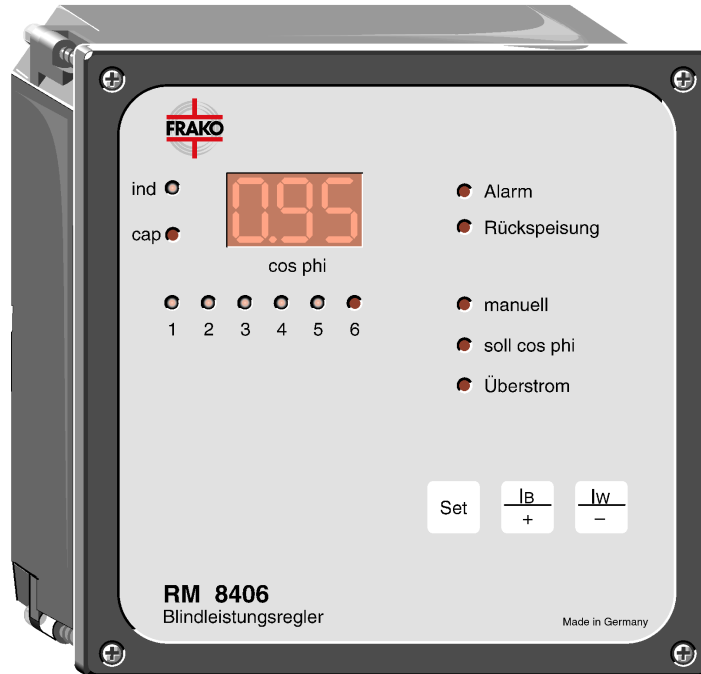


# Blindleistungsregler RM 8406

Betriebsanleitung



Ihr Partner für Blindstromkompensation,  
Energie-Management und Netzanalyse



Tel. +49-851-81033

Fax +49-851-81034

E-Mail: [info@ivu-unrecht.de](mailto:info@ivu-unrecht.de)

web: [ivu-unrecht.de](http://ivu-unrecht.de)

Industrievertretung  
Energieberatung  
A. Unrecht

### Ansicht von vorn

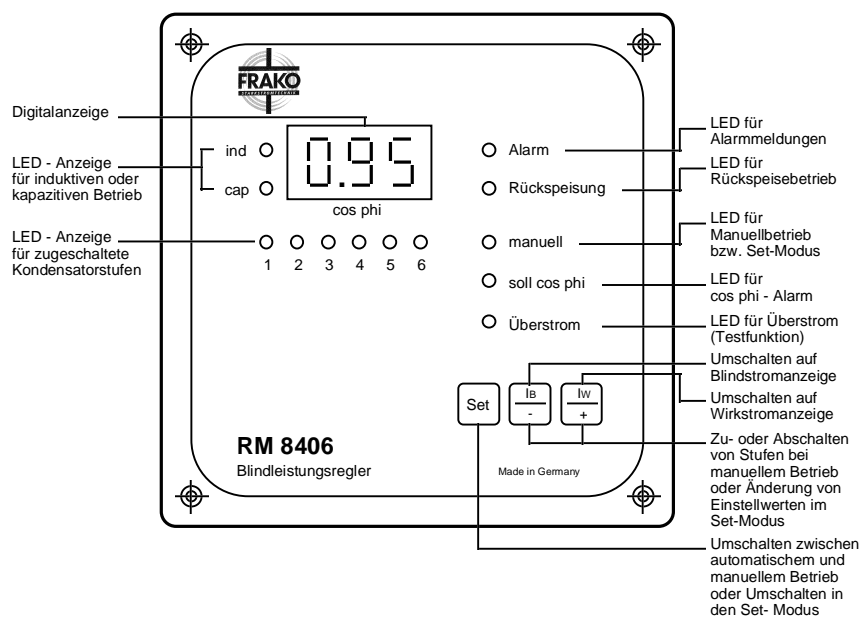


Abbildung 1: Ansicht von vorn

## Ansicht von Unten

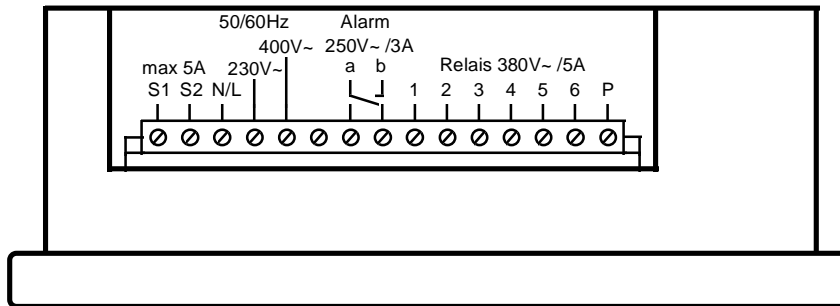


Abbildung 2: Ansicht von unten

<b>Inhalt .....</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Kurzanleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Funktion.....</b>	<b>8</b>
2.1 Automatische Anschlußerkennung.....	8
2.2 Automatische Erkennung der angeschlossenen Kondensatorstufen.....	8
2.3 Automatische Schaltverzögerungseinstellung .....	9
2.4 Rückspeisung .....	9
<b>3. Anschluß und Einbau .....</b>	<b>10</b>
3.1 Einbau .....	10
3.2 Spannungsanschluß .....	10
3.3 Stromwandleranschluß .....	11
3.4 Alarmkontakt .....	11
3.5 Steuerkontakte.....	12
<b>4. Inbetriebnahme.....</b>	<b>12</b>
4.1 Erste Inbetriebnahme .....	12
4.2 Erneute Inbetriebnahme.....	13
<b>5. Programmierung .....</b>	<b>14</b>
5.1 Soll-cos phi-Einstellung .....	15
5.2 Überstrom (interne Testfunktion) .....	15
<b>6. Bedienung.....</b>	<b>16</b>
6.1 Anzeigearten .....	16
6.1.1 Leistungsfaktor.....	16
6.1.2 Blindstrom (IB) .....	16
6.1.3 Wirkstrom (IW) .....	16
6.1.4 Effektivstrom .....	17
6.2 Manueller Betrieb .....	17
<b>7. Alarmmeldungen .....</b>	<b>18</b>
7.1 Cos phi-Alarm .....	18
7.2 Überstrom-Alarm (interne Testfunktion) .....	18
<b>8. Technische Daten.....</b>	<b>18</b>
<b>9. Hinweise für Fehlersuche .....</b>	<b>20</b>

## Sicherheits- und Warnhinweise

### **!!! Wichtig, vor Inbetriebnahme lesen !!!**

- Der Betreiber muß sicherstellen, daß alle Bediener diese Betriebsanleitung kennen und gemäß dieser Betriebsanleitung handeln.
- Die Betriebsanleitung muß sorgfältig gelesen werden, bevor das Gerät montiert, installiert und in Betrieb gesetzt wird.
- Es muß entsprechend der Betriebsanleitung vorgegangen werden.
- Die Installation und Inbetriebnahme darf nur durch entsprechendes Fachpersonal unter Berücksichtigung bestehender Vorschriften und Bestimmungen erfolgen.
- Das Gerät führt Netzspannung und darf nicht geöffnet werden.
- Falls das Gerät sichtbar beschädigt ist, darf es nicht installiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden.
- Falls das Gerät nach der Inbetriebnahme nicht arbeitet, muß es wieder vom Netz getrennt werden.
- Eventuelle weitere bestehende, dieses Produkt betreffende, Gesetze, Normen, Richtlinien etc. sind einzuhalten.

Zusätzlich sind die Inbetriebnahme- und Sicherheitshinweise der Kompensationsanlage zu beachten.



## 1. Kurzanleitung

Der Blindleistungsregler RM 8406 erkennt den Anschluß (Phasenlage) und den Ansprechstrom (c/k-Wert) selbst.

Das Gerät ist werksseitig auf einen Soll-Leistungsfaktor (Soll-cos phi) von „0,92“, der Überstrom (interne Testfunktion) auf „OFF“ (ausgeschaltet) programmiert.

### I. Zur Inbetriebnahme einer Blindleistungs-Regelanlage sind für einen Betrieb mit diesem Leistungsfaktor keine Einstellungen erforderlich.

Nach dem erstmaligen Anlegen der Netzspannung führt der Regler die Anschluß- und Ansprechstromerkennung durch und ist somit betriebsbereit.

### II. Muß der Soll- Leistungsfaktor geändert werden, ist wie folgt vorzugehen:

a) Netzspannung am Regler anlegen, in der Digitalanzeige erscheint „---“. Der Regler führt jetzt die automatischen Erkennungen durch. Dieser Vorgang dauert mind. 2,5 Minuten danach erscheint in der Digitalanzeige der gegenwärtige Leistungsfaktor.

Sollte es dem Regler z.B. durch ein sehr unruhiges Netz nicht gelingen, den Anschluß zu erkennen, sollte der Einmeßvorgang bei stabileren Netzverhältnissen wiederholt werden.

Durch gleichzeitiges Betätigen aller drei Tasten („+“, „-“ und „Set“) über mind. 5 Sekunden führt der Regler eine erneute Anschlußerkennung durch.

- b) Taste „Set“ 10 Sekunden lang betätigen. Die LED „manuell“ blinkt, die LED „Soll- cos phi“ leuchtet. Im Display erscheint der werksseitig eingestellte Soll-cos phi.
- c) Mit den Tasten „ + “ oder „ - “ auf den nächst höheren oder niedrigeren Wert schalten bis der gewünschte Soll-cos phi in der Anzeige erscheint.
- d) Mit der Taste „Set“ den Wert bestätigen. In der Anzeige erscheint „OFF“ für den Überstrom (Testfunktion).
- e) Durch erneutes drücken der Taste „Set“ befindet sich der Regler dann im Normalbetrieb. Die eingegebenen Werte sind damit dauerhaft gespeichert.

## 2. Funktion

Der Blindstrom- und Wirkstromanteil des Netzes wird im Blindleistungsregler aus den Signalen von Strompfad (Stromwandler) und Spannungspfad (Netzanschluß) laufend ermittelt.

Übersteigt der Blindstromanteil gewisse Schwellwerte, die der Blindleistungsregler beim Einmessen ermittelt hat, wird ein digitales Meldesignal erzeugt. Bei induktivem Blindstrom (induktiver Blindleistung) werden nach einer Verzögerungszeit gezielt ein oder mehrere Steuerkontakte des Blindleistungsreglers geschlossen.

Damit schaltet der RM 8406, je nach Bedarf, Kondensatorstufen zu, um den eingestellten Leistungsfaktor zu erreichen. Reduziert sich der induktive Blindstromanteil der Verbraucher wieder, bewirkt der nunmehr entstehende kapazitive Anteil die Abschaltung von Kondensatorstufen.

Eine wirkungsvolle Überwachung der Blindleistungskompensation ist durch die eingebaute  $\cos \phi$ -Anzeige gegeben.

Als besonders anlagenschonend zeichnet sich die sogenannte „Kreisschaltung“ aus. Sie bewirkt, daß im Mittel alle als leistungsgleich erkannten Kompensationsstufen gleich häufig geschaltet werden.

### 2.1 Automatische Anschlußerkennung

Beim erstmaligen Anlegen der Betriebsspannung führt der Regler die Anschlußerkennung durch, d.h. er erkennt selbst, in welchem Phasenwinkel Strom- und Spannungspfad angeschlossen sind. Sollte es dem Regler z.B. durch ein sehr unruhiges Netz nicht gelingen, den Anschluß zu erkennen, sollte der Einmeßvorgang bei stabileren Netzverhältnissen wiederholt werden.

Durch gleichzeitiges Betätigen aller drei Tasten („+“, „-“ und „Set“) über mind. 5 Sekunden führt der Regler eine erneute Anschlußerkennung durch.

### 2.2 Automatische Erkennung der angeschlossenen Kondensatorstufen

Nachfolgend an die Anschlußerkennung führt der RM 8406 die automatische Stufenstromerkennung ( $c/k$ -Wert Erkennung) durch.

Während des Einmeßvorganges werden alle Steuerkontakte des Reglers einzeln zu- und wieder abgeschaltet. Die ermittelten Stufenströme werden im Speicher abgelegt. Aus diesen Werten wird die Schaltfolge erkannt. Auf diese Weise wird auch ermittelt, welche Schaltausgänge belegt sind.



Die automatische Anschlußerkennung und/oder die automatische Stufenerkennung werden nur beim erstmaligen Einschalten oder nach Drücken der Tastenkombination (siehe Abschnitt 2.1) durchgeführt.

Im späteren normalen Betrieb überprüft der RM 8406 in bestimmten Zeitintervallen seine gespeicherten Werte. Bei Ausfall einer Kondensatorstufe wird diese nach einiger Zeit als Nullstufe (Stufe ohne Leistung) erkannt und nicht mehr in den normalen Regelprozeß einbezogen.

Alle Nullstufen werden von Zeit zu Zeit zugeschaltet, um ihre Leistung erneut zu prüfen. Wird eine Kondensatorstufe nachgerüstet oder defekte Sicherungen ausgetauscht, erkennt dies der RM 8406 nach einiger Zeit selbst und die Stufe wird wieder in den Regelprozeß integriert. Wir empfehlen jedoch, nach diesen Arbeiten einen erneuten Einmeßvorgang auszulösen.

(siehe Abschnitt 2.1)

### 2.3 Automatische Schaltverzögerungseinstellung

Um den Verschleiß der angeschlossenen Kondensatorschütze so klein wie möglich zu halten, verlängert oder verkürzt sich, je nach Häufigkeit der Lastwechsel, die

Reaktionszeit des Reglers automatisch. Eine Mindestentladezeit von 60 Sekunden wird für jede einzelne Stufe unabhängig voneinander eingehalten.

### 2.4 Rückspeisung

Der Regler RM 8406 verfügt über eine Vierquadranten-Regelung. Wird Wirkleistung ins Netz zurückgespeist, kompensiert der Regler die bezogene Blindleistung aus dem Netz. Es leuchtet die LED „Rückspeisung“.



#### Achtung:

**Wird das Niederspannungsnetz von mehreren parallel geschalteten Transformatoren gespeist, so verteilt sich der Kondensatorstrom auf alle Transformatoren. Wird nicht über Summenstromwandler gemessen, ist die vom Regler meßbare Stromänderung beim Zuschalten der Kondensatorstufen zu klein, was zu Fehlern bei der automatischen c/k-Erkennung führt. Wir empfehlen daher, bei solchen Situationen einen Blindleistungsregler vom Typ RM 9606 mit abschaltbarer c/k-Erkennung zu verwenden.**

### 3. Anschluß und Einbau

Der Blindleistungsregler RM 8406 erkennt automatisch den Anschluß (Phasenlage). Der Spannungspfad kann wahlweise zwischen Phase/Phase oder Phase/Null des Netzes angeschlossen werden. Der Stromwandler wird in einer beliebigen Phase montiert, dieser muß von Kondensator- und Verbraucherstrom durchflossen werden.



**Wichtiger Hinweis:**  
**Während der Montage und im Servicefall ist der Regler spannungsfrei zu schalten.**

#### 3.1 Einbau

Der Blindleistungsregler wird von vorn in einen Schalttafel Ausschnitt 138 x 138 mm eingesetzt und mit den Befestigungsschrauben der Frontplatte festgeschraubt.

Bei lose gelieferten Reglern gehören isolierte Befestigungsschrauben zum Lieferumfang. Diese können für den Einbau in Schaltschränke mit Schutzklasse II verwendet werden.

Desweiteren wird ein Dichtring mitgeliefert, welcher für den Einbau in Schaltschränke mit Schutzart IP 54 verwendet werden muß.

Die schon vormontierten Klemmstücke gewährleisten eine schnelle und sichere Montage. Der elektrische Anschluß wird über Steckverbindungen, die auch im Lieferumfang enthalten sind, hergestellt.

#### 3.2 Spannungsanschluß

Der Anschluß erfolgt am Drehstromnetz vorzugsweise gemäß Abbildung 3 Seite 11. Um die Funktion der Nullspannungsauslösung nicht zu gefährden, sollte die Versorgungsspannung des Reglers in derselben Phase wie die Schützspannung angeschlossen werden.

Bei 400 V~ Versorgungsspannung erfolgt der Anschluß an „400 V“ und „N/L“, bei 230 V~ Versorgungsspannung entsprechend an „230 V“ und „N/L“.

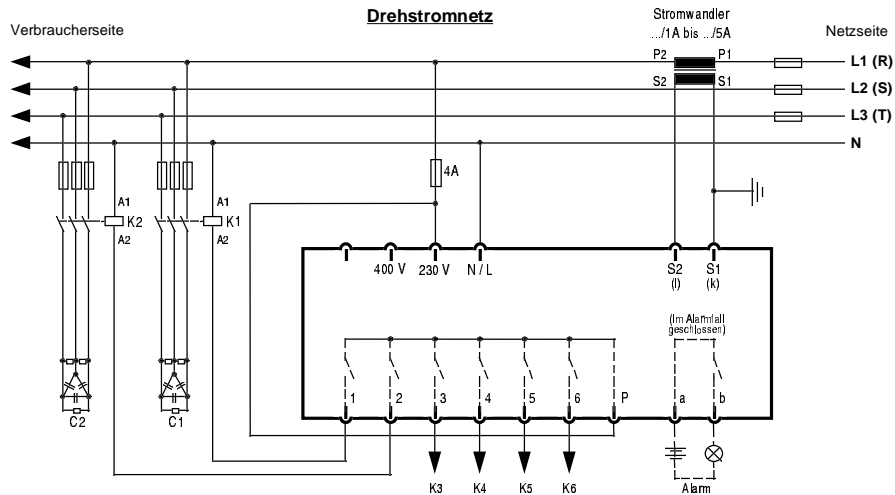


**Wichtiger Hinweis:**  
**Der Regler ist für Netzspannungsversorgungen von 230 V~ und 400 V~ (Phase/Null oder Phase/Phase) ausgelegt.**

**Bei Spannungen  $\geq 400$  V~ muß ein Steuertrafo für die Versorgung des Reglers verwendet werden.**

**Die Anschlüsse der Versorgungsspannung sind extern abzusichern.**

Abbildung 3: Anschlußschaltbild



### 3.3 Stromwandleranschluß

Die Ausgänge S1 und S2 des Stromwandlers werden an den Klemmen S1 und S2 des Reglers angeschlossen. Um die Belastung des Stromwandlers klein zu halten, sollten die Zuleitungen einen Querschnitt von mindestens 2,5 mm<sup>2</sup> haben.



**Achtung:**  
Der Nennstrom im Stromwandlerpfad darf 5 A~ nicht überschreiten.

### Hinweis:

Nach dem Anschluß ist eventuell die Kurzschlußbrücke am Stromwandler zu entfernen.

### 3.4 Alarmkontakt

Ein potentialfreier Alarmmeldekontakt ist an den Klemmen *Alarm a/b* zugänglich. Der Kontakt schließt, wenn keine Netzspannung am Regler anliegt bzw. wenn ein Alarm des Reglers gemeldet wird. (siehe Abschnitt 7)

Bei Alarmmeldungen leuchtet die LED "Alarm" und die entsprechende Alarmart wird am Regler blinkend angezeigt.



**Wichtige Hinweise:**

Die am Alarmkontakt angelegte Spannung darf während des Betriebs nicht berührbar sein. Falls dies nicht gewährleistet ist, muß diese Spannung geerdet sein, selbst wenn es sich um eine Schutzkleinspannung handelt. Der Alarmkontakt darf maximal mit 250 V~ / 3 A belastet werden.

### 3.5 Steuerkontakte

An den Anschluß „P“ wird die Steuerungsspannung für die Schütze angeschlossen. Dieser Kreis ist im Blindleistungsregler potentialfrei.



**Wichtige Hinweise:**

Damit die Steuerkontakte nicht überlastet werden, darf die Summe der Halteströme aller angeschlossenen Schützspulen einen Wert von 5 A~ nicht überschreiten.

Um die Funktion der Unterspannungsüberwachung sicherzustellen, ist unbedingt zu beachten, daß die Steuerungsspannung der Schütze in denselben Phasen wie die Reglerversorgung liegt.

## 4. Inbetriebnahme

Nachdem die Installationen, wie in Abschnitt 3 beschrieben, durchgeführt wurden, kann der Regler in Betrieb genommen werden.



**Wichtige Hinweise:**

Es ist dafür zu sorgen, daß die Anschlußklemmen des Reglers vor der Inbetriebnahme nicht mehr berührbar sind (z.B. durch eine verschlossene Tür oder eine Abdeckhaube).

### 4.1 Erste Inbetriebnahme

Bei der ersten Inbetriebnahme versucht der Regler die Anschlußart und die Stufengröße zu ermitteln. In der Anzeige erscheint "---" und nach einer Entladezeit für die Kondensatoren werden die Stufen reihum zu- und wieder abgeschaltet. Dieser Vorgang kann bis zu 15 Minuten dauern.



**Achtung:**

Zeigt der RM 8406 nicht das oben beschriebene Verhalten ist das Gerät wieder spannungsfrei zu schalten und die Installation zu überprüfen.

Unter Umständen wurde das Gerät bereits betrieben und zeigt ein Verhalten wie in Abschnitt 4.2 beschrieben.

Ist der Einmeßvorgang nach 15 Minuten noch nicht abgeschlossen, liegt wahrscheinlich ein Fehler vor.



**Wichtige Hinweise:**

**Bei Verdrahtungs- oder Montagearbeiten ist das Gerät immer spannungsfrei zu schalten.**

(Hilfe zur Fehlersuche, siehe Abschnitt 9, Seite 20.)

**Hinweis:**

**Damit der Regler die Anschlußart ermitteln kann, benötigt er mindestens eine Kondensatorstufe zum Schalten.**

**Es ist darauf zu achten, daß sowohl der Steuerkreis als auch mindestens eine Kondensatorstufe voll funktionsfähig sind.**

Nach dem Einmessen erscheint in der Anzeige der augenblickliche cos phi und der Regler beginnt zu arbeiten.

Falls der angezeigte cos phi nicht mit dem realen cos phi übereinstimmt, muß das Einmessen wiederholt werden.

Dies geschieht durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten " + ", " - " und "Set" über mind. 5 sec.

#### 4.2 Erneute Inbetriebnahme

Nach einem Netzausfall beginnt der Regler sofort mit seinem normalen Regelprogramm. Die Daten, die bei der Erstinbetriebnahme ermittelt wurden, sind in einen nicht flüchtigen Speicher abgelegt.

Durch das gleichzeitige Betätigen der Tasten " + ", " - " und "Set" über mind. 5 sec werden diese Daten im Speicher gelöscht und der Regler beginnt erneut die Anschlußart und Stufengrößen zu ermitteln.

Auch der programmierte Ziel-cos-phi wird in einem nicht flüchtigen Speicher abgelegt und kann bei Bedarf geändert werden. (siehe Abschnitt 5)

## 5. Programmierung

Um den verschiedensten EVU-Verträgen gerecht zu werden, ist es erforderlich den gewünschten Leistungsfaktor so genau und so schnell wie möglich zu erreichen.

Zur Erleichterung ist der Regler bei Werksauslieferung auf Standardwerte (siehe Tabelle 1) eingestellt.

Für eine Kontrolle bzw. Umprogrammierung der Einstellwerte wird folgendermaßen vorgegangen:

**Set**

- Taste „Set“ zur Umschaltung auf Set-Modus mindestens 10 sec. betätigen. Anschließend erscheint in der Anzeige der werksseitig oder zuletzt eingestellte Wert für den Soll-Leistungs-faktor.

- Durch Betätigen der Tasten „ + “ oder „ - “ kann auf den nächst höheren oder - niedrigeren Einstellwert geschaltet werden (siehe Tabelle 1).
- Durch weiteres Drücken der Taste „Set“ wird die Eingabe bestätigt. In der Anzeige erscheint der werksseitig eingestellte Wert für Überstrom (interne Testfunktion).
- Durch erneutes drücken der Taste „Set“ schaltet der Regler in den Normalbetrieb, der eingegebene Wert ist damit dauerhaft gespeichert. Dieser wird in einen internen nicht flüchtigen Speicher übernommen (der auch bei Netzausfall die Daten sicher speichert).

Bedeutung	Werksseitig eingestellter Standardwert	Einstellbereich
Soll- Leistungsfaktor (Soll-cos phi)	„0,92“ induktiv	von induktiv 0,90 bis 1,00 in Schritten zu 0,01
Überstrom (Testfunktion)	„OFF“	nur für interne Prüfzwecke!

**Tabelle 1** Programmierbare Werte

### 5.1 Soll-cos phi-Einstellung

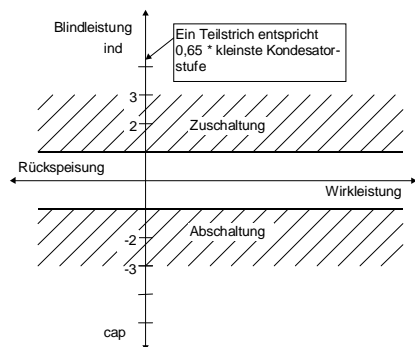
Der gewünschte Leistungsfaktor kann von ind. 0,90 bis 1,00 in Schritten zu 0,01 eingestellt werden.

Für die einstellbaren Soll- Leistungsfaktoren stehen zwei verschiedene Regelkennlinien zur Verfügung. Abbildung 4 zeigt das Regelverhalten bei einer Einstellung Soll-cos phi = 1. Für alle übrigen Einstellungen ergibt sich ein „Abknicken“ der Kennlinie wie in Abbildung 5 gezeigt.

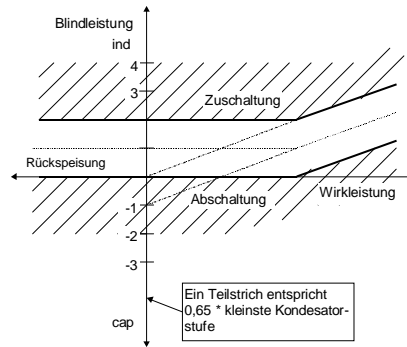
Bei der abgknickten Regelkennlinie wird:

- im „oberen“ Leistungsbereich der eingestellte Leistungsfaktor als unterer Grenzwert vorgegeben.
- im „unteren“ Leistungsbereich eine Überkompensation vermieden.

**Abbildung 4:**  
Regelverhalten bei Soll-cos phi = 1



**Abbildung 5:**  
Regelverhalten bei Soll-cos phi ≠ 1



Der Blindleistungsregler RM 8406 errechnet sich die optimale Regelkennlinie (gestrichelt gezeichnet) und legt ein Toleranzband von 0,65 x kleinste Stufe in Richtung induktiv und kapazitiv darum (fett gezeichnet). Der Regler erreicht konsequent durch gezielte Zu- und Abschaltungen dieses Regelband. Eine ausreichende Dimensionierung der angeschlossenen Kondensatorstufen wird selbstverständlich vorausgesetzt.

### 5.2 Überstrom (interne Prüffunktion)

**Wird nur für interne Testzwecke verwendet und darf im laufenden Betrieb nicht eingeschaltet sein!**

## 6. Bedienung

### 6.1 Anzeigarten

Die dreistellige Ziffernanzeige kann durch Tastendruck umgeschaltet werden.

Die Wahl der Anzeigarten ist völlig unabhängig vom übrigen Betrieb des Blindleistungsreglers.

Folgende vier Anzeigarten sind möglich:

#### 6.1.1 Leistungsfaktor

Bei Normalbetrieb wird im Display der gegenwärtige Leistungsfaktor digital angezeigt. Die Leuchtdioden „ind“ und „cap“ zeigen an, ob der Leistungsfaktor im induktiven oder kapazitiven Bereich liegt.

Die LED „Rückspeisung“ meldet, daß Wirkleistung ins Netz zurückgespeist wird. Der Anzeigewert entsteht durch eine intern getrennte Messung von Wirk- und Blindstrom mit anschließender mathematischer Berechnung des  $\cos \phi$ , was eine hohe Anzeigegenauigkeit im gesamten Bereich bis herab zu  $\cos \phi \approx 0$  gewährleistet. Der minimale Scheinstrom für eine korrekte  $\cos \phi$ -Anzeige ist ca. 0,02 A. Bei einer Unterschreitung von 0,02 A über drei Messungen wird sofort eine Kondensatorstufe abgeschaltet, wenn sich dadurch keine Stromänderung  $> 0,02$  A ergibt werden alle Stufen abgeschaltet und in der Anzeige erscheint „I = 0“.

#### 6.1.2 Blindstrom (IB)



Angezeigt wird der Blindstromanteil der Grundschiwingung im Stromwandlerkreis. Die Leuchtdioden „ind“ und „cap“ zeigen an, ob der Blindstrom im induktiven oder im kapazitiven Bereich liegt.

Die Anzeige wird beim Loslassen der Taste automatisch verlassen.

Mit Hilfe dieser Anzeigeart kann direkt die Kompensationswirkung der Kondensatorstufen, z.B. durch manuelle Zu- und Abschaltung, geprüft werden. Durch Multiplikation des angezeigten Wertes mit dem Stromwandler-Übersetzungsverhältnis, ergibt sich der Blindstrom, der primär durch den Stromwandler fließt.

#### 6.1.3 Wirkstrom (IW)



Angezeigt wird der Wirkstromanteil der Grundschiwingung im Stromwandlerkreis.

Die Anzeige wird beim Loslassen der Taste automatisch verlassen.

Die Anzeige der Flußrichtung ist für Kontrollzwecke hilfreich: die LED „Rückspeisung“ besagt, daß Wirkleistung ins



Netz zurückgespeist wird. Durch Multiplikation des angezeigten Wertes mit dem Stromwandlerübersetzungsverhältnis ergibt sich der Wirkstrom, der primär durch den Stromwandler fließt.

#### 6.1.4 Effektivstrom



Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten „IB“ und „IW“ wird der Effektivwert des Wandlerstromes angezeigt.

Die Anzeige wird beim Loslassen der Tasten automatisch verlassen.

#### 6.2 Manueller Betrieb



Durch Betätigen der Taste „Set“ über mehr als 5 sec. schaltet der Regler auf manuellen Modus und die LED „manuell“ beginnt zu blinken. Mit den Tasten „+“ oder „-“ können Kondensatorstufen zu- oder abgeschaltet werden.

Durch Betätigen der Taste „+“ oder „-“ können die zu schaltenden Stufen vorgewählt werden. In der Anzeige erscheint die Stufennummer (z. B. „1“). Nach ca. 10 sec. Wartezeit (keine Taste betätigen) wird diese Stufe zugeschaltet. War die

Stufe schon zugeschaltet, erscheint in der Anzeige „-1“. Nach ca. 10 sec. schaltet die Stufe ab. Nach jedem Schaltvorgang wechselt die Anzeige wieder zum gegenwärtigen  $\cos \phi$ . Durch mehrmaliges Betätigen der Taste „+“ erscheinen in der Anzeige die Stufen 2 - 6 in aufsteigender Reihenfolge oder mit „-“ in absteigender Reihenfolge und können auf die gleiche Weise zu- oder abgeschaltet werden. Die werksseitig eingestellte Abschaltzeit (Entladezeit) wird im manuellen Betrieb berücksichtigt, d.h. beim Einschalten einer zuvor abgeschalteten Stufe ist die Zuschaltzeit gleich der Entladezeit.

Wurde eine Stufe als Nullstufe (ohne Leistung) erkannt, wird dies durch eine kleine „0“ neben der entsprechenden Ziffer deutlich gemacht (z. B. „1 $\circ$ “). Auch diese Stufen können im manuellen Modus geschaltet werden.

Durch Drücken der Taste „Set“ verläßt man den manuellen Modus, die Leuchtdiode „manuell“ erlischt.

## 7. Alarmmeldungen

Der potentialfreie Alarmmeldekontakt (a/b) ist geschlossen, wenn die Betriebsspannung nicht anliegt. Auch bei richtiger Betriebsspannung schließt der Kontakt dann, wenn ein Alarmfall vorliegt. Die Bedingungen für einen Alarmfall können aus den Abschnitten 7.1 und 7.2 entnommen werden.

Die LED „Alarm“ leuchtet, solange der Alarmfall vorliegt und kann nicht quitiert werden. Mit der Alarmmeldung wird ein Alarmmerker (blinkende LED „Soll-cos phi“). Die Alarmmerker bleiben auch nach dem Alarm bestehen bis diese durch die Taste „Set“ quitiert werden. Nach dem Quittieren erlischt die blinkende LED „Soll-cos phi“.

Die Alarmmeldungen haben keinen Einfluß auf das Regelverhalten des Reglers.

### 7.1 Cos phi-Alarm

Befindet sich der Regelpunkt in einem Alarmbereich (siehe Abschnitt 5.1, Abbildung 4 und 5) und kann der Regler den Alarmbereich durch Zu- oder Abschalten innerhalb 6 Minuten nicht verlassen, so wird die Alarmmeldung ausgelöst.

### 7.2 Überstrom-Alarm (interne Prüffunktion)

**Nur für Testzwecke!** Leuchtet bei der vorgeschriebenen Einstellung „OFF“ für Überstrom (interne Prüffunktion) nicht auf.

---

## 8. Technische Daten

### Anschlußart:

Spannungsanschluß zwischen Phase/Null oder Phase/Phase, Strom über Wandler in beliebiger Phase (siehe Abbildung 3)

### Betriebsspannung:

Versorgungsspannung	Netz-Anschluß-Spannung	zulässige absolute Grenzwerte
230 V~	220 bis 240 V~	198 ... 264 V~
400 V~	380 bis 420 V~	342 ... 462 V~

### Frequenz:

50 Hz / 60 Hz (48 bis 62 Hz)

### Leistungsaufnahme

#### Versorgungsspannung:

Ca. 2,5 / 4 VA bei 0 / 6 zugeschalteten Steuerkontakten

### Strompfad:

Für Stromwandler ... / 1 A~ bis ... / 5 A~  
Mindest-Strom 0,02 A~

**Leistungsaufnahme im Strompfad:**  
1,7 VA bei 5 A~ Wandler-Nennstrom

**Steuerkontakte:**  
6 Relaiskontakte, potentialfrei

**Belastbarkeit der Steuerkontakte:**  
Schaltspannung  
nach VDE 0110 Gruppe B 380 V~  
nach VDE 0110 Gruppe C 250 V~  
Gesamtschaltstrom max. 5 A  
Schaltleistung max. 1800 VA

**Alarmmeldekontakt:**  
maximal 250 V~ / 3A

**Unterspannungsüberwachung  
(Nullspannungsauslösung):**  
Bei Netzunterbrechung im Spannungspfad, länger als 15 ms werden zugeschaltete Kondensatorstufen abgeschaltet, bei Spannungswiederkehr schaltet der Regler die benötigten Stufen zu.

**Nullstromauslösung:**  
Bei Unterbrechung im Strompfad, länger als 3 sec., werden zugeschaltete Kondensatorstufen abgeschaltet, bei Stromwiederkehr schaltet der Regler die benötigten Stufen zu.

**Bedienungselemente:**  
Folientastatur mit 3 Tasten

**Anzeigelemente:**  
3-stellige Ziffernanzeige/13 Leuchtdioden

**Temperaturbereich:**  
-25 bis +60 °C

**Klimatische Anwendungsklasse:**  
HUG nach DIN 40 040

**Gehäuse:**  
Kunststoff, schwarz  
flammwidrig nach UL-94 V0

**Befestigung:**  
Von der Frontplatte mittels Schraubendreher

**Frontplattenmaß:**  
144 x 144 mm (DIN 43 700)

**Schalttafelausschnitt:**  
138 x 138 mm (DIN 43 700)

**Einbautiefe:**  
40 mm

**Gewicht:**  
0,70 kg

**Einbaulage:**  
Beliebig

**Anschlüsse:**  
Steckbar über Steckerleiste  
(im Lieferumfang enthalten)

**Schutzart:**  
Klemmen IP 20  
Gehäuse IP 54

**Ausführung:**  
für Anlagen in Schutzklasse II nach  
VDE 0411, Isolationsgruppe B

**Absicherung:**  
Extern vorgeschrieben max. 4A  
(siehe Anschlußbild in Abbildung 3)

## 9. Hinweise für Fehlersuche

Pos.	Fehler	mögliche Ursache	notwendige Maßnahmen
1	Regler arbeitet nicht; keinerlei Anzeigen an der Reglerfrontseite	Es liegt keine oder eine falsche Betriebsspannung am Regler an	Kontrollieren ob Betriebsspannung in der richtigen Höhe am Regler anliegt
2	Trotz vorhandener Spannung und Funktion der Anzeigen reagiert der Regler nicht auf Handschaltung	Verzögerungszeit von ca. 10 sec. wurde nicht abgewartet Man-Modus ist nicht eingeschaltet	Wenn in der Anzeige die Stufennummer (z.B. „1“) erscheint, abwarten bis der Regler die Stufe zugeschaltet hat Taste „man“ muß gedrückt sein; dabei blinkt die LED „manuell“.2
3	Stufenanzeige (LED 1-6) leuchten, jedoch werden Kondensatorschütze nicht angezogen.	Steuerkreis ist nicht richtig angeschlossen oder Steuerspannung fehlt Nulleiter an den Schützen fehlt	Steuerkreis gemäß Anschlußschaltbild kontrollieren; Sicherung prüfen
4	In der Anzeige erscheint „I=0“	Stromwandlerleitung unterbrochen oder es fließt kein Strom auf der Sekundärseite	Mit Amperemeter Strom im Strompfad kontrollieren ( $I_{min} \geq 0,02 \text{ A}$ )
5	Regler beendet den automatischen Einmeßvorgang nicht	Fehler im Steuerkreis (Schütze schalten nicht ein) Sehr unruhiges Netz (starke $\cos \phi$ -Schwankung) Stromwandler ist nicht angeschlossen, gebückt oder defekt Stromwandler wird nicht vom Last- und Kondensatorstrom durchflossen	Steuerkreis gemäß Anschlußschaltbild kontrollieren; Sicherung prüfen Stabilere Netzverhältnisse abwarten, Einmeßvorgang wiederholen (siehe Abschnitt 2.1) Mit Amperemeter Strom im Strompfad kontrollieren ( $I_{min} \geq 0,02 \text{ A}$ ) Stromwandleranschluß gemäß Anschlußschaltbild kontrollieren (siehe Abbildung 3)

Pos.	Fehler	mögliche Ursache	notwendige Maßnahmen
6	Bei Automatikbetrieb erfolgt trotz induktiver Last keine Stufenzuschaltung	Im automatischen Betrieb wurde der c/k-Wert nicht richtig erkannt	Steuerkreis gemäß Anschlußschaltbild kontrollieren und Einmeßvorgang wiederholen (siehe Abschnitt 2.1)
		Anderes Meßgerät (z.B. A-Meter) zum Reglerstrompfad parallel geschaltet	Strompfade verschiedener Meßgeräte grundsätzlich in Reihe schalten
		Stufung der angeschlossenen Kondensatoren ist zu grob gewählt	Kompensationsleistung feinstufiger aufgliedern
7	Angezeigter „cos phi“ ist geringer als Soll-cos phi, obwohl der Regler alle Stufen eingeschaltet hat	Fehler im Steuerkreis	Kontrollieren, ob die Kondensatorschütze angezogen sind
		Fehler im Kondensatorstromkreis	Sicherungen und Kontakte der Kondensatorschütze und evtl. Stromaufnahme der einzelnen Kondensatorstufen mit Zangenstrommesser prüfen
		Anlage unterdimensioniert	Weitere Stufen nachrüsten
		Einmeßvorgang fehlerhaft	Kontrolle im Manuell- Modus ob Nullstufen erkannt wurden (siehe Abschnitt 6.2), Einmeßvorgang wiederholen (siehe Abschnitt 2.1)
8	Regler schaltet bei Schwachlast nicht alle Stufen zurück	Regler ist im Manuell-Betrieb	Taste „man“ betätigen

Version a4

---

## Blindleistungsregler RM 8406

---

Lieferprogramm

---



Leistungs-Kondensatoren für Nieder- und Mittelspannung  
Blindleistungs-Regelanlagen  
Verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen  
Module für Blindleistungs-Regelanlagen  
Aktive Filter  
Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen  
Blindleistungsregler  
Maximum-Optimierungs-Rechner  
Netzüberwachungsgeräte  
Kostenstellenerfassung  
Energie-Management-Systeme

Ihr Partner für Blindstromkompensation,  
Energie-Management und Netzanalyse



Tel. +49-851-81033

Fax +49-851-81034

E-Mail: [info@ivu-unrecht.de](mailto:info@ivu-unrecht.de)

web: [ivu-unrecht.de](http://ivu-unrecht.de)

Industriervertretung  
Energieberatung  
A. Unrecht

FRAKO 55-00711 / 05/01 / 5638 / abV1.41 / a4