

# Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank



1

## LSFC-E

### Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank

Die dynamische Blindleistungs-Kompensation von FRAKO schaltet verzögerungsfrei im nächsten Nulldurchgang der Spannung am Thyristorschalter und vermeidet dadurch jede Einschaltstromspitze. Verschleißfreies Schalten. Der elektronische Schalter schaltet auch bei nichtentladenen Kondensatoren einwandfrei und ohne Schaltstromspitze.

#### Beschreibung

Die dynamische Blindleistungs-Kompensation LSFC-E erlaubt durch das elektronische Schalten der Kondensatorstufen im Nulldurchgang eine absolut verschleiß- und netzrückwirkungsfreie Kompensation.

Zusammen mit dem schnellen Regler RM 2012 und/oder dem Schnellen Blindleistungs-Steuerwerk SBS findet die Typenreihe LSFC-E ihren Einsatz in Niederspannungsnetzen:

- mit niedriger Kurzschlußleistung, wo beim Schalten von leistungsstarken Verbrauchern Störungen auftreten
- wo eine verzögerungsfreie Blindleistungs-Kompensation mit hoher Schaltfrequenz erforderlich ist
- wo nur für jeweils wenige Netzperioden kompensiert werden soll

#### Leistungsbereich

- **LSFC-E:** 100 bis 300 kvar

#### Aufbau

Stahlblechschrank mit Tür, Kran-Transportösen, Belüftung über Lufteintrittsfilter in der Schranktür und im Dach eingebautem Motorlüfter. Modular aufgebaut aus maximal drei kombinierten Kondensator-Drossel-Modulen der Typenreihe C-E.

Eingebaut sind:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststoffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN 0560 Teil 46,47, DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Elektronische Schaltbaugruppen, ausgelegt für 100 % ED
- Sicherungselemente, 3 polig, Größe NH00
- Sammelschienensystem
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt
- In Verbindung mit dem schnellen Regler RM 2012 sind so innerhalb einer Sekunde zehn oder mehr Schalthandlungen erreichbar
- Dachlüfter, Lufteintrittsfilter und Temperaturregler

# Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank

- Verlustarme Filterkreisdrosseln mit Übertemperaturschalter für folgende Reihenresonanzfrequenzen:

Ausführung	Reihenresonanzfrequenz	Verdrosselungsfaktor	Für Netze mit EVU-Tonfrequenzsteuerung <sup>1)</sup>
P1	134 Hz	p = 14 %	≥ 166 Hz
P8	177 Hz	p = 8 %	≥ 217 Hz
P7	189 Hz	p = 7 %	≥ 228 Hz

<sup>1)</sup> Abweichende EVU-Vorschriften sind zu beachten. Vergleichen Sie bitte die Ausführungshinweise in unserem Handbuch der Blindleistungs-Kompensation.

## Aufstellung

Der Aufstellungsort muss den Anforderungen bezüglich der Schutzart und Umgebungstemperatur gerecht werden.

## Vorschriften

Für Aufstellung und Anschluss von Leistungs-Kondensatoren sind die Vorschriften VDE 0100, VDE 0105, VDE 0560 Teil 46 und VDE 0106 Teil 100 zu berücksichtigen.

## Anschluss

Die Einführung der Netzzuleitung erfolgt über Schiebeflansch und Kabelabfangschiene am Gehäuseboden. Die Netzzuleitung wird direkt am Sammelschienensystem (mit Bolzen M12) angeschlossen. Der Anschluss der Steuerleitungen erfolgt an den dafür vorgesehenen Reihenklammern.

## Erweiterung

Der modulare Aufbau erlaubt teilweise den nachträglichen Ausbau innerhalb des Schrankes. Grundsätzlich sind bestehende Anlagen durch Anreihen eines zusätzlichen Schrankes der Typenreihe LSFCZ-E (ohne Blindleistungsregler) erweiterbar.

## Zubehör / Optionen

- Schneller Blindleistungsregler RM 2012 mit Reaktionszeiten 20 bis 40 ms (Typenindex -212 oder -266; siehe Abschnitt Blindleistungsregler) anstatt RM 9606 (Typenindex -606)
- SBS-Steuerwerkpaket mit Reaktionszeiten 3 bis 24 ms (Typenzusatz -SBS) eingebaut und verschaltet, bestehend aus:
  - Netzgerät
  - 16 digitalen Eingängen auf Klemmen verdrahtet
  - 14 digitalen Ausgängen
  - nichtflüchtigem Programmspeicher
  - Programmierung gemäß vorangegangener Projektierung
- SBS-Erweiterungsmodul für weitere 16 digitale Eingänge auf Klemmen verdrahtet (Typenzusatz -SBS2)
- NH-Lasttrenner anstatt NH-Elemente zur Gruppenabsicherung
- Sonderlackierung nach RAL-Palette
- Zusätzlicher Standsockel (100 oder 200 mm hoch) lose
- Ausbau in beigestelltem Schaltschrank (Typen auf Anfrage)

## Technische Daten

<b>Bauform</b>	Stahlblechschrank mit Dachlüfter, Türanschlag rechts
<b>Nennspannung</b>	400 V / 50 Hz
<b>Nennspannung der Kondensatoren</b>	440 V / 50 Hz (-P8, -P7, -P5) 480 V / 50 Hz (-P1)
<b>Schutzart</b>	IP20 nach EN 60529
<b>Umgebungstemperatur</b>	-5 °C bis +40 °C nach VDE 0660 Teil 500
<b>Luftfeuchte</b>	Max. 90 %, ohne Betauung
<b>Entladung</b>	Mit Entladewiderständen nach VDE 0560 Teil 46
<b>Lackierung</b>	RAL 7035
<b>Ausführung</b>	DIN EN 60831-1 und -2 IEC 60831-1 und -2 VDE 0560-46 und -47 DIN EN 61921 IEC 61921 VDE 0560-700 DIN EN 61439-1 und -2 IEC 61439-1 und -2 VDE 0660-600-1 und -2

## Wichtige Hinweise

Weitere Informationen zum Thema Blindleistungs-Kompensation und Oberschwingungen finden Sie in unserem „Handbuch der Blindleistungs-Kompensation“.

FRAKO Anlagen sind für 5-Leiter Kabelanschluss vorbereitet. Bei 4-Leiterkabel ist eine Brücke zwischen PE und N einzubauen oder ein Steuertrafo einzusetzen.

# Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank

**Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %)**

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nennleistung [kvar]	Stufenleistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen			Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
					Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]		

**Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netzennspannung: 400 V / 50 Hz**

**Typenreihe: LSFC ...-P1-E**

34-22351	LSFC 200-25-23-400-86-606-P1-E	200	25	1:1:2:2:2	800	2110	600	533	41
34-22352	LSFC 200-50-4-400-86-606-P1-E	200	50	1:1:1:1	800	2110	600	526	41
34-22353	LSFC 225-25-14-400-86-606-P1-E	225	25	1:2:2:2:2	800	2110	600	552	41
34-22354	LSFC 250-25-24-400-86-606-P1-E	250	25	1:1:2:2:2:2	800	2110	600	580	41
34-22355	LSFC 250-50-5-400-86-606-P1-E	250	50	1:1:1:1:1	800	2110	600	573	41
34-22356	LSFC 275-25-15-400-86-606-P1-E	275	25	1:2:2:2:2:2	800	2110	600	632	41
34-22357	LSFC 300-50-6-400-86-606-P1-E	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2110	600	653	41

**Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netzennspannung: 400 V / 50 Hz**

**Typenreihe: LSFCZ ...-P1-E**

34-16652	LSFCZ 100-50-2-400-86-P1-E	100	50	1:1	800	2110	600	246	41
34-16653	LSFCZ 150-50-3-400-86-P1-E	150	50	1:1:1	800	2110	600	442	41
34-16654	LSFCZ 200-50-4-400-86-P1-E	200	50	1:1:1:1	800	2110	600	508	41
34-16655	LSFCZ 250-50-5-400-86-P1-E	250	50	1:1:1:1:1	800	2110	600	548	41
34-16656	LSFCZ 300-50-6-400-86-P1-E	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2110	600	628	41

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang ab Seite 141

**Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %)**

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nennleistung [kvar]	Stufenleistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen			Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
					Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]		

**Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netzennspannung: 400 V / 50 Hz**

**Typenreihe: LSFC ...-P7-E**

34-19661	LSFC 200-25-23-400-85-606-P7-E	200	25	1:1:2:2:2	800	2000	500	*	20
34-19662	LSFC 200-50-4-400-85-606-P7-E	200	50	1:1:1:1	800	2000	500	*	20
34-19663	LSFC 225-25-14-400-85-606-P7-E	225	25	1:2:2:2:2	800	2000	500	*	20
34-19664	LSFC 250-25-24-400-85-606-P7-E	250	25	1:1:2:2:2:2	800	2000	500	*	20
34-19665	LSFC 250-50-5-400-85-606-P7-E	250	50	1:1:1:1:1	800	2000	500	*	20
34-19666	LSFC 275-25-15-400-85-606-P7-E	275	25	1:2:2:2:2:2	800	2000	500	*	20
34-19667	LSFC 300-50-6-400-85-606-P7-E	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2000	500	*	20

**Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netzennspannung: 400 V / 50 Hz**

**Typenreihe: LSFCZ ...-P7-E**

34-16244	LSFCZ 100-50-2-400-85-P7-E	100	50	1:1	800	2000	500	*	20
34-16245	LSFCZ 150-50-3-400-85-P7-E	150	50	1:1:1	800	2000	500	*	20
34-16246	LSFCZ 200-50-4-400-85-P7-E	200	50	1:1:1:1	800	2000	500	*	20
34-16247	LSFCZ 250-50-5-400-85-P7-E	250	50	1:1:1:1:1	800	2000	500	*	20
34-16248	LSFCZ 300-50-6-400-85-P7-E	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2000	500	*	20

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang, ab Seite 141

\* auf Anfrage

# Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank

## Bestellbeispiele

### Bestellbeispiel 1

- Dynamische Blindleistungs-Kompensation im Stahlblechschrank für verschleiß- und netzrückwirkungsfreie Anwendungen mit Reaktionszeiten von  $\geq 5$  Sekunden; 250 kvar, geregelt in 5 Stufen zu 50 kvar, 400 V / 50 Hz mit 7 % verdrosselt ( $f_r = 189$  Hz)  
Typ **LSFC 250-50-5-400-85-606-P7-E**

### Bestellbeispiel 2

- Dynamische Blindleistungs-Kompensation im Stahlblechschrank für verschleiß- und netzrückwirkungsfreie Anwendungen mit Reaktionszeiten im Bereich von  $\geq 20$  ms; 300 kvar, geregelt in 6 Stufen zu 50 kvar, 400 V / 50 Hz mit 14 % verdrosselt ( $f_r = 134$  Hz)  
Typ **LSFC 300-50-6-400-85-212-P1-E**

### Bestellbeispiel 3

- Dynamische Blindleistungs-Kompensation im Stahlblechschrank für verschleiß- und netzrückwirkungsfreie Anwendungen mit Reaktionszeiten im Bereich von 3 bis 24 ms und Regelung der Grundlast im Bereich von  $\geq 5$  Sekunden; 300 kvar, geregelt in 6 Stufen zu 50 kvar, 400 V / 50 Hz mit 7 % verdrosselt ( $f_r = 189$  Hz)  
Typ **LSFC 300-50-6-400-85-606-P7-E-SBS**

Die Stufen der Ergänzungseinheit können mittels Steuerkabel (im Lieferumfang enthalten) an die Steuerklemmleiste der Grundeinheit angeschlossen werden.

### Bestellbeispiel 4

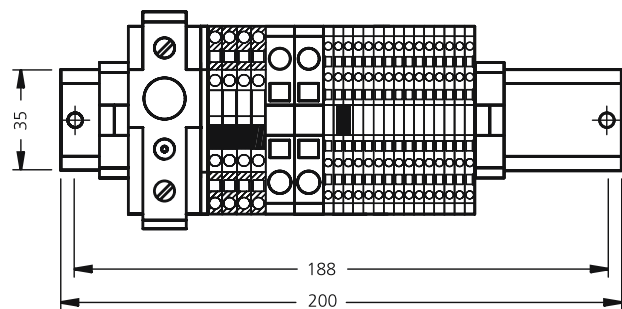
- Dynamische Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank für verschleiß- und netzrückwirkungsfreie Anwendungen 300 kvar, regelbar in 6 Stufen zu 50 kvar, 400 V / 50 Hz mit 7 % verdrosselt ( $f_r = 189$  Hz)  
Typ **LSFCZ 300-50-6-400-85-P7-E**

## Zubehör

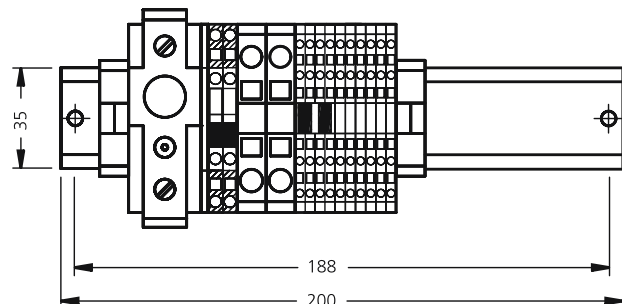
### • Steuerklemmenleisten

Reihenklemmen, auf Hutschiene montiert und beschriftet, mit Thermokontakt und Neozed-Sicherung für die Steuerspannung. An die Steuerklemmenleiste werden das Regler-Anschlusskabel und das zum Modul führende Steuerkabel angeschlossen. Die Klemmen S1 und S2 dienen zum Anschluss der Stromwandlerleitungen.

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Ausführung	für Blindleistungsregler
34-80002	RKL-RM 9606	6-stufig	RM 9606
34-80003	RKL-EMR 1100	12-stufig	EMR 1100 S
34-80003	RKL-EMR 1100	12-stufig	EMR 1100
34-80027	RKL-Z-Schrank	12-stufig	für Zusatzschränke



Maßbild RKL-EMR 1100



Maßbild RKL-RM 9606

Alle Maßangaben in mm

# Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank

## • Regler-Anschlusskabel

Anschlusskabel, konfektioniert zur Verbindung zwischen Blindleistungsregler und Steuerklemmenleiste RKL.

### Länge l = 1150 mm

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Ausführung	für Blindleistungsregler
89-20557	RK RM 9606-1150	6-stufig	RM 9606
89-20555	RK EMR 1100-1150	12-stufig	EMR 1100 S
89-20555	RK EMR 1100-1150	12-stufig	EMR 1100

### Länge l = 1500 mm

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Ausführung	für Blindleistungsregler
89-20558	RK RM 9606-1500	6-stufig	RM 9606
89-20556	RK EMR 1100-1500	12-stufig	EMR 1100 S
89-20556	RK EMR 1100-1500	12-stufig	EMR 1100

## • Steuerkabel

Steuerleitung zur Verbindung zwischen Steuerklemmenleiste und Modul.

### Länge l = 1600 mm

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Ausführung	zur Verbindung von
89-20777	im Modul enthalten	bis 3-stufig oder bis 7-stufig	RKL → C64, C84

### Länge l = 6000 mm

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Ausführung	zur Verbindung von
89-20559	SS 12-6000	12-stufig	RKL → RKL-Z-Schrank

## • Montagebleche

Die Einbaumaße der Montagebleche sind auf die Abmessungen der Module abgestimmt. Sie bieten Raum für die Montage von Steuerklemmenleisten, Thermostaten, Steuertransformatoren usw.

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Bei Verwendung von
34-80069	SB-C6	C64-Modulen, Schrankbreite 600 mm
34-80053	SB-C8	C84-Modulen, Schrankbreite 800 mm

## • Blindleistungsregler Komplettpakete

Fertig vormontierte und geprüfte Einheiten bestehend aus:

- Blindleistungsregler
- Regler-Anschlusskabel 1150 mm lang
- Steuerklemmenleiste RKL mit Steuersicherung und Thermokontakt

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	mit Blindleistungsregler
34-72016	STR-RM 9606	RM 9606
34-72024	STR-EMR 1100 S	EMR 1100 S
34-72002	STR-EMR 1100	EMR 1100

## • Sammelschienenensätze

Diese Kupferschienenensätze dienen einer senkrechten Anschlussmöglichkeit am Sammelschienen-System.

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Verwendung
34-80006	CU AW-1	Senkrechter Anschluss für C-Module

Die Anschlusswinkel werden komplett mit Befestigungsschrauben M12 und Berührungsschutz geliefert.

## • Lüfterpakete

Bei Anlagen, die für Umgebungstemperaturen von mehr als 40 °C bzw. für Schutzart IP54 ausgelegt sind oder bei verdrosselten Anlagen, müssen ggf. Filterlüfter eingebaut werden. Der Lüftermotor wird über die Steuersicherung mit Spannung versorgt und über einen einstellbaren Thermostaten gesteuert. Dieser sollte auf 30 °C eingestellt sein. Eine einwandfreie Belüftung ist nur gewährleistet, wenn die Filtermatten sauber sind. Deshalb ist, je nach Staubanfall am Aufstellungsort, eine regelmäßige Reinigung der Filtermatten erforderlich.

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Lüfterpaket, bestehend aus
34-80096	LP-LSFC-I-IP20-6/1	Dachlüfter, innenliegend, 1 St. Lufteintrittsfilter und Thermostat
34-80285	LP-LSFC-A-IP43-7/1	Dachlüfter, aufgesetzt, 1 St. Lufteintrittsfilter und Thermostat

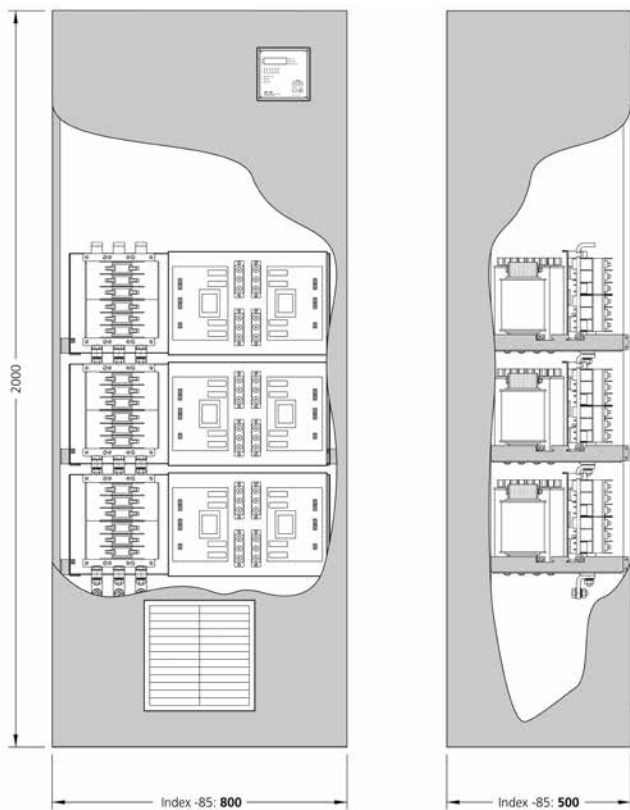
## • Kondensatorschütze

- Steuerspannung 230 V / 50 Hz
- Für Hutschienen- oder Plattenmontage
- Für unverdrosselte Anwendungen mit voreilenden Widerstandskontakten zur Dämpfung von Ladestromspitzen (Typenreihe K3-..K..)
- Für verdrosselte Anwendungen ohne Vorwiderstände (Typenreihe K3-...A..)

# Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank

## Abmessungen



Maßbild LSFC-E (100 bis 300 kvar)

Alle Maßangaben in mm