Funktionsprinzip des Reglers

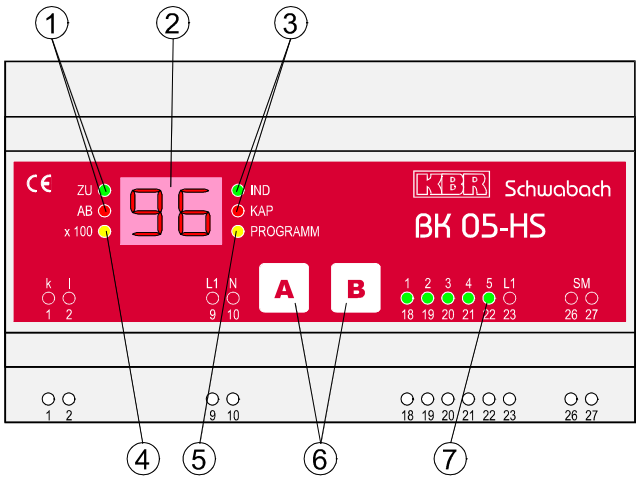
Der Mikroprozessor des Reglers erfaßt über Meßwandlereingänge (A/D-Wandler) Netzspannung und Stromaufnahme des gesamten Betriebes und berechnet daraus die Wirk- und Blindleistungsverhältnisse des Netzes. Der Regler arbeitet im 4-Quadrantenbetrieb. Während der ersten Initialisierungsphase wird der Wandleranschluß überprüft:

- Bei Falschanschluß (z.B. Wandler in der Zuleitung zur Kompensationsanlage angeordnet) wird eine Störmeldung ausgelöst und der Fehler im Display angezeigt.
- Rückspeisung bei Generatorbetrieb wird erkannt und im Display angezeigt (Anzeige **r.** | **S.**).
- Alle Stufen können gezielt einzeln von Hand ein- oder ausgeschaltet werden.

Ständig wird die zur Erreichung des Ziel-cos phi notwendige Kompensationsleistung berechnet. Die Stufenschaltung erfolgt gezielt entsprechend der benötigten Kompensationsleistung, wenn die Leistungsdifferenz größer 70 % der kleinsten Stufenleistung ist (die Leistung der einzelnen Stufen muß programmiert werden). Gleiche Stufen sind in Kreisschaltungen zusammengefaßt. Mit wenig Schalthandlungen wird optimal ausgeregelt. Auch für große Anlagen lassen sich mit wenig Baugruppen feinfühlige Regelungen aufbauen. Es brauchen keine Stufenverhältnisse beachtet werden. Nach Auskompensation werden die Schalthandlungen für 30 Sekunden gesperrt. Zur Vermeidung von Pendelschaltungen ist für die Stufenabschaltung die Abschaltverzögerung von 100% der Leistung der kleinsten Stufe eingestellt. Die programmierten Werte bleiben durch Speicherung in einem EEPROM bei Netzausfall erhalten.

- Der Strommeßeingang ist standardmäßig für Wandler x/5 A ausgelegt. Regler mit x/1 A sind als Sonderversion erhältlich.
- Wird der vorgegebene Leistungsfaktor nicht erreicht, erfolgt nach 20 Minuten eine Störmeldung, die über einen potentialfreien Öffnerkontakt ausgewertet werden kann.

Bedien- und Anzeigeelemente



1 LED **ZU** (grün) leuchtet bei der Zuschaltung,
LED **AB** (rot) leuchtet bei der Abschaltung von Stufen.

2 Anzeigefeld für alle Funktionen,
Normalanzeige: Anlagen-cos phi.

3 LED **IND** (grün) leuchtet bei induktivem cos phi.
LED **KAP** (rot) leuchtet bei kapazitivem cos phi.

4 LED **x 100** (rot) blinkt, wenn der angezeigte Wert mit 100 multipliziert werden muß.

5 LED **PROGRAMM** (rot) blinkt während der Programmierung des Gerätes.

6 Zwei Taster für die Parameterprogrammierung.

7 Fünf LED (grün) für die Zustandsanzeige der Stufen.

Reglergrundeinstellung:

Regler in KBR-Kompensationsanlagen sind voreingestellt. Soweit bekannt, sind die richtigen Werte eingestellt:

- Ziel-cos phi: 0,95 induktiv (bei KVA-Tarif cos phi =1)
- Wandlerübersetzung: 200 (Wandler 1000/5)
- Stufenleistungen: 0 kVar für alle Stufen
- Phasenlage: 0 (Strom- und Spannungsmessung in der gleichen Phase)

Zu überprüfen bzw. einzustellen sind:

- Ziel-cos phi entsprechend den EVU-Vorschriften (bei KVA-Tarif cos phi = 1).
- Wandlerübersetzung entsprechend dem eingebauten Stromwandler.
- Phasenlage, wenn Strom- und Spannungsmessung nicht in der gleichen Phase erfolgen.

Programmierung der Parameter siehe Seite 4.

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Montage und elektrischer Anschluß der Anlage 2
1.1 Allgemeines, sehr wichtig! 2
1.2 Stromwandleranschluß und Meßspannung 2
1.3 Auslegung der Stromwandler 2
2 Inbetriebnahme der Anlage 3
2.1 Programmierung des Reglers 3
2.2 Hand – Automatikbetrieb der Stufen 3
2.3 Reset der Reglerparameter 3
2.4 Programmierung der Reglerparameter 4
3 Funktionsprüfung der Anlage 5
3.1 Messung der Stromaufnahme 5
3.2 Schaltverhalten 5
4 Anzeigen 5
5 Störungen 6
5.1 Fehleranzeigen und Störmeldungen 6
5.2 Hinweise zur Fehlersuche 6
6 Wartung der Anlage und der Sicherheitseinrichtunen 6
7 Grenztemperaturen 7
8 Technische Daten des Blindleistungsreglers 7
9 Tabelle zur Wandlerübersetzung F 8
10 Auswahl von Leitungen und Sicherungen 8

1 Montage und elektrischer Anschluß der Anlage

1.1 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 sind in der Tabelle Seite 8 enthalten.

1.2 Stromwandleranschluß und Meßspannung

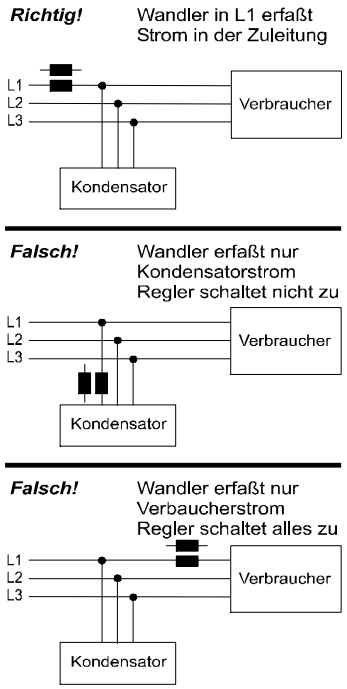
Wandlereinbau möglichst in der Phase, die mit L1 der Kompensationsanlage übereinstimmt (durch Spannungsmessung ermitteln). Es müssen sämtliche Kondensatorströme und Verbraucherströme erfaßt werden. Bei ungleicher Phasenbelastung (Kleinbetriebe) Wandler in der am höchsten belasteten Phase installieren.

P1 (K) zur EVU-Einspeisung (ist am Wandler gekennzeichnet). **S1 (k)** und **S2 (l)** mit Klemmen **k** (Reglerklemme 1) und **l** (Reglerklemme 2) in der Kompensationsanlage verbinden (zweifarbiges Kabel verwenden!).

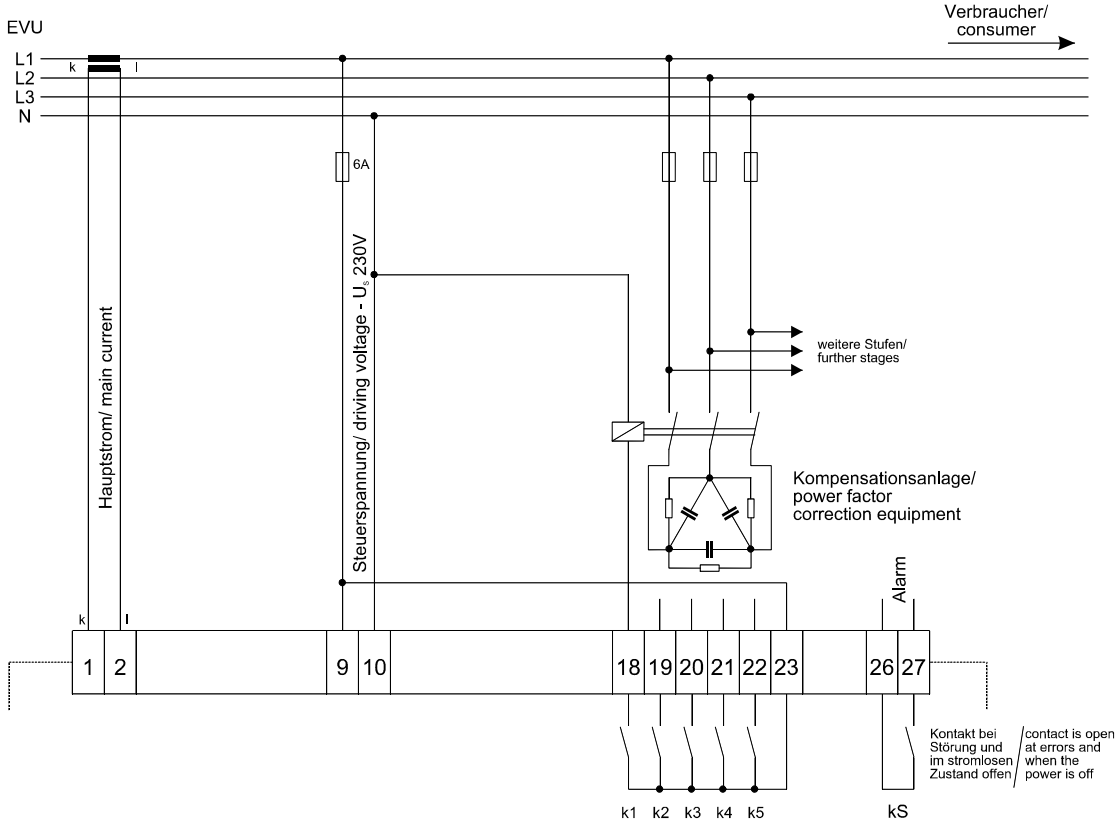
Leitungsquerschnitt: bis 3 m = 1,5 mm^2, bis 6 m = 2,5 mm^2.
Bei größeren Entfernungen Einsatz eines 1 A Wandlers. Die Option Wandleranschluß 1 A muß bei der Bestellung angegeben werden.
Bei Verwendung vorhandener Wandler die Strompfade immer in Reihe schalten.
Der sekundäre Wandlerstrom muß mindestens 50 mA bei 5 A und 10 mA bei 1 A betragen. Bei kleineren Strömen werden keine Kondensatoren zugeschaltet (Anzeige **I | -**).
Die Meßspannung (Klemme 9) muß der Phase entnommen werden, in der der Stromwandler liegt.

1.3 Auslegung der Stromwandler

Der Stromwandler wird nach der Stromaufnahme der Verbraucher und nicht nach dem Kondensatorstrom ausgelegt. Sollten neben dem Blindleistungsregler noch weitere Meßgeräte an einen Wandler angeschlossen werden, so ist die Leistung des Wandlers entsprechend zu dimensionieren. In der Stromwandlerleitung treten ebenfalls Verluste auf, die bei längeren Strecken zwischen Wandler und Regler beachtet werden müssen.



Standardanschlußplan, beiliegende Sonderanschlußpläne beachten!



2 Inbetriebnahme der Anlage

Der Regler ist als Bestandteil einer Kompensationsanlage voreingestellt (siehe beiliegendes Schaltbild). Programmiert bzw. überprüft werden müssen:

- Ziel-cos phi entsprechend den EVU-Vorgaben (Programmierung siehe Seite 4).
- Stromwandlerverhältnis entsprechend dem eingebauten Wandler (siehe Seite 4).
- Phasenzuordnung Strom- und Spannungsmessung. Standardmäßig sollte der Stromwandler in der Phase L1 eingesetzt sein. Die Phasenzuordnung kann umprogrammiert werden (siehe Seite 4).

Die Einstellungen werden in einem EEPROM gespeichert und bleiben bei Netzausfall erhalten.

- Vor dem Einschalten der Kompensationsanlage genügend induktive Verbraucher einschalten (z.B. Motoren). Es muß ein Wandlerstrom von mindestens 1 % der Nennstromangabe fließen, 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?).
- Sind keine Stufenleistungen programmiert, bringt der Regler nach der Initialisierung eine Fehlermeldung über die fehlende Stufenprogrammierung mit der Anzeige **S. | P.** und die beiden LED **ZU** und **AB** blinken.
- Sind alle Anschlußbedingungen in Ordnung, muß nach der Initialisierung der momentane Leistungsfaktor cos phi in der Anzeige erscheinen z.B. **8 | 0** für cos phi = 0,80, die LED **IND** leuchtet.

Der erste Schaltvorgang kann bis zu 30 Sekunden dauern. Die Stufen schalten im 4-Sekunden-Takt bis zur Auskompensation zu. Der angezeigte cos phi muß dabei bis maximal 1.0 ansteigen.

2.1 Programmierung des Reglers

Folgendes Programmierungsprinzip ist bei jeder Parameteränderung anzuwenden.

Tasten	Handlung	Anzeige	Bemerkungen
A	Die Taste ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt.	H A	Menü Hand-0-Automatikumschaltung.
A B	Taste **A** gedrückt lassen, mit Taste **B** bis zum Programmiermenü durchtasten.	C o	Z. B. Menü zur Einstellung des Ziel cos phi.
	Nach Loslassen der Tasten wird der programmierte Wert angezeigt.	9 5	Z. B. Ziel cos phi 0,95, die LED **IND** blinkt.
A B	Mit den Tasten **A** und **B** können die eingestellten Werte verändert werden.	9 8	Z. B. Ziel cos phi 0,98, die LED I**ND** blinkt.

Nach dem letzten Tastendruck bleibt der Regler für 10 Sekunden im Programmiermodus. Während dieser Zeit kann in das nächste Programmiermenü umgetastet werden.

2.2 Hand – Automatikbetrieb der Stufen

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

Tasten	Handlung	Anzeige	Bemerkungen
A	Die Taste ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt.	H A	Menü Hand-0-Automatikumschaltung.
	Nach Loslassen der Taste **A** wird im Display die Stufe **1** angezeigt.	1. A	Zusätzlich blinkt die LED der Stufe. Die Grundeinstellung ist Automatikbetrieb
B	Gewählte Stufe fest zuschalten.	1. H	Betriebsart Hand „ein“.
B	Gewählte Stufe von Hand abschalten.	1. O	Betriebsart Hand „aus“.
A	Mit der Taste **A** die nächste Stufe zum Umprogrammieren anwählen.	2. A	Stufe 2 in der Betriebsart „Automatik“.

Achtung! Nach Stufenabschaltung kann das Einschalten der Stufe durch die Entladesperrzeit verzögert werden.

2.3 Reset der Reglerparameter

Tasten	Handlung	Anzeige	Bemerkungen
A	Die Taste ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt.	H A	Menü Hand-0-Automatikumschaltung.
A B	Taste **A** gedrückt lassen, mit Taste **B** bis zur Versionsanzeige durchtasten.	4. 0	Zusätzlich blinkt die LED der Stufe. Die Grundeinstellung ist Automatikbetrieb.
	Nach Loslassen der Tasten wird der eingesetzte Stromwandler angezeigt.	5 A	Wandler x/5 A (x/1 A Option).
B	Taste kurz drücken. Innerhalb von 10 Sekunden die Taste **B** nochmals kurz drücken.	U r	Die Anzeige blinkt. Der Regler führt einen **Ur**start durch (Belegung der Parameter mit Standardwerten).

Erfolgt innerhalb von 10 Sekunden keine Eingabe, so werden die gespeicherten Daten beibehalten!

2.4 Programmierung der Reglerparameter

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).

Tasten	Handlung	Anzeige	Einstellbereich und Vorgaben
A	Die Taste ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt.	H A	
A B	Taste **A** gedrückt lassen, mit Taste **B** bis zum Programmiermenü **Co** tasten.	C o	
	Nach Loslassen der Tasten wird der eingestellte Wert angezeigt. Die Bereiche induktiv und kapazitiv werden durch LED angezeigt.	9 5	Bereich: induktiv 0,8 – 1 – kapazitiv 0,8 Vorgabe: induktiv 0,95
A B	Mit den Tasten **A** und **B** können die eingestellten Werte verändert werden.	9 8	Z. B. Ziel cos phi 0,98, die LED **IND** blinkt.

Wandlerübersetzung F

Zur Leistungsberechnung muß das Wandlerübersetzungsverhältnis programmiert werden:

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

Das Wandlerübersetzungsverhältnis ist vierstellig einstellbar. Blinkt die LED **x 100**, muß der Wert mit 100 multipliziert werden.

Tasten	Handlung	Anzeige	Einstellbereich und Vorgaben
A	Die Taste ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt.	H A	
A B	Taste **A** gedrückt lassen, mit Taste **B** bis zum Programmiermenü **F** tasten.	F	
	Nach Loslassen der Tasten wird der eingestellte Wert angezeigt. Blinkt die LED **x 100**, muß der Wert mit 100 multipliziert werden.	2. 0	Bereich : 1 ... 1000 Vorgabe: 200 (Wandler 1000/5) Anzeige **2.0**, die LED **x 100** blinkt
A B	Mit **B** kann die Tabelle der möglichen Wandlerübersetzungen durchgetastet werden, mit **A** in 100er Schritten.	6 0	Die Einstellung für den verwendeten Wandler kann der Tabelle auf der letzten Seite der Anleitung entnommen werden. Z.B.: 60 (Wandler 300/5)

Stufenleistungen

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 **S. P.** (**S**tufen **P**rogrammieren) im Wechsel mit dem cos phi angezeigt. Die Stufenleistung kann maximal auf 75 kVar eingestellt werden. Gleiche Stufen arbeiten automatisch in Kreisschaltung.

Tasten	Handlung	Anzeige	Einstellbereich und Vorgaben
A	Die Taste ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt.	H A	
A B	Taste **A** gedrückt lassen, mit Taste **B** bis zum Programmiermenü **L1** tasten.	L 1	
	Nach Loslassen der Tasten wird der eingestellte Wert angezeigt. Die LED der Stufe 1 blinkt.	0. 0	Bereich: 2,5 ... 75 kVar Vorgabe: 0,0 kVar
A B	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.	1 2.	Z. B. 12,5 kVar, der Punkt nach der letzten Ziffer bedeutet xx.5.
A B	Zur Anwahl der nächsten Stufe **A** drücken, mit **B** bis zur Anzeige **L2** tasten. Die LED der Stufe 2 blinkt. Einstellung der Leistung wie oben.	L 2	

Phasenzuordnung

Der Regler ist werkseitig auf Strom- und Spannungsmessung in der gleichen Phase eingestellt (siehe Anschlußplan). Werden Strom und Spannung nicht in der gleichen Phase gemessen, kann die Phasenzuordnung verändert werden. Gleichfalls kann ein gedrehter Stromwandleranschluß (k und l vertauscht) über diese Einstellung korrigiert werden.

Tasten	Handlung	Anzeige	Einstellbereich und Vorgaben
A	Die Taste ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt.	H A	
A B	Taste **A** gedrückt lassen, mit Taste **B** bis zum Programmiermenü **Ph** tasten.	P h	
	Nach Loslassen der Tasten wird der eingestellte Wert angezeigt (Phasenlage des Stromes bezogen auf die Spannung).	0	0: Phasen gleich, -0: Wandler gedreht 1: Phase + 120°, -1: Wandler gedreht 2: Phasen + 240°, -2: Wandler gedreht
B	Mit Taste **B** Phasenlage umtasten. Der Regler muß ohne geschaltete Stufen im induktiven Bereich zwischen 0,6 und 0,9 liegen.	- 1	Z. B. Spannung in L1, Stromwandler in L2, k und l vertauscht

3 Funktionsprüfung der Anlage

Vor der Funktionsprüfung der gesamten Anlage muß die Inbetriebnahme entsprechend den Vorgaben im Abschnitt 2 der Anleitung durchgeführt worden sein (s. Seite 3).

- Genügend induktive Verbraucher einschalten (z.B. Motoren). Es muß ein Wandlerstrom von mindestens 50 mA bei 5 A-Wandlern (bzw. 10 mA 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. Spannungsmessung und Strommessung (Stromwandler) müssen in der gleichen Phase erfolgen. Anschlüsse 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.

3.1 Messung der Stromaufnahme

Alle Stufen über die Funktion Hand - Automatik ausschalten (Anzeige **1 | 0** bis **5 | 0**).
Die Stufen einzeln mit den Hand - Automatik Funktion einschalten (Anzeige **1 | H** bis **5 | H**). Die Stromaufnahme der jeweiligen Stufe in allen 3 Phasen messen (ist nur eine Stufe zugeschaltet, kann in der Zuleitung gemessen werden).

- Bei um mehr als 10% erhöhter Stromaufnahme gegenüber den Werten der Tabelle auf der letzten Seite ist die Anlage unverzüglich abzuschalten und der Servicedienst der Firma KBR zu verständigen! Eine überhöhte Stromaufnahme wird z.B. durch Oberschwingungen im Netz hervorgerufen. Oberschwingungen 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 Oberschwingungsanteil geeignet!**
- Nach der Messung sind die Stufen mit der Hand - Automatik Funktion am Regler wieder in Stellung Automatik zu schalten
(Anzeige **1 | A** bis **5 | A**)

3.2 Schaltverhalten

Im Normalfall sollten Kompensationsanlagen nicht mehr als 50 mal am Tag schalten (Verschleiß der Schütze). Bei starken Lastschwankungen und bei zu kleiner Abstufung kann die Schalthäufigkeit auch größer sein.
Bei zu groß abgestuften Anlagen können die Kondensatoren im Automatikbetrieb nicht zuschalten. Das kann dann auftreten, wenn die geplante Verbraucherleistung noch nicht erreicht ist. In diesem Fall sollte eine Kondensatorstufe mit 50% der Leistung der augenblicklich kleinsten Stufe eingesetzt werden.

4 Anzeigen

Anzeige	Tasten	Erläuterungen	Anzeige
Anlagen cos phi		Normalanzeige ist der Leistungsfaktor cos phi. Im zweistelligen Display werden nur die Werte nach dem Komma angezeigt. Zur Bereichskennzeichnung leuchten die LED **IND** oder **KAP**.	9 5
Differenz zum Ziel-cos phi kVar	B	Bei gedrückter Taste wird die Leistungsdifferenz bis zur Auskompensation angezeigt. Blinkt die LED **x 100**, ist der Wert mit 100 zu multiplizieren. LED **ZU** blinkt: Unterkompensation LED **AB** blinkt: Überkompensation	3. 5
Rückspeisung		Wird bei Generatorbetrieb Wirkleistung in das Netz gespeist, erfolgt die Anzeige **r.S**. im Wechsel mit dem cos phi.	r. S.
Versionsnummer, Wandleranpassung	A	Die Taste ca. 2 Sekunden drücken bis die Programmier-LED blinkt.	H A
	A B	Taste **A** gedrückt lassen, mit Taste **B** bis zur Anzeige der Versionsnummer tasten.	4. 0
		Nach Loslassen der Tasten wird der Stromwandlereingang angezeigt (Standard x/5 A).	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 (Klemmen 26 und 27). Der Kontakt ist im Störungsfall und im stromlosen Zustand geöffnet!

Fehler und Störungen	Anzeige	Erläuterungen
Wandlerstrom zu klein	**I -**	Der Minimalwert für den Wandlerstrom ist unterschritten. Das kann in Schwachlastzeiten normal sein. Das Wandlerverhältnis 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.
Phasenfehler	**P h**	Strom- und Spannungsmessung erfolgen nicht in der gleichen Phase oder der gemessene cos phi ist kleiner 0,40 (induktiv oder kapazitiv). • Die Anzeige **Ph** und die LED **IND** oder **KAP** blinken, alle 4 Sekunden wird der cos phi angezeigt. • Der Störmeldekontakt ist aktiv und die Stufen können nicht zuschalten. • Die Phasenlage umprogrammieren (siehe Seite 4 und 5).
Stufenleistung nicht programmiert	**S. P.**	Es wurde keine Stufenleistung programmiert (KBR-Voreinstellung). Der Regler kann nicht zuschalten. • Die Anzeige **S.P.** (**S**tufen **p**rogrammieren) und die LED **ZU** blinken, alle 4 Sekunden wird der cos phi angezeigt. • Der Störmeldekontakt ist aktiv und die Stufen können nicht zuschalten. • Die Stufenleistungen programmieren (siehe Seite 4).
Anlage zu klein kVar	**F E**	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. • Der Störmeldekontakt ist aktiv. Bei gedrückter Taste **B** wird die fehlende Kompensationsleistung in kVar angezeigt. Der gespeicherte Spitzenwert kann durch zusätzliches Drücken von Taste **A** gelöscht werden.

5.2 Hinweise zur Fehlersuche

Unterkompensation, zu wenig Stufen sind zugeschaltet.

- Regler auf Fehleranzeigen überprüfen (siehe Abschnitt 5.1). 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 der richtigen 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 viele Stufen sind zugeschaltet.

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

Regler schaltet zu viel, speziell bei Schwachlast (zum Wochenende, in der Nacht).

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

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

6 Wartung der Anlage und der Sicherheitseinrichtunen

Um eine einwandfreie Funktion und eine lange Lebensdauer der Anlage zu erreichen, sollten nach der Inbetriebnahme und einmal jährlich 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, Temperaturüberwachungsfunktion).
  - Thermostatenrelais 1 schaltet bei 30°C die Ventilatoren ein,
  - Thermostatenrelais 2 schaltet bei 45°C die Anlage über Unterbrechung der Hilfsspannung des Reglers ab (Regler ohne Anzeige, Lüfter läuft).
- 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 3.1 Seite 5) und der Kondensatorklemmenspannung.
- Überprüfung des Blindarbeitsverbrauches an Hand der Stromrechnung.
- Überprüfung des Regelverhaltens im Automatikbetrieb.

7 Grenztemperaturen

Gültig für Anlagen in Schränken:

+ 35° C im 24 Stundenmittel
+ 20° C im Jahresmittel
+ 40° C Kurzzeitiger Höchstwert
- 10° C Tiefstwert

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 Oberschwingungen oder durch Kapazitätsänderung von Kondensatoren verursacht werden.

8 Technische Daten des Blindleistungsreglers

Prinzip:	Selbstadaptierender 4-Quadrantenregler
Meßsystem:	Einphasig, Strom und Spannung in der gleichen Phase
Stromwandlereingang:	x/5 A ca. 2 VA, Ausführung x/1 A als Option erhältlich
Spannungspfad:	230 V (+10% -10%), 50 Hz, 15 VA (Messung Phase – Null)
Schaltprogramm:	Anwahl der Stufen selbstoptimierend, gleiche Stufen schalten im Kreis
Programmierung:	• Ziel-cos phi: 0,8 induktiv - 1 - 0,8 kapazitiv • Wandlerübersetzungsverhältnis • Stufenleistung • Phasenzuordnung Meßspannung zu Meßstrom
Nullspannungsauslösung:	$\leq$15 ms, alle Stufen schalten ab
Störmeldekontakt:	• 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:	• Leistungsfaktor cos phi • fehlende Blindleistung (kVar) • LED für jede zugeschaltete Stufe
Schaltausgänge:	5
Kontaktbelastbarkeit:	1000 VA, 4 A bei 250 V und 50 Hz
Abmessungen:	72 x 158 x 90 mm (H x B x T) Montage auf DIN Normschiene
Anschluß:	Klemmenleiste im Gehäuse integriert
Temperaturbereich:	- 10° C bis + 55° C
Schutzart:	IP 20, Schutzklasse 2 (schutzisoliert)
CE-Zertifizierung:	geprüft nach EN 60950, 50081 und 50082

9 Tabelle zur Wandlerübersetzung F (Einstellung im Programmiermenü Seite 4)

Primärstrom I (A)	Wandler 5 A Faktor F	x 100	Wandler 1 A 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**	

10 Auswahl von Leitungen und Sicherungen

Kondensatoren-leistung (400 V) Q (kVar)	Stromaufnahme je Phase I (A)	Zuleitung Cu (mm²)	Absicherung träge 3 x I (A)
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	25
12,5	18,00	4 x 6	35
15	21,60	4 x 10	35
16,7	24,00	4 x 10	35
20	28,80	4 x 10	50
25	36,00	4 x 16	63
30	43,20	4 x 16	80
33,3	48,00	4 x 16	80
35	50,40	4 x 25	80
40	57,60	4 x 25	100
45	64,80	3 x 35/ 16	100
50	72,00	3 x 50/ 25	125
60	86,40	3 x 50/ 25	125
70	100,80	3 x 70/ 35	160
75	108,00	3 x 70/ 35	160
80	115,20	3 x 95/ 50	200
90	129,60	3 x 95/ 50	200
100	144,00	3 x 95/ 50	250
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