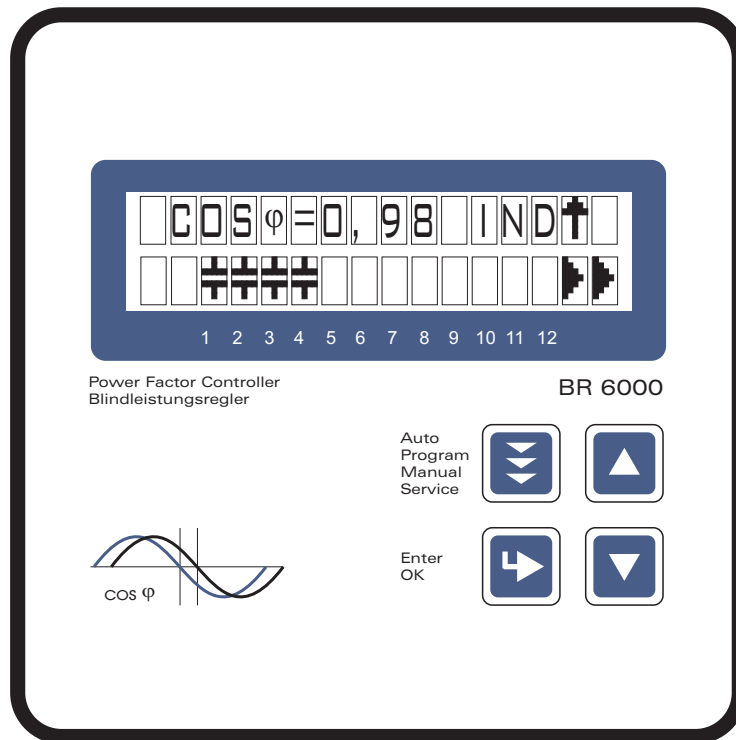


Blindleistungsregler BR 6000



Handbuch

V 2.1 D

Version 2.1 D vom Okt.03

INHALT

Kapitel 1	Allgemeines	S. 3
Kapitel 2	Einbau und Anschluß des Gerätes / Anschlußplan	S. 5
	2.1 Strommessung	
	2.2 Programmierung der Phasenverschiebung	
	2.3 Alarmausgang / Fehlermeldungen	
Kapitel 3	Betriebsarten und Programmierung	S. 7
	3.1 Automatikbetrieb / Anzeigefunktionen	
	3.2 Programmierung	
	3.3 Programmiersperre	
Kapitel 4	Handbetrieb / Programmierung von Feststufen	S.13
Kapitel 5	Servicemenü	S.14
Kapitel 6	Expertenmode	S.14
Kapitel 7	Inbetriebnahme	S.16
Kapitel 8	Regelprinzip	S.16
Kapitel 9	Hinweise bei Störungen	S.17
Kapitel 10	Schnittstelle	S.18
Kapitel 11	Wartung und Garantie	S.18
Kapitel 12	Typenreihe und Zubehör	S.18
Kapitel 13	Technische Daten	S.19
Anhang:	Anhang 1 Tabelle Regelreihen	S.20
	Regelreiheneditor	
	Anhang 2 Werkseinstellungen	S.21
	Anhang 3 Reglerkopplung	S.22
	Anhang 4 Register MODBUS Protokoll	S.23
	Bedien-Diagramm (Kurzreferenz)	S.25

Kapitel1 Allgemeines

Der Blindleistungsregler BR6000 verkörpert den Beginn einer Generation von Regelgeräten mit neuen innovativen Ideen und einer Vielzahl von Funktionen.

Er 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:

- 6 oder 12 Schaltausgänge (je nach Ausführung)
- 20 vorprogrammierte Regelreihen mit selbstoptimiertem, intelligenten 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...)
- Anzeige der Harmonischen von Spannung und Strom (Oberwellen)
- Anzeige der Temperatur
- Überwachung der einzelnen Kondensatorleistungen
- Speicherung der max. Werte der Netzparameter sowie der Schaltspiele und der Einschaltzeit der einzelnen Kondensatorenschütze
- Hand- / Automatikbetrieb
- Programmierung von Feststufen oder Überspringen einzelner Ausgänge möglich
- Nullspannungsabschaltung
- Störungsmeldung verschiedener Zustände und Störmeldeausgang (Relais)
- Fehlerspeicher
- Ausführung im Schalttafeleinbaugeschäube 144 x 144 x 55 mm

Als Optionen sind verfügbar:

BR6000.../ F

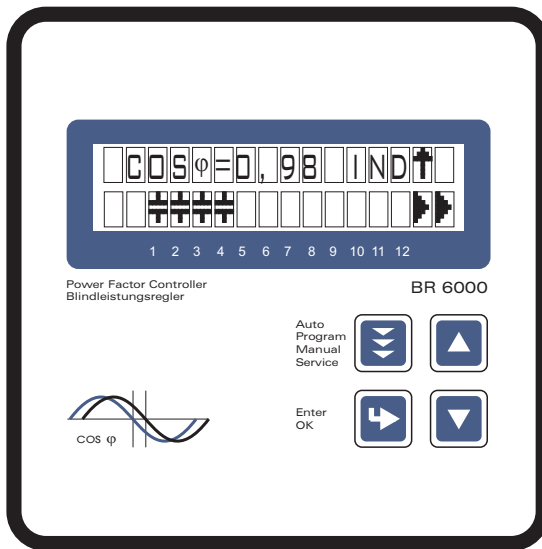
- 2. Ziel-cos Phi extern wählbar (Tarifumschaltung)
- Kopplung zweier Regler (Master-Slave Betrieb) bzw. Erweiterung über 12 Stufen
- Zusätzliches frei programmierbares Melderelais für Schranklüfter, Meldung von Energielieferung oder Unterstrom, Oberschwingungsgrenzwert u.a.

BR6000.../S

- Alle Eigenschaften von Option F sowie
- RS 232- oder RS 485-Schnittstelle für Systemzubehör, MODBUS oder ASCII

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



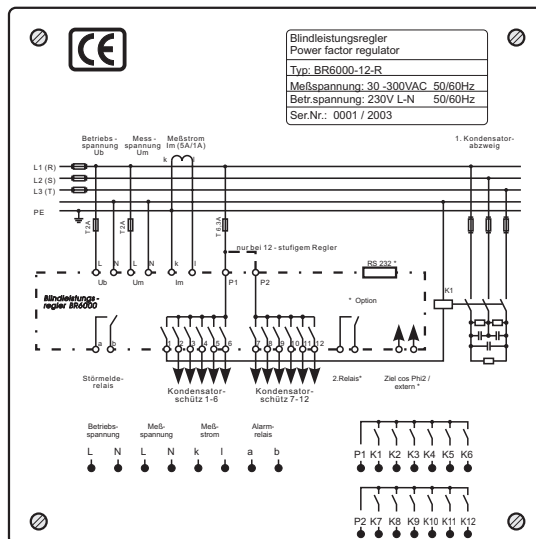
Erhöhen des
gewählten
Parameters



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.

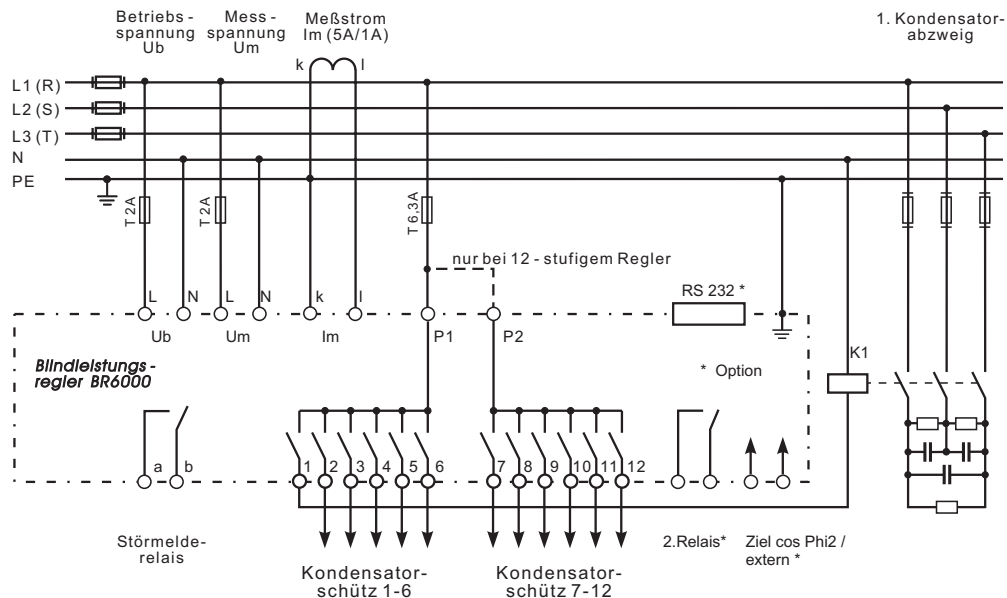
Vor Anschluß des BR 6000 sind sämtliche Leitungen auf Spannungsfreiheit zu prüfen, der Stromwandler ist kurzzuschließen. Auf richtige Phasenlage von Meßspannung und Meßstrom ist zu achten. Der Meßstromkreis ist mit 2,5 qmm Cu zu verdrahten. Der Anschluß erfolgt gemäß Bild 3. Die vorgeschriebenen Sicherungen 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) Ein Anschluß L-L ist möglich mit Meßspannungswandler und Programmierung der entsprechenden Phasenverschiebung U-I. (s.Programmierung)

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

Die Spulenspannung für die Kondensatorschütze und die Messspannung muß aus der gleichen Phase bezogen werden, da nur die Meßspannung überwacht wird. (Schutz vor direktem Wiedereinschalten der Leistungsschütze bei kurzzeitigem einphasigen Netzausfall)

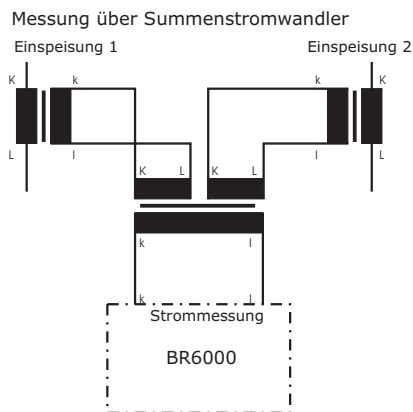
Bild 3: BR 6000 Anschlußplan



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 !



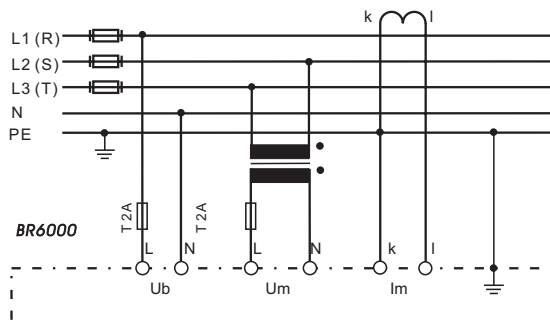
2.2 BR6000 in Systemen, die von Bild 3 abweichen

Programmierung der Phasenverschiebung zwischen Meßstrom und Meßspannung

Beispiel 1:

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

Phase U/I [90°]



	Meßstrom	Meßspg.	Spg/wandler	Phasenwinkel
Beispiel 2:	L1	N - L2	nein	120°
Beispiel 3:	L1 (k<->l)	N - L1	nein	180°
Beispiel 4:	L1	N - L3	nein	240°
Beispiel 5:	L1 (k<->l)	L2 - L3	erforderlich	270°

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
HARMONICS (Oberwellen)	Warnung / Relais programmierbar
MESSSTROM <	nur Anzeige (Warnung)
SCHALTSPIELE	nur Anzeige (Warnung)
FERN ZU *	Betriebszustandsanzeigen
FERN AB *	bei Fernzugriff (Remote)
FERN STOPP *	* optional

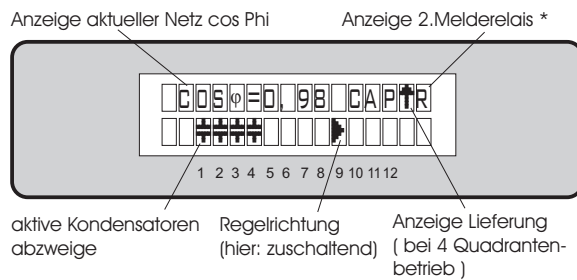
Überprüfung des Alarmausgangs

Der Alarmausgang kann z.B. über eine künstlich erzeugte Störung "MESSSPANNUNG" überprüft werden. Hierzu wird die Spannungsversorgung der Meßspannung unterbrochen. Nach 10 min. erfolgt eine Störmeldung. (Anzeige MESSSPANNUNG / 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)

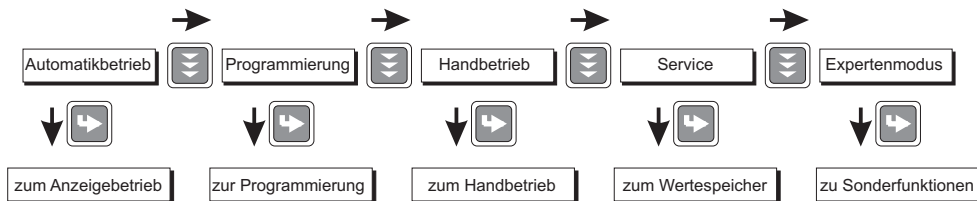
Automatikbetrieb



- 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

Die einzelnen Kondensatorleistungen werden permanent überwacht. **Bei defektem Kondensator oder großer Abweichung von der Nennleistung wird der entsprechende Kondensator auf dem Display invers dargestellt.**

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	9 3.-19. HARMONISCHE V/% I in % (Auswahl erfolgt mit den Pfeiltasten)
ENTER	10 HARMONICS THD-V/%, THD-I/%
ENTER	Softwareversion
ENTER	zurück zu: 1

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**.

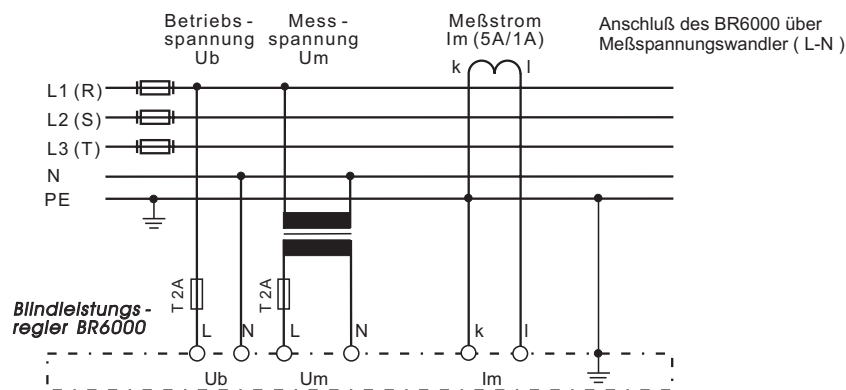
Das Display zeigt oben stets den Parameter und unten den einstellbaren Wert an. Editierbare Werte sind grundsätzlich in eckige Klammern eingefügt []. Das Ändern dieser Werte geschieht mittels der Tasten \uparrow / \downarrow . Durch anschließendes Drücken der "ENTER-Taste" wird der Wert gespeichert und man gelangt zum nächsten Parameter.

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

- 0 SPRACHWAHL** Auswahl der Sprache des Bedienmenüs
(derzeit Deutsch, Englisch, Spanisch)
- 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]
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
Auswahl mit \uparrow / \downarrow , Bestätigen mit ENTER- führt zum nächsten Punkt
- 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: 1 sek ... 20 min. (lange Zeit für Mittelspannungsanlagen)
Werkseinstellung: 10 sek.
Die Auswahl erfolgt mittels der \uparrow/\downarrow Tasten. Weiter mit ENTER

11 ABSCHALTZEIT: Unter Abschaltzeit versteht man die Zeit zwischen dem Abschalten von Kondensatoren zur Verringerung der momentanen Anlagenkapazität..
Einstellbereich: 1 sek ... 20 min. (lange Zeit für Mittelspannungsanlagen)
Werkseinstellung: 10 sek.
Die Auswahl erfolgt mittels der \uparrow/\downarrow Tasten. Weiter mit ENTER

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. Sie richtet sich nach den Entladeeinrichtungen der Kondensatoren und wird damit von der Kompensationsanlage vorgegeben. Die Entladezeit einer herkömmlichen Anlage ohne zusätzliche Schnellentladewiderstände oder -drosseln sollte nicht kleiner 40 s eingestellt werden.
Einstellbereich: 1 sek ... 20 min. Werkseinstellung: 60 sek.
Die Auswahl erfolgt mittels der \uparrow/\downarrow Tasten. Weiter mit ENTER

Einstellung einer 2. Entladezeit für bestimmte Stufen s. Expertenmode Pkt.10

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 Wiederschaltung der notwendigen Abzweige.

Auswahl erfolgt mit \uparrow / \downarrow . Speichern und weiter mit ENTER

Die folgenden Parameter sind nur bei Reglern mit der Option /F bzw. /S verfügbar:

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

"Oberschwingungen": Meldung bei Überschreitung eines Grenzwertes des Klirrfaktors THD-V
Dieser Wert kann unter "17 Harmonische" (in%) parametrisiert werden.

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

"Fernsteuerung R2": Kopplung zweier Regler über Fernsteuereingang,
R2= Gerät als Regler 2 (Slave) konfiguriert
Eine Beschreibung zur Kopplung von 2 Reglern ist im Anhang zu finden.
Bei Wahl dieser Betriebsart kann der Eingang nicht für Signal 2.Ziel cos und der Ausgang nicht für Lüfter genutzt werden

Die Auswahl erfolgt mit den \uparrow / \downarrow Tasten. Speichern und weiter mit ENTER

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
(Temperatureingabe erfolgt wie unter Pkt.13 beschrieben)
- 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 HARMONICS (Oberschwingungsgrenzwert):

Hier wird der Grenzwert des Klirrfaktors THD-V (in%) eingegeben, bei dessen Überschreitung eine Meldung erfolgt. THD-V ist das Verhältnis der geometrischen Summe der ungeraden Oberschwingungen zur Grundwelle. Im Display erfolgt in jedem Fall eine Warnung, die Ausgabe über Melderelais erfolgt nur, wenn unter Punkt 14 ausgewählt. Auswahl erfolgt mit den \uparrow / \downarrow Tasten. Speichern und weiter mit ENTER

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 \uparrow / \downarrow 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 Komplettanlage 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.

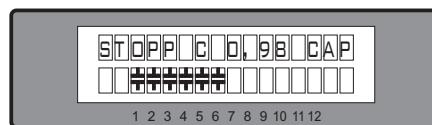
3.3 Programmiersperre

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. (Möglichkeiten: Sperre aktiv, nicht aktiv, automatische Aktivierung nach 24h)

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. Ausgangszustand ist STOPP (keine Stufen werden geschaltet) Zuschaltung erfolgt durch Betätigen der Taste \uparrow . Betätigen von \downarrow führt zunächst zurück in den STOPP Mode. Durch ein weiteres Betätigen von \downarrow erfolgt die Abschaltung von Stufen. Der aktuelle Betriebszustand sowie der aktuelle Leistungsfaktor werden stets im Display angezeigt.

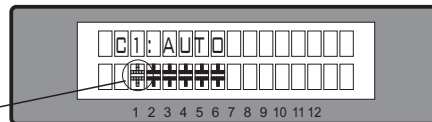
Handbetrieb



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 Ausganges 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.

Hier können neben den gespeicherten Maximalwerten der Netzparameter auch die Anzahl der Schaltspiele der einzelnen Kondensatoren und ihre Betriebszeit angezeigt werden. Der Aufruf der gewünschten Stufe [in eckigen Klammern] geschieht mittels der Pfeiltasten.

Des Weiteren 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	6 max. THD - V / THD-I in %
ENTER	7 MAXIMALWERTE RESET
ENTER	8 SCHALTSPIELE C [1] -
+/-	bis C [12]
ENTER	9 BETRIEBSZEIT C [1] - in h
+/-	bis C [12]
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
- 2 GRUNDEINSTELLUNG NEU [NEIN] (möglich NEIN/JA)
Abspeicherung der aktuellen Programmierung als neue Grundeinstellung (Wird normalerweise beim Anlagenhersteller vorgenommen) Achtung: Die ursprünglichen Werte werden hiermit überschrieben!
- 3 SCHALTSPIELE RESET [NEIN] (möglich NEIN/JA)
Die gespeicherten Schaltspiele der Kondensatorenstufen werden auf Null rückgesetzt. Achtung: Danach ist keine Aussage über die Schalzhäufigkeit der Stufen und damit den Zustand der Anlage mehr möglich.
- 4 BETRIEBSZEIT RESET [NEIN] (möglich NEIN/JA)
Die gespeicherten Betriebszeiten der einzelnen Ausgänge werden auf Null gesetzt.

- 5 INTEGRATIONSZEIT [1]s (1...255 sek.)
Für spezielle Anwendungen kann die Integrationszeit (Zeitintervall, welches für die Bildung der Mittelwerte einer Messung genutzt wird) verändert werden.
- 6 C/k- FAKTOR [0,66] (0,4...0,9)
Der aus den programmierten Anlagenwerten errechnete C/k Wert kann durch Änderung dieses Faktors angepasst werden. Im Normalfall nicht ändern !
- 7 SCHALTLEISTUNG max [100] kvar (Vielfaches der kleinsten Stufe)
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.
- 8 BEDIENSPERRE [NEIN] (NEIN / JA / 24h)
24 h bedeutet, daß nach 24h automatisch die Bediensperre aktiviert wird
- 9 SCHALTSPIELE WARNUNG [10] T (1...255)
Nach dieser Anzahl von Schaltspielen (in Tausend) eines Ausgangs erfolgt eine Warnmeldung.
- 10 SCHNELLENTLADUNG [NEIN] (NEIN bzw. X bei den gewünschten Stufen)
Sollen nur einige Stufen einer Anlage mit Schnellentladeeinrichtungen ausgerüstet werden, können diese hier mit X gekennzeichnet werden. In diesem Fall kann im nächsten Menüpunkt die für diese Stufen gewünschte Entladezeit parametrisiert werden. Anderenfalls entfällt Menüpunkt 11
- 11 ENTLADEZEIT [1]s für Schnellentladung (1s ..progr. normale Entladezeit)
Nur vorhanden, wenn Schnellentladung programmiert. In diesem Fall wird die hier eingestellte Entladezeit auch in die normale Anzeige übernommen.
- 12 PHASE U/I [0 °] (0°, 90°, 120°, 180°, 240°, 270°)
Phasenkorrektur zwischen Spannung und Strom im Meßsystem.
Normal 0°, d.h. Meßspannung: L1-N, Strom: L1
Beispiel: 90°: Meßspannung: L2-L3, Strom: L1
Hierdurch kann auch in Systemen ohne Neutralleiter gemessen werden. Jedoch darf die Meßspannung 300V nicht übersteigen. (ggf. Spannungswandler nötig)
- 13 C-TEST [JA] (JA / NEIN)
Vor und nach jeder Schalthandlung wird die Leistung der einzelnen Kondensatorstufe berechnet und mit dem vorgegebenen Wert (Stufenleistung) des Kondensators verglichen. Bei einer bestimmten Abweichung vom Nennwert erfolgt eine Fehlermeldung! Dieser Test kann hier unterbunden werden.
- 14 C-FEHLER [50]% (20...75 %)
Hier kann die Abweichung vom Nennwert des Kondensators bestimmt werden, ab dem eine Fehlermeldung erfolgt (s. Punkt 13)
- 15 TESTVERSUCHE [5] (2...9)
Eine C-Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn mindestens mit dieser Anzahl an Messungen nacheinander ein Fehler der Kondensatorleistung festgestellt wurde.

Einstellungen der Schnittstelle (nur Option .../S)

- 16 BAUDRATE [9600] (4800...19200) Übertragungsrate
- 17 PROTOKOLL [MODBUS] (Modbus oder ASCII) Übertragungsprotokoll
- 18 ADRESSE [1] (1...64) Adresse

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). Anschließend Gerät mit Betriebsartentaster in Automatikbetrieb setzen. Damit ist der Regler betriebsbereit.

Kapitel 8 Regelprinzip

Das Regelverhalten des BR6000 kann im Programmiermodus ausgewählt werden. Grundsätzlich besitzt der Regler 4 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 nächstschaltenden Kondensators

Nachteil: lange Ausregelzeit, hohe Schalthäufigkeit der kleinen Stufen, ungleichmäßige Beanspruchung der Kondensatoren

Um die Ausregelzeit dennoch zu verkürzen, schaltet der BR6000 bei großem Blindleistungsbedarf mehrere Stufen gleichzeitig. Dies gilt für alle Regelarten. Die maximale Größe der gleichzeitig schaltenden Abzweige kann im Expertenmode geändert werden. Bei Vorwahl des Wertes der kleinsten Stufe entsteht die herkömmliche Folgeschaltung.

- **KREISSCHALTUNG**

In dieser Variante arbeitet der Regler in der anlagenschonenden Kreisschaltung (first in first out), d.h. bei Stufen gleicher Wertigkeit wird stets diejenige Stufe zugeschaltet, die am längsten abgeschaltet war.

Vorteil: gleichmäßige Auslastung der Stufen gleicher Wertigkeit und damit Erhöhung der Lebensdauer der Anlage

Nachteil: nur wirksam bei Regelreihen mit Gruppen gleicher Stufenleistung, lange Ausregelzeit, da jeder Schaltschritt der Wertigkeit der kleinsten Stufe entspricht.

- **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. Außerdem werden sowohl die Anzahl der realen Schalthäufigkeiten der Kondensatoren als auch die Einschaltzeiten der Abzweige berücksichtigt.

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.

Kapitel 9: Hinweise bei Störungen	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 (1/5A) 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 BR6000 ist optional mit einer RS232 oder RS485-Schnittstelle ausgestattet. Folgende Funktionen können hierüber realisiert werden:

- Parametrierung des Reglers über PC
- Fernauslesung der Netzparameter und Anzeige über PC
- Nutzung als Systemschnittstelle
- Auswahl MODBUS oder ASCII (Ausgabe der Netzparameter in ASCII-Format zum Einlesen als Textdatei für eigene Anwendungen)

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-R6 BR6000-T6	6 Relaisausgänge, 1 Störmeldeausgang 6 Transistorausgänge, 1 Störmeldeausgang, 2.Melderelais
BR6000-R12 BR6000-T12	12 Relaisausgänge, 1 Störmeldeausgang 12 Transistorausgänge, 1 Störmeldeausgang, 2.Melderelais
Option /F Option /S	zusätzliches Melderelais, Eingang für 2.Ziel-cos Phi wie OptionF, sowie zusätzlich serielle Schnittstelle RS232 / 485

Die Regler mit Transistorausgängen sind für dynamische Kompensationsanlagen ausgelegt. Die Ansteuerung von Thyristorschaltern vom Typ TSM-C... ist direkt möglich.

Die Optionen sind nur für BR6000-R12 lieferbar.

Kapitel 13 Technische Daten

Typenreihe	BR 6000....
Ausgänge	BR6000 - 6: 6 BR6000 -12: 12
Schaltleistung der Relais-Ausgänge	250VAC, 1000W
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, Kreisschaltung oder intelligentes Schaltverhalten 4-Quadrantenbetrieb
Betriebsspannung	230 VAC, 50 / 60Hz
Meßspannung	30...300 VAC (L-N), 50 / 60Hz
Meßstrom	Phasenlage programmierbar X : 5 / 1A wählbar
Leistungsaufnahme	< 5 VA
Empfindlichkeit	40 mA / 10mA
Ziel cos Phi	0,8 ind. bis 0,8 cap einstellbar
Zuschaltzeit	Wählbar von 1 sek. - 20 min.
Abschaltzeit	Wählbar von 1 sek. - 20 min.
Entladezeit	Wählbar von 1 sek. - 20 min.
Feststufen / Stufen überspringen	Programmierbar
Alarmrelais	Serienmäßig
Nullspannungsauslösung	Serienmäßig
Anzeige Netzparameter	Cos-Phi, Spannung, Scheinstrom, Frequenz, Blindleistung, Wirkleistung, Scheinleistung, fehlende kvar, Temperatur, Oberwellen
Speicherung der Maximalwerte	Spannung, Blindleistung, Wirkleistung, Scheinleistung, Temperatur, THD-V, THD-I
Speicherung der Anzahl der Schaltungen	Ja, jeder Ausgang
Speicherung der Betriebszeit	Ja, jeder Kondensator
Fehlerspeicher	Register der letzten 8 Fehler (z.B. Übertemp.)
Temperaturmeßbereich	0 - 100°C
Gehäuse	Schalttafeleinbaugeschäuse 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
OPTIONEN:	
Option /F	Eingang für 2. Ziel cos Phi zusätzliches frei programmierb. Melderelais Reglerkopplung möglich
Option /S 232 (485)	wie /F sowie Schnittstelle RS232 oder RS485

Anhang 1: Tabelle Regelreihen

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

Regelreiheneditor - Programmierung von Wertigkeiten bis zu 20

Der Regelreiheneditor ermöglicht die problemlose Erstellung eigener Regelreihen, sollte die benötigte Regelreihe 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.

Im Regelreiheneditor können die einzelnen Stufen bis zu einer Wertigkeit von 20 (!) programmiert werden. Angezeigt wird die Wertigkeit >9 im Display wie folgt:

10=A, 11=B, 12=C, 13=D, 14=E, 15=F, 16=G, 17=H, 18=I, 19=J, 20=K

Mit der Taste "Betriebsart" wird der Editor verlassen.

Anhang 2: 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	Werte dieser Anlage (Vom Anlagenhersteller oder Betreiber einzutragen)
0	SPRACHWAHL	DEUTSCH	
1	I WANDLER prim.	1000 A	
2	I WANDLER sek.	5 A	
3	ENDSTOPP	12 (6)	
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	10 sek.	
11	ABSCHALTZEIT	10 sek.	
12	ENTLADEZEIT	60 sek.	
13	ALARMTEMP.	55° C	
14	MELDERELAIS *	LÜFTER	
15	LÜFTERTEMP.	30°C	
16	ZIEL COS PHI 2	0,95 IND	
17	HARMONISCHE KONTRAST	7 % - 7 -	
	Kondensatorstufen	AUTO	Nicht veränderbar
	Codezahl	6343	
	Integrationszeit	1 sek.	
	C/k Faktor	0,66	
	Max.gleichzeitige Schaltleistung	4 x kleinste Stufenleistung	
	Bediensperre	- NEIN -	
	Schaltspiele Warnung	10.000	
	Schnellentladung	- NEIN -	
	Phasenverschiebung U/I	0 °	
	C- Test	- JA -	
	C- Fehler	50%	
	Testversuche	5	
	Baudrate *	9600	
	Protokoll *	MODBUS	
	Adresse *	1	

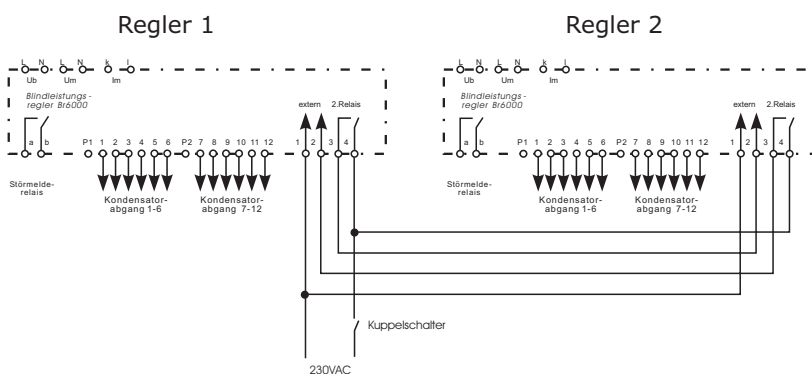
Anhang 3: Reglerkopplung (Programmierung unter "14 Melderelais")

Eine Kopplung ist z.B. sinnvoll, wenn 2 separate Anlagen an 2 Trafоеinspeisungen arbeiten und eine Kupplung für beide Systeme existiert. Wird die Kupplung geschlossen (weil nur eine Einspeisung arbeitet) kann über die Kopplung der Regler trotzdem auf die gesamte Kompensationsleistung beider Anlagen zugreifen. Die Anlagen arbeiten dann als Master-Slave, d.h. wenn der 1. Regler alle Stufen zugeschaltet hat übergibt er an den 2. Regler, welcher dann die weiteren Stufen schaltet.

Damit ist gleichzeitig eine einfache Erweiterung der Anlage möglich.

Bei einer Kopplung ist in diesem Menüpunkt "Regler1" (als Master) oder "Regler2" (als Slave) zu programmieren.

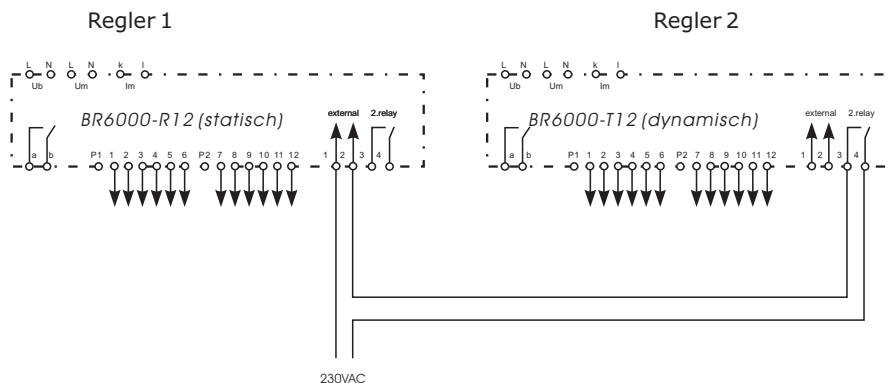
Für eine Kopplung sind die Regler der beiden Anlagen wie folgt zu verbinden:



Ist der Kuppelschalter geöffnet, arbeiten beide Anlagen völlig autonom. Wird die Kupplung geschlossen, erfolgt automatisch Master-Slave-Betrieb.

Der Vorteil dieser einfachen Lösung besteht darin, daß auf eine zusätzliche Schnittstelle verzichtet werden kann.

HINWEIS: Durch Kopplung eines BR6000 mit einem dynamischen Reglers (BR6000-T) kann eine Gemischt-Dynamische Anlage konzipiert werden, die die Vorteile einer dynamischen schnellen Anlage kostengünstig umsetzt. (Schnell wechselnde Lasten werden dynamisch kompensiert, Grundlasten und sich langsam ändernde Verbraucher werden herkömmlich kompensiert)



Anhang 4: MODBUS-Protokoll - Teil 1: -nur Lese-Register

F	Modbus Nr	Registername / Funktion	Zahlenbereich	Maß / Digit	BR6000
3	0	Blindleistung H-Teil	32 Bit Long	1 var	A - 3
	1	Blindleistung L-Teil			
	2	Wirkleistung H-Teil	32 Bit Long	1 W	A - 4
	3	Wirkleistung L-Teil			
	4	Scheinleistung H-Teil	32 Bit Long		
	5	Scheinleistung L-Teil			
	6	Diff.Blindleistung H-Teil	32 Bit Long		
	7	Diff.Blindleistung L-Teil			
	20	Meßspannung	16 Bit	1 V	A - 1
	21	Meßstrom	16 Bit	1 A	A - 2
	22	Frequenz	16 Bit	1 Hz	A - 7
	23	Schaltschranktemperatur	16 Bit	1 °C	A - 8
	24	Reglerinnentemperatur	16 Bit	1 °C	System
	30	Ausgänge (Relais)	16 Bit	Bit1= Rel 1	A - 0
	31	3. Harmonische – Spannung	16 Bit	0,1 %	A9.1
	32	5. Harmonische – Spannung			A9.2
	33	7. Harmonische – Spannung			A9.3
	34	9. Harmonische – Spannung			A9.4
	35	11. Harmonische – Spannung			A9.5
	36	13. Harmonische – Spannung			A9.6
	37	15. Harmonische – Spannung			A9.7
	38	17. Harmonische – Spannung			A9.8
	39	19. Harmonische – Spannung			A9.9
	40	THD - Spannung	16 Bit	0,1 %	A-10
	41	3.Harmonische – Strom	16 Bit	0,1 %	A9.1
	42	5.Harmonische – Strom			A9.2
	43	7.Harmonische – Strom			A9.3
	44	9.Harmonische – Strom			A9.4
	45	11.Harmonische – Strom			A9.5
	46	13.Harmonische – Strom			A9.6
	47	15.Harmonische – Strom			A9.7
	48	17.Harmonische – Strom			A9.8
	49	19.Harmonische – Strom			A9.9
	50	THD – Strom	16 Bit	0,1 %	A-10
	51	Cos Phi (100=1.00)	16 Bit	0.01	A - 0
	60	Fehlerregister	16 Bit	Bit 0-7	A - 0
	61	Warnregister	16 Bit	Bit 0-7	A - 0
	71...82	Relaisstatus Relais 1...12	16 Bit	0 = AUS 1 = EIN	
	101	Programmspeicher (Sprache)	0 – 2	0=Deutsch	P – 0
	102	Stromwandler prim.	0 – 255	0=5A...	P – 1
	103	Stromwandler sek.	6 – 7	6=1A...	P – 2
	104	Endstop	1 – 12		P – 3
	105	Regelreihe	1 – 21		P – 4
	106	Schaltungsart	12 – 15	12=Folge...	P – 5
	107	Kondensatorleistung Vorkomma	0 – 255		P – 6.0
	108	Kondensatorleistung Nachkomma	0 – 99		P – 6.1
	109	Ziel cos-Phi	80 – 120	80=0,8cap.	P – 7
	110	Meßspannung	29 – 255	Volt	P – 8
	111	Spannungswandler	1 – 126	Verhältnis	P – 9
	112	Zuschaltzeit	1 – 138	Sek / min	P – 10
	113	Abschaltzeit	1 – 138	Sek / min	P – 11
	114	Entladezeit	1 – 138	Sek / min	P – 12
	115	Alarmtemperatur	50 – 85	°C	P – 13
	116	Melderelais	19 – 25	19=extern..	P – 14
	117	Lüftertemperatur	30 – 70	°C	P – 15
	118	2. Ziel cos-Phi	80 – 120	80=0,8cap.	P – 16
	119	Oberwellen THD-Spannung	5 – 200	5=0,5%...	P – 17
	120	Kontrast	0 – 10		P
	121	Grundeinstellung	0 – 1	0=NEIN	P
	131...142	Stufenwertigkeit Stufe 1...12	16 Bit	0 - 9	
	151...162	Stufenstatus: 1 - AUS 2 - AUTO 3 - FEST	16 Bit	1 - 3	Hand
	170	Regelrichtung: 1 - ab C – 2 - STOPP 3 - zu C+	16 Bit	1 - 3	
	171	Max. schaltbare Wertigkeit	16 Bit	1 - 9	Ex
	181...191	Entladezeit C1 ... C12	16 Bit	1 s	----

Teil2: - Nur Schreibe- Register:

F	Modbus Nr	Registername / Funktion	Zahlenbereich	Maß / Digit	BR6000
6	1	Programmspeicher (Sprache)	0 – 2	0=Deutsch	P – 0
	2	Stromwandler prim.	0 – 255	0=5A...	P – 1
	3	Stromwandler sek.	6 – 7	6=1A...	P – 2
	4	Endstop	1 – 12		P – 3
	5	Regelreihe	1 – 21		P – 4
	6	Schaltungsart	12 – 15	12=Folge...	P – 5
	7	Kondensatorleistung Vorkomma	0 – 255		P – 6.0
	8	Kondensatorleistung Nachkomma	0 – 99		P – 6.1
	9	Ziel cos-Phi	80 – 120	80=0,8cap.	P – 7
	10	Meßspannung	29 – 255	Volt	P – 8
	11	Spannungswandler	1 – 126	Verhältnis	P – 9
	12	Zuschaltzeit	1 – 138	Sek / min	P – 10
	13	Abschaltzeit	1 – 138	Sek / min	P – 11
	14	Entladezeit	1 – 138	Sek / min	P – 12
	15	Alarmtemperatur	50 – 85	°C	P – 13
	16	Melderelais	19 – 25	19=extern..	P – 14
	17	Lüftertemperatur	30 – 70	°C	P – 15
	18	2. Ziel cos-Phi	80 – 120	80=0,8cap.	P – 16
	19	Oberwellen THD-Spannung	5 – 200	5=0,5%...	P – 17
	20	Kontrast	0 – 10		P
	21	Grundeinstellung	0 – 1	0=NEIN	P
	40	Fernsteuerung Registerwert H = Daten 1 (max.schaltbare Leistung = Vielfaches der kleinsten Stufe)	8 Bit	1 – 9 (1 – 4)	
		Registerwert L = Daten 2 0 – ohne Fernsteuer. 1 – Abschalten 2 – Stopp 3 – Zuschalten	8 Bit	0 – 3	

Teil 3 Beispiele:

MODBUS – Funktionscode 3 (nur Leseregister)

MODBUS – Funktion 6 (nur Schreiberegister)

Beispiel: Meßspannung

Antwort

Beispiel: Fernsteuerung
(Fernzuschalten)

Antwort

Byte 1:	Slave Adresse	1	Sl. Adresse	1
Byte 2:	Funktionscode	3	Funkt. Code	3
Byte 3:	Reg.startadresse „H“	0	Anzahl der Bytes	2
Byte 4:	Reg.startadresse „L“	20	Daten H	0
Byte 5:	Reg.nummer „H“	0	Daten L	233
Byte 6:	Reg.nummer „L“	1		
Byte 7:	CRC Prüfcode „L“	196	CRC L	121
Byte 8:	CRC Prüfcode „H“	14	CRC H	202

Byte 1:	Slave Adresse	1	1
Byte 2:	Funktionscode	6	6
Byte 3:	Registeradr.„H“:	0	0
Byte 4:	Registeradr.„L“:	40	40
Byte 5:	Reg.wert H (Daten 1):	1	1
Byte 6:	Reg.wert L (Daten 2):	3	3
Byte 7:	CRC Prüfcode „L“	72	72
Byte 8:	CRC Prüfcode „H“	83	83

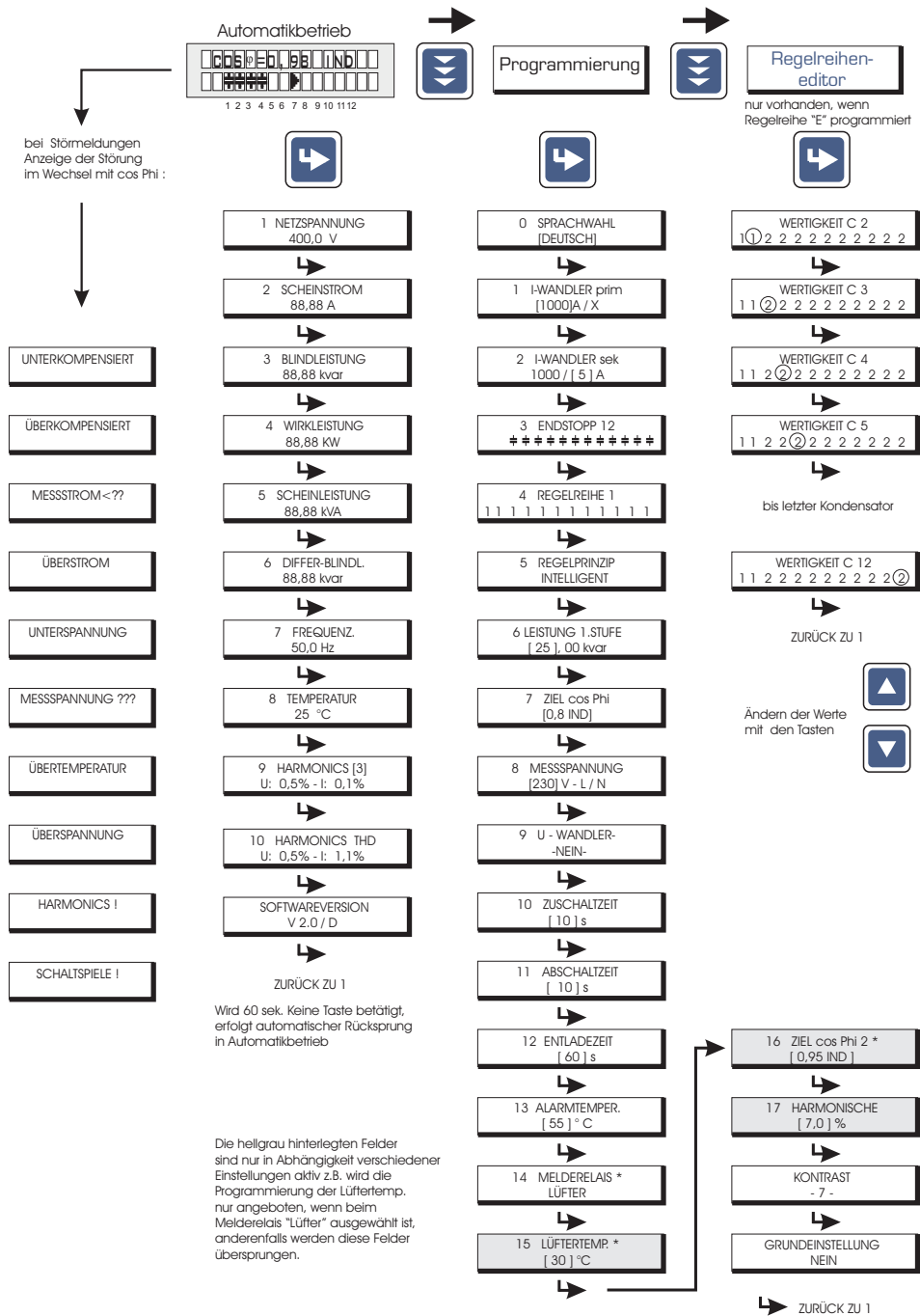
Reg.wert 1 = Zuschalten mit max. 1 Stufe (1)
Reg.wert 3 = Fernzuschalten (3)

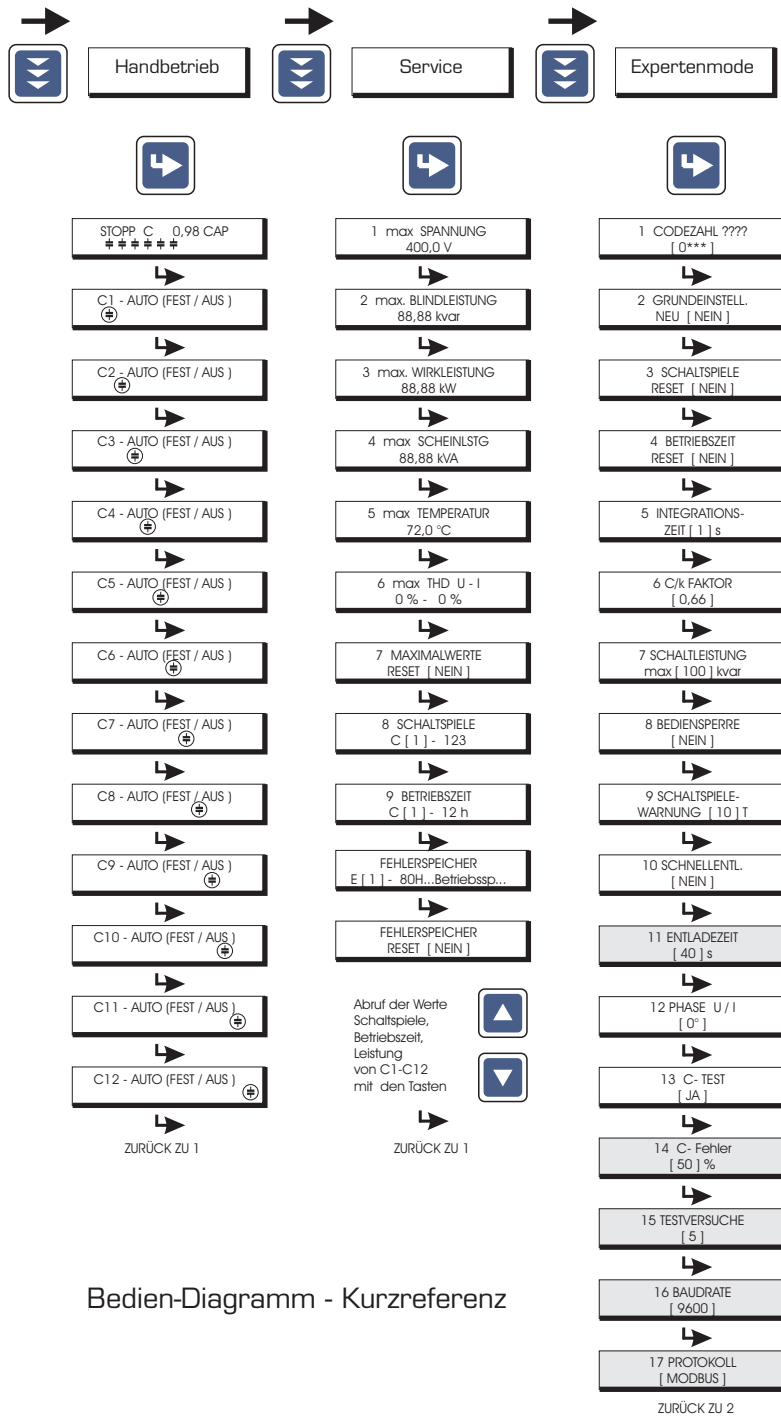
Teil 4 Hinweise zur Anwendung der Schnittstelle:

Aufgrund der Priorität der Regelfunktionen des Blindleistungsreglers vor dem Datenaustausch sollte beachtet werden, daß **pro Befehl maximal 12 aufeinanderfolgende Werte** (s. Tabelle) im Block übertragen werden. Desweiteren sollte der Aufruf von Parametern nicht öfter als 1x / Sekunde erfolgen.

Einstellung: 8 Datenbit, 1 Stoppbit, keine Parität
Hinweis: MODBUS Abfrage erfolgt nicht interruptgesteuert
Unter „Expertenmode“ \ „17 Protokoll“ können 2 Varianten der Modbus-Steuerung gewählt werden:

[MODBUS] Modbus ohne Kontrolle (Werkseinstellung)
keine Warnmeldung, wenn Modbus nicht bedient wird
[MODBUS KTR] Modbus mit Kontrolle:
nach 4 min. ohne gültiger Rückantwort wird im Display
Warnmeldung: „MODBUS FEHLER“ angezeigt





Bedien-Diagramm - Kurzreferenz

