Inhalt



Blindleistungskompensation Niederspannung

- 1 Auswahlschemen
- 2 MKK-Leistungskondensatoren 4RB5
- 3 Unverdrosselte Festkompensation 4RD5
- 4 Unverdrosselte Kleinregeleinheiten 4RY
- 5 Unverdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RY
- 6 Unverdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RY57
- 7 Verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF1/2
- Speziell verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF3/4 mit Tonfrequenzsperrung < 250 Hz
- 9 Verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF5
- 10 Verdrosselte Festkompensation 4RF6
- 11 Blindleistungsregler, Reglerbaugruppen 4RY67/68
- 12 Zubehör
- 13 Anhang

Blindleistungskompensation Mittelspannung

- 14 Mittelspannung Einzelkomponenten
- 15 Mittelspannung Regelanlagen



Blindleistungskompensation

MOG Intelligente System-Lösu

Auswahlschemen

Auswahlschema für Kondensatoren,

[2

Blindleistungs-Regeleinheiten und Filterkreise

3

Auswahlschema für Kompensationsanlagen nach vorhandenen Tonfrequenzen im Netz

(4)

Projektierung

ng 5

Auswahlschema

für Kondensatoren, Blindleistungs-Regeleinheiten und Filterkreise



Auswahlschema

für Kondensatoren, Blindleistungs-Regeleinheiten und Filterkreise

Blindleistungskompensation ist Parallelschalten von Kondensatorleistung zu induktiven linearen oder nichtlinearen Verbrauchern im Netz. Entscheidend für die Auswahl einer Blindleistungskompensation sind die Netzverhältnisse und die Verbraucherstruktur.

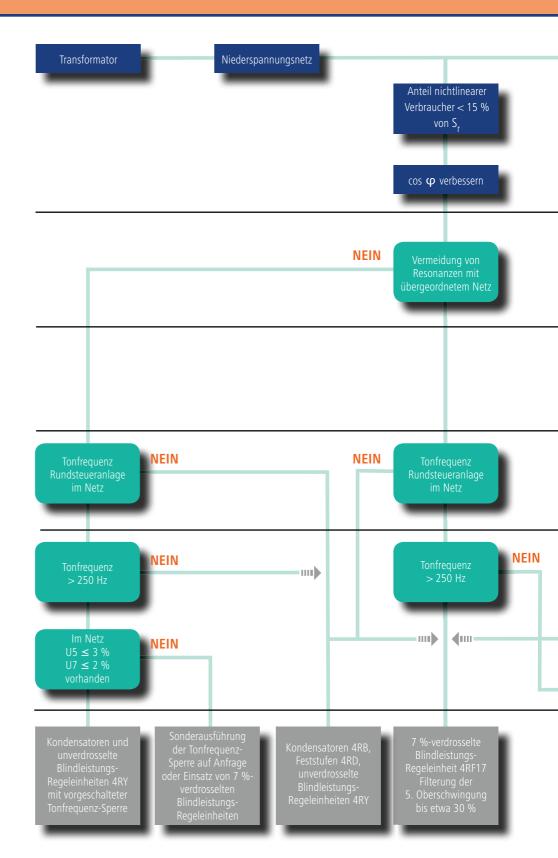
Netzverhältnisse

Es sind unbedingt vorhandene Netzoberschwingungen sowohl im Niederspannungsnetz als auch im übergeordneten Mittelspannungsnetz zu beachten!

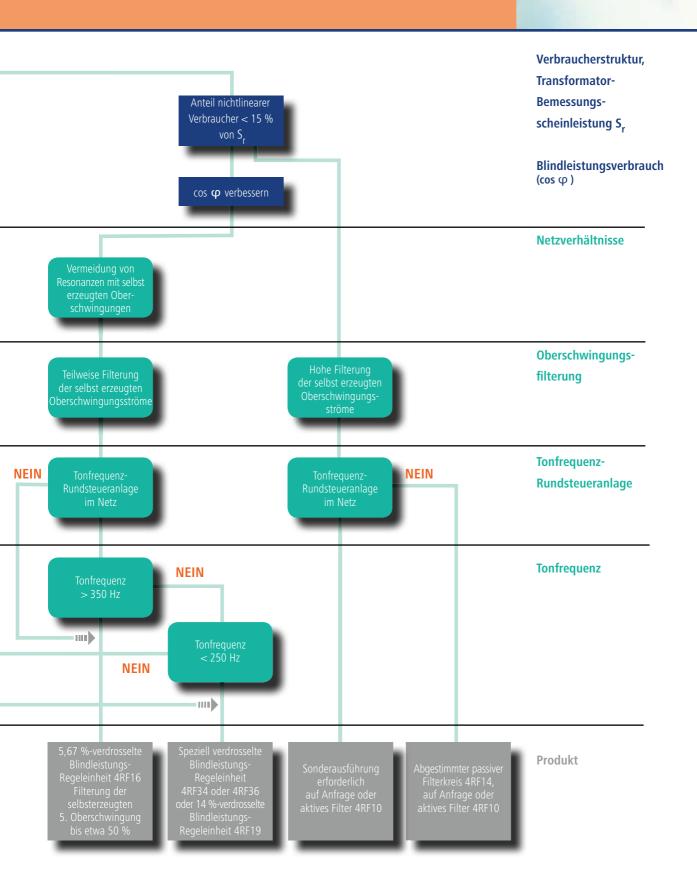
Vorhandene Tonfrequenz-Rundsteueranlagen müssen bei der Auswahl einer Blindleistungskompensation ebenfalls berücksichtigt werden.

Verbraucherstruktur

Beträgt der Anteil nichtlinearer Lasten (z.B. Stromrichterantriebe) im Niederspannungsnetz ≥ 15 % der vorgeordneten Transformator-Bemessungsscheinleistung $S_{r'}$, sind verdrosselte Kondensatoren 4RF auszuwählen.





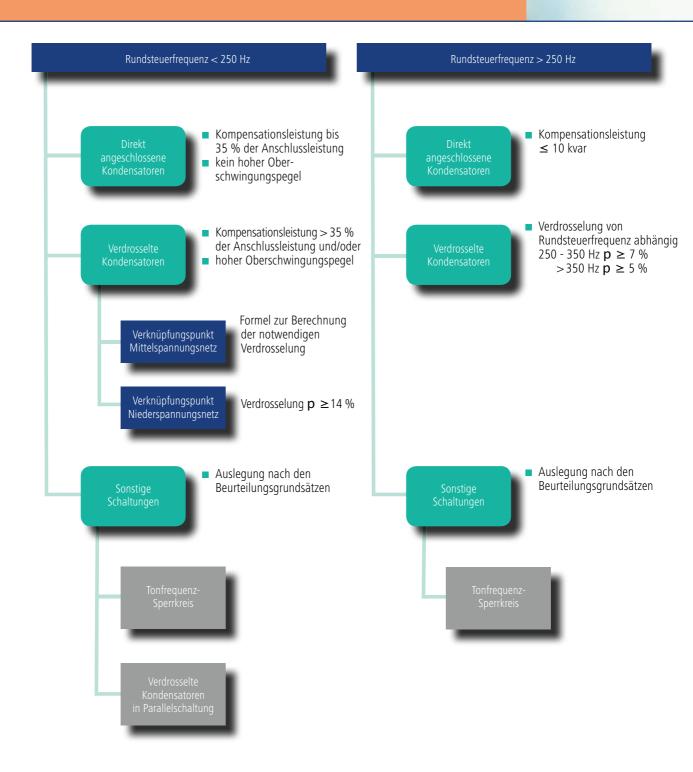


Auswahlschema

1



für Kompensationsanlagen nach vorhandenen Tonfrequenzen im Netz



Aus VDEW-Empfehlungen zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf die Tonfrequenz-Rundsteuerung von 1993 ISBN 3-8022-0505-7 (VWEW Verlag, Frankfurt/Main)

Projektierung

1. Welche Verbraucher müssen wie kompensiert werden?

a) ohmsche Verbraucher,

wie z.B. Glühlampen, Widerstandsheizungen etc. → keine Kompensation erforderlich

b) induktive lineare Verbraucher,

wie z.B. Motoren, Transformatoren, Drosseln etc. → unverdrosselte Kompensation erforderlich

c) induktive nichtlineare Verbraucher,

wie z. B. Stromrichter für drehzahlveränderbare Antriebe, Schweißgeräte, Lichtbogenöfen, Gleichrichter, elektronische Ventile, Thyristoren, Helligkeits- und Temperaturregler, Wechsel- und Drehstromsteller, Frequenzumformer, USV-Anlagen, Entladungslampen mit Vorschaltgeräten usw. → verdrosselte Kompensation erforderlich, wenn Anteil o. g. Verbraucher > 15 % ist.

Achtung!

Betriebes

Verdrosselte und unverdrosselte Kondensatoren dürfen nicht miteinander kombiniert werden, denn Zwischenresonanzen belasten das Netz zusätzlich.

2. Wie sind der Leistungsbedarf und die Einschaltdauer der Verbraucher?

a) Konstanter Leistungsbedarf und lange Einschaltdauer

→ Einzel- oder Gruppen-Festkompensation

b) Wechselnder Leistungsbedarf und Einschaltdauer

→ Geregelte Zentralkompensation

3. Wie groß (kvar) muss die Kompensationsanlage sein?

Berechnung a) Bekannt:	smethoden: Blindstromtarif							
•	Monatliche Kosten für Blindarbeit							
NA all -b -	Monatliche Betriebsstunden							
Monatliche Kosten für Blindarbeit	Euro x 100 Leistung der Regeleinheit kvar							
Monatliche Betriebs- stunden	Blind- strom- h x tarif 16 Cent/kvarh							
b) Bekannt:	Monatlich berechnete Blindarbeit in kvarh Monatliche Betriebsstunden							
Monatliche berechnete Blindarbeit	kvarh = Leistung der Regeleinheit							
Monatliche Betriebs- stunden	h							
c) Bekannt:	$\cos oldsymbol{\phi}$ des Betriebes Wirkleistung							
Wirkleistung	Leistung de							

Bekannter $\cos \phi$	0,75	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,95
Faktor f bei Kompensation auf cos $\phi = 0.9$ auf cos $\phi = 1.0$	0,40 0,86	0,27 0,75	0,22 0,70	0,16 0,65	0,11 0,59	0,06 0,54	_ 0,48	- 0,33
.,	Monatli Monatli	iche Bl	indarb	eit lt. B	lindarl			
Monatliche Blind- arbeit	Monatli kvar	Mona Wirkaı	tliche [0,5* x ——— kWh	1] 			ng der einheit
Monatliche Betriebs- stunden			h				KVai	

^{*0,5} gilt für Kompensation auf cos $\varphi = 0,9$

4. Falls eine verdrosselte Anlage notwendig ist, welche Verdrosselung soll gewählt werden?

Die Filterung von Oberschwingungen (OS) und die Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen (TF), siehe Punkt 6, sind unterschiedlich:

p-14 % 5. OS wird bis zu 10 % abgesaugt p-7 % 5. OS wird bis zu 30 % abgesaugt p-5,67 % 5. OS wird bis zu 50 % abgesaugt Filterkreis OS werden bis zu 90 % abgesaugt

5. Weitere technische Daten

Netznennspannung/Frequenz	V/Hz
Steuerspannung/Frequenz	V/Hz
Schutzart	IP

6. Ist eine Tonfrequenz-Rundsteueranlage im EVU-Netz installiert?

EVU = Energieversorgungsunternehmen

Wenn ja, ist die Tonfrequenz (TF) ... Hz beim EVU anzufragen! Unter Beachtung der TF erfolgt die Anlagenauswahl: a) unverdrosselte Anlage

TF < 250 Hz: keine besondere Maßnahme erforderlich, wenn Kondensatorleistung $Q_c \le 35$ % der Trafobemessungsleistung S_c . Bei Q_c > 0,35 S_c bitte mit zuständigem EVU abklären, ob Tonfrequenz-Sperre erforderlich ist.

TF > 250 Hz: keine besondere Maßnahme erforderlich, wenn $Q_c \le 10$ kvar. Bei $Q_c > 10$ kvar sind Einheiten mit Tonfrequenz-Sperre einzusetzen. Bei Festkompensation > 10 kvar sind alternativ 7 % Verdrosselung möglich.

b) Verdrosselte Anlage

Regeleinheit

TF > 350 Hz Alle Verdrosselungen (5,67 %, 7 %, 14 %) ohne Zusatzmaßnahme einsetzbar

TF > 250 Hz Verdrosselungen ≤ 7 % einsetzbar

TF < 250 Hz nur 14 % oder spezielle Verdrosselung einsetzbar

MKK-Leistungskondensatoren 4RB5

MKP-Leistungskondensatoren 4RB2 (Technik nicht im Katalog beschrieben)



Anwendungsbereich – Aufbau – Technische Daten

Auswahl- und Bestelldaten − 3~ Kondensatoren

1~ Kondensatoren – ISO-Schutzgehäuse – Klemmenabdeckkappe

Berechnung der Kondensatorleistung für verdrosselte Kondensatoren

- Umweltfreundliche, trockene MKK-Technik (Metallisierte Kunststofffolie, Kompaktbauweise)
- 5 bis 25 kvar pro Kondensator, PCB-frei, Imprägniermittel Stickstoff
- Lieferbar für weltweit verwendete Netznennspannungen
- Sicherheit durch interne Abreißsicherung, hohe Schaltfestigkeit, Selbstheilung und geringe Verlustleistung
- Hohe Temperaturklasse -25/D, max. Umgebungstemperatur am Kondensator bis +55 °C

- Beliebige Einbaulage (stehend, liegend, hängend) ist kein Problem, geringes Gewicht und kleine Abmessungen
- Hohe Kapazitätskonstanz, wichtig besonders bei verdrosseltem Einsatz, der Kapazitätsabbau ist über die Kondensatorlebensdauer nahezu vernachlässigbar
- Hohe Strombelastbarkeit, bis 1,5 mal Bemessungsstrom als Reserve für Netzspannungsschwankungen und vorhandene Netzoberschwingungen
- Fingersichere SIGUT-Anschlussklemmen





MKK-Leistungskondensatoren 4RB5



Beschreibung

Anwendungsbereich

Leistungskondensatoren 4RB5 werden in Feststufen und Blindleistungs-Regeleinheiten eingesetzt.

Kondensatoren für unverdrosselte Blindleistungskompensation sind ausschließlich für Netze mit Stromrichterlast < 15 % an der Gesamtlast einzusetzen. Sie sind nicht geeignet bei Netzrückwirkungen durch Taktfrequenzen. Kondensatoren im ISO-Schutzgehäuse oder mit Abdeckkappe können als Festkompensation direkt am Verbraucher aufgestellt werden.

Die Unterscheidung verdrosselte oder unverdrosselte Anwendung liegt alleine bei der Wahl der Nennspannung des Kondensators.

Aufbau

Die Metallbeläge der MKK-Leistungskondensatoren 4RB5 sind auf eine Polypropylenfolie aufgedampft. Die Folie dient als Träger und als Dielektrikum. Die Kondensatoren sind mit einem Schutzgas gefüllt und somit trocken. Die Kondensatoren sind selbstheilend. Durch eine Überdruck-Abreißsicherung sind sie gegen unzulässige Überlastung geschützt. Beim Ansprechen dieser Sicherung verlängert sich das Kondensatorgehäuse um ca. 10 mm in Richtung Anschlussklemmen. Ein entsprechender Sicherheitsabstand zu benachbarten Bau- oder Gehäuseteilen ist vorzusehen.

Ein Gewindezapfen (M12) an der Gehäuseunterseite dient sowohl der Erdung als auch der Befestigung des Kondensators. Die Einbaulage kann so gewählt werden, dass bei der gewünschten Anwendung max. Kosteneffizienz und optimale Konstruktion möglich sind.

■ Technische Daten

Bestimmungen	EN 60831-1; IEC 831-1
Strombelastbarkeit	$I_{\text{eff}} = 1.5 \text{ x } I_{\text{N}}$
Zulässige Spannungserhöhung über 8 h täglich Verlustleistung	U _N +10 %
an den Klemmenim Dielektrikum	< 0,045 % = 0,45 W/kvar < 0,02 % = 0,2 W/kvar
Umgebungstemperatur ■ nach Temperaturklasse D	–25 bis +50 °C, kurzzeitig max. +55 °C Mittelwert über 24 h, max. +40 °C Mittelwert über 1 Jahr, max. +35 °C
■ für Kondensatoren im ISO-Schutzgehäuse	+35 °C (Mittelwert über 24 h), max. +40 °C
Feuchteklasse	F
Kapazitätstoleranz	−5 bis +10 %
Einbaulage der MKK-Kondensatoren	beliebig
Schutzart	IP20 (fingersicher)
Aufstellungshöhe bis 4.000 m über NN	über 4.000 m über NN auf Anfrage
Anschlussart	Durchgangsreihenklemme 8 WA (max. 50 A) bei 400 V 50 kvar max. 130 A
Anschlussquerschnitte	bis max. 16 mm² (auch mit Aderendhülse) bei 400 V 50 kvar max. 35 mm²
Anziehdrehmoment	1.2 Mm
an den Anschlussklemmenam Bodengewindebolzen	1,2 Nm 10 Nm
Statistische Lebensdauer	ca. 100.000 h
Imprägniermittel	Schutzgas Stickstoff
Entladewiderstände	4RB5: bereits vormontiert, für Entladezeit ca. 60 s

MKK-Leistungskondensatoren 4RB5

für Drehstromanschluss ohne Schutzgehäuse, 5 bis 50 kvar mit Entladewiderständen Auswahl- und Bestelldaten Dreiphasige Kondensatoren

Für Bemessungs- spannung U _N AC	Bestellnummer	50 Hz Leistung kvar	Strom A	60 Hz Leistung kvar	Strom A	Kapazität 3 x Cd uF	d x h	Gewicht kg
AC		RVGI	Λ	RVai	Λ	ui	111111	Ny .
400 V	4RB5083-5AB52	4,8	7,0	6,0	8,4	3 x 32	121 x 204	1,1
50/60 Hz	4RB5075-5AB40	7,5	10,9	9,0	13,0	3 x 50	121 x 204	1,2
	4RB5100-5AB40	9,7	14,0	11,6	16,7	3 x 64	121 x 204	1,2
	4RB5125-5AB40	12,5	18,0	15,0	21,7	3 x 83	121 x 204	1,1
	4RB5200-5AB40	20,0	29,0	24,0	34,7	3 x 133	121 x 204	1,3
	4RB5250-5AB40	25,0	36,0	- 6)	- 6)	3 x 165	121 x 240	1,8
	4RB5500-5AB40	50,0	72,0	60,0 ⁶⁾	86,4 ⁶⁾	3 x 332	142 x 406	4,7
440 V	4RB5104-5AB45	10,4	13,7	12,5	16,4	3 x 57	121 x 204	1,3
50/60 Hz	4RB5150-5AB47	12,5	16,4	15,0	19,7	3 x 69	121 x 204	1,4
30.00	4RB5142-5AB45	14,2	18,7	17,0	22,4	3 x 77	121 x 204	1,3
	4RB5150-5AB45	15,0	19,7	18,0	23,7	3 x 83	121 x 204	1,4
	4DDE200 FAD45	20.0	26.6	24.0	21.0	O v 111	121 - 240	1.7
	4RB5200-5AB45 4RB5250-5AB45	20,0 25,0	26,6 32,8	24,0 30,0	31,9 39,4	3 x 111 3 x 137	121 x 240 142 x 240	1,7 2,0
		25,0 28,1 ³⁾	36,9 ³⁾	30,0 —	,	3 x 154		
	4RB5281-5AB45	30,0 1+4)	39,2 ¹⁺⁴⁾	_			142 x 240	2,1
	4RB5300-5AB45	33,0 ³⁺⁴⁾	43,3 ³⁺⁴⁾	_	_	3 x 164	142 x 240	2,4
	4RB5330-5AB45	33,0 7	43,3			3 x 181	142 x 240	2,5
480 V	4RB5062-5AB47	6,3	7,6	7,5	9,0	3 x 29	121 x 204	1,2
50/60 Hz	4RB5125-5AB52	10,4	12,5	12,5	15,0	3 x 48	121 x 204	1,3
	4RB5150-5AB52	12,5	15,0	15,0	18,0	3 x 58	121 x 204	1,5
	4RB5150-5AB47	15,0	18,0	18,0	21,7	3 x 69	121 x 204	1,4
	4RB5200-5AB52	16,7	20,0	20,0	24,1	3 x 77	121 x 240	1,8
	4RB5200-5AB47	20,0	24,0	24,0	28,8	3 x 92	121 x 240	1,8
	4RB5250-5AB47	25,0	30,0	_	_	3 x 115	142 x 240	2,2
	4RB5300-5AB47	30,0 ¹⁺³⁾	36,0 ¹⁺³⁾	-	_	3 x 138	142 x 240	2,4
525 V	4RB5100-5AB52	10,0	11,1	12,0	13,4	3 x 39	121 x 204	1,2
50/60 Hz	4RB5125-5AB52	12,5	13,8	15,0	16,5	3 x 48	121 x 204	1,3
	4RB5150-5AB52	15,0	16,5	18,0	19,8	3 x 58	121 x 204	1,5
	4RB5200-5AB52	20,0	22,0	25,0	26,4	3 x 77	121 x 240	1,8
	4RB5250-5AB52	25,0	27,5	_	_	3 x 96	142 x 240	2,3
	4RB5300-5AB52	30,0 ¹⁺⁴⁾	33,0 ¹⁺⁴⁾	_	_	3 x 115	142 x 240	2,4
560 V 50/60 Hz	4RB5275-5AB57	26,6	27,4	31,9 ²⁾	33,0 ²⁾	3 x 90	142 x 240	2,5
690 V	4RB5125-5AB68	12,5	10,5	15,0	12,5	3 x 28	121 x 204	1,5
50/60 Hz	4RB5208-5AB68	20,8	17,4	25,0	21,0	3 x 47	142 x 240	2,0
50.00	4RB5250-5AB68	25,0	21,0	30,0	25,0	3 x 56	142 x 240	2,2
765 V 50/60 Hz	5RB5300-5AB77	30,0	22,6	36,0	27,2	3 x 55	142 x 240	2,4
800 V	4RB5125-5AB80	12,5	9,0	15,0	10,8	3 x 21	121 x 204	1,4
50/60Hz	4RB5250-5AB80	25,0	18,0	30,0	21,6	3 x 41	142 x 240	2,3
20,00112	4RB5280-5AB80	28,0	20,2	33,6	24,2	3 x 46	142 x 240	2,4
		_0,0	,-	55,0	,-			* *

MKK-Leistungskondensatoren 4RB2

Für Drehstromanschluss ohne Schutzgehäuse, 1,0 bis 28 kvar, Tränkmittel Polyurethan, für stehende Montage

400 V	4RB2010-5AB40 5)	1,0	1,44	1,2	1,73	3 x 7	53 x 126	0,3	
50/60 Hz	4RB2020-5AB40 ⁵⁾	2,0	2,88	2,4	3,46	3 x 13	64 x 141	0,4	
	4RB2025-5AB40 ⁵⁾	2,5	3,60	3,0	4,32	3 x 17	64 x 141	0,4	
	4RB2050-5AB40 ⁵⁾	5,0	7,20	6,0	8,64	3 x 33	64 x 141	0,4	
	4RB2100-5AB40	10,0	14,40	12,0	17,30	3 x 67	80 x 238	0,6	
	4RB2125-5AB40	12,5	18,00	15,0	21,60	3 x 83	90 x 238	0,8	
	4RB2250-5AB40	25,0	36,00	_	_	3 x 166	90 x 313	1,5	
440V	4RB2010-5AB45 ⁵⁾	1,0	1,30	1,2	1,56	3 x 5,5	53 x 126	0,3	
50/60 Hz	4RB2021-5AB45 ⁵⁾	2,1	2,60	2,4	3,12	3 x 11,5	53 x 126	0,4	
	4RB2025-5AB45 ⁵⁾	2,5	3,30	3,0	3,96	3 x 13,5	64 x 141	0,3	
	4RB2050-5AB45 ⁵⁾	5,0	6,60	6,0	7,92	3 x 27,5	64 x 166	0,5	
	4RB2100-5AB45	10,0	13,10	12,0	15,70	3 x 55	80 x 238	0,6	
	4RB2125-5AB45	12,5	16,40	15,0	19,70	3 x 68,5	90 x 238	0,8	
	4RB2250-5AB45	25,0	32,80	30,0	39,40	3 x 138	90 x 388	1,5	
	4RB2280-5AB45	28,0	36,90	33,6	44,30	3 x 154	90 x 388	1,5	

¹⁾ Temperaturklasse -40/C max. 50 °C

²⁾ Temperaturklasse –25/D max. 55 °C

³⁾ Lebensdauer 85.000 h

⁴⁾ Entladezeit 75 V in 90 s

⁵⁾ Kondensatoren sind ausgeführt in IP20 < 10 kvar in IP00 und Anschluss mit AMP-Stecker

⁶⁾ Temperaturklasse -25/B max. 45 °C

 $^{6,35 \}times 0,8$ nur stehende Montage möglich, sonstige Daten ähnlich MKK-Typ Verpackungseinheiten beachten!

MKK-Leistungskondensatoren 4RB5 1~



für Einphasenanschluss ohne Schutzgehäuse, 3,3 bis 15 kvar mit Entladewiderständen Auswahl- und Bestelldaten Einphasige Kondensatoren

Für Bemessungs- spannung U _N	Bestellnummer	50 Hz Leistung	Strom	60 Hz Leistung	Strom	Kapazität 3 x Cd	d x h	Gewicht
AC		kvar	А	kvar	Α	uF	mm	kg
400 V 50/60 Hz	4RB2033-5AA40 ²⁾ 4RB2050-5AA40 ²⁾	3,3 5,0	8,4 12,5	4,0 6,0	10,0 15,0	1 x 66 1 x 100	63,5 x 106 63,5 x 142	0,40 0,50
525 V 50/60 Hz	4RB5125-5AA52 4RB5150-5AA52	12,5 15,0	23,8 28,6	15,0 18,0	28,6 34,3	1 x 144 1 x 173	121 x 204 121 x 240	1,5 1,7
Kondensators	schutzgehäuse au	s Kunststoff						
Für Kondensator Durchmesser	Schutzart	Bestellnummer	Maße mm				Gewicht	
mm			L1	L2	L3	Н	kg	
121	IP55	4RX9122	134	110	177	243	0,3	
142	IP55	4RX9142	154,5	130,5	186	280	0,6	
Klemmenabdeckkappe aus Kunststoff								
Für Kondensator Durchmesser	Für Kabel- verschraubungen	Für Leitungs- Außendurchmesser	Bestellnummer	Maße Ø d1	Maße Ø d2			
mm		mm		mm	mm			
121 121 142	PG 13,5 PG 16 PG 21	9 13 10 14 14 18	4RX9150 4RX9151 4RX9152	116 116 137	125 125 145			
53 63,5 79,5 89,5	Für 4RB2		4RX9153 4RX9154 4RX9155 4RX9156					

Berechnung der Kondensatorleistung für verdrosselte Kondensatoren

Gewünschte Kompensationsleistung mal Faktor ist gleich der auszuwählenden Leistung des Kondensators mit ausreichend hoher Bemessungsspannung (ausgenommen bei 230 V). Bemessungsspannung U_N muss mindestens Netzspannung plus Verdrosselungsgrad sein, $U_N > U_C$! Beispiel:

Netzspannung 400 V 50 Hz, p = 7 %, gewünschte Kompensationsleistung 25 kvar. Bemessungsspannung des Kondensators muss > 400 V plus 7 % sein, $U_N > 428$ V. Wird $U_N = 440$ V gewählt, ist ein Kondensator mit 25 kvar mal 1,13 = 28,3 kvar (4RB5282-5AB45) einzusetzen. Wird $U_N = 480$ V gewählt, ist ein Kondensator mit 25 kvar mal 1,35 = 33,7 kvar einzusetzen. Ein solcher Typ ist nicht im Produktspektrum, alternativ kann 2 x 4RB5167-5AB47 eingesetzt werden.

Netzspannung	Bemessungsspannung des Kondensators		,	Verdrosselungsgra	d p (%)		
U _n	U _N (V)	5,67 %	7 %	8 %	12,5 %	14 %	_
		_	ſ	Faktoren			Netzspannung U
230 V	230	0,95	0,93	0,93	0,89	0,88	Netzspannung o _n
400 V	440 480 525	1,15 1,36 1,63	1,13 1,35 1,60	1,12 1,33 1,60	_ 1,28 1,53	_ 1,26 1,51	Spannung über der
415 V	480	1,27	1,25	1,24	1,19	1,17	Filterkreisdrossel
440 V	480 525	1,13 1,35	1,11 1,33	1,10 1,32	_ 1,27	_ 1,25	U _c am Kondensator
480 V	525 560	1,13 1,29	1,12 1,27	1,11 1,26	_ 1,21	_ 1,19	Bsp. 400 V Netz p = 7 % $U_c = 400 \text{ V} = 430 \text{ V}$ $1-0.07$
525 V	560	1,08	1,06	1,05	_	-	
690 V	735 765	1,07 1,16	1,06 1,15	1,05 1,14	_ 1,09	_ 1,08	

Unverdrosselte Festkompensation 4RD5



Anwendungsbereich – Aufbau – Anschluss – Technische Daten

1

- Umweltfreundliche, trockene Leistungskondensatoren, eingebaut in Stahlblech- oder Isolierstoffgehäuse
- 5 bis 100 kvar pro Gehäuse, PCB-frei, Imprägniermittel Stickstoff
- Lieferbar für weltweit verwendete Netznennspannungen
- Sicherheit durch interne Abreißsicherung, hohe Schaltfestigkeit, Selbstheilung und geringe Verlustleistung
- Hohe Strombelastbarkeit, bis 1,3 mal Bemessungsstrom als Reserve für Netzspannungsschwankungen und vorhandene Netzoberschwingungen
- Anschlussfertig, mit Entladeeinrichtung, Ausführung auch mit NH-Sicherungs-Lasttrennschalter

Unverdrosselte Festkompensation 4RD5



EN 60831-1; IEC 70, IEC 831-1

vorhandene Netzoberschwingungen)

Beschreibung

Anwendungsbereich

Feststufen 4RD5 werden zur Festkompensation in Netzen mit Stromrichterlast bis < 15 % an der Gesamtlast verwendet. Sie sind nicht geeignet bei Netzrückwirkungen durch Taktfrequenzen.

Aufbau

Die Feststufen 4RD sind aus Einzelbechern zusammengebaut. Sie können in stahlblechoder isolierstoffgekapselter Ausführung sowie auf Tragblechen zum Einbau in Schaltanlagen oder Verteilern geliefert werden.

Für die Anschlusskabel sind in den Feststufen 4RD5 bis 25 kvar Reihenklemmen 8 WA und > 25 kvar Bolzenklemmen eingebaut.

Anschluss

Der Anschluss ans Netz oder an die Klemmen des zu kompensierenden Verbrauchers erfolgt über Kabel (Leitungen).

Feststufen 4RD5 enthalten entsprechende Anschlussstellen.

Anmerkung

Bitte fragen Sie uns nach dem entsprechenden Typenspektrum – wir übermitteln Ihnen dieses gerne. Telefon: 09143 / 603-0

■ Technische Daten

Bestimmungen

Schutzart

Strombelastbarkeit	$I_{\text{eff}} = 1.3 \times I_{\text{N}}$
	(beinhaltet: $^{\text{N}}$ U _N + 10 %, C _N + 10 % und

Zulässige Spannungserhöhung über 8 h	U _N +10 %
täglich	IN
tagnen	

Verlustleistung	
an den Klemmen	< 0.05 % = 0.5 W/kvar
im Dielektrikum	< 0.02 % = 0.2 W/kyar

Umgebungstemperatur	−25 bis +50 °C, kurzzeitig +55 °C für
(im 24-h-Mittel)	Tragbleche
	−25 bis +35 °C, kurzzeitig +40 °C für
	gekanselte Ausführung

IP54 / IP65

Feuchteklasse	F	

Festkompensation in Stromnetzen	bis 15 % der Gesamtlast
mit oder ohne Stromrichterlast	

Kapazitätstoleranz	−5 bis +10 %

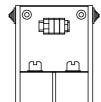
Entladeeinrichtung	Entladewiderstände
Entladezeit	auf 75 V in 60 s
	auf 10 % U _N in 75 s

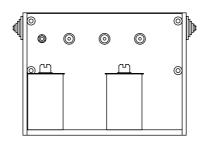
inbaulage der MKK-Kondensatoren	beliebig

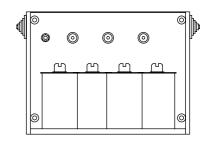
Aufstellungshöhe bis 4 000 m über NN	über 4.000 m über NN auf Anfrage
AUISTEITUTOSTIONE DIS 4.000 III UDEL NIN	uper 4.000 iii uper nin aur Amrage

Anschlussart	Durchgangsreihenklemme 8 WA
	oder Bolzenklemme

Anschlussquerschnitte bei 400 V	mm
bis 25 kvar	16
30 bis 50 kvar	35
60 bis 70 kvar	70
75 bis 100 kvar	95







Unverdrosselte Kleinregeleinheiten 4RY

4



Anwendungsbereich – Aufbau – Arbeitsweise – Anschluss – Technische Daten

Auswahl- und Bestelldaten für

Kleinregeleinheiten 4RY19/29,10 bis 50 kvar auf Einbauplatte oder im Stahlblechgehäuse

Kleinregeleinheiten 4RY19/29,10 bis 50 kvar im Isolierstoffgehäuse 8HP



- Stromkosten sparen, Anschlusskabel entlasten durch den Einsatz der kompakten zuverlässigen Kleinregeleinheiten 4RY
- Einfache Montage, geringer Platzbedarf, anschlussfertig
- Typgeprüfte Schaltgerätekombination (TSK) nach EN 60439-1, IEC 439-1 für Innenraumaufstellung
- Umfangreiches Typenspektrum,
 verschiedene Gehäusevarianten oder Einbauplatten für kundenseitig vorhandene Gehäuse
- Leistungen von 10 bis 50 kvar pro Einheit,
 bei Bedarf auch mit vorgeschalteter Tonfrequenz Sperre



Unverdrosselte Kleinregeleinheiten 4RY

4



ohne oder mit eingebautem Tonfrequenz-Parallel-Sperrkreis Beschreibung

Anwendungsbereich

Kleinregeleinheiten 4RY werden zur zentralen Kompensation von induktiven Verbrauchern in Netzen ohne oder mit Stromrichterlast < 15 % an der Gesamtlast verwendet. Sie sind nicht geeignet bei Netzrückwirkungen durch Taktfrequenzen.

Aufbau der verschiedenen Kleinregeleinheiten 4RY

Kleinregeleinheiten 4RY19/29 sind auf Einbauplatten mit trockenen und/oder ölimprägnierten Leistungskondensatoren mit Kondensatorschützen und Entladeeinrichtung aufgebaut. Die Einbauplatte ist in einem Stahlblech- oder Isolierstoffgehäuse eingebaut.

Kleinregeleinheiten 4RY36 und 4RY39/49 sind baugleich, sie enthalten zusätzlich einen Tonfrequenz-Sperrkreis.

Regeleinheit und TF-Sperrkreis sind in einem entsprechenden Stahlblech- oder Isolier-stoffgehäuse eingebaut.

Arbeitsweise

Der Blindleistungsregler misst die anstehende Blindleistung und gibt, bei Abweichungen vom Sollwert, Schaltbefehle an Schütze. Diese schalten je nach Bedarf Kondensatorabzweige zu oder ab.

Die Kondensatoren werden nach dem Abschalten innerhalb weniger Sekunden entladen. Für Kleinregeleinheiten 4RY wird der 4-stufige Regler 4RY87 eingesetzt.

Anschluss

Der Anschluss ans Netz erfolgt über Kabel. Jede Regeleinheit enthält entsprechende Kabelanschlussstellen. Der Anschluss der Stromwandlerleitungen erfolgt an den dafür vorgesehenen Wandlerklemmen.

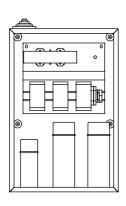
- 1			
	hnicc	hΔ	Daten

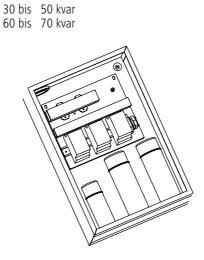
Bestimmungen	EN 60439-1; EN 60831-1, IEC 439-1 EN 61921, EN 61000-2-4 Klasse 2
Strombelastbarkeit	$I_{eff} = 1.3 \times I_{N}$ (beinhaltet: $U_{N} + 10 \%$, $C_{N} + 10 \%$ und vorhandene Netzoberschwingungen)
Zulässige Spannungserhöhung über 8 h täglich	U _N + 10 %
Verlustleistung innerhalb der Anlagen	etwa 1 W/kvar
Umgebungstemperatur	–25 bis +35 °C, im 24-h-Mittel kurzzeitig +40 °C
Farbe	RAL 7032
Aufstellungshöhe	Über 4.000 m über NN auf Anfrage
Feuchteklasse	F
Schutzart	siehe Auswahl- und Bestelldaten
Anschlusskabel und Vorsicherung	siehe Anhang (S. 55) — Auswahltabelle für Anschlusskabel und Vorsicherungen
Kompensation in Stromnetzen mit oder ohne Stromrichterlast	bis 15 % der Gesamtlast
Bemessungskurzschlussstrom Icf bei Schutz durch Vorsicherung oder eingebaute NH-Sicherungen	Icf = 65 kA Einzusetzende Sicherung Siemens NH-gl/gG oder gleichwertig

 $\,mm^2\,$

16

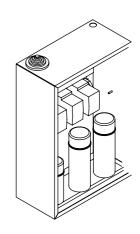
35 70





Anschlussquerschnitte bei 400 V

bis 25 kvar



4

Unverdrosselte Kleinregeleinheiten 4RY



10 bis 50 kvar

Auswahl- und Bestelldaten

A00 V 50 Hz	Für Netznenn- spannung 400 V 50 Hz Steuerspannung	Leistung	Stufenzahl	Regelreihe	Grundeinheiten	Gewicht	Maße H x B x T
Im Stahlblechgehäuse	, ,	Kvar			Bestellnummer	kg	mm
Im Stahlblech	400 V 50 Hz		'				
gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3AF88 35 600 x 600 x 230 Auf Einbau- platte 10 4 x 2,5 1:1:2 4RY1910-3DA04 17 559 x 559 x 125 Auf Einbau- platte 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3DA07 17 559 x 559 x 125 platte 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3DA05 17 559 x 559 x 140 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3DA88 19 559 x 559 x 195 50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3DA05 19 559 x 559 x 195 Im 8HP- 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3HG07 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260							
50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3AF05 35 600 x 600 x 230 Auf Einbau- platte 10 4 x 2,5 1:1:2 4RY1910-3DA04 17 559 x 559 x 125 25 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3DA07 17 559 x 559 x 125 45 9 x 5 1:2:2 4RY1925-3DA05 17 559 x 559 x 140 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3DA88 19 559 x 559 x 195 50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3DA05 19 559 x 559 x 195 Im 8HP- 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3HG04 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260							
Auf Einbau- platte 10 4 x 2,5 7 x 2,5 1:1:2 4RY1910-3DA04 17 559 x 559 x 125 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3DA07 17 559 x 559 x 125 platte 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3DA05 17 559 x 559 x 140 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3DA88 19 559 x 559 x 195 50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3DA05 19 559 x 559 x 195 10 4 x 2,5 1:1:2 4RY1950-3DA05 19 559 x 559 x 195 10 Im 8HP- 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1910-3HG04 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1917-3HG07 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260	gehäuse						
Auf Einbauplatte 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3DA07 17 559 x 559 x 125 platte 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3DA05 17 559 x 559 x 140 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3DA88 19 559 x 559 x 195 50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3DA05 19 559 x 559 x 195 Im 8HP- 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3HG07 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260		50	5 x 10	1:2:2	4RY1950-3AF05	35	600 x 600 x 230
platte 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3DA05 17 559 x 559 x 140 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3DA88 19 559 x 559 x 195 50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3DA05 19 559 x 559 x 195 10 4 x 2,5 1:1:2 4RY1910-3HG04 22 614 x 614 x 167 Im 8HP- 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3HG07 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260		10	4 x 2,5	1:1:2	4RY1910-3DA04	17	559 x 559 x 125
45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3DA88 19 559 x 559 x 195 50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3DA05 19 559 x 559 x 195 10 4 x 2,5 1:1:2 4RY1910-3HG04 22 614 x 614 x 167 Im 8HP-	Auf Einbau-	17,5	7 x 2,5	1:2:4	4RY1917-3DA07	17	559 x 559 x 125
50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3DA05 19 559 x 559 x 195 10 4 x 2,5 1:1:2 4RY1910-3HG04 22 614 x 614 x 167 Im 8HP- 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3HG07 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260	platte	25	5 x 5	1:2:2	4RY1925-3DA05	17	559 x 559 x 140
10 4 x 2,5 1:1:2 4RY1910-3HG04 22 614 x 614 x 167 Im 8HP- 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3HG07 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260					4RY1945-3DA88		559 x 559 x 195
Im 8HP- 17,5 7 x 2,5 1:2:4 4RY1917-3HG07 22 614 x 614 x 167 Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260		50	5 x 10	1:2:2	4RY1950-3DA05	19	559 x 559 x 195
Isolierstoff- 25 5 x 5 1:2:2 4RY1925-3HG05 21 614 x 614 x 167 gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260		10	4 x 2,5	1:1:2	4RY1910-3HG04	22	614 x 614 x 167
gehäuse 45 9 x 5 1:2:2:4 4RY1945-3HG88 26 614 x 614 x 260	Im 8HP-	17,5	7 x 2,5	1:2:4	4RY1917-3HG07	22	614 x 614 x 167
3	Isolierstoff-	25	5 x 5	1:2:2	4RY1925-3HG05	21	614 x 614 x 167
50 5 x 10 1:2:2 4RY1950-3HG05 27 614 x 614 x 260	gehäuse	45	9 x 5	1:2:2:4	4RY1945-3HG88	26	614 x 614 x 260
	-	50	5 x 10	1:2:2	4RY1950-3HG05	27	614 x 614 x 260

Wichtiger Hinweis:



Anm: Erweiterungseinheit ohne Regler

Die Bestellnummer ändert sich lediglich an der 4. Stelle von 1 in 2 Bsp. 4RY19... in 4RY29...

Unverdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RY

mod ✓
Intelligente System-Lösungen

ohne oder mit eingebautem Tonfrequenz-Parallel-Sperrkreis

Anwendungsbereich – Aufbau – Arbeitsweise – Anschluss – Technische Daten

Auswahl- und Bestelldaten für Blindleistungs-Regeleinheiten 4RY18/28

4

- Stromkosten sparen, Transformatoren und Anschlusskabel entlasten, Übertragungsverluste reduzieren durch den Einsatz von Blindleistungs-Regeleinheiten 4RY
- Geregelte Zentralkompensation, anschlussfertig für Haupt- und Unterverteilungen in Netzen mit nichtlinearen Lasten < 15 % der vorgeschalteten Trafo-Bemessungsleistung
- Typgeprüfte Schaltgerätekombinationen (TSK) nach EN 60439-1, IEC 439-1 für Innenraumaufstellung

- Umfangreiches Typenspektrum, verschiedene
 Gehäusevarianten, natürliche Schrankklimatisierung,
 IP-Schutzarten bis IP54
- Lieferbar für weltweit verwendete Netznennspannungen
- Leistungen von 75 bis 500 kvar pro Einheit, bei Bedarf auch mit vorgeschalteter Tonfrequenz-Sperre



Unverdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RY

> 50 bis 500 kvar pro Schrank ohne oder mit eingebautem Tonfrequenz-Parallel-Sperrkreis Beschreibung



Anwendungsbereich

Anschlussfertige, unverdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RY18/28 werden eingesetzt in Niederspannungsnetzen mit geringem Oberschwingungsanteil, das entspricht einem Anteil nichtlinearer Lasten < 15 % der vorgeschalteten Transformator-Bemessungsleistung. Sie sind nicht geeignet bei Netzrückwirkungen durch Taktfrequenzen. Ebenso ist der Oberschwingungsgehalt des übergeordneten Mittelspannungsnetzes zu beachten, da unverdrosselte Kondensatoren mit dem Netztransformator aus Sicht des Mittelspannungsnetzes einen Reihenschwingkreis bilden. Liegt dessen Eigenfrequenz nahe einer niederfrequenten Oberschwingungsfrequenz, kann es unter Umständen zu Netzstörungen kommen. Regeleinheiten 4RY18/28 sind für fast alle weltweit vorkommenden Netznennspannungen lieferbar.

Aufbau

Die Einheiten 4RY18/28 mit 75 kvar bis 150 kvar werden auf Einbauplatten im Stahlblechgehäuse aufgebaut. Die Schutzart der Gehäuse ist aus den Auswahl- und Bestelldaten zu entnehmen. Die Einheiten 4RY18/28 > 150 kvar sind mit Baugruppen 4RY57 im Stahlblechschrank mit Lüftungsöffnungen und natürlicher Kühlung aufgebaut. Die Einheiten 4RY38/48 sind baugleich mit den 4RY18/28 und enthalten zusätzlich einen Tonfrequenz-Parallel-Sperrkreis. Die Schutzart der Gehäuse ist aus den Auswahl- und Bestelldaten zu entnehmen. Als Blindleistungsregler wird bis 300 kvar der 6-stufige Regler 4RY87 eingesetzt. Größere Einheiten werden mit dem 12-stufigen Regler bestückt. Die 230-V-Steuerspannung wird intern gebildet, es ist keine separate Spannung erforderlich.

Arbeitsweise

Der Blindleistungsregler erfasst die im Netz vorhandene induktive Blindleistung und den entsprechenden Leistungsfaktor cos φ , vergleicht diesen mit dem eingestellten Ziel-cos phi und schaltet nach Bedarf Kondensatoren über die Schaltschütze der Kondensatorbaugruppen zu oder ab. Der Regler MODL 4RY87 ermittelt die benötigte Kondensatorleistung und schaltet nur die Kondensatoren zu, die dem Bedarf entsprechen. Damit wird die Anzahl der Schaltungen optimiert.

Anschluss

Der Anschluss ans Netz erfolgt über Kabel. Jede Regeleinheit enthält entsprechende Kabelanschlussstellen. Der Anschluss der Stromwandlerleitungen erfolgt an den dafür vorgesehenen Wandlerklemmen.

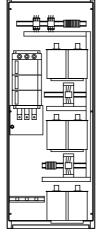
■ Technische Daten

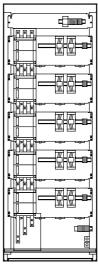
Bestimmungen	EN 60439-1; EN 60831-1, IEC 439-1 EN 61921, EN 61000-2-4 Klasse 2
Strombelastbarkeit	$I_{eff} = 1.3 \text{ x } I_{N}$ (beinhaltet: $U_{N} + 10 \%$, $C_{N} + 10 \%$ und vorhandene Netzoberschwingungen)
Zulässige Spannungserhöhung über 8 h täglich	U _N +10 %
Verlustleistung innerhalb der Anlagen	etwa 1 W/kvar
Umgebungstemperatur	−25 bis +35 °C, im 24-h-Mittel kurzzeitig +40 °C
Farbe Türanschlag Bodenblech	RAL 7032 rechts Bis H = 1.600 mm
Aufstellungshöhe	über 3.000 m über NN auf Anfrage
Feuchteklasse	F
Schutzart	siehe Auswahl- und Bestelldaten
Kühlung	Eigenkonvektion, keine Lüfter
Kompensation in Stromnetzen mit oder ohne Stromrichterlast	bis 15 % der Gesamtlast
Bemessungskurzschlussstrom Icf bei Schutz durch Baugruppensicherungen	Icf = 100 kA einzusetzende Sicherung Siemens NH-gl/gG oder gleichwertig I _N bis 100 A

Kurzschlussfestigkeit der frontseitigen Sammelschienen 30 x 10 mm (Anlagen >150 kvar)



lpk = 75 kA





Unverdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RY18



Erweiterungseinheiten 4RY28

Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn- spannung	Leistung	Stufenzahl	Regelreihe	Schutzart	Grundeinheiten	Gewicht	Maße H x B x T
AC	Kvar				Bestellnummer	kg	mm
400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	75 100	6 x 12,5 8 x 12,5	1:1:2:2 1:1:2:4	IP54	4RY1807-3NF06 4RY1810-3NF08	60 70	1000 x 600 x 385
	125 125 150	10 x 12,5 5 x 25 6 x 25	1:1:2:2:4 1:2:2 1:1:2:2	IP40	4RY1812-3ND10 4RY1812-3ND05 4RY1815-3ND06	113 110 115	1600 x 600 x 425
	175 200 250 300 300	7 x 25 8 x 25 10 x 25 12 x 25 6 x 50	1:1:1:2:2 1:1:1:1:2:2 1:1:2:2:2:2 1:1:2:2:2:4 1:1:1:1:1:1	IP20	4RY1817-3GE07 4RY1820-3GE08 4RY1825-3GE10 4RY1830-3GE12 4RY1830-3GE06	138 145 155 176 174	1600 x 800 x 425
	350 400 450 500	7 x 50 8 x 50 9 x 50 10 x 50	1:2:2:2 1:1:1:1:2:2 1:2:2:2:2 1:1:2:2:2:2	IP20	4RY1835-3GE07 4RY1840-3GE08 4RY1845-3GE88 4RY1850-3GB10	229 236 248 260	2200 x 800 x 425

Für Erweiterungseinheiten ohne Regler ändert sich die Bestellnummer an der 4. Stelle von 1 in 2

Bsp. 4RF18... in 4RF28...

Einheiten für die Netznennspannungen

480 V 60 Hz, 525 V 50 Hz, 690 V 50 Hz,

sind bezüglich Maße und Schutzart baugleich mit den 400-V-Einheiten. Die Bestellnummer ändert sich nur an der 8. Stelle.

Einheiten für weitere Netznennspannungen auf Anfrage

Unverdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RY57



Anwendungsbereich — Aufbau — Montagehinweise — Elektrische Verbindungen — Technische Daten

19

Auswahl- und Bestelldaten für Unverdrosselte Baugruppen 4RY57

20

- Typgeprüfte Schaltgerätekombinationen (TSK) nach EN 60439-1, IEC 439-1 für den Aufbau von Blindleistungs-Regeleinheiten
- Mit frontseitigem 60-mm-Sammelschienen-Adaptersystem, Kupferschienen E-Cu 30 x 10 mm, NH-Sicherungs-Lasttrennschaltern und Steuerleistungssteckern
- Umfangreiches Typenspektrum für 600-mm- und 800-mm-Schrankbreite, Schranktiefe 400-mm ist ausreichend
- Lieferbar für weltweit verwendete Netznennspannungen
- Leistungen von 25 bis 200 kvar je Baugruppe

Unverdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RY57

MOODIntelligente System-Lösungen

Beschreibung

Anwendungsbereich

Unverdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RY57 werden zum Aufbau von unverdrosselten Blindleistungsregeleinheiten eingesetzt. Die Baugruppen sind geeignet für den Einsatz in Niederspannungsnetzen mit geringem Oberschwingungsanteil, das entspricht einem Anteil nichtlinearer Lasten < 15 % der vorgeschalteten Transformator-Bemessungsleistung. Sie sind nicht geeignet bei Netzrückwirkungen durch Taktfrequenzen. Ebenso ist der Oberschwingungsgehalt des übergeordneten Mittelspannungsnetzes zu beachten, da unverdrosselte Kondensatoren mit dem Netztransformator aus Sicht des Mittelspannungsnetzes einen Reihenschwingkreis bilden. Liegt dessen Eigenfrequenz nahe einer niederfrequenten Oberschwingungsfrequenz, kann es zu Netzstörungen kommen.

Aufbau

Die Baugruppen 4RY57 auf verzinktem Stahlblechchassis sind bestückt mit trockenen Leistungskondensatoren 4RB5, mit Kondensatorschützen und mit Entladewiderständen (zum Schnellentladen ist bei Bedarf die Entladedrossel 4EJ99 einzusetzen). Zum Verbinden der Baugruppen untereinander und für Netzanschluss über Kabel enthält jede Baugruppe 4RY57 ein frontseitig aufgebautes 60-mm-Sammelschienen-Adaptersystem mit Kupferschienen E-Cu 30 x 10 mm. Dieses ist bestückt mit NH-Sicherungs-Lasttrennschalter(n) und NH-Sicherungen zum Kurzschlussschutz der Baugruppe.

■ Montagehinweise

Die Montagelochungen der Baugruppen 4RY57 sind universell für 20-mm- und 25-mm-Rastermaß geeignet. Die Baugruppen 4RY57 werden an diesen Tragstielen einfach eingehängt und mittels gewindefurchenden Schrauben montiert. Die Baugruppenbreite für 600-mm-Schrankbreite beträgt 580 mm. Hier sind in der Regel die zum Schranksystem gehörenden Tragstiele einsetzbar. Die Baugruppenbreite für 800-mm-Schrankbreite beträgt 720 mm. Damit können die Baugruppen problemlos durch die Schranktüröffnung eingebracht werden, die Tragblechbreite ist aber bei der Auswahl der Tragstiele zu beachten.

Alternativ steht noch eine Variante zur Befestigung auf Montagewinkeln zur Verfügung. Diese Konstruktion ermöglicht den Einbau in die meisten Schranksysteme.

■ Elektrische Verbindungen

Leistungsseitig erfolgt der Zusammenschluss der Baugruppen 4RY57 über das frontseitige Sammelschienensystem. Die Sammelschienen sind dabei so konstruiert, dass keine extra Verbindungslaschen erforderlich sind. Jeweils eine Baugruppe 4RY57 pro Feld enthält spezielle Sammelschienenstücke, die für das Auflegen der Anschlusskabel geeignet sind. Die steuerseitige Anbindung der Baugruppen 4RY57 untereinander und an die Reglerbaugruppe erfolgt über Steuerleitungs-Steckverbinder.

■ Technische Daten

Bestimmungen	EN 60439-1; EN 60831-1, IEC 439-1, EN 61000-2-4 Klasse 2
Strombelastbarkeit	$I_{eff} = 1.3 \times I_{N}$ (beinhaltet: $U_{N} + 10 \%$, CN + 10 % und vorhandene Netzoberschwingungen)

Zulässige Spannungserhöhung über 8 h $\rm U_N + 10~\%$ täglich

Verlustleistung innerhalb der Anlagen Etwa 1 W/kvar

Umgebungstemperatur —20 bis +45 °C, im 24-h-Mittel kurzzeitig +55 °C
Jahresmittel max. 35 °C

Farbe Verzinktes Stahlblech

Aufstellungshöhe über 3.000 m über NN auf Anfrage

Feuchteklasse F

Schutzart IP00

Kompensation in Stromnetzen bis 15 % der Gesamtlast mit oder ohne Stromrichterlast

Bemessungskurzschlussstrom Icf Icf = 100 kA bei Schutz durch Baugruppensicherungen Siemens NH-gl/gG oder gleichwertig

I, bis 100 A

Kurzschlussfestigkeit Ipk = 75 kA der frontseitigen Sammelschienen Icw = 42 kA / 1 s 30 x 10 mm

Unverdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RY57



Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn-	Leistung	schaltbar als	Kondensator-	Kondensatorbaugruppen	Gewicht	für				
spannung			bestückung	mit SIRIUS-Schützen 3RT mit integrierten	etwa	Schrankbreite				
				Sammelschienen und Steuerleitungssteckern						
AC	Kvar	Kvar	Anzahl x kvar	Bestellnummer	kg	mm				
400 V 50 Hz	25	1 x 25	1 x 25	4RY5702-3GA41	10	600				
Steuerspannung	50	2 x 25	2 x 25	4RY5705-3GB41	15	600				
230 V 50 Hz	50	Baugruppen für k	Kabelanschluss ¹⁾	4RY5705-3KB41	17	600				
	50	1 x 50	2 x 25	4RY5705-3GA41	15	600				
	50	2 x 25	2 x 25	4RY5705-3GB42	15	800				
	50	1 x 50	2 x 25	4RY5705-3GB42 4RY5705-3GA42	15	800				
	75	3 x 25	3 x 25	4RY5707-3GC42	18	800				
	75 75	Baugruppen für I		4RY5707-3GC42 4RY5707-3KC42	20	800				
	- Budgruppen idi Nabelansemass		4N13707-3NC42	20						
	100	4 x 25	4 x 25	4RY5710-3GD42	23	800				
	100	2 x 50	4 x 25	4RY5710-3GB42	23	800				
	100	Baugruppen für I	Kabelanschluss ¹⁾	4RY5710-3KB42	25	800				
	100	1 x 100	4 x 25	4RY5710-3GA42	23	800				
	100	Baugruppen für I	Kabelanschluss ¹⁾	4RY5710-3KA42	25	800				
		Diese Bauform kann auf Anfrage auch als komplette Regeleinheit für 100 bis 200 kvar auf Tragblech zum Einbau in vorhandene Schränke geliefert werden. Die Baugruppe wird dann zusätzlich mit Komponenten der Reglerbaugruppe wie MCCB und Steuerklemmen für den Regleranschluss bestückt. Nachfolgende Bestellnummern gelten für Standardausführung als Kondensatorbaugruppe (ohne MCCB, ohne Steuerklemmen für Regleranschluss). Diese Bauform ist nur für die Netzspannung 400 V lieferbar.								
	150	6 x 25	2x25 + 2x50	4RY5715-3HD42	40	800				
	150	3 x 50	3 x 50	4RY5715-3HC42	40	800				
	175	7 x 25	$25 + 3 \times 50$	4RY5717-3HD42	44	800				
	200	4 x 50	4 x 50	4RY5720-3HD42	47	800				
		Baugruppen für I	Kabelanschluss ¹⁾							
	150	6 x 25	2x25 + 2x50	4RY5715-3KD42	41	800				
	150	3 x 50	3 x 50	4RY5715-3KC42	41	800				
	175	7 x 25	25 + 3 x 50	4RY5717-3KD42	45	800				
	200	4 x 50	4 x 50	4RY5720-3KD42	48	800				

> 400 V 50/60 Hz

Einheiten für die Netznennspannungen

480 V 60 Hz, - 5.. 525 V 50 Hz, - 5.. 690 V 50 Hz, - 6..

sind im Wesentlichen baugleich mit den 400-V-Baugruppen. Die Bestellnummer ändert sich nur an der **8**. Stelle. Baugruppen für weitere Netznennspannungen auf Anfrage

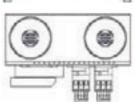


Wichtig:

Steht keine externe Steuerspannung zur Verfügung, ist bei Netznennspannungen ab 500 V ein Steuertransformator erforderlich. In diesem Fall ist Bestell-Nr. Um -Z, A12 oder A13 siehe "Zubehör" zu ergänzen

¹⁾ Beim Aufbau von Kompensationsfeldern, die über Anschlusskabel an das Netz angeschlossen werden, sollte die unterste Kondensatorbaugruppe (wenn mehr als 2 Anschlusskabel/Phase benötigt werden) mit Stromschienen für Kabelanschluss bestellt werden. Diese Baugruppen haben an der 9. Stelle der Bestell-Nr. ein K.





Konstruktive universelle Alternative für diverse Schaltschranksysteme

Mittels auf das Schranksystem abgestimmter Montagewinkel werden die Baugruppen in Einschiebetechnik befestigt. Die konstruktive Ausführung entspricht obigen Baugruppen. Sie haben jedoch keine seitlichen Montagelochungen, sondern werden frontseitig auf den Montagewinkeln verschraubt.

In diesem Fall ist Bestell-Nr. Um **-Z, M** zu ergänzen. Montagewinkel ggf. anfragen.

Verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF1 Erweiterungseinheiten 4RF2

Intelligente System-Lösungen

Anwendungsbereich – Aufbau – Arbeitsweise – Anschluss – Technische Daten

Auswahl- und Bestelldaten für

5,67 %-verdrosselte BR = 4RF16 und 7 %-verdrosselte BR = 4RF17-Blindleistungs-Regeleinheiten

8 %-verdrosselte BR = 4RF18 und 14 %-verdrosselte BR = 4RF19-Blindleistungs-Regeleinheiten

5,67 %-verdrosselte BR = 4RF16 und 7 %-verdrosselte BR = 4RF17-BR mit Thyristorschütz

8 %-verdrosselte BR = 4RF18 und 14 %-verdrosselte BR = 4RF19-BR mit Thyristorschütz

 Umfangreiches Typenspektrum, verschiedene Gehäusevarianten, natürliche Schrankklimatisierung, Schutzart IP20, Zwangsbelüftung ab 350 kvar;

Anlagen mit Thyristorschaltern sind generell fremdbelüftet

- Lieferbar für weltweit verwendete Netznennspannungen
- Leistungen von 20 bis 400 kvar pro Einheit
- Stromkosten sparen, Transformatoren und Anschlusskabel entlasten, Übertragungsverluste reduzieren durch den Einsatz von Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF
- Teilweise Filterung von niederfrequenten Oberschwingungsströmen
- Geregelte Zentralkompensation, anschlussfertig für Hauptund Unterverteilungen in Netzen mit nichtlinearen Lasten
- Typgeprüfte Schaltgerätekombinationen (TSK) nach EN 60439-1, IEC 439-1 für Innenraumaufstellung



Verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF1 **Erweiterungseinheiten 4RF2**

Beschreibung

Anwendungsbereich

Anschlussfertige, verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF1/2 werden eingesetzt in Niederspannungsnetzen mit hohem Oberschwingungsanteil, das entspricht einem Anteil nichtlinearer Lasten > 15 % der vorge-schalteten Transformator-Bemessungsleistung. Die Abstimmfrequenzen der verdrosselten Kompensationen liegen unterhalb der 5. Oberschwingung. Damit haben verdrosselte Kondensatoren stets eine induktive Impedanz aus Sicht der Oberschwingungen. Resonanzprobleme, die bei unverdrosselten Kompensationen in oberschwingungshaltigen Netzen auftreten können, sind hier unwahrscheinlich.

Verdrosselte Regeleinheiten liefern neben ka-pazitiver Blindleistung auch eine Filterung von niederfrequenten Oberschwingungsströmen. Je kleiner der Verdrosselungsgrad p in %, desto größer ist die Filterung der 5. und 7. Stromoberschwingung. Wenn vorhanden, werden dann aber auch < 350 Hz Tonfrequenz-Rundsteuerpegel abgesenkt. Um unzulässige Pegelabsenkungen zu vermeiden, ist die Auswahl der verdrosselten Blindleistungskompensation unter Beachtung vorhandener Tonfrequenzen vorzunehmen. Die Auswahltabellen enthalten ebenfalls einen Hinweis über den Einsatz in Netzen mit Tonfrequenz-Rundsteuerbetrieb.

Aufbau

Die Einheiten 4RF1/2 bis 75 kvar werden auf Einbauplatten im Stahlblechgehäuse aufgebaut. Schutzart siehe Auswahl- und Bestelldaten. Die Einheiten 4RF1/2 > 75 kvar sind mit Baugruppen 4RF5 im Stahlblechschrank mit Lüftungsöffnungen und natürlicher Kühlung aufgebaut. Ab 350 kvar pro 800-mm-Feld sind Dachlüfter eingebaut. Als Blindleistungsregler werden standardmäßig eingesetzt:

• bis 75 kvar MODL 4RY87-4-stufig

• 100 — 300 kvar MODL 4RY87-6-stufig

- > 300 kvar MODL 4RY87-12-stufig Die Steuerspannung wird intern gebildet, es ist keine separate Spannung erforderlich.

Arbeitsweise

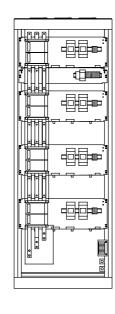
Der Blindleistungsregler erfasst die im Netz vorhandene induktive Blindleistung und den entsprechenden Leistungsfaktor cos phi, vergleicht diesen mit dem eingestellten Ziel-cos phi und schaltet nach Bedarf Kondensatoren über die Schaltschütze der Kondensatorbau-gruppen gezielt zu oder ab. Der Regler MODL 4RY87 ermittelt die benötigte Kondensatorleistung und schaltet nur die Kondensatoren zu, die dem Bedarf entsprechen. Damit wird die Anzahl der Schaltungen optimiert.

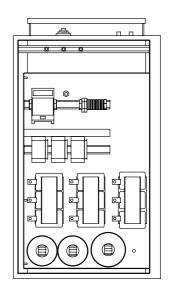
Anschluss

Der Anschluss ans Netz erfolgt über Kabel. Jede Regeleinheit enthält entsprechende Kabelan-schlussstellen. Der Anschluss der Stromwandlerleitungen erfolgt an den dafür vorgesehenen Wandlerklemmen.

■ Technische Daten

Bestimmungen	EN 60439-1; EN 60831-1, IEC 439-1 EN 61921, EN 61000-2-4 Klasse 2
Strombelastbarkeit	I_{eff} ca. 1,3 x I_{N} (beinhaltet: U_{N} + 10 %, C_{N} + 10 % und vorhandene Netzoberschwingungen)
Zulässige Spannungserhöhung über 8 h täglich	U _N +10 %
Verlustleistung innerhalb der Anlagen	etwa 5 W/kvar etwa 8 W/kvar mit Thyristorschalter
Umgebungstemperatur	−25 bis +35 °C, im 24-h-Mittel kurzzeitig +40 °C
Geräuschpegel	Bis 75 dB bei hohem Oberschwingungsgehalt
Farbe Türanschlag Bodenblech	RAL 7032 Rechts Bis H = 1.600 mm
Aufstellungshöhe	Über 3000 m über NN auf Anfrage
Feuchteklasse	F
Schutzart	siehe Auswahl- und Bestelldaten
Kühlung	< 350 kvar Eigenkonvektion > 350 kvar mit Lüfter Thyristoranlagen sind mit Lüfter
Kompensation in Netzen mit	> 15% Stromrichterlast bzw. max. 6 % Oberschwingungsspannung 5. OS
Bemessungskurzschlussstrom Icf bei Schutz durch Baugruppensicherungen	Icf = 100 kA einzusetzende Sicherung Siemens NH-gl/gG oder gleichwertig bzw. NH-gRL für Thyristoranlagen
Kurzschlussfestigkeit der frontseitigen Sammelschienen 30 x 10 mm	Ipk = 75 kA Icw = 42 kA / 1 s





5,67 %-verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF16 Erweiterungseinheiten 4RF26

Intelligente System-Lösungen

mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 350 Hz Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn- spannung	Leistung	Stufenzahl	Regelreihe	Schutzart	Grundeinheiten	Gewicht	Maße H x B x T
AC	Kvar				Bestellnummer	kg	mm
400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	150 200 200	6 x 25 8 x 25 4 x 50	1:1:2:2 1:1:2:2:2 1:1:1:1	IP20	4RF1615-3GB06 4RF1620-3GB08 4RF1620-3GB04	340 410 390	2200 x 800 x 625
	250 250 300 350 400	10 x 25 5 x 50 6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2:2:2 1:1:1:1:1 1:1:1:1:1 1:1:1:1:	IP20	4RF1625-3GB10 4RF1625-3GB05 4RF1630-3GB06 4RF1635-3GB07 4RF1640-3GB08	460 450 500 550 600	2200 x 800 x 625
	450 500 600 700 800	9 x 50 10 x 50 12 x 50 14 x 50 16 x 50	1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:1:	IP20	4RF1645-3GB88 4RF1650-3GB10 4RF1660-3GB12 4RF1670-3GB14 4RF1680-3GB16	390+450 500+390 500+500 600+500 600+600	2200 x 1600 x 625

7 %-verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF17 Erweiterungseinheiten 4RF27

mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 250 Hz

Auswahl- und Bestelldaten

400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	20 25 30 40	4 x 5 5 x 5 6 x 5 4 x 10	1:1:2 1:2:2 1:2:3 1:1:2	IP20	4RF1701-3NB04 4RF1702-3NB05 4RF1703-3NB06 4RF1704-3NB04	70 72 78 82	1000 x 600 x 350
	50 50	5 x 10 4 x 12,5	1:2:2 1:1:2	IP20	4RF1705-3NB05 4RF1705-3NB04	91 90	1000 x 600 x 350
	75	6 x 12,5	1:2:3	IP20	4RF1707-3NB06	145	1600 x 600 x 425
	100 125 125	8 x 12,5 10 x 12,5 5 x 25	1:1:2:4 1:1:2:2:4 1:2:2	IP20	4RF1710-3GB08 4RF1712-3GB10 4RF1712-3GB05	207 236 251	2200 x 800 x 625
	150 200 200	6 x 25 8 x 25 4 x 50	1:1:2:2 1:1:2:2:2 1:1:1:1	IP20	4RF1715-3GB06-8 4RF1720-3GB08 4RF1720-3GB04	340 410 390	2200 x 800 x 625
	250 250 300 350 400	10 x 25 5 x 50 6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2:2:2 1:1:1:1:1 1:1:1:1:1:1 1:1:1:1:	IP20	4RF1725-3GB10 4RF1725-3GB05 4RF1730-3GB06 4RF1735-3GB07 4RF1740-3GB08	460 450 500 550 600	2200 x 800 x 625
	450 500 600 700 800	9 x 50 10 x 50 12 x 50 14 x 50 16 x 50	1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:	IP20	4RF1745-3GB88 4RF1750-3GB10 4RF1760-3GB12 4RF1770-3GB14 4RF1780-3GB16	450+390 500+390 500+500 600+500 600+600	2200 x 1600 x 625

1 1

Für Erweiterungseinheiten ohne Regler ändert sich die Bestellnummer an der 4. Stelle von 1 in 2 Bsp. 4RF17... in 4RF27 Einheiten 4RF 16/26 und 17/27 für die Netznennspannungen

525 V 50 Hz, - 5.. 690 V 50 Hz, - 6.. sind bezüglich Maße und Schutzart baugleich mit den 400-V-Einheiten. Die Bestellnummer ändert sich nur an der **8.** Stelle.

Einheiten für weitere Netznennspannungen auf Anfrage

8 %-verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF18 Erweiterungseinheiten 4RF28

Intelligente System-Lösungen

mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 210 Hz (Bedingung: uk > 6 % und Kondensatorleistung < 55 % der Transformatorleistung) Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn- spannung	Leistung	Stufenzahl	Regelreihe	Schutzart	Grundeinheiten	Gewicht	Maße H x B x T
AC	Kvar				Bestellnummer	kg	mm
400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	150 200 200	6 x 25 8 x 25 4 x 50	1:1:2:2 1:1:2:2:2 1:1:1:1	IP20	4RF1815-3GB06-8 4RF1820-3GB08 4RF1820-3GB04	340 410 390	2200 x 800 x 625
-	250 250 300 350 400	10 x 25 5 x 50 6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2:2:2 1:1:1:1:1 1:1:1:1:1 1:1:1:1:	IP20	4RF1825-3GB10 4RF1825-3GB05 4RF1830-3GB06 4RF1835-3GB07 4RF1840-3GB08	460 450 500 550 600	2200 x 800 x 625

14 %-verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF19 Erweiterungseinheiten 4RF29

mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 160 Hz

Auswahl- und Bestelldaten

400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	20 25	4 x 5 5 x 5	1:1:2 1:2:2	IP20	4RF1901-3NB04 4RF1902-3NB05	70 72	1000 x 600 x 350
230 V 30 HZ							
	30	6 x 5	1:2:3	IP20	4RF1903-3NB06	141	1600 x 600 x 425
	35	7 x 5	1:2:4	IFZU	4RF1903-3NB07	141	1000 X 000 X 423
	40				4RF1903-3NB07 4RF1904-3NB08	141	
		8 x 5	1:1:2:4				
	50	10 x 5	1:2:3:4		4RF1905-3NB10	151	
	50	4 x 12,5	1:1:2		4RF1905-3NB04	145	
	75	6 x 12,5	1:2:3		4RF1907-3NB06	167	
	100	8 x 12,5	1:1:2:4	IP20	4RF1910-3GB08	305	2200 x 800 x 625
		,		IPZU			2200 X 800 X 625
	100	4 x 25	1:1:2		4RF1910-3GB04	285	
	125	5 x 25	1:2:2		4RF1912-3GB05	302	
	150	6 x 25	1:1:2:2		4RF1915-3GB06	368	2200 x 800 x 625
	200	8 x 25	1:1:2:2:2		4RF1920-3GB08	474	2200 X 000 X 025
	200	4 x 50	1:1:1:1	IP20	4RF1920-3GB04	446	
	250	10 x 25	1:1:2:2:2:2	11 20	4RF1925-3GB10	538	
	250	5 x 50	1:1:1:1:1		4RF1925-3GB10	450	
		2 % 20	1.1.1.1.1		4KF 1923-3GBU3	430	
	300	6 x 50	1:1:1:1:1:1	IP20	4RF1930-3GB06	570	2200 x 800 x 625
	350	7 x 50	1:1:1:1:2		4RF1935-3GB07	648	
	400	8 x 50	1:1:1:1:2:2		4RF1940-3GB08	712	
		0 X 30	1.1.1.1.2.2			712	
	450	9 x 50	1:1:1:1:2:2	IP20	4RF1945-3GB88	450+446	2200 x 1600 x 625
	500	10 x 50	1:1:1:1:1:2:2		4RF1950-3GB10	570+446	
	600	12 x 50	1:1:1:1:1:1:2:2:2		4RF1960-3GB12	570+570	
	700	14 x 50	1:1:1:1:1:1:2:2:2:2		4RF1970-3GB14	712+570	
	800	16 x 50	1:1:1:1:2:2:2:2:2		4RF1980-3GB16	712+712	
	000	10 / 30	1.1.1.1.2.2.2.2.2.2.2		-111 1300 Jubio	, 121/12	

Für Erweiterungseinheiten ohne Regler ändert sich die Bestellnummer an der 4. Stelle von 1 in 2 Bsp. 4RF19... in 4RF29

Einheiten 4RF 18/28 und 19/29 für die Netznennspannungen

5,67 %-verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF16 Erweiterungseinheiten 4RF26, Anlagen mit Thyristorschalter



mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 350 Hz Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn- spannung	Leistung	Stufenzahl	Regelreihe	Schutzart	Grundeinheiten	Gewicht	Maße H x B x T
AC	Kvar				Bestellnummer	kg	mm
400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	150 200 200	6 x 25 8 x 25 4 x 50	1:1:2:2 1:1:2:2:2 1:1:1:1	IP20	4RF1615-3TB06 4RF1620-3TB08 4RF1620-3TB04	340 410 390	2200 x 800 x 625
	250 250 300 350 400	10 x 25 5 x 50 6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2:2:2 1:1:1:1:1 1:1:1:1:1:1 1:1:1:1:	IP20	4RF1625-3TB10 4RF1625-3TB05 4RF1630-3TB06 4RF1635-3TB07 4RF1640-3TB08	460 450 500 550 600	2200 x 800 x 625
	450 500 600 700 800	9 x 50 10 x 50 12 x 50 14 x 50 16 x 50	1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:	IP20	4RF1645-3TB88 4RF1650-3TB10 4RF1660-3TB12 4RF1670-3TB14 4RF1680-3TB16	390+450 500+390 500+500 600+500 600+600	2200 x 1600 x 625

7 %-verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF17 Erweiterungseinheiten 4RF27, Anlagen mit Thyristorschalter

mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 250 Hz

Auswahl- und Bestelldaten

400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	100 125 125	8 x 12,5 10 x 12,5 5 x 25	1:1:2:4 1:1:2:2:4 1:2:2	IP20	4RF1710-3TB08 4RF1712-3TB10 4RF1712-3TB05	207 236 251	2200 x 800 x 625
	150 200 200	6 x 25 8 x 25 4 x 50	1:1:2:2 1:1:2:2:2 1:1:1:1	IP20	4RF1715-3TB06-8 4RF1720-3TB08 4RF1720-3TB04	340 410 390	2200 x 800 x 625
	250 250 300 350 400	10 x 25 5 x 50 6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2:2:2 1:1:1:1:1 1:1:1:1:1 1:1:1:1:	IP20	4RF1725-3TB10 4RF1725-3TB05 4RF1730-3TB06 4RF1735-3TB07 4RF1740-3TB08	460 450 500 550 600	2200 x 800 x 625
	450 500 600 700 800	9 x 50 10 x 50 12 x 50 14 x 50 16 x 50	1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:1:	IP20	4RF1745-3TB88 4RF1750-3TB10 4RF1760-3TB12 4RF1770-3TB14 4RF1780-3TB16	450+390 500+390 500+500 600+500 600+600	2200 x 1600 x 625

Für Erweiterungseinheiten ohne Regler ändert sich die Bestellnummer an der 4. Stelle von 1 in 2 Bsp. 4RF17... in 4RF27



Einheiten 4RF 16/26 und 17/27 für die Netznennspannungen

525 V 50 Hz, 4RF....-5

690 V 50 Hz, auf Anfrage, Achtung andere Abmessungen

525-V-Einheiten sind baugleich mit den 400-V-Einheiten.

Die Bestellnummer ändert sich nur an der 8. Stelle.

8 %-verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF18 Erweiterungseinheiten 4RF28, Anlagen mit Thyristorschalter



mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 210 Hz (Bedingung: uk > 6 % und Kondensatorleistung < 55 % der Transformatorleistung)

Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn- spannung	Leistung	Stufenzahl	Regelreihe	Schutzart	Grundeinheiten	Gewicht	Maße H x B x T
AC	Kvar				Bestellnummer	kg	mm
400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	150 200 200	6 x 25 8 x 25 4 x 50	1:1:2:2 1:1:2:2:2 1:1:1:1	IP20	4RF1815-3TB06-8 4RF1820-3TB08 4RF1820-3TB04	340 410 390	2200 x 800 x 625
	250 250 300 350 400	10 x 25 5 x 50 6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2:2:2 1:1:1:1:1 1:1:1:1:1 1:1:1:1:	IP20	4RF1825-3TB10 4RF1825-3TB05 4RF1830-3TB06 4RF1835-3TB07 4RF1840-3TB08	460 450 500 550 600	2200 x 800 x 625

14 %-verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF19 Erweiterungseinheiten 4RF29, Anlagen mit Thyristorschalter

mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 160 Hz

Auswahl- und Bestelldaten

400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	100 125	4 x 25 5 x 25	1:1:2 1:2:2	IP20	4RF1910-3TB04 4RF1912-3TB05	285 302	2200 x 800 x 625
	150 200 200 250 250	6 x 25 8 x 25 4 x 50 10 x 25 5 x 50	1:1:2:2 1:1:2:2:2 1:1:1:1 1:1:2:2:2:2 1:1:1:1:	IP20	4RF1915-3TB06 4RF1920-3TB08 4RF1920-3TB04 4RF1925-3TB10 4RF1925-3TB05	368 474 446 538 450	2200 x 800 x 625
	300 350 400	6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:1:1:1 1:1:1:1:1:2 1:1:1:1:2:2	IP20	4RF1930-3TB06 4RF1935-3TB07 4RF1940-3TB08	570 648 712	2200 x 800 x 625
	450 500 600 700 800	9 x 50 10 x 50 12 x 50 14 x 50 16 x 50	1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:1:1:2:2 1:1:1:1:1:	IP20	4RF1945-3TB88 4RF1950-3TB10 4RF1960-3TB12 4RF1970-3TB14 4RF1980-3TB16	450+446 570+446 570+570 712+570 712+712	2200 x 1600 x 625



Für Erweiterungseinheiten ohne Regler ändert sich die Bestellnummer an der 4. Stelle von 1 in 2 Bsp. 4RF19... in 4RF29 Einheiten 4RF 18/28 und 19/29 für die Netznennspannungen





mit Tonfrequenzsperrung < 250 Hz bei gleichzeitig hoher Oberschwingungsfilterung

Anwendungsbereich – Aufbau – Arbeitsweise – Anschluss – Technische Daten

28

Auswahl- und Bestelldaten für

Kombiniert verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten - 4RF34/44 - mit Thyristorschalter

29

- Stromkosten sparen, Transformatoren und Anschlusskabel entlasten, Übertragungsverluste reduzieren durch den Einsatz von Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF
- Hohe Filterung von niederfrequenten Oberschwingungsströmen ohne unzulässige Rückwirkung auf Tonfrequenz-Rundsteuersignale < 250 Hz
- Geregelte Zentralkompensation, anschlussfertig für Haupt- und Unterverteilungen in Netzen mit nichtlinearen Lasten

- Typgeprüfte Schaltgerätekombinationen (TSK) nach EN 60439-1, IEC 439-1 für Innenraumaufstellung
- Umfangreiches Typenspektrum, natürliche Schrankklimatisierung, Schutzart IP20, Zwangsbelüftung ab 350 kvar;
 Anlagen mit Thyristorschaltern sind generell fremdbelüftet
- Leistungen von 200 bis 400 kvar pro Einheit
 (bei kleineren Leistungen 14 %-Anlagen wählen)

Verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF3 Erweiterungseinheiten 4RF4

Intelligente System-Lösungen

mit Tonfrequenzsperrung < 250 Hz bei gleichzeitig hoher Oberschwingungsfilterung Beschreibung

Anwendungsbereich

Anschlussfertige, speziell verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF3/4 werden eingesetzt in Netzen mit hohem Oberschwingungsanteil, das entspricht einem Anteil nichtlinearer Lasten > 15 % der Transformator-Bemessungsleistung. Die Abstimmfrequenzen der verdrosselten Kompensationen liegen unterhalb der 5. Oberschwingung. Damit haben verdrosselte Kondensatoren stets eine induktive Impedanz aus Sicht der Oberschwingungen. Resonanzprobleme, die bei unverdrosselten Kompensationen in oberschwingungshaltigen Netzen auftreten können, sind hier unwahrscheinlich. Verdrosselte Regeleinheiten liefern neben kapazitiver Blindleistung auch eine hohe Filterung von niederfrequenten Oberschwingungsströmen.

Aufbau

Die Einheiten 4RF3/4 sind mit Baugruppen 4RF5 im Stahlblechschrank mit Lüftungsöffnungen und natürlicher Kühlung aufgebaut. Ab 350 kvar sind Dachlüfter eingebaut. Als Blindleistungsregler wird standardmäßig der MODL 4RY87 eingebaut. Die Steuerspannung wird intern gebildet, es ist keine separate Spannung erforderlich. Die Einheiten 4RF34/44 sind kombiniert verdrosselt (Parallelschaltung verschieden verdrosselter Kondensatoren), Leistungen bis 400 kvar pro Feld sind möglich. Die Einheiten 4RF36/46 sind je nach vorhandener Tonfrequenz 7 %- oder 8 %-verdrosselt mit eingebautem Tonfrequenz-Parallel-Sperrkreis, Leistungen bis 300 kvar pro Feld sind möglich. Aufgrund der speziellen Verdrosselung, entweder Parallelschaltung verschieden verdrosselter Kondensatoren oder Kombination aus verdrosselten Kondensatoren mit Tonfrequenz-Parallel-Sperrkreis, ergibt sich trotz hoher Filterung der 5. und 7. Strom-Oberschwingung eine ausreichende Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen < 250 Hz. Die Auswahltabelen enthalten einen Hinweis über den Einsatz in Netzen mit Tonfrequenz-Rundsteuerbetrieb.

Arbeitsweise

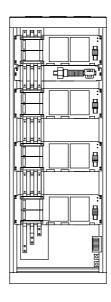
Der Blindleistungsregler erfasst die im Netz vorhandene induktive Blindleistung und den entsprechenden Leistungsfaktor cos phi, vergleicht diesen mit dem eingestellten Ziel-cos phi und schaltet nach Bedarf Kondensatoren über die Schaltschütze der Kondensatorbaugruppen zu oder ab. Der Regler MODL 4RY87 ermittelt die benötigte Kondensatorleistung und schaltet nur die Kondensatoren zu, die dem Bedarf entsprechen. Damit wird die Anzahl der Schaltungen optimiert.

Anschluss

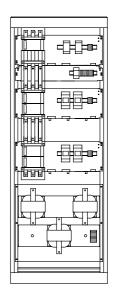
Der Anschluss ans Netz erfolgt über Kabel. Jede Regeleinheit enthält entsprechende Kabelanschlussstellen. Der Anschluss der Stromwandlerleitungen erfolgt an den dafür vorgesehenen Wandlerklemmen.

■ Technische Daten

Bestimmungen	EN 60439-1; EN 60831-1, IEC 439-1 EN 61921, EN 61000-2-4 Klasse 2
Strombelastbarkeit	I_{eff} ca. 1,3 x I_{N} (beinhaltet: U_{N} + 10 %, C_{N} + 10 % und vorhandene Netzoberschwingungen)
Zulässige Spannungserhöhung über 8 h täglich	U _N +10 %
Zulässige Oberschwingungen bei 4RF36	U5 < 3,5 %; U7 < 2,5 %
Verlustleistung innerhalb der Anlagen	etwa 5 W/kvar etwa 8 W/kvar mit Thyristorschalter
Umgebungstemperatur	−25 bis +35 °C, im 24-h-Mittel kurzzeitig +40 °C
Geräuschpegel	bis 75 dB bei hohem Ober- schwingungsgehalt
Farbe Türanschlag	RAL 7032 Rechts
Aufstellungshöhe	Über 3.000 m über NN auf Anfrage
Feuchteklasse	F
Schutzart	IP20
Kühlung	< 350 kvar Eigenkonvektion > 350 kvar mit Lüfter Thyristoranlagen sind mit Lüfter
Kompensation in Netzen mit	> 15 % Stromrichterlast bzw. max. 6 % Oberschwingungsspannung 5. OS
Bemessungskurzschlussstrom Icf bei Schutz durch Baugruppensicherungen	Icf = 100 kA, einzusetzende Sicherung Siemens NH-gl/gG oder gleichwertig bzw. NH-gRL für Thyristoranlagen
Kurzschlussfestigkeit der frontseitigen Sammelschienen	Ipk = 75 kA Icw = 42 kA / 1 s



30 x 10 mm



Kombiniert verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF34 Erweiterungseinheiten 4RF44

Intelligente System-Lösungen

mit ausreichender Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen 166–180 bzw. 175–190 Hz Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn- spannung	Für Tonfrequenz	Leistung	Stufenzahl	Regelreihe	Grundeinheiten	Gewicht	Maße H x B x T
AC		Kvar			Bestellnummer	kg	mm
400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	166 - 180 Hz (5,67 % + 12,5 %)	200 200 250 250	8 x 25 4 x 50 10 x 25 5 x 50	1:1:2:4 1:1:2 1:1:2:2:4 1:2:2	4RF3420-3GB08 4RF3420-3GB04 4RF3425-3GB10 4RF3425-3GB05	481 481 518 497	2200 x 800 x 625
		300 350 400	6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2 1:2:2:2 1:1:2:2:2	4RF3430-3GB06 4RF3435-3GB07 4RF3440-3GB08	542 606 656	2200 x 800 x 625
	175 - 190 Hz (5 % + 12,5 %)	200 200 250 250	8 x 25 4 x 50 10 x 25 5 x 50	1:1:2:4 1:1:2 1:1:2:2:4 1:1:2	4RF3420-3GB08-1 4RF3420-3GB04-1 4RF3425-3GB10-1 4RF3425-3GB05-1	481 481 518 497	2200 x 800 x 625
		300 350 400	6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2 1:2:2:2 1:1:2:2:2	4RF3430-3GB06-1 4RF3435-3GB07-1 4RF3440-3GB08-1	542 606 656	2200 x 800 x 625

Kombiniert verdrosselte Blindleistungs-Regeleinheiten 4RF34 Erweiterungseinheiten 4RF44, Anlagen mit Thyristorschalter

Auswahl- und Bestelldaten

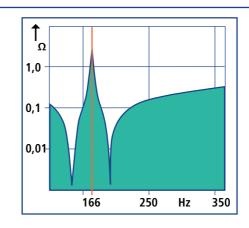
400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	166 - 180 Hz (5,67 % + 12,5 %)	200 200 250 250	8 x 25 4 x 50 10 x 25 5 x 50	1:1:2:4 1:1:2 1:1:2:2:4 1:2:2	4RF3420-3TB08 4RF3420-3TB04 4RF3425-3TB10 4RF3425-3TB05	481 481 518 497	2200 x 800 x 625
		300 350 400	6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2 1:2:2:2 1:1:2:2:2	4RF3430-3TB06 4RF3435-3TB07 4RF3440-3TB08	542 606 656	2200 x 800 x 625
	175 - 190 Hz (5 % + 12,5 %)	200 200 250 250	8 x 25 4 x 50 10 x 25 5 x 50	1:1:2:4 1:1:2 1:1:2:2:4 1:1:2	4RF3420-3TB08-1 4RF3420-3TB04-1 4RF3425-3TB10-1 4RF3425-3TB05-1	481 481 518 497	2200 x 800 x 625
		300 350 400	6 x 50 7 x 50 8 x 50	1:1:2:2 1:2:2:2 1:1:2:2:2	4RF3430-3TB06-1 4RF3435-3TB07-1 4RF3440-3TB08-1	542 606 656	2200 x 800 x 625



Regeleinheiten für andere Netznennspannungen und mit anderen Kombinationen der Verdrosselung auf Anfrage. Bei Leistungen < 200 kvar sind 14 %-verdrosselte Einheiten auszuwählen.

Die Bestellnummer ändert sich lediglich an der 4. Stelle von 3 in 4 Bsp. 4RF34... in 4RF44...

Hohe Oberschwingungsfilterung bei gleichzeitiger Tonfrequenz-Sperrung ergibt sich aus dem Impedanzverlauf der Einheiten. Gut erkennbar sind eine hohe Impedanz im Bereich der zu sperrenden Tonfrequenz und eine niedrige Impedanz für die 5. und 7. Oberschwingung.



Verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF5



Anwendungsbereich – Aufbau – Montagehinweise – Elektrische Verbindungen – Technische Daten

Auswahl- und Bestelldaten für

5,67 %-verdrosselte BG 4RF56 – 7 %-verdrosselte BG 4RF57 – 8 %-verdrosselte Baugruppen 4RF58

Kombiniert verdrosselte Baugruppen 4RF53 – 14 %-verdrosselte Baugruppen 4RF59

5,67 %-verdrosselte BG 4RF56 - 7 %-verdrosselte BG 4RF57 -

8 %-verdrosselte BG 4RF58 mit Thyristorschalter

Kombiniert verdrosselte Baugruppen 4RF53 mit Thyristorschalter – 14 %-verdrosselte Baugruppen 4RF59

- Typgeprüfte Schaltgerätekombinationen (TSK) nach EN 60439-1, IEC 439-1 für den Aufbau von verdrosselten Blindleistungs-Regeleinheiten
- Umfangreiches Typenspektrum für 600-mm- und 800-mm-Schrankbreite, empfohlene Schranktiefe ist 600 mm
- Leistungen von 25 bis 100 kvar je Baugruppe

- Mit Thyristorschalter oder Schütz
- Mit frontseitigem 600-mm-Sammelschienen-Adaptersystem, Kupferschienen E-Cu 30 x 10 mm, NH-Sicherungs-Lasttrennschaltern und Steuerleitungssteckern
- Lieferbar für weltweit verwendete Netznennspannungen





Verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF5

mod √

ohne oder mit eingebautem Tonfrequenz-Parallel-Sperrkreis Beschreibung

Anwendungsbereich

Verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF5 werden zum Aufbau von verdrosselten Blindleistungs-Regeleinheiten eingesetzt. Die Baugruppen sind geeignet für den Einsatz in Niederspannungsnetzen mit hohem Oberschwingungsanteil.

Aufbau

Die Baugruppen 4RF5 auf verzinktem Stahlblechchassis sind bestückt mit trockenen Leistungskondensatoren 4RB5, mit Kondensatorschützen oder 3RT-Schützen und mit Entladeeinrichtungen zum Entladen der Kondensatoren (Widerstände). Zum Verbinden der Baugruppen untereinander und für Netzanschluss über Kabel enthält jede Baugruppe 4RF5 ein frontseitig aufgebautes 60-mm-Sammelschienen-Adaptersystem mit Kupferschienen E-Cu 30 x 10 mm. Dieses ist bestückt mit NH-Sicherungs-Lasttrennschalter(n) und NH-Sicherungen zum Kurzschlussschutz der Baugruppe. Die Baugruppenkonstruktion ist identisch für 4RF56 p = 5,67 %, 4RF57: p = 7 %, 4RF58: p = 8 %, 4RF59: p = 14 % und 4RF53 kombiniert verdrosselt.

■ Montagehinweis

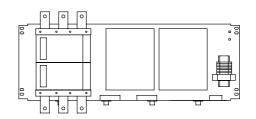
Die Montagelochungen der Baugruppen 4RF57 sind universell für 20-mm- und 25mm-Rastermaß geeignet. Zu jeder Baugruppe 4RF5 gehören zwei Einschubwinkel, die vorab links und rechts am Tragstiel zu montieren sind. Die Baugruppen werden auf diesen Einschubwinkeln einfach in das Feld eingeschoben und mittels gewindefurchenden Schrauben am Tragstiel montiert. Die Baugruppenbreite für 600.mm-Schrankbreite beträgt 536 mm. Hier sind in der Regel die zum Schranksystem gehörenden Tragstiele einsetzbar. Die Baugruppenbreite für 800-mm-Schrankbreite beträgt 720 mm. Damit können die Baugruppen problemlos durch die Schranktüröffnung eingebracht werden, die Tragblechbreite ist aber bei der Auswahl der Tragstiele zu beachten. Bei Bedarf können Tragstiele für bestimmte Schranktypen auf Anfrage mitgeliefert werden, siehe Zubehör.

Auf ausreichende Belüftung achten!!!

Alternativ steht noch eine Variante zur Befestigung auf Montagewinkeln zur Verfügung. Diese Konstruktion ermöglicht den Einbau in die meisten Schranksysteme.

■ Elektrische Verbindungen

Leistungsseitig erfolgt der Zusammenschluss der Baugruppen 4RF5 über das frontseitige Sammelschienensystem. Die Verbindung der Baugruppen-Sammelschienen erfolgt über extra Kupfer-Verbindungslaschen E-Cu 30 x 10 mm. Als Zubehör sind Kupfer-Verbindungslaschen verfügbar, bei abweichenden Längen sind die Kupfer-Anschlusslaschen kundenseitig beizustellen. Jeweils eine Baugruppe 4RF5 pro Feld enthält spezielle Sammelschienenstücke, die für das Auflegen der Anschlusskabel geeignet sind. Die steuerseitige Anbindung der Baugruppen 4RF5 untereinander und an die Reglerbaugruppe erfolgt über Steuerleitungs-Steckverbinder.



■ Technische Daten

Bestimmungen	EN 60439-1; EN 60831-1, IEC 439-1 EN 61921, EN 61000-2-4 Klasse 2
Strombelastbarkeit	$I_{eff} = 1.3 \times I_{N}$ (beinhaltet: $U_{N} + 10 \%$ und vorhandene Netzoberschwingungen)
Zulässige Spannungserhöhung über 8 h täglich	U _N +10 %
Verlustleistung innerhalb der Anlagen	etwa 5 W/kvar etwa 8 W/kvar mit Thyristorschalter
Umgebungstemperatur	−20 bis +45 °C, im 24-h-Mittel kurzzeitig +55 °C Jahresmittelwert max. 35 °C
Geräuschpegel	bis 75 dB bei hohem Oberschwingungsgehalt
Farbe	Verzinktes Stahlblech
Aufstellungshöhe	Über 3.000 m über NN auf Anfrage
Feuchteklasse	F
Schutzart	IP00
Kompensation in Netzen mit	> 15 % Stromrichterlast bzw. max. 6 % Oberschwingungsspannung 5. OS
Bemessungskurzschlussstrom Icf bei Schutz durch Baugruppensicherungen	Icf = 100 kA einzusetzende Sicherung Siemens NH-gl/gG oder gleichwertig bzw. NH-gRL für Thyristoranlagen
Kurzschlussfestigkeit der frontseitigen Sammelschienen 30 x 10 mm	Ipk = 75 kA Icw = 42 kA / 1 s

5,67 %-verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF56

mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 350 Hz

Auswahl- und Bestelldaten



Für Netznenn- spannung AC	Leistung Kvar	schaltbar als Kvar	Kondensator- bestückung Anzahl x kvar	Kondensatorbaugruppen mit Filterkreisdrosseln, Entladeeinrichtung mit integrierten Sammelschienen und Steuerleitungssteckern Bestellnummer	Gewicht kg	für Schrank- breite mm
400 V 50 Hz	25 50	1 x 25 1 x 50	1 x 25 2 x 25	4RF5602-3GA40-2 4RF5605-3GA40-2	25 47	600 600
Steuerspannung 230 V 50 Hz	50	Baugruppe für Ka		4RF5605-3MA40-2	49	600
	50	2 x 25	2 x 25	4RF5605-3GB42-2	63	800
	50	1 x 50	2 x 25	4RF5605-3GA42-2	52	800
	100	2 x 50	4 x 25	4RF5610-3GB42-2	98	800
	100	Baugruppe für Ka	belanschluss1)	4RF5610-3MB42-2	100	800
	100	1 x 100	4 x 25	4RF5610-3GA42-2	98	800
	100	Baugruppe für Ka	belanschluss ¹⁾	4RF5610-3MA42-2	100	800

7 %-verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF57

mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 250 Hz

(in Kombination mit einer Tonfrequenzsperre für < 250 Hz einsetzbar)

400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	25 25 50 50 50	2 x 12,5 1 x 25 2 x 25 1 x 50 Baugruppe für	2 x 12,5 1 x 25 2 x 25 2 x 25 Kabelanschluss ¹⁾	4RF5702-3GB40-2 4RF5702-3GA40-2 4RF5705-3GB40-2 4RF5705-3GA40-2 4RF5705-3MA40-2	28 23 40 45 48	600 600 600 600
	50	2 x 25	2 x 25	4RF5705-3GB42-2	63	800
	50	1 x 50	2 x 25	4RF5705-3GA42-2	52	800
	100	2 x 50	4 x 25	4RF5710-3GB42-2	98	800
	100	Baugruppe für Kabelanschluss ¹⁾		4RF5710-3MB42-2	100	800
	100	1 x 100	4 x 25	4RF5710-3GA42-2	98	800
	100	Baugruppe für	Kabelanschluss ¹⁾	4RF5710-3MA42-2	100	800

8 %-verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF58

mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 210 Hz

(Bedingung: uk > 6 % und Kondensatorleistung < 55 % der Transformatorleistung)

400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	25 25 50 50	2 x 12,5 1 x 25 1 x 50 Baugruppe für	2 x 12,5 1 x 25 2 x 25 Kabelanschluss ¹⁾	4RF5802-3GB40-2 4RF5802-3GA40-2 4RF5805-3GA40-2 4RF5805-3MA40-2	28 23 45 48	600 600 600
	50	2 x 25	2 x 25	4RF5805-3GB42-2	63	800
	50	1 x 50	2 x 25	4RF5805-3GA42-2	52	800
	100	2 x 50	4 x 25	4RF5810-3GB42-2	98	800
	100	Baugruppe für Kabelanschluss ¹⁾		4RF5810-3MB42-2	100	800
	100	1 x 100	4 x 25	4RF5810-3GA42-2	98	800
	100	Baugruppe für	Kabelanschluss ¹⁾	4RF5810-3MA42-2	100	800

> 400 V

Baugruppen für die Netznennspannungen

525 V 50 Hz, - 4RF...-5...-. 690 V 50 Hz, - 4RF...-6...-.

sind baugleich mit den 400-V-Baugruppen.



Die Bestellnummer ändert sich nur an der **8.** Stelle. Baugruppen für weitere Netzspannungen auf Anfrage.

Beim Aufbau von Kompensationsfeldern, die über Anschlusskabel an das Netz angeschlossen werden, sollte die unterste Kondensatorbaugruppe (wenn mehr als 2 Anschlusskabel/Phasen benötigt werden) mit Stromschienen für Kabelanschluss bestellt werden. Diese Baugruppen haben an der 9. Stelle der Bestell-Nr. ein M.

Verbindungslaschen E-Cu 30 x 10 mm sowie Steuerleitungsstecker zum Verbinden zweier Baugruppen siehe Zubehör.

¹⁾ Hinweis:

Kombiniert 12,5 %- und 5,67 %verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF53



mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 160 bis 180 Hz Auswahl- und Bestelldaten

400 V 50 Hz 50 2 x 25 ³⁾ 2 x 25 4RF5305-3GB42-2-Z 63 800 Steuerspannung 50 1 x 50 2 x 25 4RF5305-3GA42-2-Z 52 800 230 V 50 Hz 100 2 x 50 ³⁾ 4 x 25 4RF5310-3GB42-2-Z 98 800 100 Baugruppe für Kabelanschluss ¹⁾ 4RF5310-3MB42-2-Z 100 800 100 1 x 100 4 x 25 4RF5310-3GA42-2-Z 98 800	Für Netznenn- spannung AC	Leistung Kvar	schaltbar als Kvar	Kondensator- bestückung Anzahl x kvar	Kondensatorbaugruppen mit Filterkreisdrosseln, Entladeeinrichtung mit integrierten Sammelschienen und Steuerleitungssteckern Bestellnummer	Gewicht kg	für Schrank- breite mm
Steuerspannung 50 1 x 50 2 x 25 4RF5305-3GA42-2-Z 52 800 230 V 50 Hz 100 2 x 50 ³⁾ 4 x 25 4RF5310-3GB42-2-Z 98 800 100 Baugruppe für Kabelanschluss ¹⁾ 4RF5310-3MB42-2-Z 100 800	400 V 50 Hz	50	2 x 25 ³⁾	2 x 25	4RF5305-3GR42-2-7	63	800
230 V 50 Hz 100 2 x 50 ³⁾ 4 x 25 4RF5310-3GB42-2-Z 98 800 100 Baugruppe für Kabelanschluss ¹⁾ 4RF5310-3MB42-2-Z 100 800							
			Baugruppe für Ka	belanschluss ¹⁾			
100 1 1 100 T 1 2 T T T T T T T T T T T T T T T T T		100	1 x 100	4 x 25	4RF5310-3GA42-2-Z	98	800
100 Baugruppe für Kabelanschluss ¹⁾ 4RF5310-3MA42-2-Z 100 800		100	Baugruppe für Ka	abelanschluss ¹⁾	4RF5310-3MA42-2-Z	100	800



Die Bestellergänzung -Z

Y01 + Klartextangabe der Tonfrequenz

14 %-verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF59

mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 160 Hz

400 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	12,5 25 25 50 50	1 x 12,5 2 x 12,5 1 x 25 1 x 50 Baugruppe für	1 x 12,5 2 x 12,5 1 x 25 2 x 25 Kabelanschluss ¹⁾	4RF5912-3GA40-2 4RF5925-3GB40-2 4RF5925-3GA40-2 4RF5950-3GA40-2 4RF5950-3MA40-2	35 56 46 60 62	600 600 600 600	
	50 50 100 100 100	1 x 100	2 x 25 2 x 25 4 x 25 Kabelanschluss ¹⁾ 4 x 25 Kabelanschluss ¹⁾	4RF5950-3GB42-2 4RF5950-3GA42-2 4RF5901-3GB42-2 4RF5901-3MB42-2 4RF5901-3GA42-2 4RF5901-3MA42-2	85 63 126 128 126 128	800 800 800 800 800 800	

> 400 V

Kombiniert und 14 %-verdrosselte Baugruppen für weitere Netzspannungen – bedingt lieferbar – auf Anfrage.



Beim Aufbau von Kompensationsfeldern, die über Anschlusskabel an das Netz angeschlossen werden, sollte die unterste Kondensatorbaugruppe (wenn mehr als 2 Anschlusskabel/Phasen benötigt werden) mit Stromschienen für Kabelanschluss bestellt werden. Diese Baugruppen haben an der 9. Stelle der Bestell-Nr. ein M.

Verbindungslaschen E-Cu 30 x 10 mm sowie Steuerleitungsstecker zum Verbinden zweier Baugruppen siehe Zubehör.

2) Bei Tonfrequenzen > 180 Hz bis 190 Hz sind Baugruppen mit Kombination 5 % und 12,5 % bzw. 5,67 % und 8 % lieferbar.

Bestellung mit Bestellergänzung -Z

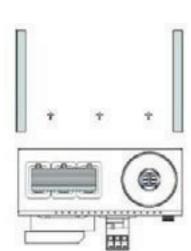
Z = Klartextangabe der vorhandenenen Tonfrequenz

3) Die beiden Filterkreisdrosseln werden separat (nicht kombiniert) geschaltet. Dies ist bei der ersten Baugruppe möglich, ohne den zul. Impedanzfaktor zu unterschreiten.



Mittels auf das Schranksystem abgestimmter Montagewinkel werden die Baugruppen in Einschiebetechnik befestigt. Die konstruktive Ausführung entspricht obigen Baugruppen. Sie haben jedoch keine seitlichen Montagelochungen, sondern werden frontseitig auf den Montagewinkeln verschraubt.

In diesem Fall ist Bestell-Nr. um **-Z, M** zu ergänzen. Montagewinkel ggf. anfragen.



5,67 %-verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF56 mit Thyristorschalter



mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 350 Hz

Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn- spannung AC	Leistung Kvar	schaltbar als Kvar	Kondensator- bestückung Anzahl x kvar	Kondensatorbaugruppen mit Filterkreisdrosseln, Entladeeinrichtung mit integrierten Sammelschienen und Steuerleitungssteckern Bestellnummer	Gewicht kg	für Schrank- breite mm
400 V 50 Hz Steuerspannung 24 V DC	50 50 100 100 100	2 x 25 1 x 50 2 x 50 Baugruppe für Kal 1 x 100	4 x 25	4RF5605-3GB42-2T 4RF5605-3GA42-2T 4RF5610-3GB42-2T 4RF5610-3MB42-2T 4RF5610-3GA42-2T	63 52 98 100 98	800 800 800 800 800
	100	Baugruppe für Kal	pelanschluss ¹⁾	4RF5610-3MA42-2T	100	800

7 %-verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF57 mit Thyristorschalter

mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 250 Hz

(in Kombination mit einer Tonfrequenzsperre für < 250 Hz einsetzbar)

400 V 50 Hz	50	2 x 25	2 x 25	4RF5705-3GB42-2T	63	800
Steuerspannung	50	1 x 50	2 x 25	4RF5705-3GA42-2T	52	800
24 V DC	100	2 x 50	4 x 25	4RF5710-3GB42-2T	98	800
	100	Baugruppe für	Kabelanschluss1)	4RF5710-3MB42-2T	100	800
	100	1 x 100	4 x 25	4RF5710-3GA42-2T	98	800
	100	Baugruppe für	Kabelanschluss ¹⁾	4RF5710-3MA42-2T	100	800

8 %-verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF58 mit Thyristorschalter

mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 210 Hz

(Bedingung: uk > 6 % und Kondensatorleistung < 55 % der Transformatorleistung)

400 V 50 Hz	50	2 x 25	2 x 25	4RF5805-3GB42-2T	63	800
Steuerspannung	50	1 x 50	2 x 25	4RF5805-3GA42-2T	52	800
24 V DC	100	2 x 50	4 x 25	4RF5810-3GB42-2T	98	800
	100	Baugruppe für Kabelanschluss ¹⁾		4RF5810-3MB42-2T	100	800
	100	1 x 100	4 x 25	4RF5810-3GA42-2T	98	800
	100	Baugruppe für Ka	abelanschluss1)	4RF5810-3MA42-2T	100	800

> 400 V

Baugruppen für die Netznennspannungen

525 V 50 Hz, - 4RF....-5....-.

sind im Wesentlichen baugleich mit den 400-V-Baugruppen.



Die Bestellnummer ändert sich nur an der **8.** Stelle. Baugruppen für weitere Netzspannungen auf Anfrage.

1) Hinweis:

Beim Aufbau von Kompensationsfeldern, die über Anschlusskabel an das Netz angeschlossen werden, sollte die unterste Kondensatorbaugruppe (wenn mehr als 2 Anschlusskabel/Phasen benötigt werden) mit Stromschienen für Kabelanschluss bestellt werden. Diese Baugruppen haben an der 9. Stelle der Bestell-Nr. ein M.

Verbindungslaschen E-Cu 30 x 10 mm sowie Steuerleitungsstecker zum Verbinden zweier Baugruppen siehe Zubehör.

Kombiniert 12,5 %- und 5,67 %²verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF53



mit Thyristorschalter

mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 160 bis 180 Hz Auswahl- und Bestelldaten

Für Netznenn- spannung AC	Leistung Kvar	schaltbar als Kvar	Kondensator- bestückung Anzahl x kvar	Kondensatorbaugruppen mit Filterkreisdrosseln, Entladeeinrichtung mit integrierten Sammelschienen und Steuerleitungssteckern Bestellnummer	Gewicht kg	für Schrank- breite mm
400 V 50 Hz Steuerspannung 24 V DC	50 50 100 100 100 100	2 x 25 ³⁾ 1 x 50 2 x 50 ³⁾ Baugruppe für Ka 1 x 100 Baugruppe für Ka	4 x 25	4RF5305-3GB42-2T-Z 4RF5305-3GA42-2T-Z 4RF5310-3GB42-2T-Z 4RF5310-3MB42-2T-Z 4RF5310-3MA42-2T-Z	63 52 98 100 98 100	800 800 800 800 800 800



Die Bestellergänzung -Z

Y01 + Klartextangabe der Tonfreguenz.

14 %-verdrosselte Kondensatorbaugruppen 4RF59 mit Thyristorschalter

mit ausreichend Sperrwirkung gegenüber Tonfrequenzen > 160 Hz

400 V 50 Hz	50	2 x 25	2 x 25	4RF5950-3GB42-2T	85	800
Steuerspannung	50	1 x 50	2 x 25	4RF5950-3GA42-2T	63	800
24 V DC	100	2 x 50	4 x 25	4RF5901-3GB42-2T	126	800
	100	Baugruppe für	Kabelanschluss ¹⁾	4RF5901-3MB42-2T	128	800
	100	1 x 100	4 x 25	4RF5901-3GA42-2T	126	800
	100	Baugruppe für	Kabelanschluss ¹⁾	4RF5901-3MA42-2T	128	800

> 400 V

Kombiniert und 14 %-verdrosselte Baugruppen für weitere Netzspannungen – bedingt lieferbar – auf Anfrage.

1) Hinweis:

Beim Aufbau von Kompensationsfeldern, die über Anschlusskabel an das Netz angeschlossen werden, sollte die unterste Kondensatorbaugruppe (wenn mehr als 2 Anschlusskabel/Phasen benötigt werden) mit Stromschienen für Kabelanschluss bestellt werden. Diese Baugruppen haben an der 9. Stelle der Bestell-Nr. ein M.

Verbindungslaschen E-Cu 30 x 10 mm sowie Steuerleitungsstecker zum Verbinden zweier Baugruppen siehe Zubehör.

2) Bei Tonfrequenzen > 180 Hz bis 190 Hz sind Baugruppen mit Kombination 5 % und 12,5 % bzw. 5,67 % und 8 % lieferbar.

Bestellung mit Bestellergänzung -Z

Z = Klartextangabe der vorhandenenen Tonfrequenz.

3) Die beiden Filterkreisdrosseln werden separat (nicht kombiniert) geschaltet. Dies ist bei der ersten Baugruppe möglich, ohne den zul. Impedanzfaktor zu unterschreiten.

Verdrosselte Festkompensation 4RF6



Anwendungsbereich – Aufbau – Technische Daten

(37

Auswahl- und Bestelldaten für

Feststufen 4RF6 im Stahlblech- oder Isolierstoffgehäuse

38

- Umweltfreundliche, trockene Leistungskondensatoren, eingebaut in Stahlblechgehäuse
- 5 bis 50 kvar pro Gehäuse, PCB-frei, Imprägniermittel Stickstoff. Hohe Strombelastbarkeit und teilweise Filterung von vorhandenen Netzoberschwingungen
- Sicherheit durch interne Abreißsicherung in den Kondensatoren durch hohe Schaltfestigkeit und durch Temperaturüberwachung der Filterkreisdrosseln bei p = 5,67 %
- Anschlussfertig, mit Entladeeinrichtung und Filterkreisdrossel, Ausführung auch mit NH-Sicherungs-Lasttrennschalter

Verdrosselte Festkompensation 4RF6



Beschreibung

Anwendungsbereich

Verdrosselte Kondensatorfeststufen 4RF6 werden zur Festkompensation eingesetzt in Niederspannungsnetzen mit hohem Oberschwingungsanteil, das entspricht einem Anteil nichtlinearer Lasten > 15 % der vorgeschalteten Transformatorbemessungsleistung. Feststufen mit eingebautem Sicherungs-Lasttrennschalter sind bevorzugt zur Transformatorfestkompensation einzusetzen.

Aufbau

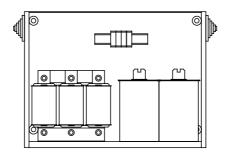
Die Feststufen 4RF6 sind aus trockenen MKK-Leistungskondensatoren 4RB5, einer Filterkreisdrossel, Entladeeinrichtung und Anschlussstellen für das Kabel aufgebaut. Feststufen 4RF6 werden in stahlblechgekapselter Ausführung geliefert. Die Feststufen sind mit einer Temperaturüberwachung der Filterkreisdrossel ausgerüstet. Feststufen 4RF66 enthalten ein Schütz, das im Fall einer Überlastung abgeschaltet wird. Nach gewisser Zeit erfolgt eine selbsttätige Wiedereinschaltung. Bei 7- und 14 %-verdrosselten Feststufen (ohne Schütz) kann eine Störmeldung (Kontakt an der Drossel) erfolgen, wenn der Kontakt kundenseitig genutzt wird.

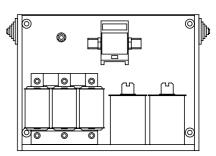
Anschluss

Die Anschlusskabel zum Netz oder zu den Klemmen des zu kompensierenden Verbrauchers werden (je nach Konstruktion der Feststufe) am Schütz, am NH-Trenner oder an den Anschlussklemmen der 4RF6 angeschlossen.

■ Technische Daten

Bestimmungen	EN 60439; IEC 439-1, EN 60831-1, EN 61000-2-4 Klasse 2
Strombelastbarkeit	I_{eff} ca. 1,3 x I_{N} (beinhaltet: U_{N} + 10 %, C_{N} + 10 % und vorhandene Netzoberschwingungen)
Zulässige Spannungserhöhung über 8 h täglich	U _N +10 %
Verlustleistung	etwa 5 W/kvar
Umgebungstemperatur (im 24-h-Mittel)	–25 bis +35 °C, im 24-h-Mittel, kurzzeitig +40 °C
Geräuschpegel	Bis 73 dB bei hohem Oberschwingungsgehalt
Farbe	RAL 7032
Feuchteklasse	F
Schutzart	IP20, innen IP00
Festkompensation in Netzen mit	> 15 % Stromrichterlast bzw. max. 6 % Oberschwingungsspannung 5. OS
Entladeeinrichtung Entladezeit	Entladewiderstände auf 75 V in 60 s auf 10 % U _N in 75 s
Aufstellungshöhe	Über 3.000 m über NN auf Anfrage
Anschlussart	Durchgangsreihenklemme 8 WA oder Bolzenklemme
Anschlussquerschnitte bei 400 V bis 25 kvar 30 bis 50 kvar 60 bis 70 kvar 75 bis 100 kvar	mm ² 16 35 70 95





Verdrosselte Festkompensation 4RF6



für Drehstromanschluss im Schutzgehäuse, 5 bis 50 kvar Auswahl- und Bestelldaten

Ausführung	Für Netznenn- spannung	Leistung	Strom	Bestellnummer	Gewicht	Maße H x B x T
	AC	Kvar	А		kg	mm
Feststufen 4RF66 mit 5,67 %-	400 V 50 Hz Steuerspannung	25 50	3 x 36,1 3 x 72,2	4RF6625-2EE40-2 4RF6650-2EE40-2	45 78	450 x 600 x 27 900 x 600 x 35
verdrosselten Leistungs- kondensatoren	230 V 50 Hz					
mit Schaltschütz	525 V 50 Hz Steuerspannung 230 V 50 Hz	25 50	3 x 27,5 3 x 55,0	4RF6625-2EE52-2 4RF6650-2EE52-2	45 78	450 x 600 x 2 900 x 600 x 3
	690 V 50 Hz	25	3 x 21	4RF6625-2EE68-2	45	450 x 600 x 2
	Steuerspannung 230 V 50 Hz	50	3 x 42	4RF6650-2EE68-2	78	900 x 600 x 3
Feststufen	400 V 50 Hz	5	3 x 7,2	4RF6705-2BE40-2	22	450 x 600 x 2
4RF67 mit 7 %-	Steuerspannung	10	3 x 14,4	4RF6710-2BE40-2	24	
verdrosselten Leistungs-	230 V 50 Hz	15 20	3 x 21,6	4RF6715-2BE40-2 4RF6720-2BE40-2	30 30	
kondensatoren mit Sicherungs-			3 x 28,8	4KF0/2U-2BE4U-2	30	
Lasttrennschalter		25	3 x 36,1	4RF6725-2BE40-2	40	450 x 600 x 2
		30	3 x 43,2	4RF6730-2BE40-2	64	
		40 50	3 x 57,6 3 x 72,2	4RF6740-2BE40-2 4RF6750-2BE40-2	64 70	
		30	3,7,2,2	Ohne NH-Trenner bzw. mit Bestellnummer ändert sich	Anschlussklemmen li	,
Feststufen	400 V 50 Hz	5	3 x 7,2	4RF6905-2AE40-2	30	450 x 600 x 2
4RF69 mit 14 %-	Steuerspannung	10	3 x 14,4	4RF6910-2AE40-2	35	
verdrosselten Leistungs-	230 V 50 Hz	15	3 x 21,6	4RF6915-2AE40-2	40	
kondensatoren		20	3 x 28,8	4RF6920-2AE40-2	50	
mit Anschlussklemmen		25 30	3 x 36,1 3 x 43,2	4RF6925-2AE40-2 4RF6930-2AE40-2	60 65	
	-		J X 43,2	4M 0330 ZAL40 Z		
		40	3 x 57,6	4RF6940-2AE40-2	75	450 x 800 x 2
		50	3 x 72,2	4RF6950-2AE40-2	80	

Blindleistungsregler MODL C ...

11



Regler MODL C — Beschreibung — Technische Daten 4RY87

Regler MODL C — Auswahl- und Bestelldaten 4RY87

Regler MODL C – Beschreibung – Technische Daten 4RY85

Regler MODL C – Auswahl- und Bestelldaten 4RY85 43

Reglerbaugruppen – Beschreibung – Technische Daten 4RY67/68 44

Reglerbaugruppen – Auswahl und Bestelldaten 4RY68 45

Reglerbaugruppen – Auswahl und Bestelldaten 4RY67 46

Erweiterungsbaugruppen – Auswahl- und Bestelldaten 4RX9 4

- Zur Blindleistungsregelung in Niederspannungsnetzen
- Mit intelligenter Regelung und Kreisschaltung mit
 Digitalanzeige für eingestellte Parameter, anlagenspezifische Daten, Leistungsfaktor und Netzparameter
- **Eliminierung von defekten Kondensatorstufen**
- C/k-Werteinstellung erfolgt automatisch

- Vierquadrantenbetrieb
- Hand-/Automatikbetrieb
- **Einfache Bedienung**
- Kommunikation mit PC über Schnittstelle (Option)

Blindleistungsregler MODL 4RY87

Beschreibung

Aufbau

Türeinbaugerät in Schutzart IP54 (Frontseite) bzw. IP20 (Rückseite) in fingersicherer Ausführung. Auf der Frontseite befinden sich 4 Tasten zur Bedienung und ein Display für die Anzeige der Messwerte, Einstellwerte und Störmeldungen. Steckbare Anschlussklemmen und Klemmenplan sind auf der Rückseite angebracht. Zur Kommunikation mit einem PC steht als Option eine Schnittstelle zur Verfügung.

Anschluss

Der Strompfad des Reglers ist an den kundenseitig vorhandenen Stromwandler k/l mit 1 A oder 5 A anzuschließen. Der Stromwandler muss so angeordnet sein, dass er sowohl den Strom der zu kompensierenden Lasten als auch den Strom der Kompensationsanlage erfasst. Der Messspannungseingang des Reglers ist in der Regel zwischen Außenleiter (z.B. L1) und Neutralleiter N des Kundennetzes anzuschließen (Ausnahme siehe Betriebsanleitung des Reglers). Für die Versorgungsspannung der Reglerelektronik werden 230 V benötigt. Bei der Auswahl der Regler ist deshalb zu beachten, dass die Netznennspannung des Kundennetzes im Messspannungsbereich des Reglers liegt.

Arbeitsweise

Der Blindleistungsregler Modl 4RY87 hat 6 oder 12 Ausgänge, wahlweise auch Transistorausgänge als Thyristorschalter. Über sie kann die gleiche Anzahl von Kondensatorabzweigen angesteuert werden. Der Schaltzustand wird dabei im Display angezeigt. Bei einer Abweichung des cos-phi, sowie \pm 60 % der Leistung der kleinsten Kondensatorstufe wird der zur Korrektur notwendige Kondensator errechnet und die geeigneten Abzweige geschaltet. Der Regler hat dabei die Vorgabe, alle Abzweige möglichst gleich oft zu schalten. Geeignet für Vierquadrantenbetrieb.

Drehfeld

Grundsätzliche Messbedingung ist, dass Strom und Spannung in einer Phase gemessen werden. Üblich sind L1 und L1-N. Ein eventuell falsches Drehfeld kann korrigiert werden.

Schnittstelle

Optional sind die Schnittstellen RS 232, RS 485 für Modbus RTU oder ASCII Protokoll lieferbar.

- Ein zusätzliches Relais kann als Melderelais für bestimmte Meldungen oder zur Lüftersteuerung verwendet werden.
- Für den Parallelbetrieb zweier Anlagen mit offener bzw. geschlossener Kupplung ist ein Koppelbaustein lieferbar. Dieser ermöglicht Master-Slave- oder Einzelbetrieb.
- Die 4-stufige Ausführung dieses Reglers wird in Kleinregeleinheiten eingesetzt. Sie hat technisch reduzierte Eigenschaften, diese sind mit * gekennzeichnet.

■ Technische Daten

Messspannung Versorgungsspannung

Eigenverbrauch der Stromversorgung

Wandlerstrom

Bestimmungen

Eigenverbrauch der Strommessung

Übersetzungsverhältnis des Wandlers

EN 50160, VDE 0110 Gr. C

30-300 V ± 0 %, 45-70 Hz

für die korrekte Display-Anzeige muss die

Ausfall des Wandlers

Schaltvermögen der Relais Einschaltstrom

Lebensdauer Kurzschlussschutz

Ansprechzeiten Entladezeit (parametrierbar) Zuschaltzeit (parametrierbar)

Abschaltzeit (parametrierbar) Thyristorregler

Einbaulage Umgebungstemperatur Lagertemperatur Luftdruck Luftfeuchte, relative

Schutzart, Anschlussklemmen

Anziehdrehmoment

Abmessungen HxBxT Gewicht

 $\cos - \phi$ soll

Nullspannungsauslösung (Schutz vor Zuschalten auf Phasenopposition)

C/k-Einstellung

Erkennung der Kondensatorleistung

Störmeldung *

cos phi nicht erreicht Oberschwingungen unzulässig

Temperatur im Schaltschrank zu hoch Leistungsverlust einer Kondensatorstufe

230 V 50/60 Hz < 5 VA, je nach Steuerausgängen .../1 A oder .../5 A max. 6 A (8 A) < 1.0 VA

Wandlerübersetzung eingegeben werden, Einstellbereich 1 – 9999

Bei I < 40 mA (../5 A) bzw. 10 mA (../1 A) werden alle eingeschalteten Stufen abgeschaltet

AC 250 V 1.000 W max. 6 A > 1.000.000 mit I < 0,6 A 2 A ..6 A flink

1 s bis 20 min, Standard = 75 s 1 s bis 20 min, Standard = 10 s 1 s bis 20 min, Standard = 30 s20 ms bis 1 s

Frontseite senkrecht -10 °C... +60 °C -20 °C... +60 °C 75 bis 106 kPa 15 bis 95 % IP54, Klemmen IP20

max. 1,5 mm² ohne Aderendhülse
 max. 1 mm² mit Aderendhülse

144 x 144 x 55 mm

1.000 g einstellbar 0,8 ind. bis 0,8 cap.

> 35 ms, 90 s nach Netzrückkehr erfolgt automatischer Neustart

Automatisch — manuelle Eingabe der Kondensatorleistungen für automatische Prüfung

Schließer AC 250 V 50 Hz, 6 A Relais zieht bei Start des Reglers an und fällt bei Störung ab

Messgenauigkeit Display

Anzeige folgender Größen:

- Strom, Oberschwingungen, THD (3-19) *
- Spannung, Oberschwingungen und THD *
- Scheinleistung
- Wirkleistung
 Blindleistung und auf cos phi fehlende Frequenz*
 Schaltspiele je Stufe *
 Einschaltzeit je Stufe *

- Temperatur im Schaltschrank *

Gespeicherte Maximalwerte

- ∣max. Spannung ∣max. Wirkleistung
- max. Scheinleistung
- max. Blindleistung max. Temp. im Schaltschrank *
- max. THD für U und I '

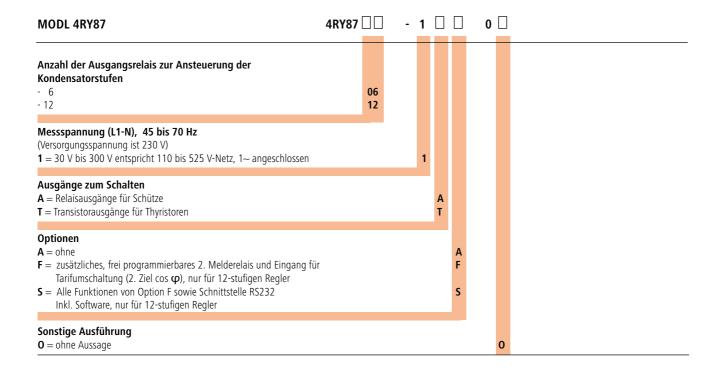
± 1 % vom Messbereich

zusätzliche Messfehler durch Temperatur, Eingangsstrom und Oberschwingungen

Blindleistungsregler MODL 4RY87

Intelligente System-Lösungen

Standardgerät mit erweiterten Funktionen und wahlweise 6 oder 12 Ausgängen Auswahl- und Bestelldaten

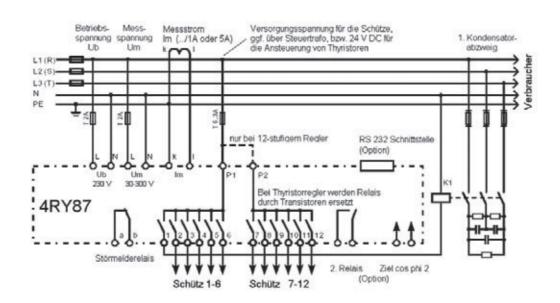


Zubehör:

• Messspannungsadapter 690/230 V für Netze mit und ohne N

4RX9702 4RX9703

- Elektronikbaustein für Parallelbetrieb von 2 Reglern mit Kupplung (offen/geschlossen) (als Zubehör ist eine 24-V-DC-Versorgung erforderlich)
- Adapter für Hutschienenmontage (siehe Seite 53/Zubehör)



Blindleistungsregler MODL 4RY85, Typ CX

Beschreibung

Aufbau

Die Regler sind in einem Gehäuse für Türeinbau untergebracht.

Schutzart:

■ IP50 Frontseite

■ IP20 Rückseite, fingersicher

Die Bedienung des Reglers erfolgt über 4 Tasten auf der Frontseite. Das Display zeigt die Messwerte, Einstellwerte und Störmeldungen. Anschluss-klemmen (Federkraft) und Klemmenplan sind auf der Rückseite angebracht. Zur Kommunikation mit einem PC steht eine TTL-Schnittstelle zur Verfügung.

Anschluss

Der Strompfad des Reglers ist an den kundenseitig vorhandenen Stromwandler k/l mit 1 A oder 5 A anzuschließen. Der Stromwandler muss so angeordnet sein, dass er sowohl den Strom der zu kompensierenden Lasten als auch den Strom der Kompensationsanlage erfasst. Der Messspannungseingang des Reglers ist in der Regel an zwei Außenleiter (z.B. L2/L3) des Kundennetzes anzuschließen.

Arbeitsweise

Die Blindleistungsregler MODL 4RY85 haben 6 bis 12 Ausgangsrelais. Über sie kann die gleiche Anzahl von Kondensatorabzweigen mit beliebiger Regelreihe angesteuert werden. Der Schaltzustand wird dabei im Display angezeigt. Bei einer Abweichung vom Soll-cos- ϕ sowie ± 60 % der Leistung der ersten Kondensatorstufe wird der zur Korrektur notwendige Kondensator errechnet und der geeignete Abzweig geschaltet. Der Regler hat dabei die Vorgabe, alle Abzweige möglichst gleich oft zu schalten. Das ist der zusätzliche Vorteil eines Kreisreglers. Der Regler arbeitet mit einer werkseitig eingestellten Zeitverzögerung von 10 Sekunden beim Zuschalten und 10 Sekunden beim Abschalten. Wird eine Stufe abgeschaltet und dann sofort zugeschaltet, erhöht sich die Schaltzeit um weitere 75 s.

Drehfeld

Grundsätzliche Messbedingung ist, dass der Strom in einer Phase und die Messspannung aus den beiden anderen Phasen gemessen wird. Üblich sind L1 und L2-L3.

PC-Schnittstelle

Auf der Rückseite befindet sich eine TTL-Schnittstelle, über die Daten wie $\cos - \varphi$, Schaltspiele und Alarmmeldungen aufgezeichnet werden können.

■ Technische Daten

Bestimmungen	EN 50160, VDE 0110 Gr. C
Messspannung und Versorgungsspannung Wandlerstrom Eigenverbrauch der Strommessung Übersetzungsverhältnis des Wandlers für Regler mit Stromanzeige	90-550 V, 45-65 Hz Einphasig/1 A oder/5 A max. 6 A (10,5 A) < 0,2 VA für die korrekte Display-Anzeige muss die Wandlerübersetzung eingegeben werden, Einstellbereich 1 – 9600
Schaltvermögen der Relais Schaltzeit	AC 250 V 5 A 1 – 6500s
Einbaulage Umgebungstemperatur Lagertemperatur Luftfeuchte relative Schutzart, Federkraftklemmen	Frontseite senkrecht -20 °C bis +70 °C -40 °C bis +85 °C 0 bis 95 % IP50, Klemmen IP20 - max. 2,5 mm
Abmessungen HxBxT Gewicht	144 x 144 x 58 mm 600 g
cos-φ soll	einstellbar 0,7 ind. bis 0,7 cap.
Nullspannungsauslösung (Schutz vor Zuschalten auf Phasenopposition)	> 50 ms, 90 s nach Netzrückkehr erfolgt automatischer Neustart
C/k-Einstellung / Erkennung der Kondensatorleistung	automatisch
Störmeldung	Schließer (Öffner) AC 250 V 50 Hz, 5 A Relais zieht bei Start des Reglers an und fällt bei Störung ab
Messgenauigkeit Display	±1%

Anzeige folgender Größen:

- Wirkleistung
- Blindleistung
- Leistungsfaktor cos-φ
- Spannung
- Strom

Blindleistungsregler MODL 4RY85, Typ CX

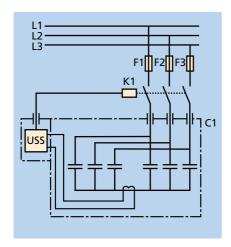


Auswahl- und Bestelldaten

MODL CX06 und 12	4RY8554- 7 ☐	
Anzahl der Ausgangsrelais zur Ansteuerung der Kondensatorstufen - 6 - 12	E G	
Optionen - ohne - mit stellbaren Temperatursensor		B T S

Hinweis:

Die Messspannung muss 90° phasenverschoben zum Messstrom sein. Erfolgt die Strommessung nicht in L1, so ist der Anschluss der Messspannung entsprechend anzupassen, siehe Betriebsanleitung!



Kondensatoren mit integrierter Unsymmetrieschutzschaltung

Reglerbaugruppen 4RY6

11



Anwendungsbereich

Reglerbaugruppen 4RY67/68 ermöglichen die leistungs- und steuerseitige Anbindung der Türeinbauregler MODL 4RY85 bzw. 4RY87 an die Regeleinheit. Der Blindleistungsregler wird über ein mehrpoliges Steuerkabel an die Reglerbaugruppe angeschlossen. Reglerbaugruppen mit Etagenlüfter sind nur für Baugruppen mit Schütz(en) geeignet.

Aufbau

Die Baugruppen 4RY67/68 auf verzinktem Stahlblechchassis sind bestückt mit einem MCCB (Moulded-Case Circuit-Breaker, Typ ist abhängig von der Netzspannung) und einer Steuerklemmenleiste. Reglerbaugruppen mit integriertem Etagenlüfter enthalten zusätzlich 3 Lüfter und einen Bimetall-Temperaturschalter. Baugruppen für Thyristorregler haben eine zusätzliche 24-V DC-Versorgung.

■ Montagehinweise

Die Montagelochungen der Baugruppen 4RY67/68 sind universell für 20-mm- und 25-mm-Rastermaß geeignet. Die Baugruppen 4RY67/68 werden mittels gewindefurchenden Schrauben am Tragstiel montiert. Die Baugruppenbreite für 600-mm-Schrankbreite beträgt wahlweise 536 mm oder 580 mm. Die Baugruppenbreite für 800-mm-Schrankbreite beträgt 720 mm. Damit können die Baugruppen problemlos durch die Schranktüröffnung eingebracht werden, die Tragblechbreite ist aber bei der Auswahl der Tragstiele zu beachten. Bei Bedarf können Tragstiele für bestimmte Schranktypen auf Anfrage mitgeliefert werden.

Alternativ steht noch eine Variante zur Befestigung auf Montagewinkeln zur Verfügung. Diese Konstruktion ermöglicht den Einbau in die meisten Schranksysteme. In diesem Fall ist Bestell-Nr. um -Z, M zu ergänzen. Montagewinkel ggf. anfragen.

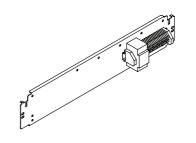
■ Elektrische Verbindungen

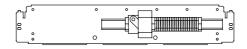
Über den MCCB erfolgt der Anschluss an die Außenleiter L1, L2, L3 des Netzes. L1, L2, L3 stellen die Versorgungsspannung des Reglers und die Steuerspannung für die Reglerausgänge bereit (siehe dazu Betriebsanleitung des Reglers). An die Steuerklemmenleiste der Reglerbaugruppe ist ein 8-poliges Steuerleitungskabel angeschlossen, über das die Schaltschütze/Thyristoren der Regeleinheit angesteuert werden. Der Anschluss des Blindleistungsreglers, eingebaut in der Schranktür, erfolgt über ein mehrpoliges nummeriertes Steuerkabel (für 6- oder 12-stufigen Regler). Die Ausführung der Baugruppe und die des Steuerkabels sind abhängig von dem Blindleistungsregler.

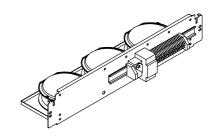
■ Technische Daten

Bestimmungen	EN 60439-1, IEC 439-1
Zul. Spannungserhöhung über 8 h täglich	+ 10 %
Umgebungstemperatur	−20 bis +50 °C im 24-h-Mittel, kurzzeitig +55 °C
Aufstellungshöhe	bis 3.000 m über NN, über 3.000 m auf Anfrage
Schutzart	IP20 (fingersicher)
Bemessungskurzschlussstrom Icc bei Schutz durch MCCB	lcc = 100 kA einzusetzender MCCB gemäß Baugruppenstückliste









11





Auswahl- und Bestelldaten

Reglerbaugruppen für Tür-Rechtsanschlag,	Für Netznenn- spannung 50/60 Hz	für Schrank- breite	Tragblech- Breite	Bestellnummer	Gewicht
mit	V	mm	mm		kg
- MCCB (M oulded C ase C ircuit B reaker)	230 V	600 600 800	536 580 720	4RY6803-2AR30 4RY6803-2AR31 4RY6803-2AR32	3,3 3,4 4,5
- Kabelbaum Länge: Rechtsanschlag: 1,5 m (Linksanschlag: 2,2 m)	380 bis 415 V	600 600 800	536 580 720	4RY6803-3AR30 4RY6803-3AR31 4RY6803-3AR32	3,3 3,4 4,5
 Steuerleitungskabel mit Stecker zum Anschluss an die erste Kondensator- baugruppe 	525 V *	600 600 800	536 580 720	4RY6803-5AR30 4RY6803-5AR31 4RY6803-5AR32	3,3 3,4 4,5
	690 V *	600 600 800	536 580 720	4RY6803-6AR30 4RY6803-6AR31 4RY6803-6AR32	3,3 3,4 4,5
	* mit zusätzlichem S	teuertrafo und Regler-A	dapter.		

Reglerbaugruppen 4RY68 mit Etagenlüfter, für 4RY87-Regler

Baugruppen mit Etagenlüfter, bitte die Bestellnummer an 9. Stelle A ändern in F.

Reglerbaugruppen 4RY67 ohne Etagenlüfter, für 4RY85-Regler-Variante -CX einphasig



Auswahl- und Bestelldaten

Reglerbaugruppen für Tür-Rechtsanschlag,	Für Netznenn- spannung 50/60 Hz	für Schrank- breite	Tragblech- Breite	Bestellnummer	Gewicht
mit	V	mm	mm		kg
- MCCB (Moulded Case Circuit Breaker) - Kabelbaum Länge: Rechtsanschlag: 1,5 m (Linksanschlag: 2,2 m) - Steuerleitungskabel mit Stecker zum Anschluss an die erste Kondensatorbaugruppe	230 V	600 600 800	536 580 720	4RY6713-2AR30 4RY6713-2AR31 4RY6713-2AR32	3,3 3,4 4,5
	380 bis 415 V	600 600 800	536 580 720	4RY6713-3AR30 4RY6713-3AR31 4RY6713-3AR32	3,3 3,4 4,5
	525 V	600 600 800	536 580 720	4RY6713-5AR30 4RY6713-5AR31 4RY6713-5AR32	3,3 3,4 4,5
	690 V	600 600 800	536 580 720	4RY6713-6AR30 4RY6713-6AR31 4RY6713-6AR32	3,3 3,4 4,5

440 V und 480 V auf Anfrage

Reglerbaugruppen 4RY67 mit Etagenlüfter, für 4RY85-Regler Variante -CX

Baugruppen mit Etagenlüfter, bitte die Bestellnummer an 9. Stelle A ändern in F.

Hinweise:

Die Steuerspannung der Schütze zum Schalten der Kondensatorstufen beträgt 230 V 50/60 Hz. Diese Spannung wird bei Netznennspannung 230 V bis 415 V auf der Reglerbaugruppe – aus der Netzspannung – gebildet. In Netzen mit > 415 V ist ein Steuertrafo erforderlich, wenn die Steuerspannung nicht extern bereit gestellt wird. Der MCCB (Moulded Case Circuit Breaker) ist als Miniaturleistungsschalter Kurzschlussschutzeinrichtung für die Mess- und Versorgungsspannung des Reglers sowie für die Steuerspannung der Schaltschütze vorgesehen.

Reglerbaugruppen mit Etagenlüfter:

Der integrierte Etagenlüfter wird über einen auf der Reglerbaugruppe angeordneten Bimetall-Temperaturschalter gesteuert. Dessen Ansprechwert ist stufenlos bis +60 °C einstellbar. Der Luftstrom ist nach oben gerichtet und unterstützt die Verlustwärmeabführung unter- und oberhalb der Reglerbaugruppe. Das Schrankdach sollte Lüftungsöffnungen enthalten. (Nicht für Thyristortechnik geeignet)

Etagenlüfterbaugruppen 4RX98

11

Erweiterungsbaugruppen 4RX9, für 4RY85 und 4RY87-Regler



Auswahl- und Bestelldaten

12-polig		für Schrank- breite	Tragblech- Breite	Bestellnummer	Gewicht
mit		mm	mm		kg
- MCCB (M oulded C ase C ircuit B reaker) mit Etagenlüfter	ohne integrierten Etagenlüfter	600 600 800	536 580 720	4RX9510 4RY9511 4RX9512	2,8 2,9 4,0
- Steuerleitungskabel Länge 7 m zum Anschluss an die Grundeinheit	mit integriertem Etagenlüfter	600 600 800	536 580 720	4RX9513 4RY9514 4RX9515	7,9 8,0 9,2

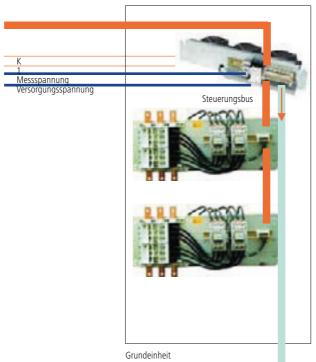
⁻ Steuerleitungskabel mit Stecker zum Anschluss an die erste Kondensatorbaugruppe

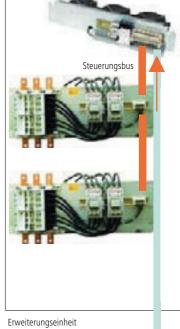
Hinweis

Erweiterungsbaugruppen 4RX9 sind Anschlussstellen für den Steuerleitungsbus, der die Kondensatorbaugruppen einer Erweiterungseinheit mit dem Blindleistungsregler in der Grundeinheit verbindet.

Prinzipieller Aufbau des Steuerleitungsbusses







Steuerungskabel zur Grundeinheit

Zubehör



Beschreibung für Zusatzausrüstung

Entladedrossel – Schranksockel 50

Zubehör



Bestell-Nr. oder Kurzangabe Beschreibung für Zusatzausrüstung



Zusätzliche Bestellergänzung:

An die vollständige Bestell-Nr. einer Regeleinheit oder Baugruppe ist ein -Z anzufügen und die entsprechende Kurzangabe anzugeben.

Beispiel:

Eine unverdrosselte Regeleinheit 300 kvar an 400 V 50 Hz soll mit 5-Leiteranschluss ausgerüstet sein.

Bestell-Nr.

4RY18 30 - 3GE06 -Z

A36

Zubehör kann auch direkt mit der entsprechenden Bestell-Nr.

4RX9... bestellt werden

A12 A13	Eingebauter Steuertransformator, für Blindleistungs-Regeleinheiten 4RY/4RF (Regler, Schaltschütze, Lüfter) Primärspannung im Klartext angeben, Sekundärspannung 230 V 50 oder 60 Hz PS (S1) = 0,25 kVA, bis 550 kvar 4RY / bis 300 kvar 4RF PS (S1) = 0,63 kVA, bis 1200 kvar 4RY / bis 850 kvar 4RF
A14	Eingebauter Steuertransformator für Reglerbaugruppen Primärspannung im Klartext angeben, Sekundärspannung 230 V 50 oder 60 Hz nur Versorgungsspannung für Blindleistungsregler und Lüfter PS (S1)=160 VA
A19	Sichtfenster 144 x 144 mm in Schranktür vor dem Regler montiert (nur erforderlich für Regler, montiert auf DIN-Schiene im Schrank)
A36	5-Leiteranschluss für Regeleinheiten 4RY/4RF
A44	Wandlerklemmen zum Prüfen und Trennen von Stromkreisen ohne Betriebsunterbrechung
A40	Vorsicherung für Kleinregeleinheiten
A47	Eingebauter Filterlüfter Filterlüfter Gr. 3, 8MR3113-0MA inkl. Absicherung und Thermostat, Austrittsfilter Gr. 3-4, 8MR3113-0AA, andere Lüftergrößen auf Anfrage
A49	Steuerkabel für Tür-Linksanschlag (Die Reglerbaugruppe 4RY67 wird mit 2,2 m Kabel geliefert)
A50	Entladedrossel pro Schütz
4RX9705 4RX9704	Regler-Adapter für 6/12-stufigen 4RY87-Regler Regler-Adapter für 4-stufigen 4RY87-Regler
Y10	Sonderfarbe pro Gehäuse/Schrank RAL-Code im Klartext angeben
	Kupfer-Verbindungslaschen, Verbindungssätze 1 Satz (3 Stück) Kupferlaschen E-Cu 30 x 10 mm zum Verbinden zweier Kondensatorbaugruppen 4RF5 mit frontseitiger Feldschiene.
4RX9400	180 mm, für verdrosselte Baugr. bis 525 V, mit 2 Trennern mit Rhenadur + 8-pol. Steuerleistungsst.
4RX9401	wie 4RX9400 jedoch für 1 Trenner
4RX9406	130 mm, bevorzugt für verdrosselte Baugr. mit 1/2 Trenner für 8PT-Anlagen, mit Rhenadur + 8-pol. Steuerleitungsst.
4RX9407	8-poliger Steuerleitungssteckersatz für Baugruppen
4RX9620 4RX9622	1 Satz Tragstiele für 8MF-Schrank zur Montage von Kondensatorbaugruppen 4RY56, 4RF5 mit 720 mm-Tragblechbreite für Schrankhöhe 2000 mm für Schrankhöhe 2200 mm
4RX9830 4RX9831 4RX9832 4RY9836	Etagenlüfterbaugruppe Steuerspannung 230 V 50 Hz, mit integriertem Thermostat, Luftleistung 930 m/h, Leistungsaufnahme 123 VA 536-mm-Baugruppenbreite für 600-mm-Schrankbreite 580-mm-Baugruppenbreite für 600-mm-Schrankbreite 720-mm-Baugruppenbreite für 800-mm-Schrankbreite 8PT-Anlagen 720 mm für 800-mm-Schrankbreite

Zubehör

12



Entladedrossel

Für Netznenn- spannung 50/60 Hz	Kondensator- leistung	Entladezeit	Bestellnummer	Gewicht etwa
V	kvar	S		kg
400 bis 690 V	bis 25 bis 50 bis 100	< 5 < 10 < 20	4EJ9900-0EG	0,5
230 V	bis 25 bis 50 bis 100	< 10 < 20 < 40		

Entladedrosseln erfüllen sowohl die Forderung nach fest angeschlossenen Entladeeinrichtungen als auch nach einer Entladezeit von wenigen Sekunden.

Die Entladedrossel 4EJ99 erzeugt aufgrund ihres hohen Wechselstromwiderstandes nur äußerst geringe Verluste.

Beim Abschalten der Kondensatoren erfolgt über den niedrigen ohmschen Widerstand von etwa 5 kW die sehr schnelle Entladung.

	_				
S		 	 _	_	

Schranksockel				
	Sockelhöhe	Breite	Tiefe	Kurzangabe
	mm	mm	mm	
Die Sockel bestehen aus 4 abnehmbaren Blenden und sind bereits vormontiert. Sie sind in RAL 7022 lackiert.	100 100 100 100 100	600 600 800 800 1200	400 600 400 600	A20 A21 A22 A23 A24
	200 200 200 200 200 200	600 600 800 800 1200	400 600 400 600	A25 A26 A27 A28 A29

Anhang

13



Auswahltabelle für Anschlusskabel und Vorsicherungen

52

Einzusetzende NH-Sicherungen für Kondensatorbaugruppen und Feststufen

53

IP-Schutzarten durch Gehäuse

54

Max. zulässige Spannungen an Leistungskondensatoren 4RB

55

Anhang





Auswahltabelle für Anschlusskabel und Vorsicherungen

Leistung Nennspannung AC 400 V 50 Hz pro Schrank oder			Nennspannung AC 525 V 50 Hz Nennspannung AC 690 V 50 Hz) Hz		
Gehäuse	Nennstrom ²⁾	Sicherung pro Phase L1,L2,L3	Kabelquerschnitt pro Phase L1,L2,L3	Nennstrom ²⁾	Sicherung pro Phase L1,L2,L3	Kabelquerschnitt pro Phase L1,L2,L3	Nennstrom ²⁾	Sicherung pro Phase L1,L2,L3	Kabelquerschnitt pro Phase L1,L2,L3
kvar	А	Α	mm ²	Α	Α	mm ²	А	А	mm ²
bis 21	30,3	35	10	_	-	_	_	-	_
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	100 100	35 35	_	_	_	_	_	_
45	64,9	100	35 35	- -	_ 100	– 35	_ 41.0	- 63	_ 16
50	72,2	100	33	54,9	100	33	41,8	03	10
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
125	180	300	150	137	200	95	105	160	70
150	217	355	2 x 70	165	250	120	126	200	95
160	231	355	2 x 70	_	_	_	_	-	_
175	253	400	2 x 95	192	300	150	146	250	120
200	289	500	2 x 120	220	355	185	167	250	120
250	361	630	2 x 150	275	400	2 x 95	209	315	185
300	433	2 x 355 1)	2 x 185	330	500	2 x 120	251	400	2 x 95
350	505	2 x 400 1)	4 x 95	385	630	2 x 150	293	500	2 x 120
400	577	2 x 400 1)	4 x 120	440	2 x 355 1)	2 x 185	335	500	2 x 120
450	650	2 x 500 1)	4 x 120	495	2 x 400 1)	4 x 95	377	2 x 315 1)	2 x 185
500	722	2 x 630 ¹⁾	4 x 150	550	2 x 500 ¹⁾	4 x 120	418	2 x 315 ¹⁾	2 x 185

Empfohlene Anschlusskabel und Vorsicherungen für Blindleistungs-Regeleinheiten

Obige Tabelle dient nur zur Information.

Die Angaben gelten für vieradrige PVC-Drehstromkabel mit Kupferleiter (NYY),Verlegung frei in Luft, Umgebungstemperatur +30 °C.

Die Tabelle wurde abgeleitet aus der EN 0298 Teil 4, Tabelle 3, sie dient aber nur der Information bzw. als Richtwert.

Der Anlagenbetreiber ist für die Anschlusskabelauswahl eigenverantwortlich.

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

Um das Problem mit parallelen Sicherungen zu vermeiden, kann ein Leistungsschalter eingesetzt werden.

2) Bemessungsstrom:

Die Angabe des Nennstromes bezieht sich auf die Grundschwingungsnennleistung. Bedingt durch die Oberschwingungen ergeben sich jedoch folgende Faktoren für den Bemessungsstrom der Anlagen bzw. Baugruppen. Bei diesem Strom erfolgt noch keine Abschaltung der Filterkreisdrosseln durch Übertemperatur. Bei der Auswahl der Vorsicherung ist das zu beachten.

Faktoren für

Bemessungsstrom = Nennstrom x:

- unverdrosselt x 1,3 - 5,67 %-verdrosselt x 1,3 - 7 %-verdrosselt x 1,2 - 8 %-verdrosselt x 1,11 - 14 %-verdrosselt x 1,11

Je nach Verdrosselung ist es möglich, die Querschnitte aus obiger Tabelle zu reduzieren. Bitte beachten, dass der Nennstrom der Sicherung je nach Einbauort evtl. zu reduzieren ist.



Hinweise:

Um Selektivität mit internen Sicherungen zu erreichen, ist bei folgenden Anlagen eine ausreichend höhere Absicherung erforderlich:

- Kleinregeleinheiten mit Zubehör -Z = A40
- Kleinregeleinheiten für SIKUS-Standverteiler
- Festkompensationen mit NH-Trenner
- verdrosselte Regelanlagen bis 50 kvar



Hinweise:

NH-Sicherungen werden in dieser Tabelle nur bis zur Größe 3 mit 630 A empfohlen.

Für Feststufen 4RD und 4RF kann die Tabelle bei Bedarf angewendet werden.

In der Regel werden Feststufen direkt mit dem kompensierten Verbraucher parallel geschaltet.

Die Anschlusskabel sind dann nach der Überstromschutzeinrichtung des kompensierten Verbrauchers auszuwählen.

13

Anhang



Empfohlene Sicherungen NH-gL/gG auf Kondensatorbaugruppen 4RY5 und 4RF5 oder in Feststufen 4RD, 4RF6

Kompensationsleistung	Netznenn- spannung	Nennstrom	le x 1,5	Sicherungsnennstrom fÜr 4RY5 oder 4RD	Sicherungsnennstrom fÜr 4RF5 oder 4RF6
kvar	V	А	А	А	А
12,5	230	31	46,5	63	_
25		63	94,5	100	100
37,5 (12,5 + 25)		94	141	63 u. 100	_
50 (25 + 25)		126	189	100 u. 100	200
5	400	7	10,5	16	16
6,25		9	13,5	16	16
10		14	21	25	25
12,5		18	27	35	35
15		22	33	35	35
20		29	43,5	50	50
25		36	54	63	63
37,5		54	81	80	80
40		58	87	80	80
50		72	108	100	100
75 (25 +50)		108	162	63 u. 100	
100 (50 +50)		144	216	100 u. 100	100 u. 100
100		144	216	250	250
25 50 75 (25 +50) 100 (50 +50)	440	33 66 98 131 131	49,5 99 147 196,5 196,5	50 100 50 u. 100 100 u. 100 200	50 100 100 u. 100 200
25	525	27	40,5	50	50
50		55	82,5	100	100
75 (25 +50)		82	123	50 u. 100	
100 (50 +50)		110	165	100 u. 100	100 u. 100
100		110	165	200	200
25	690	21	31,5	35	35
50		42	63	63	63
75 (25 +50)		63	94,5	35 u. 63	35 u. 63
100 (50 +50)		84	126	63 u. 63	63 u. 63
100		84	126	125	125



Hinweise:

z.B. 35 u. 63 bedeutet, dass NH-Einsätze in 2 NH-Trennern pro Baugruppe eingebaut sind.

Anhang

13



IP-Schutzarten durch Gehäuse

Schutzart	Erste Kennziffer	Zweite Kennziffer	Zusatzbuchstabe
IP20	Es wird Fingerschutz und Schutz gegen feste Fremdkörper > 12,5 mm Durch- messer gewährt	Kein Schutz gegen Wasser	
IP22D	Es wird Fingerschutz und Schutz gegen feste Fremdkörper > 12,5 mm Durch- messer gewährt	Tropfwasserschutz gegen senkrecht fallende Tropfen, auch wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu 15° beiderseits der Senkrechten geneigt ist.	Geschützt gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit 1-mm-Draht.
IP40	Es wird Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit 1-mm-Draht und Schutz gegen feste Fremdkörper > 1 mm Durchmesser gewährt	Kein Schutz gegen Wasser	
IP50	Es wird Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit 1-mm-Draht und Staubschutz gewährt	Kein Schutz gegen Wasser	
IP54	Es wird Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit 1-mm-Draht und Staubschutz gewährt	Schutz gegen Spritzwasser	
IP65	Es wird Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit 1-mm-Draht gewährt und das Gehäuse ist staubdicht	Schutz gegen Strahlwasser	

Schutzarten für Blindleistungskompensation

Blindleistungskompensationseinheiten, die als Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen nach EN 60439 Teil 1, DIN VDE 0660 Teil 500, IEC 439-1 und EN 61921 gefertigt werden, müssen mindestens in der Schutzart IP20 ausgeführt sein. Ausgenommen davon sind Einheiten auf Einbauplatten oder Baugruppen zum Einbau in vorhandene Gehäuse. Ausführliche Informationen zum Thema "IP-Schutzarten durch Gehäuse" siehe in DIN VDE 0470 Teil 1, EN 60529. Blindleistungs-Regeleinheiten und Feststufen werden in diesem Katalog in den Schutzarten IP20, IP40, IP54 und IP65 angeboten.

Die Einheiten sind so konstruiert, dass bei Umgebungstemperatur +35 °C (Mittelwert über eine Dauer von 24 h) die Grenzübertemperaturen ohne Hilfsmittel zur Kühlung nicht überschritten werden.

Der Wunsch nach höheren Schutzarten als in diesem Katalog angeboten erfordert Sonderkonstruktionen. Entweder ist die Kondensatorleistung pro Gehäuse zu reduzieren oder es sind Hilfsmittel zur Kühlung (Lüfter oder Wärmetauscher) einzusetzen. Deshalb sollten höhere Schutzarten als im Katalog angegeben nur dann angefordert werden, wenn es die Umgebungsbedingungen oder der Personenschutz am vorgesehenen Aufstellungsort der Einheiten wirklich erfordern.

Bezeichnung

Die Schutzart durch Gehäuse wird durch den IP-Code bezeichnet. Dabei wird ein 4-Stellen-System, bestehend aus 2 Kennziffern und 2 fakultativen Buchstaben (zusätzlicher Buchstabe und ergänzender Buchstabe), verwendet.

Die erste Kennziffer bezeichnet den Berührungs- und Fremdkörperschutz, die zweite Kennziffer den Wasserschutz, der zusätzliche Buchstabe gibt Auskunft über den Schutzgrad gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen und der ergänzende Buchstabe informiert über weitere Eigenschaften zum Wasser- und Wetterschutz (für Blindleistungskompensation aber nicht relevant).

Obige Tabelle gibt einen Überblick über die im Katalog angegebenen Schutzarten.

Anhang



Maximal zulässige Spannung an den Leistungskondensatoren 4RB

		Spannungs- faktor mal Un	Maximale Dauer	Bemerkungen Un ist der Effektivwert der sinusförmigen Wechselspannung, für die der Kondensa- tor benannt und bemessen ist.
Dauerspannungen Leistungskondensatoren müssen zum Betrieb an Spannungen nach nebenstehender Tabelle geeignet sein. Die Höhe der Überspannungen, die noch ohne	Netzfrequenz	1,0	ständig	Höchster Durchschnittswert während der gesamten Betriebszeit des Kondensators. Für Einschaltzeiten von weniger als 24 h werden Ausnahmen zugelassen. (Ausführliche Information dazu siehe IEC 831-1)
deutliche Schädigung des Kondensators zugelassen werden kann, hängt von deren Dauer, Häufigkeit und		1,1	8 h täglich	Netzspannungsschwankungen
der Kondensatortemperatur ab.		1,15	30 min täglich	
Überspannungen aus der Tabelle, die höher als 1,15		1,2	5 min	Z.B. Spannungserhöhung bei Schwachlast
mal U_N sind, dürfen während der Betriebszeit des Kondensators nicht öfters als 200 Mal vorkommen.		1,3	1 min	
	Netzfrequenz mit Oberschwingungen	Derart, dass der Kon- schreitet.	densatorstrom den 1,3-	fachen Wert des Kondensatorstroms nicht über-



Anmerkung:

Bei unverdrosseltem Einsatz kann die Bemessungsspannung Un des Kondensators immer mit der vorhandenen Nennspannung des Netzes, in dem der Kondensator betrieben wird, übereinstimmen.

Es ist unnötig, in einem Netz bestimmter Nennspannung (z.B. AC 50 Hz 400 V) Kondensatoren 4RB mit einer höheren Bemessungsspannung Un (z.B. AC 415 V oder 440 V) einzusetzen.

Bei verdrosseltem Einsatz muss die Spannungserhöhung, die sich durch die Reihenschaltung von Filterkreisdrossel und Kondensator an den Kondensatorklemmen einstellt, berücksichtigt

Die Spannung U_c an den Kondensatorklemmen errechnet sich aus:

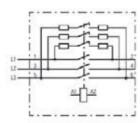
$$U_{c} = U_{N}$$

$$1 - p$$

z.B.
$$U_c = 400 \text{ V} / 1 - 0.07 = 430 \text{ V}$$

p = Verdrosselungsgrad z.B. 0,07 bei 7 % $U_N = Netznennspannung z.B. AC 400 V.$

Kondensatorschütze



Die Kondensatorschütze arbeiten nach dem Prinzip der Vorladung. Dabei wird der Kondensator über voreilende Kontakte und einen Widerstand zugeschaltet, also vorgeladen, bevor die eigenen Hauptkontakte schließen.