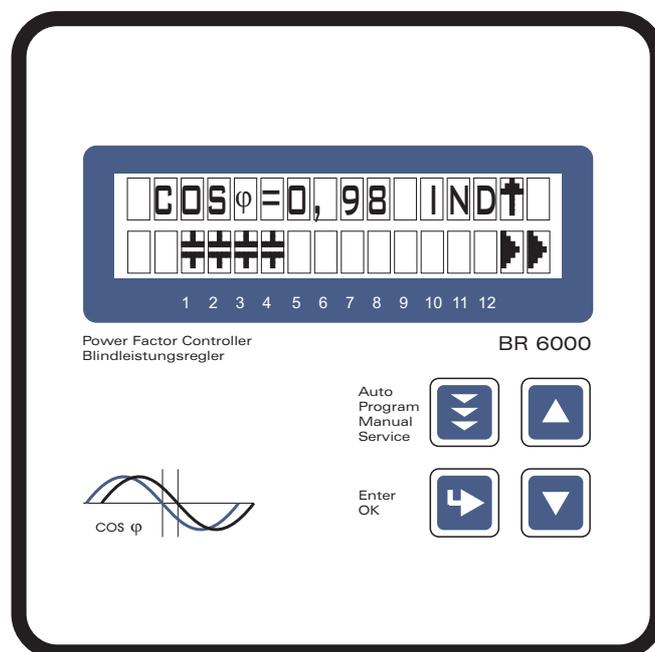


dynamischer Blindleistungsregler  
BR 6000...T (DynaReg)



Handbuch

V 2.0 D

Version 2.0T D vom 22.03.04

## INHALT

Kapitel 1	Allgemeines
Kapitel 2	Einbau und Anschluß des Gerätes / Anschlußplan
	2.1 Strommessung
	2.2 Schaltausgänge
	2.3 Alarmausgang / Fehlermeldungen
Kapitel 3	Betriebsarten und Programmierung
	3.1 Automatikbetrieb / Anzeigefunktionen
	3.2 Programmierung
	3.3 Programmiersperre
Kapitel 4	Handbetrieb / Programmierung von Feststufen
Kapitel 5	Servicemenü
Kapitel 6	Expertenmode
Kapitel 7	Inbetriebnahme
Kapitel 8	Regelprinzip
Kapitel 9	Hinweise bei Störungen
Kapitel 10	Schnittstelle
Kapitel 11	Wartung und Garantie
Kapitel 12	Typenreihe
Anhang:	Anhang 1 Programmierung der Phasenverschiebung
	Anhang 2 Technische Daten
	Anhang 3 Tabelle Regelreihen
	Beschreibung des Regelreiheneditors
	Anhang 4 Werkseinstellungen
	Anhang 5 Bedien-Diagramm
	(Schnellprogrammierung )

## **Kapitel1 Allgemeines**

Der dynamische Blindleistungsregler BR6000...T verkörpert die konsequente Weiterentwicklung der Typenreihe BR6000 mit neuen innovativen Ideen und einer Vielzahl von Funktionen.

Er wurde speziell zur Ansteuerung von Thyristorleistungsschaltern zum direkten Schalten von Leistungskondensatoren entwickelt (z.B. Typ TSM o.a.) Durch den Einsatz eines besonders schnellen Prozessortypes konnten sehr kurze Schaltzyklen realisiert werden, was die Anwendung für eine echtzeitnahe Blindleistungskompensation möglich macht.

Neben einer Schaltzeit <40 ms sorgt das intelligente Regelprinzip durch gleichzeitiges Schalten mehrerer Stufen für extrem schnelle Ausregelzeiten!

Mehrere editierbare Parameter erlauben die bestmögliche Anpassung an verschiedene Thyristormodule.

Eine weitere Neuheit ist die Möglichkeit der einfachen Kopplung zweier Blindleistungsregler untereinander (z.B. zur Kaskadierung im Falle zweier Anlagen mit 2 Einspeisungen und einem Kuppelschalter)

Der Regler zeichnet sich durch seine neue benutzerfreundlich gestaltete Bedienung mittels menügeführter Klartextanzeige aus. Durch diese neue Qualität wird eine intuitive Bedienung möglich. Durch eindeutige Symbolik und die Anzeige in der Sprache des jeweiligen Einsatzlandes wird einfachste Bedienbarkeit mit komfortabler Anzeige kombiniert.

Ein weiteres hervorzuhebendes Merkmal ist die Möglichkeit neben diversen vorhandenen Regelreihen eine beliebige Regelreihe selbst zu editieren, so daß der Regler für jede Kompensationsanlage anwendbar ist. Die Anzeige diverser Netzparameter sowie das Speichern verschiedener Werte der Kompensationsanlage ermöglichen eine einfache Fehleranalyse und Systemüberwachung. Durch die integrierten Anzeigefunktionen können diverse Analoginstrumente entfallen.

Weitere Merkmale sind in der Grundausführung:

- 12 Schaltausgänge
- Schaltausgänge mit Transistorausgang
- 20 vorprogrammierte Regelreihen mit selbstoptimiertem, intelligentem Regelverhalten
- **Regelreiheneditor** für eigene Regelreihen
- **Komplette Bedienung und Anzeige menügeführt**
- **Beleuchtetes Grafikdisplay 2 x 16 Zeichen**
- 4 Quadrantenbetrieb
- Anzeige diverser Netzparameter ( U, I, F, Q, P, S...)
- Speicherung der max. Werte der Netzparameter
- Hand- / Automatikbetrieb
- Programmierung von Feststufen oder Überspringen einzelner Ausgänge möglich
- Nullspannungsabschaltung
- Störungsmeldung verschiedener Zustände und Störmeldeausgang
- Ausführung im Schalttafeleinbaugeschäube 144 x 144 x 55 mm

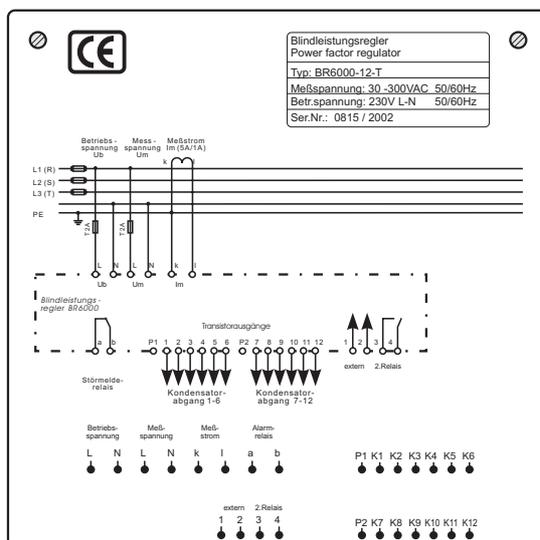
Serienmäßig wird der Regler für eine Betriebsspannung von 230VAC ( L-N ) , eine Meßspannung von 30...300 VAC (L-N), 50 / 60Hz und einen Meßstrom von 5A bzw. 1A (programmierbar) ausgeliefert. Bei abweichenden Betriebsspannungen ist ein Meßspannungswandler notwendig

Bild 1: BR 6000 Frontansicht



- Betriebsart:
- Automatik
  - Programmierung
  - Handbetrieb
  - Service
  - Expertenmode
- ENTER/OK  
Bestätigung und  
Speicherung von  
Werten
- Erhöhen des  
gewählten  
Parameters
- Verringern des  
gewählten  
Parameters

Bild 2: BR 6000 Rückansicht



## Kapitel 2 Einbau und Anschluß des Gerätes

Der BR 6000 ist für den Fronttafeleinbau in Kompensationsanlagen vorgesehen. Hierzu ist ein Schalttafelausschnitt von 138 x 138 mm nach DIN 43 700 erforderlich. Der Regler wird von vorn eingesetzt und mittels der beiliegenden Spangen befestigt.

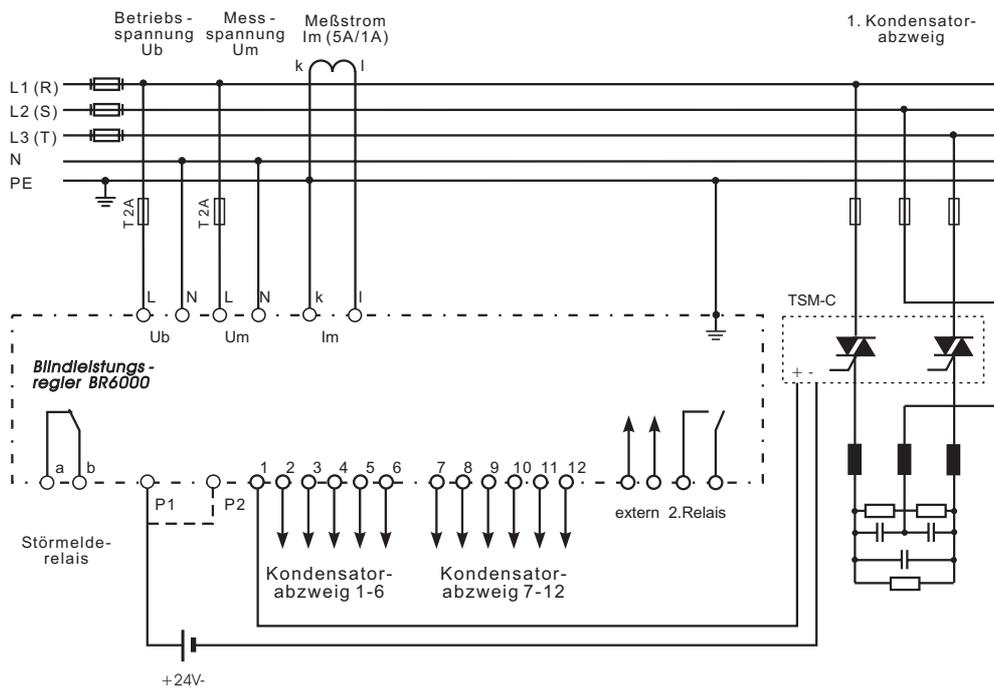
Der Regler ist ausschließlich durch qualifiziertes Personal einzusetzen und gemäß den vorgeschriebenen Sicherheitsbestimmungen zu betreiben.

Vor Anschluß des BR 6000 sind sämtliche Leitungen auf Spannungsfreiheit zu prüfen, der Stromwandler ist kurzzuschließen. Auf richtige Phasenlage von Meßspannung und Meßstrom ist zu achten. Der Meßstromkreis ist mit 2,5 qmm Cu zu verdrhten. Der Anschluß erfolgt gemäß Bild 3. Die vorgeschriebenen Sicherungen sind unbedingt einzuhalten.

Die Meßspannung kann im Bereich von 30 - 300 V liegen und wird zwischen L1 - N angeschlossen. (entspricht 50 - 525 V L-L)

Die Betriebsspannung beträgt 230 V +/- 10% und kann im 400V Netz zwischen L1 - N und im 110V Netz zwischen L - L angeschlossen werden.

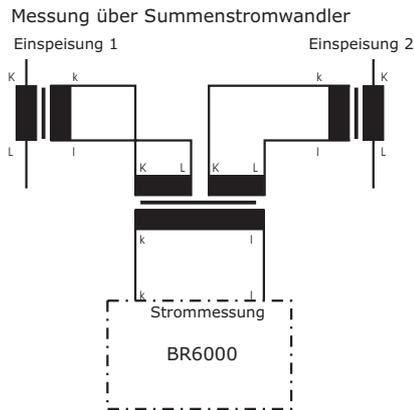
Bild 3: BR 6000...T Anschlußplan



## 2.1 Strommessung

Bei der Installation des Stromwandlers ist darauf zu achten, daß dieser vom Verbraucherstrom durchflossen wird. Die Abgänge der Kompensationsanlage sind (in Stromflußrichtung) hinter dem Stromwandler zu installieren. Wird der BR6000 über Summenstromwandler angeschlossen, so wird das Gesamtübersetzungsverhältnis eingegeben.

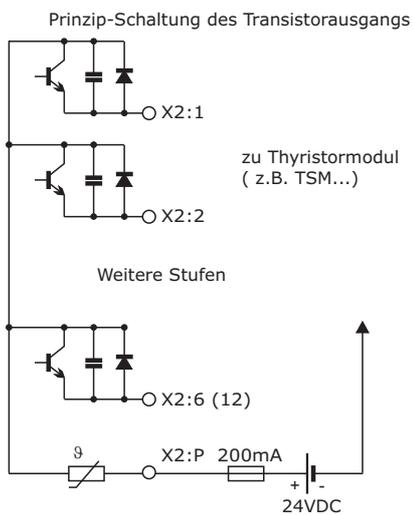
Stromwandlerklemmen sind einseitig zu erden !



## 2.2 Schaltausgänge

Die Schaltausgänge des BR6000-T sind als Transistorausgänge ausgeführt.

Die Transistorausgänge werden über eine zusätzliche Hilfsspannung ( 10-24 VDC) zur direkten Ansteuerung von Thyristorschaltern für die dynamische Blindleistungskompensation ( z.B. TSM...) genutzt. (s.Bild 3)



### 2.3 Alarmausgang / Fehlermeldungen

Der Alarmkontakt ist im Normalbetrieb geschlossen und fällt im Fehlerfall ab. Gleichzeitig wird der zugehörige Fehler im Display als Klartext angezeigt. (im Automatikbetrieb wechselnd mit der Standardanzeige ) Als Fehlermeldungen werden angezeigt:

UNTERKOMPENSIERT	- Anzeige und Relais
ÜBERKOMPENSIERT	- Anzeige und Relais
ÜBERSTROM	- Anzeige und Relais
MESSSPANNUNG ???	- Anzeige und Relais
ÜBERTEMPERATUR	- Anzeige und Relais
ÜBERSPANNUNG	- Anzeige und Relais
UNTERS PANNUNG	- Anzeige und Relais
UNTERSTROM	nur Anzeige (Warnung)

#### Überprüfung des Alarmausgangs

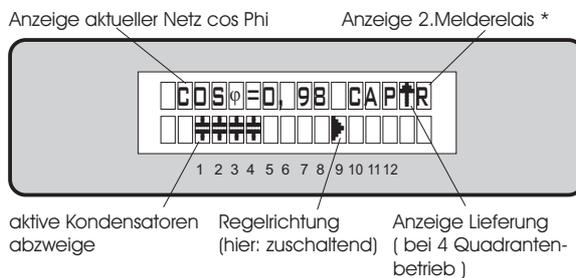
Der Alarmausgang kann z.B. über eine künstlich erzeugte Störung "Unterkompensation" überprüft werden. Hierzu wird die Spannungsversorgung der Leistungsabgänge unterbrochen. Im Automatikbetrieb schaltet der Regler nun bei induktivem Netz alle Kondensatorabzweige zu. Die Anzeige -> Zuschalten bleibt bestehen. Nach 10 min. erfolgt die Störmeldung.

(Anzeige Unterkompensation / Relais wird betätigt)

### Kapitel 3 Betriebsarten und Programmierung

Nach dem Zuschalten der Betriebsspannung meldet sich der BR6000 kurz mit Bezeichnung und Software-Version, um dann in den normalen Betriebszustand (Automatikbetrieb) zu wechseln. Hierbei werden in der oberen Zeile stets der aktuelle Netz cos Phi und in der unteren Zeile die aktuell zugeschalteten Kondensatoren durch Symbole angezeigt. (Betriebsanzeige)

#### Automatikbetrieb



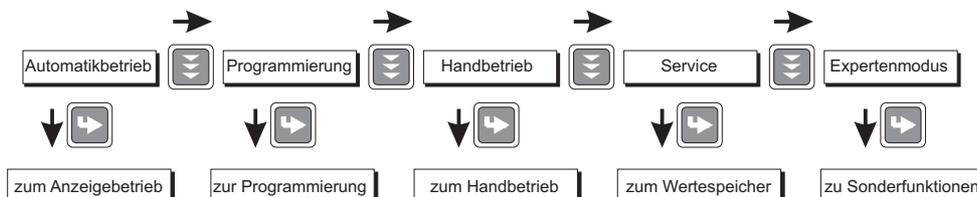
Die Regelrichtung wird durch einen geschlossenen Pfeil symbolisiert

- ➡ zuschaltend
- ⬅ abschaltend

Der zuschaltende Pfeil befindet sich immer hinter der max. möglichen Anzahl der Stufen (Endstopp)

- Ein offener Pfeil signalisiert das aktuelle Ablaufen einer notwendigen Sperrzeit (Entladezeit) vor einem bevorstehenden Schaltschritt
- ➡➡ Ein Doppelpfeil symbolisiert schnelles Schalten mehrerer Abzweige

Durch wiederholtes Betätigen der Taste "Betriebsart" gelangt man nacheinander in die verschiedenen Menüs: **Automatikbetrieb Programmierung Handbetrieb Service Expertenmode** und zurück.



### 3.1 Automatikbetrieb - Anzeigefunktionen

Standardmäßig befindet sich der BR6000 im Automatikbetrieb. Hier werden Kondensatorstufen automatisch zu- oder abgeschaltet, um den eingestellten Ziel cos Phi zu erreichen. Dies geschieht, wenn die erforderliche Blindleistung größer als der Wert der kleinsten Kondensatorstufe ist.

Im Automatikbetrieb ist es möglich durch wiederholtes Betätigen der "ENTER-Taste" verschiedene Netzparameter anzeigen zu lassen:

Aktion	Anzeige
ENTER	1 NETZSPANNUNG in V
ENTER	2 SCHEINSTROM in A
ENTER	3 BLINDLEISTUNG in kvar
ENTER	4 WIRKLEISTUNG in kW
ENTER	5 SCHEINLEISTUNG in kVA
ENTER	6 DIFF. KVAR ZU ZIEL COS
ENTER	7 FREQUENZ in Hz
ENTER	8 TEMPERATUR in °C
ENTER	Softwareversion
ENTER	zurück zu: 1 NETZSPANNUNG

Der Leistungswert gibt die Gesamtleistung (3-phasig) an - symmetrische Last vorausgesetzt. Wird 60 sek. lang keine Taste betätigt, erfolgt automatisch der Rücksprung zur Betriebsanzeige !

### 3.2 Programmierung:



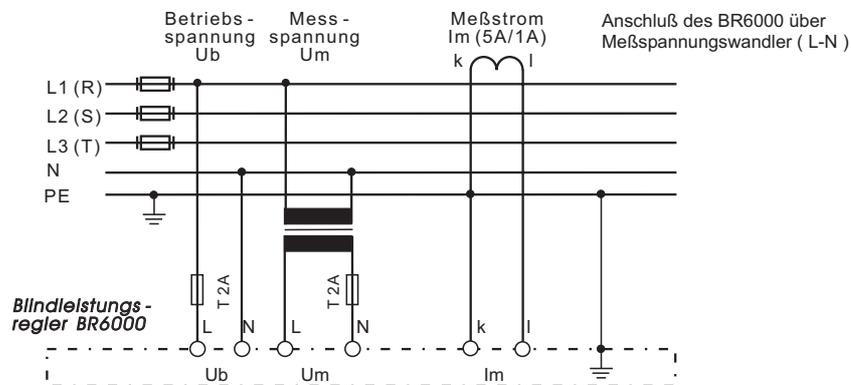
Durch einmaliges Betätigen der Taste "Betriebsart" gelangt man aus dem Automatikbetrieb in den **Programmiermode**.

Das Display zeigt oben stets den Parameter und unten den einstellbaren Wert an. Das Ändern der Werte geschieht mittels der Tasten  $\uparrow$  /  $\downarrow$ . Durch anschließendes Drücken der "ENTER-Taste" wird der Wert gespeichert und man gelangt zum nächsten Parameter.

Der Programmiermode kann in jedem Schritt durch Betätigung der Taste "Betriebsart" verlassen werden.

- 0 SPRACHE** (Auswahl: Deutsch, Englisch, Spanisch, NL )
- 1 I-WANDLER PRIM** Hier wird der Primärstrom des Stromwandlers der Anlage ausgewählt. Die Eingabe erfolgt über die Tasten  $\uparrow$  /  $\downarrow$ . (Wertebereich 5-7500) Abspeichern und weiter mit ENTER:
- 
- 2 I-WANDLER SEK:** Einstellung des Sekundärstromes des Stromwandlers der Anlage. ( 5A oder 1A möglich )  
Auswahl über  $\uparrow$  /  $\downarrow$ . Speichern und weiter mit ENTER:
- 
- 3 ENDSTOPP:** Durch die Einstellung der Endabschaltung wird die Anzahl der aktiven Kondensatorabzweige an die jeweilige Kompensationsanlage angepasst. Dies erfolgt über die Tasten  $\uparrow$  /  $\downarrow$ . Die sichtbaren Symbole der Kondensatoren entsprechen den angeschlossenen Ausgängen. Werkseitig ist immer die max. mögliche Anzahl von Kondensatorenabzweigen voreingestellt. (BR6000-R12:12 Abzweige) Bestätigt und gespeichert wird die Einstellung mit der ENTER Taste. Gleichzeitig kommt man zum nächsten Schritt.
- 
- 4 REGELREIHE:** Das Verhältnis der Kondensatorabzweigleistungen bestimmt die Regelreihe, wobei der Leistung des 1. Kondensators immer die Wertigkeit 1 zugeordnet ist. Die für die Kompensationsanlage notwendige Regelreihe wird wiederum über die  $\uparrow$  /  $\downarrow$  Tasten ausgewählt. Sollte wider Erwarten die notwendige Regelreihe (Anhang 1) nicht vorhanden sein, kann eine eigene Sonderregelreihe erstellt werden (Regelreihe "E"). Mehr dazu s. Regelreiheneditor im Anhang 1. Übernommen wird die ausgewählte Reihe mit der ENTER Taste, die auch zum nächsten Schritt führt.
- 
- 5 REGELPRINZIP:** Hier kann die Art des Regelverhaltens ausgewählt werden:
- **FOLGESCHALTUNG**
  - **KREISSCHALTUNG INTELLIGENT** (Werkseinstellung)
  - **KOMBIVERDROSSELUNG**  
Eine Erklärung der verschiedenen Regelverhalten siehe Kapitel 8
- 
- 6 LEISTUNG 1. STUFE:** Zur Ermittlung der Ansprechempfindlichkeit des Reglers wird die Größe des kleinsten Kondensators der Anlage (Stufe1) benötigt. Die Eingabe in kvar erfolgt in 2 Schritten. Zunächst werden die vollen kvar (vor dem Komma) über die  $\uparrow$  /  $\downarrow$  Tasten ausgewählt, mit ENTER abgespeichert und anschließend die Nachkommastellen wiederum mittels der  $\uparrow$  /  $\downarrow$  Tasten ausgewählt. Abspeichern mit ENTER - Taste führt zum nächsten Punkt.
- 
- 7 ZIEL COS PHI:** Mit der Einstellung des Ziel-cos Phi wird der Leistungsfaktor festgelegt, der durch die Blindleistungskompensation erreicht werden soll. Die Einstellung erfolgt wiederum durch die  $\uparrow$  /  $\downarrow$  Tasten. Der Bereich ist von 0,8 ind. bis 0,8 cap. wählbar. Bestätigen und Speichern des Wertes mit ENTER führt zum nächsten Punkt.

- 8 MEßSPANNUNG:** Programmierung der Meßspannung ( L-N ) des Systems (Direktmessung) bzw. der L-N Spannung auf der Primärseite eines eventuell eingesetzten Meßspannungswandlers. Die hier programmierten Werte beziehen sich immer auf die Spannung L-N im System !  
Auswahl der Spannung mit den Tasten  $\uparrow / \downarrow$ . Speichern und weiter mit ENTER
- 9 U- WANDLERVERHÄLTNIS:** Standardeinstellung -NEIN- (Direktmessung)  
Bei Einsatz eines Meßspannungswandlers (z.B. bei Mittelspannungsmessung ) ist hier das Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis zu programmieren. Beispiel: Spannungswandler 20000V:100V => Übersetzungsverhältnis: 200  
Die Auswahl erfolgt mit den Tasten  $\uparrow / \downarrow$ . Speichern und weiter mit ENTER:



- 10 ZUSCHALTZEIT:** Unter Zuschaltzeit versteht man die Zeit zwischen dem Zuschalten von Kondensatoren zur Erhöhung der momentanen Anlagenkapazität. Es ist zu beachten, daß die reale Zuschaltzeit durch die Entladezeit (Sperrzeit) im praktischen Betrieb beeinflusst werden kann.  
Einstellbereich: 40ms ... 1s  
Werkseinstellung: 1 sek.  
Die Schaltzeit muß je nach technologischem Prozess und Anlagenausführung sorgfältig gewählt werden, um ein Aufschwingen der Kompensationsanlage auszuschließen !
- 11 ABSCHALTZEIT:** Unter Abschaltzeit versteht man die Zeit zwischen dem Abschalten von Kondensatoren zur Verringerung der momentanen Anlagenkapazität..  
Einstellbereich: 40 ms ... 1s  
Werkseinstellung: 1 sek.
- 12 ENTLADEZEIT:** Die Entladezeit ist die Blockierzeit, für die ein einzelner Ausgang zwischen seiner Zu- und Abschaltung gesperrt ist. Diese Blockierzeit hat Vorrang vor der Zu- oder Abschaltzeit.  
Einstellbereich: 40ms ...1s Werkseinstellung: 80 ms.

### 13 ALARMTEMP:

Die Temperatur im Inneren des BR6000 wird gemessen und auf Schaltschrankinnentemperatur umgerechnet. Diese kann im Display angezeigt werden.

Die hier programmierbare Alarmtemperatur ist die Temperatur, bei der eine schrittweise Abschaltung der Kondensatorenstufen erfolgt. Nach 10min. spricht das serienmäßige **Alarmrelais** des Reglers an. Gleichzeitig wird im Display die Alarmursache (Übertemperatur) angezeigt.

Ist die Temperatur wieder abgesunken erfolgt die schrittweise automatische Wiedereinschaltung der notwendigen Abzweige.

### 14 MELDERELAIS:

Das Melderelais kann nach Bedarf für eine der folgenden Möglichkeiten programmiert werden:

**"Lüfter"**: Relais schaltet externen Schranklüfter.

(Werkseinstell.) Schaltschwelle kann unter Punkt 15 programmiert werden.  
Kontrollanzeige "R"

**"Lieferung"**: Meldung bei Lieferung von Wirkleistung, Kontrollanzeige "R"

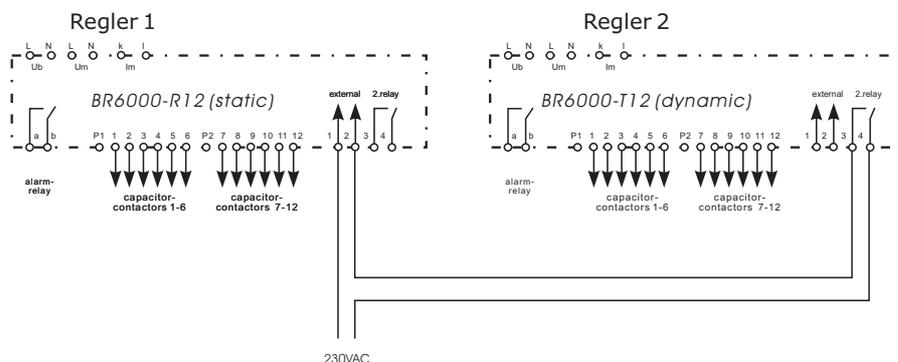
**"Unterstrom"**: Meldung bei Meßstromunterschreitung, Kontrollanzeige "R"  
Das Signal erfolgt bei Unterschreitung der Ansprechempfindlichkeit des Reglers.

**"Extern"**: Relais schaltet bei externem Eingangssignal (230VAC) an Eingang "2.cos-Phi/extern"  
Hiermit kann z.B. die Direktkompensation eines größeren Verbrauchers realisiert werden, die notwendige Wiedereinschaltsperrzeit von 40 sek. ist bereits integriert.  
Kontrollanzeige: **Kondensatorsymbol** 1. Zeile rechts oben.  
Bei Wahl dieser Betriebsart kann der Eingang nicht für Signal 2. Ziel cos und der Ausgang nicht für Lüfter genutzt werden

**"Fernsteuerung R1"**: Kopplung zweier Regler über Fernsteuerungseingang, R1= Gerät als Regler 1 (Master) konfiguriert

**"Fernsteuerung R2"**: Kopplung zweier Regler über Fernsteuerungseingang, R2= Gerät als Regler 2 (Slave) konfiguriert

Für eine Kopplung sind die Regler der beiden Anlagen wie folgt zu verbinden:



### **15 und 16 Parameter für Melderelaisoption:**

Abhängig von der Programmierung des Melderelais können folgende Parameter eingestellt werden:

- Lüftertemp.:** Eingabe der Schaltschwelle für den Lüfter [30...70]°C  
Nur aktiv, wenn Option Lüfter ausgewählt wurde
- Ziel cos Phi2:** Eingabe des 2. Ziel-cos-Phi, wie unter Pkt.7 beschrieben  
z.B. für Tarifumschaltung:  
230 VAC Eingangssignal an Eingang "Ziel cos-Phi2"  
=> Ziel cos-Phi 2 aktiv => Display Anzeige: "2 cos φ..."

### **17 Störanzeige-Verzögerungszeit**

Für bestimmte Vorgänge ist es günstig die Anzeige von Störungen zu verzögern (z.B. Unterkompensation ...), da diese Meldungen bei der dynamischen Kompensation sehr schnell angezeigt werden können.

Die Verzögerungszeit kann hier verändert werden

Einstellbereich: 0...240 sek. Werkseinstellung: 20 sek.

### **KONTRAST**

In diesem Menüpunkt ist die Änderung der Kontraststärke des Displays möglich. Der Kontrast ist in gewissem Maße abhängig vom Blickwinkel des Betrachters, d.h. von der Einbauhöhe des Gerätes im Schaltschrank. Mit den Tasten ↑ / ↓ kann ein optimaler Kontrast eingestellt werden. Die Änderung des Kontrastes erfolgt etwas verzögert.

### **GRUNDEINSTELLUNG:** Auswahl JA / NEIN

Bei Auswahl von JA und Bestätigen mit ENTER erfolgt eine Rücksetzung aller Parameter in die Grundeinstellung des **Anlagenherstellers**. (optimale Werte für die Anlage, wenn der Regler mit Kompletanlage geliefert wurde). Wird der Regler ab Werk ausgeliefert, entspricht dieser Punkt der Werkseinstellung.

ACHTUNG: Alle eigenen Einstellungen gehen verloren !

Hiermit ist die Programmierung abgeschlossen. Der Regler steht wieder bei Punkt 1 des Programmiermenüs.

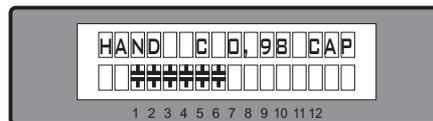
### **3.3 Programmiersperre**

Zum Schutz gegen unberechtigtes oder versehentliches Verstellen der Systemparameter ist der BR6000 mit einer Programmiersperre versehen. Diese kann im Expertenmode aktiviert werden. Bei aktiver Sperre können alle Parameter eingesehen, aber nicht geändert werden.

## Kapitel 4 Handbetrieb ( Inbetriebnahme, Wartung, Service) Programmierung von Feststufen

Im Handbetrieb können - unabhängig von den vorhandenen Netzverhältnissen Kondensatorenabzweige **in der eingestellten Regelreihe und Schaltzeit** zu- oder abgeschaltet werden. Zuschaltung erfolgt durch Betätigen der Taste  $\uparrow$ . Durch Betätigen von  $\downarrow$  erfolgt die Abschaltung von Stufen. Der aktuelle Betriebszustand sowie der aktuelle Leistungsfaktor werden stets im Display angezeigt.

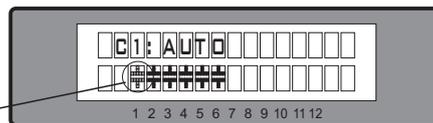
Handbetrieb



Mit ENTER wird der Menüpunkt "Programmierung von Feststufen" erreicht. Normalerweise sind alle Stufen für Automatikbetrieb programmiert (Werkseinstellung)

Einstellung von Feststufen

aktuell ausgewählte Stufe blinkt



In Sonderfällen können hier bei Bedarf nacheinander ( Weberschaltung durch ENTER) alle Ausgänge des Reglers ( C1- C12 ) für folgende Zustände fest definiert werden:

**AUTO:** Automatikbetrieb Normalbetrieb

Der betreffende Ausgang wird durch ein Kondensatorsymbol gekennzeichnet

**FEST:** Ausgang ist ständig fest eingeschaltet z.B. für eine ständige Grundkompensation. Der Ausgang wird durch ein unterstrichenes Kondensatorsymbol gekennzeichnet.

**AUS:** Ausgang ist ständig abgeschaltet z.B. um vorübergehend einen defekten Kondensator abzuschalten. Das Kondensatorsymbol dieses Ausgangs wird ausgeblendet. Es erscheint ein Unterstrich.

Die aktuelle Stufe ist durch Blinken gekennzeichnet. Die Einstellung des gewünschten Zustands erfolgt über  $\uparrow$  /  $\downarrow$ . Mit ENTER wird abgespeichert und zur nächsten Stufe gewechselt.

Die programmierten Zustände für die Ausgänge bleiben auch im Automatikbetrieb im Display sichtbar.

Nach Durchführung der gewünschten Einstellungen gelangt man mittels Taster "Betriebsart" zum nächsten Menü "Service" oder weiter in den "Automatikbetrieb".

## **Kapitel 5 Servicemenü**

Mit dem Betriebsartentaster gelangt man in das Servicemenü.

Neben den Maximalwerten steht ein Fehlerspeicher zur Verfügung, in dem die letzten 8 Fehlerzustände der Anlage mit Fehlercode und in Klartext abgelegt sind. (Hiermit kann z.B. eine Kurzzeitig aufgetretene Übertemperatur oder Überspannung erfasst werden)

Aktion	Anzeige
ENTER	1 max. SPANNUNG in V
ENTER	2 max. BLINDLEISTUNG in kvar
ENTER	3 max. WIRKLEISTUNG in kW
ENTER	4 max. SCHEINLEISTUNG in kVA
ENTER	5 max. TEMPERATUR in °C
ENTER	7 MAXIMALWERTE RESET
ENTER	FEHLERSPEICHER E [1] - .... in Klartext
ENTER	FEHLERSPEICHER RESET
ENTER	zurück zu 1

## **Kapitel 6 Expertenmode**

Der Expertenmode dient der Einstellung von Werten, die im Normalfall nicht geändert werden sollten. Aus Schutz vor Fehlbedienung besitzt diese Ebene einen Zugangscode.

- Menüpunkt 1: CODEZAHL 6343
- Menüpunkt 2: Grundeinstellung Neu  
Abspeicherung der aktuellen Programmierung als neue Grundeinstellung (Wird normalerweise beim Anlagenhersteller vorgenommen) Achtung: Die ursprünglichen Werte werden hiermit überschrieben!
- Menüpunkt 3: C/k Faktor  
Der aus den programmierten Anlagenwerten errechnete C/k Wert kann durch Änderung dieses Faktors angepasst werden. Im Normalfall nicht ändern !
- Menüpunkt 4: Schaltleistung max ... kvar  
Dieser Faktor gibt an, welche Leistung maximal mit einem Schaltschritt geschaltet werden darf. Hiermit kann die intelligente Regelung, die in Abhängigkeit des Blindleistungsbedarfes mehrere Stufen schaltet, beeinflusst werden.
- Menüpunkt 5: Schalttrigger in % [50] (10 ... 100%)
- Menüpunkt 6: Bediensperre NEIN / JA
- Menüpunkt 7: Phasen U/I [0°] (0°, 30°, 90°, 120°, 150°, 180°, 240°, 270°)  
Phasenkorrektur zwischen Spannung und Strom im Meßsystem  
Hierdurch kann auch in systemen ohne Neutralleiter gemessen werden. Jedoch darf die Meßspannung 300V nicht übersteigen - ggf. Spannungswandler nötig.
- Menüpunkt 8: Meßprinzip 1 / 2 / 3, Werkseinstellung: 2

## **Kapitel 7 Inbetriebnahme**

Der Regler ist nur im eingebauten Zustand in Betrieb zu nehmen und zu betreiben. Die vollständige Programmierung aller anlagenspezifischen Parameter erfolgt entsprechend Kapitel 3.2 (Programmierung) Hier werden nacheinander alle Parameter eingegeben und abgespeichert. Anschließend Gerät mit Betriebsartentaster in Automatikbetrieb setzen. Damit ist der Regler betriebsbereit.

## **Kapitel 8 Regelprinzip**

Das Regelverhalten des BR6000...T kann im Programmiermodus ausgewählt werden. Grundsätzlich besitzt der Regler 3 verschiedene Möglichkeiten der Regelung:

- **Folgeschaltung**  
In der Folgeschaltung werden die notwendigen Kondensatorstufen Schritt für Schritt nacheinander zu- bzw. abgeschaltet (last in first out). Die Stufung jedes Schrittes entspricht immer der Leistung der kleinsten Stufe.  
**Vorteil:** genaue Definition des jeweils nächstschtaltenden Kondensators  
  
**Um die Ausregelzeit noch weiter zu verkürzen, schaltet der BR6000 bei großem Blindleistungsbedarf mehrere Stufen gleichzeitig. Dies gilt für alle Regelarten.**
- **Kreisschaltung Intelligent ( Werkseinstellung )**  
Das intelligente Regelprinzip verbindet die Vorteile der anlagenschonenden Kreisschaltung (first in first out) mit einer wesentlich schnelleren Ausregelzeit auch bei großen Lastsprüngen und erreicht dieses Ziel mit möglichst wenig Schalthandlungen der Kondensatorstufen. Das optimierte Zeitverhalten wird erreicht durch gleichzeitiges Schalten mehrerer oder größerer Kondensatorgruppen in Abhängigkeit von der fehlenden Blindleistung im Netz.  
**Vorteil:** Erreichung des Ziel  $\cos \Phi$  in schneller optimierter Ausregelzeit bei geringer Schalthäufigkeit der Kondensatoren.
- **KOMBIVERDROSSELUNG (Sonderfall für kombiverdrosselte Anlagen )**  
Bei der Kombiverdrosselung werden 2 benachbarte gleichgroße Stufen mit nur einer gemeinsamen Drossel beschaltet. Diese paarweise Verdrosselung erfordert eine dementsprechende Regelreihe (z.B. 1:1:1:1..., 1:1:2:2..., 1:1:2:2:4:4.. o.ä.)  
Die Bedingung für das Schaltverhalten ist nun so definiert, daß die Anzahl der eingeschalteten ungeraden Stufen immer größer oder gleich der Anzahl der eingeschalteten geraden Stufen ist. Der Regler erfüllt die Forderung in diesem Regelregime unter weitgehender Berücksichtigung des o.g. intelligenten Schaltverhaltens.

<b>Kapitel 9: Hinweise bei Störungen</b>	Überprüfung / Abhilfe
Bei Ziel $\cos \Phi=1$ und induktiver Belastung wird abgeschaltet bzw. im auskompensierten Netz wird zugeschaltet Lieferung / Bezug vertauscht	Anschlüsse der Meßspannung und des Meßstromes (l und k) überprüfen! Phasenlage überprüfen
Falscher Netz $\cos \Phi$ wird angezeigt	s. oben
Anzeige: "MESSSTROM < ??" (Unterstrom)	Strom im Meßbereich ? Leitungsunterbrechung ? Falscher Stromwandlerfaktor ? Stromwandler kurzgeschlossen ?
Anzeige: "ÜBERSTROM" Alarmrelais: nach 10 min.	Stromwandlerverhältnis überprüfen Meßstrombereich überfahren
Anzeige: "UNTERKOMPENSIERT" Alarmrelais: nach 10 min.	Anschluß und Phasenlage überprüfen ! alle Stufen zugeschaltet Ziel $\cos \Phi$ nicht erreicht: Kompensationsanlage ausreichend dimensioniert ?
Anzeige: "ÜBERKOMPENSIERT" Alarmrelais: nach 10 min.	Anschluß und Phasenlage überprüfen ! Kapazitives Netz obwohl alle Stufen abgeschaltet sind
Anzeige: "MESSSPANNUNG ???" Alarmrelais: nach 10 min.	Meßspannung fehlt !
Anzeige: "ÜBERTEMPERATUR" Alarmrelais: nach 10 min.	Anlagentemperatur zu hoch: Ausgänge werden unabhängig von Netzverhältnissen schrittweise abgeschaltet
Bei induktivem Netz werden Stufen ab- bzw. bei cap. Netzverhältnissen werden Stufen zugeschaltet.	Ist ein von 1 abweichender Ziel $\cos \Phi$ eingestellt, kann trotz ind. Netzbelastung die Anzeige < leuchten. Pfeile geben die Reglerichtung und nicht die Netzverhältnisse an.
Regler schaltet nicht alle Stufen zu bzw. $\cos\text{-}\Phi$ ändert sich bei letzten Stufen nicht	ENDSTOPP überprüfen !
Im Automatikbetrieb werden einzelne Stufen nicht zu- oder abgeschaltet:	Überprüfen, ob im Menü "Handbetrieb / Feststufen" einzelne Stufen als Feststufen oder AUS programmiert sind
In stark unsymmetrisch belasteten Netzen kann es zu Differenzen zwischen Regelung und Blindleistungsmessung kommen, denn die Erfassung der Blindleistung erfolgt einphasig.	Durch Netzmessungen kann die für die Erfassung der Blindleistung günstigste Phase ermittelt werden, in welche dann der Stromwandler für den Meßstrom gelegt wird.
Betriebsspannung fehlt	Hinweis: keine Anzeige, Alarmrelais ist geschlossen

## Kapitel 10 Schnittstelle

Der dynamische Regler wird grundsätzlich ohne serielle Schnittstelle (RS232/485) ausgeliefert. Als Option ist eine Schnittstelle zur Eigenleistungsmessung (Anlagenüberwachung) lieferbar.

## Kapitel 11 Wartung und Garantie

Eine Wartung des BR 6000 ist bei Einhaltung der Betriebsbedingungen nicht erforderlich. Es empfiehlt sich jedoch in Verbindung mit der turnusmäßigen Überprüfung der Kompensationsanlage eine Funktionsprüfung des Reglers durchzuführen. Bei Eingriffen in das Gerät während der Garantiezeit erlischt jeglicher Garantieanspruch.

## Kapitel 12 Typenreihe und Zubehör

BR6000-T12	12 Relaisausgänge, 1 Störmeldeausgang 2. Melderelais
BR6000-T12/E	12 Relaisausgänge, 1 Störmeldeausgang 2. Melderelais, Eingang Eigenleistungsmessung
Zubehör Adapter BR6000-999	Adapter zum Einsatz des Br6000 in Netzen bis 525V L-L ohne Neutralleiter
Zubehör	mech. Adapter zur Befestigung des Br6000 auf DIN-Normschiene

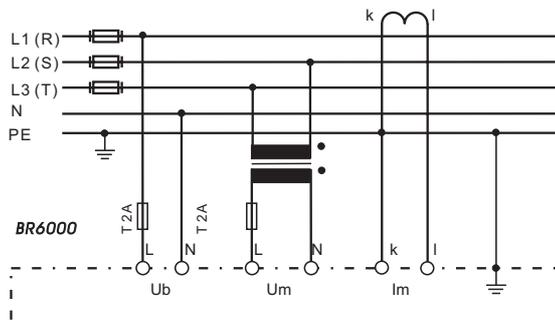
### Anhang 1:

#### Programmierung der Phasenverschiebung zwischen Meßstrom und Meßspannung

Beispiel 1:

Meßstrom: L1  
Meßspannung L3-L2  
(Über Spannungswandler  
z.B. 400/230)

Phase U/I [90°]



	Meßstrom	Meßspg.	Spg/wandler	Phasenwinkel
Beispiel :	L1	L1 - L2	erforderlich	30°
Beispiel :	L1	L3 - N	nein	120°
Beispiel :	L1	L3 - L1	erforderlich	150°
Beispiel :	L1 ( k<->I )	L1 - N	nein	180°
Beispiel :	L1	L2 - N	nein	240°
Beispiel :	L1 ( k<->I )	L2 - L3	erforderlich	270°

## Anhang 2: Technische Daten

Typenreihe	BR 6000...T
Ausgänge	12
Schaltleistung der Ausgänge	24 VDC, ca. 20mA für direkte Ansteuerung TSM
Anzahl der aktiven Ausgänge	Programmierbar
Bedienung und Anzeige	Beleuchtetes Grafikdisplay 2 x 16 Zeichen mit komfortabler Bedienebene
Anzahl der Regelreihen	20
Frei editierbare Regelreihe	1
Regelprinzip	Wählbar Folgeschaltung oder selbstoptimierendes Schaltverhalten 4-Quadrantenbetrieb
Betriebsspannung	230 VAC, 50 / 60Hz
Meßspannung	30...300 VAC ( L-N ), 50 / 60Hz
Meßstrom	X : 5 / 1A wählbar
Leistungsaufnahme	< 5 VA
Empfindlichkeit	40 mA / 10mA
Ziel cos Phi	0,8 ind. bis 0,8 cap einstellbar
Zu-, Abschaltzeit	Wählbar von 40 ms...1 sec.
Entladezeit	Wählbar von 40 ms...1 sec.
Feststufen / Stufen überspringen	Programmierbar
Alarmrelais	Serienmäßig
Nullspannungsauslösung	Serienmäßig
Anzeige Netzparameter	Spannung, Scheinstrom, Frequenz, Blindleistung, Wirkleistung, Scheinleistung, fehlende kvar, Temperatur
Speicherung der Maximalwerte	Spannung, Blindleistung, Wirkleistung, Scheinleistung, Temperatur
Temperaturmeßbereich	0 - 100°C
Gehäuse	Schaltafereinbaugeschäuse DIN 43 700, 144 x 144 x 55 mm
Masse	1 kg
Betriebsumgebungstemperatur	-10 bis +60°C
Schutzart nach DIN 40 050	Front: IP 54, Rückseite: IP 20
Kopplung von 2 Reglern	Möglich - ohne zusätzliche Schnittstelle

**Anhang 3: Tabelle Regelreihen**

Nr.	Regelreihe	Kreisschaltung
1	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	Möglich
2	1:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2	Möglich
3	1:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3:3	Möglich
4	1:2:3:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Möglich
5	1:2:4:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Möglich
6	1:2:3:6:6:6:6:6:6:6:6:6	Möglich
7	1:2:4:8:8:8:8:8:8:8:8:8	Möglich
8	1:1:1:1:2:2:2:2:2:2:2:2	Möglich
9	1:1:1:1:1:6:6:6:6:6:6:6	Möglich
10	1:1:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2	Möglich
11	1:1:2:2:4:4:4:4:4:4:4:4	Möglich
12	1:1:2:2:4:4:4:4:4:4:4:4	Möglich
13	1:1:1:2:2:2:2:2:2:2:2:2	Möglich
14	1:1:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3	Möglich
15	1:1:2:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Möglich
16	1:1:2:4:8:8:8:8:8:8:8:8	Möglich
17	1:2:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3	Möglich
18	1:2:3:4:4:8:8:8:8:8:8:8	Möglich
19	1:2:2:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Möglich
20	1:2:2:2:4:4:4:4:4:4:4:4	Möglich
"E"	Regelreiheneditor	Möglich

**Regelreiheneditor**

Der Regelreiheneditor ermöglicht die problemlose Erstellung eigener Regelreihen, sollte die benötigte Regelreihe einmal nicht bereits vorhanden sein.

In der "Programmierung" (Punkt 4: Regelreihe) wird die letzte Regelreihe Regelreihe E - ausgewählt und mit ENTER bestätigt. Hierdurch wird im Hauptmenü ein zusätzlicher Menüpunkt eingefügt -> der Regelreiheneditor. Dieser ist über die Taste "Betriebsart" erreichbar.



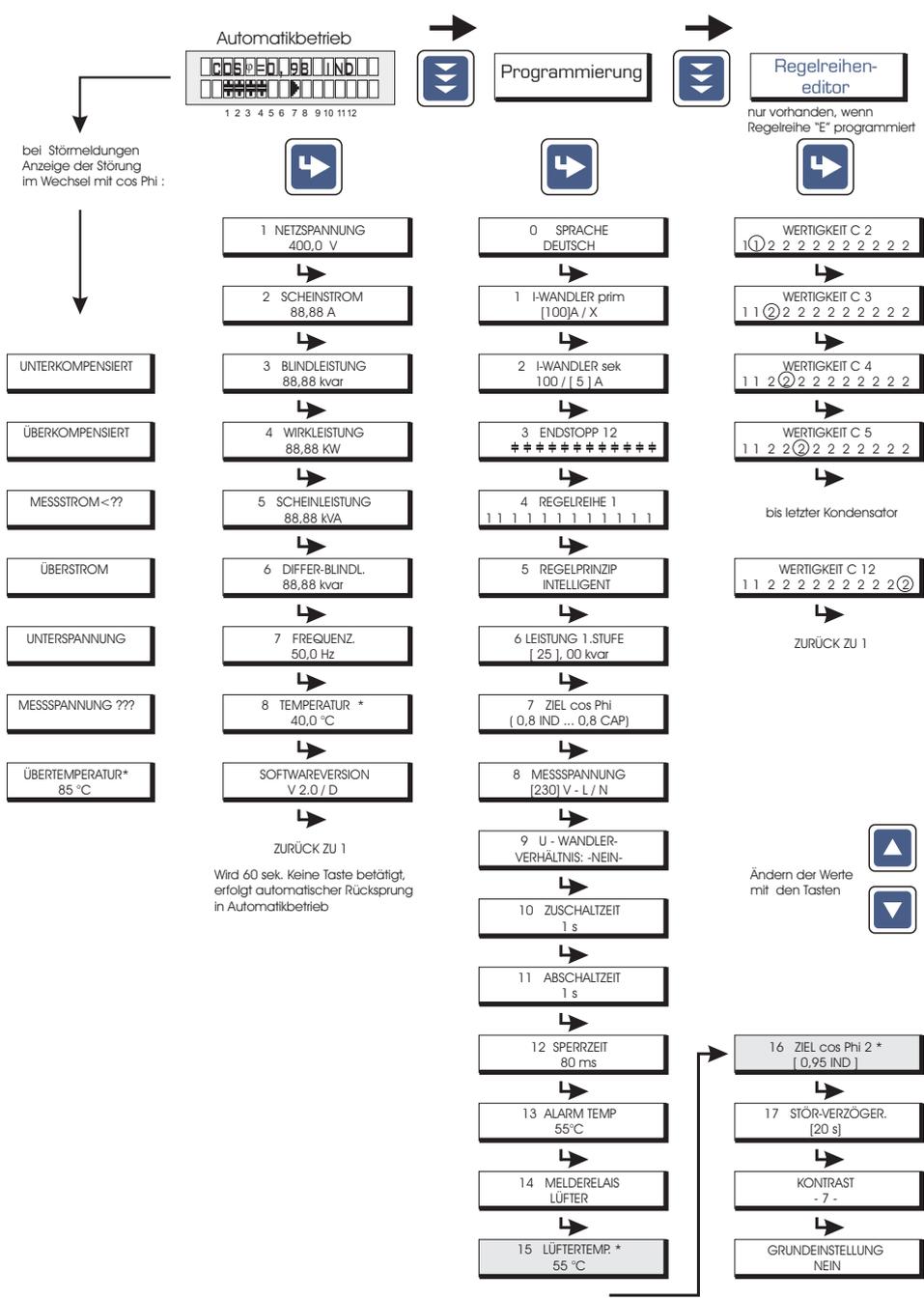
Im Regelreiheneditor können nacheinander alle Stufen mit den Auswahltasten ↑ / ↓ auf die gewünschte Wertigkeit gesetzt werden. Mit ENTER wird die jeweils nächste Stufe erreicht. Eine intelligente Vorauswahl der Stufen ist integriert, so daß nur "sinnvolle" Regelreihen erstellt werden können. Die maximale Anzahl der Stufen kann durch ein programmiertes ENDSTOPP < 12 begrenzt sein. Mit der Taste "Betriebsart" wird der Editor verlassen.

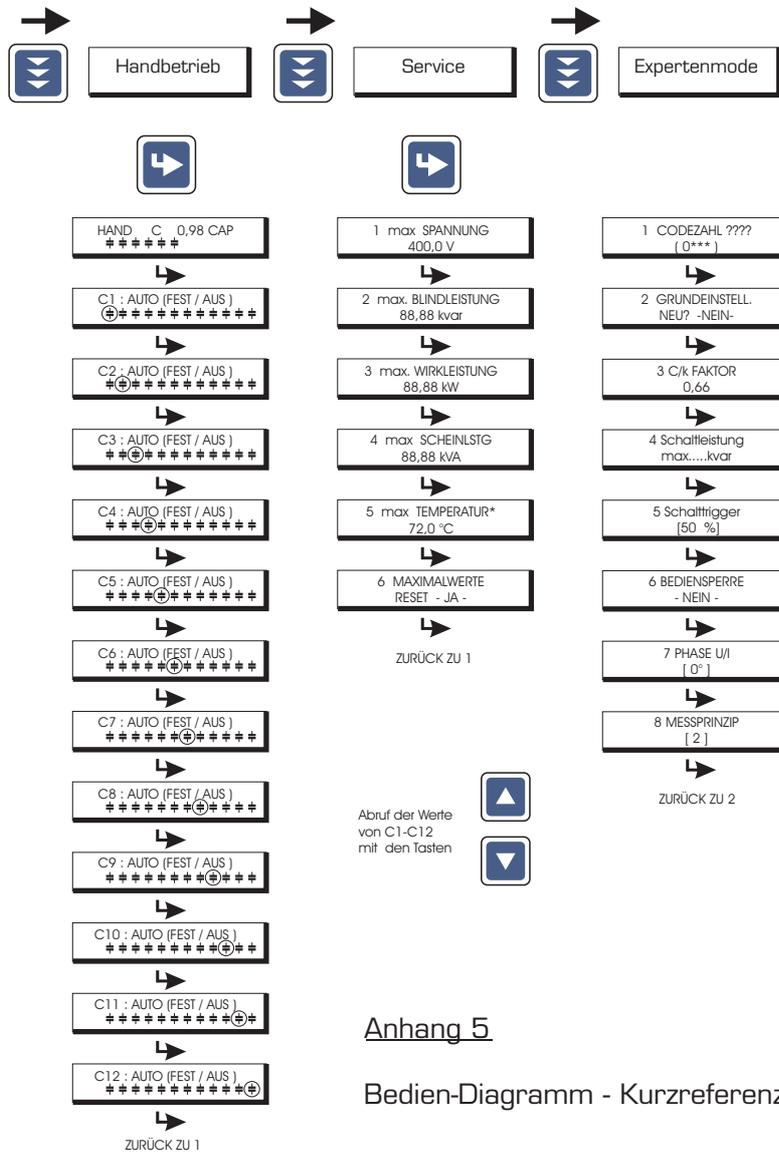
#### **Anhang 4: Werkseinstellung**

Anmerkung: Die folgenden Werte der Werkseinstellung sind nur dann aktuell, wenn der Regler direkt ab Werk ausgeliefert wird. Ansonsten werden diese Werte durch eine Grundeinstellung des Kompensationsanlagenherstellers ersetzt. (Optimale Werte für die entsprechende Kompensationsanlage)

Nr.	Parameter	Werkseinstellung	Programmierte Werte dieser Anlage (vom Anlagenhersteller oder Betreiber einzutragen)
1	I WANDLER prim.	1000 A	Nicht veränderbar
2	I WANDLER sek.	5 A	
3	ENDSTOPP	12	
4	REGELREIHE	1	
5	REGELPRINZIP	INTELLIGENT	
6	LEISTUNG 1. STUFE	25,00 kvar	
7	ZIEL COS-PHI	0,98 IND	
8	MEßSPANNUNG	230 V L-N	
9	U - WANDLERVERHÄLTNIS	- NEIN -	
10	ZUSCHALTZEIT	1 s	
11	ABSCHALTZEIT	1 s	
12	ENTLADEZEIT	80 ms	
13	ALARMTEMP.	55°	
14	MELDERELAIS	Lüfter	
15	LÜFTERTEMP.	30°	
16	ZIEL COS PHI 2	0,95 IND	
	KONTRAST	7	
	Kondensatorstufen Codezahl C/k Konstante	AUTO 6343 0,66	
	Max.gleichzeitige Schaltleistung Phasenverschiebung U/I	4 x kleinste Stufenleistung 0°	
	Bediensperre	NEIN	

**Hotline:**





## Anhang 5

### Bedien-Diagramm - Kurzreferenz

