

#### 1) Keine Anzeige im Display

**Mögliche Ursachen:**

Versorgungs- oder Messspannung fehlt.

**Lösung:**

Überprüfen, ob die angeschlossene Messspannung im Bereich von 90 ... 550 V AC liegt.

**Lösung:**

Korrekten Anschluss der Messspannung prüfen/anpassen.

#### 2) **AUTO** wird rechts **nicht** angezeigt

**Mögliche Ursachen:**

Handbetrieb ausgewählt oder die Regelung wurde angehalten oder abgeschaltet.

**Lösung:**

Regelung wieder starten (SETUP/100/PFC oder SETUP/310 = **ON**).

**Mögliche Ursachen:**

Strom ist kleiner 5 mA, Spannung oder THD-I/U sind außerhalb des gültigen Bereiches, Temperatur ist zu hoch, Automatische Initialisierung (Ai) wurde mit Fehler abgebrochen.

**Lösung:**

Die zuvor genannten Punkte sind zu überprüfen/anzupassen.

#### 3) Anzeige **EXPORT**

**Mögliche Ursachen:**

Wenn keine reale Rückspeisung vorliegt, passt der eingestellte Phasenkorrekturwinkel nicht zum Anschluss von Messspannung und -strom.

**Lösung:**

Die Automatische Initialisierung ausführen (SETUP/100/Ai oder SETUP/207) oder den Phasenkorrekturwinkel manuell richtig einstellen (SETUP/206).

**Lösung:**

Die Anschlusspolarität überprüfen. Ist der Anschlusssinn um 180° verdreht, sind dem manuell eingestellten Phasenkorrekturwinkel 180° hinzuzählen bzw. abziehen (siehe Kapitel 19.2) und einzustellen (SETUP/206).

#### 4) Anzeige **Ai Abrt**

**Mögliche Ursachen:**

Die Automatische Initialisierung wurde aufgrund von starken Lastschwankungen abgebrochen.

**Lösung:**

Die Automatische Initialisierung nochmals starten, wenn das Netz ruhiger ist.

**Mögliche Ursachen:**

Der gemessene Strom ist zu klein. Möglicherweise ist das Stromwandlerverhältnis zu groß.

**Lösung:**

Gegebenenfalls passt der gewählte Stromwandler nicht zur Anlage und muss getauscht werden. Anschließend ist die Automatische Initialisierung nochmals auszuführen.

**Mögliche Ursachen:**

Die Stufengrößen sind zu klein.

**Lösung:**

Sollte die Automatische Initialisierung nach mehreren Versuchen nicht zum Erfolg führen, kann alternativ der korrekte Phasenkorrekturwinkel manuell (SETUP/206) eingestellt werden. Die nicht belegten Stufenausgänge können manuell (SETUP/100/OUT) auf den Stufentyp **FOFF** gesetzt werden.

Die Regelung muss manuell wieder eingeschaltet (SETUP/100/PFC oder SETUP/310) werden.

5) Falscher **cos φ** wird angezeigt**Mögliche Ursachen/Lösung:**

Siehe 3).

**Mögliche Ursachen:**

Der Phasenkorrekturwinkel wurde falsch eingestellt. Die eingestellte Offsetblindleistung stimmt nicht.

**Lösung:**

Automatische Initialisierung starten (SETUP/100/Ai oder SETUP/207) oder den Phasenkorrekturwinkel manuell einstellen (SETUP/206).

**Lösung:**

Den Blindleistungsoffset überprüfen/anpassen (SETUP/312).

6) **NT** wird nicht angezeigt obwohl Digitaleingang angesteuert**Mögliche Ursachen:**

Funktion des Digitaleingangs wurde nicht konfiguriert. Logik falsch eingestellt.

**Lösung:**

Digitaleingang konfigurieren (SETUP/518 = **CP2**) und Logik anpassen (SETUP/511).

## 7) Strom- und Leistungswerte werden nicht angezeigt

**Mögliche Ursachen:**

Der Stromwandlerfaktor wurde nicht eingestellt.

**Lösung:**

Stromwandlerfaktor korrekt eingeben (SETUP/100/Ct oder SETUP/202).

## 8) Gemessene Spannung stimmt nicht

**Mögliche Ursachen:**

Falsches Spannungswandlerverhältnis oder Anschlusserkennung der Spannung fehlerhaft.

**Lösung:**

Spannungswandlerverhältnis prüfen/anpassen (SETUP/100/Pt oder SETUP/203).

**Lösung:**

Anschlussart prüfen/anpassen (SETUP/205).



## 9) Gemessener Strom stimmt nicht

### **Mögliche Ursachen:**

Falsches Stromwandlerverhältnis eingestellt.

### **Lösung:**

Stromwandlerverhältnis prüfen/anpassen (SETUP/100/Ct oder SETUP/202).

## 16.2 Alarme

### 1) Anzeige **U ALARM**

#### **Mögliche Ursachen:**

Die eingegebenen Werte Nominalspannung, Spannungswandlerfaktor oder Toleranzband stimmen nicht mit der Anlage überein.

#### **Lösung:**

Nennspannung (SETUP/100/Un), Spannungswandler (SETUP/100/Pt) und Toleranzband (SETUP/204) überprüfen/anpassen.

### 2) Anzeige **I Lo ALARM**

#### **Mögliche Ursachen:**

Messstrom kleiner als 5 mA. Die Verbindung vom Stromwandler zum Regler ist nicht korrekt. Die Stromwandlerbrücke wurde nicht entfernt oder das Übersetzungsverhältnis des Wandlers ist zu groß.

#### **Lösung:**

Die Verbindungen und den Stromwandlerfaktor überprüfen. Der Strom im Transformer-Sekundärkreis muss mindestens 5 mA betragen.

#### **Lösung:**

Wandlertyp an Anlage anpassen.

### 3) Anzeige **I hi ALARM**

#### **Mögliche Ursachen:**

Gemessener Strom auf der Sekundärseite größer als 6 A.

#### **Lösung:**

Wandlertyp mit einem größeren Stromwandlerverhältnis verwenden.

### 4) Anzeige **PFC ALARM**

#### **Mögliche Ursachen:**

Über- oder Unterkompensation liegt vor und das Regelziel kann nicht erreicht werden.

#### **Lösung:**

Ziel-cos  $\varphi$  Einstellungen überprüfen.

#### **Lösung:**

Leistungsschütze bzw. Thyristorsteller prüfen/austauschen.

#### **Lösung:**

Stufeneinstellung prüfen/anpassen.

#### **Lösung:**

Dimensionierung der Anlage prüfen/anpassen.



### 5) Anzeige **SPL ALARM**

**Mögliche Ursachen:**

Die aktuelle Stufengröße ist unter 75 % der ursprünglichen Größe gesunken.

**Lösung:**

Stufengrößen überprüfen/anpassen. Möglicherweise ist ein Austausch von Stufen nötig.

### 6) Kein **I Lo ALARM** obwohl Messstrom kleiner als 5 mA

**Mögliche Ursachen:**

I-Low-Alarm wird durch Digitaleingang unterdrückt. Logik des Digitaleingangs ist falsch eingestellt.

**Lösung:**

Einstellung SETUP/519 und gegebenenfalls die Einstellungen SETUP/518 und SETUP/511 überprüfen/anpassen.

## 16.3 Stufen

### 1) Stufen werden nicht zugeschalten

**Mögliche Ursachen:**

Die Verfügbaren Stufen sind zu groß.

**Lösung:**

Dimensionierung der Anlage überprüfen. Stufengrößen feiner abstufen.

**Mögliche Ursachen:**

Die Entladezeiten der Stufen ist noch nicht abgelaufen. Ein THD-U-, THD-I- oder TEMP2-Alarm hat die Stufen für 30 min gesperrt.

**Lösung:**

Entladezeit bzw. Sperrzeit abwarten.

### 2) Einzelne Stufen werden nicht zu- oder abgeschaltet

**Mögliche Ursachen:**

Der Stufentyp wurde auf **FON** bzw. **FOFF** gesetzt.

**Lösung:**

Stufentypen überprüfen/anpassen.

### 3) Stufenausgänge werden sofort wieder abgeschaltet

**Mögliche Ursachen:**

Der gespeicherte Nennwert von mindestens einer Stufe stimmt nicht mehr mit der Stufendatenbank überein oder es wurde keine Stufenleistung beim Schalten der Stufe erkannt.

**Lösung:**

Stufen, Sicherungen, Leistungsschütze oder Thyristorsteller überprüfen/tauschen.

**Lösung:**

Sollte ein Austausch von Stufen stattgefunden haben, müssen die neuen Stufenwerte manuell in die Stufendatenbank eingetragen werden.



4) Eine oder mehrere Stufen wurden als fehlerhaft erkannt

**Mögliche Ursachen/Lösung:**

Siehe 3).

5) Häufiges Schalten der Ausgänge

**Mögliche Ursachen:**

In der Stufendatenbank sind noch die Startwerte (3 VAR) der einzelnen Stufen gespeichert.

**Lösung:**

Es benötigt mehrere Schaltvorgänge bis die exakte Stufenleistung der kapazitiven Stufen in der Stufendatenbank gespeichert wird.

6) Leistungsfaktor ändert sich nach dem Schalten von Stufen nicht

**Mögliche Ursachen:**

Stromwandler falsch positioniert. Stufen defekt.

**Lösung:**

Einbauposition des Stromwandlers überprüfen/anpassen.

**Lösung:**

Stufe, Leistungsschutz oder Thyristorsteller prüfen/austauschen.

7) Leistungsfaktor beim Zuschalten von Stufen passt nicht

**Mögliche Ursachen:**

Anschluss von Messspannung oder -strom um 180° verdreht. Der Phasenkorrekturwinkel stimmt nicht.

**Lösung:**

Anschluss von Strom und Spannung überprüfen/anpassen.

**Lösung:**

Phasenkorrekturwinkel entsprechend der Anschlussart (siehe Kapitel 19.) anpassen.

8) Stufen lassen sich nicht manuell schalten

**Mögliche Ursachen:**

Die Entladezeiten der Stufen ist noch nicht abgelaufen. Ein THD-U-, THD-I- oder TEMP2-Alarm hat die Stufen für 30 min gesperrt.

**Lösung:**

Entladezeit bzw. Sperrzeit abwarten.

## 16.4 Lüfter

1) Lüfter schaltet nicht ein

**Mögliche Ursachen:**

TEMP1 Grenzwert ist zu hoch angesetzt. Das Lüfter Relais wird als Stufenausgang verwendet.

**Lösung:**

Temperaturgrenzwert überprüfen/anpassen (SETUP/512).

**Lösung:**

Lüfter Relais der Lüfter Funktion zuordnen (SETUP/406 = **NO**)



## 17. Standardeinstellungen

Die folgende Tabelle enthält alle im Regler hinterlegten Standardeinstellungen. Die grau hinterlegten Felder können entweder nicht verändert werden (Statusanzeigen) oder werden beim Umstellen von **NO** auf **YES** automatisch wieder auf **NO** zurückgestellt (Reset-Menü).

**HINWEIS:** Für die Inbetriebnahme wichtige Einstellungen aus den SETUP-Menüs 200, 300 und 400 sind im Schnell-Start-Menü 100 nochmals zusammengefasst. Die betroffenen Einstellungen müssen nur an einer Stelle vorgenommen werden.

Menü	Voreinstellung	Kunden-Einstellung
<b>100</b>		
Un	400 V	
Ct	1	
Pt	1	
Ai	NO	
PFC	ON	
CP1	1	
St	10 s	
OUt	AUTO (Stufe 1 ... max.)	
<b>200</b>		
201	400 V	
202	1	
203	1	
204	10 %	
205	U-LN/U-LL (Automatisch ermittelt)	
206	Anschluss Spannung L-N = 0° L-L = 90°	
207	NO	
208	AUTO	
209	0 °C	
<b>300</b>		
301	60 %	
302	1	
303	0,95 i	
304	NO	
305	10 s	
306	2 s	
307	YES	
308	YES	





309	YES	
310	ON	
311	1	
312	0	
313	1	
314	NO	
315	NO	
316	YES	

<b>400</b>		
401	75 s	
402	3 VAr c (Stufe 1 ... max.)	
403	AUTO (Stufe 1 ... max.)	
404	0 (Stufe 1 ... max.)	
405	0 h (Stufe 1 ... max.)	
406	NO	

<b>500</b>		
501	NO	
502	20 %	
503	NO	
504	60 s	
505	NO	
506	NO	
507	500 k	
508	65.5 kh	
509	65.5 kh	
510	50 %	
511	YES	
512	30 °C	
513	55 °C	
514	NO	
515	NO	
516	NO	
517	NO	
518	CP2	
519	YES/NO (Automatisch)	
520	NO	
521	YES	
522	10 s	
523	60 s	



<b>600</b>		
601	NO	
602	NO	
603	NO	
604	NO	
605	NO	
606	NO	
607	xx.xx.xx	
608	242	
609	NO	

<b>700</b>		
701	19.2 k	
702	EVEN	
703	1	

<b>800</b>		
801	NO	
802	0.25 h	



## 18. Technische Daten

### Mess- / Versorgungsspannung

Anschluss: Einphasig  
 Bereich: 90 – 550 V AC, 45 – 65 Hz  
 Absicherung: Max. 6 A  
 Leistungsaufnahme: 6 VA  
 Wandlerfaktor: Einstellbar 1.0 ... 350.0

### Strommessung

Anschluss: Einphasig  
 Bereich: 5 mA – 5 A  
 Wandlerfaktor: Einstellbar 1 ... 9600

### Stufenausgänge

6 oder 12 Schaltausgängen

#### Option -xxR

Typ: Relais, Schließer, potentialfrei  
 Versorgung: Gemeinsam, max. 10 A  
 Schaltleistung pro Relais: 250 V AC / 5 A  
 400 V AC / 1 A  
 48 V DC / 1 A  
 110 V DC / 0.2 A

#### Option -xxT

Typ: Transistoren, Schließer, Open Kollektor Ausgang  
 Versorgung: Gemeinsam, max. 1,2 A  
 Schaltleistung pro Transistor: 100 mA / 8 – 48 V DC

### Temperaturmessung

Typ: NTC unter dem Gehäusedeckel  
 Genauigkeit: +- 5 °C

### Alarmausgang

#### Standard

Typ: Relais, Schließer, potentialfrei  
 Schaltleistung: 5 A / 250 V AC

#### Option -nc

Typ: Relais, Öffner, potentialfrei  
 Schaltleistung: 5 A / 250 V AC

### Lüfterausgang

Typ: Relais, Schließer, potentialfrei  
 Schaltleistung: 250 V AC / 5 A  
 400 V AC / 1 A  
 48 V DC / 1 A  
 110 V DC / 0.2 A

### Digitaleingang

Logik: Einstellbar, High- oder Low-Aktiv  
 Eingangssignal: 90 – 250 V AC



Service-Schnittstelle	Nur für Service-Zwecke
Modbus	
Standard	Nicht bestückt
Option -MB	Protokoll: Modbus-RTU Schnittstelle: RS485 Gleichtakt-Eingangsspannung: -7 – 12 V Differenzielle Eingangsspannung: -12 – 12 V Ausgangsstrom: -60 – 60 mA
Umgebungstemperatur	Betrieb: -20 °C – 70 °C Lagerung: -40 °C – 85 °C
Luftfeuchtigkeit	Bereich: 0 % – 95 % Betauung: Nicht zugelassen
Überspannungskategorie	300 V <sub>LN</sub> / 519 V <sub>LL</sub> → CAT III 519 V – 550 V → CAT II Verschmutzungsgrad → 2
Standards	IEC 61010-1, IEC 61000 6-2, IEC 61000 6-4: Level B, IEC 61326-1, UL 61010
Konformität und Listung	CE, NRTL (C TÜV Süd), EAC
Anschlüsse	Typ: Schraubklemmen, steckbar Querschnitt: Max. 4 mm <sup>2</sup>
Gehäuse	Vorderseite: Kunststoffgehäuse (UL94 V-0) Rückseite: Metalldeckel
Schutzart	Vorderseite: IP41 Rückseite: IP20
Gewicht	ca. 0,6 kg
Abmessungen	Gerät: H x B x T: 144 x 144 x 58 mm, Ausschnitt: H x B: 138 (+0,5) x 138 (+0,5) mm



## 19. Anhang

### 19.1 Phasenkorrekturwinkel nach Anschluss

Abhängig vom Anschluss der Messspannung und dem Messstrom ergibt sich ein bestimmter Phasenwinkel. Für eine korrekte Messung muss dieser über den Phasenkorrekturwinkel (SETUP/206) entsprechend kompensiert werden.

<b>Spannung</b>	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N
<b>Stromwandler</b>	L1	L2	L3	L2	L3	L1	L3	L1	L2
<b>Korrekturwinkel</b>	0°	0°	0°	240°	240°	240°	120°	120°	120°

<b>Spannung</b>	L2-L3	L3-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L1	L1-L2
<b>Stromwandler</b>	L1	L2	L3	L2	L3	L1	L3	L1	L2
<b>Korrekturwinkel</b>	90°	90°	90°	330°	330°	330°	210°	210°	210°

### 19.2 Phasenkorrekturwinkel Anschluss verdreht

Liegt ein invertierter Anschluss des Stromwandlers vor, so ist zusätzlich eine Phasenkorrektur von 180° zu berücksichtigen (SETUP/206). Gleiches gilt für den verdrehten Anschluss der Messspannung.

**HINWEIS:** Ergibt sich durch das Hinzuzählen eines **Winkels x** ein **Phasenwinkel gleich oder größer 360°**, ist dieser **Winkel x** statt dessen abzuziehen.

**Beispiel:**

Bisher Eingestellter Phasenkorrekturwinkel = 270°

$$270^\circ + 180^\circ = 450^\circ (\geq 360^\circ!)$$

Der tatsächlich einzustellende Phasenkorrekturwinkel ist:  $270^\circ - 180^\circ = 90^\circ$

### 19.3 Phasenkorrekturwinkel Mittelspannungsseitige Strommessung

Wird der Stromwandler vor dem Transformator positioniert, errechnet sich der einzustellende Phasenkorrekturwinkel (SETUP/206) durch die Verschaltung des Transformators. Durch die folgenden Beispiele soll der zu verwendende Rechenweg verdeutlicht werden.

- 1) Schaltgruppe: Dz6, Messspannung U: L3-N, Strommessung I: L1

Phasenverschiebung durch die Schaltgruppe Dz6:

$$6 * 30^\circ = 180^\circ$$

Phasenoffset durch Anschluss **U: L3-N** und **I: L1** laut Tabelle:

$$240^\circ$$

Resultierender Phasenkorrekturwinkel:

$$180^\circ + 240^\circ = 420^\circ (\geq 360^\circ!)$$

$$420^\circ - 180^\circ = 60^\circ$$



- 2) Schaltgruppe: Yd5, Messspannung U: L3-L1, Strommessung I: L2

Phasenverschiebung durch die Schaltgruppe Yd5:

$$5 * 30^\circ = 150^\circ$$

Phasenoffset durch Anschluss **U: L3-L1** und **I: L2** laut Tabelle:

$$90^\circ$$

Resultierender Phasenkorrekturwinkel:

$$90^\circ + 150^\circ = \mathbf{240^\circ} (\leq 360!)$$

- 3) Schaltgruppe: Yy6, Messspannung U: L1-L2, Strommessung I: L2

Phasenverschiebung durch die Schaltgruppe Yy6:

$$6 * 30^\circ = 180^\circ$$

Phasenoffset durch Anschluss **U: L1-L2** und **I: L2** laut Tabelle:

$$210^\circ$$

Resultierender Phasenkorrekturwinkel:

$$210^\circ + 180^\circ = 390^\circ (\geq 360!)$$

$$210^\circ - 180^\circ = \mathbf{30^\circ}$$

- 4) Schaltgruppe: Yz5, Messspannung U: L1-N, Strommessung I: L3

Phasenverschiebung durch die Schaltgruppe Yz5:

$$5 * 30^\circ = 150^\circ$$

Phasenoffset durch Anschluss **U: L1-N** und **I: L3** laut Tabelle:

$$120^\circ$$

Resultierender Phasenkorrekturwinkel:

$$120^\circ + 150^\circ = \mathbf{270^\circ} (\leq 360!)$$

**HINWEIS:** Ergibt sich durch das Hinzuaddieren eines **Winkels x** ein **Phasenwinkel gleich oder größer 360°**, ist dieser **Winkel x** statt dessen abzuziehen.

**Beispiel:**

Bisher Eingestellter Phasenkorrekturwinkel = 270°

$$270^\circ + 180^\circ = 450^\circ (\geq \mathbf{360^\circ!})$$

Der tatsächlich einzustellende Phasenkorrekturwinkel ist:  $270^\circ - 180^\circ = \mathbf{90^\circ}$