

Blindleistungsregler BR6000-T6R6

Hybridregler für Gemischt-dynamische Kompensationsanlagen



Handbuch

Version 5.0 D



ACHTUNG !

1. Netzspannung am Gerät !
2. Der BR6000 ist nur für Innenräume zu nutzen !
3. Die programmierte Entladezeit am Regler muss mit den vorgeschriebenen Entladezeiten der Kondensatoren übereinstimmen !

INHALT

Kapitel 1	Allgemeines / Typenreihe und Zubehör	S. 2	
Kapitel 2	Einbau und Anschluß des Gerätes / Anschlußplan	S. 4	
	2.1 Strommessung	S. 5	
	2.2 Programmierung der Phasenverschiebung	S. 5	
	2.3 Alarmausgang / Fehlermeldungen	S. 6	
Kapitel 3	Betriebsarten	S. 6	
Kapitel 4	Automatikbetrieb / Anzeige der Netzparameter	S. 7	
Kapitel 5	Programmierung		
	5.1 Programmiermenü	S. 8	
	5.2 Programmiersperre	S.11	
Kapitel 6	Handbetrieb / Programmierung von Feststufen	S.12	
Kapitel 7	Servicemenü	S.13	
Kapitel 8	Expertenmode	S.13	
	8.1 Expertenmode 1		
	8.2 Expertenmode 2	S.14	
Kapitel 9	Regelprinzip	S.15	
Kapitel 10	Schnittstelle	S.16	
Kapitel 11	Inbetriebnahme	S.16	
Kapitel 12	Wartung und Garantie	S.16	
Kapitel 13	Hinweise bei Störungen	S.17	
Kapitel 14	Technische Daten	S.18	
Anhang:	Anhang 1	Tabelle Regelreihen Regelreiheneditor	S.19
	Anhang 2	Werkseinstellungen	S.20
	Anhang 3	Anwendung MMI 6000	S.21
	Anhang 4	Register MODBUS Protokoll	S.22
	Anhang 5	Bedien-Diagramm	S.24

Kapitel1: Allgemeines

Der gemischt-dynamische Blindleistungsregler BR6000-T6R6 verkörpert die konsequente Weiterentwicklung der Typenreihe BR6000 mit neuen innovativen Ideen und einer Vielzahl von Funktionen - nun in Softwareversion 5.

Der Meßspannungsbereich wurde auf 30...525V (L-N) bzw. (L-L) erweitert.

Die Betriebsspannung kann nun im Bereich von 110...230VAC (+/-15%) liegen.

Das Gerät wurde speziell zur Ansteuerung von bis zu 6 Thyristorleistungsschaltern und bis zu 6 Kondensatorschützen in gemischt-dynamischen Kompensationsanlagen entwickelt.

Die Schaltzeit von <20 ms für die dynamischen Stufen sorgt für extrem schnelle Ausregelzeiten im dynamischen Bereich.

Mehrere editierbare Parameter erlauben die bestmögliche Anpassung an verschiedene Thyristormodule.

Der Regler zeichnet sich durch seine benutzerfreundlich gestaltete Bedienung mittels menügeführter Klartextanzeige aus. Durch eindeutige Symbolik und die Anzeige in der Sprache des jeweiligen Einsatzlandes (9 Sprachen) wird einfachste Bedienbarkeit mit komfortabler Anzeige kombiniert.

- 6 Transistor- und 6 Relais- Schaltausgänge
- vorprogrammierte Regelreihen mit selbstoptimiertem Regelverhalten
- Regelreiheneditor für eigene Regelreihen - frei programmierbar
- Komplette Bedienung und Anzeige menügeführt
- Beleuchtetes Grafikdisplay 2 x 16 Zeichen
- 4 Quadrantenbetrieb
- Menüführung in 9 Sprachen
- Anzeige diverser Netzparameter (U, I, F, Q, P, S...)
- Anzeige und Überwachung der Temperatur
- Überwachung der Kondensatorleistungen mit MMI6000 möglich
- Speicherung der max. Werte der Netzparameter
- Hand- / Automatikbetrieb
- Programmierung von Feststufen oder Überspringen einzelner Ausgänge möglich
- Nullspannungsabschaltung
- Störungsmeldung verschiedener Zustände und Störmeldeausgang (Relais)
- Fehlerspeicher
- Ausführung im Schalttafeleinbaugeschäuse 144 x 144 x 55 mm

Typenreihe und Zubehör

BR6000-T6R6	6 Transistorausgänge, 6 Relaisausgänge, 1 Alarmrelais
BR6000-T6R6/S	6 Transistorausgänge, 6 Relaisausgänge, 1 Alarmrelais, 1 frei progr. Melderelais zusätzlicher externer Eingang (z.B. 2.Ziel cos Phi) zusätzliche serielle Schnittstelle RS485
Zubehör	- MMI6000 - Multimessinterface zur Kopplung über Schnittstelle Eigenstrommessung/ zur Kondensatorstromüberwachung geeignet - Interface Converter "USB zu RS485" für PC-Anschluss - Interface Converter "RS485 zu RS232" für ältere PCs

Serienmäßig wird der Regler für eine Betriebsspannung von 110...230VAC (+/-15%), eine Meßspannung von 30...525 VAC (L-N) oder (L-L), und einen Meßstrom von 5A bzw. 1A (programmierbar) ausgeliefert. Bei abweichenden Betriebsspannungen ist ein Meßspannungswandler notwendig.



Achtung!
Der Anschluß an zu hohe Spannungen kann zur Zerstörung des Gerätes führen!



Bild 1: Frontansicht

- Betriebsart:
- Automatik
 - Programmierung
 - Handbetrieb
 - Service
 - Expertenmode



ENTER/OK
 Bestätigung und
 Speicherung
 von Werten



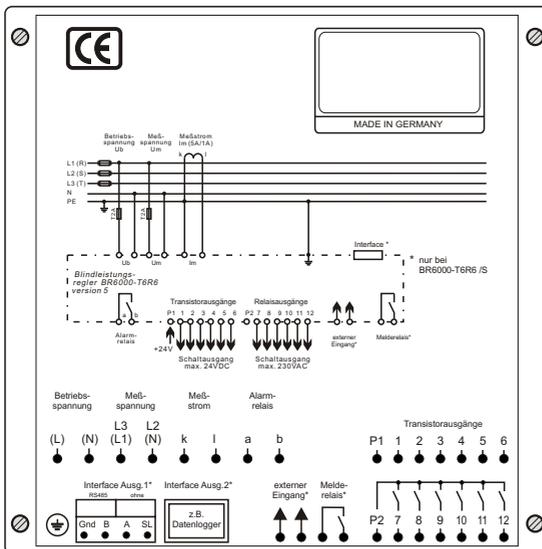
Erhöhen des
 gewählten
 Parameters



Verringern des
 gewählten
 Parameters



Bild 2: 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 43700 / IEC 61554 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 - 525 V liegen und zwischen L1-N (Werkseinstellung) oder L-L angeschlossen werden. (Programmierung der entsprechenden Phasenverschiebung notwendig)

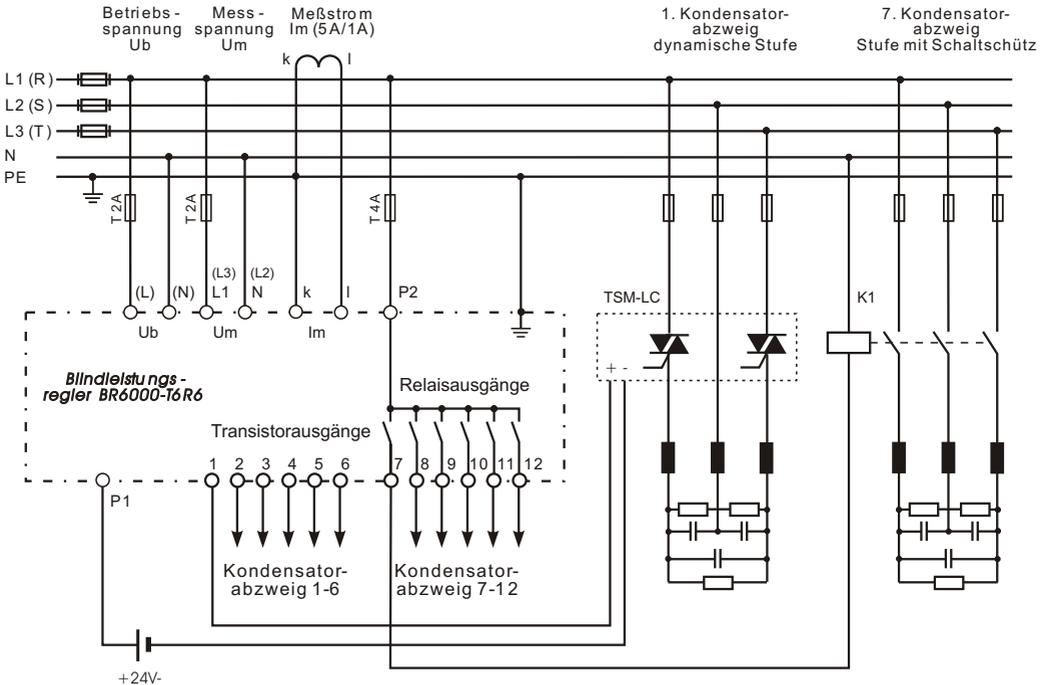
Die Betriebsspannung beträgt 110...230 V +/- 15%.

Achtung !



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-T6R6 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.

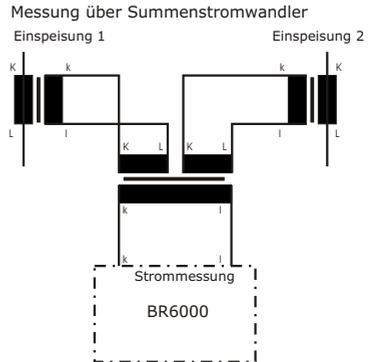


Achtung!
Stromwandlerklemmen
sind einseitig zu erden !

Beispiel:

Stromwandler 1: 1000/5A
Stromwandler 2: 1000/5A
Summenstromwandler: 5A+5A / 5A

Stromwandlerverhältnis: 2000 /5A



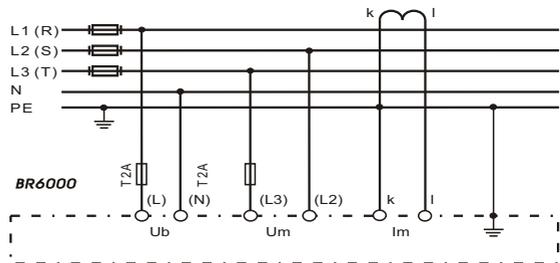
2.2 Programmierung der Phasenverschiebung

Programmierung der Phasenverschiebung - direkter Anschluß an 400V L-L

Beispiel 1:

Meßstrom: L1
Meßspannung L3-L2

Phase U/I [90°]



Anwendungen	Meßstrom	Meßspannung	Phasenwinkel
Werkseinstellg.	L1	L1 - N	0°
	L1	L1 - L2	30°
	L1 (k<->l)	L2 - N	60°
s.Beispiel	L1	L3 - L2	90°
	L1	L3 - N	120°
	L1	L3 - L1	150°
	L1 (k<->l)	L1 - N	180°
	L1 (k<->l)	L1 - L2	210°
	L1	L2 - N	240°
	L1	L2 - L3	270°
	L1 (k<->l)	L3 - N	300°
	L1 (k<->l)	L3 - L1	330°

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.

UNTERKOMPENSIERT fehlende Blindleistung	- 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

Zusätzlich werden diverse Meldungen für verschiedene Betriebszustände generiert. Eine individuelle Anpassung bzw. Ausblendung einzelner Meldungen ist im Expertenmode 2 möglich. Beim Ausblenden werden die Anzeige der Meldung im Display, die evtl. Ausgabe über das Alarmrelais und Auswirkungen auf den Regelprozess unterdrückt.

Kapitel 3: Betriebsarten des BR6000

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

Anzeige aktueller Netz cos Phi

Anzeige Option Lüfter EIN *



aktive Kondensatoren
abzweige

Regelrichtung
(hier: zuschaltend)

Anzeige Lieferung
(bei 4 Quadranten-
betrieb)

Die Regelrichtung wird durch einen geschlossenen Pfeil symbolisiert

▶ zuschaltend
◀ abschaltend

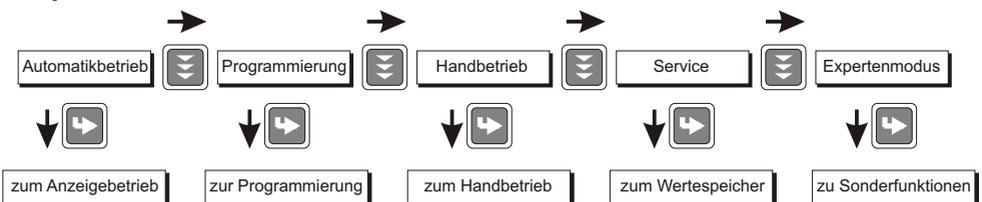
Der zuschaltende Pfeil befindet sich immer hinter der max. möglichen Anzahl der Stufen (Endstopp)

> Ein offener Pfeil signalisiert das aktuelle Ablaufen einer notwendigen Sperrzeit (Entladezeit) vor einem bevorstehenden Schaltschritt

▶▶ Ein Doppelpfeil symbolisiert schnelles Schalten mehrerer Abzweige

▣ Übergabemodus von dynamischem auf statischen Teil.

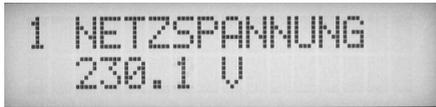
Durch wiederholtes Betätigen der Taste "Betriebsart" gelangt man nacheinander in die verschiedenen Menüs: **Automatikbetrieb Programmierung Handbetrieb Service Expertenmode** und zurück.



Kapitel 4: Automatikbetrieb - Anzeige der Netzparameter

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.

Durch wiederholtes Betätigen der "ENTER-Taste" werden verschiedene Netzparameter angezeigt.



Aktion	Anzeige
ENTER	1 NETZSPANNUNG in V
ENTER	2 SCHEINSTROM in A oder %
ENTER	3 BLINDLEISTUNG in kvar oder %
ENTER	4 WIRKLEISTUNG in kW oder %
ENTER	5 SCHEINLEISTUNG in kVA oder %
ENTER	6 DIFF. kVAR ZU ZIEL COS
ENTER	7 FREQUENZ in Hz
ENTER	8 TEMPERATUR in °C oder °F
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 !

Schaltausgänge

Die ersten 6 Schaltausgänge des BR6000-T6R6 sind als Transistorausgänge ausgeführt.

Diese werden über eine zusätzliche Hilfsspannung (10-24 VDC) zur direkten Ansteuerung von Thyristorschaltern für die dynamische Blindleistungskompensation genutzt.

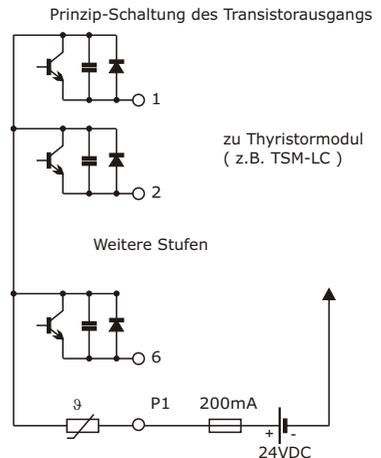
max. Strom je Ausgang: 40 mA

Gesamtstrom aller Ausgänge: max. 150 mA

Die Ausgänge 7...12 sind Relaisausgänge mit potentialfreiem Schließer für max. 250VAC

max. Schaltleistung je Ausgang: 6A

Gesamtstrom aller Ausgänge: 10A



ACHTUNG: Die Verwechslung der Ausgänge und das Anlegen von 230VAC an die Transistorausgänge führt zur Zerstörung der internen Transistoren !

Kapitel 5: 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.

Die Auswahl der verschiedenen Werte für den Transistor- bzw. Relaiseteil ist durch die Symbole **I** bzw. **R** gekennzeichnet.

5.1. Programmiermenü

0 SPRACHWAHL Auswahl der Sprache des Bedienmenüs

[Deutsch, Englisch, Spanisch, Russisch, Französisch, Tschechisch, Niederländisch, Polnisch, Portugiesisch]

1 I-WANDLER PRIM [1000]A (5...13000)

Hier wird der Primärstrom des Stromwandlers der Anlage ausgewählt. Die Eingabe erfolgt über die Tasten \uparrow / \downarrow . Abspeichern/ Weiter mit ENTER

2 I-WANDLER SEK [5]A (5/1)

Einstellung des Sekundärstromes des Stromwandlers der Anlage. Auswahl über \uparrow / \downarrow . Speichern / Weiter mit ENTER:

3 ENDSTOPP (dynam. Teil) (1...6)

I 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. Speichern / Weiter mit ENTER:

4 REGELREIHE (dynam. Teil) (1...20 + E)

I Das Verhältnis der Kondensatorabzweigeleistungen 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.

5 REGELPRINZIP (dynam. Teil)

I Hier kann die Art des Regelverhaltens ausgewählt werden:



- **FOLGESCHALTUNG**

- **KREISSCHALTUNG**

- **INTELLIGENT** (Werkseinstellung)

Erklärung der verschiedenen Regelverhalten siehe Kapitel 9

6 LEISTUNG 1. STUFE (dynam. Teil) (0,01...255,99) kvar
I 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. Wird die Ansprechempfindlichkeit des BR6000 unterschritten, erfolgt eine Warnung (Anzeige eines "!" im Display)

7 ZUSCHALTZEIT (dynam. Teil) (20... 1000) ms
I 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.
Werkseinstellung: 1000 ms

8 ABSCHALTZEIT (dynam. Teil) (20 ... 1000) ms
I Unter Abschaltzeit versteht man die Zeit zwischen dem Abschalten von Kondensatoren zur Verringerung der momentanen Anlagenkapazität.
Werkseinstellung: 1000 ms

9 SPERRZEIT (dynam. Teil) (20 ... 1000) ms
I 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.
Werkseinstellung: 200 ms

10 ENDSTOPP (Relaisteil) (7...12)
R Werkseinstellung: 12

11 REGELREIHE (Relaisteil) (1...20 + E)
R Werkseinstellung 1:1:1:1:1:1

12 REGELPRINZIP (Relaisteil)
R Werkseinstellung: Intelligent

13 LEISTUNG 1. STUFE (Relaisteil) (0,01...255,99) kvar
R Werkseinstellung: 25,00 kvar

14 ZUSCHALTZEIT (Relaisteil) (1... 1200) s
R Werkseinstellung: 40 sek

15 ABSCHALTZEIT: (Relaisteil) (1 ... 1200) s
R Werkseinstellung: 40 sek

16 ENTLADEZEIT: (Relaisteil) (1 ... 1200) s
R Werkseinstellung: 60 sek

17 EXTERNER EINGANG: [ohne Funktion]
möglich: "2. Ziel cos-Phi" Signal am Eingang aktiviert 2. Ziel cosPhi
"externer Fehler" Signal am Eingang schaltet Stufen schrittweise ab.

18 ZIEL COS PHI [0,98 IND] (0,3 ind... 0,3 cap)

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. Bestätigen / Speichern mit ENTER.

18 ZIEL COS PHI 2* [0,95 IND] (0,3 ind... 0,3 cap)

* Ist unter: 17 EXTERNER EINGANG die Funktion "2.Ziel cos Phi" ausgewählt, erfolgt hier die Parametrierung dieses Wertes.

19 MEßSPANNUNG [230] V (30...525 V)

Programmierung der Meßspannung des Systems. Die hier programmierten Werte beziehen sich immer auf die **Klemmenspannung am BR6000 !**

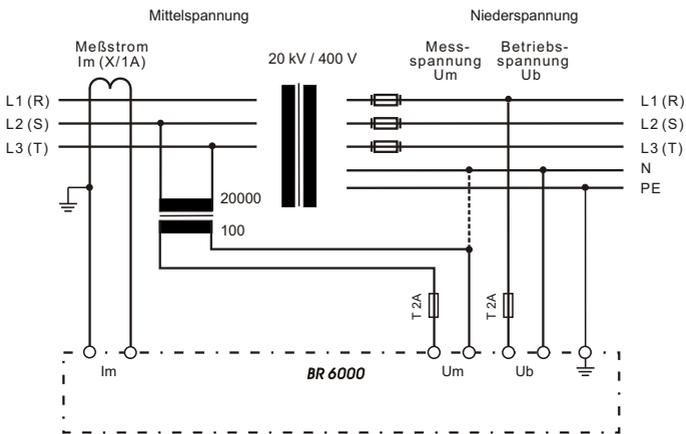
Auswahl der Spannung mit den Tasten \uparrow / \downarrow . Speichern / Weiter mit ENTER

20 U- WANDLERVERHÄLTNIS [NEIN] möglich: 230V...79kV / Umess)

Bei Einsatz eines Meßspannungswandlers (z.B. bei Mittelspannungsmessung) ist hier das Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis zu programmieren. Es erfolgt die direkte Eingabe der Primärspannung des U-Wandlers.

Die Sekundärspannung wird automatisch aus der programmierten Meßspannung (19) übernommen.

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



21 ALARMTEMPERATUR [60] °C (50...85 °C)

Die hier programmierbare Alarmtemperatur ist die Temperatur, bei der eine schrittweise Abschaltung der Kondensatorenstufen erfolgt. Nach 60 sek. 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

22 MELDERELAIS (nur in Version mit Schnittstelle)

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

- "Lüfter"**: Relais schaltet externen Schranklüfter.
(Werkseinstell.) Schaltschwelle kann unter Punkt 23 programmiert werden.
Kontrollanzeige **"F"**
- "Lieferung"**: Meldung bei Lieferung von Wirkleistung, Kontrollanzeige **"S"**
- "Unterstrom"**: Meldung bei Meßstromunterschreitung, Kontrollanzeige **"U"**
Das Signal erfolgt bei Unterschreitung der Ansprechempfindlichkeit des Reglers.
- "Modulfehler"**: Ausgabe eines vom MMI6000 übernommenen Fehlersignals
(nur bei angeschlossenem MMI möglich)
z.B. "Überlast Anlage"
Kontrollanzeige **"M"**

23 Lüftertemperatur * [30]°C (15...70°C)

Eingabe der Schaltschwelle für den Lüfter

* Nur aktiv, wenn Melderelais: Option Lüfter ausgewählt wurde

24 Störverzögerung [10] sek. (0...255 sek)

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

Die Verzögerungszeit kann hier verändert werden.

GRUNDEINSTELLUNG: [NEIN] (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.

5.2 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 6: 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. Zu- und Abschaltung erfolgt durch Betätigen der Tasten **↑** und **↓**. Der aktuelle Betriebszustand sowie der aktuelle Leistungsfaktor werden im Display angezeigt.

Handbetrieb



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

Einstellung von Feststufen



AUTO AUS FEST aktuell ausgewählte Stufe blinkt

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

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

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.

Die aktuelle Stufe ist durch Blinken gekennzeichnet. Die Einstellung des gewünschten Zustands erfolgt über **↑** / **↓**. 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 7: Servicemenü

Mit dem Betriebsartentaster gelangt man in das Servicemenü.
Hier können die gespeicherten Maximalwerte angezeigt werden.

Des weiteren steht ein Fehlerspeicher zur Verfügung, in dem die letzten 8 Fehlerzustände der Anlage mit Fehlercode und in Klartext abgelegt sind. (z.B. kurzzeitige Übertemperatur oder Überspannung)

Aktion	Anzeige
ENTER	1 min./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 / °F
ENTER	6 MAXIMALWERTE RESET
ENTER	FEHLERSPEICHER E[1] - in Klartext
ENTER	FEHLERSPEICHER RESET
ENTER	zurück zu 1

Kapitel 8 Expertenmode 1 und 2

Der Expertenmode dient der Einstellung von Werten, die im Normalfall nicht geändert werden sollten. Aus Schutz vor Fehlbedienung besitzt diese Ebene einen Zugangscode, über den in Expertenmode 1 oder 2 verzweigt wird.

CODEZAHL: ExpertMode 1: "6343", ExpertMode 2: "2244"

8.1 Expertenmode 1:

2 GRUNDEINSTELLUNG NEU [NEIN] (NEIN/JA)

Abspeicherung der aktuellen Programmierung als neue Grundeinstellung
(Für Anlagenhersteller)

Achtung: Alle ursprünglichen Werte werden überschrieben!

3 SCHALTLEISTUNG max [100/100] 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.

Die Anzeige erfolgt getrennt für dynamischen / statischen Teil, jedoch haben beide Leistungen immer denselben Wert.

4 SCHALTTRIGGER [66]% (30...100%)

Schaltsschwelle für Einschalten der nächsten Stufe.
Sollte im Normalfall nicht geändert werden.

5 BEDIENSPERRE [NEIN] (NEIN / JA)

- 6 PHASE I** [0°] [L1] - L1-N Einstellung der Phasenlage des Stromes
- 7 PHASE U** [0°] L1 - [L1 - N] Einstellung der Phasenlage der Spannung

Phasenkorrektur zwischen Spannung und Strom im Meßsystem. Hierdurch kann auch in Systemen ohne Neutralleiter gemessen werden. (s. Beispiel S.5)

- 8 LEISTUNG 1. STUFE** [0...255] (0...2550)
Erweiterung des Bereiches für die Eingabe der Stufenleistung

- 9 REGELUNG** [3]phasig (3, 1)
Das Meßsystem des Reglers basiert grundsätzlich auf einer einphasigen Messung. In der Standardeinstellung(3-phasig)wird die Messung umgerechnet und alle Leistungen 3-phasig angezeigt (Symmetrie im Netz wird vorausgesetzt). In der Einstellung "1-phasig" erfolgt die Anzeige und Regelung nur für den gemessenen 1-Phasenwert

10 Protokoll * nur bei Option Schnittstelle

- [- - - - -] - Schnittstelle AUS
- [MODBUS RTU] - MODBUS-Protokoll für individuelle Nutzung
- [ASCII-OUT] - Ausgabe der Netzwerte als ASCII Daten (s. Seite 16)
- [MASTER MMI] - bei Nutzung des MMI6000 für Eigenstrommessung (nur wenn Schaltzeiten >200ms)

je nach Auswahl des Protokolls wird das zugehörige Konfigurationsmenü angeboten:

- 11 BAUDRATE** [38400] (4800...38400) Übertragungsrate
- 12 ANZAHL MMI** [1] (1...3) Anzahl angeschlossener MMI
- 13 ADRESSE** [1] (1...32) Adresse
- 14 OBERWERT** [130]% (110...200%) Schaltschwelle bei Nutzung MMI
- 15 UNTERWERT** [60]% (30...95)% Schaltschwelle bei Nutzung MMI
- 16 TESTVERSUCHE**[10] (3 ... 255)
- 17 TESTZEIT** [10] (3 ... 255)
- 18 ASCII** Sendezeit [10]s (1 ... 255) Wiederholzeit ASCII-Sendung

8.2 Expertenmode 2 (Passwort: 2244)

Der zusätzliche 2. Expertenmode beinhaltet alle Betriebs-, Warn- und Störmeldungen, die vom BR6000 angezeigt werden. Diese können hier einzeln deaktiviert werden. Bei Deaktivierung werden sowohl die Anzeige der Meldung im Display, als auch die eventuelle Aktivierung des Relais oder Auswirkungen auf das Regelverhalten unterdrückt.

EXPERTENMODE 2 [JA] (JA/NEIN)

Aktivierung / Deaktivierung der einzelnen Betriebs-, Warn- und Störmeldungen (s.Menüplan letzte Umschlagseite) - insgesamt 16 Meldungen

- 2 ALARMZEIT** [60] sec. (1...255 sek.)
Zeit, nach der das Alarmrelais anspricht.
- 3 UNTERSpannung** [50] % (20...100%)
unterschreitet die Meßspannung diesen Wert, werden alle Stufen gleichzeitig abgeschaltet
- 4 ÜBERSpannung** [115] % (105...140%)
überschreitet die Meßspannung diesen Wert, werden die Stufen schrittweise abgeschaltet.

Kapitel 9: Regelprinzip

Der BR6000-T6R6 besitzt 6 Transistorausgänge für die dynamischen (schnell schaltenden) Komponenten und 6 Relaisausgänge für die herkömmlichen über Schütz geschalteten Kondensatorstufen.

Bei Bedarf (Ziel-cos Phi noch nicht erreicht) schalten immer zuerst die dynamischen Stufen zu und kompensieren damit sehr schnell die wechselnden Lasten.

Sind die dynamischen Stufen prozessbedingt längere Zeit eingeschaltet, so übergeben sie ihre Last an die herkömmlichen relaisgeschalteten Kondensatorausgänge. Dies geschieht in Abhängigkeit der eingestellten Zu- und Abschaltzeiten des Relaisteils.

Durch die Übergabe der Last werden die transistorgeschalteten Stufen wieder frei für die dynamische Kompensation.

Der Vorteil der gemischt-dynamischen Kompensation liegt somit in der Verknüpfung von dynamischem Anlagenteil (schnelle Ausregelung dynamischer Lasten) und herkömmlichem Anlagenteil (für die Grundlast bzw. die sich langsam ändernden Verbraucher). Durch diese Verknüpfung ergibt sich eine wesentlich ökonomischere Lösung als bei einer rein dynamischen Anlage.

Das Regelverhalten kann im Programmiermodus ausgewählt werden. Grundsätzlich besitzt der BR 6000 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 Regler 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, Erhöhung der Lebensdauer der Anlage

Nachteil: nur wirksam bei Regelreihen mit Gruppen gleicher Stufenleistung, lange Ausregelzeit

● **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.

Kapitel 10: Schnittstelle (Option)

Der BR6000-T6R6 ist optional mit einer RS485-Schnittstelle ausgestattet. Folgende Funktionen können hierüber realisiert werden:

- Parametrierung des Reglers über PC
- Fernauslesung der Netzparameter, Speicherung und Anzeige über PC-Software BR6000-SOFT im Online-Betrieb
- Nutzung als Systemschnittstelle
- Auswahl MODBUS (s. Anhang 4) oder ASCII (s. unten)
- Nutzung mit Zubehör MMI6000 zur Eigenstrommessung
- Nutzung mit Zubehör Fernanzeige

Aufbau des ASCII-Sendeprotokolls:

Es werden nacheinander die folgenden Daten im Takt ausgegeben:

Spannung	z.B.	"230 V"	
Strom	z.B.	"85 A"	
cosPhi	z.B.	"-0,98"	minus = CAP
Blindleistung	z.B.	"100 kvar"	
Wirkleistung	z.B.	"100 kW"	
Scheinleistung	z.B.	"100 kVA"	
Ausgänge	z.B.	"XXX-----"	= 3 aktive Stufen

Kapitel 11: Inbetriebnahme

Der Regler ist nur im eingebauten Zustand in Betrieb zu nehmen und zu betreiben.

Die vollständige Programmierung aller anlagenspezifischen Parameter erfolgt entsprechend Kapitel 5 (Programmierung). Anschließend Gerät mit Betriebsartentaster in Automatikbetrieb setzen. Damit ist der Regler betriebsbereit.

Kapitel 12: 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 13 Hinweise bei Störungen

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 1 min.	Stromwandlerverhältnis überprüfen (1/5A) Meßstrombereich überfahren
Anzeige: "UNTERKOMPENSIERT" Alarmrelais: nach 1 min.	Anschluß und Phasenlage überprüfen! alle Stufen zugeschaltet Ziel $\cos \Phi$ nicht erreicht: Kompensationsanlage ausreichend dimensioniert?
Anzeige: "ÜBERKOMPENSIERT" Alarmrelais: nach 1 min.	Anschluß und Phasenlage überprüfen! Kapazitives Netz obwohl alle Stufen abgeschaltet sind
Anzeige: "MESSSPANNUNG ???" Alarmrelais: nach 1 min.	Meßspannung fehlt!
Anzeige: "ÜBERTEMPERATUR" Alarmrelais: nach 1 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 Regelrichtung 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 geöffnet

Kapitel 14 Technische Daten

Typenreihe	BR 6000-T6R6
Ausgänge	6 Transistor, 6 Relais
Menüsprachen	D / E / ES / RU / NL / CZ / PL / F / PT
Schaltleistung der Ausgänge	6x Transistor: 24 VDC, max. 40mA 6x Relais: max. 230VAC / 6A
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	Folgeschaltung, Kreisschaltung oder intelligentes Schaltverhalten 4-Quadrantenbetrieb
Betriebsspannung	110...230 VAC, +/-15%, 50/60Hz
Meßspannung	30...525 VAC, (L-N) oder (L-L); 50/60Hz
Meßstrom	X : 5 / 1A wählbar
Leistungsaufnahme	< 5 VA
Empfindlichkeit	50 mA / 10mA
Ziel cos Phi	0,3 ind. bis 0,3 cap einstellbar
Zuschaltzeit	getrennt wählbar für dynam. und Relais
Abschaltzeit	getrennt wählbar für dynam. und Relais
Entladezeit	getrennt wählbar für dynam. und Relais
Feststufen / Stufen überspringen	Programmierbar
Alarmrelais	Serienmäßig
Nullspannungsauslösung	Serienmäßig
Anzeige Netzparameter	Cos-Phi, Spannung, Scheinstrom, Frequenz, Blindleistung, Wirkleistung, Scheinleistung, fehlende kvar, Temperatur
Speicherung der Maximalwerte	Spannung, Blindleistung, Wirkleistung, Scheinleistung, Temperatur
Temperaturmeßbereich	-30 ... 100°C
Fehlerspeicher	Register der letzten 8 Fehler (z.B. Übertemp.)
Genauigkeit	Strom / Spannung: 1% Wirk-, Blind-, Scheinleistung: 2%
Gehäuse	Schalttafeleinbaugeschäuse DIN 43 700, 144 x 144 x 55 mm
Masse	1 kg
Betriebsumgebungstemperatur	-20 bis +60°C
Schutzart nach DIN 40 050	Front: IP 54, Rückseite: IP 20
Sicherheitsbestimmungen	IEC 61010-1:2001, EN 61010-1:2001
Störfestigkeit	EN 50082-1:1995
EMV-Störfestigkeit	IEC 61000-4-2: 8kV IEC 61000-4-4: 4kV
Option /S	Schnittstelle RS485

Anhang 1: Tabelle Regelreihen

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

Die Regelreihen für den dynamischen und den Relasteil werden völlig unabhängig voneinander eingestellt.

Regelreiheneditor - Programmierung von Wertigkeiten bis zu 30

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 \uparrow / \downarrow auf die gewünschten Wertigkeit gesetzt werden.

Im Regelreiheneditor können die einzelnen Stufen bis zu einer Wertigkeit von 30 (!) 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 30=U

NEU: Es können alle Regelreihen (auch abwärts) erstellt werden. Ob die erstellte Regelreihe auch "sinnvoll" ist, entscheidet der Kunde.

Die maximale Anzahl der Stufen kann durch ein programmiertes ENDSTOPP begrenzt sein.

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 * nur bei Option .../S	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	<input checked="" type="checkbox"/> ENDSTOPP dynam	6	
4	<input checked="" type="checkbox"/> REGELREIHE dynam	1	
5	<input checked="" type="checkbox"/> REGELPRINZIP dynam	INTELLIGENT	
6	<input checked="" type="checkbox"/> LEISTUNG 1. STUFE dyn.	25,00 kvar	
7	<input checked="" type="checkbox"/> ZUSCHALTZEIT dynam	1000 ms	
8	<input checked="" type="checkbox"/> ABSCHALTZEIT dynam	1000 ms	
9	<input checked="" type="checkbox"/> ENTLADEZEIT dynam	200 ms	
10	<input checked="" type="checkbox"/> ENDSTOPP Relais	12	
11	<input checked="" type="checkbox"/> REGELREIHE Relais	1	
12	<input checked="" type="checkbox"/> REGELPRINZIP Relais	INTELLIGENT	
13	<input checked="" type="checkbox"/> LEISTUNG 1. STUFE Relais	25,00 kvar	
14	<input checked="" type="checkbox"/> ZUSCHALTZEIT Relais	40 s	
15	<input checked="" type="checkbox"/> ABSCHALTZEIT Relais	40 s	
16	<input checked="" type="checkbox"/> ENTLADEZEIT Relais	60 s	
17	EXTERNER EINGANG*	ohne Funktion	
18	ZIEL COS-PHI (1 / 2)	0,98 / 0,95 IND	
19	MEßSPANNUNG	230 V L-N	
20	U - WANDLERVERHÄLTNIS	- NEIN -	
21	ALARMTEMP.	60° C	
22	MELDERELAIS *	LÜFTER	
23	LÜFTERTEMP. *	30° C	
24	STÖRVERZÖGERUNG	10 s	
	Kondensatorstufen	AUTO	
	Codezahl Expert-Mode 1	6343	Nicht veränderbar
	Codezahl Expert-Mode 2	2244	Nicht veränderbar
	Schalttrigger	66 %	
	Max. gleichzeitige Schaltleistung	4 x kleinste Stufe	
	Bediensperre	- NEIN -	
	Phasenverschiebung U/I	0 °	
	Leistung 1. Stufe	0 ...255 kvar	
	Regelung	3-phasig	
	Protokoll *	MODBUS-RTU	
	Baudrate*	38400	
	Adresse *	1	
	Anzahl MMI*	1	
	ASCII Sendezeit*	10 sek.	

Anhang 3: Stromüberwachung der Kondensatoren mit MMI6000

Anwendung:

Für die permanente echte Stromüberwachung der Kompensationsanlage (Gesamtstrom) sowie zur Überwachung der einzelnen Ströme in den Kondensatorabzweigen wird der Einsatz des Multimes-Interface MMI6000 als Zubehör zum BR6000 empfohlen. (Eigenstrommessung)

Durch die Überwachung des Kondensatornennstromes durch das MMI6000 werden gefährliche Netzzustände (z.B. Oberwellenströme, die zur Zerstörung des Leistungskondensators führen können) erkannt. In diesem Fall schaltet der Blindleistungsregler die betreffenden Stufen ab, solange die Gefährdung vorhanden ist. Durch die Nennstromüberwachung werden die Zustände der Kondensatoren (Schädigung, Alterung) erkannt und eventuelle Folgeschäden verhindert. Der Einsatz des MMI6000 erhöht die Zuverlässigkeit der Anlage.

Funktion:

Das MMI6000 misst den Gesamt-Anlagenstrom. Hierfür ist ein Stromwandler in der Einspeisung der Kompensationsanlage notwendig. Bei jeder Schalthandlung wird der aktuelle Kondensatorstrom überprüft und mit dem jeweiligen Kondensatornennstrom verglichen. Zwischen den Schaltungen wird der Gesamt-Anlagenstrom überwacht.

Kondensatorstufen, deren Betriebsstrom zu klein (<60%) ist, können abgeschaltet werden. Der Ausgang kann deaktiviert werden - im Display erscheint "E" (Error) für die betroffene Stufe. Das Alarmrelais wird gesetzt. Ein Reaktivieren der Stufe ist im Handbetrieb-Menü möglich.

Bei zu hohem Strom (>130%) wird der Kondensator abgeschaltet - Anzeige im Display als invertiertes Kondensatorsymbol. Der Strom wird weiter zyklisch getestet- der Kondensator bei Erreichen des Nennstroms wieder zugeschaltet.

Ist der Gesamt-Anlagenstrom zu hoch, werden nacheinander Stufen abgeschaltet und das Störmelderelais gesetzt. Es wird zyklisch geprüft, ob der Strom wieder im Nennbereich liegt.

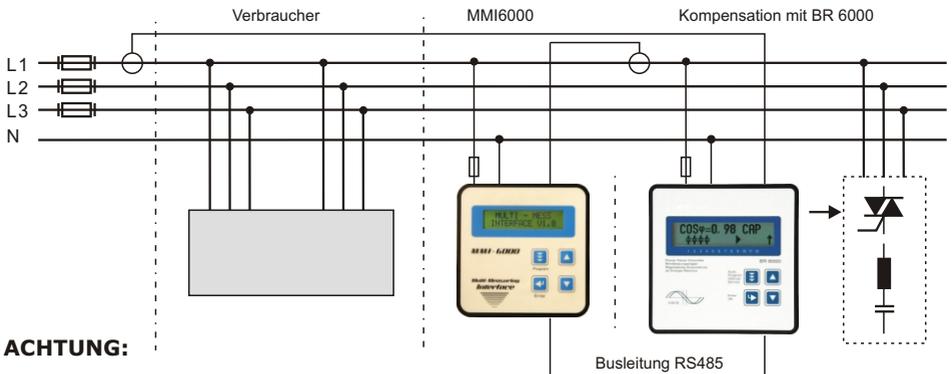
Einstellung am MMI6000:

- Betriebsart: Kopplung MMI-BR6000-T
- Netz: 3 Phasig (DS)
- Baudrate: 38400

Einstellungen BR6000-T6R6: (ExpertMode)

- Protokoll: Master-MMI
- Baudrate: 38400
- Anzahl angeschlossener MMI
- Oberwert (%), Unterwert (%)
(Nenngrenzwerte der Kondensator- bzw. Anlagenleistung)

Prinzipschaltung:



ACHTUNG:

- Für die Bus-Verdrahtung ist geschirmtes Kabel zu verwenden!
- Die Busverdrahtungen (ankommende und abgehende Leitungen) sind immer direkt bis ans Gerät zu führen!
- Bei den Geräten am Ende des Buskabels sind die im Gerät integrierten Abschlußwiderstände zu aktivieren. (DIP-Schalter ON)
- **die programmierte Schaltzeit des BR6000 in dieser Betriebsart muss >= 200 ms sein !**

Anhang 4: MODBUS-Protokoll - Teil 1: -nur Lese-Register (Functioncode 3)

F	Modbus Nr.	Registername / Funktion	Zahlenbereich	Maß / Digit			
3	0	Blindleistung H-Teil	32 Bit Long	1 var			
	1	Blindleistung L-Teil					
	2	Wirkleistung H-Teil					
	3	Wirkleistung L-Teil	32 Bit Long	1 W			
	4	Scheinleistung H-Teil					
	5	Scheinleistung L-Teil					
	6	Diff. Blindleistung H-Teil	32 Bit Long	1 var			
	7	Diff. Blindleistung L-Teil					
	8	IST Anlagenleistung in var					
	9		32 Bit Long	1 var			
	10	IST Anlagenleistung in %					
	11	Spannung, Auflösung 0,1V, max.300V					
	12	Strom mit Auflösung von 0,1A	16 Bit	1 %			
	13		32 Bit Long	0,1 V			
	14	Spannung mit einer Auflösung von 0,1 V (Bsp.: 231,4V=2314)	32 Bit Long	0,1 V			
	15				Anzahl der IST-Stufenzahl	16 Bit	1 Stufe
	16						
	19	cos-Phi (100 = 1.00)	16 Bit	0,01 (- = cap)			
	20	Messspannung	16 Bit	1 V			
	21	Messstrom	16 Bit	1 A			
	22	Frequenz	16 Bit	1 Hz			
	23	Schaltschranktemperatur	16 Bit	1 °C			
	24	Reglerinnentemperatur	16 Bit	1 °C			
	25 -29	diverse Statusanzeigen	16 Bit				
	30	Ausgänge	16 Bit				
	51	cos-Phi (100 = 1.00)	16 Bit	0,01 (- = cap)			
	60	Fehlerregister	16 Bit	Bit 0 - 7			
	61	Warnregister	16 Bit	Bit 0 - 7			
	62	Melderegister	16 Bit	Bit 0 - 7			
	71 - 82	Ausgangsstatus Ausgang 1...12	16 Bit	0 = AUS 1 = EIN			
85 - 100	Register komprimierte Werte	16 Bit					
101	Programmspeicher (Sprache)	0 - 7	0 = Deutsch				
102	Stromwandler primär	1 - 255	1 = 5A ...				
103	Stromwandler sekundär	0 - 1	0 = 1A ...				
104	T Endstop	1 - 6					
105	T Regelreihe	1 - 21					
106	T Regelprinzip	0 - 2	0 = Folge				
107	T Kondensatorleistung Vorkomma	0 - 255					
108	T Kondensatorleistung Nachkomma	0 - 99					
109	T Zuschaltzeit	0 - 13	0 = 20ms				
110	T Abschaltzeit	0 - 13	0 = 20ms				
111	T Entladezeit	0 - 13	0 = 20ms				
112	R Endstop	7 - 12					
113	R Regelreihe	1 - 21					
114	R Regelprinzip	0 - 2	0 = Folge				
115	R Kondensatorleistung Vorkomma	0 - 255					
116	R Kondensatorleistung Nachkomma	0 - 99					
117	R Zuschaltzeit	1 - 255	sek.				
118	R Abschaltzeit	1 - 255	sek.				
119	R Entladezeit	1 - 255	sek.				
120	Externer Eingang	16 - 18	16 = ohne F.				
121	Ziel cos Phi 1	30 - 170	80 = 0,8 cap.				
122	Ziel cos Phi 2	30 - 170	80 = 0,8 cap.				
123	Messspannung	29 - 255	Volt				
124	Spannungswandler	10 - 216	10 = 1				
125	Alarmtemperatur	30 - 75	°C				
126	Melderelais	6 - 9	6 = Lüfter				
127	Lüftertemperatur	15 - 70	°C				
128	Verzög.zeit Fehleranzeige	0 - 255	sek.				

Teil 2: - nur Schreib -Register (Functioncode 6)

	Modbus Nr.	Registername / Funktion	Zahlenbereich	Maß / Digit	
6	1	Programmspeicher (Sprache)	0 - 7	0 = Deutsch	
	2	Stromwandler primär	1 - 255	1 = 5A ...	
	3	Stromwandler sekundär	0 - 1	0 = 1A ...	
	4	T Endstop	1 - 6		
	5	T Regelreihe	1 - 21		
	6	T Regelprinzip	0 - 2	0 = Folge	
	7	T Kondensatorleistung Vorkomma	0 - 255		
	8	T Kondensatorleistung Nachkomma	0 - 99		
	9	T Zuschaltzeit	0 - 13	0 = 20ms	
	10	T Abschaltzeit	0 - 13	0 = 20ms	
	11	T Entladezeit	0 - 13	0 = 20ms	
	12	R Endstop	7 - 12		
	13	R Regelreihe	1 - 21		
	14	R Regelprinzip	0 - 2	0 = Folge	
	15	R Kondensatorleistung Vorkomma	0 - 255		
	16	R Kondensatorleistung Nachkomma	0 - 99		
	17	R Zuschaltzeit	1 - 255	sek.	
	18	R Abschaltzeit	1 - 255	sek.	
	19	R Entladezeit	1 - 255	sek.	
	20	Externer Eingang	16 - 18	16 = ohne F.	
	21	Ziel cos Phi 1	30 - 170	80 = 0,8 cap.	
	22	Ziel cos Phi 2	30 - 170	80 = 0,8 cap.	
	23	Messspannung	29 - 255	Volt	
	24	Spannungswandler	10 - 216	10 = 1	
	25	Alarmtemperatur	30 - 75	°C	
	26	Meldereleais	6 - 9	6 = Lüfter	
	27	Lüftertemperatur	15 - 70	°C	
	28	Verzög.zeit Fehleranzeige	0 - 255	sek.	
	40	Fernsteuerung Registerwert H = Daten 1 (max. schaltbare Leistung = Vielfaches der kleinsten Stufe)	8 Bit	1 - max	
		Registerwert L = Daten 2 0 - ohne Fernsteuerung 1 - Abschalten, 2 - Stop 3 - Zuschalten	8 Bit	0 - 3	

Teil 3 Beispiele

MODBUS - Function 3 (nur Leseregister) Beispiel Meßspannung				MODBUS - Function 6 (nur Schreibregister) Beispiel Fernsteuerung (Fernzuschalten)			
Antwort				Antwort			
Byte 1:	Slave Adresse	1	Sl. Adresse	1	Slave Adresse	1	1
Byte 2:	Functioncode	3	Funct. code	3	Functioncode	6	6
Byte 3:	Reg.start adress "H"	0	Anzahl Bytes	2	Registeradr. "H"	0	0
Byte 4:	Reg.start adress "L"	20	Daten H	0	Registeradr. "L"	40	40
Byte 5:	Reg. nummer "H"	0	Daten L	233	Reg.wert H (Daten1)	1*	1
Byte 6:	Reg. nummer "L"	1	CRC L	121	Reg.wert L (Daten2)	3*	3
Byte 7:	CRC Prüfcode "L"	196	CRC H	202	CRC Prüfcode "L"	72	72
Byte 8:	CRC Prüfcode "H"	14			CRC Prüfcode "H"	83	83
				* Reg.wert 1 = Zuschalten mit max. 1 Stufe (1)			
				* Reg.wert 3 = Fernzuschalten (3)			

Hinweis: Aufgrund der Priorität der Regelfunktionen des BR6000 vor dem Datenaustausch sollte beachtet werden, dass pro Befehl maximal 24 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, Parität: 0

AUTO MODE

Nur vorhanden wenn
Regelreihe "E" in Programmierung
4 bzw. 11 ausgewählt ist

cosφ 0.84 IND
++++

Programmierung

REGELREIHEN-EDITOR

- 1 NETZSPANNUNG
230.0 V
- 2 SCHEINSTROM
88.88 A
- 3 BLINDLEISTUNG
88.88 kvar
- 4 WIRKLEISTUNG
88.88 kW
- 5 SCHEINLEISTUNG
88.88 kVA
- 6 DIFF BLINDLEISTG
88.88 kvar
- 7 FREQUENZ
50.0 Hz
- 8 TEMPERATUR **
25.0°C
- 9 KOMP-LEISTUNG
88.88 kvar
- SOFTWAREVERSION
V 5.0 / M128

ZURÜCK ZU 1

** Temperaturanzeige:
Umschaltung °C / °F mit
Tasten UP/DOWN möglich

Wird 60 Sek. keine Taste betätigt,
erfolgt automatisch der Rücksprung
in Automatikbetrieb

Die hellgrau hinterlegten Felder
sind nur in Abhängigkeit verschiedener
Einstellungen aktiv und werden -
wenn nicht benötigt - ausgeblendet.

- 0 SPRACHWAHL
[DEUTSCH]
- 1 I-WANDLER PRIM
[1000] A / X
- 2 I-WANDLER SEK
1000 / [5] A
- 3 ENDSTOPP [6]
I # * * * * *
- 4 REGELREIHE 1
I [1 1 1 1 1]
- 5 REGELPRINZIP
[INTELLIGENT]
- 6 LEISTUNG 1.ST.
[25] .00 kvar
- 7 ZUSCHALTZEIT
I [1000] ms
- 8 ABSCHALTZEIT
I [1000] ms
- 9 ENTLADEZEIT
I [200] ms
- 10 ENDSTOPP [12]
R # * * * * *
- 11 REGELREIHE 1
R [1 1 1 1 1]
- 12 REGELPRINZIP
R [INTELLIGENT]
- 13 LEISTUNG 1.ST.
R [25] .00 kvar
- 14 ZUSCHALTZEIT
R [40] s
- 15 ABSCHALTZEIT
R [40] s
- 16 ENTLADEZEIT
R [60] s

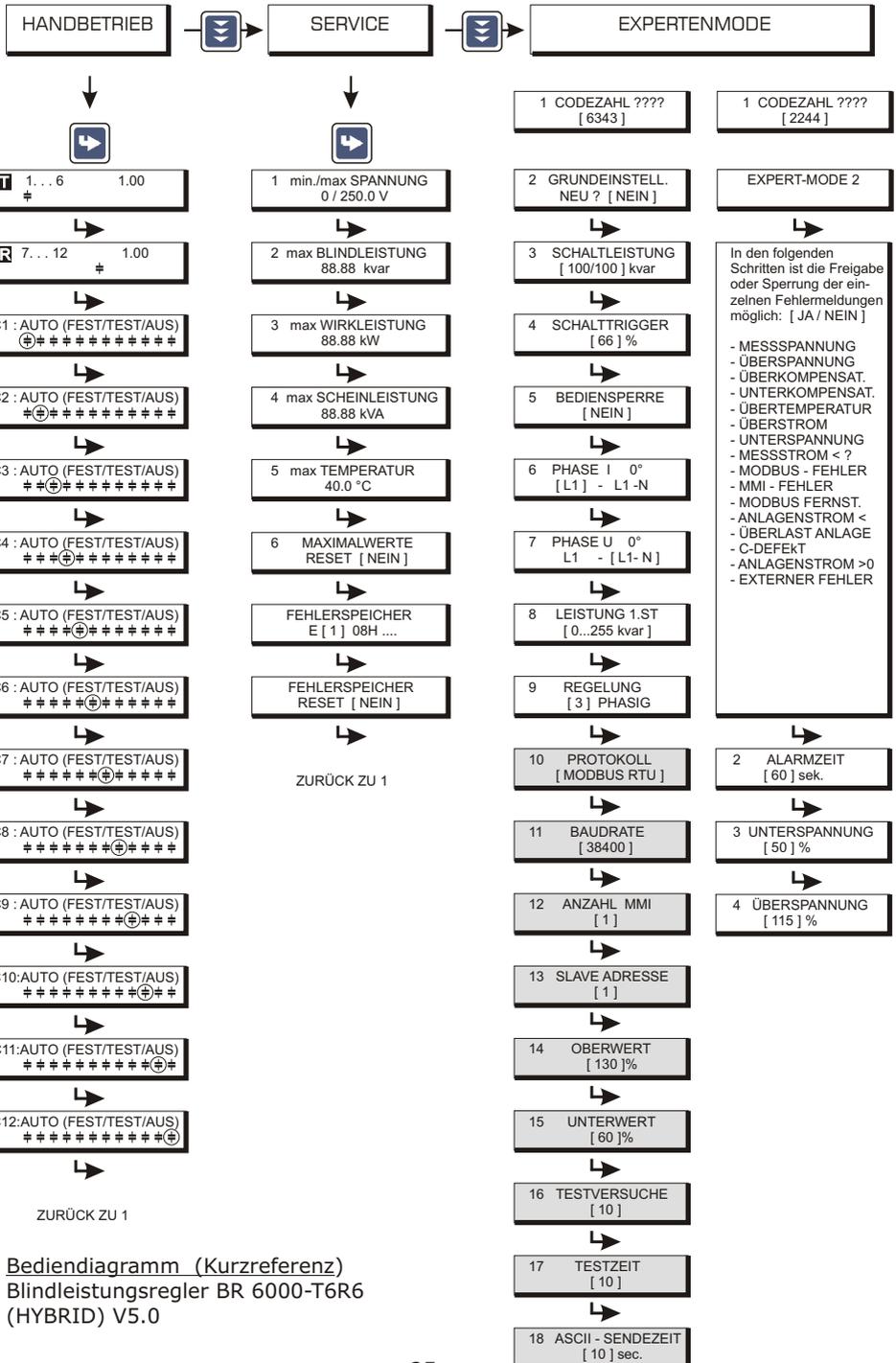
- WERTIGKEIT [1]
1 ① 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
- WERTIGKEIT [2]
11 ② 2 2 2 2 2 2 2 2 2
- WERTIGKEIT [2]
11 2 ② 2 2 2 2 2 2 2 2
- WERTIGKEIT [2]
11 2 2 ② 2 2 2 2 2 2 2
- Bis letzter Kondensator
- ZURÜCK ZU 1
- 17 EXT.EINGANG
[ohne FUNKTION]
- 18 ZIEL COS PHI
[0.98] IND
- 19 MESSSPANNUNG
[230] V L / N
- 20 U- WANDLER
[NEIN]
- 21 ALARM TEMP.
[60 °C]
- 22 MELDERELAIS
[LÜFTER]
- 23 LÜFTER TEMP.
[30 °C]
- 24 STÖRVERZÖGERUNG
[10] sek.
- *** KONTRAST ***
***** [7] *****
- GRUNDEINSTELLUNG
- NEIN -

ZURÜCK ZU 1

Ändern der
Werte mit
den Tasten:



Zuschalten der Stufen im Handbetrieb mit den Tasten AUF und AB



Bediendiagramm (Kurzreferenz)
 Blindleistungsregler BR 6000-T6R6
 (HYBRID) V5.0

