

Blindleistungs-Kleinregleinheiten Power Factor Correction Units mit Blindleistungsregler 4RY87 / with Controller 4RY87

4RY 19/29
4RF1/2

Betriebsanleitung/Operating instructions

M 6.0 / 04

4RY19



4RY19



4RY19 mit Tonfrequenzsperre



4RY19 im Isolierstoffkasten



4RY19 auf Montageplatte



Im ISO-Kasten mit Tf-Sperre



4RF17 im Stahlblechgehäuse



4RF17 im Stahlblechgehäuse



Technische Daten / Technical data

Regeleinheiten 230 - 690 V

Power Factor Correction units 230 - 690 V

Bestimmungen / Specifications	Umgebungstemperatur / Ambient temperature	Farbe / Colour	Schutzart gegenüber: / Degree of protection with respect to	Umgebung / Environment	Kabelkanal / Cable duct
EN 60439-1 IEC 439-1 EN 60831-1 IEC 1000-2-4 Class 2	- 20 bis + 35° C im Mittel über 24 h (Höchstwert 40° C)	Stahlblech-schränke RAL 7032 Sheet-steel cabinets	4RY	H = 600 mm IP54 H = 559 mm IP00 H = 614 mm IP65 H = SIKUS H2 IP00 H = 1000 mm IP54 H = 941 mm IP65	IP50 --- IP65 --- IP50 IP65
	- 20 to + 35° C average over 24 h (max. value 40°C)	RAL 7032	4RF	H = 1000 mm IP20 H = 1600 mm IP20	IP54 IP54

Kurzinformationen zu den wichtigsten verwendeten Geräten

Schütz 3RT16: Kondensatorschütze mit 100 000 Schaltspielen, bei defekten Vorladewiderständen sollte das Schütz ersetzt werden. $I_s < 120$ A

Schütz 3 RT10: Einsatz in 4RF..-Anlagen (Einschaltstrom durch Drossel vermindert)

Kondensator 4RB5: trocken, N2 gefüllt, Verluste 0,2 W/kvar im Dielektrikum, 0,5 W an den Klemmen, mit Entladewiderständen, Entladezeit ca.60 sec.

Kondensator 4RB2: biologisch abbaubares weiches Harz als Tränkmittel, Verluste 0,2 W/kvar im Dielektrikum, 0,5 W an den Klemmen, mit Entladewiderständen, Entladezeit ca.60 sec.

Drossel 4EP, 4EU: Filterkreisdrossel, speziell auf Oberschwingungsströme abgestimmt, Verluste etwa 4 W/kvar,

Sperren 4RW3: erreichen Sperrfaktor nach VDEW,

Brief information on the most important components

3RT16 capacitor contactor: 100 000 switching in and switching off operations at 400 V, $I_s < 120$ A. Contacts cannot be exchanged. If the device has defective precharging resistors the contactor should be replaced.

3RT10 contactor: used in 4RF..installations (inrush current limited by reactor).

4RB5 capacitor: is dry filled with N2 gas. Losses: in the dielectric 0.2 W/kvar and 0.5 W at the terminals. with discharge resistors, discharge time 60 sec.

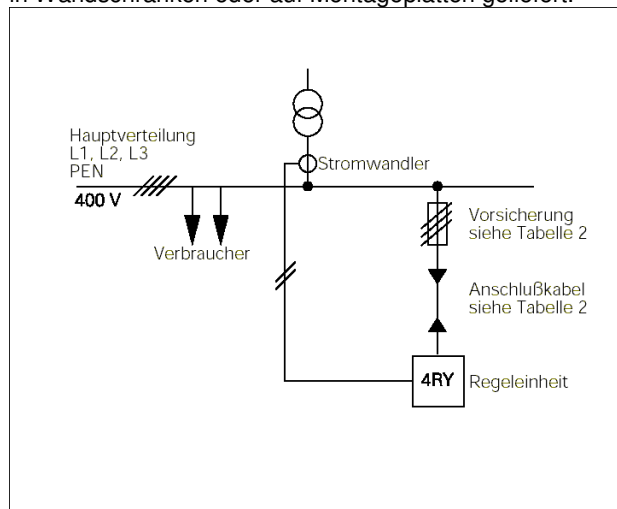
4RB2 capacitor: is filled with biodegradable soft resin. Losses in the dielectric 0.2 W/kvar and 0.5 W at the terminals. with discharge resistors, discharge time 60 sec.

4EP, 4EU reactor: filter circuit reactor which is especially calibrated for harmonic currents, losses approx. 4 W/kvar.

4RW3 blocking devices: achieve the blocking factors in accordance with VDEW.

Aufstellung

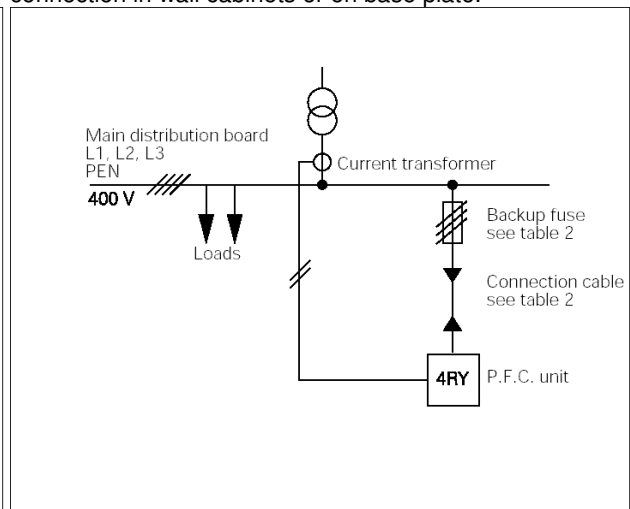
Anschlussfertige Blindleistungs-Regeleinheiten werden in Wandschränken oder auf Montageplatten geliefert.



Prinzipialschaltbild 1
Anschluss einer Regeleinheit an die Hauptverteilung

Installation

Power factor correction units are supplied ready for connection in wall cabinets or on base plate.



Schematic diagram 1
Connecting a P.F.C. unit to a main distribution board

Anschluß

Blindleistungsregeleinheiten werden über Drehstromkabel an einen Sicherungsabgang (NH-Sicherungen) der Hauptverteilung oder Unterverteilung angeschlossen, siehe Prinzipschaltbild. In den Regeleinheiten sind entsprechende Anschlußstellen vorhanden. Bei Regeleinheiten mit Tonfrequenzsperre erfolgt der Kabelanschluss direkt am Tonfrequenzsperrkreis.

Die Kabeleinführung der Anschlußkabel erfolgt von unten. In Tabelle (2) sind die empfohlenen Kabelquerschnitte der Anschlußkabel und die vorzuschaltende NH-Sicherungsgröße angegeben. Vom Stromwandler in der Einspeisung ist eine zweipolige Steuerleitung (k und l) zur Klemmenleiste -X4 in der Regeleinheit zu legen.

Der Einbau des Stromwandlers muß stets **vor** den Verbrauchern und der Regeleinheit erfolgen. Anschluß des Reglers siehe Prinzipschaltbild.

Achtung: L1, L2, L3 abgesichert phasenrichtig anschließen.

Connection

Power factor correction units are connected with 3-phase AC cables to a fused outgoing circuit (LV HRC fuses) of the main distribution board or subdistribution board, see schematic diagram. Suitable connecting points are provided in the power factor correction units. In the case of power factor correction units incorporating AF blocking, the cable connection is made directly to the AF blocking circuit.

The connecting cables are entered from below. Table (2) lists the recommended cross-sections of the connecting cables and the size of LV HRC fuses to be connected in series. A two-pole control cable (k and l) must be connected from the current transformer in the incoming feeder to terminal strip-X4 in the power factor correction unit.

The current transformer must always be installed **on the supply side** of the loads and the power factor correction unit. For connection of the controller see schematic diagram. Note: Connect L1, L2, L3 fused and in correct phase sequence.

Auswahltabelle (2) für Anschlußkabel und Vorsicherungen (rückzündungsfrei), PEN 50% Selection table for connecting cables and back-up-fuses

Nennspannung 400V, 50 Hz,				525V, 50 Hz,			690V, 50 Hz, rated s. voltage		
Leistung pro Schrank oder Gehäuse Rating per cabinet / housing	Be-messungsstrom	Sicherung pro Phase L1,L2,L3	Kabelquerschnitt pro Phase L1,L2,L3	Be-messungsstrom	Sicherung pro Phase L1,L2,L3	Kabelquerschnitt pro Phase L1,L2,L3	Be-messungsstrom	Sicherung pro Phase L1,L2,L3	Kabelquerschnitt pro Phase L1,L2,L3
Rated current	Fuse per phase L1,L2,L3	Cable cross-section per phase L1,L2,L3	Rated current	Fuse per phase L1,L2,L3	Cable cross-section per phase L1,L2,L3	Rated current	Fuse per phase L1,L2,L3	Cable cross-section per phase L1,L2,L3	
kvar	A	A	mm ²	A	A	mm ²	A	A	mm ²
10	14,4	25	4	11,0	20	2,5	-	-	-
15	21,7	35	6	16,5	25	6	-	-	-
17,5	25,3	50	10	19,3	35	6	-	-	-
20	30,3	50	10	23,1	35	6	-	-	-
25	36,1	63	16	27,5	50	10	20,9	50	10
30	43,3	63	16	-	-	-	-	-	-
35	50,5	80	25	-	-	-	-	-	-
40	57,7	100	35	-	-	-	-	-	-
45	64,9	100	35	-	-	-	-	-	-
50	72,2	100	35	54,9	100	35	41,8	63	16
60	86,6	160	70	-	-	-	-	-	-
70	101	160	70	-	-	-	-	-	-
75	108	160	70	82,5	125	35	62,7	100	25
80	115	200	95	-	-	-	-	-	-
100	144	250	120	110	200	95	83,6	125	35

Die Tabelle gilt: für unverdrosselte und verdrosselte Kompensation, für vieradrige PVC-Drehstromkabel mit Kupferleiter (NYY), Verlegung frei in Luft, Umgebungstemperatur +35 °C.

Bei Abweichungen hinsichtlich Kabeltyp, Verlegeart und Umgebungstemperatur gilt die Tabelle nicht. Der Anlagenbetreiber ist für die Anschlusskabelauswahl (siehe DIN VDE 0298 Teil 2) eigenverantwortlich.

1) Bei dieser Absicherung ist ein Hinweisschild „Vorsicht, Rückspannung durch Parallelkabel“ empfehlenswert.

The table applies to: Standard and reactor connected power factor correction units, four-wire PVC three-phase cables with copper conductors (NYY), open-air laying, ambient temperature + 35 °C. The table does not apply for deviations with regard to the type of cable, laying method and ambient temperature. The system operator is responsible for the selection of the connecting cables (see DIN VDE 0298 Part 2).

1) With this fusing the following warning notice is recommended „Warning feedback voltage due to parallel cable“.

Anschluß/Connection

Stromwandler

Einbauort

in der Phase L1 der Einspeisung des Hauptverteilers
vor den Verbraucher-Abgängen
vor dem Abgang zur Regeleinheit

Einbaurichtung

k zur Einspeisung
I zu den Verbrauchern

Grundsätzliche Messbedingungen

Strom in einer Phase, die Messspannung aus der gleichen Phase und Neutralleiter.

Blindleistungs-Regleinheit, Anschluss

- L1, L2, L3, abgesichert, phasenrichtig anschließen
- Stromwandler an Regler anschließen, (eine Klemme für 1 / 5 A)
- Versorgungsspannung anschließen
- Steuerspannung anschließen.

Current transformer

Mounting location

in phase L1 of the main distribution unit
in front of the outgoing feeders to the loads
in front of the outgoing feeder to the correction unit

Mounting direction

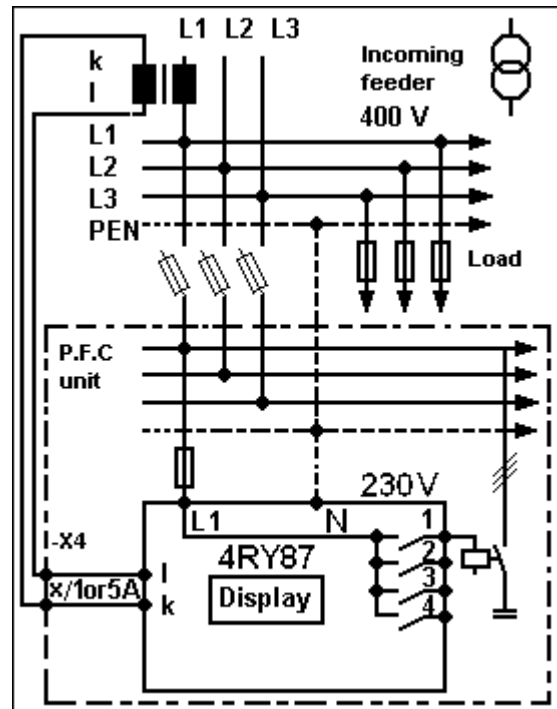
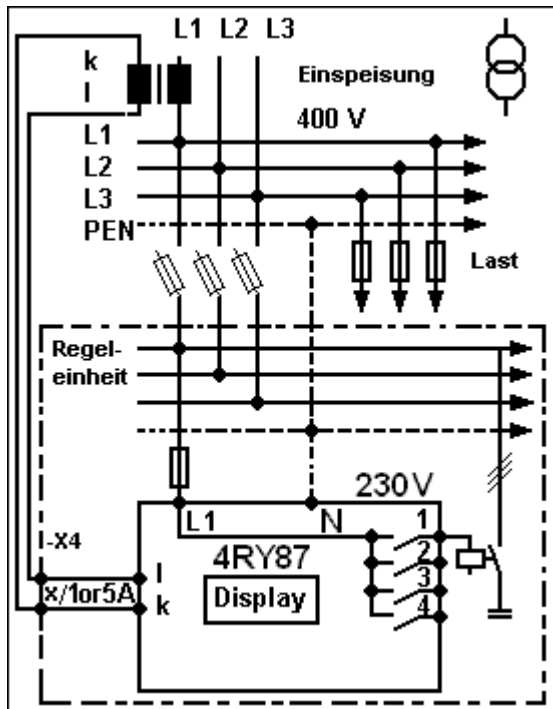
k towards the infeed
I towards the loads

Note

Current is to be taken from one phase and the measuring voltage from the same phase and neutral.

Power factor correction unit, connection

- L1, L2 and L3, fused, connect in correct phase sequence
- Connect current transformer to controller (one terminal for 1 / 5 A)
- Connect supply voltage
- Connect control voltage



Inbetriebnahme

1) Lastbedingung: I Stromwandler > 40mA

40 sec. nach dem Einschalten der Spannung schaltet der Regler die benötigte Kondensatorleistung zu

2) Für die richtige Anzeige von Strom und Leistungen das Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers eingeben

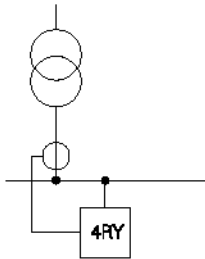
3) Die Werkseitig eingestellten Daten überprüfen:
- Regelreihe
- kleinste Kondensatorleistung
- Schaltzeiten (Entladezeit 75 sec)

Bei Problemen siehe Störmöglichkeiten bzw. beachten Sie die Betriebsanleitung des Reglers.

Erweiterungseinheit

- L1, L2, L3 abgesichert, phasenrichtig anschließen
- Steuerleitungen zwischen den beiden Klemmleisten –X1 gemäß Schaltplan verlegen
- Um die Schalthäufigkeit der Schütze nicht unnötig zu erhöhen, sollte die neue Stufenzahl nicht über 12 liegen

Störmöglichkeiten/Possible faults



Bild/Fig. 1
Richtig/correct

Fehlersuche

- Funktion des Stromwandleranschlusses überprüfen, Laststrom >40 mA im Wandlerstromkreis
- Richtigkeit der Phasenanlagen des Messspannungs- und Stromwandleranschlusses überprüfen
- Steuerspannung, Messspannung und Versorgungsspannung überprüfen
- Ausreichend induktive Last zuschalten, I Wandler > 40 mA
- Sicherheitsfall, sind die Schütze in Ordnung, dann Verdacht auf Oberschwingungen. Bei verdrosselten Anlagen Verdacht auf unzulässige Oberschwingungen. Ggf ist ein Teil der Kompensation fest zuzuschalten.
- Defekte Schütze, Entladeeinrichtung und Entladezeit (75s) überprüfen
- Weitere Fehlermöglichkeiten, siehe Betriebsanleitung des Blindleistungsreglers

Commissioning

1) Load condition: current transformer I >40 mA

40 sec. after switching the voltage on the controller switches in the needed capacitor rating

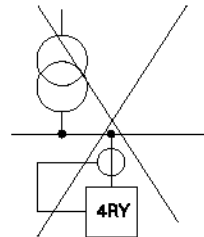
2) Enter the transformation ratio of the current transformer for the correct display of current and power

3) Check the work-sided oriented data:
- step function ratio
- the smallest capacitor rating
- switching intervals (discharge time 75 sec)

In the case of problems refer to 'possible faults' or to the operating instructions of the power factor controller.

Extension unit

- Connect L1, L2, L3 fused and in correct phase sequence
- Connect control cables between the two terminal strips –X1 as shown in the schematic diagram
- Reducing switching cycles if the numbers of steps are lower than 12



Bild/Fig. 2
Falsch/wrong

Fault location

- Check function of current transformer connection, load current higher than 40 mA in the C.T. circuit
- Check correct phase angles of measuring voltage and current transformer connection
Check control voltage, measuring voltage and supply voltage
- Switch in sufficient inductive load
I C.T.>40 mA
- Fuse blown: If contactors are in order, possibility of harmonics.
In the case of reactor connected units, possibility of impermissible harmonics.
It can be required, to switch in a part of the p.f.c. unit fixed.
- Faulty contactors, check discharge device and discharge time (75 s)
- For further possible faults, see operating instructions of the power factor controller.

Sonstige Erscheinungen

- Anlage schaltet nur ganz langsam, siehe Ansprechzeit (Regler) .
- Kondensatoren sind abgeschaltet, Display leuchtet.
a) Oberschwingungsspannung ist unzulässig hoch, Regler meldet diesen Fehler.
b) siehe Anleitung des Reglers
- Die Anlage pendelt:
Ursachen sind schnelle Lastschwankungen, Abhilfe durch veränderte Schaltzeiten möglich. Zuschaltzeit kurz, Abschaltzeit lang.
- **Achtung!**
Bei Austausch von Kondensatorschützen oder Kondensatoren darauf achten, daß die Vorladewiderstände (unverdröselte Kondensatoren) und die Entladeeinrichtungen in Ordnung sind.

Wartung

Blindleistungsregeleinheiten sind im wesentlichen wartungsfrei. Die Wartung beschränkt sich auf regelmäßige Sicht- und Funktionskontrollen. Weitere Vorgaben siehe Richtlinien der Berufsgenossenschaften.

Hinweis wie die Anlagen vom Netz zu trennen sind: Regler in Handbetrieb schalten, alle Stufen abschalten lassen. Die Kondensatoren nun 5min entladen lassen, dann ggf NH-Trenner ziehen (**nicht unter Last ziehen**).

- **Einmalige Kontrollen nach der Inbetriebnahme.** Es sind nochmals die Anschlüsse zu überprüfen und nachzuziehen, eingebaute Sicherungen zu prüfen und eine Sichtkontrolle durchzuführen. Die ordnungsgemäße Funktion der Kompensationsanlage kann an einer inzwischen erhaltenen EVU-Rechnung überprüft werden
- **Turnusmäßige Kontrolle.** Diese Kontrolle kann einmal jährlich durchgeführt werden. Dabei sollten sämtliche Sicherungen, Schaltgeräte, Kondensatoren, Entladeeinrichtungen und Anschlussklemmen überprüft werden, ggf. von Staub befreien. Über die im Regler integrierte Hand-/Automatikschaltung kann eine Funktionsprüfung der Anlage erfolgen.
- **Vor dem Berühren von** spannungsführenden Teilen, muss man die Kondensatorbatterie mindestens 5 Minuten sich selbst entladen lassen und dann sind die Kondensatoranschlüsse untereinander und gegen Erde kurzzuschließen.

Other signs

- System switches very slowly, see under "Response time" (controller).
- Capacitors are switched off, display lights up
a) harmonic voltage is too high, controller reports this fault.
b) see instructions of the controller
- System hunts:
The cause is rapid load fluctuations;
Remedy is possible by changed switching intervals.
Make-time short, break-time long
- **Note!**
When exchanging the capacitor contactors or capacitors care must be taken that the precharging resistors (capacitors without reactors), and the discharge devices are correct.

Maintenance

Power factor correction units are basically maintenance-free. They need no more than regular visual inspection and functional checks. Further example see guidelines of the professional associations.

How the capacitor units have to be separated from the power system: Switch the Controller into hand operation then switch off all steps. The capacitors must be discharged now 5 min, then pull the HCR fuse switch-disconnectors (**not under load**).

- **One-off check after commissioning**
Check the connections once again and retighten them, examine the built-in fuses and visually inspect the whole unit. The proper functioning of the power factor correction unit can be ascertained by cross-checking the appropriate electricity bills.
- **Regular inspection**
This inspection can be carried out once a year. All fuses, switching devices, capacitors, discharge devices and connecting terminals should be examined and, if necessary any dust blown away. The manual/automatic switching integrated in the controller can be used to perform a function test. The reactive power cost savings achieved can be ascertained by cross-checking the appropriate electricity bills.
- **Before touching any live parts**, allow at least 5 minutes for the bank to self discharge and then short-circuit each capacitor terminal together and ground..

Modl GmbH
Bereich MODLCON
Langenthalheimer Str. 5-9
D-91788 Pappenheim
Tel 09143-603-0
Fax 09143-603-12
<http://www.modl.de>
E-Mail: Info@Modl.de

Line of business
PowerFactorCorrection
MODLCON
Post office box 80
D-91788 Pappenheim
Tel.: 09143-603-0
Fax.: 09143-603-12
<http://www.modl.de>
E-Mail: Info@Modl.de