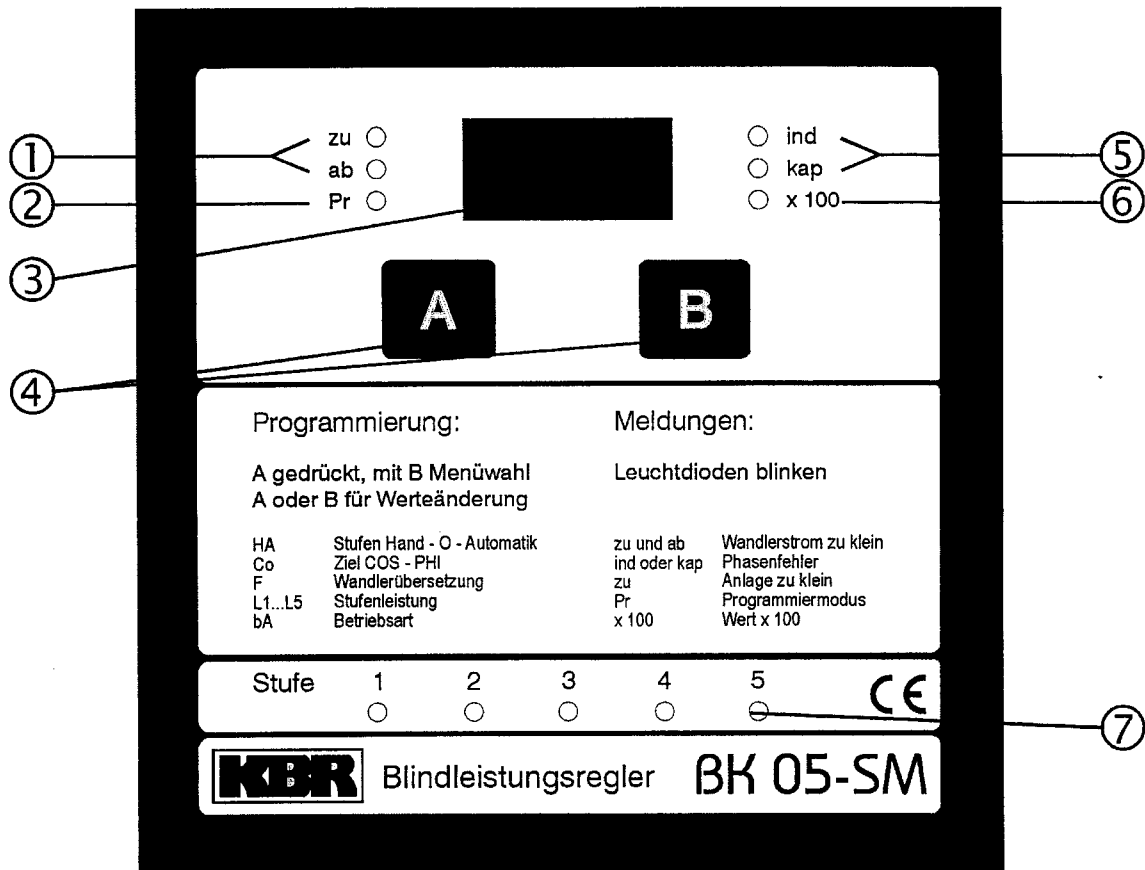


Regler BK 05-SM für 4-Quadrantenbetrieb, Bedienelemente:



- 1 LED **zu** (grün) leuchtet bei der Zuschaltung von Stufen, LED **ab** (rot) leuchtet bei der Abschaltung von Stufen.
- 2 LED **Pr** (gelb) blinkt während der Programmierung des Gerätes.
- 3 Anzeigefeld für alle Funktionen, Normalanzeige = cos phi.
- 4 Taster **A** und **B** zur Parameterprogrammierung.
- 5 LED **ind** (grün) leuchtet bei induktivem cos phi.
LED **kap** (rot) leuchtet bei kapazitivem cos phi.
- 6 LED **x 100** (gelb) blinkt, wenn der angezeigte Wert mit 100 multipliziert werden muß.
- 7 Grüne LED's zur Anzeige der zugeschalteten Stufen.

Reglergrundeinstellung:

- Ziel-cos phi: 0,95 induktiv (bei KVA-Tarif cos phi = 1)
- Wandlerübersetzung: 20 (Wandler 100/5)
- Stufenleistung: 0 kVar für alle Stufen
- Betriebsart: Automatik (Au) für Netzbezug

Regler in KBR-Kompensationsanlagen sind voreingestellt. Zu überprüfen bzw. einzustellen sind:

- Ziel-cos phi entsprechend den EVU-Vorschriften (bei KVA-Tarif cos phi = 1) siehe Seite 5.
- Wandlerübersetzung entsprechend dem eingebauten Stromwandler siehe Seite 5.
- Betriebsart für Generatorbetrieb (GE) siehe Seite 6.

1. Funktionsprinzip des Reglers	2
2. Montage und elektrischer Anschluß der Anlage	3
2.1 Allgemeines, sehr wichtig!	3
2.2 Wandleranschluß und Meßspannung	3
2.3 Prinzipschaltbild (dient nicht zum Anschluß der Anlage).....	3
3. Inbetriebnahme der Anlage	4
3.1 Stromwandleranpassung im Regler	4
3.2 Programmierung der Reglerparameter	4
3.3 Funktionsprüfung der Anlage	6
3.4 Messung der Stromaufnahme	7
4. Anzeigefunktionen des Reglers	7
5. Störungen.....	7
5.1 Fehleranzeigen und Störmeldungen	7
5.2 Programmierung der KBR-Voreinstellung:	8
5.3 Hinweise zur Fehlersuche	8
6. Wartung der Anlage und der Sicherheitseinrichtungen.....	9
7. Technische Daten des Blindleistungsreglers.....	9
8. Auswahl von Leitungen und Sicherungen.....	9

1. Funktionsprinzip des Reglers

Der Mikroprozessor des Reglers erfaßt über Analog/Digital- Wandlereingänge Netzspannung und Stromaufnahme des gesamten Betriebes und berechnet daraus die Wirk- und Blindleistungsverhältnisse des Netzes. Der Regler arbeitet im 4-Quadrantenbetrieb.

In der Betriebsart **Au** (Automatik) erkennt der Regler während der Initialisierungsphase einen Falschanschluß:

- Sind **k** und **I** vertauscht, dreht der Regler intern den Anschluß,
- Bei falscher Phasenzuordnung wird der Phasenfehlers **Ph** angezeigt.

In der Betriebsart **GE** (Generator) wird zur Erkennung der Rückspeisung bei Generatorbetrieb die automatische Phasendrehung von **k** und **I** verhindert.

Ständig wird die zur Erreichung des Ziel-cos phi notwendige Kompensationsleistung berechnet. Die Zuschaltung erfolgt, wenn 70 % der Leistung der kleinsten Stufe fehlen. Die Stufen schalten im 4 Sekunden-Takt gezielt entsprechend der benötigten Kompensationsleistung zu bzw. ab (Stufenleistung wird programmiert). Gleiche Stufen sind in Kreisschaltung zusammengefaßt. Mit wenig Schalthandlungen wird optimal ausgeregelt. Auch für große Anlagen lassen sich mit wenig Baugruppen feinfühligere Regelungen aufbauen. Dabei brauchen keine Stufenverhältnisse beachtet werden. Nach Auskompensation werden die Schalthandlungen für 30 Sekunden gesperrt. Zur Vermeidung von Pendelschaltungen erfolgt die Stufenabschaltung erst, wenn mit 100% der kleinsten Stufenleistung überkompensiert ist. Die programmierten Werte bleiben durch Speicherung in einem EEPROM bei Netzausfall erhalten.

Der Strommeßeingang ist zwischen 1 A und 5 A umsteckbar (siehe Kapitel 3.1).

2. Montage und elektrischer Anschluß der Anlage

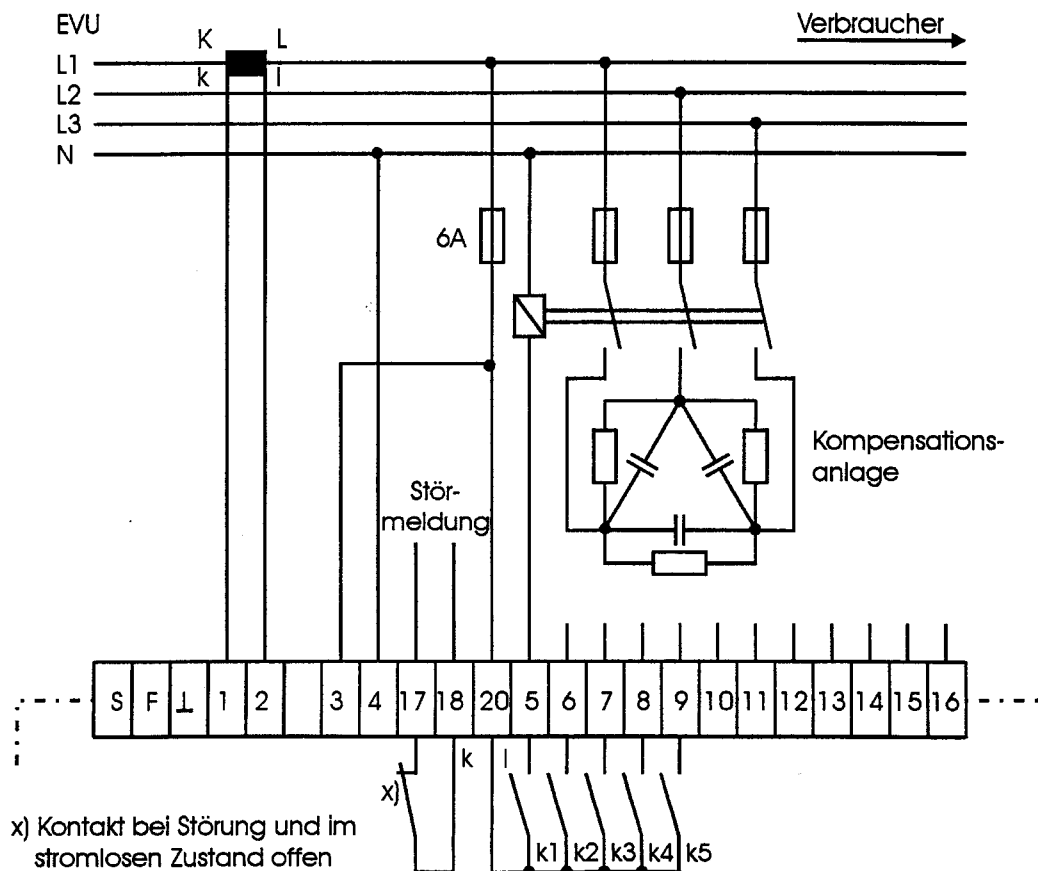
2.1 Allgemeines, sehr wichtig!

- Alle Schrauben und Verbindungen nachziehen, da sonst keine Garantieansprüche geltend gemacht werden können!
- Installation und Betrieb der Anlage müssen unter Beachtung der geltenden VDE-Vorschriften (insbesondere VDE 0100) und der Vorschriften des EVU erfolgen.
- Anschlußquerschnitte und Absicherung nach beigefügtem Anschlußplan (siehe auch Punkt 8.).

2.2 Wandleranschluß und Meßspannung

- Wandlereinbau in der Phase, die mit L1 der Kompensationsanlage übereinstimmt (durch Spannungsmessung ermitteln). Es müssen sämtliche Kondensatorströme und Verbraucherströme erfaßt werden. Bei ungleicher Phasenbelastung (Kleinbetriebe) Wandler in der am höchsten belasteten Phase installieren.
- Großes K zur EVU-Einspeisung (ist am Wandler gekennzeichnet). Kleines k und I mit Klemmen k (Reglerklemme 1) und I (Reglerklemme 2) in der Kompensationsanlage verbinden (zweifarbigen Kabel verwenden!).
- Leitungsquerschnitt: bis 3 m = 1,5 mm², bis 6 m = 2,5 mm². Bei größeren Entfernungen Einsatz eines 1 A Wandlers. Der Regler kann intern auf 1 A umgesteckt werden.
- Bei Verwendung vorhandener Wandler (Amperemeter) die Strompfade immer in Reihe schalten.
- Der sekundäre Wandlerstrom muß mindestens 80 mA bei 5 A und 20 mA bei 1 A betragen. Bei kleineren Strömen werden die Kondensatorstufen abgeschaltet (Anzeige I -).
- Die Meßspannung (Reglerklemme 3) ist immer der Phase zu entnehmen, in der der Stromwandler installiert ist.

2.3 Prinzipschaltbild (dient nicht zum Anschluß der Anlage)



3. Inbetriebnahme der Anlage

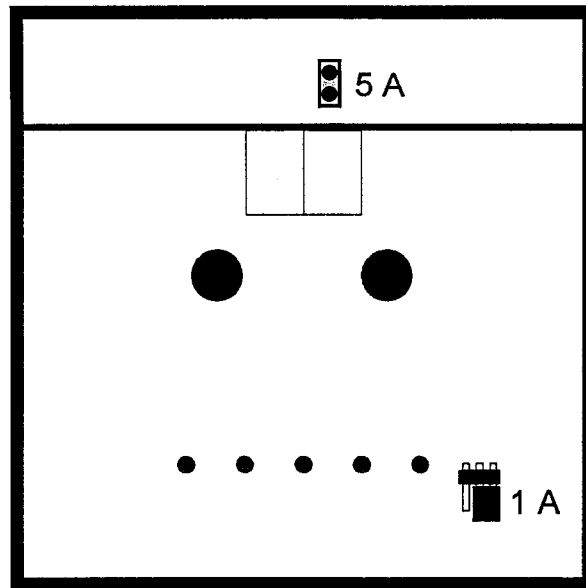
3.1 Stromwandleranpassung im Regler

Im Regler kann die Wandleranpassung auf **1 A** oder **5 A** eingestellt werden:

- Anlage stromlos machen,
- Reglerfrontrahmen entfernen,
- Frontplatte herausnehmen,
- Brücken nach folgendem Schema stecken:

Wandler $\times/5$ A: Brücke **5A** auf der Netzteilplatte (Standardeinstellung).

Wandler $\times/1$ A: Brücke **1A** auf der Prozessorplatte.



3.2 Programmierung der Reglerparameter

Der mit der Kompensationsanlage gelieferte Regler ist voreingestellt. Die Werte sind in einem EEPROM gespeichert und bleiben bei Netzausfall erhalten.

Programmiert bzw. überprüft werden müssen:

1. **Ziel-cos phi** entsprechend den EVU-Vorgaben (Programmierung siehe Seite 5).
2. **Stromwandlerverhältnis** entsprechend dem eingebauten Wandler (siehe Seite 5).

Programmierungsprinzip:



Menüwahl und Werteeinstellung erfolgen mit den Tastern **A** und **B**.

- **A** ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt. Im Display erscheint die Anzeige **HA** für das Menü Hand-0-Automatikumschaltung.
- **A** gedrückt lassen, mit **B** kann das nächste Programmiermenü gewählt werden.
- Nach Loslassen der Taster können mit **A** und **B** die programmierten Werte geändert werden.
- Nach dem letzten Tastendruck bleibt der Regler für 10 Sekunden im Programmiermodus. Während dieser Zeit kann in das nächste Programmiermenü umgetastet werden.

Umschaltung Hand-0-Automatik:



Jede Stufe kann im Programmiermenü **HA** einzeln fest zu-, ab- oder in Automatikbetrieb geschaltet werden:

- **A** ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt. Im Display erscheint die Anzeige HA für das Menü Hand-0-Automatikumschaltung.
- Nach Loslassen des Tasters wird im Display links **1** für die Stufe 1 angezeigt. Zusätzlich blinkt die LED der Stufe. Im Display rechts wird die Betriebsart angezeigt:
 - **A** = Automatik,
 - **H** = Stufe ein (Hand),
 - **0** = Stufe aus.
- Mit **B** kann z.B. die Stufe 1 von Automatik auf Hand geschaltet werden.
- Mit **A** die nächste Stufe zum Umprogrammieren anwählen.

Ziel-cos phi:



Der Ziel-cos phi kann auf einen Wert zwischen induktiv 0,8 bis 1 und kapazitiv 0,8 eingestellt werden:

- 0,92 ... 0,95 induktiv bei EVU-Vorgabe cos phi = 0,9,
- 1,0 bei kVA-Tarif (Scheinleistungsmessung).
- **A** ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt. Im Display erscheint die Anzeige **HA**.
- **A** gedrückt lassen, mit **B** bis zur Anzeige **Co** tasten.
- Mit **A** und **B** kann der Ziel-cos phi auf den gewünschten Wert umgetastet werden.
- Die Bereiche induktiv bzw. kapazitiv werden durch Leuchtdioden angezeigt.

Wandlerübersetzung F:



Zur Leistungsberechnung muß das Wandlerübersetzungsverhältnis programmiert werden:

- z.B. 100 bei Wandlern 500/5 oder 500 bei Wandlern 500/1,
- bei Summenwandlern müssen die Werte der einzelnen Wandler addiert werden, z.B. 2 Wandler 500/5 + 500/5 = 1000/5 = 200.

Das Wandlerübersetzungsverhältnis ist vierstellig einstellbar und wird wegen der zweistelligen Anzeige mit Hilfe der LED x 100 durchgeführt.

- **A** ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt. Im Display erscheint die Anzeige **HA**.
- **A** gedrückt lassen, mit **B** bis zur Anzeige **F** tasten. Wenn die LED x 100 blinkt, ist der angezeigte Wert mit 100 zu multiplizieren.
- Mit **B** kann die Tabelle der möglichen Wandlerübersetzungen durchgetastet werden.
- Mit **A** kann in 100er Schritten weitergeschaltet werden.

Z.B. wird bei Wandlern $800/5 = 160$ im Display **1.6** angezeigt, die LED x 100 blinkt.

Die Einstellung für den verwendeten Wandler kann der Tabelle auf der letzten Seite der Anleitung entnommen werden.

Stufenleistung:

Der Regler berechnet die Leistungsverhältnisse des Netzes und ermittelt die notwendige Kompensationsleistung zur Erreichung des vorgegebenen Ziel-cos phi. Für eine schnelle Auskompensation schaltet der Regler gezielt Stufen der richtigen Leistungsgröße zu. Deshalb müssen die einzelnen Stufenleistungen programmiert werden. Bei nicht programmierter Stufenleistung wird im Wechsel mit dem cos phi **S. P.** (Stufen Programmieren) angezeigt. Die programmierbare Stufenleistung kann maximal 75 kVar sein. Gleiche Stufen arbeiten automatisch in Kreisschaltung:



Programmierung der Stufenleistung:

- **A** ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt. Im Display erscheint die Anzeige **HA**.
- **A** gedrückt lassen, mit **B** bis zur Anzeige **L1** tasten. Die LED der Stufe 1 blinkt.
- Mit **A** in 10 kVar-Schritten und mit **B** in 2,5 kVar Schritten umtasten. Die Nachkommastelle wird durch einen Punkt nach der zweiten Ziffer gekennzeichnet, z.B. 12.5 kVar (maximal 75 kVar).

Die nächste Stufe anwählen und programmieren:

- **A** drücken, mit **B** bis zur Anzeige **L2** tasten. Die LED der Stufe 2 blinkt. Einstellung der Stufenleistung wie oben, z.B. 25 kVar.

Betriebsart des Reglers:



Der Regler ist werkseitig auf **Automatikbetrieb** eingestellt. Er erwartet bei Einschalten der Anlage Wirkleistungsbezug. Bei negativer Wirkleistung durch Wandlerfalschanschluß wird intern die Phase um 180° gedreht.

Bei Generatorbetrieb ist sowohl Netzbezug als auch Rückspeisung in das Netz möglich (4-Quadrantenbetrieb). Rückspeisung wird gekennzeichnet durch die Anzeige **rS** (Rückspeisung) im Wechsel mit der $\cos \phi$ -Anzeige im Display.

- **A** ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt. Im Display erscheint die Anzeige **HA**.
- **A** gedrückt lassen, mit **B** bis zur Anzeige **bA** tasten.
- Mit **B** kann zwischen den Betriebsarten **Au** (Automatik) und **GE** (Generatorbetrieb) umgetastet werden.



Generatorbetrieb (4-Quadrantenbetrieb), Anzeige **GE**:

- Keine automatische Wandleranpassung, bei Rückspeisung in das Netz muß im Wechsel mit der $\cos \phi$ -Anzeige **rS** im Display erscheinen.
- Wird **rS** bei Netzbezug angezeigt, müssen **k** und **I** getauscht werden.

Achtung!

Im gemischten Netz-/Generatorbetrieb ohne Wirkleistungsbezug geht nach Auskompensation auch der Blindleistungsbezug gegen Null. Nach Unterschreitung des Wandlermindeststromes werden zur Vermeidung von Pendelschaltungen im Gegensatz zum Automatikbetrieb die Stufen nicht abgeschaltet. In der Anzeige erscheint **S.0** (Strom = 0). Diese Funktion ist nicht wirksam, wenn nur noch eine Stufe zugeschaltet ist.

3.3 Funktionsprüfung der Anlage

- Genügend induktive Verbraucher einschalten (z.B. Motoren). Es muß ein Wandlerstrom von mindestens 0,08 A bei 5 A-Wandlern bzw. 0,02 A bei 1A-Wandlern erzeugt werden, damit der Regler anspricht. Unterhalb dieser Ansprechschwelle erfolgt die Anzeige **I--** und die beiden LED **zu** und **ab** blinken. Der Wandleranschluß ist zu überprüfen (Wandlerverhältnis zu groß gewählt?).
- Bei der Anzeige **Ph** und blinkenden LED **zu** und **ab** liegt ein Falschanschluß vor. Die Strommessung (Stromwandler) und die Spannungsmessung müssen in der gleichen Phase erfolgen. Anschlüsse (Regler Klemme 3) und Wandler überprüfen.
- Sind alle Anschlußbedingungen in Ordnung, muß der momentane Leistungsfaktor $\cos \phi$ in der Anzeige erscheinen z.B. **80** für $\cos \phi = 0,80$, die LED **ind** leuchtet.
- Alle belegten Stufen sind in Automatikbetrieb zu programmieren. Der erste Schaltvorgang kann bis zu 30 Sekunden dauern. Die Stufen schalten im 4-Sekunden-Takt bis zur Auskompensation zu. Die Anzeige des $\cos \phi$ muß dabei bis maximal **1.0** ansteigen.
- Richtig eingestellte Kompensationsanlagen sollten nicht mehr als 15 bis 20 mal am Tag schalten (Verschleiß der Schütze). Bei zu großer Schalthäufigkeit ist die Abstufung nicht richtig gewählt. Abhilfe ist eventuell möglich durch Parallelschalten von zwei kleinen Stufen und entsprechende Umprogrammierung der Stufenleistung.

3.4 Messung der Stromaufnahme

Alle Stufen durch Programmierung auf Hand fest zuschalten. Danach die Stromaufnahme der Kompensationsanlage in allen 3 Phasen messen!

Bei um mehr als 10% erhöhter Stromaufnahme gegenüber der Angabe auf dem Typenschild ist die Anlage unverzüglich abzuschalten und KBR zu verständigen!

Eine überhöhte Stromaufnahme wird z.B. durch Oberwellen im Netz hervorgerufen. Oberwellen werden durch nichtlineare Verbraucher erzeugt (z.B. vollgesteuerte Stromrichter, Schweißgeräte, Dimmer und Transformatoren im Sättigungsbetrieb).

Unverdrosselte Kompensationsanlagen sind nicht für den Betrieb an Netzen mit erhöhtem Oberwellenanteil geeignet!

Nach der Messung sind die Stufen am Regler wieder auf Automatik zu programmieren.

4. Anzeigefunktionen des Reglers

cos phi:



Standardanzeige ist der Leistungsfaktor cos phi.

Im zweistelligen Display werden nur die Werte nach dem Komma angezeigt. Zur Bereichskennzeichnung leuchten die LED **ind** oder **cap**, z.B. cos phi = 0,95, die LED **ind** leuchtet.

kVar:



Anzeige der fehlenden Kompensationsleistung.

- **B** drücken, der Leistungswert wird in kVar angezeigt. Blinkt dabei die LED **x 100**, ist der angezeigte Leistungswert mit 100 zu multiplizieren.
- Bei Unterkompensation blinkt die LED **zu**, bei Überkompensation blinkt die LED **ab**.

Versionsnummer, Wandleranpassung:



Versionsnummer (für Servicezwecke) und Stromwandleranpassung können angezeigt werden:



- **A** ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt. Im Display erscheint die Anzeige **HA**.
- **A** gedrückt lassen, mit **B** bis zur Anzeige **2.0** (Versionsnummer) tasten.
- Nach Loslassen von **A** wird die Wandleranpassung angezeigt, z.B. 5 A.

5. Störungen

5.1 Fehleranzeigen und Störmeldungen

Bei Störungen erfolgt eine Anzeige über das Display und über blinkende Leuchtdioden. Eine Störmeldung kann über einen Relaiskontakt abgenommen werden. Der Kontakt ist im Störfall und im stromlosen Zustand geöffnet!

Phasenfehler:



Falschanschluß, Strom- und Spannungsmessung erfolgen nicht in der gleichen Phase. Ist der gemessene cos phi kleiner 0,40 (ind. oder cap.) erfolgt die Fehlermeldung:

- Die Anzeige **Ph** und die LED **ind** oder **cap** blinken, alle 4 Sekunden wird der cos phi angezeigt.
- Die Stufen schalten nicht zu.
- Der Störmeldekontakt ist aktiv.

Wandlerstrom zu klein:



Der Minimalwert für den Wandlerstrom ist unterschritten. Das kann in Schwachlastzeiten normal sein. Das Wandlervhältnis kann zu groß sein (Wandler überprüfen).

- Die Anzeige **I -** und die LED **zu** und **ab** blinken.
- Die Stufen schalten nicht zu.
- Der Störmeldekontakt ist nicht aktiv.

Anlage zu klein:



Dauernde Unterkompensation. Wenn alle vorhandenen Stufen zugeschaltet haben erfolgt nach 20 Minuten die Fehlermeldung.

- Die Anzeige **FE** und die LED **zu** blinken, alle 4 Sekunden wird der cos phi angezeigt.
- Mit **B** kann die fehlende Kompensationsleistung in kVar angezeigt werden. Der Spitzenwert bleibt gespeichert. Er kann durch zusätzliches Drücken von Taster **A** gelöscht werden.
- Der Störmeldekontakt ist aktiv.

Keine Stufenleistung:



Es wurde keine Stufenleistung programmiert (KBR-Voreinstellung). Der Regler kann nicht zuschalten.

- Die Anzeige **S.P.** (Stufen programmieren) und die LED **zu** blinken, alle 4 Sekunden wird der cos phi angezeigt.
- Die Stufen können nicht zuschalten (Stufenleistungen programmieren - siehe Seite 6).
- Der Störmeldekontakt ist aktiv.

5.2 Programmierung der KBR-Voreinstellung:



A ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt. Im Display erscheint die Anzeige **HA** für das Menü Hand-0-Automatikumschaltung.

A gedrückt lassen, mit **B** bis zur Anzeige **2.0** (Versionsnummer) tasten.

B drücken, die Anzeige **Ur** blinkt (Urprogrammierung).

Zur Bestätigung **B** nochmals drücken, jetzt werden die KBR-Standardwerte übernommen (Anzeige --).

5.3 Hinweise zur Fehlersuche

Unterkompensation, zu wenig Stufen sind zugeschaltet.

- Regler überprüfen auf Fehleranzeigen (siehe oben). Wird der Ziel-cos phi auf kapazitiv 0,8 eingestellt, muß das Zuschalten der Kondensatoren beginnen. Bei nicht überdimensionierter Anlage müssen fast alle Stufen zuschalten.
- Hauptsicherung und Gruppensicherungen der Anlage überprüfen. In den beigefügten Unterlagen sind alle Werte eingetragen. Die Gruppensicherungen müssen mindestens den 1,7-fachen Wert der Kondensatorleistung aufweisen.
- Sollten trotz richtiger Auswahl die Sicherungen nicht halten, sind die Gruppen einzeln auf überhöhte Stromaufnahme und auf defekte Schaltschütze zu überprüfen.

Unterkompensation, alle Stufen sind zugeschaltet.

- Die vorhandene Anlage reicht nicht aus (z.B. durch neue induktive Verbraucher).
- Mit KBR in Verbindung setzen (Anlagenerweiterung).

Überkompensation, zu viel Stufen sind zugeschaltet.

- Reglereinstellung überprüfen (Ziel-cos phi kapazitiv ?).
- Wandler an falscher Stelle eingebaut.

Regler schaltet zu viel, speziell bei Schwachlast (Wochenende, nachts).

- Programmierung des Wandlerübersetzungsverhältnisses überprüfen.
- Eventuell eine kleine Stufe fest zuschalten (Hand).

Wird keine Fehlerursache gefunden, KBR anrufen (Tel. 09122/63730)

6. Wartung der Anlage und der Sicherheitseinrichtungen

Um eine einwandfreie Funktion und eine lange Lebensdauer der Anlage zu erreichen, sollten nach der Inbetriebnahme und jährlich einmal folgende Kontrollen erfolgen:

- Überprüfung und Nachziehen aller Anschlüsse. Schraubverbindungen können sich in der Anfangszeit durch Wärmespannungen lockern.
- Überprüfung von Sicherungen, Schutzeinrichtungen und Schaltgeräten. Schütze sind Verschleißteile. Bei intaktem Schütz muß das Schalten ohne übermäßige Funkenbildung erfolgen.
- Überprüfung der Kühlluftverhältnisse (Ventilatoren, Thermostatschalter). Thermostat 1 schaltet bei 30°C die Lüftung ein, Thermostat 2 bei 40°C über die Regler alle Stufen ab.
- Reinigung der Filtermatten.
- Sichtkontrolle der Kondensatoren auf Undichtheit (eine zuverlässige Kapselung des Dielektrikums ist Voraussetzung für eine lange Lebensdauer der Kondensatoren).
- Überprüfung der Stromaufnahme der Anlage (siehe Seite 7) und der Kondensatorklemmenspannung.
- Überprüfung des Blindarbeitsverbrauches an Hand der Stromrechnung.
- Überprüfung des Regelverhaltens im Automatikbetrieb.

Umgebungstemperatur

- Die Umgebungstemperatur ist mit **T 40** angegeben.
- **40°C** dürfen auch kurzzeitig nicht überschritten werden.
- Der Mittelwert über 24 Stunden darf **30°C** nicht überschreiten.
- Der Mittelwert über 1 Jahr darf **20°C** nicht überschreiten.
- Höhere Umgebungstemperaturen verkürzen die Lebensdauer der Kondensatoren wesentlich!

Vorstehende Hinweise gelten im besonderen Maße für verdrosselte Anlagen. Regelmäßig zu überprüfen sind Stromaufnahme und Temperatur dieser Anlagen, um eine Überlastung der Kondensatoren frühzeitig zu erkennen.

Eine höhere Stromaufnahme kann durch einen sich erhöhenden Anteil von Oberwellen oder durch Kapazitätsänderung von Kondensatoren verursacht werden.

7. Technische Daten des Blindleistungsreglers

Prinzip:	Selbstadaptierender 4-Quadrantenregler
Meßsystem:	Einphasig, Strom und Spannung in der gleichen Phase.
Stromwandlereingang:	x/5 A und x/1 A, ca. 2 VA, umsteckbar
Spannungspfad:	230 V (+10% -10%), 50 Hz, 15 VA
Schaltprogramm:	Anwahl der Stufen selbstoptimierend, gleiche Stufen schalten im Kreis
Programmierung:	<ul style="list-style-type: none">• Ziel-cos phi: 0,8 ind. - 1 - 0,8 cap.,• Wandlerübersetzungsverhältnis• Stufenleistung
Nullspannungsauslösung:	= 15 ms, alle Stufen schalten ab
Störmeldekontakt:	<ul style="list-style-type: none">• für fehlende Kompensationsleistung nach 20 Minuten,• für Reglerfalschanschluß (Strom- und Spannungsmessung nicht in der gleichen Phase)
Hand-0-Automatik-Schaltung:	für jede Stufe einzeln
Anzeigen:	<ul style="list-style-type: none">• Leistungsfaktor cos phi• fehlende Blindleistung (kVar)• LED für jede zugeschaltete Stufe
Schaltausgänge:	5
Kontaktbelastbarkeit:	750 VA, 3 A bei 250 V und 50 Hz
Abmessungen:	150 x 144 x 86mm (HxBxT) Frontrahmen 144 x 144mm, Schalttafel Ausschnitt (138 x 138)mm
Anschluß:	23 poliger Steckverbinder
Temperaturbereich:	- 10° C bis + 70° C
Schutzart:	IP 40, Schutzklasse 2 (schutzisoliert)
CE-Zertifizierung:	geprüft nach EN 60950, 50081 und 50082
Sonderzubehör:	<ul style="list-style-type: none">• abschließbare Klarsicht-Fronttür• Wandbefestigung• Anschlußkabel mit Gegenstecker

8. Wandlerübersetzung F

Primärstrom I (A)	Wandler 5 A		Wandler 1 A	
	Faktor F	x 100	Faktor F	x 100
5000	1 0	x	5 0	x
4000	8.0	x	4 0	x
3000	6.0	x	3 0	x
2500	5.0	x	2 5	x
2000	4.0	x	2 0	x
1500	3.0	x	1 5	x
1250	2.5	x	1 2.	x
1200	2.4	x	1 2	x
1000	2.0	x	1 0	x
800	1.6	x	8,0	x
750	1.5	x	7.5	x
600	1,2	x	6.0	x
500	1.0	x	5.0	x
400	8 0		4.0	x
300	6 0		3.0	x
250	5 0		2.5	x
200	4 0		2.0	x
150	3 0		1.5	x
100	2 0		1.0	x
75	1 5		7 5	
50	1 0		5 0	

9. Auswahl von Leitungen und Sicherungen

Kondensatoren- leistung (400 V) Q (kvar)	Stromaufnahme je Phase I (A)	Zuleitung		Absicherung träge 3 x I (A)
		Cu (mm ²)		
0,5	0,72	4 x	1,5	10
1	1,44	4 x	1,5	10
1,5	2,16	4 x	1,5	10
2	2,88	4 x	1,5	10
2,5	3,60	4 x	1,5	10
3	4,32	4 x	1,5	10
4	5,76	4 x	1,5	10
5	7,20	4 x	2,5	16
6	8,64	4 x	2,5	16
7,5	10,80	4 x	2,5	16
10	14,40	4 x	2,5	20
12,5	18,00	4 x	6	25
15	21,60	4 x	10	35
16,7	24,00	4 x	10	35
20	28,80	4 x	10	35
25	36,00	4 x	16	50
30	43,20	4 x	16	63
33,3	48,00	4 x	16	63
35	50,40	4 x	25	63
40	57,60	4 x	25	80
45	64,80	3 x	35/ 16	80
50	72,00	3 x	50/ 25	100
60	86,40	3 x	50/ 25	125
70	100,80	3 x	70/ 35	125
75	108,00	3 x	70/ 35	125
80	115,20	3 x	95/ 50	160
90	129,60	3 x	95/ 50	160
100	144,00	3 x	95/ 50	200
120	172,80	3 x	120/ 70	250
125	180,00	3 x	120/ 70	250
150	216,00	3 x	150/ 70	315
180	259,20	3 x	240/120	400
200	288,00	3 x	240/120	400
250	360,00	2 x 3 x	150/ 70	500
300	432,00	2 x 3 x	185/ 95	630
350	504,00	2 x 3 x	240/120	2 x 400
400	576,00	2 x 3 x	240/120	2 x 400
450	648,00	4 x 3 x	120/ 70	2 x 500
500	720,00	4 x 3 x	150/ 70	2 x 500