FRAKO

GESAMTKATALOG

BLINDLEISTUNGS-KOMPENSATION

POWER QUALITY LÖSUNGEN

POWER QUALITY UND ENERGIE MESSUNGEN

DATENERFASSUNG

DATENAUFBEREITUNG

LÖSUNGEN

POWER QUALITY

www.frako.com

2025

FRAKO – Führende Technologie für sichere Netzlösungen

Das Ziel von FRAKO sind Lösungen, die optimal auf die Anforderungen unserer Kunden ausgelegt sind. Dafür nutzen wir unsere gesammelte Erfahrung und unser Know-how in der Entwicklung und Produktion. Die Funktionssicherheit unserer Produkte ist international ebenso bekannt, wie unsere Zuverlässigkeit bei der Entwicklung neuer Lösungen.

Jeder Bereich, jede Leistung, jede Handlung unseres Unternehmens wird von Qualität geprägt. Daraus resultiert die bekannte FRAKO Produktqualität ebenso wie unsere Beratungs- und Servicequalität. Zuverlässigkeit, Termintreue und Klarheit besitzen für uns den gleichen Stellenwert wie Haltbarkeit und Leistungsstärke. Deshalb ist FRAKO inzwischen auf der ganzen Welt führend in seinen Geschäftsfeldern:

- Hochwertige Kondensatoren
- Individuelle Blindleistungs-Kompensationsanlagen
- Effiziente Power Quality-Lösungen
- Intelligente Energie-Management-Systeme
- Zuverlässige Dienstleistungen und Services

Updates für FRAKO Produkte jetzt auf LinkedIn

Unsere Kunden und Partner wissen: FRAKO – das bedeutet Qualität und Qualität bedeutet Sicherheit. Dadurch können wir die Verantwortung für die Funktionalität, Rentabilität und Umweltverträglichkeit unserer Lösungen übernehmen sowie die Sicherheit für Mensch und Maschine gewährleisten. Wir sind in der Lage, höchste Ansprüche zu erfüllen und innovative Lösungen nach individuellen Anforderungen zu entwickeln.

Unsere hervorragend ausgebildeten und motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter besitzen die fachliche Kompetenz und das fundierte Know-how für die erfolgreiche Projektierung neuer Anlagen. Und auch wir selbst achten ganz besonders auf den sparsamen und rationellen Einsatz von Energie bei der Herstellung und beim Betrieb unserer Produkte. Wir überwachen unseren Energieverbrauch und die entstehenden Emissionen kontinuierlich mit unserem eigenen Energie-Management-System und sorgen dafür, dass wir die höchste Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit erreichen.

Für die Zukunft haben wir uns vorgenommen, weiterhin intensiv daran zu arbeiten, unsere führende Position zu festigen, und das Vertrauen unserer Kunden in den Bereichen Spannungsqualität, Energiekosten-Optimierung und Energieeffizienz zu rechtfertigen.

Wir freuen uns darauf, mit FRAKO auch in Zukunft erfolgreiche Lösungen für unsere Kunden und Partner zu entwickeln, zu produzieren und zu liefern.

Dr. Matthias Sehmsdorf

QUALITÄT bedeutet Sicherheit

Hohe und höchste Qualitätsanforderungen in allen Bereichen sind der Maßstab für unsere Produkte und Dienstleistungen.

Ganz besonderen Stellenwert haben dabei die individuelle Beratung und Projektierung. Ein zertifiziertes Qualitäts- und Umweltmanagement-System und eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sind die Grundlagen für die erfolgreiche Zusammenarbeit mit unseren Kunden. Darüber hinaus arbeiten wir nach Leitprinzipien, die uns zu einem klaren und angenehmen Partner machen. Sie können uns beim Wort nehmen, das ist für uns ebenso selbstverständlich wie Lieferbereitschaft und Liefertreue sowie prompte Reaktion im Reklamations-Management.

Als Systemanbieter achten wir bei jedem einzelnen Bauteil auf Qualität und Funktionalität. Dadurch erreichen wir die hohe Rentabilität und gesteigerte Lebensdauer unserer Anlagen und Systeme. Wir erfüllen höchste Anforderungen in allen Bereichen: bei der Beratung, dem Einhalten von Zusagen und bei der Realisierung von individuellen Anforderungen in konkrete Produkte und spezielle Dienstleistungen.

FRAKO LEISTUNGS-KONDENSATOREN

FRAKO Leistungs-Kondensatoren sind „Made in Germany“ und die optimale Basis für bedarfsspezifische Festkondensatoren und Blindleistungs-Regelanlagen. Unsere Leistungs-Kondensatoren besitzen ein vierfaches Sicherheitssystem für höchste Betriebssicherheit und sind weltweit erste Wahl, wenn es um die Reduktion des Blindleistungsbedarfs, die Erhöhung der Netzqualität und das Vermeiden von Blindarbeitskosten geht.

Klare Vorteile unserer Leistungs-Kondensatoren:

- Hohe Überlastbarkeit
- Lange Lebensdauer
- Höchste Betriebssicherheit

Die patentierten FRAKO Leistungs-Kondensatoren sind bleifrei durch den patentierten Kontaktring und entsprechen der RoHS-Richtlinie. Es gibt sie in den Ausführungen Basic, Standard und in der Hochleistungs-Ausführung Heavy Duty – so bekommen Sie in Hinblick auf Strombelastbarkeit, Umgebungstemperatur und Lebenserwartung den idealen Leistungs-Kondensator für Ihre Anforderung.

POWER QUALITY & BLINDLEISTUNGS-KOMPENSATION

Eine schlechte Netzqualität kann zu Störungen oder sogar Ausfällen von technischen Geräten und Anlagen führen. FRAKO Power Quality bietet die richtige Lösung, um die Netzqualität auf hohem Niveau zu halten.

FRAKO Blindleistungs-Kompensations- und Filteranlagen werden ebenso wie unsere Aktiven Oberschwingungs-Filter individuell ausgelegt.

Sie werden gezielt da eingesetzt, wo elektrische Energie eingespart, Spannungsschwankungen vermieden und Oberschwingungen eliminiert oder einfach Blindstrom kompensiert werden soll.

POWER QUALITY & ENERGIE-MANAGEMENT-SYSTEME

FRAKO Energie-Management-Systeme helfen Ihrem Unternehmen, Kosten zu senken und Energieeffizienz zu erreichen.

Das FRAKO Energie-Management-System liefert die optimale Basis für alle Entscheidungen zur Optimierung des Energieverbrauchs. Durch das FRAKO Energie-Management-System wird der Energiefluss im Unternehmen transparent, die entstehenden Energiekosten können klar zugeordnet und genau abgerechnet werden und Ansätze zur Energieeinsparung werden spielend leicht ermittelt.

DIENSTLEISTUNGEN UND SERVICE

FRAKO Dienstleistungsangebote sorgen flächendeckend für Effizienz und hohe Verfügbarkeit von Energie.

Besonderen Stellenwert besitzen dabei die individuelle Beratung und Schulung unserer Kunden, spezielle Service- und Wartungsangebote sowie die gezielte Projektierung. Basis jeder Lösung, die wir unseren Kunden vorschlagen, sind detaillierte Netzmessungen und eine fundierte Bestands- und Bedarfsanalyse.

Inhalt

BLINDLEISTUNGS-KOMPENSATION

Seite 6

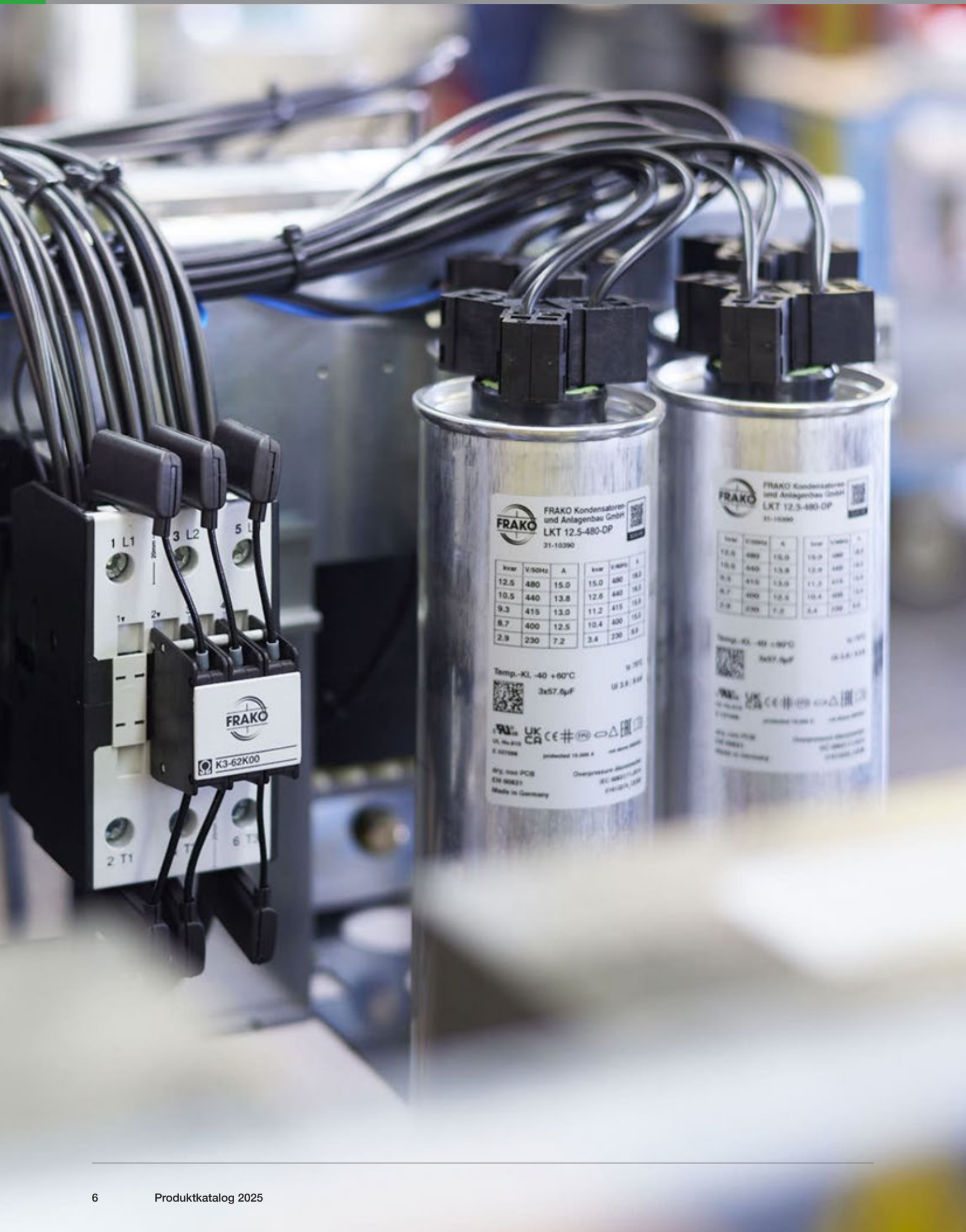
POWER QUALITY LÖSUNGEN

Seite 166

POWER QUALITY UND ENERGIE MESSUNGEN

Seite 194

BLINDLEISTUNGS-KOMPENSATION



BLINDLEISTUNGS-KOMPENSATION

Komponenten

Seite 8

1

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse

Seite 64

2

Anlagen auf Montageplatte / Kondensator-Module

Seite 78

3

Zubehör und Bestellbeispiele für Module und Anlagen

Seite 98

4

Blindleistungs-Regelanlagen

Seite 112

5

Technischer Anhang

Seite 152

6

1

Komponenten

Leistungs-Kondensatoren und Zubehör

Seite 9

Leistungselektronik Kondensatoren

Seite 21

Standard Filterkreisdrosseln

Seite 35

Power Quality Controller

Seite 43

Power Quality Controller Professional

Seite 49

Blindleistungsregler

Seite 53

Kondensatorschütze für unverdrosselte und verdrosselte Anwendungen

Seite 57

Entladedrosseln

Seite 61

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LKT
Leistungs-Kondensatoren

Die neuen FRAKO Leistungs-Kondensatoren - patentierte Sicherheit. Die erste lötfreie Verbindung von Leitungsdrähten und Kondensatorwickel. 4 Sicherheitsfaktoren sorgen für einen störungsfreien Betrieb. FRAKO Leistungs-Kondensatoren werden zur Blindleistungs-Kompensation und in passiven Filtern eingesetzt.

FRAKO Leistungs-Kondensatoren werden seit Jahrzehnten ausschließlich am Firmenstandort Teningen, Deutschland entwickelt und produziert. Dies stellt eine gleichbleibend hohe Qualität sicher, welche die Basis für eine hohe Betriebssicherheit und eine lange Lebensdauer ist.

Anwendungsempfehlung
FRAKO bietet Leistungs-Kondensatoren für verschiedene Anwendungsgebiete an. Diese unterscheiden sich in Ihrer Spezifikation und werden wie folgt benannt:

- Basic Kondensatoren
- Standard Kondensatoren
- Heavy Duty Kondensatoren

FRAKO Leistungs-Kondensatoren sind in einphasiger und in dreiphasiger Ausführung verfügbar.
Spannungs- und Leistungsbereich:
- Nennspannung: 240 – 800 V, 50 / 60 Hz
- Nennleistung: 1.0 – 40.0 kvar

Aufbau & Qualität

FRAKO Leistungs-Kondensatoren werden in einzigartiger Trockentechnologie hergestellt. Die bis zu drei Kondensatorwickel aus verlustarmem, metallisiertem Polypropylen werden im zylindrischen Aluminiumgehäuse mit M12 Befestigungsbolzen zum fertigen Kondensator verschaltet. Neben einem PCB-freien, flammhemmenden, mineralischen Füllstoff wird ein adhäsiver Stabilisator verwendet. Die bereits werksseitig fest angeschlossenen Entladewiderstände garantieren eine Entladung <50 V innerhalb von einer Minute nach Abschaltung des Kondensators. Der elektrische Anschluss erfolgt über das fingersichere Anschlussteil (AKD), welches durch die bewährte Federzugtechnik eine wartungsfreie Verbindung zu den Anschlussleitungen realisiert.

Die Verwendung von streng geprüftem Material und die sorgfältige Verarbeitung garantieren Qualität und eine lange Produkt-Lebensdauer. FRAKO baut seine Leistungs-Kondensatoren nach hauseigenen Spezifikationen, die die geltenden Normen bei weitem übertreffen.

Qualitätsprüfungen nach jedem einzelnen Fertigungsabschnitt gewährleisten ein qualitativ hochwertiges Endprodukt. Aufgrund der hohen Qualitätsansprüche und einer speziellen Fertigungstechnologie erreichen FRAKO Leistungs-Kondensatoren eine überdurchschnittliche Lebensdauer. Zum Ende des Produktionsprozesses wird jeder Kondensator einer speziellen Prüfung unterzogen. Die internen Anforderungen hierfür liegen deutlich über den Normvorgaben für Routine-Tests.

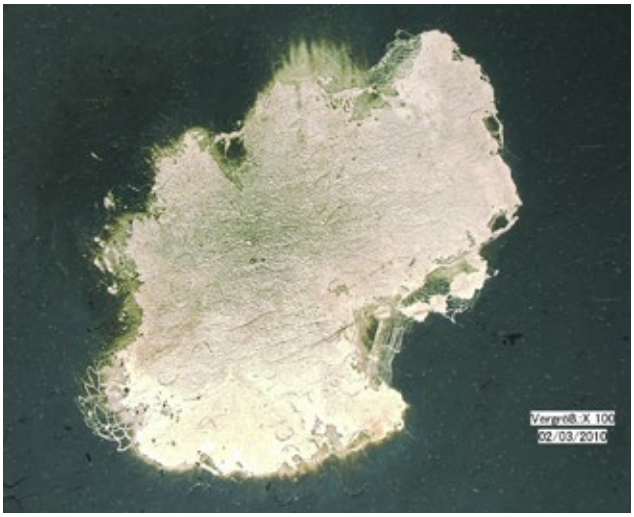
Standards

Alle FRAKO Leistungs-Kondensatoren erfüllen die internationalen Normen IEC 60831-1 und -2 sowie DIN EN 60831-1 und -2. Neben der CE-Kennzeichnung erfüllen unsere Kondensatoren die Normen und Vorgaben für die UL 810, UKCA, EAC sowie die ISI-Kennzeichnung. Eine spezielle Typenreihe für den nordamerikanischen Markt erfüllt darüber hinaus die Norm CSA 22.2 No. 190.

4 Sicherheitsfaktoren für den störungsfreien Betrieb

Für den störungsfreien Betrieb von Blindleistungs-Kompensationsanlagen und Passiven Filtern ist die Zuverlässigkeit der Kondensatoren von entscheidender Bedeutung. FRAKO Leistungs-Kondensatoren besitzen dafür ein Vierfach-Sicherheitssystem.
Leistungs-Kondensatoren bestehen heute zumeist aus metallisiertem Polypropylen (Dielektrikum). Dieser Aufbau hat die Eigenschaft, dass sich im Falle einer lokalen Überlastung mit Durchschlag zwischen den Folien der Fehler von selbst isoliert. Man beschreibt dies auch als **Selbstheilung**.

Der kurzzeitige Kurzschlussstrom, der zwischen den Folien fließt, verdampft die hauchdünne Metallisierung um die Fehlerstelle und beendet dadurch den Stromfluss.



Kommt es zu mehreren Durchschlägen auf kleiner Fläche, besteht die Möglichkeit, dass der **Selbstheileffekt** in seiner Funktion gestört wird. Die Folge kann ein Ausfall des Kondensators sein. Hier kommt der zweite Faktor des Vierfach-Sicherheitssystems zur Geltung, die sogenannte **segmentierte Metallisierung**.

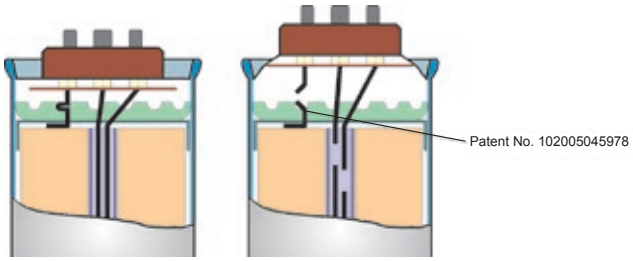
Die Polypropylen-Folie in FRAKO Leistungs-Kondensatoren wird im Herstellungsprozess mit einer Metallisierung bedampft, die in einzelne Segmente unterteilt ist. Jedes Segment ist über Kontaktbrücken mit dem Stromnetz verbunden. Diese Kontaktbrücken sind so konzipiert, dass sie bei extremer Überlastung (vermehrte Durchschläge innerhalb eines Segmentes) verdampfen und das Segment sicher vom Netz trennen.

Durch den Einsatz der **segmentierten Metallisierung** wird sowohl die Lebensdauer verlängert als auch die Zuverlässigkeit der Kondensatoren erhöht.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

FRAKO Leistungs-Kondensatoren
Als dritten Faktor zur Erhöhung der Betriebssicherheit besitzen alle FRAKO Kondensatoren eine **Überdruck-Abreißsicherung**.

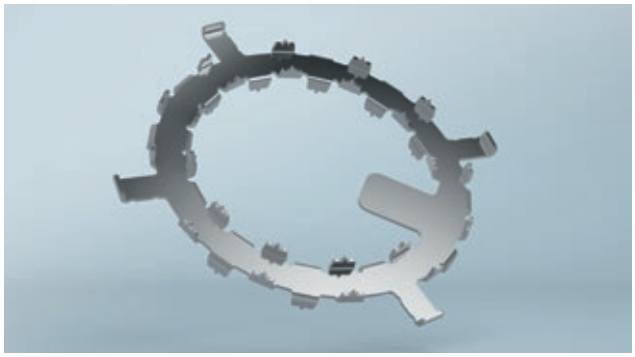
Bei extremer Überlastung und am Lebensende des Kondensators übernimmt die **Überdruck-Abreißsicherung** die Aufgabe, den Kondensator sicher (allpolig) vom Netz zu trennen. Durch massenhafte Durchschläge kann es zum Schmelzen des Polypropylens kommen, wobei Gase entstehen. Diese erhöhen den Druck innerhalb des Kondensators. Der als Membran ausgeführte Deckel wölbt sich nach oben und die mit Sollbruchstellen versehenen internen Anschlussdrähte reißen ab. Durch das Wölben des Deckels reduziert sich weiterhin der Druck im Kondensator. Bitte beachten Sie, dass die Überdruck-Abreißsicherung nur innerhalb der festgelegten Spezifikationen zuverlässig funktioniert.



Prinzip der Überdruck-Abreißsicherung

Im Jahr 2015 hat FRAKO den patentierten **Kontaktring** in das nun neue Vierfach-Sicherheitssystem integriert.

Dabei handelt es sich um einen Ring aus einer speziellen Legierung, der mit einer Vielzahl besonders geformter Kontaktspitzen versehen ist. Diese Kontaktspitzen werden in die stirnseitig auf den Kondensatorwickel aufgebrachte Zink-Kontaktschicht eingepresst. Die internen Anschlussdrähte werden vor der Endmontage des Kondensators durch Punktschweißen mit dem **Kontaktring** verbunden.



Der Vorteil dieser lötfreien Verbindung: Die Gefahr einer Vorschädigung des Kondensatorwickels durch Überhitzung beim Anlöten der Anschlussdrähte ist völlig ausgeschlossen. Die Qualität des Wickelanschlusses wird durch den Kontaktring signifikant erhöht. Weiterhin unterstützt und verbessert er durch die dauerhaft feste Punktschweißverbindung die Zuverlässigkeit der Überdruck-Abreißsicherung.

Der **Kontaktring** ermöglicht es FRAKO zudem einen „bleifreien“ Kondensator herzustellen und die Betriebssicherheit nochmals zu verbessern.

Besondere technische Merkmale
Bei der Entwicklung von FRAKO Leistungs-Kondensatoren orientieren wir uns stets an den Bedingungen, die in den heutigen Applikationen gefordert sind. Zu den wichtigen Faktoren zählen insbesondere:
- Spannungsbelastbarkeit
- Strombelastbarkeit
- Temperaturbelastbarkeit

Spannungsbelastbarkeit
Alle FRAKO Leistungs-Kondensatoren werden gemäß der Normen IEC 60831-1 & -2 sowie DIN EN 60831-1 und -2 für folgende Überspannungen ausgelegt.

8 Stunden täglich:	1.10 x U_N Kondensator
30 Minuten täglich:	1.15 x U_N Kondensator
5 Minuten:	1.20 x U_N Kondensator
1 Minute:	1.30 x U_N Kondensator

Nachfolgend eine Tabelle mit einigen ausgewählten Nenn- und maximalen Überspannungen.

Nennspannung Kondensator	240	400	440	480	525	600	690	760	800
8 Std. täglich	264	440	484	528	578	660	759	836	880
30 Min. täglich	276	460	506	552	604	690	794	874	920
5 Min.	288	480	528	576	630	720	828	912	960
1 Min.	312	520	572	624	683	780	897	988	1040

Alle Angaben in Volt [V]

Strombelastbarkeit
Weltweit verunreinigen/verschmutzen harmonische Oberschwingungen die Stromnetze. Durch den vermehrten Einsatz von z.B. Frequenzumrichtern steigt auch die Belastung der Kondensatoren kontinuierlich an. Werden Kondensatoren in einem durch Oberschwingungen verschmutzen Stromnetz betrieben, kann es zu gefährlichen Resonanzen kommen, die wiederum die Strombelastung des Kondensators deutlich erhöhen können.

Die geltenden Normen schreiben vor, dass Leistungs-Kondensatoren für die dauerhafte Belastung mit mindestens 1,3-fachem Nennstrom ausgelegt sein müssen. Die Realität zeigt allerdings, dass bei entsprechender Oberschwingungsbelastung dieser Wert überschritten werden kann.

Aus diesem Grund sind alle FRAKO Leistungs-Kondensatoren für eine dauernde Strombelastbarkeit von mind. 1,5-fachem Nennstrom ausgelegt. Genauere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Spezifikationsübersicht auf der folgenden Seite.

Temperaturbelastbarkeit

Hohe Umgebungstemperaturen wirken sich negativ auf die Lebensdauer eines Kondensators aus. Bei Überschreitung der Grenztemperaturen für Betrieb und Lagerung verkürzt sich diese sogar extrem.

Leistungs-Kondensatoren werden bezogen auf ihre zulässige maximale Umgebungstemperatur verschiedenen Temperaturklassen zugeordnet. Diese unterscheiden sich wie folgt:

Temperatur-klassen	Maximale Umgebungstemperatur		
	Absoluter Maximalwert	Mittelwert über 1 Tag	Mittelwert über 1 Jahr
B	45 °C	35 °C	25 °C
C	50 °C	40 °C	30 °C
D	55 °C	45 °C	35 °C

Die hier aufgeführten Temperaturen beziehen sich auf die direkte Umgebungstemperatur des Kondensators. Das bedeutet, es handelt sich hierbei um die Temperatur im Gehäuse bzw. Schaltschrank.
Die Erfahrung zeigt, dass die in den Temperaturklassen aufgeführten Grenzen durchaus überschritten werden. Gerade bei Blindleistungs-Kompensationsanlagen, die mit Filterkreisdrosseln ausgeführt sind, ist mit höheren Temperaturen zu rechnen.
Aus diesem Grund sind alle FRAKO Leistungs-Kondensatoren der Typenklassen Standard und Heavy Duty für mindestens 60 °C dauerhafte Umgebungstemperatur ausgelegt.
Diese dauerhafte Temperaturbeständigkeit wird durch den kompakten Aufbau der FRAKO Leistungs-Kondensatoren und die damit verbundene optimierte Wärmeabfuhr begünstigt.

Wartungsfreier Kondensatoranschluss

Das Anschlussteil (AKD) basiert auf der bewährten Technologie der Wago CageClamp®. Hierbei handelt es sich um einen Federzug-Mechanismus, der eine einfache, rüttelsichere und wartungsfreie Verbindung zum Kondensator sicherstellt. Es können mehr- oder feindrähtige Kupferleiter zum Anschluss verwendet werden. Das AKD erfüllt die Anforderungen der IP20 nach DIN EN 60529 und gilt somit als „fingersicher“.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Spezifikation FRAKO Leistungs-Kondensatoren

Typenklassen	Basic	Standard	Heavy Duty
Typenbezeichnung	LKT …-DB	LKT …-DP	LKT …-HD
Nennspannung	400 … 525 V	280 … 800 V	480 … 525 V
Nennfrequenz	50/60 Hz		
Nennleistung	5,0 … 36 kvar	5,0 … 40 kvar	16;8 … 21,6 kvar
Kapazitätstoleranz[1]	-5 / +5 %		
Dielektrische Verluste	0,2 W / kvar		
Verlustleistung[2]	0,5 W / kvar		
Restspannung innerhalb 60 Sekunden Entladezeit	≤ 50 V		
Maximale Überspannung	1,10 x U_N – 8 Stunden täglich 1,15 x U_N – 30 Minuten täglich 1,20 x U_N – 5 Minuten 1,30 x U_N – 1 Minute		
Maximaler Dauer-Überstrom bei Nennspannung (50 Hz)	1,5 x I_N	1,8 x I_N	2,7 x I_N
Maximaler Einschalt-Spitzenstrom bei Nennspannung (50 Hz)	200 x I_N	250 x I_N	450 x I_N
Prüfspannung (Belag / Belag)	2,15 x U_N, 2 Sekunden 1,85 x U_N, 10 Sekunden		
Prüfspannung (Belag / Gehäuse)	U_N < 600 V = 3,9 kV, 2 Sekunden U_N > 600 V = 4,3 kV, 2 Sekunden		
Isolationsspannung abhängig von U_N und Durchmesser	3,9 / 8 kV 3,9 / 12 kV 4,3 / 8 kV 4,3 / 12 kV		
Temperaturklasse	-25 / D	-40 / 60	-40 / 68
Min. / Max. Temperatur[3]	-25 / +55 °C	-40 / +60 °C	-40 / +68 °C
Max. Gehäusetemperatur	+70 °C	+75 °C	+78 °C
Min. / Max. Lagertemperatur	-25 / +85 °C	-40 / +85 °C	
Max. Luftfeuchte	95 % ohne Betauung		
Max. Einbauhöhe	4 000 Meter		
Lebensdauer	130 000 h	160 000 h	250 000 h
Max. Schaltspiele pro Jahr	20 000	40 000	100 000

Die zulässige maximale Dauerspannung je Kondensator entnehmen Sie bitte den Typentabellen auf den Seiten 18 und 19.

[1] Weitere Toleranzen auf Anfrage.

[2] Verlustleistung Gesamt inkl. Entladewiderstand

[3] Für Kondensatoren der Typenklasse Basic gilt die Tabelle (Temperaturklassen) auf der vorherigen Seite. Kondensatoren der Typenklassen Standard und Heavy Duty sind für Dauerbetrieb bei der angegebenen Maximaltemperatur spezifiziert.

Basic-Kondensatoren (3-phasig, U_N: 400 V...525 V)

Typ LKT…-DB für 50 Hz / 60 Hz

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			230 V	300 V	400 V	415 V	440 V	480 V	525 V			
31-10414	LKT 5-400-DB	3 x 33,2	1,66 2,0	2,8 3,33	5,0 6,0					7,2 8,7	60 × 150 0,590	9
31-10400	LKT 6.25-400-DB	3 x 41,4	2,1 2,5	3,5 4,2	6,25 7,5					9,0 10,8	60 × 150 0,590	9
31-10415	LKT 7.5-400-DB	3 x 49,7	2,5 3,0	4,2 5,1	7,5 9,0					10,8 13,0	60 × 150 0,590	9
31-10416	LKT 10-400-DB	3 x 66,3	3,33 4,0	5,6 6,8	10,0 12,0					14,4 17,3	60 × 225 0,840	9
31-10401	LKT 12.5-400-DB	3 x 82,9	4,17 5,0	7,0 8,4	12,5 15,0					18,0 21,7	60 × 225 0,840	9
31-10417	LKT 15-400-DB	3 x 99,5	5,0 6,0	8,4 10,1	15,0 18,0					21,7 26,0	70 × 225 1,090	9
31-10418	LKT 20-400-DB	3 x 132,6	6,66 7,9	11,3 13,5	20,0 24,0					28,9 34,6	85 × 215 1,550	4
31-10402	LKT 25-400-DB	3 x 165,8	8,33 9,9	14,1 16,9	25,0 30,0					36,1 43,3	85 × 278 1,900	4
31-10403	LKT 30-400-DB	3 x 198,9	9,9 11,9	16,9 20,3	30,0 36,0					43,3 52,0	85 × 320 2,200	4
31-10404	LKT 6.25-440-DB	3 x 34,3	1,7 2,0	2,9 3,5	5,2 6,2	5,6 6,7	6,25 7,5			8,2 9,8	60 × 150 0,590	9
31-10412	LKT 10-440-DB	3 x 54,8	2,7 3,33	4,7 5,6	8,33 9,9	8,9 10,7	10,0 12,0			13,1 15,7	60 × 225 0,840	9
31-10379	LKT 12.5-440-DB	3 x 68,5	3,4 4,1	5,8 7,0	10,3 12,4	11,1 13,3	12,5 15,0			16,4 19,7	70 × 225 1,090	9
31-10406	LKT 15-440-DB	3 x 82,2	4,1 4,9	7,0 8,4	12,4 14,9	13,3 16,0	15,0 18,0			19,7 23,6	70 × 225 1,090	9
31-10436	LKT 20-440-DB	3 x 109,6	5,5 6,66	9,3 11,2	16,5 19,8	17,8 21,4	20,0 24,0			26,2 31,5	85 × 215 1,550	4
31-10407	LKT 25-440-DB	3 x 137,0	6,8 8,2	11,6 14,0	20,7 24,8	22,2 26,7	25,0 30,0			32,8 39,4	85 × 278 1,900	4
31-10437	LKT 28.2-440-DB	3 x 154,6	7,7 9,2	13,1 15,7	23,3 27,9	25,0 30,0	28,2 33,8			37,0 44,4	85 x 278 1,900	4
31-10408	LKT 30-440-DB	3 x 165,8	8,3 9,9	14,1 16,9	25,0 30,0	26,9 32,3	30,3 36,3			39,7 47,6	85 × 278 1,900	4
31-10440	LKT 7.2-480-DB	3 x 33,2	1,7 2,0	2,8 3,4	5,0 6,0	5,4 6,5	6,1 7,3	7,2 8,6		8,7 10,4	60 x 225 0,840	9
31-10441	LKT 14.4-480-DB	3 x 66,3	3,3 4,0	5,6 6,8	10,0 12,0	10,8 12,9	12,1 14,5	14,4 17,3		17,3 20,8	70 x 225 1,090	9
31-10442	LKT 18-480-DB	3 x 82,9	4,17 5,0	7,0 8,4	12,5 15,0	13,5 16,2	15,1 18,2	18,0 21,6		21,7 26,0	70 x 265 1,240	9
31-10443	LKT 28.8-480-DB	3 x 132,6	6,6 7,9	11,3 13,5	20,0 24,0	21,5 25,8	24,2 29,0	28,8 34,6		34,6 41,6	85 x 278 1,900	4
31-10438	LKT 33.3-480-DB	3 x 153,4	7,7 9,2	13,0 15,6	23,1 27,8	24,9 29,9	28,0 33,6	33,3 40,0		40,1 48,1	85 x 320 2,200	4
31-10409	LKT 6.25-525-DB	3 x 24,1	1,2 1,4	2,0 2,4	3,6 4,4	3,9 4,7	4,4 5,3	5,2 6,3	6,25 7,5	6,9 8,2	60 × 150 0,590	9
31-10435	LKT 10-525-DB	3 x 38,5	1,9 2,3	3,3 3,9	5,8 7,0	6,3 7,5	7,0 8,4	8,4 10,0	10,0 12,0	11,0 13,2	60 × 225 0,840	9
31-10410	LKT 12.5-525-DB	3 x 48,1	2,4 2,9	4,1 4,9	7,3 8,7	7,8 9,4	8,8 10,5	10,4 12,5	12,5 15,0	13,7 16,5	70 × 225 1,090	9
31-10419	LKT 15-525-DB	3 x 57,7	2,9 3,5	4,9 5,9	8,7 10,5	9,4 11,3	10,5 12,6	12,5 15,1	15,0 18,0	16,5 19,8	70 × 225 1,090	9

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			230 V	300 V	400 V	415 V	440 V	480 V	525 V			
31-10434	LKT 17.2-525-DB	3 x 66,2	3,3 4,0	5,6 6,7	10,0 12,0	10,8 12,9	12,1 14,5	14,4 17,3	17,2 20,6	18,9 22,7	70 × 225 1,090	9
31-10420	LKT 20-525-DB	3 x 77,0	3,8 4,6	6,5 7,8	11,6 13,9	12,5 15,0	14,1 16,9	16,7 20,1	20,0 24,0	22,0 26,4	70 × 265 1,240	9
31-10411	LKT 25-525-DB	3 x 96,2	4,8 5,8	8,2 9,8	14,5 17,4	15,6 18,8	17,6 21,1	20,9 25,1	25,0 30,0	27,5 33,0	85 × 278 1,900	4
31-10439	LKT 30-525-DB	3 x 115,5	5,8 6,9	9,8 11,8	17,4 20,9	18,8 22,5	21,1 25,3	25,1 30,1	30,0 36,0	33,0 39,6	85 x 278 1,900	4

Standard-Kondensatoren (3-phasig, U_N: 300 V...480 V)
Typ LKT…-DP für 50 Hz / 60 Hz

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			230 V	300 V	400 V	415 V	440 V	460 V	480 V			
31-10523	LKT 7.1-300-DP	3 x 83,7	4,17 5,0	7,1 8,5						13,7 16,4	60 x 225 0,840	9
31-10553	LKT 14.2-300-DP	3 x 167,1	8,33 10,0	14,2 17,0						27,3 32,7	85 x 215 1,550	4
31-10525	LKT 21.3-300-DP	3 x 251,1	12,5 15,0	21,3 25,5						41,0 49,2	85 x 278 1,900	4
31-10500	LKT 5-400-DP	3 x 33,2	1,66 2,0	2,8 3,33	5,0 6,0					7,2 8,7	60 x 150 0,590	9
31-10380	LKT 10-400-DP	3 x 66,3	3,33 4,0	5,6 6,8	10,0 12,0					14,4 17,3	70 × 225 1,090	9
31-10502	LKT 12.5-400-DP	3 x 82,9	4,17 5,0	7,0 8,4	12,5 15,0					18,0 21,7	70 × 225 1,090	9
31-10503	LKT 15-400-DP	3 x 99,5	5,0 6,0	8,4 10,1	15,0 18,0					21,7 26,0	70 × 265 1,240	9
31-10504	LKT 20-400-DP	3 x 132,6	6,66 8,0	11,3 13,5	20,0 24,0					28,9 34,6	85 × 278 1,900	4
31-10505	LKT 25-400-DP	3 x 165,8	8,33 9,9	14,1 16,9	25,0 30,0					36,1 43,3	85 × 278 1,900	4
31-10534	LKT 3.8-440-DP	3 x 20,8	1,0 1,25	1,8 2,1	3,1 3,8	3,4 4,1	3,8 4,6			5,0 6,0	60 × 150 0,590	9
31-10508	LKT 10-440-DP	3 x 54,8	2,7 3,33	4,7 5,6	8,33 9,9	8,9 10,7	10,0 12,0			13,1 15,7	60 × 225 0,840	9
31-10672	LKT 11.3-440-DP	3 x 61,7	3,1 3,7	5,2 6,3	9,3 11,2	10,0 12,0	11,3 13,5			14,8 17,7	70 × 225 1,090	9
31-10507	LKT 12.5-440-DP	3 x 68,5	3,4 4,1	5,8 7,0	10,3 12,4	11,1 13,3	12,5 15,0			16,4 19,1	70 × 225 1,090	9
31-10673	LKT 14.1-440-DP	3 x 77,6	3,9 4,6	6,6 7,9	11,7 14,0	12,6 15,1	14,1 17,0			18,6 22,3	70 × 225 1,090	9
31-10381	LKT 15-440-DP	3 x 82,2	4,1 4,9	7,0 8,33	12,4 15,9	13,3 16,0	15,0 18,0			19,7 23,6	70 × 265 1,240	9
31-10512	LKT 20-440-DP	3 x 109,6	5,5 6,66	9,3 11,2	16,5 19,8	17,8 21,4	20,0 24,0			26,2 31,5	85 × 278 1,900	4
31-10510	LKT 25-440-DP	3 x 137,0	6,8 8,2	11,6 14,0	20,7 24,8	22,2 26,7	25,0 30,0			32,8 39,4	85 × 278 1,900	4
31-10535	LKT 28.2-440-DP	3 x 154,6	7,7 9,2	13,1 15,7	23,3 27,9	25,0 30,0	28,2 33,8			37,0 44,4	85 × 320 2,200	4

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			230 V	300 V	400 V	415 V	440 V	460 V	480 V			
31-10509	LKT 30-440-DP	3 x 165,8	8,3 9,9	14,1 16,9	25,0 30,0	26,9 32,3	30,3 36,3			39,7 47,6	85 × 320 2,200	4
31-10674	LKT 9.1-480-DP	3 x 41,7	2,1 2,5	3,5 4,2	6,3 7,5	6,8 8,1	7,6 9,1	8,3 10,0	9,1 10,9	10,9 13,1	60 × 225 0,840	9
31-10675	LKT 10.8-480-DP	3 x 49,9	2,5 3,0	4,2 5,1	7,5 9,0	8,1 9,7	9,1 10,9	10,0 12,0	10,8 12,0	13,0 15,6	70 × 225 1,090	9
31-10390	LKT 12.5-480-DP	3 x 57,6	2,9 3,4	4,9 5,9	8,7 10,4	9,3 11,2	10,5 12,6	11,5 13,8	12,5 15,0	15,0 18,0	70 × 225 1,090	9
31-10676	LKT 14.4-480-DP	3 x 66,3	3,3 4,0	5,6 6,8	10,0 12,0	10,8 12,9	12,1 14,5	13,2 15,9	14,4 17,3	17,3 20,8	70 × 225 1,090	9
31-10382	LKT 15.5-480-DP	3 x 71,4	3,6 4,3	6,1 7,3	10,8 13,0	11,6 13,9	13,1 15,7	14,2 17,1	15,5 18,6	18,6 22,4	70 × 265 1,240	9
31-10522	LKT 18-480-DP	3 x 82,9	4,17 5,0	7,0 8,4	12,5 15,0	13,5 16,2	15,1 18,2	16,5 19,8	18,0 21,6	21,7 26,0	70 × 265 1,240	9
31-10559	LKT 31-480-DP	3 x 142,8	7,1 8,5	12,1 14,5	21,5 25,8	23,2 27,8	26,1 31,3	28,5 34,2	31,0 37,2	37,3 44,7	85 × 320 2,200	4
31-10558	LKT 33.3-480-DP	3 x 153,4	7,7 9,2	13,0 15,6	23,1 27,8	24,9 29,9	28,0 33,6	30,6 36,7	33,3 40,0	40,1 48,1	85 × 320 2,200	4

Standard-Kondensatoren (3-phasig, U_N = 525 V)
Typ LKT…-DP für 50 Hz / 60 Hz

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			230 V	300 V	400 V	415 V	440 V	480 V	525 V			
31-10678	LKT 5.4-525-DP	3 x 20,7	1,0 1,2	1,8 2,1	3,1 3,8	3,4 4,0	3,8 4,5	4,5 5,4	5,4 6,5	5,9 7,1	60 × 225 0,840	9
31-10801	LKT 9.3-525-DP	3 x 35,9	1,8 2,2	3,0 3,7	5,4 6,5	5,8 7,0	6,6 7,9	7,8 9,4	9,3 11,2	10,2 12,3	60 × 225 0,840	9
31-10517	LKT 10-525-DP	3 x 38,5	1,9 2,3	3,3 3,9	5,8 7,0	6,3 7,5	7,0 8,33	8,33 10,0	10,0 12,0	11,0 13,2	70 × 225 1,090	9
31-10516	LKT 12.5-525-DP	3 x 48,1	2,4 2,9	4,1 4,9	7,3 8,7	7,8 9,4	8,8 10,5	10,4 12,5	12,5 15,0	13,7 16,5	70 × 225 1,090	9
31-10520	LKT 15-525-DP	3 x 57,7	2,9 3,5	4,9 5,9	8,7 10,4	9,4 11,3	10,5 12,6	12,5 15,0	15,0 18,0	16,5 19,8	70 × 265 1,240	9
31-10521	LKT 20-525-DP	3 x 77,0	3,8 4,6	6,5 7,8	11,6 13,9	12,5 15,0	14,1 16,9	16,7 20,1	20,0 24,0	22,0 26,4	85 × 278 1,900	4
31-10446	LKT 21.6-525-DP	3 x 83,2	4,1 4,9	7,0 8,4	12,5 15,0	13,5 16,2	15,2 18,2	18,1 21,7	21,6 25,9	23,8 28,6	85 × 278 1,900	4
31-10519	LKT 25-525-DP	3 x 96,2	4,8 5,8	8,2 9,8	14,5 17,4	15,6 18,8	17,6 21,1	20,9 25,1	25,0 30,0	27,5 33,0	85 × 278 1,900	4
31-10444	LKT 28.7-525-DP	3 x 110,5	5,5 6,6	9,4 11,3	16,7 20,0	18,0 21,6	20,2 24,2	24,0 28,8	28,7 34,4	31,6 37,9	85 × 320 2,200	4

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Standard-Kondensatoren (3-phasig, U_N: 600 V...800 V)

Typ LKT…-DP für 50 Hz / 60 Hz

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			525 V	570 V	600 V	615 V	690 V	760 V	800 V			
31-10802	LKT 5.5-600-DP	3 x 16,1	4,2 5,0	4,9 5,9	5,5 6,6					5,3 6,3	60 × 225 0,840	9
31-10803	LKT 7.7-600-DP	3 x 22,7	5,9 7,1	7,0 8,3	7,7 9,2					7,4 8,9	60 × 225 0,840	9
31-10804	LKT 10-600-DP	3 x 29,6	7,7 9,2	9,1 10,9	10,0 12,0					9,7 11,6	70 × 225 1,090	9
31-10805	LKT 10.9-600-DP	3 x 32,1	8,4 10,0	9,8 11,8	10,9 13,1					10,5 12,6	70 × 225 1,090	9
31-10560	LKT 5-690-DP	3 x 11,1	2,9 3,5	3,4 4,1	3,8 4,5	4,0 4,8	5,0 6,0			4,2 5,0	60 × 225 0,840	9
31-10561	LKT 10-690-DP	3 x 22,3	5,8 7,0	6,8 8,2	7,6 9,1	7,9 9,5	10,0 12,0			8,4 10,0	70 × 225 1,090	9
31-10562	LKT 12.5-690-DP	3 x 27,9	7,2 8,7	8,5 10,2	9,5 11,3	9,9 11,9	12,5 15,0			10,5 12,6	70 × 265 1,240	9
31-10563	LKT 15-690-DP	3 x 33,4	8,7 10,4	10,2 12,3	11,3 13,6	11,9 14,3	15,0 18,0			12,6 15,1	70 × 265 1,240	9
31-10564	LKT 20-690-DP	3 x 44,6	11,6 13,9	13,7 16,4	15,1 18,2	15,9 19,1	20,0 24,0			16,7 20,1	85 × 278 1,900	4
31-10565	LKT 25-690-DP	3 x 55,7	14,5 17,4	17,1 20,5	18,9 22,7	19,9 23,8	25,0 30,0			20,9 25,1	85 × 278 1,900	4
31-10569	LKT 28.2-760-DP	3 x 51,8	13,5 16,1	15,9 19,0	17,6 21,1	18,5 22,2	23,2 27,9	28,2 33,8		21,4 25,7	85 × 320 2,200	4
31-10570	LKT 6.7-800-DP	3 x 11,1	2,9 3,5	3,4 4,1	3,8 4,5	4,0 4,8	5,0 6,0	6,0 7,3	6,7 8,0	4,8 5,8	60 × 225 0,840	9
31-10571	LKT 10.5-800-DP	3 x 17,4	4,5 5,4	5,3 6,4	5,9 7,1	6,2 7,5	7,8 9,4	9,5 11,4	10,5 12,6	7,6 9,1	70 × 225 1,090	9
31-10572	LKT 13.3-800-DP	3 x 22,0	5,7 6,9	6,8 8,1	7,5 9,0	7,9 9,4	9,9 11,9	12,0 14,4	13,3 16,0	9,6 11,5	85 × 215 1,550	4
31-10573	LKT 21-800-DP	3 x 34,8	9,0 10,9	10,7 12,8	11,8 14,2	12,4 14,9	15,6 18,8	19,0 22,7	21,0 25,2	15,2 18,2	85 × 278 1,900	4
31-10574	LKT 26.7-800-DP	3 x 44,3	11,5 13,8	13,6 16,3	15,0 18,0	15,8 18,9	19,9 23,8	24,1 28,9	26,7 32,0	19,3 23,1	85 × 320 2,200	4

Standard-Kondensatoren (1-phasig, U_N: 280 V...525 V)

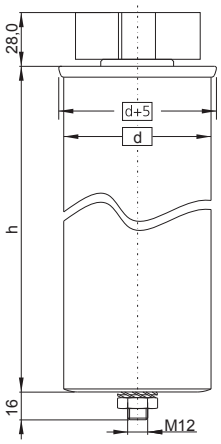
Typ LKT…-EP für 50 Hz / 60 Hz

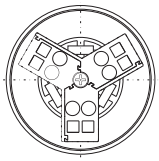
Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			230 V	280 V	400 V	415 V	440 V	480 V	525 V			
31-10547	LKT 5-280-EP	1 x 203,7	3,4 4,1	5,0 6,0						17,9 21,5	60 × 138 0,530	9
31-10548	LKT 10-280-EP	1 x 407,4	6,8 8,1	10,0 12,0						35,8 43,0	85 × 131 1,200	4
31-10526	LKT 3.33-440-EP	1 x 54,8	0,9 1,1	1,4 1,6	2,8 3,3	3,0 3,6	3,33 4,0			7,6 9,1	60 × 90 0,355	9
31-10527	LKT 4.17-440-EP	1 x 68,6	1,1 1,4	1,7 2,0	3,4 4,1	3,7 4,5	4,17 5,0			9,5 11,4	60 × 138 0,530	9
31-10528	LKT 5-440-EP	1 x 82,2	1,4 1,6	2,0 2,4	4,1 5,0	4,4 5,33	5,0 6,0			11,4 13,6	60 × 138 0,530	9

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			230 V	280 V	400 V	415 V	440 V	480 V	525 V			
31-10384	LKT 9.4-440-EP	1 x 154,6	2,6 3,1	3,6 4,3	7,8 9,3	8,4 10,0	9,4 11,3			21,4 25,6	70 × 153 0,680	9
31-10529	LKT 2.4-480-EP	1 x 33,2	0,6 0,7	0,8 1,0	1,7 2,0	1,8 2,15	2,0 2,4	2,4 2,9		5,0 6,0	60 × 90 0,355	9
31-10530	LKT 3.33-480-EP	1 x 46,0	0,8 0,9	1,1 1,4	2,3 2,8	2,5 3,0	2,8 3,4	3,33 4,0		6,9 8,3	60 × 90 0,355	9
31-10531	LKT 3.6-480-EP	1 x 49,7	0,8 1,0	1,2 1,5	2,5 3,0	2,7 3,2	3,0 3,6	3,6 4,3		7,5 9,0	60 × 138 0,530	9
31-10515	LKT 4.8-480-EP	1 x 66,3	1,1 1,3	1,6 2,0	3,33 4,0	3,6 4,3	4,0 4,8	4,8 5,8		10,0 12,0	60 × 138 0,530	9
31-10514	LKT 6-480-EP	1 x 82,9	1,4 1,7	2,0 2,5	4,17 5,0	4,5 5,4	5,0 6,0	6,0 7,2		12,5 15,0	60 × 138 0,530	9
31-10532	LKT 2.8-525-EP	1 x 32,3	0,5 0,6	0,8 1,0	1,6 1,9	1,7 2,1	2,0 2,4	2,3 2,8	2,8 3,4	5,3 6,4	60 × 90 0,355	9
31-10533	LKT 3.33-525-EP	1 x 38,5	0,6 0,8	1,0 1,1	1,9 2,3	2,1 2,5	2,3 2,8	2,8 3,3	3,33 4,0	6,3 7,6	60 × 138 0,530	9
31-10385	LKT 8.33-525-EP	1 x 96,2	1,6 1,9	2,4 2,9	4,8 5,8	5,2 6,3	5,9 7,0	7,0 8,33	8,33 10,0	15,9 19,0	70 × 153 0,680	9

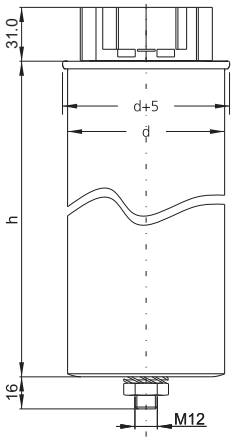
Hochleistungs-Kondensatoren (3-phasig, U_N: 480 V...525 V)
Typ LKT…-HD für 50 Hz / 60 Hz

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U_N) 50 Hz / 60 Hz							Nennstrom bei U_N 50 Hz / 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			400 V	415 V	440 V	460 V	480 V	500 V	525 V			
31-10580	LKT 16.8-480-HD	3 x 77,4	11,7 14,0	12,6 15,1	14,1 16,9	15,4 18,5	16,8 20,2			20,2 24,2	85 × 215 1,550	4
31-10581	LKT 18.0-480-HD	3 x 82,9	12,5 15,0	13,5 16,2	15,1 18,2	16,5 19,8	18,0 21,6			21,7 26,0	85 × 215 1,550	4
31-10582	LKT 15.6-500-HD	3 x 66,2	10,0 12,0	10,8 12,9	12,1 14,5	13,2 15,8	14,4 17,3	15,6 18,7		18,0 21,6	85 × 215 1,550	4
31-10583	LKT 16.1-500-HD	3 x 68,3	10,3 12,4	11,1 13,3	12,5 15,0	13,6 16,4	14,8 17,8	16,1 19,3		18,6 22,3	85 × 215 1,550	4
31-10584	LKT 16.8-500-HD	3 x 71,3	10,8 12,9	11,6 13,9	13,0 15,6	14,2 17,1	15,5 18,6	16,8 20,2		19,4 23,3	85 × 215 1,550	4
31-10585	LKT 18.0-525-HD	3 x 69,3	10,5 12,5	11,3 13,5	12,6 15,2	13,8 16,6	15,1 18,1	16,3 19,6	18,0 21,6	19,8 23,8	85 × 215 1,550	4

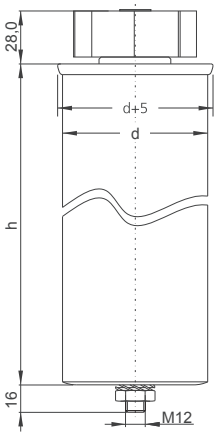


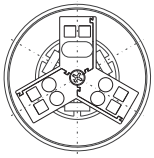


Dreiphasiger Kondensator mit d = 60/70 mm
Anschlussklemmblock AKD 25/3 für 2 × 6 mm²

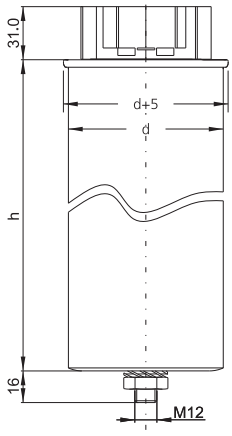


Dreiphasiger Kondensator mit d = 85 mm
Anschlussklemmblock AKD 30/3 für 16 mm²





Einphasiger Kondensator mit d = 60/70 mm
Anschlussklemmblock AKD 25/2 für 2 × 6 mm²



Einphasiger Kondensator mit d = 85 mm
Anschlussklemmblock AKD 30/2 für 16 mm²

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

IEC 61071 cULus

LKT-F
Leistungselektronik Kondensatoren

FRAKO Kondensatoren mit der Typenbezeichnung LKT-F sind Kondensatoren, die speziell für den Einsatz auch bei nichtsinusförmigen Spannungen und Strömen einschließlich der Spannung mit Pulsweitenmodulation (PWM) konzipiert wurden.
Kondensatoren mit der Typenbezeichnung LKT-F können bei diversen Eingangsfiltern/Ausgangsfiltern und Antrieben eingesetzt werden. Sie können entweder in Gleichstrom- (U_N Nennwerte) oder Wechselstrom- (U_{rms} Nennwerte) Filterkreisen eingesetzt werden.

FRAKO Leistungselektronik Kondensatoren des Typs LKT-F werden in einzigartiger Trockentechnologie hergestellt. Die bis zu drei Kondensatorwickel aus verlustarmem, metallisiertem Polypropylen werden im zylindrischen Aluminiumgehäuse mit M12 Befestigungsbolzen zum fertigen Kondensator verschaltet. Neben einem PCB-freien, flammhemmenden, mineralischen Füllstoff wird ein adhäsiver Stabilisator verwendet. Der elektrische Anschluss erfolgt über das fingersichere Anschlussteil (AKD), welches durch die bewährte Federzugtechnik eine wartungsfreie Verbindung zu den Anschlussleitungen realisiert oder über den Schraubanschluss.
Die Verwendung von streng geprüftem Material und die sorgfältige Verarbeitung garantieren Qualität und eine lange Produkt-Lebensdauer. FRAKO baut seine Leistungselektronik Kondensatoren nach hauseigenen Spezifikationen, die die geltenden Normen bei weitem übertreffen. Qualitätsprüfungen nach jedem einzelnen Fertigungsabschnitt gewährleisten ein qualitativ hochwertiges Endprodukt.
Aufgrund der hohen Qualitätsansprüche und einer speziellen Fertigungstechnologie erreichen FRAKO Leistungselektronik Kondensatoren eine überdurchschnittliche Lebensdauer. Zum Ende des Produktionsprozesses wird jeder Kondensator einer speziellen Prüfung unterzogen. Die internen Anforderungen hierfür liegen deutlich über den Normvorgaben für Routine-Tests. Durch die im Firmenstandort Teningen in Deutschland entwickelten und produzierten Kondensatoren, können wir eine gleichbleibende hohe Qualität, mit hoher Betriebssicherheit und eine lange Lebensdauer bieten.

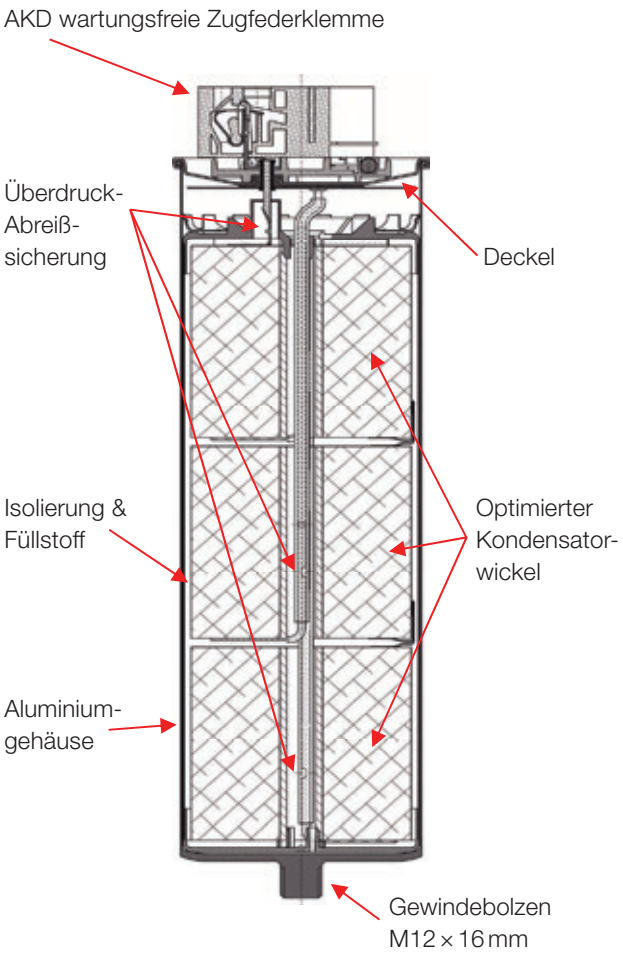
Anwendungsbereiche
- Netzgekoppelte Wechselrichter/Filter
- Solarwechselrichter
- Antriebe mit Active Front-End
- Sinusfilter mit PWM-Ausgang
- L-C-L Filter für Active Front-End
- Anwendungen für Stromrichter
- Filter für die Leistungselektronik
- Oberschwingungs-Eingangsfilter
- Stromrichter-Ausgangsfilter
- Sinusfilter für Frequenzumrichter

LKT-F 3-Phasen-Trockenkondensatoren

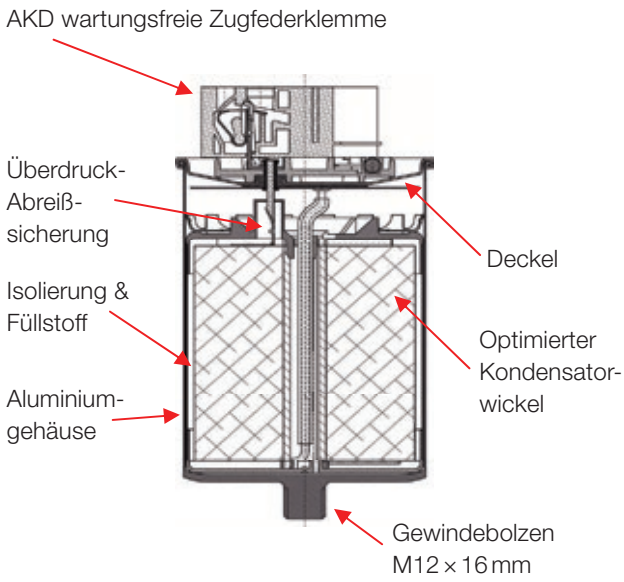
Aufbau

FRAKO produziert Leistungselektronik Kondensatoren, die eine hohe Zuverlässigkeit für anspruchsvolle Anwendungen in Systemen für Blindleistungskompensation und die Kompensation von Oberschwingungen bieten. Um die optimale Kondensatorleistung sowie eine maximale Lebensdauer zu erreichen, kombiniert FRAKO eine optimierte Wickelkonstruktion für eine geringe interne Erwärmung mit einzigartigen Wärmeabfuhrtechniken.

Dreiphasenkondensator



Einphasenkondensator



Optimierte Wickelgeometrie

FRAKO fertigt Kondensatorwickel unter Verwendung relativ kurzer Spulen mit moderaten Durchmessern, da diese Spulengeometrie viel weniger interne Wärme erzeugt als andere Wickelverfahren.

Selbstheilender Polypropylenfilm

Der Selbstheileffekt bewirkt, dass sich ein Durchschlag durch das Dielektrikum von selbst wieder isoliert.

Absorbierendes Granulat

Neben einem PCB-freien, flammhemmenden, mineralischen Füllstoff verwendet FRAKO einen adhäsiven Stabilisator zur Herstellung der Kondensatoren.

FRAKO Standards, die die Industriestandards übertreffen

- Auslaufsichere Trockenbauweise
- Werkseitig installierte Entladewiderstände (nur bei Zugfederklemmen)
- Fingersichere, wartungsfreie Anschlüsse
- Kompakte Bauweise
- Hohe Strombelastbarkeit
- Oberschwingungsgeeignet
- Hohe Temperaturfestigkeit
- Vierfache Sicherheitsfunktion
- Geeignet für große Einbauhöhen bis 4.000 m
- Geeignet für horizontale oder vertikale Montage

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Sichere und zuverlässige Kondensatoren für die Leistungselektronik
Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer für Filteranwendungen

FRAKO produziert Leistungselektronik Kondensatoren in einzigartiger Trockenbauweise, die eine hohe Zuverlässigkeit in anspruchsvollen Anwendungen, mit einer Vielzahl von Umrichtern, bieten. Verwenden Sie FRAKO Kondensatoren vom Typ LKT-F beispielsweise in Anwendungen, bei denen eine Zwischenkreisspannung mit Pulsweitenmodulation (PWM) wiederholt geschaltet wird.

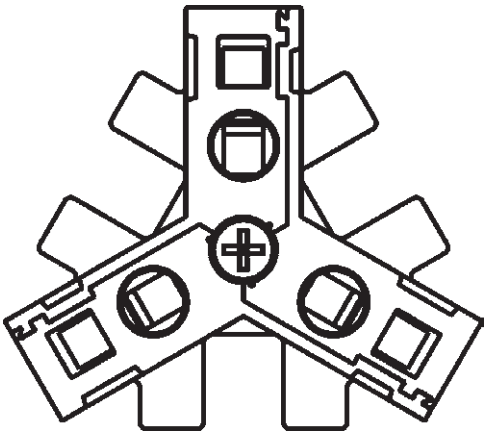
Wichtige Eigenschaften:

- Hohe Dauerstrombelastbarkeit
- bis 55 °C Umgebungslufttemperatur einsetzbar
- Wartungsfreie Anschlüsse über die gesamte Lebensdauer
- Alternativ mit Schraubanschluss

55 °C bezieht sich auf die Umgebungslufttemperatur (im Gehäuse und direkt beim Kondensator).

Kondensatoren mit 85 mm Durchmesser

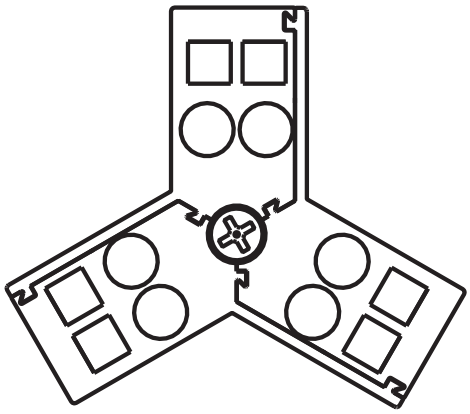
- 1 Leiter pro Phase
- 14 AWG bis 6 AWG
- Abisolierlänge 16 mm



Geeignet für 14 bis 6 AWG mehr- oder feindrähtige Kupferleiter (CU)

Kondensatoren mit Durchmessern von 60 mm / 70 mm

- 1 oder 2 Leiter pro Phase
- 16 AWG bis 10 AWG
- Abisolierlänge 13 mm



Geeignet für 16 bis 10 AWG mehr- oder feindrähtige Kupferleiter (CU)

- bis 4.000 Meter Höhe einsetzbar

Allgemeine technische Daten

Ausführung

Bauart	Trockenbauweise
Dielektrikum	Segmentierte selbstheilende metallisierte Polypropylenfolie
Füllstoff	PCB-freier, flammhemmender, mineralischer Füllstoff mit einem adhäsiven Stabilisator
Kontaktierung	Lötfrei mit patentiertem Kontaktring
Überdruck-Abreißsicherung	Alle 3 Phasen werden bei Überdruck getrennt
Gehäuse	Zylindrisches Aluminiumgehäuse mit 12 mm Befestigungsbolzen
Anschlüsse	Zugfederklemmen (schraubenlos, vibrationsgeschützt) oder Schraubanschlüsse
Entladewiderstände	Werksseitig installiert (nur bei Kondensatoren mit Zugfederklemmen)

Behördliche Zulassungen

UL-Zeichen und Nummer: UL 810, IEC/EN 60831-1 und -2

Elektrische Daten

$U_{B/B}$	1,5*U_N +10 % für 2 Sek.
$U_{B/G}$	U_{rms} < 690 V = 3,9 kV, U_{rms} > 690 V = 4,3 kV
U_i	1,3 kV oder 1,5 kV
Lebensdauertest / thermische Stabilität	Gemäß IEC 61071
Kapazitätstoleranz	± 5 %, engere Toleranzen auf Anfrage möglich
Verlustfaktor tan δ_0	2 × 10^{-4}
Eigeninduktivität	< 300 nH

Umgebungsbedingungen

Min. Temperatur	-40 °C
Max. Umgebungs-temperatur	55 °C
Max. Gehäusetemperatur	75 °C
Max. Luftfeuchte	95 % ohne Betauung
Max. Einbauhöhe	4.000 m
Min. / max. Lagertemperatur	-40 °C bis 85 °C
Lebensdauer	>100.000 h
Ausfallrate	< 300 FIT

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Spezifikation FRAKO Leistungselektronik Kondensatoren

Typ		LKT-F (1-Phase)	LKT-F (3-Phasen)
Sicherheitsfunktionen		Selbstheilende Polypropylenfolie, segmentierte metallisierte Folie, Überdruck-Abreißsicherung für alle Phasen, lötfreie Kontaktringe	
Normen		IEC/EN 60831-1 und -2, UL 810	
Zulassungen		c UL us **UL Nr. 810 E 337088**	
Nennspannung*	$U_{DC\text{-}bus}$	680, 850, 1.080, 1.200 (U_S)	450, 680, 1.080 (U_S)
Nennspannung*	U_{rms}	480, 600, 760, 850 U_{rms}	320, 480, 760 U_{rms}
Nennfrequenz	f_N	50 Hz bzw. 60 Hz	
Toleranz (µF)		-5 %/+5 % Standard (engere Toleranzen auf Anfrage)	
Interne Schaltung		n / v	Dreieck
Verlustfaktor		< 10×10^{-4}	
Eigeninduktivität		< 300 nH	
Entladung bei werksseitig montierten Widerständen (nur bei Zugfederklemme)		≤ 50 V, innerhalb von 60 Sekunden	
Maximale Überspannung		110 % U_{max}, 8 Stunden pro Tag 115 % U_{max}, 30 Minuten pro Tag 120 % U_{max}, 5 Minuten 130 % U_{max}, 1 Minute	
Routineprüfungen		Gehäusedichtheitsprüfung, Kapazitäts-, Verlustfaktor- und Widerstandsmessung	
Umgebungstemperatur		-40 °C bis 55 °C (Dauerbetrieb)	
Gehäusetemperatur		75 °C maximal zulässig	
Lagertemperatur		Minimum -40 °C bis Maximum 85 °C	
Luftfeuchte (max.)		95 % ohne Betauung	
Einbauhöhe (max.)		4.000 m über NN	
Lebensdauer		> 100.000 Stunden	
Montage und Befestigung		Vertikal oder horizontal mit Gewindebolzen M12 × 16 mm (15 Nm Anzugsmoment)	
Anschlüsse		Zugfederklemme (schraubenlos, vibrationsgeschützt) oder Schraubanschlüsse	

*Andere Spannungen auf Anfrage

Warum bieten LKT-F Kondensatoren sowohl Gleichspannungs- als auch Wechselspannungswerte?

Bei FRAKO richten sich die GS- und WS-Werte nach einem Spannungsverhältnis, in dem Vdc 1,414 × Vac-rms beträgt. Es gibt zahlreiche Filteranwendungen, bei denen die Spitzen- wechselspannung des Systems den 1,414-fachen Wert der GS-Spannung hat. Einige Filteranwendungen verwenden jedoch Wechselrichter mit einer höheren DC-Zwischenkreisspannung (d. h.: 1.5-1.75 × Vac-rms). Die Kondensatorspannungen müssen stets sowohl den Wechsel- als auch den Gleichspannungswerten genügen.

Kapazitätsmessung (+/-5%)

3-phasig: Die internen Wicklungen sind in Dreiecksanordnung geschaltet. So beträgt die Kapazität von Klemme zu Klemme das 1,5-fache des Nennkapazitätswertes.
Bsp.: 3 × 20 µF wird als 30 µF gemessen
1-phasig: Die Kapazität von Klemme zu Klemme sollte entsprechend der Nennkapazität gemessen werden.

Leistungselektronik Kondensatoren
mit Schraubanschluss

4 Sicherheitsfaktoren:
1) Selbstheilende, metallisierte Folie
2) Segmentierte Folie
3) Lötfreier Kontaktring
4) Allpolige Überdruck-Abreißsicherung

cULus IEC 61071

Typenliste 1-phasig

	U_N = 680 V			U_{rms} = 480 V			U_S = 1.450 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
	31-13200	LKT-F-010.0-1-680-CA	1 × 10	15	0,5	≤ 6,30	3,15	60	121	0,380
U_{rms}= 480 V	31-13201	LKT-F-015.0-1-680-CA	1 × 15	15	0,8	≤ 6,30	2,30	60	121	0,380
	31-13202	LKT-F-020.0-1-680-CA	1 × 20	15	1,0	≤ 6,30	1,85	60	121	0,380
	31-13203	LKT-F-025.0-1-680-CA	1 × 25	15	1,3	≤ 6,30	1,60	60	121	0,380
U_S = 680 V	31-13204	LKT-F-035.0-1-680-CB	1 × 35	22	1,8	≤ 4,70	3,30	60	169	0,550
	31-13205	LKT-F-045.0-1-680-CB	1 × 45	22	2,4	≤ 4,70	2,75	60	169	0,550
	31-13225	LKT-F-050.0-1-680-CH	1 × 50	40	1,5	≤ 2,00	1,45	85	160	1,230
U_{dc} = 680 V	31-13226	LKT-F-060.0-1-680-CH	1 × 60	40	1,8	≤ 2,00	1,25	85	160	1,230
	31-13227	LKT-F-070.0-1-680-CH	1 × 70	40	2,1	≤ 2,00	1,10	85	160	1,230
	31-13228	LKT-F-095.0-1-680-CI	1 × 95	45	2,9	≤ 1,60	1,55	85	192	1,230
	31-13229	LKT-F-105.0-1-680-CI	1 × 105	45	3,2	≤ 1,60	1,45	85	192	1,230
	31-13230	LKT-F-120.0-1-680-CI	1 × 120	45	3,6	≤ 1,60	1,30	85	192	1,230

Typenliste 1-phasig

	U_N = 850 V			U_{rms} = 600 V			U_S = 1.800 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
	31-13206	LKT-F-010.0-1-850-CA	1 × 10	15	0,7	≤ 6,30	1,60	60	121	0,380
U_{rms}= 680 V	31-13207	LKT-F-015.0-1-850-CA	1 × 15	15	1,0	≤ 6,30	1,25	60	121	0,380
	31-13208	LKT-F-020.0-1-850-CA	1 × 20	15	1,3	≤ 6,30	1,10	60	121	0,380
	31-13209	LKT-F-025.0-1-850-CB	1 × 25	22	1,6	≤ 4,70	2,35	60	169	0,550
U_S = 850 V	31-13210	LKT-F-035.0-1-850-CB	1 × 35	22	2,3	≤ 4,70	1,90	60	169	0,550
	31-13231	LKT-F-045.0-1-850-CH	1 × 45	40	1,7	≤ 2,00	0,85	85	160	1,230
	31-13232	LKT-F-050.0-1-850-CH	1 × 50	40	1,9	≤ 2,00	0,80	85	160	1,230
U_{dc} = 850 V	31-13233	LKT-F-060.0-1-850-CH	1 × 60	40	2,3	≤ 2,00	0,70	85	160	1,230
	31-13234	LKT-F-068.0-1-850-CH	1 × 68	40	2,6	≤ 2,00	0,65	85	160	1,230
	31-13235	LKT-F-095.0-1-850-CI	1 × 95	45	3,6	≤ 1,60	0,80	85	192	1,230
	31-13236	LKT-F-120.0-1-850-CJ	1 × 120	50	4,5	≤ 1,60	0,70	85	244	1,580

Die Katalognummern der Kondensatoren geben auch den Wert der jeweiligen Spitzenspannung an (LKT-F-xxx.x-x-**680**-xx). Bei Verwendung in einer PWM-Anwendung, bei der eine Gleichspannung geschaltet wird, muss die Spitzenspannung des Kondensators gleich oder größer sein als die DC-Zwischenkreisspannung.

Leistungselektronik Kondensatoren
mit Schraubanschluss

4 Sicherheitsfaktoren:
1) Selbstheilende, metallisierte Folie
2) Segmentierte Folie
3) Lötfreier Kontaktring
4) Allpolige Überdruck-Abreißsicherung

cULus IEC 61071

Typenliste 1-phasig

	U_N = 1.080 V			U_{rms} = 760 V			U_S = 2.320 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
U_{rms}= 760 V	31-13211	LKT-F-010.0-1-1080-CA	1 × 10	15	0,8	≤ 6,30	1,40	60	121	0,380
	31-13212	LKT-F-015.0-1-1080-CB	1 × 15	22	1,2	≤ 4,70	2,75	60	169	0,550
	31-13213	LKT-F-020.0-1-1080-CB	1 × 20	22	1,7	≤ 4,70	2,25	60	169	0,550
U_S = 1.080 V	31-13214	LKT-F-025.0-1-1080-CN	1 × 25	28	2,1	≤ 4,70	2,00	70	163	0,670
	31-13237	LKT-F-035.0-1-1080-CH	1 × 35	40	1,7	≤ 2,00	0,80	85	160	1,230
	31-13238	LKT-F-045.0-1-1080-CI	1 × 45	45	2,1	≤ 1,60	1,20	85	192	1,230
U_{dc} = 1.080 V	31-13239	LKT-F-050.0-1-1080-CI	1 × 50	45	2,4	≤ 1,60	1,10	85	192	1,230
	31-13240	LKT-F-060.0-1-1080-CJ	1 × 60	50	2,9	≤ 1,60	1,05	85	244	1,580
	31-13241	LKT-F-070.0-1-1080-CJ	1 × 70	50	3,3	≤ 1,60	0,90	85	244	1,580

Typenliste 1-phasig

	U_N = 1.200 V			U_{rms} = 850 V			U_S = 2.580 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
	31-13215	LKT-F-001.0-1-1200-CA	1 × 1	15	0,1	≤ 6,30	7,00	60	121	0,380
	31-13216	LKT-F-001.5-1-1200-CA	1 × 1,5	15	0,1	≤ 6,30	4,90	60	121	0,380
	31-13217	LKT-F-002.2-1-1200-CA	1 × 2,2	15	0,2	≤ 6,30	3,95	60	121	0,380
U_{rms}= 850 V	31-13218	LKT-F-003.0-1-1200-CA	1 × 3	15	0,3	≤ 6,30	3,05	60	121	0,380
	31-13219	LKT-F-003.3-1-1200-CA	1 × 3,3	15	0,3	≤ 6,30	2,85	60	121	0,380
	31-13220	LKT-F-004.5-1-1200-CA	1 × 4,5	15	0,4	≤ 6,30	2,25	60	121	0,380
U_S = 1.200 V	31-13221	LKT-F-006.8-1-1200-CA	1 × 6,8	15	0,6	≤ 6,30	1,70	60	121	0,380
	31-13222	LKT-F-007.1-1-1200-CA	1 × 7,1	15	0,7	≤ 6,30	1,65	60	121	0,380
	31-13223	LKT-F-010.0-1-1200-CB	1 × 10	22	0,9	≤ 4,70	3,45	60	169	0,550
U_{dc} = 1.200 V	31-13224	LKT-F-015.0-1-1200-CB	1 × 15	22	1,4	≤ 4,70	2,60	60	169	0,550
	31-13242	LKT-F-020.0-1-1200-CH	1 × 20	40	1,1	≤ 2,00	1,15	85	160	1,230
	31-13243	LKT-F-025.0-1-1200-CH	1 × 25	40	1,3	≤ 2,00	0,95	85	160	1,230
	31-13244	LKT-F-035.0-1-1200-CH	1 × 35	40	1,9	≤ 2,00	0,80	85	160	1,230
	31-13245	LKT-F-045.0-1-1200-CI	1 × 45	45	2,4	≤ 1,60	1,10	85	160	1,230
	31-13246	LKT-F-050.0-1-1200-CI	1 × 50	45	2,7	≤ 1,60	1,05	85	192	1,230
	31-13247	LKT-F-060.0-1-1200-CJ	1 × 60	50	3,2	≤ 1,60	0,95	85	244	1,580

Die Katalognummern der Kondensatoren geben auch den Wert der jeweiligen Spitzenspannung an (LKT-F-xxx.x-x-**680**-xx). Bei Verwendung in einer PWM-Anwendung, bei der eine Gleichspannung geschaltet wird, muss die Spitzenspannung des Kondensators gleich oder größer sein als die DC-Zwischenkreisspannung.

Leistungselektronik Kondensatoren
mit schraubenlosem Anschlussteil (Zugfederklemme)

4 Sicherheitsfaktoren:
1) Selbstheilende, metallisierte Folie
2) Segmentierte Folie
3) Lötfreier Kontaktring
4) Allpolige Überdruck-Abreißsicherung
Rüttelsicher, schnell, wartungsfrei!

cULus IEC 61071

Typenliste 1-phasig

	U_N = 680 V									
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
U_{rms}= 480 V	31-13021	LKT-F-010.0-1-680-BA	1 × 10	15	0,5	≤ 6,30	3,15	60	90	0,355
	31-13022	LKT-F-015.0-1-680-BA	1 × 15	15	0,8	≤ 6,30	2,30	60	90	0,355
	31-13023	LKT-F-020.0-1-680-BA	1 × 20	15	1,0	≤ 6,30	1,85	60	90	0,355
	31-13024	LKT-F-025.0-1-680-BA	1 × 25	15	1,3	≤ 6,30	1,60	60	90	0,355
	31-13025	LKT-F-035.0-1-680-BB	1 × 35	22	1,8	≤ 4,70	3,30	60	138	0,530
U_S = 680 V	31-13026	LKT-F-045.0-1-680-BB	1 × 45	22	2,4	≤ 4,70	2,75	60	138	0,530
	31-13046	LKT-F-050.0-1-680-BH	1 × 50	40	1,5	≤ 2,00	1,45	85	131	1,200
	31-13047	LKT-F-060.0-1-680-BH	1 × 60	40	1,8	≤ 2,00	1,25	85	131	1,200
U_{dc} = 680 V	31-13048	LKT-F-070.0-1-680-BH	1 × 70	40	2,1	≤ 2,00	1,10	85	131	1,200
	31-13049	LKT-F-095.0-1-680-BI	1 × 95	45	2,9	≤ 1,60	1,55	85	163	1,200
	31-13050	LKT-F-105.0-1-680-BI	1 × 105	45	3,2	≤ 1,60	1,45	85	163	1,200
	31-13051	LKT-F-120.0-1-680-BI	1 × 120	45	3,6	≤ 1,60	1,30	85	163	1,200

Typenliste 1-phasig

	U_N = 850 V									
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
	31-13027	LKT-F-010.0-1-850-BA	1 × 10	15	0,7	≤ 6,30	1,60	60	90	0,355
	31-13028	LKT-F-015.0-1-850-BA	1 × 15	15	1,0	≤ 6,30	1,25	60	90	0,355
	31-13029	LKT-F-020.0-1-850-BA	1 × 20	15	1,3	≤ 6,30	1,10	60	90	0,355
U_{rms}= 600 V	31-13030	LKT-F-025.0-1-850-BB	1 × 25	22	1,6	≤ 4,70	2,35	60	138	0,530
	31-13031	LKT-F-035.0-1-850-BB	1 × 35	22	2,3	≤ 4,70	1,90	60	138	0,530
	31-13052	LKT-F-045.0-1-850-BH	1 × 45	40	1,7	≤ 2,00	0,85	85	131	1,200
U_S = 850 V	31-13053	LKT-F-050.0-1-850-BH	1 × 50	40	1,9	≤ 2,00	0,80	85	131	1,200
	31-13054	LKT-F-060.0-1-850-BH	1 × 60	40	2,3	≤ 2,00	0,70	85	131	1,200
	31-13055	LKT-F-068.0-1-850-BH	1 × 68	40	2,6	≤ 2,00	0,65	85	131	1,200
U_{dc} = 850 V	31-13056	LKT-F-095.0-1-850-BI	1 × 95	45	3,6	≤ 1,60	0,80	85	163	1,200
	31-13057	LKT-F-120.0-1-850-BJ	1 × 120	50	4,5	≤ 1,60	0,70	85	215	1,550

Die Katalognummern der Kondensatoren geben auch den Wert der jeweiligen Spitzenspannung an (LKT-F-xxx.x-x-**680**-xx). Bei Verwendung in einer PWM-Anwendung, bei der eine Gleichspannung geschaltet wird, muss die Spitzenspannung des Kondensators gleich oder größer sein als die DC-Zwischenkreisspannung.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Leistungselektronik Kondensatoren
mit schraubenlosem Anschlussteil (Zugfederklemme)

4 Sicherheitsfaktoren:
1) Selbstheilende, metallisierte Folie
2) Segmentierte Folie
3) Lötfreier Kontaktring
4) Allpolige Überdruck-Abreißsicherung
Rüttelsicher, schnell, wartungsfrei!

c UL us IEC 61071

Typenliste 1-phasig

	U_N = 1.080 V			U_{rms} = 760 V			U_S = 2.320 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
U_{rms}= 760 V	31-13032	LKT-F-010.0-1-1080-BA	1 × 10	15	0,8	≤ 6,30	1,40	60	90	0,355
	31-13033	LKT-F-015.0-1-1080-BB	1 × 15	22	1,2	≤ 4,70	2,75	60	138	0,530
	31-13034	LKT-F-020.0-1-1080-BB	1 × 20	22	1,7	≤ 4,70	2,25	60	138	0,530
U_S = 1.080 V	31-13035	LKT-F-025.0-1-1080-BN	1 × 25	28	2,1	≤ 4,70	2,00	70	138	0,650
	31-13058	LKT-F-035.0-1-1080-BH	1 × 35	40	1,7	≤ 2,00	0,80	85	131	1,200
	31-13059	LKT-F-045.0-1-1080-BI	1 × 45	45	2,1	≤ 1,60	1,20	85	163	1,200
U_{dc} = 1.080 V	31-13060	LKT-F-050.0-1-1080-BI	1 × 50	45	2,4	≤ 1,60	1,10	85	163	1,200
	31-13061	LKT-F-060.0-1-1080-BJ	1 × 60	50	2,9	≤ 1,60	1,05	85	215	1,550
	31-13062	LKT-F-070.0-1-1080-BJ	1 × 70	50	3,3	≤ 1,60	0,90	85	215	1,550

Typenliste 1-phasig

	U_N = 1.200 V			U_{rms} = 850 V			U_S = 2.580 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
	31-13036	LKT-F-001.0-1-1200-BA	1 × 1	15	0,1	≤ 6,30	7,00	60	90	0,355
	31-13037	LKT-F-001.5-1-1200-BA	1 × 1,5	15	0,1	≤ 6,30	4,90	60	90	0,355
	31-13038	LKT-F-002.2-1-1200-BA	1 × 2,2	15	0,2	≤ 6,30	3,95	60	90	0,355
U_{rms}= 850 V	31-13039	LKT-F-003.0-1-1200-BA	1 × 3	15	0,3	≤ 6,30	3,05	60	90	0,355
	31-13040	LKT-F-003.3-1-1200-BA	1 × 3,3	15	0,3	≤ 6,30	2,85	60	90	0,355
	31-13041	LKT-F-004.5-1-1200-BA	1 × 4,5	15	0,4	≤ 6,30	2,25	60	90	0,355
U_S = 1.200 V	31-13042	LKT-F-006.8-1-1200-BA	1 × 6,8	15	0,6	≤ 6,30	1,70	60	90	0,355
	31-13043	LKT-F-007.1-1-1200-BA	1 × 7,1	15	0,7	≤ 6,30	1,65	60	90	0,355
	31-13044	LKT-F-010.0-1-1200-BB	1 × 10	22	0,9	≤ 4,70	3,45	60	138	0,530
U_{dc} = 1.200 V	31-13045	LKT-F-015.0-1-1200-BB	1 × 15	22	1,4	≤ 4,70	2,60	60	138	0,530
	31-13063	LKT-F-020.0-1-1200-BH	1 × 20	40	1,1	≤ 2,00	1,15	85	131	1,200
	31-13064	LKT-F-025.0-1-1200-BH	1 × 25	40	1,3	≤ 2,00	0,95	85	131	1,200
	31-13065	LKT-F-035.0-1-1200-BH	1 × 35	40	1,9	≤ 2,00	0,80	85	131	1,200
	31-13066	LKT-F-045.0-1-1200-BI	1 × 45	45	2,4	≤ 1,60	1,10	85	163	1,200
	31-13067	LKT-F-050.0-1-1200-BI	1 × 50	45	2,7	≤ 1,60	1,05	85	163	1,200
	31-13068	LKT-F-060.0-1-1200-BJ	1 × 60	50	3,2	≤ 1,60	0,95	85	215	1,550

Die Katalognummern der Kondensatoren geben auch den Wert der jeweiligen Spitzenspannung an (LKT-F-xxx.x-x-**680**-xx). Bei Verwendung in einer PWM-Anwendung, bei der eine Gleichspannung geschaltet wird, muss die Spitzenspannung des Kondensators gleich oder größer sein als die DC-Zwischenkreisspannung.

Leistungselektronik Kondensatoren
mit schraubenlosem Anschlussteil (Zugfederklemme)

4 Sicherheitsfaktoren:
1) Selbstheilende, metallisierte Folie
2) Segmentierte Folie
3) Lötfreier Kontaktring
4) Allpolige Überdruck-Abreißsicherung
Rüttelsicher, schnell, wartungsfrei!

c UL us IEC 61071

Typenliste 3-phasig

	U_N = 450 V		U_{rms} = 320 V				U_S = 970 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
U_{rms} = 320 V	31-13000	LKT-F-020.0-3-450-BC	3 × 20	22	0,7	≤ 4,2	1,36	60	150	0,590
	31-13001	LKT-F-030.0-3-450-BC	3 × 30	22	1,0	≤ 4,2	1,10	60	150	0,590
	31-13002	LKT-F-040.0-3-450-BF	3 × 40	28	1,4	≤ 3,5	1,79	70	223	1,090
U_S = 450 V	31-13003	LKT-F-050.0-3-450-BF	3 × 50	28	1,7	≤ 3,5	1,66	70	223	1,090
	31-13004	LKT-F-075.0-3-450-BF	3 × 75	28	2,6	≤ 3,5	1,49	70	223	1,090
	31-13011	LKT-F-100.0-3-450-BJ	3 × 100	45	3,5	≤ 2,9	0,57	85	215	1,550
U_{dc} = 450 V	31-13012	LKT-F-135.0-3-450-BK	3 × 135	50	4,7	≤ 2,6	0,80	85	278	1,900
	31-13013	LKT-F-150.0-3-450-BK	3 × 150	50	5,2	≤ 2,6	0,77	85	278	1,900

Typenliste 3-phasig

	U_N = 680 V		U_{rms} = 480 V				U_S = 1.460 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
U_{rms} = 480 V	31-13005	LKT-F-010.0-3-680-BC	3 × 10	22	0,5	≤ 4,2	1,38	60	150	0,590
	31-13006	LKT-F-015.0-3-680-BC	3 × 15	22	0,8	≤ 4,2	1,18	60	150	0,590
U_S = 680 V	31-13007	LKT-F-020.0-3-680-BD	3 × 20	25	1,0	≤ 3,8	1,99	60	223	0,840
	31-13014	LKT-F-030.0-3-680-BI	3 × 30	40	1,6	≤ 3,0	0,46	85	163	1,200
U_{dc} = 680 V	31-13015	LKT-F-050.0-3-680-BJ	3 × 50	45	2,6	≤ 2,9	0,63	85	215	1,550
	31-13016	LKT-F-090.0-3-680-BL	3 × 90	55	4,7	≤ 2,1	0,91	85	320	2,200

Typenliste 3-phasig

	U_N = 1.080 V		U_{rms} = 760 V				U_S = 2.320 V			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in µF	I_{max} in A	Î in kA	R_{th} in K / W	R_S in mΩ	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
U_{rms} = 760 V	31-13008	LKT-F-005.0-3-1080-BC	3 × 5	22	0,4	≤ 4,2	1,14	60	150	0,590
	31-13009	LKT-F-010.0-3-1080-BD	3 × 10	25	0,8	≤ 3,8	1,70	60	223	0,840
U_S = 1.080 V	31-13010	LKT-F-015.0-3-1080-BF	3 × 15	28	1,2	≤ 3,5	1,53	70	223	1,090
	31-13017	LKT-F-020.0-3-1080-BJ	3 × 20	45	1,7	≤ 2,9	0,58	85	215	1,550
	31-13018	LKT-F-025.0-3-1080-BK	3 × 25	50	2,1	≤ 2,6	0,83	85	278	1,900
U_{dc} = 1.080 V	31-13019	LKT-F-030.0-3-1080-BK	3 × 30	50	2,5	≤ 2,6	0,77	85	278	1,900
	31-13020	LKT-F-035.0-3-1080-BL	3 × 35	55	2,9	≤ 2,1	0,88	85	320	2,200

Die Katalognummern der Kondensatoren geben auch den Wert der jeweiligen Spitzenspannung an (LKT-F-xxx.x-x-680-xx). Bei Verwendung in einer PWM-Anwendung, bei der eine Gleichspannung geschaltet wird, muss die Spitzenspannung des Kondensators gleich oder größer sein als die DC-Zwischenkreisspannung.

Vorschriften und Sicherheitshinweise

Allgemeines

FRAKO Kondensatoren werden anschlussfertig ausgeliefert. Sie werden vor der Auslieferung einer eingehenden Stückprüfung unterzogen, welche die einwandfreie Funktion und Qualität sicherstellt. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, sind bei der Installation, Inbetriebnahme und Wartung von Leistungselektronik Kondensatoren einige wichtige Hinweise zu beachten. Zusätzlich zu den hier beschriebenen Hinweisen sind die gültigen EN, VDE und IEC Normen bei der Installation und Anwendung von Leistungselektronik Kondensatoren einzuhalten und anzuwenden. Beachten Sie in Bezug auf das Recycling der Verpackung bitte die jeweils geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

Sicherheits- und Warnhinweise

Achtung! Leistungselektronik Kondensatoren werden mit einer lebensgefährlich hohen Spannung betrieben. Die Kondensatoren haben die Eigenschaft, diese Spannungen auch über lange Zeit zu halten! Jede Handlung am Kondensator darf deshalb nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden. Vor dem Berühren aktiver Teile des Kondensators muss dieser über geeignete Bauteile entladen und kurzgeschlossen werden. Die Installation der Leistungselektronik Kondensatoren sowie die Überprüfung der fehlerfreien Anwendung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden, das über die elektrischen Gefahren unterrichtet ist. Auf die möglichen Gefahren, die von Leistungselektronik Kondensatoren ausgehen können, müssen deutliche Warnschilder hinweisen. Kondensatoren müssen so installiert werden, dass ein zufälliges Berühren spannungsführender Teile sicher vermieden wird. Bevor Arbeiten an Leistungselektronik Kondensatoren durchgeführt werden, muss die Spannungsfreiheit der aktiven Teile sichergestellt werden. Der Kondensator muss dafür zuerst entladen und dann kurzgeschlossen werden.
Kondensatoren müssen eine dauerhafte sichere Erdverbindung erhalten.
NH-Sicherungen und Sicherungslasttrenner die vor Leistungselektronik Kondensatoren als Kurzschluss-Schutz geschaltet werden, dürfen nur im lastfreien Zustand bedient werden. Unter Last bedient, können gefährliche Lichtbögen auftreten, die Personal und Geräte schädigen. **Achtung Lebensgefahr!** Setzen Sie die Kondensatoren nicht direkter Sonneneinstrahlung aus und stellen Sie sie nicht in der Nähe einer Wärmequelle auf. Achten Sie darauf, dass die Lager- und Umgebungstemperatur Betrieb der Kondensatoren zu keinem Zeitpunkt über- oder unterschritten werden. Die Kondensatoren können bei Über- oder Unterschreitung der Grenztemperaturen dauerhaft beschädigt werden, ohne dass dies von außen sichtbar ist.
Falls Leistungselektronik Kondensatoren sichtbar beschädigt sind, dürfen sie nicht installiert, angeschlossen oder in Betrieb genommen werden.

Leistungsekektronik Kondensatoren des Typs LKT-F sind ausschließlich für die Anwendung in Innenräumen geeignet. Sie sind für den Einsatz in sauberen, trockenen und staubfreien Räumen in einer Höhe ≤ 4.000 m über NN ausgelegt.

Lager- und Betriebsbedingungen

Leistungselektronik Kondensatoren können in trockener, staubfreier und nicht korrosiver Umgebung bei Temperaturen von -25 (-40) bis +85 °C und einer Höhe von ≤ 4.000 m gelagert werden.
Die Kondensatoren sind für Umgebungstemperaturen von -40 °C bis 55 °C geeignet. Die Umgebungstemperatur ist einer der Hauptbelastungsfaktoren von Leistungselektronik Kondensatoren und hat einen großen Einfluss auf ihre Lebensdauer. Die ausführlichen Bedingungen für die Umgebungstemperatur von Leistungselektronik Kondensatoren finden Sie in EN 61071 beschrieben. Die max. erlaubte Luftfeuchtigkeit beträgt 95 %. Die maximale Betriebshöhe über NN beträgt 4.000 m. Leistungselektronik Kondensatoren müssen vor dem Wiedereinschalten auf Werte $U_{Kondensator}$ = < 50 V entladen sein!

Aufstellung

FRAKO Leistungselektronik Kondensatoren sind für die Verwendung in trockenen, staubfreien, nicht korrosiven Innenräumen geeignet. Das Anschlussteil erfüllt die Anforderungen der IP 20 nach DIN EN 60529 und gilt somit als „fingersicher“. Der Schraubanschluss hat IP 00. Die Umgebungstemperatur darf die oben angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten. Um eine einwandfreie Luftzirkulation zu gewährleisten, müssen Kondensatorgehäuse einen Abstand von mindestens 10 mm voneinander haben. Wärmequellen wie zum Beispiel Filterkreisdrosseln dürfen nicht direkt neben Leistungselektronik Kondensatoren montiert werden. Sollte am Aufstellungsort ein Wärmestau auftreten können, so ist für ausreichende Zwangsbelüftung zum Beispiel durch Filterlüfter zu sorgen.
Ist der Aufstellungsort mit Staub belastet, sollte die Luftzufuhr an die Kondensatoren gereinigt werden (Filtermatten). Eine regelmäßige Wartung und Reinigung insbesondere der Kondensatoren-Anschlussteile ist unbedingt erforderlich. Staubschichten können zu Überschlägen von leitenden Teilen zueinander oder gegen Erde führen!
Die Einbaulage der Kondensatoren ist für ihre Funktion unerheblich. Auf eine mechanisch stabile Befestigung der Kondensatoren, auch bei einem eventuellen Transport der Kompensationsanlage, muss jedoch stets geachtet werden! Das Gehäuse der Kondensatoren muss über eine einwandfreie Erdverbindung verfügen.

Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung

Bitte prüfen Sie vor dem Einschalten der Netzspannung durch fachmännische Sichtkontrolle, ob sich beim Transport der Kondensatoren Betriebsmittel oder Verbindungen gelöst haben, oder ob mechanische Beschädigungen zu erkennen sind. Beschädigte Kondensatoren dürfen nicht in Betrieb genommen werden. Kondensatoren sollten 1 × jährlich durch eine Wartung fachmännisch begutachtet werden.

Allgemeines

Bitte sorgen Sie dafür, dass die Kondensatoren stets sauber gehalten werden. Bei Verschmutzungen bitte umgehend von Fachkräften reinigen lassen. Bei der jährlichen Inspektion müssen die Kondensatoren von einer Elektrofachkraft optisch auf Schäden untersucht werden (z. B. sichere elektrische Kontakte, keine Anzeichen von Überhitzung, keine ausgefallenen Sicherungen usw.). Die Messung der Betriebsströme erlaubt einen Rückschluss auf eventuelle Kapazitätsveränderungen oder Oberschwingungsbelastungen. Die Anschlüsse der Kondensatoren müssen stets guten elektrischen Kontakt aufweisen sowie sauber und trocken sein.

Begriffserklärung

- C_N Nennkapazität
- U_N Höchster wiederkehrender Spitzenwert der Betriebsspannung, egal welcher Polarität bei sich umkehrendem Kurvenverlauf, für den der Kondensator ausgelegt ist
- U_{rms} Effektivspannung der höchsten wiederkehrenden Betriebsspannung
- U_S Von einem Schaltvorgang oder einer anderen Störung des Netzes induzierte Spitzenspannung, die für eine begrenzte Anzahl des Auftretens und für eine kürzere Dauer als die der Grundperiodendauer zugelassen ist
- U_i Effektivwert der sinusförmigen Spannung, für die die Isolierung zwischen den Anschlüssen des Kondensators zum Gehäuse oder nach Erde ausgelegt ist
- $U_{B/B}$ Spannung Belag / Belag
- $U_{B/G}$ Spannung Belag / Gehäuse
- $U_{B/B}$ Isolationsspannung
- I_{max} Effektivspannung des max. Stroms im Dauerbetrieb
- $\hat{I}$ Höchster wiederkehrender Spitzenstrom, der kurzzeitig im Dauerbetrieb auftreten kann
- I_S Von einem Schaltvorgang oder einer anderen Störung des Netzes induzierter nicht wiederkehrender Spitzenstrom, der für eine begrenzte Anzahl des Auftretens und für eine kürzere Dauer als die der Grundperiodendauer zugelassen ist
- L_{Eigen} Eigeninduktivität
- R_{th} Thermischer Widerstand
- R_S Wirksamer ohmscher Widerstand der Leiter und der Metallisierung eines Kondensators unter festgelegten Betriebsbedingungen
- P_V Höchste Verlustleistung, mit der der Kondensator bei der höchsten Gehäusetemperatur belastet werden darf
- f_1 Frequenz für die höchste Verlustleistung des Kondensators bei Nennspannung
- f_2 Maximale Frequenz, bei welcher der max. Strom die max. Verlustleistung im Kondensator erzeugt
- Θ_{min} Niedrigste Temperatur, bei welcher der Kondensator betrieben werden darf
- Θ_{max} Höchste Temperatur des Gehäuses, bei welcher der Kondensator betrieben werden darf.

Warnhinweis:

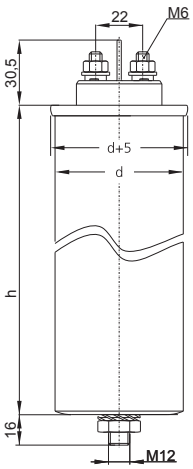
Die eingesetzten Kondensatoren in den verwendeten Schaltschränken bestehen zum größten Teil aus brennbaren Materialien. Kondensatoren können infolge von internen Fehlern oder externen Faktoren (z. B. zu hohe Umgebungstemperatur, Überspannung, überhöhte Oberschwingungen) platzen, brennen oder im Extremfall explodieren. Durch die Vierfach-Sicherung unserer Kondensatoren Baureihen, wird das generelle produkttypische Risiko erheblich minimiert. Trotz all dieser Maßnahmen kann es in sehr seltenen Fällen (unter 1 ‰) Konstellationen geben, bei denen beim Abschalten eines Kondensators die internen Abschaltmechanismen versagen und sich das Kondensator-Gehäuse öffnet.

Es ist deshalb sicherzustellen, dass der Aufstellungsort der Anlage geeignet ist, um im Fehlerfall ein Risiko für die Umgebung ausschließen zu können. FRAKO ist gerne bereit, den Anwender schon im Vorfeld des Einsatzes zu beraten und konkrete Anwendungsempfehlungen zu geben (siehe dazu auch die detaillierten Erläuterungen „Allgemeine Sicherheitshinweise Starkstromkondensatoren“ – Allgemeine Sicherheitshinweise der im ZVEI organisierten Hersteller von Starkstromkondensatoren.

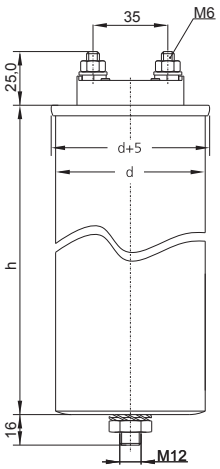
Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

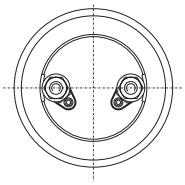
Abmessungen

1-phasiger Kondensator mit d = 60 mm (Schraubanschluss)

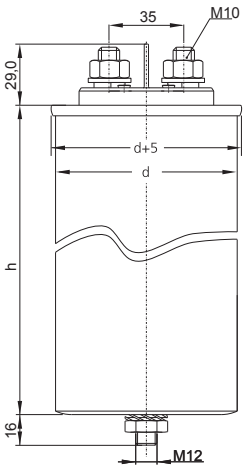


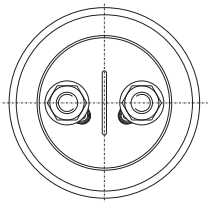
1-phasiger Kondensator mit d = 70 mm (Schraubanschluss)



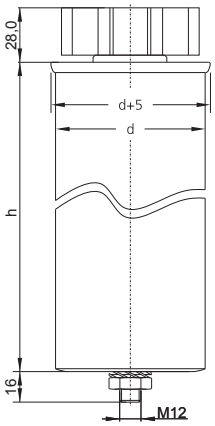


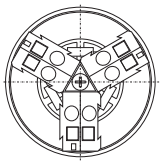
1-phasiger Kondensator mit d = 85 mm (Schraubanschluss)



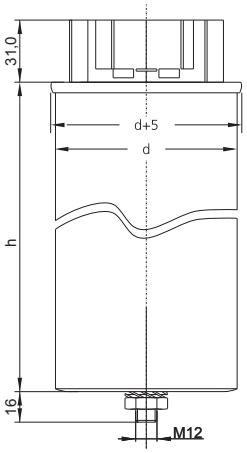


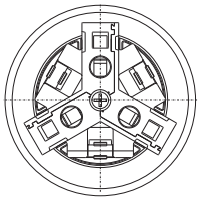
1-phasig und 3-phasig mit d = 60 / 70 mm (wartungsfreie Zugfederklemme)





3-phasiger Kondensator mit d = 85 mm (wartungsfreie Zugfederklemme)





Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

FDR / FKD
Standard Filterkreisdrosseln

Resonanzen vermeiden – Verlustarme Filterkreisdrosseln für Ihre Blindleistungs-Kompensation, abgestimmt auf die FRAKO Leistungs-Kondensatoren.

- Stufen-Leistungsbereich 3,13 bis 50 kvar
- Spannungsbereich von 230 bis 690 V, 50/60 Hz
- Verdrosselungsgrad p = 5,67 % - 14 %
- Verlustarmer Aufbau

Anwendungsempfehlung
FRAKO Filterkreisdrosseln eignen sich zusammen mit Leistungs-Kondensatoren der Typenreihe LKT zum Aufbau von Feststufen und Blindleistungs-Regelanlagen in verdrosselter Ausführung. Dies ermöglicht dem Schaltanlagenbauer entsprechende Anlagen kundenspezifisch zu planen und zu fertigen.

Typenübersicht

Typenreihe			Standard
Typenbezeichnung			FDR / FKD
Nennspannung			230…690 V
Nennstufenleistung			3,13…50 kvar
Nennnetzfrequenz		50 / 60 Hz	• / •
Reihenresonanz-frequenzen	p=5,67 %	210 / 252 Hz	• / -
	p=7 %	189 / 227 Hz	• / •
	p=8 %	177 / 212 Hz	• / -
	p=14 %	134 / 160 Hz	• / -
Temperaturbereich			-10 … +60 °C
Wicklungsmaterial			Al /Cu
Isolierstoffklasse			F (155 °C)
Temperatur-schalter	vormontiert		•
	Schalttemperatur		140 °C
	Schaltleistung		2,5A / 250 V AC
Schutzart			IP00 nach IEC 60529
Verlustleistung max.			6 W/kvar
Anschluss			Anschlussleitung
Katalogseite			Ab Seite 27

Reihenresonanzfrequenz

Ausführung	Reihenresonanz-frequenz (50 Hz Netz)	Verdrosselungsfaktor	Für Netze mit EVU-Tonfrequenzsteuerung [1]
P1	134 Hz	P= 14 %	≥ 166 Hz
P8	177 Hz	P= 8 %	≥ 217 Hz
P7	189 Hz	P= 7 %	≥ 228 Hz
P5	210 Hz	P= 5,67 %	≥ 270 Hz

[1] Abweichende EVU-Vorschriften sind zu beachten.

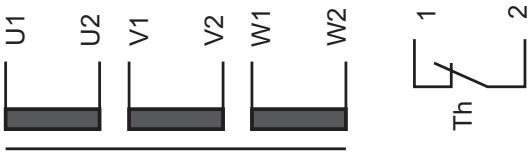
Vergleichen Sie bitte die Ausführungshinweise in unserem „Handbuch Power Quality“ (weitere Reihenresonanzfrequenzen auf Anfrage).

Anschluss

Spuleneingang: U1, V1, W1

Spulenausgang: U2, V2, W2

Wichtiger Hinweis



Verwenden Sie für die einzelnen Filterkreisdrosseln bitte nur die passenden, in der Tabelle „Auswahlhilfe: Filterkreisdrossel → Kondensatoren“ im technischen Anhang aufgeführten Leistungs-Kondensatoren. Abweichungen können zur Verschiebung der Reihenresonanzfrequenz in kritische Bereiche führen. Diese können sowohl Komponenten überlasten als auch Rundsteuerfrequenzen unzulässig beeinträchtigen.

Technische Daten

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %), 50 Hz

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 2

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 230 V / 50 Hz - p = 7 % - fres = 189 Hz											
88-01980	FDR 5-230-P7	5,0	12,6	2,530	3 x 93,3	c	6		5,0	Cu	1,7
88-01575	FKD 10-230-P7	10,0	26,9	1,180	3 x 200,0	g	10		9,0	Cu	2,0
88-01974	FDR 12,5-230-P7	12,5	31,2	1,020	3 x 232,1	g	10		9,0	Cu	2,3
88-01583	FKD 16,7-230-P7	16,7	44,9	0,700	3 x 334,0	g	10/2x4		10,0	Cu	2,5
88-01576	FKD 20-230-P7	20,0	53,8	0,590	3 x 400,0	h	16/2x10		15,0	Cu	2,4
88-01943	FDR 25-230-P7	25,0	62,5	0,510	3 x 464,2	h	16		16,0	Cu	4,9
88-01568	FKD 33-230-P7	33,0	89,9	0,354	3 x 668,0	m	2x16/2x16		19,0	Al	3,9
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 400 V / 50 Hz - p = 7 % - fres = 189 Hz											
88-01640	FKD 2,5-400-P7	2,5	3,9	14,200	3 x 16,6	c	4		5,0	Cu	0,4
88-01719	FKD 3,13-400-P7	3,1	4,7	11,900	3 x 19,9	c	4		7,0	Cu	1,0
88-01481	FKD 5-400-P7	5,0	7,8	7,120	3 x 33,2	c	4		7,0	Cu	1,1
88-01410	FKD 6,25-400-P7	6,3	9,7	5,700	3 x 41,5	c	4		7,0	Cu	1,7
88-01482	FKD 7,5-400-P7	7,5	11,6	4,760	3 x 49,7	c	4		7,0	Cu	1,6
88-01479	FKD 10-400-P7	10,0	15,5	3,550	3 x 66,3	g	4		10,0	Cu	1,5
88-01767	FDR 12,5-400-P7	12,5	18,0	3,070	3 x 77,1	g	4		10,0	Cu	2,1
88-01362	FKD 15-400-P7	15,0	23,3	2,370	3 x 99,5	h	6		15,0	Cu	2,2
88-01922	FDR 16,7-400-P7	16,7	24,1	2,300	3 x 102,9	h	6		13,0	Cu	1,7
88-01363	FKD 20-400-P7	20,0	31,0	1,780	3 x 132,6	h	10		19,0	Cu	2,6
88-01768	FDR 25-400-P7	25,0	36,1	1,530	3 x 154,2	h	10		21,0	Cu	3,9
88-01484	FKD 30-400-P7	30,0	46,5	1,190	3 x 198,9	m	10		19,0	Al	3,5
88-01923	FDR 33,3-400-P7	33,3	48,2	1,150	3 x 205,8	m	16		19,0	Al	3,5
88-02053	FDR 37,5-400-P7	37,5	54,5	1,020	3 x 232,8	n	16		23,0	Al	2,8
88-01782	FDR 40-400-P7	40,0	58,2	0,950	3 x 248,8	n	16		24,0	Al	2,8
88-01769	FDR 50-400-P7	50,0	72,2	0,770	3 x 308,4	n	16		27,0	Al	5,1
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 415 V / 50 Hz - p = 7 % - fres = 189 Hz											
88-02034	FDR 6,25-415-P7	6,3	8,7	6,580	3 x 35,9	c	4		5,1	Cu	1,5
88-01937	FDR 12,5-415-P7	12,5	17,3	3,310	3 x 71,4	g	4		10,0	Cu	1,8
88-01938	FDR 25-415-P7	25,0	34,7	1,660	3 x 142,8	h	10		15,0	Cu	3,7
88-01930	FDR 50-415-P7	50,0	69,3	0,828	3 x 285,6	n	16		27,0	Al	5,3
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 440 V / 50 Hz - p = 7 % - fres = 189 Hz											
88-02160	FDR 6,25-440-P7	6,3	8,3	7,360	3 x 32,1	g	4		6,0	Cu	1,5
88-02161	FDR 12,5-440-P7	12,5	16,5	3,680	3 x 64,2	g	4		9,5	Cu	2,6
88-01008	FKD 25-440-P7	25,0	34,2	1,780	3 x 132,8	k	10		21,0	Cu	3,8
88-01124	FKD 50-440-P7	50,0	68,4	0,890	3 x 265,6	n	16 / 2x6		25,0	Al	4,7
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 525 V / 50 Hz - p = 7 % - fres = 189 Hz											
88-01801	FDR 6,25-525-P7	6,3	7,0	10,320	3 x 22,9	c	4		7,0	Cu	1,4
88-01802	FDR 12,5-525-P7	12,5	14,1	5,160	3 x 45,8	g	4		10,0	Cu	1,8
88-01080	FKD 20-525-P7	20,0	24,7	2,940	3 x 80,5	k	6		19,0	Cu	3,3
88-01838	FDR 25-525-P7	25,0	27,5	2,640	3 x 89,5	k	6		20,0	Cu	3,9
88-01872	FDR 50-525-P7	50,0	55,0	1,320	3 x 179,0	n	16		32,0	Al	3,1

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 690 V / 50 Hz - p = 7 % - fres = 189 Hz											
88-01825	FKD 10-690-P7	10,0	8,9	10,700	3 x 22,1	g	4		10,0	Cu	auf Anfrage
88-01932	FDR 25-690-P7	25,0	20,8	4,590	3 x 51,5	h	4		19,0	Cu	3,7
88-01933	FDR 50-690-P7	50,0	41,6	2,290	3 x 103,1	n	10		26,0	Al	4,5

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %), 50 Hz

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 3

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 400 V / 50 Hz - p = 7 % - fres = 189 Hz											
88-01776	FDR 12,5-400-P7-S3	12,5	18,0	3,070	3 x 77,1	g	4		13	Cu	3,1
88-01777	FDR 25-400-P7-S3	25	36,1	1,530	3 x 154,2	k	10		23	Cu	7,0
88-01778	FDR 50-400-P7-S3	50	72,2	0,766	3 x 308,4	o	25		35	Al	4,5
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 690 V / 50 Hz - p = 7 % - fres = 189 Hz											
88-01878	FDR 25-690-P7-S3	25	20,9	4,560	3 x 51,8	k	4		22	Cu	6,7
88-01879	FDR 50-690-P7-S3	50	41,8	2,280	3 x 103,6	o	10		22	Al	4,6

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %), 60 Hz

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 2

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 230 V / 60 Hz - p = 7 % - fres = 227 Hz											
88-01996	FDR 2,5-230-P7-60	2,5	6,2	4,260	3 x 38,5	c	4		4,0	Cu	auf Anfrage
88-01997	FDR 5-230-P7-60	5,0	12,5	2,120	3 x 77,3	c	6		6,0	Cu	auf Anfrage
88-01998	FDR 10-230-P7-60	10,0	25,0	1,060	3 x 154,6	g	6		9,0	Cu	auf Anfrage
88-02140	FDR 12,5-230-P7-60	12,5	31,4	0,843	3 x 194,3	g	10		10,0	Cu	1,8
88-02001	FDR 20-230-P7-60	20,0	49,9	0,530	3 x 309,2	h	16		15,0	Cu	auf Anfrage
88-01892	FDR 25-230-P7-60	25,0	62,2	0,430	3 x 385,5	h	16		21,0	Cu	2,3
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 380 V / 60 Hz - p = 7 % - fres = 227 Hz											
88-02179	FDR 12,5-380-P7-60	12,5	19,0	2,290	3 x 71,4	g	4		10,0	Cu	1,7
88-02180	FDR 25-380-P7-60	25,0	38,1	1,150	3 x 142,8	h	10		16,0	Cu	4,1
88-02181	FDR 50-380-P7-60	50,0	76,2	0,574	3 x 285,6	n	25		25,0	Al	3,9
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 400 V / 60 Hz - p = 7 % - fres = 227 Hz											
88-01963	FDR 12,5-400-P7-60	12,5	18,0	2,560	3 x 64,2	g	4		10,0	Cu	2,1
88-01964	FDR 25-400-P7-60	25,0	36,0	1,280	3 x 128,1	h	10		13,0	Cu	3,0
88-01965	FDR 50-400-P7-60	50,0	72,1	0,640	3 x 256,9	n	16		24,0	Al	4,5
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 440 V / 60 Hz - p = 7 % - fres = 227 Hz											
88-01914	FKD 6,25-440-P7-60	6,3	9,2	5,480	3 x 29,9	c	4		6,0	Cu	1,8
88-01795	FDR 7,5-440-P7-60	7,5	9,9	5,120	3 x 32,0	c	4		6,0	Cu	1,9
88-01883	FDR 12,5-440-P7-60	12,5	16,9	2,990	3 x 54,8	g	4		21,0	Cu	2,7
88-01796	FDR 15-440-P7-60	15,0	19,8	2,560	3 x 64,0	g	6		10,0	Cu	2,5
88-01884	FDR 25-440-P7-60	25,0	33,1	1,530	3 x 107,2	h	10		11,0	Cu	3,8
88-01875	FDR 50-440-P7-60	50,0	66,2	0,760	3 x 214,2	n	16		29,0	Al	auf Anfrage

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %), 60 Hz

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 2

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 460 V / 60 Hz - p = 7 % - fres = 227 Hz											
88-02123	FKD 2,5-460-P7-60	2,5	3,6	14,760	3 x 11,1	c	4		3,0	Cu	auf Anfrage
88-02124	FKD 5-460-P7-60	5,0	6,7	7,910	3 x 20,7	c	4		4,5	Cu	auf Anfrage
88-02125	FDR 10-460-P7-60	10,0	12,4	4,250	3 x 38,5	c	4		5,0	Cu	auf Anfrage
88-01854	FDR 12,5-460-P7-60	12,5	15,5	3,410	3 x 48,1	g	4		10,0	Cu	1,2
88-01855	FDR 25-460-P7-60	25,0	31,1	1,700	3 x 96,2	h	10		21,0	Cu	3,7
88-01856	FDR 50-460-P7-60	50,0	62,1	0,850	3 x 192,4	n	16		27,0	Al	4,5
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 480 V / 60 Hz - p = 7 % - fres = 227 Hz											
88-01962	FDR 12,5-480-P7-60	12,5	15,4	3,590	3 x 45,6	g	4		9,0	Cu	1,9
88-02056	FDR 25-480-P7-60	25,0	30,2	1,830	3 x 89,7	h	6		15,0	Cu	3,1
88-01858	FDR 50-480-P7-60	50,0	60,5	0,910	3 x 179,4	n	16		25,0	Al	3,7

Ausführung: P8 (Verdrosselungsfaktor p = 8 %)

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 2

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 400 V / 50 Hz - p = 8 % - fres = 177 Hz											
88-01678	FKD 2,5-400-P8	2,5	3,9	16,200	3 x 16,6	c	4		5,0	Cu	0,8
88-01941	FKD 3,13-400-P8	3,1	4,7	13,540	3 x 19,9	c	4		7,0	Cu	0,8
88-01518	FKD 5-400-P8	5,0	7,9	8,150	3 x 33,2	c	4		7,0	Cu	0,5
88-01492	FKD 6,25-400-P8	6,3	9,8	6,520	3 x 41,5	c	4		7,0	Cu	1,4
88-01519	FKD 7,5-400-P8	7,5	11,8	4,750	3 x 49,7	c	4		7,0	Cu	1,5
88-01520	FKD 10-400-P8	10,0	15,7	4,080	3 x 66,3	g	4		10,0	Cu	1,4
88-01770	FDR 12,5-400-P8	12,5	18,2	3,500	3 x 77,1	g	4		10,0	Cu	2,0
88-01381	FKD 15-400-P8	15,0	23,5	2,720	3 x 99,5	h	6		15,0	Cu	1,8
88-01926	FDR 16,7-400-P8	16,7	24,3	2,620	3 x 102,9	h	6		13,0	Cu	auf Anfrage
88-01382	FKD 20-400-P8	20,0	31,4	2,040	3 x 132,6	h	10		19,0	Cu	4,0
88-01771	FDR 25-400-P8	25,0	36,5	1,750	3 x 154,2	h	10		19,0	Cu	3,7
88-01387	FKD 30-400-P8	30,0	47,0	1,350	3 x 198,9	m	10		19,0	Al	3,8
88-01927	FDR 33,3-400-P8	33,3	48,7	1,310	3 x 205.9	m	16		19,0	Al	3,8
88-02054	FDR 37,5-400-P8	37,5	54,9	1,160	3 x 231,9	n	16		24,0	Al	2,7
88-01781	FDR 40-400-P8	40,0	58,3	1,090	3 x 246,6	n	16		24,0	Al	3,0
88-01772	FDR 50-400-P8	50,0	72,9	0,874	3 x 308,4	n	16		26,0	Al	4,7
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 480 V / 50 Hz - p = 8 % - fres = 177 Hz											
88-01985	FDR 25-480-P8	25,0	30,5	2,510	3 x 107,4	h	10		16,0	auf Anfrage	auf Anfrage
88-01986	FDR 50-480-P8	50,0	61,0	1,250	3 x 214,8	n	16		24,0	Al	3,1
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 525 V / 50 Hz - p = 8 % - fres = 177 Hz											
88-01845	FKD 20-525-P8	20,0	25,0	3,350	3 x 80,5	k	6		18,0	Cu	3,5
88-01840	FDR 25-525-P8	25,0	27,8	3,010	3 x 89,5	k	6		18,0	Cu	3,7
88-01846	FDR 30-525-P8	30,0	35,0	2,390	3 x 112,7	k	10		21,0	Cu	auf Anfrage
88-01871	FDR 50-525-P8	50,0	55,6	1,510	3 x 179,0	o	16		32,0	Al	3,3

Ausführung: P8 (Verdrosselungsfaktor p = 8 %)

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 2

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 690 V / 50 Hz - p = 8 % - fres = 177 Hz											
88-01807	FKD 25-690-P8	25,0	22,6	4,870	3 x 55,3	k	4		18,0	Cu	3,7
88-01912	FDR 50-690-P8	50,0	42,1	2,610	3 x 103,1	n	10		27,0	Al	4,8

Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %), 50 Hz

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 2

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 230 V / 50 Hz - p = 14 % - fres = 134 Hz											
88-02020	FDR 15-230-P1	15,0	37,7	1,750	3 x 260,3	k	10		17,0	Cu	2,6
88-01868	FDR 30-230-P1	30,0	75,6	0,880	3 x 519,9	n	16		34,0	Al	4,3
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 400 V / 50 Hz - p = 14 % - fres = 134 Hz											
88-01834	FDR 3,13-400-P1	3,1	4,2	28,300	3 x 16,6	c	4		5,0	Cu	0,9
88-02186	FDR 6,25-400-P1	6,3	9,1	13,100	3 x 35,9	f	4		7,0	Cu	1,4
88-01979	FDR 7,5-400-P1	7,5	11,0	10,800	3 x 43,4	g	4		10,0	Cu	2,1
88-01695	FDR 10-400-P1	10,0	15,1	7,860	3 x 59,8	g	4		11,0	Cu	3,2
88-01168	FDR 12,5-400-P1	12,5	18,1	6,590	3 x 71,4	h	4		13,0	Cu	2,5
88-02187	FDR 15-400-P1	15,0	22,7	5,250	3 x 89,6	h	4		15,0	Cu	4,0
88-02177	FDR 16,7-400-P1	16,7	24,2	4,910	3 x 95,8	h	4		15,0	Cu	4,0
88-01038	FDR 20-400-P1	20,0	28,6	4,160	3 x 113,1	k	6		21,0	Cu	5,7
88-01171	FDR 25-400-P1	25,0	36,1	3,290	3 x 142,8	n	10		25,0	Al	4,5
88-01039	FDR 30-400-P1	30,0	44,1	2,700	3 x 174,3	n	10		26,0	Al	4,3
88-01925	FDR 33,3-400-P1	33,3	48,2	2,470	3 x 190,7	n	16		25,0	Al	4,5
88-02176	FDR 37,5-400-P1	37,5	54,2	2,200	3 x 214,2	o	16		32,0	Al	5,3
88-02175	FDR 40-400-P1	40,0	58,8	2,020	3 x 232,4	o	16		32,0	Al	5,3
88-02174	FDR 50-400-P1	50,0	71,9	1,600	3 x 285,6	o	16		33,0	Al	5,5
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 415 V / 50 Hz - p = 14 % - fres = 134 Hz											
88-01956	FDR 25-415-P1	25,0	34,6	3,440	3 x 132,6	m	10		24,0	Cu	8,9
88-01957	FDR 50-415-P1	50,0	69,6	1,770	3 x 265,2	o	16		35,0	Al	4,8
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 440 V / 50 Hz - p = 14% - fres = 134 Hz											
88-02041	FDR 25-440-P1	25,0	32,8	3,980	3 x 118,0	n	10		25,0	Al	3,4
88-02007	FDR 50-440-P1	50,0	66,9	1,960	3 x 240,5	p	16		41,0	Al	5,2
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 480 V / 50 Hz - p = 14 % - fres = 134 Hz											
88-02143	FDR 25-480-P1	25,0	30,4	4,690	3 x 100,2	n	6		25,0	Al	4,5
88-02144	FDR 50-480-P1	50,0	60,5	2,360	3 x 199,3	p	16		40,0	Al	7,4
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 525 V / 50 Hz - p = 14 % - fres = 134 Hz											
88-02039	FDR 12,5-525-P1	12,5	15,1	10,400	3 x 45,4	h	4		14,0	Cu	3,7
88-01960	FDR 25-525-P1	25,0	27,9	5,570	3 x 84,4	m	6		22,0	Cu	5,9
88-01900	FDR 50-525-P1	50,0	55,8	2,790	3 x 168,8	o	16		33,0	Al	3,9

Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %), 50 Hz

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 2

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 690 V / 50 Hz - p = 14 % - fres = 134 Hz											
88-02122	FDR 12,5-690-P1	12,5	9,6	21,300	3 x 22,1	h	4		19,0	Cu	auf Anfrage
88-02120	FDR 20-690-P1	20,0	16,9	12,200	3 x 38,7	k	4		18,0	Cu	auf Anfrage
88-01842	FDR 25-690-P1	25,0	21,7	9,130	3 x 50,0	n	4		27,0	Cu	5,1
88-02257	FDR 50-690-P1	50,0	43,4	4,570	3 x 99,9	p	10 / 2x4		33,0	Al	10,5

Ausführung: P5 (Verdrosselungsfaktor p = 5,67 %)

$I5_{max}$ = 68 %, $I7_{max}$ = 19 %

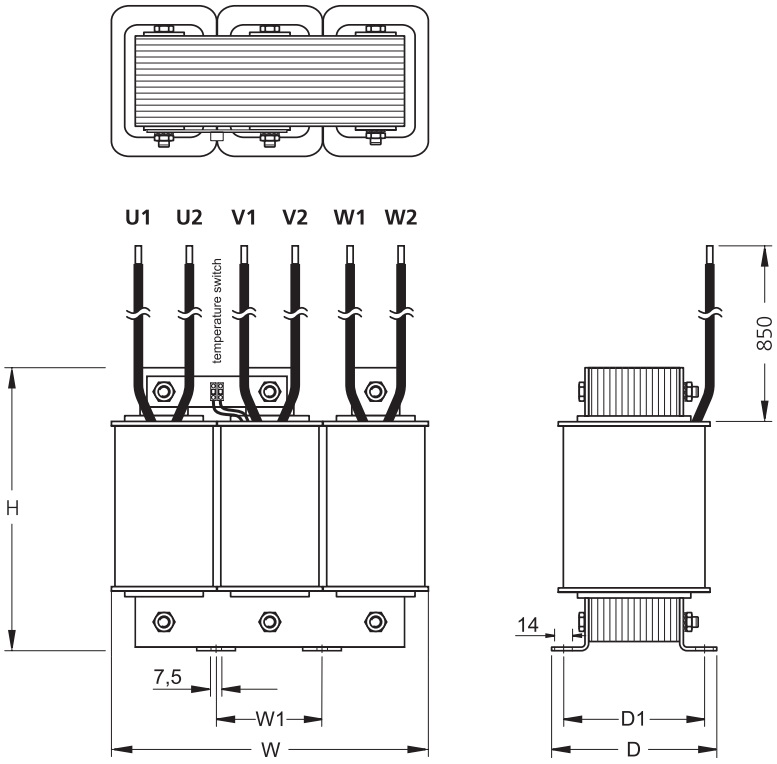
Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard - FDR/FKD - U_N = 400 V / 50 Hz - p = 5,67 % - fres = 210 Hz											
88-02141	FDR 25-400-P5	25,0	35,8	1,230	3 x 155,2	n	10		23,0	Al	2,8
88-02142	FDR 50-400-P5	50,0	71,6	0,617	3 x 310,4	o	25		33,0	Al	7,2

Ausführung: P5 (Verdrosselungsfaktor p = 5,67 %), 50 Hz

Zulässige Oberschwingungen DIN EN 61000-2-4 Klasse 3

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	I_N [A]	L [mH]	C [µF]	Bau-größe	Anschluss Kabel [mm²]	Anschluss Klemme [mm²]	Gewicht ca. [kg]	Wicklungs-material	Al/Cu Gewicht [kg]
Filterkreisdrossel Standard -FDR/FKD - U_N = 400 V / 50 Hz - p = 5,67 % - fres = 210 Hz											
88-01833	FDR 25-400-P5-S3	25	35,7	1,240	3x154,6	n	10		25	Al	3,1
88-02022	FDR 50-400-P5-S3	50	71,2	0,621	3x308,4	p	35		48	Cu	14,0
Filterkreisdrossel Standard -FDR/FKD - U_N = 690 V / 50 Hz - p = 5,67 % - fres = 210 Hz											
88-02063	FDR 25-690-P5-S3	25	20,5	3,720	3x51,4	n	6		26	Al	3,7
88-02064	FDR 50-690-P5-S3	50	41	1,860	3x103,1	p	16		43	Al	6,9

Abmessungen



Baugröße	Abmessungen [mm]				
	W_{max}	W1	D_{max}	D1	$H_{\pm 3,0}$
a	120	40	83	63	110
c	150	50	97	77	132
e	180	60	91	71	156
f	180	60	101	81	156
g	180	60	111	91	156
h	204	68	121	101	177
k	228	76	128	108	197
m	264	88	114	94	229
n	264	88	140	120	230
o	300	100	150	129	265
p	300	100	165	144	265

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Der zukunftssichere Power Quality Controller

PQC
Power Quality Controller

Dank der neuen universellen Regelkennlinie ist der FRAKO PQC noch flexibler einsetzbar. Zuverlässig stellt er die optimale Blindleistung sowohl in der klassischen Kompensation als auch in modernen, dezentralen Erzeugungsanlagen bereit. Die universelle Regelkennlinie sorgt darüber hinaus für einen äußerst effizienten und damit verschleißarmen Betrieb der Kompensationsanlage. Die kontinuierliche Überwachung der Netz- und Regelparameter sorgt für das frühzeitige Erkennen kritischer Situationen. Der PQC schützt durch gezielte Schalthandlungen vor Überlastung und gewährleistet so einen sicheren Betrieb der Kompensationsanlage.

Der neue Power Quality Controller PQC kombiniert die bekannten Stärken der FRAKO Blindleistungsregler mit neuer Funktionalität für die Anforderungen moderner Power Quality-Lösungen.

Mikroprozessorgesteuert übernimmt der PQC Aufgaben, die über die klassische Blindleistungs-Kompensation hinausgehen. Insbesondere wurden neue Schutzmechanismen für das zu kompensierende Netz wie auch die regelnde Blindleistungs-Regelanlage eingeführt. So überwacht der PQC Regler die relevanten Parameter, die im Netz Störungen verursachen können mit normgerechten Grenzwerten und meldet Grenzwertverletzungen. Außerdem schützt der PQC die zu regelnde Kompensationsanlage indem er sie im Falle von Überlastung abschaltet. Dadurch wird das Risiko von Zerstörungen innerhalb der Kompensationsanlage deutlich reduziert. Defekte oder teildefekte Kondensatorstufen werden erkannt und aus dem Regelprozess herausgenommen. Ein äußerst flexibles Alarmmanagement sorgt dafür, dass die Meldungen Ereignis basierend dort hingehen, wo sie benötigt werden. Dank der individuellen Parametrierbarkeit ist der PQC universell einsetzbar, was ihn zum optimalen Controller für Power Quality in modernen Industrienetzen macht.

Einfachste Montage, intuitive Bedienung und die von den FRAKO Blindleistungsreglern bekannte selbständige Inbetriebnahme unterstützen den Anwender ebenso wie die integrierte Eigenüberwachung, die langfristig für mehr Betriebssicherheit sorgt und dadurch hilft Kosten zu senken und das Risiko von Netzstörungen zu minimieren.

Wichtige Features

- 1- oder 3-phasige Messung
- 4-Quadranten Regelung
- 6 oder 12 Schaltausgänge + 1 Alarmkontakt
- 5 parametrierbare Regelkennlinien
- Mehrsprachiges Klartextmenü mit graphischer Benutzerführung
- Integrierte Überwachung der Anlagenparameter mit Verarbeitung im Alarmmanagement
- Jetzt auch mit induktiver und gemischt induktiver / kapazitiver Regelung

Anwendungsempfehlung

Der PQC eignet sich für die 4-Quadranten Blindleistungs-Regelung in:

- Verbrauchernetzen
- Erzeugernetzen
- Nieder- und Mittelspannungsnetzen
- Verdrosselten und unverdrosselten Kompensationsanlagen

Ausführungen des PQC

Grundsätzlich handelt es sich beim PQC um ein Gerät zum Fronttafeleinbau in einen Ausschnitt 138 x 138 mm. Je nach Anforderungen der Anwendung kann zwischen verschiedenen Versionen des PQC gewählt werden. Diese unterscheiden sich im Wesentlichen durch:

- Versorgungsspannung des Gerätes
- Anzahl der Messeingänge
- Anzahl und Beschaffenheit der Schaltausgänge

Durch die Kombination dieser Parameter stehen 6 verschiedene Grundgeräte zur Verfügung:

Geräte mit Versorgungsspannung 100-240 V, 50/60 Hz

Typ	Messeingänge	Schaltausgänge
PQC 1202401-0	1 U/I	12 x 250 V / 3 A
PQC 1202403-0	3 U/I	12 x 250 V / 3 A
PQC 0602401-0	1 U/I	6 x 250 V / 3 A

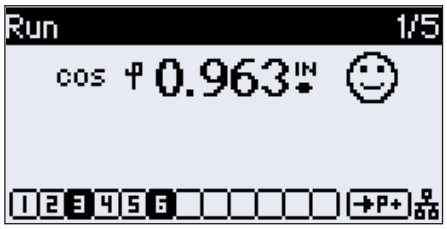
Geräte mit Versorgungsspannung 100-480 V, 50/60 Hz

Typ	Messeingänge	Schaltausgänge
PQC 1204801-0	1 U/I	12 x 250 V / 3 A
PQC 1204803-0	3 U/I	12 x 250 V / 3 A
PQC 0614801-0	1 U/I	6 x 440 V / 3 A

Die Spannungsmesseingänge sind für 100-690 V Netze, 50/60 Hz, die Strommesseingänge für den Betrieb mit Wandler x/1A oder x/5A ausgelegt.

Bedienung des PQC

Der PQC verfügt über ein hintergrundbeleuchtetes, monochromes LC Display mit 128 x 64 Pixeln, sowie 5 Tasten, die zur Navigation durch die mehrsprachigen (deutsch, englisch, französisch, spanisch, chinesisch) Klartext-Menüs dienen.



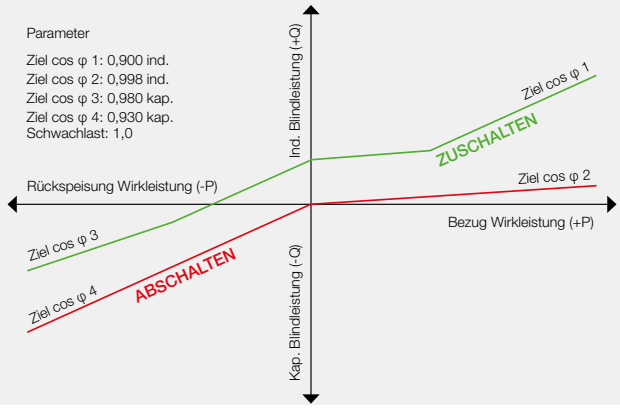
Reglerübersicht

Stufeneditor

Der intuitive Aufbau der Menüstruktur ermöglicht eine einfache Parametrierung des PQC. Die wichtigsten Informationen zu den einzelnen Phasen sowie dem Status der Schaltausgänge werden in der Reglerübersicht im Display dargestellt. Der Bediener erhält so alle relevanten Informationen und kann sich dadurch einen Überblick über die Kompensationsanlage verschaffen. Unterstützt durch das intelligente Alarmmanagement erhält der Bediener wichtige Meldungen und steuert deren Ausgabe auf das Display oder den Alarmkontakt.

Die neuen Regelkennlinien von FRAKO

Gegenüber herkömmlichen Regelkennlinien führt die neue Regelkennlinie, durch den vergrößerten Regelbereich, nachweislich zu einer deutlichen Verringerung der Schalthandlungen. Dies hat den Vorteil, dass sich die Lebensdauer der Schaltschütze erhöht und damit die Aufwendungen für Ersatzteile reduzieren lassen. Die neue universelle Regelkennlinie ermöglicht es, flexibel auf die Blindleistungsbedarfe in Verbraucher- und Erzeugungsanlagen zu reagieren. Durch die Parametrierung des unteren und oberen cos φ lässt sich das Regelverhalten exakt an die Anforderungen des EVU anpassen. Für Bezug und Rückspeisung lassen sich unterschiedliche Kennlinien einstellen.



Präzise, flexibel und universell – FRAKO PQC

Noch flexibler dank Profilumschaltung

Durch die neue Kennlinie und die damit verbundene Flexibilität, lassen sich insbesondere auch die Anforderungen an die Kompensation in Stromerzeugungsanlagen realisieren. Bereits im FRAKO PQC integriert ist eine automatische Umschaltung von bis zu 5 Regelprofilen – in Abhängigkeit der Wirkleistung oder der gemessenen Spannung. Ist der PQC mit einem Temp. I/O Modul ausgestattet, lassen sich die Regelprofile auch über die digitalen Eingänge umschalten.

Betrieb des PQC

Bei der ersten Inbetriebnahme ermittelt der PQC seine Anschlusskonfiguration sowie die genutzten Schaltausgänge inklusive deren Wertigkeit (angeschlossene kvar). Der Bediener wählt das auf die Anwendung zutreffende Regelprofil oder parametriert den PQC gemäß den Anforderungen. Ab Werk sind bereits 5 Regelprofile hinterlegt, die speziell für die gängigsten Anwendungen entwickelt wurden. Nach Abschluss der Inbetriebnahme arbeitet der PQC und schaltet entsprechend der Kennlinienvorgabe die angeschlossenen Schaltstufen zu oder ab.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Bereit für die digitale Transformation

Mit dem FRAKO PQC ist man bereit für das Internet der Dinge (Internet of Things). Über die Ethernetschnittstelle stellt der PQC alle Messwerte und Informationen der Kompensationsanlage bereit. Standardisierte Feldbusse wie Modbus TCP und REST-Interface ermöglichen einen einfachen Abruf der Informationen. Aber auch im stand-alone Betrieb lassen sich alle Messwerte und Informationen über den integrierten Webserver abrufen.

Das hierbei visuell integrierte Regeldiagramm zeigt dem Anwender, wie der PQC parametriert wurde und wo der aktuelle Arbeitspunkt liegt.

Leistungsmerkmale / Technische Daten

Kategorie	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen
Typ	PQC 1202401-0	PQC 1202403-0	PQC 0602401-0	PQC 1204801-0	PQC 1204803-0	PQC 0614801-0
Mehrsprachig Klartext	DE/EN/FR/ES/CN/IT					
Funktionale Erweiterungsmöglichkeit	• (**)					
Artikel-Nr.	38-00400	38-00401	38-00402	38-00406	38-00407	38-00410
Spannungsmessung	L-N / L-L					
Messspannung [V]	100 - 690			100 - 690 ****		
Betriebsspannung [V]	100 - 240			100 - 480		
Netzfrequenz [Hz]	50 / 60					
Strommessung	1	3	1	1	3	1
Ansprechstrom min. [mA] manuelle Programmierung	20					
Stromwandler x/…A	1 - 5					
Anschlussart	Man/Auto	Man	Man/Auto	Man/Auto	Man	Man/Auto
Soll-cos φ (ind-cap)	0,5 (ind) - 0,5 (cap)					
Auflösung (Soll-cos φ)	0,01					
Regelkennlinie Einstellung	Variabel					
Regelkennlinie Anzahl	5					
Regelung nach Lx/Ly/Lz wählbar	• / - / -	• / • / •	• / - / -	• / - / -	• / • / •	• / - / -
Ermittlung der Schaltfolge	Man/Auto					
Ermittlung der Zahl aktiver Schaltausgänge	Man/Auto					
Programmierbare Feststufen	frei wählbar (6/12)					
Relais-Schaltkontakte	12	12	6	12	12	6
Belastbarkeit Relais-Schaltkontakte	250 V / 750 VA					440 V / 1320 VA UL/CSA 3 A - 250 VAC / 30 VDC
Schaltverzögerung Relais-Schaltkontakte	Einstellbar 5 - 500 sec.					
Reale Schaltverzögerung Relais-Schaltkontakte	Optimiert, abhängig vom Lastwechsel					
Abschaltdauer (Entladezeit) Relais-Schaltkontakte	Einstellbar 5 - 900 sec.					
Alarmfunktion	Display / Benachrichtigung / 1 Schließer potentialfrei					

Kategorie	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen
Typ	PQC 1202401-0	PQC 1202403-0	PQC 0602401-0	PQC 1204801-0	PQC 1204803-0	PQC 0614801-0
Belastbarkeit Alarm-Schaltkontakte	250 V / 3 A					
Eigendiagnose	•					

Kategorie	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen
Typ	PQC 1202401-0	PQC 1202403-0	PQC 0602401-0	PQC 1204801-0	PQC 1204803-0	PQC 0614801-0
Abmessungen B x H x T [mm]	144 x 144 x 70					
Schalttafelauschnitt [mm]	138 x 138					
Schutzart Front	IP50 (IP54***)					
Schutzart Rückseite	IP20					
Nettogewicht [kg]	0,77					
Umgebungstemperatur	-25 °C bis + 65 °C, Keine Betauung					
Maximale Einbauhöhe	Maximale geografische Einbauhöhe 2.000 m über NN					
Anzeige	Monochrom Display 128 x 64 Pixel Hintergrundbeleuchtung					
Inbetriebnahme Assistent	(Stufeneditor)					
Messwerk (Freq [kHz]/ kontinuierlich)	12,5 / •					
Ist-cos φ (Momentan)	•					
Soll-cos φ	•					
Scheinstrom (Momentan)	•					
Kondensatorstrom (Überstrom)	•					
Wirkleistung [kW]/ Blindleistung [kvar]/ Scheinleistung [kVA]	• / • / •					
Fehlende Kondensator-leistung (kvar)	•					
Kondensatorleistung je Stufe	•					
Zugeschaltete Kondensatorstufen	•					
Netzspannung L-L [V]	•					
Harmonische Spannung [%]	1.-19. 1 x manueller Spektralanalyse 0…2,5 kHz (V, VI)					
Harmonische Strom [%]	1.-19. 1 x manueller Spektralanalyse 0…2,5 kHz (V, VI)					
Schaltspiele je Stufe	•					
Fehlende Kondensator-leistung (cos φ - Alarm)	Alarm deaktivierbar					
Defekte Kondensatorstufen	•					
Grenzwert Schaltspiele	Alarm					
Unterspannung	Alarm Abschaltung					
Überstrom	Alarm Abschaltung deaktivierbar					
Unterstrom	Meldung Abschaltung					

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Kategorie	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen
Typ	PQC 1202401-0	PQC 1202403-0	PQC 0602401-0	PQC 1204801-0	PQC 1204803-0	PQC 0614801-0
Harmonische Spannungsgrenzwerte	Alarm Abschaltung					
Übertemperatur	• **					
Netzausfallerkennung	Einstellbar ab einer Halbwelle mit Stufenabwurf und Wiedereinschaltautomatik					
Stufenüberwachung	Überwachung des Leistungsverlustes je Kondensatorstufe, einstellbar 0...95 %					
Visualisierung Spektraldiagramm	•					
Visualisierung Schaltspielediagramm	•					
Visualisierung Stufenleistungsdiagramm	•					
FW Funktionsupdate	• *					

* mit USB-Kabelsatz möglich, ** siehe PQC Varianten, *** IP54 Aufrüstsatz, **** UL 600 V AC

[vi] Vorabindikation für Oberschwingungsanalyse, [v] 2,5 kHz ~ 50. Oberschwingung (50 Hz) ~ 40. Oberschwingung (60 Hz)

Varianten:

Kategorie	1-phasig 12 Stufen	3-phasig 12 Stufen	1-phasig 6 Stufen	1-phasig 12 Stufen (UL)	3-phasig 12 Stufen (UL)	1-phasig 6 Stufen (UL)
Modbus RTU (RS-485) Schnittstelle						
Typ	PQC 1202401-20	PQC 1202403-20	PQC 0602401-20	PQC 1204801-20	PQC 1204803-20	PQC 0614801-20
Artikel-Nr.	38-00404	38-00412	38-00417	38-00422	38-00427	38-00432
Temperatur und I/O*						
Typ	PQC 1202401-01	PQC 1202403-01	PQC 0602401-01	PQC 1204801-01	PQC 1204803-01	PQC 0614801-01
Artikel-Nr.	38-00403	38-00411	38-00416	38-00421	38-00426	38-00431
Modbus TCP (IoT) Schnittstelle*						
Typ	PQC 1202401-30	PQC 1202403-30	PQC 0602401-30			
Artikel-Nr.	38-00408	38-00414	38-00419			
Modbus RTU (RS-485) Schnittstelle + Temperatur und I/O						
Typ	PQC 1202401-21	PQC 1202403-21	PQC 0602401-21			
Artikel-Nr.	38-00405	38-00413	38-00418			
Modbus TCP (IoT) Schnittstelle + Temperatur und I/O						
Typ	PQC 1202401-31	PQC 1202403-31	PQC 0602401-31			
Artikel-Nr.	38-00409	38-00415	38-00420			

***Temperatur und I/O**

Diese Option besteht aus drei Temperaturmesseingängen, die mit einem PT100 oder PT1000 und zwei NTC beschaltet werden können. Für jeden der drei angeschlossenen Temperatursensoren kann ein individueller Grenzwert festgelegt werden. Zusätzlich stehen 5 digitale Ein- und Ausgänge (I/O), die individuell konfigurierbar sind, zur Verfügung. Die digitalen Ein- und Ausgänge benötigen eine externe Versorgungsspannung von 5 … 24 V DC und sind pro Ausgang mit 100 mA belastbar.

Applikationsbeispiele:

- Lüftersteuerung (Temperaturerfassung)
- Temperaturüberwachung
- Automatische Umschaltung der Regelungsprofile 1 und 2 (nur I/O 1)
- Individuell konfigurierbare Ausgänge (an z. B. Prozessleitsystem (SPS)) für Statusanzeigen und selektierte Alarme

***IoT (Internet of Things):**

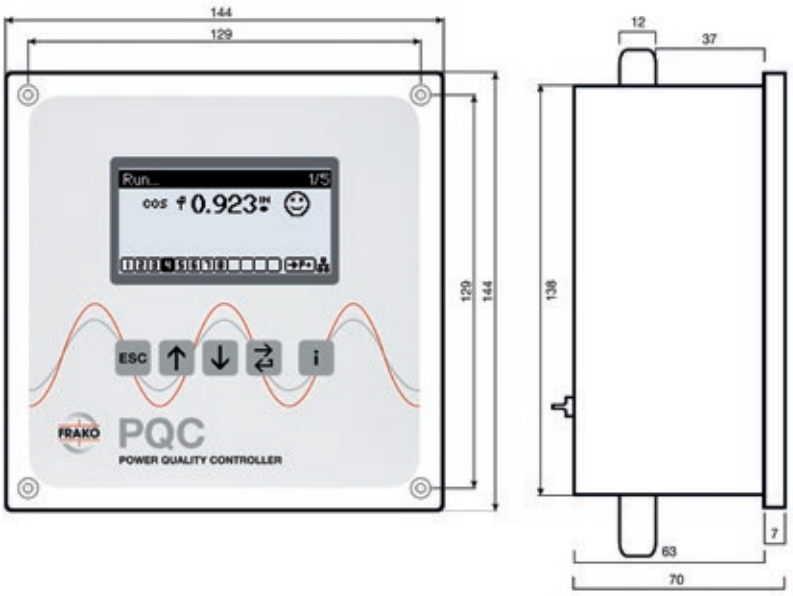
Mit dieser Option kann eine Anlagenvernetzung durch die REST-Schnittstelle oder das Protokoll Modbus-TCP/IP über Ethernet (RJ-45) erfolgen. Ein Webserver mit Anlagenparametern steht ebenso zur Verfügung.

Zubehör:

Artikel-Nr.	20-50015	IP54-Dichtungssatz PQC

Abmessungen

Maßbild PQC



Alle Maßangaben in mm

PQC PRO
Power Quality Controller Professional

Der Power Quality Controller Professional vereint die Stärken der FRAKO Blindleistungsregler mit neusten funktionellen Erweiterungen: Ob EVU geforderte Maßnahmen zur statischen Spannungshaltung, vernetztes Blindleistungsmanagement, externe Steuerung von übergeordneten Blindleistungsreglern oder echte 4-Quadranten-Regelungen – der PQC Pro meistert alle Anforderungen, die an das immer komplexere Blindleistungsmanagement gestellt werden.

Dank der universell einsetzbaren Regelungskennlinie lassen sich alle Anforderungen an eine Blindleistungsregelanlage realisieren. Trotz der hohen Freiheitsgrade ist die FRAKO Regelungskennlinie einfach zu parametrieren. Unser Serviceteam prüft auf Wunsch Ihre Anlage und konfiguriert sie auf Ihre Bedürfnisse.

Durch die modularen Kompensationsmodule gepaart mit dem umfassenden Leistungsspektrum des PQC Pro, lassen sich alle Arten von Kompensationsaufgaben aufbauen – ob induktiv oder kapazitiv.

Alternative Energien senken die Stromkosten und verringern den CO_2-Fußabdruck eines Unternehmens und seiner Produkte. Doch wenn die Anlagen Leistung liefern, sind spezielle Vorgaben der Energieversorger zu beachten. Mit dem neuen PQC Pro Blindleistungsregler sind diese Forderungen der Energieversorgungsunternehmen kein Problem – und noch mehr: Die FRAKO Blindleistungs-Kompentsationsanlage macht das anders als Wechselrichter! Dort wird die wertvolle Wirkenergie, welche die Energieerzeugungsanlage bereitstellt, teilweise als Blindenergie vergeudet.

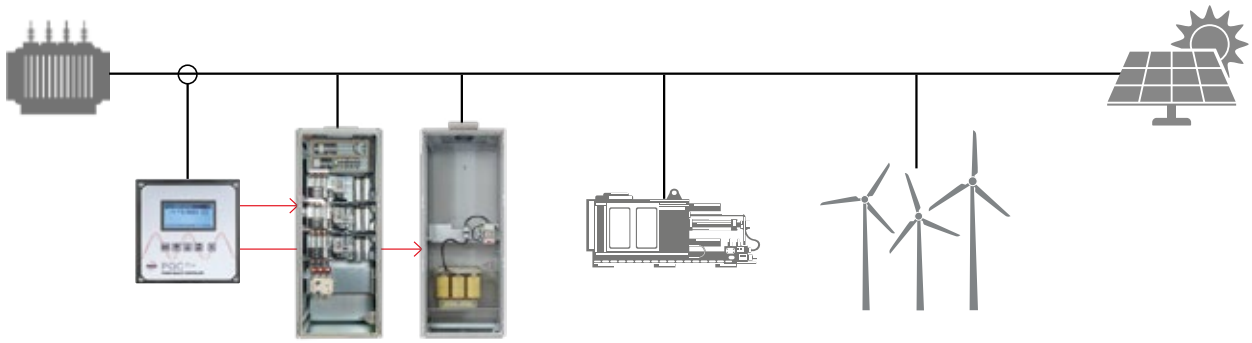
Unternehmen mit verteilten Einspeisepunkten stehen vor der Herausforderung ihr Blindleistungsmanagement auf eine vernetzte Struktur anzupassen – etwa mehrere Transformatoren und Kompensationsanlagen. Auch hier bietet der PQC Pro optimale Lösungen. Bis zu vier Kompensationsregler können miteinander verbunden werden. Dabei agiert einer als übergeordneter Blindleistungsregler, der die untergeordneten Regler steuert. Für maximale Betriebssicherheit verfügt jeder dieser untergeordneten Regler über eine Backup-Regelung und ein eigenes Anlagenschutzkonzept.

Das Pro in der Blindleistungsregelung

- Spannungs- Blindleistungskennlinie Q(U)
- Induktive und kapazitive Regelung
- Vernetze Kompensationen
- Externe Blindleistungsvorgaben
- Kennlinienvorgabe, einstellbar für jeden Bedarf
- Alle wichtigen Informationen auf einen Blick am Gerät oder im Webinterface
- Netzqualitätsdaten (optimiert für die Blindleistungsregelung)
- Umfangreiche Benachrichtigungen über den Zustand der BLK und des Netzes
- Einfache Bedienung
- Vollautomatische Inbetriebnahme der Anlagenparameter
- Anschlusskorrektur
- Zukunftssicher durch Updatefähigkeit
- Kommunikationserweiterungen

Flexibel – optimal in jedem Fall

Durch die modularen Kompensationsmodule der FRAKO, gepaart mit dem unschlagbaren Leistungsspektrum des PQC, lassen sich alle Arten von Kompensationsaufgaben aufbauen und liefern bestmögliche Ergebnisse. Egal ob induktiv oder kapazitiv, ganz nach dem Motto: „Anschließen – fertig – läuft".



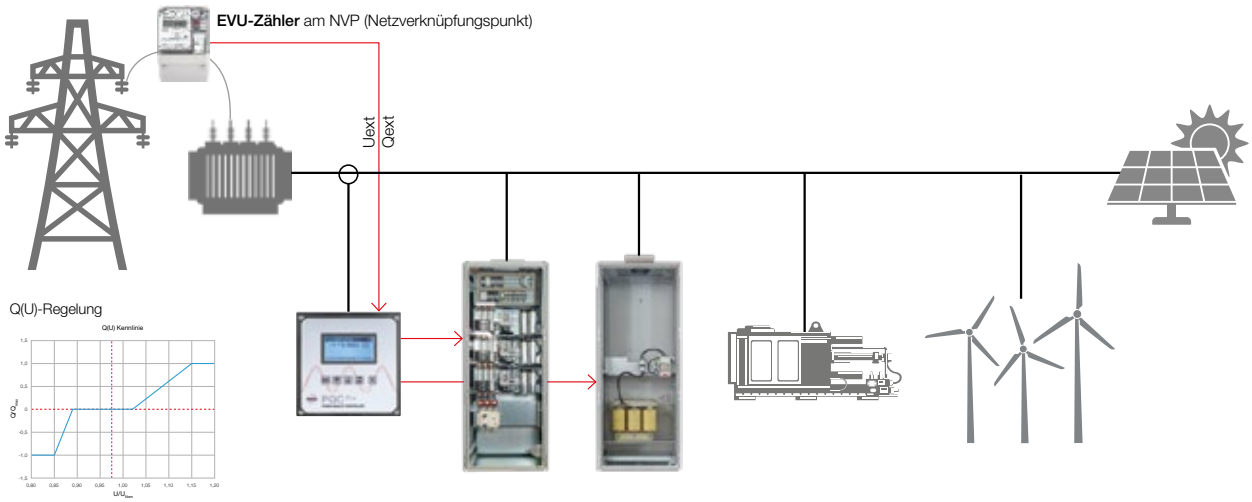
PQC Pro
Blindleistungsregelung kapazitiv und induktiv

LSFC
kapazitive Kompensations-anlage

LSI
induktive Kompensations-anlage

Produzent – jedes WATT zählt

Solaranlagen und grüne Energien sind in „aller Munde". Sie senken die Stromkosten und verringern den CO_2-Fußabdruck eines Unternehmens und seiner Produkte. Doch wenn die Anlagen Leistung liefern, sind spezielle Vorgaben der Energieversorger zu beachten. Bei großen Erzeugungsanlagen fordern Energieversorgungsunternehmen „Maßnahmen zur statischen Spannungshaltung". Mit dem neuen PQC Pro Blindleistungsregler sind die Forderungen der Energieversorgungsunternehmen kein Problem - und noch mehr: Die FRAKO Blindleistungs-Kompensationsanlage macht das anders als Wechselrichter! Dort wird die wertvolle Wirkenergie, welche die Energieerzeugungsanlage bereitstellt, teilweise als Blindenergie vergeudet. Wir helfen Ihnen dabei, dass jedes Watt, das durch Sonne/ Wasser/ Wind produziert wurde, auch da landet, wo es gebraucht wird.



Am NVP stellt sich die spannungsabhängig gesteuerte Blindleistung ein. Bei Laständerung in der Niederspannung wird der Ursprungszustand der BL wieder ausgeregelt.

PQC Pro
Blindleistung wird nach Q(U) Kennlinie am NVP geregelt

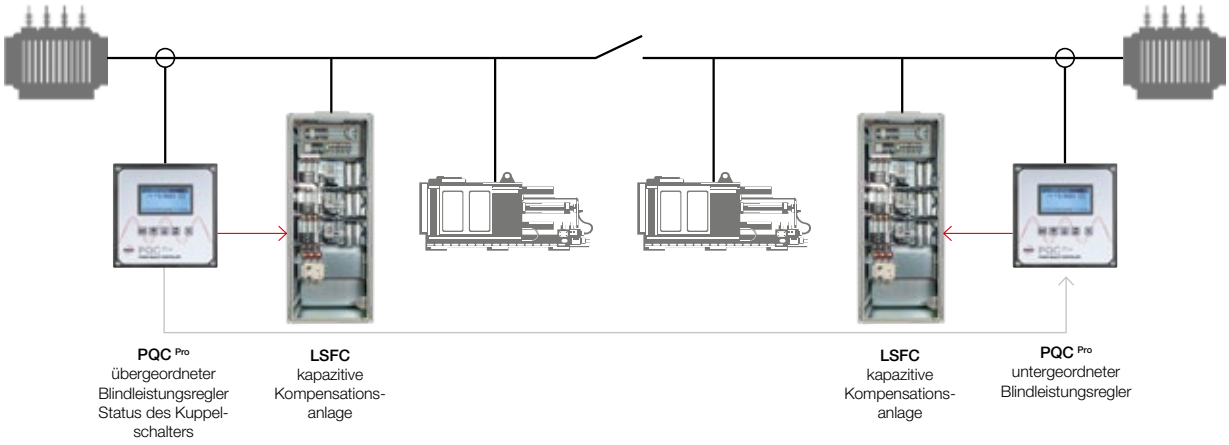
LSFC
kapazitive Kompensations-anlage

LSI
induktive Kompensations-anlage

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Vernetzt – optimales Blindleistungsmanagement

Unternehmen mit verteilten Einspeisepunkten stehen vor der Herausforderung ihr Blindleistungsmanagement auf eine vernetzte Struktur anzupassen. Auch hier bietet der FRAKO PQC Pro speziell für diese Anforderungen optimierte Lösungen. Es können bis zu vier Kompensationsregler miteinander verbunden werden, wobei einer dieser als übergeordneter Blindleistungsregler agiert, welcher die untergeordneten Regler steuert. Um maximale Betriebssicherheit zu gewährleisten, verfügt jeder dieser untergeordneten Regler über eine Backup-Regelung und eigenes Anlagenschutzkonzept.



Blindleistungsregler

Blindleistungsregler für maximale Betriebssicherheit. Einfachste Montage, leichte Bedienung sowie selbstständige, automatische Inbetriebnahme.

Vorteilhafte Eigenschaften

Die intelligenten FRAKO Blindleistungsregler messen sich automatisch auf die angeschlossene Kompensationsanlage und das zu kompensierende Netz ein. Fehlerhafte Programmierung wird dadurch automatisch vermieden.
Fehlerhafte Anschlüsse oder fehlerhafte Platzierung der Messwandler werden identifiziert und angezeigt.
Zeit- und kostenaufwändige Fehlersuche wird dadurch vermieden.
Die patentierte Regelkennlinie regelt den gewählten Soll-cos φ als Mindestwert bei Normallast und verhindert gleichzeitig Überkompensation bei Schwachlast. Dies vermeidet sicher Blindstromkosten und reduziert das Risiko von Netzstörungen.
Die intelligente Arbeitsweise sorgt dafür, dass die Soll-Werte mit minimalst möglichen Schaltungen geregelt und eingehalten werden. Dies minimiert den Verschleiß der Kompensationsanlage und reduziert Rückwirkungen auf das Netz.
Je nach Ausführung schützen die Regler die Kompensationsanlage vor zu hohem Oberschwingungsgehalt durch Abschaltung.
Außerdem schätzen unsere Kunden die anwenderfreundliche Bedienung unserer Regler.

Anwendungsempfehlung

Verbrauchernetze mit Regelung auf induktiven Soll-cos φ Quadrant: Bezug – induktiv	RM 2106 / RM 2112 ab Seite 36 PQC ab Seite 39
Verbraucher- und Stromerzeugungsnetze mit Regelung in allen 4 Quadranten	PQC ab Seite 39
Messwerterfassung von Strom und Spannung in der Mittelspannung	PQC ab Seite 39
Verdrosselte Kompensationsanlagen mit Verdrosselungsfaktoren < 7 % oder Netze mit sporadisch höheren Oberschwingungsspannungen als DIN EN 61000-2-4 Klasse 2	PQC ab Seite 39
Teildynamische und dynamische Kompensationsanlagen	PFC-12TR-1, PFC-12TR-1-RS485 ab Seite 36

Leistungsmerkmale / Technische Daten

Kategorie	Basic	
Typ	RM 2106	RM 2112
Artikel-Nr.	38-00320	38-00340
Spannungsmessung	L-N	
Betriebs-/Messspannung [V]	220 - 240	
Netzfrequenz [Hz]	50 / 60	
Strommessung	1-phasig	
Ansprechstrom min. [mA] man. Programmierung	20	
Ansprechstrom min. [mA] automatische Erkennung	20	
Stromwandler X/…A	1 - 5	
Anschlussart	Man/Auto	
Soll-cos φ	0,85 ind. - 1	
Regelkennlinie Einstellung	Fest	
Regelkennlinie Anzahl	1	
Schaltfolge	Man/Auto	
Zahl aktiver Schaltausgänge	Man/Auto	
Relais-Schaltkontakte	6	12
Belastbarkeit Relais-Schaltkontakte	230 V / 950 VA	
Schaltverzögerung Relais-Schaltkontakte	Fest, 60 sec.	
Reale Schaltverzögerung Relais-Schaltkontakte	Optimiert, abhängig vom Lastwechsel	
Abschaltdauer (Entladezeit) Relais-Schaltkontakte	fest 60 sec.	
Alarm-Schaltkontakte	1 Relais Schaltkontakt wählbar	
Belastbarkeit Alarm-Schaltkontakte	230 V / 950 VA	
Abmessungen B x H x T [mm]	144 x 144 x 40	
Schalttafelausschnitt [mm]	138 x 138	
Schutzart Front	IP50 (IP54*)	
Schutzart Rückseite	IP20	
Nettogewicht [kg]	0,8	

* bei Verwendung des Dichtrings (Zubehör)

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Kategorie	Dynamisch	
Typ	**PFC-12TR-1**	**PFC-12TR-1-RS485**
Artikel-Nr.	39-29060	39-29061
Versorgungsspannung (L-N / L-L)	110-440 V AC, ± 10%	
Leistungsaufnahme	max. 3 VA	
Anzeige	128 x 64 Pixel	
Spannungsmessung	L-N / L-L	
Spannungsbereiche	30-440 V AC L-N / 50-760 V AC L-L	
Frequenzbereich	42 - 80 Hz	
Abtastrate	10 kHz (bei 50 Hz)	
Strommessung	einphasig	
Messstrom	x / 5 A (x / 1 A)	
Ansprechstrom	20 mA	
Maximalstrom	6 A	
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA	
Schaltausgänge (Relais)	12	
Schaltleistung	max. 250 V / 1.000 W	
Vorsicherung	10 AT	
Mechanische Lebensdauer	> 10^7 Schaltspiele	
Elektrische Lebensdauer	> 10^5 Schaltspiele	
Schaltausgänge (Transistor)	12	
Schaltspannung	24 V	
Schaltstrom	max. 50 mA	
Alarmrelais (Schaltleistung)	1 (max. 250 V / 1.000 W)	
Digitaler Eingang (Tarifumschaltung)	–	•
Schnittstelle (Kommunikation)	–	RS485
Unterstützte Kommunikationsprotokolle	–	Modbus RTU, Modbus KTR, ASCII Out, Master Mode, Slave Mode, Slave Hybrid
Reglervernetzung	–	•
Abmessungen (B x H x T)	144 x 144 x 55 mm	
Gewicht	1 000 g	
Schutzart nach IEC 60529	Front IP54, Rückseite IP20	
Montage	Fronttafeleinbau	
Anschlussquerschnitte	0,08-2,5 mm² (Ein-, Mehr- und Feindrähtig), 1,5 mm² (Stiftkabelschuh, Aderendhülse)	
Betriebsumgebungstemperatur	-20 … +60 °C	
Temperaturbereich Lagerung	-20 … +60 °C	
Relative Luftfeuchte	max. 95% ohne Betauung	
Betriebshöhe	max. 2 000 m über NN	
Verschmutzungsgrad	2	
Einbaulage	beliebig	
EMV	Richtlinien 2004/108/EG & 2006/95/EG	
Gerätesicherheit	IEC/EN 61010-1 & IEC/EN 61010-1-08	
Schutzklasse	I (Gerät mit Schutzleiter)	
Störfestigkeit	IEC 61000-6-2; EN 61326, Industriebereich	
Störaussendung	DIN EN (IEC) 61326-1, Klasse B: Wohnbereich, DIN EN (IEC) 61326-1, Klasse A: Industriebereich	

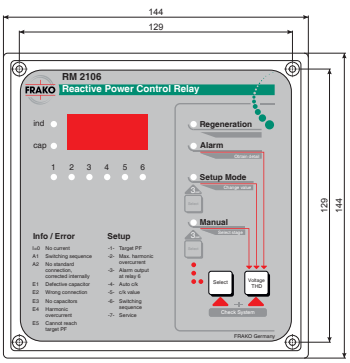
Betriebsanzeigen

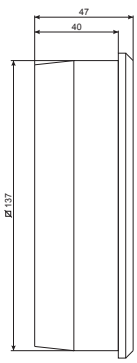
Kategorie	Basic	
Typ	**RM 2106**	**RM 2112**
Ist-cos φ	Momentanwert	Momentanwert
Soll-cos φ	•	•
Wirkstrom [A]	•	•
Blindstrom [A]	•	•
Scheinstrom [A]	Momentanwert	Momentanwert
Kondensatorleistung je Stufe	Wertigkeit	Wertigkeit
Zugeschaltete Kondensatorstufen	•	•
Harmonische Spannung [%]	THDu	THDu
Fehlende Kondensatorleistung	Alarm deaktivierbar	Alarm deaktivierbar
Defekte Kondensatorstufen	Alarm	Alarm
Grenzwert Schaltspiele	Alarm	Alarm
Unterspannung	Alarm Abschaltung	Alarm Abschaltung
Überstrom	Alarm Abschaltung	Alarm Abschaltung
Unterstrom	Meldung Abschaltung	Meldung Abschaltung
Harmonische Spannungsgrenzwerte	Alarm	Alarm

Kategorie	Dynamisch	
Typ	**PFC-12TR-1**	**PFC-12TR-1-RS485**
Ist-cos φ	Momentan- und Mittelwert	Momentan- und Mittelwert
Soll-cos φ	•	•
Wirkstrom [A]	•	•
Blindstrom [A]	•	•
Scheinstrom [A]	Momentan- und Höchstwert	Momentan- und Höchstwert
Kondensatorleistung je Stufe	•	•
Zugeschaltete Kondensatorstufen	•	•
Harmonische Spannung [%]	3., 5., 7., 9., 11., 13., 15., 17., 19.	3., 5., 7., 9., 11., 13., 15., 17., 19.
Fehlende Kondensatorleistung	Alarm deaktivierbar	Alarm deaktivierbar
Defekte Kondensatorstufen	-	-
Grenzwert Schaltspiele	-	-
Unterspannung	Alarm Abschaltung deaktivierbar	Alarm Abschaltung deaktivierbar
Überstrom	Alarm deaktivierbar	Alarm deaktivierbar
Unterstrom	Alarm Abschaltung deaktivierbar	Alarm Abschaltung deaktivierbar
Harmonische Spannungsgrenzwerte	Alarm deaktivierbar	Alarm deaktivierbar

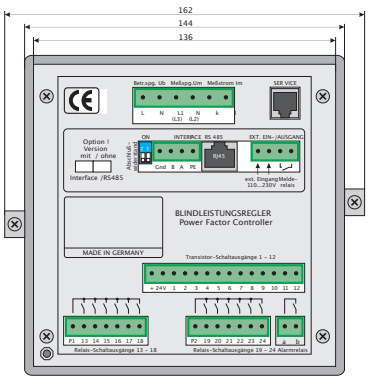
Abmessungen

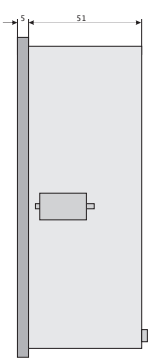
Maßbild RM 2106 (RM 2112)





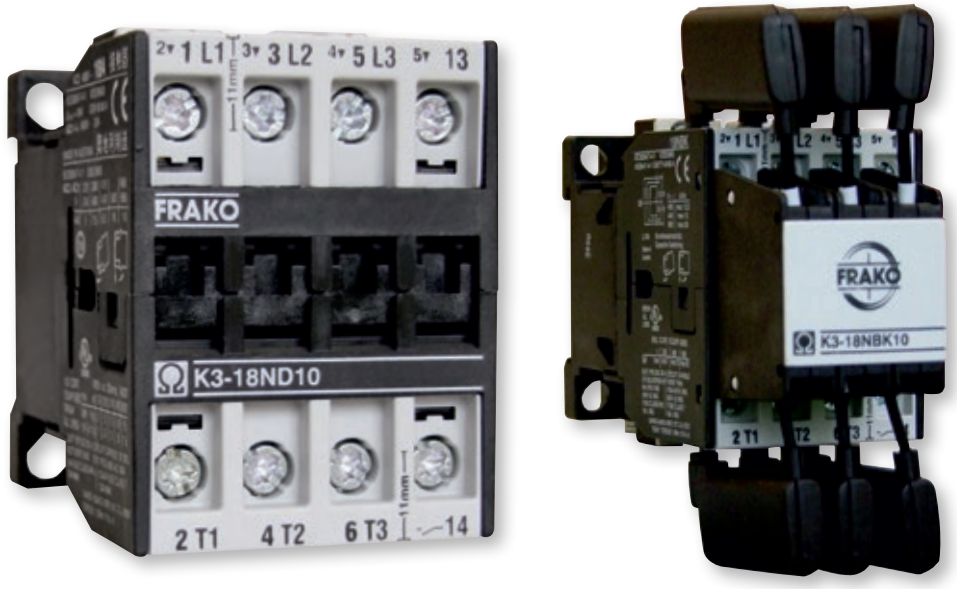
Maßbild PFC-12TR-1/PFC-12TR-1-RS485





Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com



K3-...K... / K3-...A...

Kondensatorschütze für unverdrosselte und verdrosselte Anwendungen

Leistungs-Kondensatoren sicher Schalten – Kondensatorschütze für jede Anwendung.

- Sicheres Schalten von verdrosselten und unverdrosselten Kondensatorstufen
- Prellfreie Schaltkontakte
- Verschleißfestes Kontaktmaterial
- Hohe Lebensdauer und Schaltspielanzahl

Anwendungsempfehlung

Je nach Anwendung benötigt man zum Schalten von Leistungs-Kondensatoren entsprechende Schaltgeräte.

Beim Einschalten von unverdrosselten Leistungs-Kondensatoren kommt es zu einem hohen Einschaltstrom von bis zu 200-fachem Nennstrom des Kondensators. Um diesen zu begrenzen und Schaltgerät und Kondensator zu schützen werden Kondensatorschütze der Typenreihe K3-…K mit voreilendem Widerstandkontakt verwendet. Die verwendeten Dämpfungswiderstände begrenzen den Einschaltstrom auf <70 x I_N.

Bei verdrosselten Kompensationsanlagen wird der hohe Einschaltstrom durch die Induktivität der Filterkreisdrossel gedämpft. Bei diesen Anwendungen kommen Kondensatorschütze der Typenreihe K3-…A zum Einsatz, welche mit einem speziellen Kontaktmaterial gefertigt werden.

Allgemeine Technische Daten

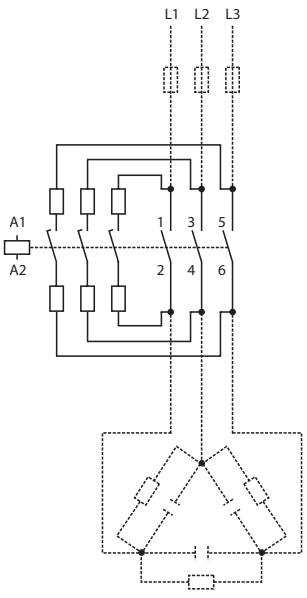
Hauptkontakte		Typ	K3-18	K3-24	K3-32	K3-50	K3-62	K3-74	K3-90	K3-115
Maximale Umgebungstemperatur										
Betrieb	offen	[°C]	-40 bis +60 (+90)[1]							
	geschlossen	[°C]	-40 bis +40							
Lagerung		[°C]	-50 bis +90							
Kurzschlussschutz										
für Kondensatorschütze ohne thermisches Überstromrelais Koordinations-Type „1“ nach IEC 947-4-1 Verschweißen der Kontakte ohne Gefahr für Personen										
Schmelzsicherung	gL (gG)	[A]	100	100	100	160	160	200	200	250
Elektrische Lebensdauer										
Schaltspiele			80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
Kurzzeitstromfestigkeit	10s-dauernd	[A]	144	184	240	360	504	592	680	880
Verlustleistung pro Pol	at I_e/AC3 400 V	[W]	0,5	0,7	1,3	2,2	3,9	5,5	4,3	6,0

[1] Bei verringertem Steuerspannungsbereich 0,9 bis 1,0 U s sowie verringerten Werten des Nennbetriebsstromes Ie/AC1 gemäß Ie/AC3

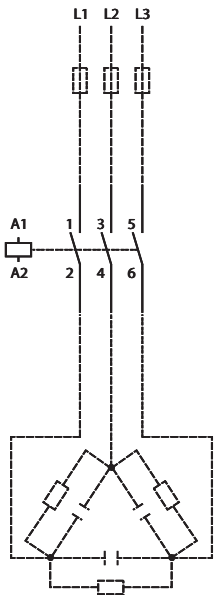
Aufstellungshinweise

In der Umgebung von Kondensatorschützen dürfen nur schwer entflammbare und selbstverlöschende Materialien eingesetzt werden, da anomale Temperaturen im Bereich der Widerstandswendeln im Störungsfall nicht ausgeschlossen werden können.

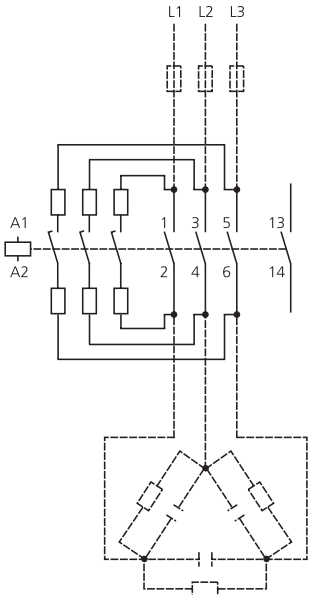
Typisches Schaltbild



K3-...K...



K3-...A...



K3-18NBK

Technische Daten

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Nennbetriebsleistung bei 50/60 Hz						Hilfskontakte			Gewicht ca.
		Umgebungstemperatur						Eingebaute Erweiterung			
	Spulenspannung	50 °C			60 °C						
	220-240 V, 50 Hz	**380 V**	415 V	660 V	380 V	415 V	660 V			anbaubar	
	230-264 V, 60 Hz	**400 V**	440 V	690 V	400 V	440 V	690 V				
		[kvar]	[kvar]	[kvar]	[kvar]	[kvar]	[kvar]	NO	NC	St.	[kg/St.]
Typ K3-…A											
89-00288	K3-18ND10 230	12,5	13	20	12,5	13	20	1	-	4 [2]	0,3
89-00289	K3-24A00 230	20	22	33	20	22	33	-	-	6 [3]	0,5
89-00290	K3-32A00 230	25	27	41	25	27	41	-	-	6 [3]	0,5
89-00291	K3-50A00 230	33,3	36	55	33,3	36	55	-	-	6 [3]	0,9
89-00292	K3-62A00 230	50	53	82	50	53	82	-	-	6 [3]	0,9
89-00293	K3-74A00 230	75 [4]	75 [4]	100 [4]	60	64	100	-	-	6 [3]	0,9
89-00358	K3-90A00 230	80	82	120	75	77	120	-	-	9 [5]	2,2
89-00359	K3-115A00 230	100 [6]	103 [6]	148 [6]	90 [6]	93 [6]	148 [6]	-	-	9 [5]	2,2
Typ K3-…K											
89-00469	K3-18NBK10 230	0-12,5	0-13	0-20	0-12.5	0-13	0-20	1	-	1 [2]	0,4
89-00279	K3-24K00 230	10-20	10,5-22	17-33	10-20	10,5-22	17-33	-	-	3 [3]	0,7
89-00278	K3-32K00 230	10-25	10,5-27	17-41	10-25	10,5-27	17-41	-	-	3 [3]	0,7
89-00277	K3-50K00 230	20-33,3	23-36	36-55	20-33,3	23-36	36-55	-	-	3 [3]	1,0
89-00276	K3-62K00 230	20-50	23-53	36-82	20-50	23-53	36-82	-	-	3 [3]	1,0
89-00286	K3-74K00 230	20-75 [4]	23-75 [4]	36-120 [4]	20-60	23-64	36-100	-	-	3 [3]	1,0
89-00356	K3-90K00 230	33-80	36-82	57-120	33-75	36-77	57-120	-	-	6 [5]	2,3
89-00357	K3-115K00 230	33-100 [6]	36-103 [6]	57-148 [6]	33-90 [6]	36-93 [6]	57-148 [6]	-	-	6 [5]	2,3

[2] 1HN.. oder HA.. oben [3] 1HN .. oder HA.. oben + 2HB.. seitlich

[4] Thermische Belastbarkeit des Grundschützes K3-74 berücksichtigen: Ith 130 A

[5] 2HB.. links- oder rechtsseitig und 4HN.. oder HA.. Schnappbefestigung [6] Anschlussquerschnitt bei max. Bemessungsleistung beachten

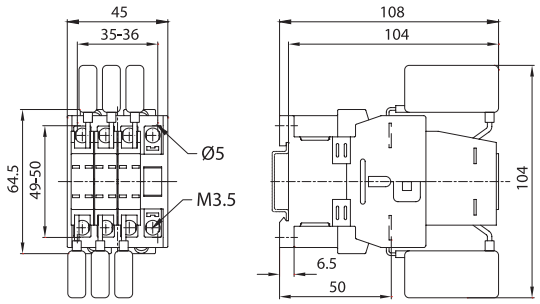
Spezifikation: Die Kondensatorschütze K3-..K sind zum Direktschalten von induktivitäts- und verlustarmen Kondensatoren in Blindleistungs-Regelanlagen (IEC70 und 831, VDE 0560) mit und ohne Schutzdrosseln geeignet.
Kondensatorschütze sind mit voreilenden Hilfsschaltern und Dämpfungswiderständen ausgestattet, um die Einschaltspitzen auf < 70 x I_e zu reduzieren. Einsatzbedingungen: Kondensatorschütze sind verschweißsicher für einen prospektiven Einschaltspitzenstrom von 200 x I_e.
Die Kondensatorschütze K3-..A sind ausschließlich zum Schalten von Kondensatoren mit Filterkreisdrosseln geeignet.
Konformität: CE und UKCA

Weitere Spulenspannungen auf Anfrage

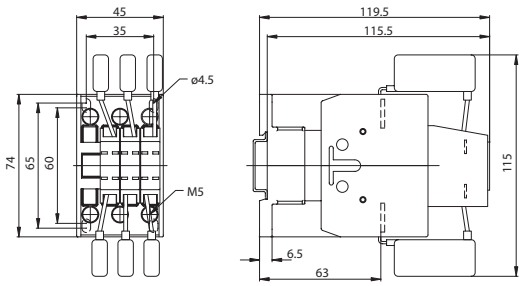
Hilfskontaktstücke

Artikel-Nr.	Typenreihe	Nennbetriebsstrom			Für Kondensatorschütze	Kontakte		Gewicht ca.
		AC15 230 V [A]	400 V [A]	AC1 690 V [A]		NO	NC	[kg/St.]
89-00294	HB11	3	2	10	K3-24… bis K3-115…	1	1	0,02
89-00281	HN10	3	2	10	K3-18… bis K3-115…	1	-	0,02

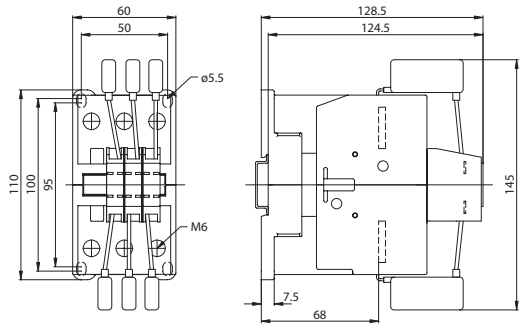
Abmessungen



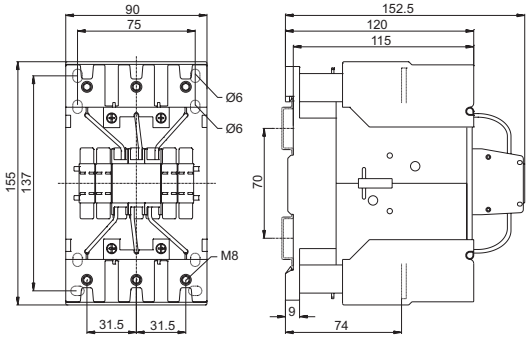
Maßbild K3-18NBK



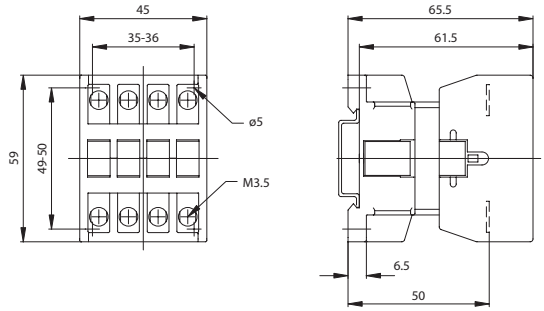
Maßbild K3-24K00, K3-32K00



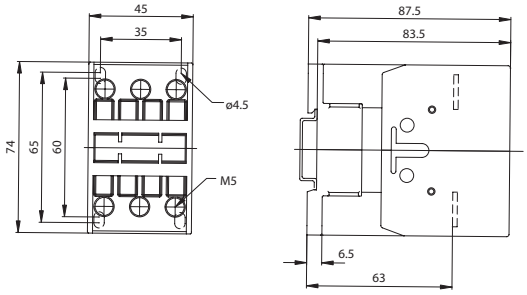
Maßbild K3-50K00, K3-62K00, K3-74K00



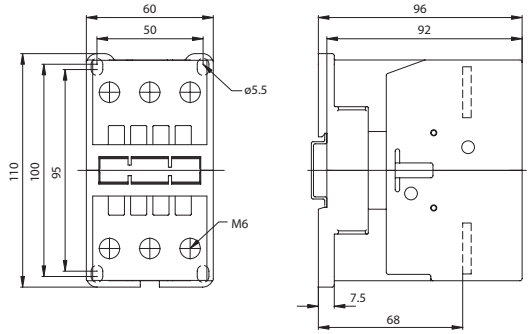
Maßbild K3-90K00, K3-115K00



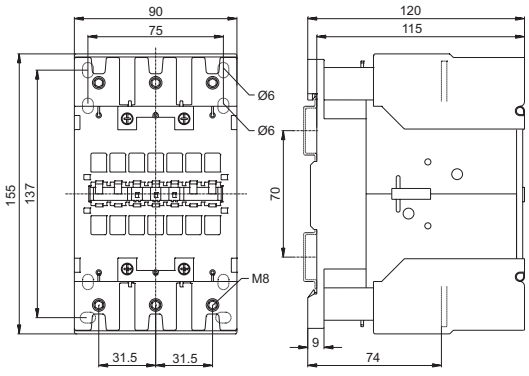
Maßbild K3-18ND10



Maßbild K3-24A00, K3-32A00



Maßbild K3-50A00, K3-62A00, K3-74A00



Maßbild K3-90A00, K3-115A00

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

FR 3AC
Entladedrosseln

Sichere Schnellentladung von Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmen Entladedrosseln.

- Schnelle Entladung von Kondensatorstufen (<5 Sekunden bei 50 kvar / 400 V)
- 230 bis 690 V Nennspannung
- 3-phasige Ausführung

Anwendungsempfehlung

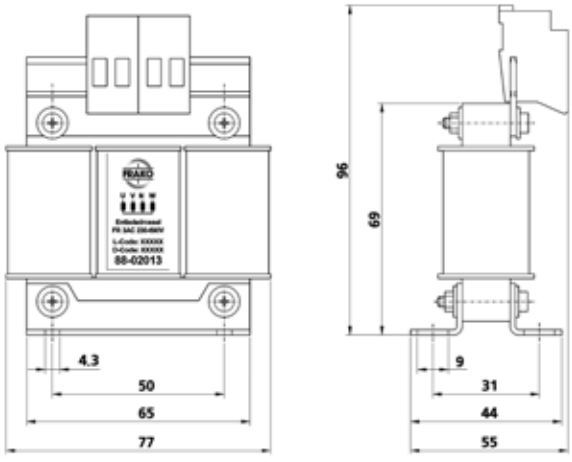
FRAKO Leistungs-Kondensatoren sind durch die fest integrierten Entladewiderstände innerhalb von etwa 1 Minute entladen. Das Wiedereinschalten einer Kondensatorstufe wird durch die Entladezeit des Kondensators verzögert.

Bei einigen Anwendungen, die ein schnelles Wiedereinschalten erfordern, muss deshalb die Entladezeit des Kondensators verkürzt werden. Dafür werden Entladedrosseln eingesetzt, die den Kondensator durch den geringen Gleichstromwiderstand innerhalb von wenigen Sekunden sicher entladen.

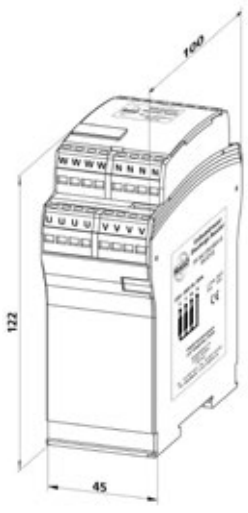
Technische Daten

	Entladedrosseln	
Typenreihe	FR3AC230-690V	FR3AC230-690V-G
Nennbetriebsspannung	3AC 230 V – 690 V	3AC 230 V – 690 V
Frequenz	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz
Verlustleistung	< 5 W	< 5 W
Leerlaufstrom	< 4,5 mA	< 4,5 mA
Induktivität	70H	70H
Entladezeit	230 V: 25 kvar < 5 s. 50 kvar < 10 s. 400 V: 50 kvar < 5 s. 100 kvar < 10 s. 690 V: 100 kvar < 5 s.	230 V: 25 kvar < 5 s. 50 kvar < 10 s. 400 V: 50 kvar < 5 s. 100 kvar < 10 s. 690 V: 100 kvar < 5 s.
Zulässige Entladungen	3 / min	3 / min
Temperaturklasse	T40 / E	T40 / E
Umgebungstemperatur	-25…+60 °C	-25…+60 °C
Schutzklasse	IP00	IP40
Anschlussquerschnitt	0,75-2,5 mm²	0,75-2,5 mm²
Befestigungsdrehmoment	0,5 Nm	0,5 Nm
Gesamtgewicht	0,5 kg	0,6 kg
Prüfspannung	4 kV AC	4 kV AC
Vorschriften	DIN EN 61558-2-20	DIN EN 61558-2-20
Abmessungen in mm (B x H x T)	77 x 96 x 55	45 x 122 x 100
Befestigung	Direktmontage auf Modul	Rastmontage auf Hutschiene
Artikel-Nr.	88-02013	88-02132

Abmessungen



Maßbild FR3AC230-690V



Maßbild FR3AC230-690V-G

Alle Maßangaben in mm

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse

2

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – unverdrosselt

Seite 65

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – verdrosselt

Seite 71

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – unverdrosselt

Leistungs-Kondensatoren der Typenreihe LKN und LKSLT werden zur Festkompensation u.a. von Motoren und Transformatoren eingesetzt.

	LKN	LKSLT
Stahlblechgehäuse	•	•
Mit Anschlussklemme	•	
Schutzart IP54	•	
Mit Sicherungs-Lasttrenner		•
Schutzart IP 20		•

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LKN / LKSLT

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – unverdrosselt

Leistungs-Kondensatoren der Typenreihe LKN und LKSLT werden zur Festkompensation u.a. von Motoren und Transformatoren eingesetzt.

- Leistungsbereich von 7,5 bis 100 kvar je Gehäuse
- Komplett anschlussfertig
- Wahlweise Bodenaufstellung oder Wandmontage
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung

Unverdrosselte Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse werden vorwiegend zur Festkompensation von Motoren und Transformatoren eingesetzt. Sie eignen sich zur Kompensation in Netzen ohne Oberschwingungsbelastung.

Achtung: Bereits geringe Oberschwingungspegel können durch Resonanz extrem erhöht werden. Hohe Oberschwingungspegel können alle Verbraucher und Netzkomponenten überlasten und schädigen.

Da Netze ohne Oberschwingungspegel sehr selten geworden sind, empfehlen wir generell verdrosselte Festkondensatoren einzusetzen.

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – unverdrosselt

Leistungsbereiche

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse:

- **LKN:** 7,5 bis 100 kvar
- **LKSLT:** 7,5 bis 40 kvar

Aufbau

Stahlblechgehäuse, geeignet zur Bodenaufstellung oder Wandmontage.

Das Gehäuse enthält:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Sicherungs-Lasttrenner Baugröße NH00 (nur **LKSLT**)

Anwendung / Einbau

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel wird über die Kabelverschraubungen in das Gehäuse eingeführt und an den Gewindebolzen des Anschluss-klemmblocks (**LKN**), bzw. direkt am Sicherungs-Lasttrenner (**LKSLT**) angeschlossen.

Technische Daten

Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungs-temperatur	–10 °C bis +45 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Lackierung	RAL 7035
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

Durch die im Niederspannungsnetz wirksamen induktiven und kapazitiven Reaktanzen können infolge von Resonanzen die selbst erzeugten und vom Mittelspannungsnetz eingespeisten Ober-schwingungen um ein Vielfaches erhöht werden. Besonders in Industrienetzen mit oberschwingungserzeugenden Verbrauchern sollte vom Einsatz unverdrosselter Ausführungen abgesehen und stattdessen verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen installiert werden. Verdrosselte Leistungs-Kondensatoren siehe Typenreihe LKNS und LKND.

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

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

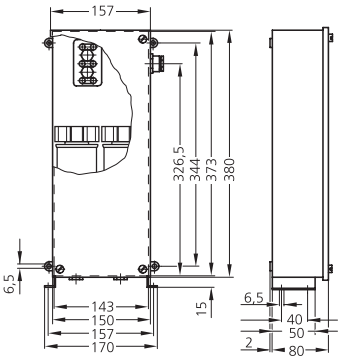
Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Nenn-kapazität [µF]	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Kabelver-schraubung	Gewicht ca. [kg]	IP-Schutzart
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz									
Typenreihe: LKN									
31-30075	LKN 7,5-400-D32	7,5	3 x 49,7	150	380	80	PG 16	5	54
31-30100	LKN 10-400-D32	10	3 x 66,3	150	380	80	PG 16	6	54
31-30125	LKN 12,5-400-D32	12,5	3 x 82,9	220	380	80	PG 29	6	54
31-30150	LKN 15-400-D32	15	3 x 99,5	220	380	80	PG 29	7	54
31-30200	LKN 20-400-D32	20	3 x 132,6	250	450	150	PG 36	10	54
31-30250	LKN 25-400-D32	25	3 x 165,8	250	450	150	PG 36	10	54
31-30300	LKN 30-400-D32	30	3 x 198,9	250	450	150	PG 36	11	54
31-30400	LKN 40-400-D32	40	3 x 265,3	410	450	150	PG 42	15	54
31-30500	LKN 50-400-D32	50	3 x 331,6	410	450	150	PG 42	15	54
31-30600	LKN 60-400-D32	60	3 x 397,9	410	450	150	PG 42	16	54
31-30603	LKN 75-400-D32	75	3 x 497,4	525	500	195	PG 42	22	54
31-30604	LKN 80-400-D32	80	3 x 530,5	525	500	195	PG 42	23	54
31-30606	LKN 85-400-D32	85	3 x 563,7	525	500	195	PG 42	23	54
31-30605	LKN 100-400-D32	100	3 x 663,2	525	500	195	PG 42	25	54
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse mit Last-Trennschalter, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz									
Typenreihe: LKSLT									
31-21075	LKSLT 7,5-400-D30	7,5	3 x 49,7	410	410	184	PG 16	12	20
31-21100	LKSLT 10-400-D30	10	3 x 66,3	410	410	184	PG 16	15	20
31-21125	LKSLT 12,5-400-D30	12,5	3 x 82,9	410	410	184	PG 29	13	20
31-21150	LKSLT 15-400-D30	15	3 x 99,5	410	410	184	PG 29	15	20
31-21200	LKSLT 20-400-D30	20	3 x 132,6	410	410	184	PG 36	14	20
31-21250	LKSLT 25-400-D30	25	3 x 165,8	410	410	184	PG 36	16	20
31-21300	LKSLT 30-400-D30	30	3 x 198,9	410	410	184	PG 36	17	20
31-21400	LKSLT 40-400-D30	40	3 x 265,3	410	410	184	PG 42	17	20

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.

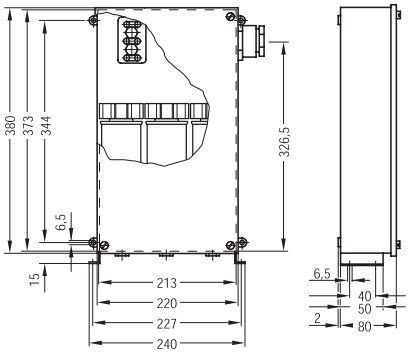
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

2

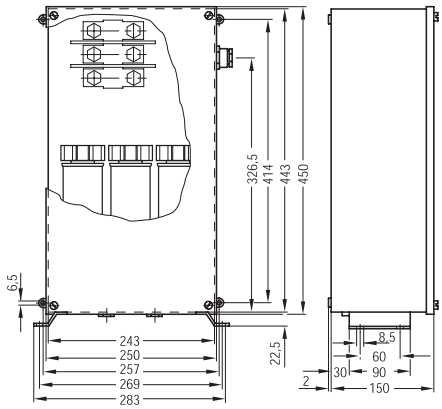
Abmessungen



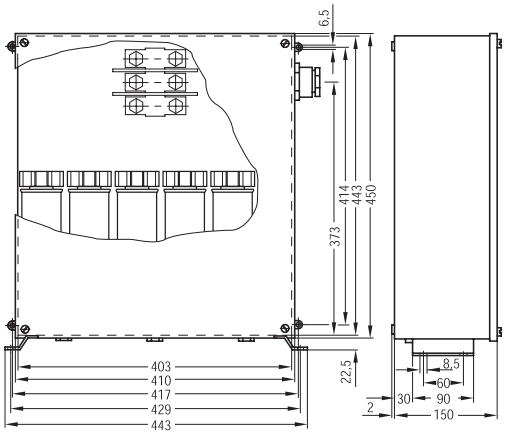
Maßbild LKN Bauform 1
(7,5 bis 10 kvar)



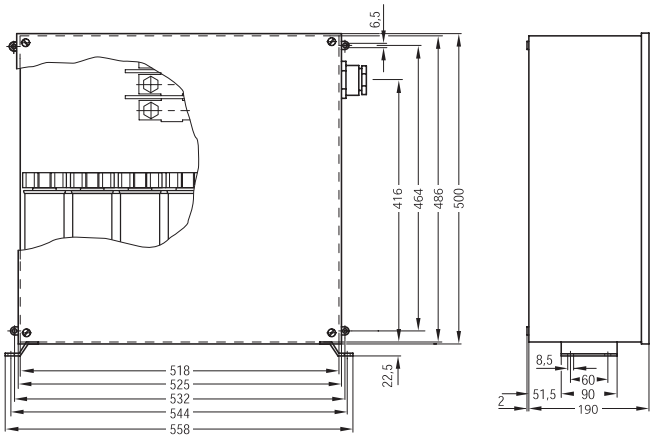
Maßbild LKN Bauform 2
(12,5 bis 15 kvar)



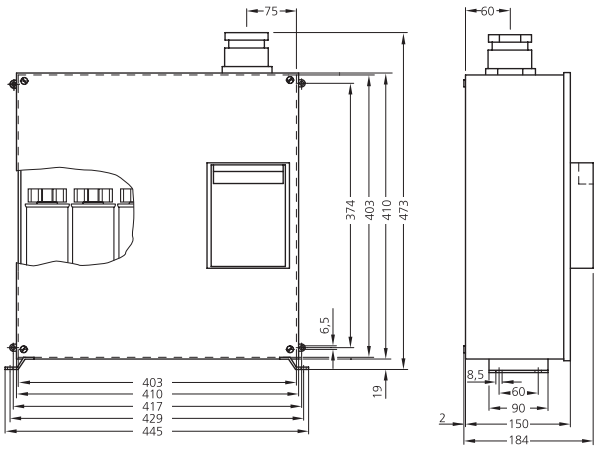
Maßbild LKN Bauform 3
(20 bis 30 kvar)



Maßbild LKN Bauform 4
(40 bis 60 kvar)



Maßbild LKN Bauform 5
(75 bis 100 kvar)



Maßbild LKSLT Bauform 1 (7,5 bis 40 kvar)

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – verdrosselt

Leistungs-Kondensatoren der Typenreihe LKND-P und LKNS-P werden zur Festkompensation von induktiven Verbrauchern in Netzen mit hohem Anteil an Oberschwingungen eingesetzt.

	LKND-P...	LKNS-P...
Stahlblechgehäuse	•	•
Mit Schaltschütz		•
Schutzart IP20	•	•
Zusätzlicher Lasttrenner (optional)	•	•

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LKND-P / LKNS-P

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – verdrosselt

Leistungs-Kondensatoren der Typenreihe LKND-P und LKNS-P werden zur Festkompensation von induktiven Verbrauchern in Netzen mit hohem Anteil an Oberschwingungen eingesetzt.

- Leistungsbereich von 7,5 bis 50 kvar je Gehäuse
- Komplett anschlussfertig
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit
- Verlustarme Filterkreisdrosseln der Typenreihe Standard

Anwendungsempfehlung

Verdrosselte Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse werden vorwiegend zur Festkompensation von Motoren und Transformatoren eingesetzt.

Sie sind für den Einsatz in Netzen mit Oberschwingungsbelastung gemäß DIN EN 61000-2-4 Klasse 2 und in folgenden Ausführungen lieferbar:

Ausführung	Verdrosselungsfaktor	Resonanzfrequenz
P1	p = 14 %	134 Hz
P7	p = 7 %	189 Hz
P8	p = 8 %	177 Hz

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – verdrosselt

Leistungsbereiche

Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse verdrosselt:

- **LKND-P:** 6,25 bis 50 kvar
- **LKNS-P:** 10 bis 50 kvar

Aufbau

Stahlblechgehäuse, geeignet zur Wandmontage und Bodenaufstellung mit optionalem Standsockel.

Das Gehäuse enthält:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Verlustarme Filterkreisdrosseln mit Übertemperaturschalter

Die Typenreihe LKNS enthält darüber hinaus:

- Kondensatorschütz
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung
- Steuerschalter und Betriebskontrollleuchte

Die Be- und Entlüftung wird über entsprechende Ausschnitte in Tür und Dach sichergestellt.

Anwendung / Einbau

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel wird von unten in das Gehäuse eingeführt und an den Gewindebolzen des Anschlussklemmblocks angeschlossen.

Technische Daten

Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungs-temperatur	–10 °C bis +40 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Lackierung	RAL 7035
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

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

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Typ: LKND-P

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Nenn-kapazität [µF]	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht ca. [kg]	IP-Schutzart
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse verdrosselt, Netznennspannung 400 V / 50 Hz Typenreihe: LKND ...-P1								
31-22097	LKND 6,25-400-2-P1	6,25	3 x 41,5	600	850	275	48	20
31-22010	LKND 10-400-2-P1	10	3 x 66,3	600	850	275	52	20
31-22011	LKND 12,5-400-2-P1	12,5	3 x 82,9	600	850	275	55	20
31-22012	LKND 15-400-2-P1	15	3 x 99,5	600	850	275	57	20
31-22013	LKND 20-400-2-P1	20	3 x 132,6	600	850	275	63	20
31-22014	LKND 25-400-2-P1	25	3 x 165,8	600	850	275	70	20
31-22015	LKND 30-400-2-P1	30	3 x 198,9	600	850	275	74	20
31-22016	LKND 40-400-2-P1	40	3 x 265,3	600	850	275	89	20
31-22017	LKND 50-400-2-P1	50	3 x 331,6	600	850	275	94	20
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse verdrosselt, Netznennspannung 400 V / 50 Hz Typenreihe: LKND ...-P7								
31-22018	LKND 7,5-400-2-P7	7,5	3 x 49,7	600	850	275	48	20
31-22019	LKND 10-400-2-P7	10	3 x 66,3	600	850	275	49	20
31-22020	LKND 12,5-400-2-P7	12,5	3 x 82,9	600	850	275	49	20
31-22021	LKND 15-400-2-P7	15	3 x 99,5	600	850	275	54	20
31-22022	LKND 20-400-2-P7	20	3 x 132,6	600	850	275	54	20
31-22023	LKND 25-400-2-P7	25	3 x 165,8	600	850	275	57	20
31-22009	LKND 30-400-2-P7	30	3 x 198,9	600	850	275	63	20
31-22025	LKND 40-400-2-P7	40	3 x 265,3	600	850	275	65	20
31-22026	LKND 50-400-2-P7	50	3 x 331,6	600	850	275	72	20
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse verdrosselt, Netznennspannung 400 V / 50 Hz Typenreihe: LKND ...-P8								
31-22035	LKND 7,5-400-2-P8	7,5	3 x 49,7	600	850	275	49	20
31-22072	LKND 10-400-2-P8	10	3 x 66,3	600	850	275	50	20
31-22102	LKND 12,5-400-2-P8	12,5	3 x 82,9	600	850	275	51	20
31-22071	LKND 15-400-2-P8	15	3 x 99,5	600	850	275	56	20
31-22080	LKND 20-400-2-P8	20	3 x 132,6	600	850	275	56	20
31-22081	LKND 25-400-2-P8	25	3 x 165,8	600	850	275	62	20
31-22046	LKND 30-400-2-P8	30	3 x 198,9	600	850	275	61	20
31-22086	LKND 40-400-2-P8	40	3 x 265,3	600	850	275	65	20
31-22063	LKND 50-400-2-P8	50	3 x 331,6	600	850	275	72	20

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem Technischen Anhang.

Zubehör, lose

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
34-80196	KR-LSK-2/LKND/LKNS-200	Sockel 200 mm (bei Bodenaufstellung erforderlich)
S34-5525	LKND/LKNS	Ausführung in Schutzart IP54
S34-5045	LKNS/LKND/LSP	Opt. Lasttrenner kpl. für Plattenmontage

Typ: LKNS-P

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Nenn-kapazität [µF]	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht ca. [kg]	IP-Schutzart
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse verdrosselt, Netznennspannung 400 V / 50 Hz Typenreihe: LKNS ...-P1								
31-21105	LKNS 10-400-2-P1	10	3 x 66,3	600	850	275	54	20
31-21133	LKNS 12,5-400-2-P1	12,5	3 x 82,9	600	850	275	61	20
31-21155	LKNS 15-400-2-P1	15	3 x 99,5	600	850	275	63	20
31-21212	LKNS 20-400-2-P1	20	3 x 132,6	600	850	275	65	20
31-21260	LKNS 25-400-2-P1	25	3 x 165,8	600	850	275	60	20
31-21311	LKNS 30-400-2-P1	30	3 x 198,9	600	850	275	74	20
31-21404	LKNS 40-400-2-P1	40	3 x 256,3	600	850	275	94	20
31-21505	LKNS 50-400-2-P1	50	3 x 331,6	600	850	275	98	20
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse verdrosselt, Netznennspannung 400 V / 50 Hz Typenreihe: LKNS ...-P7								
31-21106	LKNS 10-400-2-P7	10	3 x 66,3	600	850	275	58	20
31-21127	LKNS 12,5-400-2-P7	12,5	3 x 82,9	600	850	275	58	20
31-21153	LKNS 15-400-2-P7	15	3 x 99,5	600	850	275	59	20
31-21211	LKNS 20-400-2-P7	20	3 x 132,6	600	850	275	60	20
31-21257	LKNS 25-400-2-P7	25	3 x 165,8	600	800	275	62	20
31-21309	LKNS 30-400-2-P7	30	3 x 198,9	600	850	275	64	20
31-21403	LKNS 40-400-2-P7	40	3 x 256,3	600	850	275	68	20
31-21503	LKNS 50-400-2-P7	50	3 x 331,6	600	850	275	72	20
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse verdrosselt, Netznennspannung 400 V / 50 Hz Typenreihe: LKNS ...-P8								
31-21110	LKNS 10-400-2-P8	10	3 x 66,3	600	850	275	59	20
31-21126	LKNS 12,5-400-2-P8	12,5	3 x 82,9	600	850	275	59	20
31-21154	LKNS 15-400-2-P8	15	3 x 99,5	600	850	275	60	20
31-21216	LKNS 20-400-2-P8	20	3 x 132,6	600	850	275	61	20
31-21261	LKNS 25-400-2-P8	25	3 x 165,8	600	850	275	63	20
31-21312	LKNS 30-400-2-P8	30	3 x 198,9	600	850	275	65	20
31-21406	LKNS 40-400-2-P8	40	3 x 256,3	600	850	275	69	20
31-21504	LKNS 50-400-2-P8	50	3 x 331,6	600	850	275	63	20

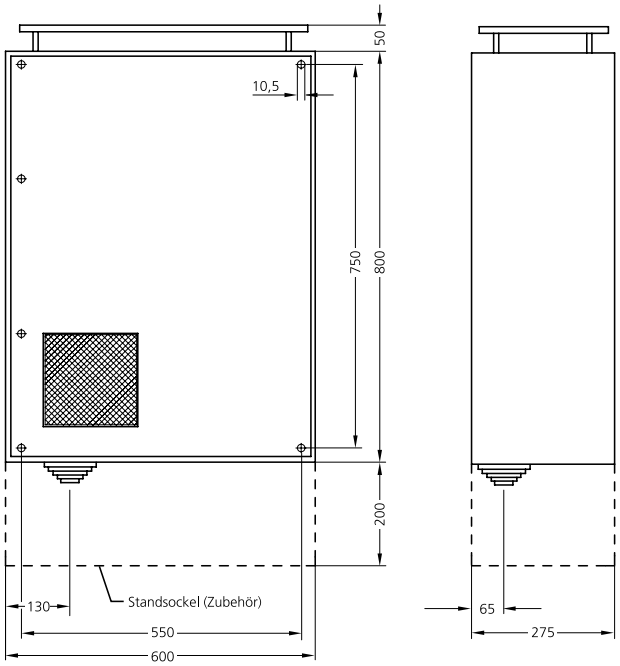
Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem Technischen Anhang.

Zubehör, lose

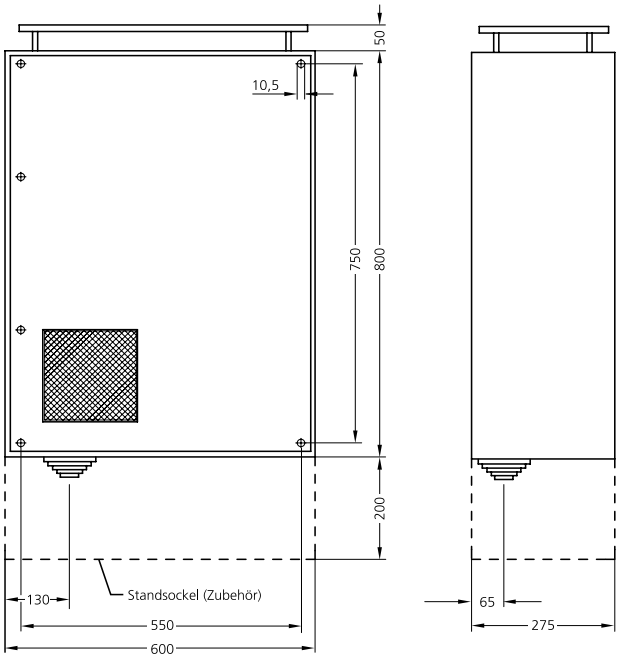
Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
34-80196	KR-LSK-2/LKND/LKNS-200	Sockel 200 mm (bei Bodenaufstellung erforderlich)
34-5525	LKND/LKNS	Ausführung in Schutzart IP54
34-5045	LKNS/LKND/LSP	Opt. Lasttrenner kpl. für Plattenmontage

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Abmessungen



Maßbild LKND-P (6,25 bis 50 kvar)



Maßbild LKNS-P (10 bis 50 kvar)

Alle Maßangaben in mm

Anlagen auf Montageplatte / Kondensator-Module

Anlagen auf Montageplatte – unverdrosselt

Seite 79

Anlagen auf Montageplatte – verdrosselt

Seite 85

Kondensator-Module – unverdrosselt

Seite 89

Kondensator-Module – verdrosselt

Seite 93

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Anlagen auf Montageplatte – unverdrosselt

Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatten zum Einbau in Stahlblech- und Isolierstoff-Gehäuse, die Typenreihe LSPN auch zur Montage in DIN-Normverteiler.

	LSPN	LSP...-2...	LSP...-3...
Leistungsbereich	17,5-60 kvar	68,75-100 kvar	112,5-200 kvar
Für Gehäuse (500 x 500 x 300 mm)	•		
Für Gehäuse (600 x 800 x 275 mm)		•	
Für Gehäuse (600 x 1200 x 300 mm)			•

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LSPN / LSP
Anlagen auf Montageplatte – unverdrosselt

Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatten zum Einbau in Stahlblech- und Isolierstoff-Gehäuse, die Typenreihe LSPN auch zur Montage in DIN-Normverteiler.

- Leistungsbereich von 17,5 bis 200 kvar
- Kompakter Aufbau auf Montageplatte
- Komplett anschlussfertig ohne Regler und Reglerkabel
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung
Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSPN / LSP eignen sich zum Einbau in Schaltschränke, LSPN außerdem in DIN-Norm-verteilerschränke. Sie sind als Regelanlage komplett verdrahtet. Lediglich der Regler und das Reglerkabel müssen zusätzlich gewählt werden. Sie eignen sich zur Kompensation in Netzen ohne Oberschwingungsbelastung.

Achtung: Bereits geringe Oberschwingungspegel können durch Resonanz extrem erhöht werden. Hohe Oberschwingungspegel können alle Verbraucher und Netzkomponenten überlasten und schädigen.

Da Netze ohne Oberschwingungsbelastung sehr selten geworden sind, empfehlen wir generell verdrosselte Ausführungen einzusetzen.

Leistungsbereiche

Blindleistungs-Kompensation auf Montageplatte:

- **LSPN -4**: 17,5 bis 60 kvar
- **LSP -2**: 68,75 bis 100 kvar
- **LSP -3**: 112,5 bis 200 kvar

Aufbau

Montageplatte mit montierten Kondensatoren, Schützen und Sicherungen zum Einbau in Schaltschränke.

Sie enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Kondensatorschütze mit voreilenden Widerstandskontakten zur Dämpfung von Ladestromspitzen
- Sicherungselemente, 3-polig, Größe NH00
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt zur Sicherheitsabschaltung

Anwendung / Einbau

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel wird am NH-Sicherungselement angeschlossen. Der separat zu bestellende Blindleistungsregler und die Stromwandlerleitung werden an der Steuerklemmleiste angeschlossen.

Erweiterungen

Einige Grundeinheiten sind durch Ergänzungseinheiten LSPZ erweiterbar. Die Ergänzungseinheit kann über ein mitgeliefertes Steuerkabel in die Steuerung der Grundeinheit integriert werden.

Technische Daten

Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +60 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

Durch die im Niederspannungsnetz wirksamen induktiven und kapazitiven Reaktanzen können infolge von Resonanzen die selbsterzeugten und vom Mittelspannungsnetz eingespeisten Oberschwingungen um ein Vielfaches erhöht werden. Besonders in Industrienetzen mit oberschwingungserzeugenden Verbrauchern sollte vom Einsatz unverdrosselter Ausführungen abgesehen und stattdessen verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen installiert werden. Verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatte siehe Typenreihe LSP-P.

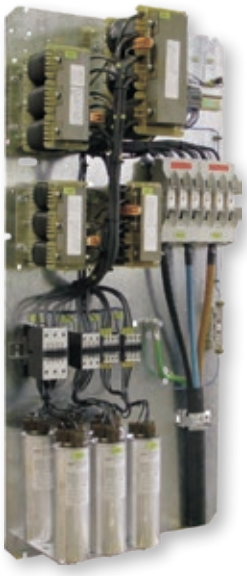
Weitere Informationen zum Thema Blindleistungs-Kompensation und Oberschwingungen finden Sie in unserem „Handbuch Power Quality“.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSPN …-4									
34-57530	LSPN 17,5-2,5-111-400/440-4	17,5	2,5	1:2:4	450	450	260	13	00
34-57531	LSPN 27,5-2,5-112-400/440-4	27,5	2,5	1:2:4:4	450	450	260	14	00
34-57532	LSPN 30-5-11A-400/440-4	30	5	1:2:3	450	450	260	14	00
34-57533	LSPN 37,5-2,5-1111-400/440-4	37,5	2,5	1:2:4:8	450	450	260	16	00
34-57534	LSPN 37,5-7,5-12-400/480-4	37,5	7,5	1:2:2	450	450	260	15	00
34-57535	LSPN 43,75-6,25-111-400/440-4	43,75	6,25	1:2:4	450	450	260	15	00
34-57536	LSPN 46,88-3,13-1111-400/440-4	46,88	3,13	1:2:4:8	450	450	260	16	00
34-57537	LSPN 50-5-11A1-400/440-4	50	5	1:2:3:4	450	450	260	17	00
34-57538	LSPN 50-10-12-400/440-4	50	10	1:2:2	450	450	260	16	00
34-57539	LSPN 52,5-7,5-111-400/440-4	52,5	7,5	1:2:4	450	450	260	17	00
34-57540	LSPN 60-10-11A-400/440-4	60	10	1:2:3	450	450	260	18	00
Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSP …-2									
34-57051	LSP 68,75-6,25-112-400/440-2	68,75	6,25	1:2:4:4	550	567,5	235	23	00
34-57052	LSP 75-6,25-212-400/440-2	75	6,25	1:1:2:4:4	550	567,5	235	25	00
34-57053	LSP 75-12,5-22-400/440-2	75	12,5	1:1:2:2	550	567,5	235	24	00
34-57054	LSP 87,5-12,5-111-400/440-2	87,5	12,5	1:2:4	550	567,5	235	25	00
34-57055	LSP 93,75-6,25-1111-400/440-2	93,75	6,25	1:2:4:8	550	567,5	235	25	00
34-57056	LSP 100-12,5-211-400/440-2	100	12,5	1:1:2:4	550	567,5	235	26	00
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSPZ …-2									
34-57100	LSPZ 50-50-1-400/440-2	50	50	1	550	567,5	235	18	00
34-57101	LSPZ 75-25-11-400/440-2	75	25	1:2	550	567,5	235	23	00
34-57102	LSPZ 100-50-2-400/440-2	100	50	1:1	550	567,5	235	25	00
Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSP …-3									
34-57060	LSP 112,5-6,25-11AB-400/440-3	112,5	6,25	1:2:3:6:6	550	1157	240	55	00
34-57061	LSP 125-12,5-221-400/440-3	125	12,5	1:1:2:2:4	550	1157	240	55	00
34-57062	LSP 143,75-6,25-1112-400/440-3	143,75	6,25	1:2:4:8:8	550	1157	240	57	00
34-57063	LSP 150-12,5-212-400/440-3	150	12,5	1:1:2:4:4	550	1157	240	56	00
34-57064	LSP 150-25-22-400/440-3	150	25	1:1:2:2	550	1157	240	58	00
34-57065	LSP 175-25-13-400/440-3	175	25	1:2:2:2	550	1157	240	60	00
34-57066	LSP 187,5-12,5-113-400/440-3	187,5	12,5	1:2:4:4:4	550	1157	240	61	00
34-57067	LSP 200-12,5-213-400/440-3	200	12,5	1:1:2:4:4:4	550	1157	240	64	00
34-57068	LSP 200-25-23-400/440-3	200	25	1:1:2:2:2	550	1157	240	64	00
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSPZ …-3									
34-57103	LSPZ 150-50-3-400/440-3	150	50	1:1:1	550	1157	240	59	00
34-57104	LSPZ 200-50-4-400/440-3	200	50	1:1:1:1	550	1157	240	67	00

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Optionen und Zubehör für Anlagen auf Montageplatte, Modultragschienensätze, Bestellbeispiele und Maßbilder siehe Seite 101 ff.



LSP-P
Anlagen auf Montageplatte – verdrosselt

Verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatten zum Einbau in Stahlblech- und Isolierstoff-Gehäuse für Niederspannungsnetze mit erhöhtem Oberschwingungsanteil.

- Leistungsbereich von 17,5 bis 100 kvar
- Kompakter Aufbau auf Montageplatte
- Komplett anschlussfertig ohne Regler und Reglerkabel
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung
Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSP-P eignen sich zum Einbau in Schaltschränke. Sie sind als Regelanlage komplett verdrahtet. Lediglich der Regler und das Reglerkabel müssen zusätzlich gewählt werden.

Sie sind für den Einsatz in Netzen mit Oberschwingungsbelastung gemäß DIN EN 61000-2-4 Klasse 2 geeignet und in folgenden Ausführungen lieferbar:

Ausführung	Verdrosselungsfaktor	Resonanzfrequenz
P1	p = 14 %	134 Hz
P7	p = 7 %	189 Hz
P8	p = 8 %	177 Hz

Anlagen auf Montageplatte / Kondensator-Module

Anlagen auf Montageplatte – verdrosselt

Leistungsbereiche

Blindleistungs-Kompensation auf Montageplatte:

- 17,5 bis 100 kvar

Aufbau

Montageplatte mit montierten Kondensatoren, Filterkreisdrosseln, Schützen und Sicherungen zum Einbau in Schaltschränke.

Sie enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- hoch belastbare Kondensatorschütze
- Filterkreisdrosseln mit Übertemperaturschalter
- Sicherungselemente, 3-polig, Größe NH00
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt zur Sicherheitsabschaltung

Aufstellung

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel wird am NH-Sicherungselement angeschlossen. Der separat zu bestellende Blindleistungsregler und die Strom-wandlerleitung werden an der Steuerklemmleiste angeschlossen.

Erweiterungen

Einige Grundeinheiten sind durch Ergänzungseinheiten LSPZ-P erweiterbar. Die Ergänzungseinheit kann über ein mitgeliefertes Steuerkabel in die Steuerung der Grundeinheit integriert werden.

Technische Daten

Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz bei -P7 und -P8 480 V/50 Hz bei -P1
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +60 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

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

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSP …-3-P1									
34-57791	LSP 21,88-3,13-111-400/480-3-P1	21,88	3,13	1:2:4	550	1157	240	67	00
34-57701	LSP 25-6,25-21-400/480-3-P1	25	6,25	1:1:2	550	1157	240	69	00
34-57702	LSP 31,25-6,25-12-400/480-3-P1	31,25	6,25	1:2:2	550	1157	240	75	00
34-57703	LSP 43,75-6,25-111-400/480-3- P1	43,75	6,25	1:2:4	550	1157	240	84	00
34-57704	LSP 50-6,25-211-400/480-3-P1	50	6,25	1:1:2:4	550	1157	240	98	00
34-57705	LSP 50-12,5-21-400/480-3-P1	50	12,5	1:1:2	550	1157	240	90	00
34-57707	LSP 62,5-12,5-12-400/480-3-P1	62,5	12,5	1:2:2	550	1157	240	105	00
34-57708	LSP 68,75-6,25-112-400/480-3- P1	68,75	6,25	1:2:4:4	550	1157	240	115	00
34-57852	LSP 75-12,5-11A-400/480-3-P1	75	12,5	1:2:3	550	1157	240	123	00
34-57710	LSP 75-25-11-400/480-3-P1	75	25	1:2	550	1157	240	121	00
34-57711	LSP 87,5-12,5-111-400/480-3-P1	87,5	12,5	1:2:4	550	1157	240	126	00
34-57781	LSP 100-16,67-11A-400/480-3-P1	100	16,67	1:2:3	550	1157	240	143	00
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSPZ …-3-P1									
34-57900	LSPZ 50-50-1-400/480-3-P1	50	50	1	550	1157	240	83	00
34-57901	LSPZ 75-25-11-400/440-3-P1	75	25	1:2	550	1157	240	87	00

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

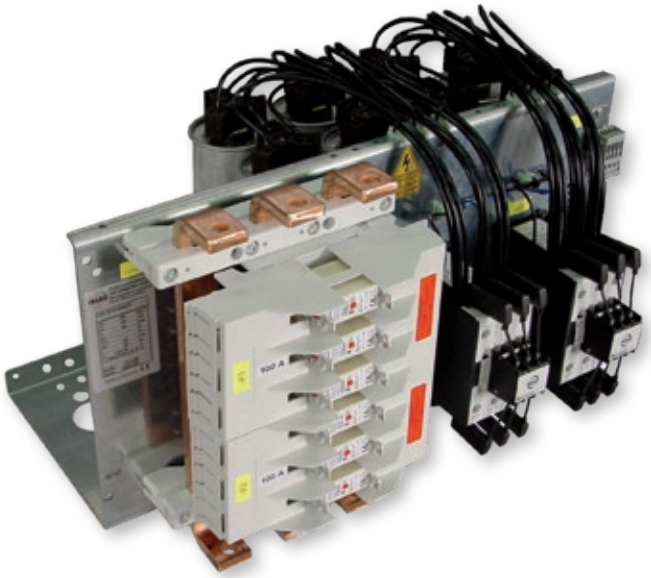
Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSP …-3-P7									
34-57712	LSP 17,5-2,5-111-400/440-3-P7	17,5	2,5	1:2:4	550	1157	240	51	00
34-57713	LSP 25-5-12-400/440-3-P7	25	5	1:2:2	550	1157	240	57	00
34-57714	LSP 25-6,25-21-400/440-3-P7	25	6,25	1:1:2	550	1157	240	54	00
34-57715	LSP 30-5-11A-400/440-3-P7	30	5	1:2:3	550	1157	240	61	00
34-57716	LSP 31,25-6,25-12-400/440-3-P7	31,25	6,25	1:2:2	550	1157	240	59	00
34-57717	LSP 43,75-6,25-111-400/440-3- P7	43,75	6,25	1:2:4	550	1157	240	64	00
34-57718	LSP 50-6,25-211-400/440-3-P7	50	6,25	1:1:2:4	550	1157	240	72	00
34-57719	LSP 50-12,5-21-400/440-3-P7	50	12,5	1:1:2	550	1157	240	70	00
34-57721	LSP 52,5-7,5-111-400/440-3-P7	52,5	7,5	1:2:4	550	1157	240	79	00
34-57722	LSP 60-10-11A-400/440-3-P7	60	10	1:2:3	550	1157	240	79	00
34-57723	LSP 62,5-12,5-12-400/440-3-P7	62,5	12,5	1:2:2	550	1157	240	77	00
34-57724	LSP 68,75-6,25-112-400/440-3- P7	68,75	6,25	1:2:4:4	550	1157	240	82	00
34-57853	LSP 75-12,5-11A-400/440-3-P7	75	12,5	1:2:3	550	1157	240	88	00
34-57726	LSP 75-25-11-400/440-3-P7	75	25	1:2	550	1157	240	87	00
34-57727	LSP 87,5-12,5-111-400/440-3-P7	87,5	12,5	1:2:4	550	1157	240	89	00
34-57728	LSP 93,75-6,25-1111-400/440-3-P7	93,75	6,25	1:2:4:8	550	1157	240	96	00
34-57729	LSP 100-12,5-211-400/440-3-P7	100	12,5	1:1:2:4	550	1157	240	102	00
34-57730	LSP 100-50-2-400/440-3-P7	100	50	1:1	550	1157	240	105	00
34-57768	LSP 100-25-21-400/440-3-P7	100	25	1:1:2	550	1157	240	104	00
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit auf Montageplatte, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSPZ …-3-P7									
34-57902	LSPZ 50-50-1-400/440-3-P7	50	50	1	550	1157	240	65	20
34-57904	LSPZ 75-25-11-400/440-3-P7	75	25	1:2	550	1157	240	102	20
34-57906	LSPZ 100-50-2-400/440-3-P7	100	50	1:1	550	1157	240	99	20

Ausführungen mit 8 %-Verdrosselung sind in gleicher Leistung und Abstufung lieferbar.

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.



C64C / C84C
Kondensator-Module – unverdrosselt

Kondensator-Module der Typenreihe C64C und C84C zum Einbau in Schaltschränke aller gängigen Schranksysteme. Geeignet für Niederspannungsnetze ohne Oberschwingungsbelastung.

- Leistungsbereich von 25 bis 100 kvar / Modul
- Kompakter Aufbau bis 500 kvar / Schrank
- Passend für alle gängigen Schrankfabrikate
- Einfacher und schneller modularer Aufbau von Blindleistungs-Regelanlagen
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung

Kondensator-Module der Typenreihen C64C und C84C eignen sich zum Einbau in Schaltschränke. Zusätzliche Modul-Tragschienen für die gängigsten Schranktypen.

- B = 600 mm, T = 400, 500, 600 mm bzw.
- B = 800 mm, T = 400, 500, 600 mm

ermöglichen den einfachen und schnellen Aufbau komplexer Blindleistungs-Regelanlagen.

Sie eignen sich zur Kompensation in Netzen ohne Oberschwingungsbelastung.

Achtung: Bereits geringe Oberschwingungspegel können durch Resonanz extrem erhöht werden. Hohe Oberschwingungspegel können alle Verbraucher und Netzkomponenten überlasten und schädigen.

Da Netze ohne Oberschwingungsbelastung sehr selten geworden sind, empfehlen wir generell verdrosselte Ausführungen einzusetzen (ab Seite 81).

Anlagen auf Montageplatte / Kondensator-Module

Kondensator-Module – unverdrosselt

Leistungsbereiche

Kondensator-Modul zum Einbau in Schaltschränke:

- 25 bis 100 kvar

Aufbau

Stahlblech-Chassis mit montierten Kondensatoren, Schützen und Sicherungen zum Einbau in alle gängigen Schaltschranksysteme.

Das Modul enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Kondensatorschütze mit voreilenden Widerstandskontakten zur Dämpfung von Ladestromspitzen
- Sammelschienen-System mit 3-poligen Reiter-Sicherungselementen, Größe NH 00
- Montierter Stecker für Steuerung (Steuerkabel mit Anschlussklemmen im Lieferumfang enthalten)

Anwendung / Einbau

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

Zur Befestigung bzw. Montage im Schaltschrank sind spezifische Modultragschienensätze erforderlich. Diese sind für fast alle gängigen Schranktypen lieferbar und müssen als Zubehör separat mitbestellt werden.

Anschluss / Verbindung

Die Zuleitungskabel werden direkt waagerecht an den Sammelschienen mittels Schrauben M12 und für die Zuleitung passenden Ringkabelschuhen angeschlossen.

Bei senkrechtem Anschluss der Zuleitung ist ein zusätzlicher Anschlusswinkelsatz erforderlich (optionales Zubehör).

Weitere Module werden direkt über die Sammelschienen miteinander verbunden.

Technische Daten

Bauform	Stahlblech-Chassis für Schaltschrank-Einbau C6xC… für Schrankbreite 600 mm C8xC… für Schrankbreite 800 mm
Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungstemperatur	–5 °C bis +60 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

Durch die im Niederspannungsnetz wirksamen induktiven und kapazitiven Reaktanzen können infolge von Resonanzen die selbsterzeugten und vom Mittelspannungsnetz eingespeisten Oberschwingungen um ein Vielfaches erhöht werden. Besonders in Industrienetzen mit oberschwingungserzeugenden Verbrauchern sollte vom Einsatz unverdrosselter Ausführungen abgesehen und stattdessen Kondensator-Drossel-Module eingesetzt werden (siehe Typenreihe C6xD… bzw. C8xD…).

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

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Abmessungen Höhe [mm]	Abmessungen Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Kondensator-Module für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 600 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C64C									
34-64167	C64C 25-3,13-211-400/440-64	25	3,13	1:1:2:4	500	300	350	15	00
34-64163	C64C 25-6,25-21-400/440-64	25	6,25	1:1:2	500	300	350	15	00
34-64164	C64C 25-12,5-2-400/440-64	25	12,5	1:1	500	300	350	15	00
34-64165	C64C 25-25-1-400/440-64	25	25	1	500	300	350	16	00
34-64170	C64C 31,25-6,25-12-400/440-64	31,25	6,25	1:2:2	500	300	350	16	00
34-64180	C64C 34,38-3,13-112-400/440-64	34,38	3,13	1:2:4:4	500	300	350	16	00
34-64172	C64C 37,5-6,25-22-400/440-64	37,5	6,25	1:1:2:2	500	300	350	16	00
34-64173	C64C 37,5-12,5-11-400/440-64	37,5	12,5	1:2	500	300	350	16	00
34-64177	C64C 43,75-6,25-111-400/440-64	43,75	6,25	1:2:4	500	300	350	17	00
34-64181	C64C 46,88-3,13-1111-400/440- 64	46,88	3,13	1:2:4:8	500	300	350	17	00
34-64288	C64C 50-3,13-2111-400/440-64	50	3,13	1:1:2:4:8	500	300	350	18	00
34-64182	C64C 50-6,25-211-400/440-64	50	6,25	1:1:2:4	500	300	350	18	00
34-64185	C64C 50-12,5-21-400/440-64	50	12,5	1:1:2	500	300	350	19	00
34-64186	C64C 50-25-2-400/440-64	50	25	1:1	500	300	350	19	00
34-64187	C64C 50-50-1-400/440-64	50	50	1	500	300	350	18	00
34-64193	C64C 62,5-12,5-12-400/440-64	62,5	12,5	1:2:2	500	300	350	19	00
34-64194	C64C 68,75-6,25-112-400/440-64	68,75	6,25	1:2:4:4	500	300	350	22	00
34-64196	C64C 75-12,5-22-400/440-64	75	12,5	1:1:2:2	500	300	350	23	00
34-64200	C64C 75-25-11-400/440-64	75	25	1:2	500	300	350	23	00
34-64203	C64C 87,5-12,5-111-400/440-64	87,5	12,5	1:2:4	500	300	350	24	00
34-64205	C64C 93,75-6,25-1111-400/440- 64	93,75	6,25	1:2:4:8	500	300	350	24	00
34-64206	C64C 100-12,5-211-400/440-64	100	12,5	1:1:2:4	500	300	350	26	00
34-64208	C64C 100-25-21-400/440-64	100	25	1:1:2	500	300	350	29	00
34-64188	C64C 100-50-2-400/440-64	100	50	1:1	500	300	350	24	00

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Kondensator-Module für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 800 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C84C									
34-64289	C84C 25-3,13-211-400/440-84	25	3,13	1:1:2:4	700	300	350	16	00
34-64290	C84C 25-6,25-21-400/440-84	25	6,25	1:1:2	700	300	350	16	00
34-64213	C84C 25-12,5-2-400/440-84	25	12,5	1:1	700	300	350	16	00
34-64214	C84C 25-25-1-400/440-84	25	25	1	700	300	350	17	00
34-64291	C84C 31,25-6,25-12-400/440-84	31,25	6,25	1:2:2	700	300	350	17	00
34-64292	C84C 34,38-3,13-112-400/440-84	34,38	3,13	1:2:4:4	700	300	350	17	00
34-64293	C84C 37,5-6,25-22-400/440-84	37,5	6,25	1:1:2:2	700	300	350	17	00
34-64215	C84C 37,5-12,5-11-400/440-84	37,5	12,5	1:2	700	300	350	18	00
34-64294	C84C 43,75-6,25-111-400/440-84	43,75	6,25	1:2:4	700	300	350	18	00
34-64295	C84C 46,88-3,13-1111-400/440- 84	46,88	3,13	1:2:4:8	700	300	350	19	00
34-64296	C84C 50-3,13-2111-400/440-84	50	3,13	1:1:2:4:8	700	300	350	19	00
34-64297	C84C 50-6,25-211-400/440-84	50	6,25	1:1:2:4	700	300	350	20	00
34-64217	C84C 50-12,5-21-400/440-84	50	12,5	1:1:2	700	300	350	20	00
34-64218	C84C 50-25-2-400/440-84	50	25	1:1	700	300	350	19	00
34-64219	C84C 50-50-1-400/440-84	50	50	1	700	300	350	20	00
34-64222	C84C 62,5-12,5-12-400/440-84	62,5	12,5	1:2:2	700	300	350	21	00
34-64298	C84C 68,75-6,25-112-400/440-84	68,75	6,25	1:2:4:4	700	300	350	21	00
34-64299	C84C 75-12,5-22-400/440-84	75	12,5	1:1:2:2	700	300	350	21	00
34-64224	C84C 75-25-11-400/440-84	75	25	1:2	700	300	350	21	00
34-64227	C84C 87,5-12,5-111-400/440-84	87,5	12,5	1:2:4	700	300	350	20	00
34-64229	C84C 93,75-6,25-1111-400/440- 84	93,75	6,25	1:2:4:8	700	300	350	22	00
34-64126	C84C 100-12,5-211-400/440-84	100	12,5	1:1:2:4	700	300	350	24	00
34-64232	C84C 100-25-21-400/440-84	100	25	1:1:2	700	300	350	27	00
34-64127	C84C 100-50-2-400/440-84	100	50	1:1	700	300	350	26	00

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Optionen und Zubehör für Anlagen auf Montageplatte, Modultragschienensätze, Bestellbeispiele und Maßbilder siehe Seite 101 ff.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

C64D-P / C84D-P / C65D-P / C85D-P
Kondensator-Module – verdrosselt

Kondensator-Drossel-Module der Typenreihe C64D-P / C84D-P / C65D-P / C85D-P eignen sich zum Einbau in Schaltschränke aller gängigen Schranksysteme, für Niederspannungsnetze mit erhöhtem Oberschwingungsanteil.

- Leistungsbereich von 25 bis 100 kvar / Modul
- Kompakter Aufbau bis 500 kvar / Schrank
- Passend für alle gängigen Schrankfabrikate
- Einfacher und schneller modularer Aufbau von Blindleistungs-Regelanlagen
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung

Kondensator-Module der Typenreihen C64D-P, C65D-P, C84D-P und C85D-P eignen sich zum Einbau in Schaltschränke. Zusätzliche Modultragschienen für die gängigsten Schranktypen:

- B = 600 mm, T = 400, 500, 600 mm bzw.
- B = 800 mm, T = 400, 500, 600 mm

ermöglichen den einfachen und schnellen Aufbau komplexer Blindleistungs-Regelanlagen.

Sie sind für den Einsatz in Netzen mit Oberschwingungsbelastung gemäß DIN EN 61000-2-4 Klasse 2 geeignet und in folgenden Ausführungen lieferbar:

Ausführung	Verdrosselungsfaktor	Resonanzfrequenz
P1	p = 14 %	134 Hz
P7	p = 7 %	189 Hz
P8	p = 8 %	177 Hz
P5	p = 5,67 %	210 Hz

Leistungsbereiche

Kondensator-Modul zum Einbau in Schaltschränke:

- 25 bis 100 kvar

Aufbau

Stahlblech-Chassis mit montierten Kondensatoren, Filterkreis-drosseln, Schützen und Sicherungen zum Einbau in alle gängigen Schaltschranksysteme.

Das Modul enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Hochbelastbare Kondensatorschütze
- Drehstrom-Filterkreisdrosseln mit Temperaturschalter
- Sammelschienen-System mit 3-poligen Reiter-Sicherungs-elementen, Größe NH 00
- Montierter Stecker für Steuerung (Steuerkabel mit Anschluss-klemmen im Lieferumfang enthalten)

Anwendung / Einbau

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

Zur Befestigung bzw. Montage im Schaltschrank sind spezifische Modultragschienensätze erforderlich. Diese sind für fast alle gängigen Schranktypen lieferbar und müssen als Zubehör separat mitbestellt werden.

Anschluss / Verbindung

Die Zuleitungskabel werden direkt waagerecht an den Sammel-schienen mittels Schrauben M12 und für die Zuleitung passenden Ringkabelschuhen angeschlossen.

Bei senkrechtem Anschluss der Zuleitung ist ein zusätzlicher Anschlusswinkelsatz erforderlich (optionales Zubehör).

Weitere Module werden direkt über die Sammelschienen miteinander verbunden.

Technische Daten

Bauform	Stahlblech-Chassis für Schaltschrank-Einbau C6xD… für Schrankbreite 600 mm C8xD… für Schrankbreite 800 mm
Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz bei -P5 bis -P8 480 V/50 Hz bei -P1
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +60 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

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

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Kondensator-Module für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 600 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C6xD …-P1									
34-64264	C64D 25-6,25-21-400/480-64-P1	25	6,25	1:1:2	500	300	350	57	00
34-64242	C64D 25-12,5-2-400/480-64-P1	25	12,5	1:1	500	300	350	45	00
34-64243	C64D 25-25-1-400/480-64-P1	25	25	1	500	300	350	49	00
34-65013	C65D 50-50-1-400/480-65-P1	50	50	1	500	300	450		00
34-64390	C66D 75-25-11-400/480-66-P1	75	25	1:1	500	300	550	85	00
Kondensator-Module für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 800 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C8xD …-P1									
34-64069	C84D 25-6,25-21-400/480-84-P1	25	6,25	1:1:2	700	300	350	47	00
34-64070	C84D 25-12,5-2-400/480-84-P1	25	12,5	1:1	700	300	350	47	00
34-64039	C84D 25-25-1-400/480-84-P1	25	25	1	700	300	350	51	00
34-64271	C84D 31,25-6,25-12-400/480-84-P1	31,25	6,25	1:2:2	700	300	350	46	00
34-64018	C84D 37,5-12,5-11-400/480-84-P1	37,5	12,5	1:2	700	300	350	45	00
34-64002	C84D 43,75-6,25-111-400/480-84-P1	43,75	6,25	1:2:4	700	300	350	78	00
34-64003	C84D 50-12,5-21-400/480-84-P1	50	12,5	1:1:2	700	300	350	83	00
34-64004	C84D 50-25-2-400/480-84-P1	50	25	1:1	700	300	350	80	00
34-64005	C84D 50-50-1-400/480-84-P1	50	50	1	700	300	350	69	00
34-65011	C85D 75-25-11-400/480-85-P1	75	25	1:2	700	300	450		00
34-64040	C85D 100-50-2-400/480-85-P1	100	50	1:1	700	300	450	118	00

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Kondensator-Module für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 600 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C6xD …-P7									
34-65138	C65D 25-3,13-211-400/440-65-P7	25	3,13	1:1:2:4	500	300	450	44	00
34-64257	C64D 25-6,25-21-400/440-64-P7	25	6,25	1:1:2	500	300	350	44	00
34-64262	C64D 25-12,5-2-400/440-64-P7	25	12,5	1:1	500	300	350	44	00
34-64245	C64D 25-25-1-400/440-64-P7	25	25	1	500	300	350	33	00
34-64301	C64D 31,25-6,25-12-400/440-64-P7	31,25	6,25	1:2:2	500	300	350	45	00
34-64246	C64D 37,5-12,5-11-400/440-64-P7	37,5	12,5	1:2	500	300	350	44	00
34-64247	C64D 43,75-6,25-111-400/440-64-P7	43,75	6,25	1:2:4	500	300	350	54	00
34-64248	C64D 50-12,5-21-400/440-64-P7	50	12,5	1:1:2	500	300	350	55	00
34-64249	C64D 50-25-2-400/440-64-P7	50	25	1:1	500	300	350	47	00
34-64250	C64D 50-50-1-400/440-64-P7	50	50	1	500	300	350	49	00
34-64261	C65D 75-25-11-400/440-65-P7	75	25	1:2	500	300	450	65	00

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Kondensator-Module für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 800 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C8xD …-P7									
34-64071	C84D 25-6,25-21-400/440-84-P7	25	6,25	1:1:2	700	300	350	46	00
34-64072	C84D 25-12,5-2-400/440-84-P7	25	12,5	1:1	700	300	350	46	00
34-64015	C84D 25-25-1-400/440-84-P7	25	25	1	700	300	350	38	00
34-64339	C84D 31,25-6,25-12-400/440-84-P7	31,25	6,25	1:2:2	700	300	350	47	00
34-64303	C84D 34,38-3,13-112-400/440-84-P7	34,38	3,13	1:2:4:4	700	300	350	48	00
34-64304	C84D 37,5-6,25-22-400/440-84-P7	37,5	6,25	1:1:2:2	700	300	350	49	00
34-64073	C84D 43,75-6,25-111-400/440-84-P7	43,75	6,25	1:2:4	700	300	350	52	00
34-64305	C84D 46,88-3,13-1111-400/440-84-P7	46,88	3,13	1:2:4:8	700	300	350	57	00
34-64007	C84D 50-6,25-211-400/440-84-P7	50	6,25	1:1:2:4	700	300	350	50	00
34-64008	C84D 50-12,5-21-400/440-84-P7	50	12,5	1:1:2	700	300	350	60	00
34-64009	C84D 50-25-2-400/440-84-P7	50	25	1:1	700	300	350	55	00
34-64010	C84D 50-50-1-400/440-84-P7	50	50	1	700	300	350	52	00
34-64041	C84D 62,5-12,5-12-400/440-84-P7	62,5	12,5	1:2:2	700	300	350	55	00
34-64074	C84D 68,75-6,25-112-400/440-84-P7	68,75	6,25	1:2:4:4	700	300	350	56	00
34-64075	C84D 75-12,5-22-400/440-84-P7	75	12,5	1:1:2:2	700	300	350	59	00
34-64011	C84D 75-25-11-400/440-84-P7	75	25	1:2	700	300	350	71	00
34-64848	C84D 75-12,5-11A-400/440-84-P7	75	12,5	1:2:3	700	300	350	62	00
34-64012	C84D 87,5-12,5-111-400/440-84-P7	87,5	12,5	1:2:4	700	300	350	75	00
34-64648	C85D 100-12,5-211-400/440-85-P7	100	12,5	1:1:2:4	700	300	450	93	00
34-64013	C84D 100-25-21-400/440-84-P7	100	25	1:1:2	700	300	350	90	00
34-64014	C84D 100-50-2-400/440-84-P7	100	50	1:1	700	300	350	84	00

Ausführungen mit 8 %-Verdrosselung sind in gleicher Leistung und Abstufung lieferbar.

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Ausführung: P5 (Verdrosselungsfaktor p = 5,67 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Kondensator-Modul für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 800 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C8xD …-P5									
34-64969	C84D 25-25-1-400/440-84-P5	25	25	1	700	300	350	58	00
34-64970	C84D 50-50-1-400/440-84-P5	50	50	1	700	300	350	67	00
34-64971	C84D 50-25-2-400/440-84-P5	50	25	1:1	700	300	350	80	00
34-64972	C84D 75-25-11-400/440-84-P5	75	25	1:2	700	300	350	98	00
34-64973	C85D 100-50-2-400/440-85-P5	100	50	1:1	700	300	450	120	00

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Optionen und Zubehör für Anlagen auf Montageplatte, Modultragschienensätze, Bestellbeispiele und Maßbilder siehe Seite 101 ff.

Zubehör und Bestellbeispiele für Module und Anlagen

Zubehör für Module und Anlagen auf Montageplatte

Seite 99

Bestellbeispiele

Seite 107

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Zubehör für Module und Anlagen auf Montageplatte

Zur Herstellung von Blindleistungs-Kompensationsanlagen werden neben den Kompensationsmodulen vom Typ C oder den Anlagen auf Montageplatte vom Type LSP weitere Komponenten benötigt. FRAKO bietet hier speziell auf die Verwendung in Kompensationsanlagen abgestimmte Zubehörpakete an. Hierzu gehören:

- Reglerpakete
- Montagebleche
- Modultragschienen
- Lüfterpakete
- Anschlusswinkel

Reglerpakete

Technische Einzelheiten zu unseren Blindleistungsreglern entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „Blindleistungsregler“.
Für die Regler empfiehlt FRAKO die passenden Steuerklemmleisten mit Steuersicherung und Thermokontakt für die Überwachung der Schranktemperatur sowie die hierfür vorbereiteten Regler-Anschlusskabel. Diese Artikel sind einzeln oder komplett als Blindleistungsregler-Komplettpaket bestellbar.

Zubehör, lose

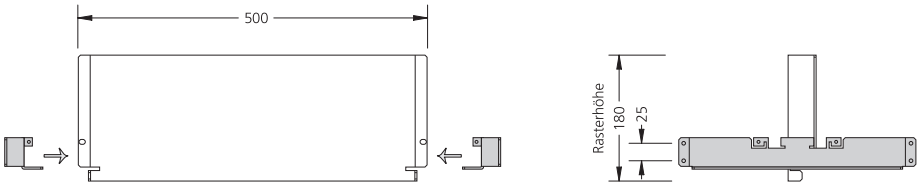
Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
Blindleistungsregler		
38-00320	RM 2106	Mit 6 Steuerkontakten
38-00340	RM 2112	Mit 12 Steuerkontakten
38-00402	PQC 0602401-0	Mit 6 Steuerkontakten, 1-phasig
38-00400	PQC 1202401-0	Mit 12 Steuerkontakten, 1-phasig
38-00417	PQC 0602401-20	Mit 6 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Modbus RTU
38-00416	PQC 0602401-01	Mit 6 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Temperatur und I/O Erweiterung
38-00418	PQC 0602401-21	Mit 6 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Modbus RTU + Temperatur und I/O Erweiterung
38-00419	PQC 0602401-30	Mit 6 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Modbus TCP
38-00420	PQC 0602401-31	Mit 6 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Modbus TCP + Temperatur und I/O Erweiterung
38-00404	PQC 1202401-20	Mit 12 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Modbus RTU
38-00403	PQC 1202401-01	Mit 12 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Temperatur und I/O Erweiterung
38-00405	PQC 1202401-21	Mit 12 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Modbus RTU + Temperatur und I/O Erweiterung
38-00408	PQC 1202401-30	Mit 12 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Modbus TCP
38-00409	PQC 1202401-31	Mit 12 Steuerkontakten, 1-phasig, mit Modbus TCP + Temperatur und I/O Erweiterung
39-29060	PFC-12TR-1	Mit 24 Steuerkontakten (12 Relais / 12 Transistor)
39-29061	PFC-12TR-1-RS485	Mit 24 Steuerkontakten (12 Relais / 12 Transistor + RS485 Schnittstelle)
Steuerklemmleisten mit Thermokontakt (vormontiert)		
34-80399	RKL-PQC-6/1	Passend für PQC mit 6 Steuerkontakten, 1-phasig
34-80400	RKL-PQC-12/1	Passend für PQC mit 12 Steuerkontakten, 1-phasig
34-80027	RKL-Z-Schrank	Für Zusatzschränke (Ausführung: 12-stufig)
Reglerkabel-Satz, konfektioniert zur Verbindung zwischen Blindleistungsregler und Steuerklemmleiste RKL		
34-80407	RKS-PQC 6-1300	Für Anschluss von PQC mit 6 Kontakten, 1-phasig, Länge: 1,3 m
34-80409	RKS-PQC 6-2400	Für Anschluss von PQC mit 6 Kontakten, 1-phasig, Länge: 2,4 m
34-80406	RKS-PQC 12-1300	Für Anschluss von PQC mit 12 Kontakten, 1-phasig, Länge: 1,3 m
34-80410	RKS-PQC 12-2400	Für Anschluss von PQC mit 12 Kontakten, 1-phasig, Länge: 2,4 m
89-20559	SS 12-6000	Steuerleitung zur Verbindung der „Basiseinheit“ mit der „Erweiterungseinheit“ (Länge: 6 m)

*„schnelle“ Steuerkontakte: Reaktionszeit 20-40 ms

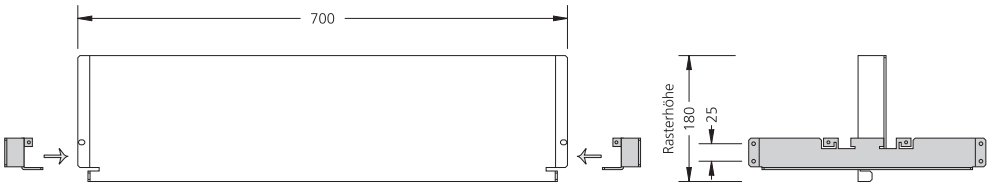
Blindleistungsregler-Komplettpakete (vormontiert und verdrahtet), bestehend aus:
Regler, Steuerklemmleiste, Reglerkabel-Satz und optionalen Modulen

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
Kabelsatz 1.300 mm, Regler 1-phasig, 12 Steuerkontakte		
34-72109	STR-PQC 650-1300	„Grundausführung“ (mit Regler 38-00400)
34-72128	STR-PQC 652-1300	Mit Modbus RTU (mit Regler 38-00404)
34-72130	STR-PQC 651-1300	Mit Temp I/O (mit Regler 38-00403)
34-72172	STR-PQC 654-1300	Mit Modbus TCP (mit Regler 38-00408)
Kabelsatz 1.300 mm, Regler 1-phasig, 6 Steuerkontakte		
34-72108	STR-PQC 620-1300	„Grundausführung“ (mit Regler 38-00402)
34-72127	STR-PQC 622-1300	Mit Modbus RTU (mit Regler 38-00417)
34-72129	STR-PQC 621-1300	Mit Temp I/O (mit Regler 38-00416)
34-72173	STR-PQC 624-1300	Mit Modbus-TCP (mit Regler 38-00419)
Kabelsatz 2.400 mm, Regler 1-phasig, 12 Steuerkontakte		
34-72111	STR-PQC 650-2400	„Grundausführung“ (mit Regler 38-00400)
34-72134	STR-PQC 652-2400	Mit Modbus RTU (mit Regler 38-00404)
34-72136	STR-PQC 651-2400	Mit Temp I/O (mit Regler 38-00403)
34-72174	STR-PQC 654-2400	Mit Modbus TCP (mit Regler 38-00408)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
Kabelsatz 2.400 mm, Regler 1-phasig, 6 Steuerkontakte		
34-72110	STR-PQC 620-2400	„Grundausführung“ (mit Regler 38-00402)
34-72133	STR-PQC 622-2400	Mit Modbus RTU (mit Regler 38-00417)
34-72135	STR-PQC 621-2400	Mit Temp I/O (mit Regler 38-00416)
34-72175	STR-PQC 624-2400	Mit Modbus TCP (mit Regler 38-00419)
Weitere Blindleistungsregler-Komplettpakete		
34-72214	STR-PFC 12TR-1-2400	PFC-12TR-1, Steuerklemmleiste, Kabelsatz 2,4 m lang
34-72215	STR-PFC 12TR-1-RS485-2400	PFC-12TR-1-RS485, Steuerklemmleiste, Kabelsatz 2,4 m lang
34-72155	STR-PQC 652-1300 MIT BU-PROFIBUS DP	PQC 652 mit Busumsetzer PROFIBUS DP, Kabel 1,3 m lang
34-72166	STR-PQC 652-1300 MIT BU-PROFINET	PQC 652 mit Busumsetzer PROFINET, Kabel 1,3 m lang
34-80056	SBS-PS 24 VDC-0,63 A	Netzgerät 24 VDC / 0,63 A - zur Ansteuerung der elektronischen Schalter
Montagebleche für Steuerklemmleisten, Steuertrafo usw.		
34-80069	SB-C6	Für Schrankbreite 600 mm
34-80053	SB-C8	Für Schrankbreite 800 mm

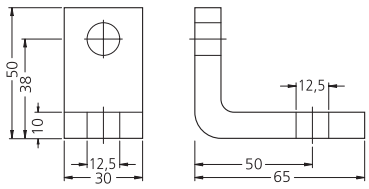


Maßbild SB-C6 mit Modultragschiene



Maßbild SB-C8 mit Modultragschiene

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
Lüfterpakete, bestehend aus:		
34-80096	LP–LSFC-I IP20-6/1	1 St. Dachlüfter innenliegend, 1 St. Lufteintrittsfilter und Thermostat
34-80285	LP-LSFC-A IP43-7/1	1 St. Dachlüfter außenliegend, 1 St. Lufteintrittsfilter und Thermostat
34-80379	LP-LSFC-IP54	1 St. Türlüfter innenliegend, 1 St. Lufteintrittsfilter und Thermostat
Anschlusswinkel		
34-80006	CU AW-1	Anschlusswinkelsatz, kpl. mit Befestigungsschrauben und Berührungsschutz
34-80114	Endabdeckung kpl.	Berührungsschutz Einspeisung (bei Modulpaketen ohne CU-AW1)



Maßbild CU AW-1

Alle Maßangaben in mm

Auswahl an Modultragschienensätzen für die gängigsten Schrankfabrikate

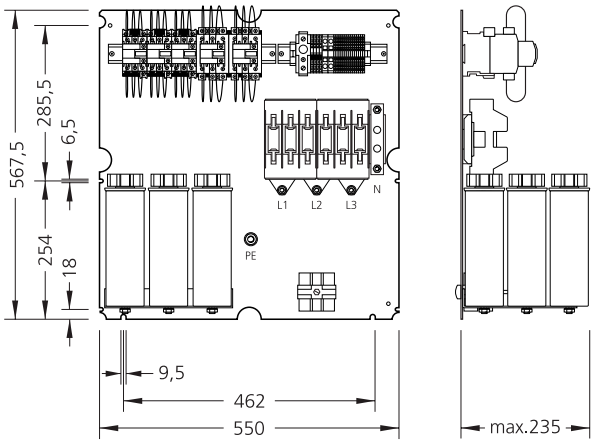
Artikel-Nr.	Schrank-Hersteller	Schrank-Typ	Schrank-Breite [mm]	Schrank-Tiefe [mm]
34-80051	ABB	MNS (mit Verteilschienen)	800	600
34-80176	ABB	MNS (ohne Verteilschienen)	800	600
34-80128	ABB	RNS	800	600
34-80389	ABB	ARTU K	920	637
34-80384	ABB	PRO E POWER	700/900	600
34-80211	ABN	BST312	830	525
34-80133	AEG	EVS	800	400
34-80180	AEG	EVS	800	600
34-80071	CEGELEC	Intermas	800	500
34-80072	CEGELEC	Intermas	800	600
34-80179	DESSAUER	Dessa Norm	800	600
34-80201	DESSAUER	Dessa Norm	800	800
34-80039	EATON / MOELLER	IVS1600	800	400
34-80071	EATON / MOELLER	IVS1600	800	500
34-80072	EATON / MOELLER	IVS1600	800	600
34-80138	EATON / MOELLER	SVTL	800	400
34-80130	EATON / MOELLER	SVTL	800	600
34-80173	EATON / MOELLER	xEnergy (mit Verteilschienen)	800	600
34-80174	EATON / MOELLER	xEnergy (ohne Verteilschienen)	800	600
34-80148	ELDON	MCS	800	400
34-80152	ELDON	MCS	800	500
34-80233	ELDON	MCS	800	600
34-80067	ELEK	UR / URV	800	400
34-80105	ELEK	UR / URV	800	600
34-80073	ELEK	UR / URV	800	800
34-80059	ELEK	UR / URV	850	400
34-80050	ELEK	UR / URV	850	600
34-80132	ELEK	UR / URV	850	800
34-80120	ELIN-EBG	ELIN-EBG SV	800	600
34-80120	ELIN-EBG	SVT	800	600
34-80172	ELSTEEL	Elsteel	800	600
34-80147	ELSTEEL	Elsteel	800	800
34-80238	ELSTEEL	Elsteel (mit Sammelschienenraum)	800	600
34-80040	FRAKO	LSFC und GE(AEG) SEN	600/800	400
34-80041	FRAKO	LSFC	600/800	500
34-80042	FRAKO	LSFC und GE(AEG) SEN	600/800	600
34-80253	GE	VPS STEEL	800	400
34-80181	HAGER	Hager FG22	600	600
34-80214	HAGER	Hager FG23	850	400
34-80055	HENSEL	SAS 2000 (Montage an Rahmen)	850	500
34-80168	HENSEL	SAS 2000 (Montage an Tiefenschiene)	600	500
34-80190	HENSEL	SAS 2000 (Montage an Tiefenschiene)	850	500
34-80154	ISA	ISA 2000	800	800
34-80119	LÖGSTRUP	Schrank ist nur für C6X Module geeignet	760	570
34-80077	LÖGSTRUP	Schrank ist nur für C6X Module geeignet	760	760

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

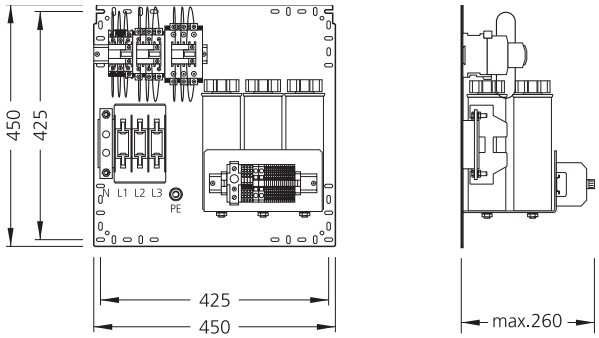
Artikel-Nr.	Schrank-Hersteller	Schrank-Typ	Schrank-Breite [mm]	Schrank-Tiefe [mm]
34-80227	LOHMEIER	RS	800	600
34-80228	LOHMEIER	RS	800	800
34-80198	MEHLER	ARM-C	800	400
34-80106	MEHLER	SRM-C	800	600
34-80097	MONA	MONA 5000	800	400
34-80098	MONA	MONA 5000	800	600
34-80245	MONA	MONA 5000	800	800
34-80047	RITTAL	ES4... / PS4…	600/800	400
34-80048	RITTAL	ES4... / PS4…	600/800	500
34-80049	RITTAL	ES4... / PS4…	600/800	600
34-80293	RITTAL	ES4... / PS4…	600/800	800
34-80040	RITTAL	TS8…	600/800	400
34-80041	RITTAL	TS8…	600/800	500
34-80042	RITTAL	TS8…	600/800	600
34-80137	RITTAL	TS8…	600/800	800
34-80435	RITTAL	VX25	600/800	400
34-80436	RITTAL	VX25	600/800	500
34-80437	RITTAL	VX25	600/800	600
34-80438	RITTAL	VX25	600/800	800
34-80134	SAREL	S6000	800	500
34-80237	SAREL	S6000	800	600
34-80291	SCHNEIDER	Prisma P	650	600
34-80284	SCHNEIDER	Prisma P (mit Sammelschienenraum)	800	600
34-80070	SIEMENS	Sivacon 8PT	800	600
34-80155	SIEMENS	Sivacon 8PT	800	800
34-80223	SIEMENS	Sivacon 8PT	850	600
34-80153	SIEMENS	Sivacon 8PT (mit Verteilschienen)	800	600
34-80255	SIEMENS	Sivacon S8 (Siemens S8- Kompensationsfeld mit SAS hinten)	800	600
34-80252	SIEMENS	Sivacon S8 (normales Feld in FRAKO-Ausbau ohne SAS hinten)	800	600
34-80076	STRIEBEL&JOHN	2/8XA4	600	400
34-80115	STRIEBEL&JOHN	2/8XA6	600	600
34-80104	STRIEBEL&JOHN	3/8XA4	850	400
34-80061	STRIEBEL&JOHN	3/8XA6	850	600
34-80222	STRIEBEL&JOHN	3/8XA8	850	800
34-80251	STRIEBEL&JOHN	Triline-R	614	425
34-80212	STRIEBEL&JOHN	Triline-R	614	625
34-80182	STRIEBEL&JOHN	Triline-R	864	425
34-80141	STRIEBEL&JOHN	Triline-R	864	625
34-80250	STRIEBEL&JOHN	Triline-R	864	825
34-80498	SEDOTEC	Vamocon und Vamocon 1250 (neu)	850	625
34-80269	WEBER	MES	800	600
34-80178	WEBER	PM8	800	400
34-80129	WEBER	PM8	800	500
34-80218	WEBER	PM8	800	600

Weitere Modultragschienensätze auf Anfrage.

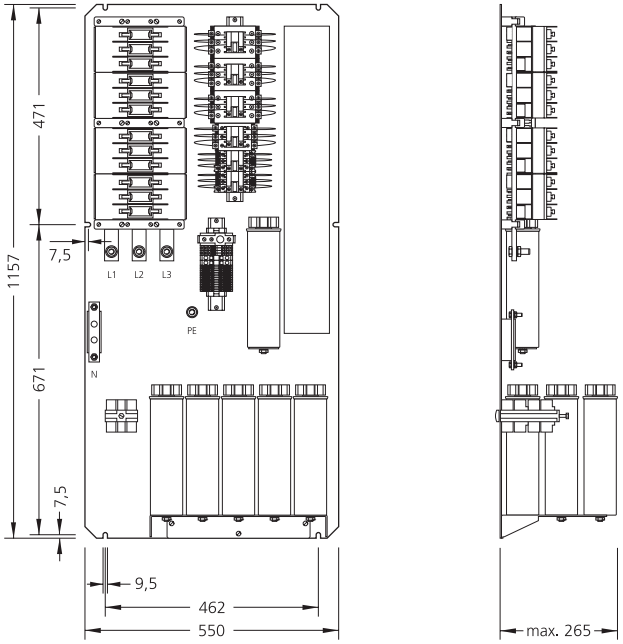
Abmessungen



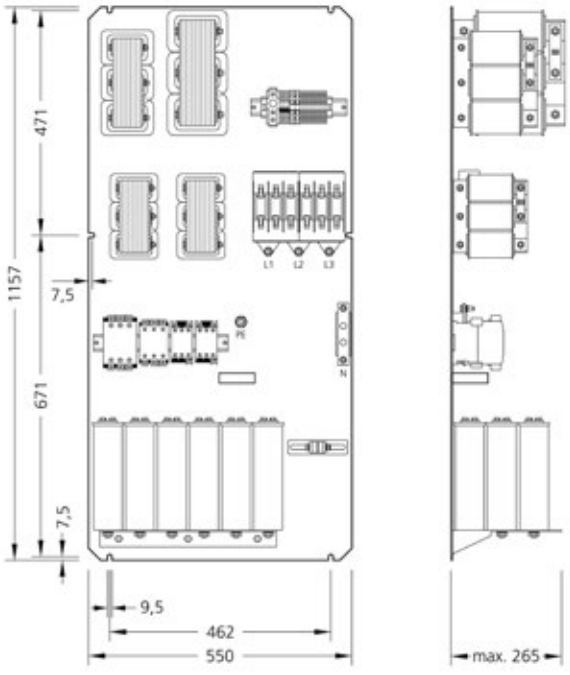
Maßbild LSP-2 (68,75-100 kvar)



Maßbild LSPN-4 (17,5-60 kvar)



Maßbild LSP-3 (112,5-200 kvar)

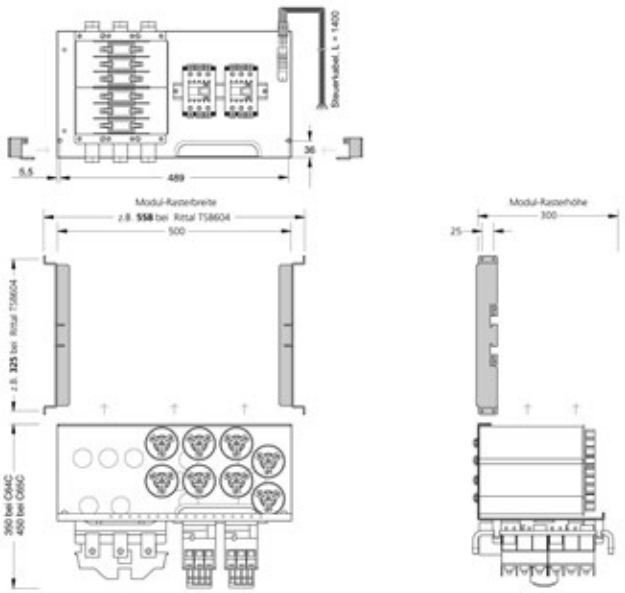


Maßbild LSP-P (17.5-100 kvar)

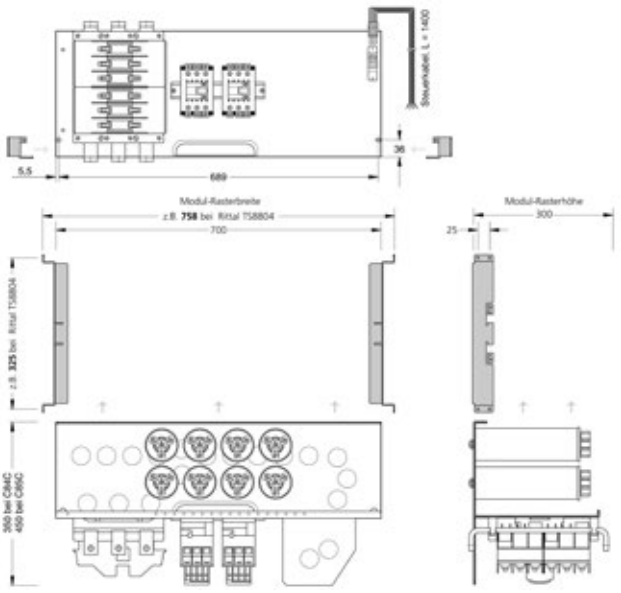
Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

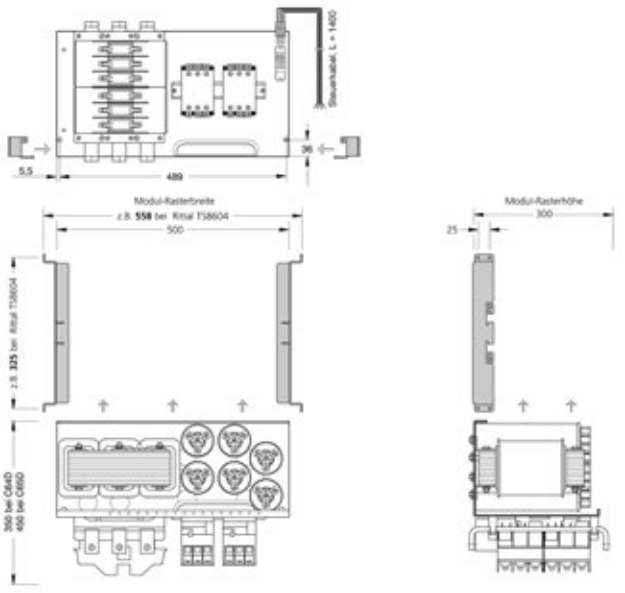
Abmessungen



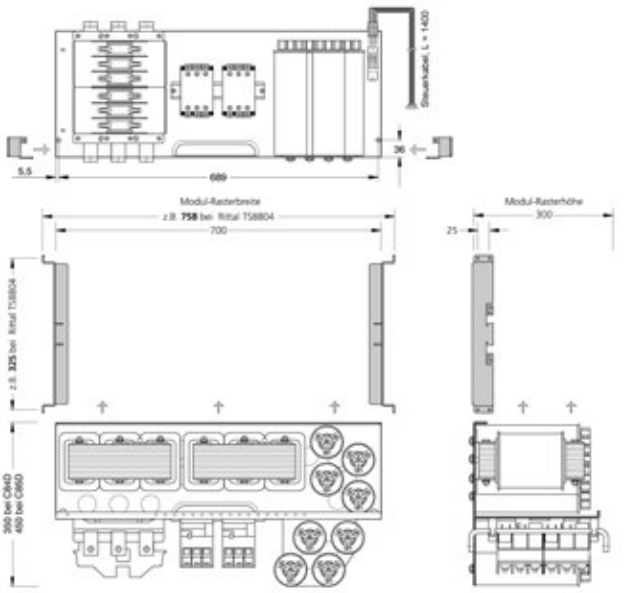
Maßbild Typenreihe C64C (25 bis 100 kvar)
mit Modultragschienen (hier MT-C6-Rittal VX 8604)



Maßbild Typenreihe C84C (25 bis 100 kvar)
mit Modultragschienen (hier MT-C8-Rittal VX 8804)



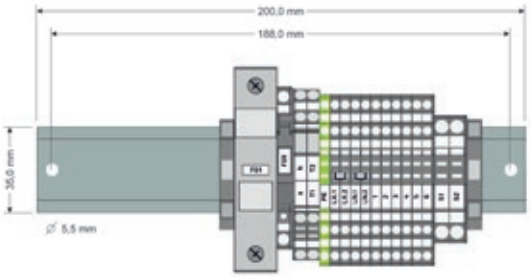
Maßbild Typenreihe C64D (25 bis 100 kvar)
mit Modultragschienen (hier MT-C6-Rittal VX 8604)



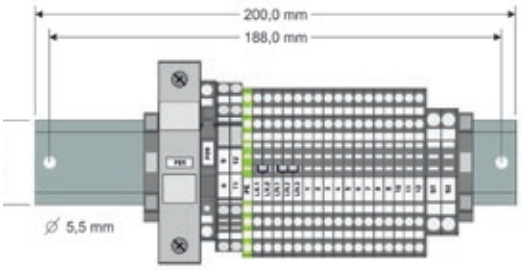
Maßbild Typenreihe C84D (25 bis 100 kvar)
mit Modultragschienen (hier MT-C8-Rittal VX 8804)

Alle Maßangaben in mm

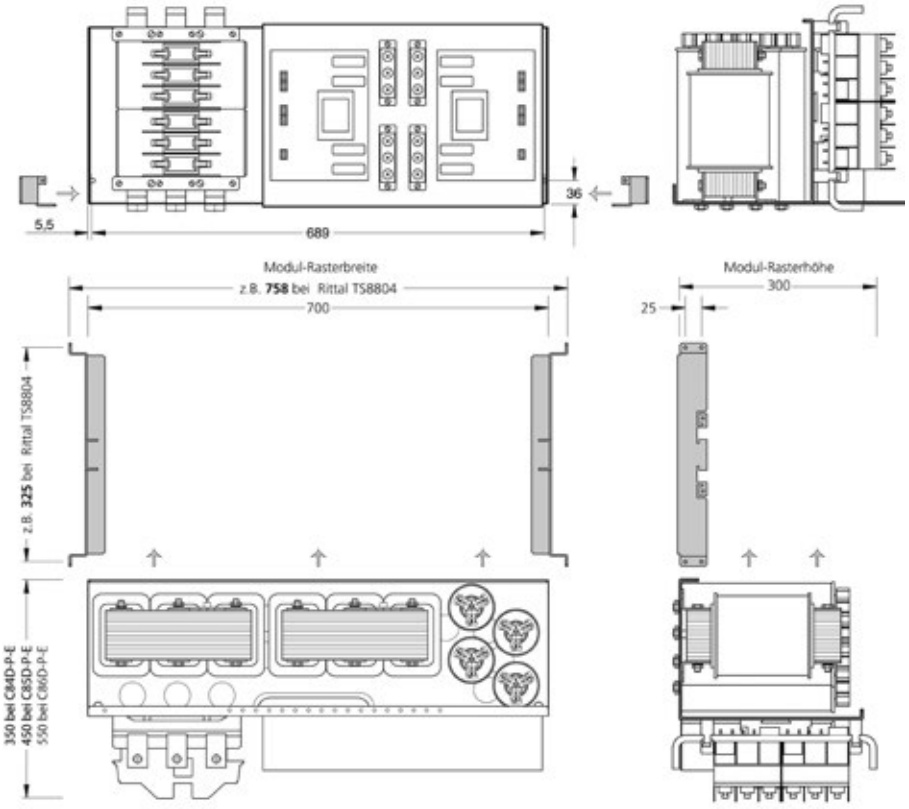
Abmessungen



RKL-PQC-6-1



RKL-PQC-12-1



Maßbild Typenreihe C84D-P-E / C85D-P-E / C86D-P-E (25 bis 100 kvar)
mit Modultragschienen (hier MT-C8-Rittal VX 8804)

Alle Maßangaben in mm

Bestellbeispiele

Beispiel für Montageplatten zum Einbau in bauseitige Schranksysteme bei Verwendung von unverdrosselten Montageplatten

Auswahlkriterien:

- **1. Auswahl der Module:**

Die Montageplatten werden ausgewählt nach:
— benötigter Gesamtleistung (max. 200 kvar)
— benötigter Stufenleistung,
kleinster benötigter Stufenleistung
z. B. 150 kvar Gesamtleistung mit 12,5 kvar Stufung

Beispiel Typ: LSP 150-12,5-212–400/440-3
siehe Seite 71

- **2. Auswahl der benötigten Zubehörteile:**

Zum Beispiel:
— Reglerkabel-Satz (mit der benötigten Länge)
(z. B. RKS-PQC 6-1300, mit 1500 mm Gesamtlänge)
siehe Seite 88

- **3. Auswahl des benötigten Blindleistungsreglers:**

Der Regler wird auf Basis der benötigten Schaltstufen und Zusatzfunktionen ausgewählt:
— bis zu 6 Schaltstufen: 6-stufiger Regler
(z. B. PQC 0602401-0)
— bis zu 12 Schaltstufen: 12-stufiger Regler
(z. B. PQC 1202401-0)
siehe Seite 88

Bestellbeispiel 1

- **Beschreibung:**

Beispiel: Einbau einer unverdrosselten Montageplatte in einen vorhandenen Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:

— **Gesamtleistung: 150 kvar, 400 V, 50 Hz**
Stufenleistung: 12,5 kvar
— **6-stufiger Blindleistungsregler**
— **Reglerkabel-Satz 1300 mm lang (1500 mm Gesamtlänge)**

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-57063	LSP 150-12,5-212-400/440-3	1
92-11303	Reglerkabel-Satz: RKS-PQC 6-1300	1
38-00402	Regler: PQC 0602401-0	1

Bestellbeispiel 2

- **Beschreibung:**

Beispiel: Einbau einer unverdrosselten Montageplatte in einen vorhandenen Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:

— **Gesamtleistung: 43,75 kvar, 400 V, 50 Hz**
Stufenleistung: 6,25 kvar
— **6-stufiger Blindleistungsregler**
— **Reglerkabel-Satz 1300 mm lang (1500 mm Gesamtlänge)**

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-57535	LSPN 43,75-6,25-111-400/440–4	1
92-11303	Reglerkabel-Satz: RKS-PQC 6-1300	1
38-00402	Regler: PQC 0602401-0	1

Bestellbeispiele

Beispiel für Modulpakete zum Einbau in bauseitige Schranksysteme bei Verwendung von unverdrosselten Modulen

Auswahlkriterien:

- **1. Auswahl der Module:**

Die Module werden ausgewählt nach:
— benötigter Anzahl und Größe der Stufen, kleinster benötigter Stufenleistung
— dem geplanten Schranksystem, mit den zur Verfügung stehenden Abmaßen
z. B. 150 kvar Gesamtleistung: 100 kvar mit 2 x 50 kvar Stufung und 50 kvar mit 2 x 25 kvar in einem 800 mm breiten und 400 mm tiefen Schrank.

Beispiel Typ: C84C 100-50-2-400/440-84 und
C84C 50-25-2-400/440-84
siehe Seite 80

- **2. Auswahl der Tragschienensätze:**

Die Tragschienensätze werden je nach vorhandenem oder geplantem Schranksystem (z. B. Rittal VX25) ausgewählt.
Pro Modul wird ein Tragschienensatz benötigt. Ein zusätzlicher Tragschienensatz wird für das Montageblech (Steuerklemmleiste) benötigt.

Beispiel Typ: Rittal VX25 B x T 800 x 400 mm
siehe Seite 91

- **3. Auswahl der benötigten Zubehörteile:**

Zum Beispiel:
— Anschlusswinkelsatz (z. B. CU AW-1)
— Lüfterpaket (z. B. LP-LSFC-A IP43-7/1)
— Montageblech für Steuerklemmleiste (z. B. SB-C8)
siehe Seite 89

- **4. Auswahl des benötigten Reglerpaketes:**

Das Reglerpaket wird auf Basis der benötigten Schaltstufen ausgewählt:
— bis zu 6 Schaltstufen: Reglerpaket 6-stufig (z. B. STR-PQC 620)
— bis zu 12 Schaltstufen: Reglerpaket 12-stufig (z. B. STR-PQC 650)
siehe Seite 88

Bestellbeispiel 1

- **Beschreibung:**

Beispiel: Aufbau einer unverdrosselten Blindleistungs-Regelanlage im Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:
— **Gesamtleistung: 250 kvar, 400 V, 50 Hz**
Stufenleistung: 2 × 25 kvar und 4 × 50 kvar
— **6-stufiger Blindleistungsregler**
— **Schranksystem Rittal VX25**

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-64127	C84C 100-50-2-400/440-84	2
34-64218	C84C 50-25-2-400/440-84	1
34-80040	TSC Rittal VX25 B x T 800 x 400 mm	4
34-80006	Anschlusswinkelsatz CU AW-1	1
34-80285	Lüfterpaket LP-LSFC-A IP43-7/1	1
34-80053	Montageblech für Steuerklemmleiste, Steuertrafo usw. SB-C8	1
34-72108	STR-PQC 620-1300, Steuerklemmleiste mit Thermokontakt, Kabel 1300 mm lang	1

Bestellbeispiel 2

- **Beschreibung:**

Beispiel: Aufbau einer unverdrosselten Blindleistungs-Regelanlage im Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:
— **Gesamtleistung: 350 kvar, 400 V, 50 Hz**
Stufenleistung: 2 × 25 kvar und 6 × 50 kvar
— **12-stufiger Blindleistungsregler**
— **Schranksystem Rittal VX25**

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-64127	C84C 100-50-2-400/440-84	3
34-64218	C84C 50-25-2-400/440-84	1
34-80040	TSC Rittal VX25 B x T 800 x 400 mm	5
34-80006	Anschlusswinkelsatz CU AW-1	1
34-80285	Lüfterpaket LP-LSFC-A IP43-7/1	1
34-80053	Montageblech für Steuerklemmleiste, Steuertrafo usw. SB-C8	1
34-72109	STR-PQC 650-1300, Steuerklemmleiste mit Thermokontakt, Kabel 1300 mm lang	1

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Bestellbeispiele

Beispiel für Montageplatten zum Einbau in bauseitige Schranksysteme bei Verwendung von verdrosselten Montageplatten

Auswahlkriterien:

- **1. Auswahl der Module:**

Die Montageplatten werden ausgewählt nach:
— benötigter Gesamtleistung (max. 100 kvar)
— benötigter Stufenleistung
— benötigter Verdrosselung
z. B. 93,75 kvar Gesamtleistung mit 6,25 kvar Stufung und 7 % Verdrosselung

Beispiel Typ: LSP 93,75–6,25-1111-400/440-3-P7
siehe Seite 76

- **2. Auswahl der benötigten Zubehörteile:**

Zum Beispiel:
— Reglerkabel-Satz (mit der benötigten Länge)
(z. B. RKS-PQC 6-1300)
siehe Seite 88

- **3. Auswahl des benötigten Blindleistungsreglers:**

Der Regler wird auf Basis der benötigten Schaltstufen und Zusatzfunktionen ausgewählt:
— bis zu 6 Schaltstufen: 6-stufiger Regler
(z. B. PQC 0602401-0)
— bis zu 12 Schaltstufen: 12-stufiger Regler
(z. B. PQC 1202401-0)
siehe Seite 88

Bestellbeispiel 1

- **Beschreibung:**

Beispiel: Einbau einer verdrosselten Montageplatte in einen vorhandenen Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:

— Gesamtleistung: 93,75 kvar, 400 V, 50 Hz
Stufenleistung: 6,25 kvar, Verdrosselung mit 7 %
— 6-stufiger Blindleistungsregler
— Reglerkabel-Satz 1300 mm lang

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-57728	LSP 93,75-6,25-1111-400/440-3-P7	1
92-11303	Reglerkabel-Satz: RKS-PQC 6-1300	1
38-00402	Regler: PQC 0602401-0	1

Bestellbeispiele

Beispiel für Modulpakete zum Einbau in bauseitige Schranksysteme bei Verwendung von verdrosselten Modulen

Auswahlkriterien:

- **1. Auswahl der Module:**

Die Module werden ausgewählt nach:

— benötigter Anzahl und Größe der Stufen, kleinster benötigter Stufenleistung

— dem geplanten Schranksystem, mit den zur Verfügung stehenden Abmaßen

z. B. 150 kvar Gesamtleistung: 100 kvar mit 2 x 50 kvar Stufung und 50 kvar mit 2 x 25 kvar in einem 800 mm breiten und 400 mm tiefen Schrank

Beispiel Typ: C84D 100-50-2-400/440-84-P7 und
C84D 50-25-2-400/440-84-P7
siehe Seite 84

- **2. Auswahl der Tragschienensätze:**

Die Tragschienensätze werden je nach vorhandenem oder geplantem Schranksystem (z. B. Rittal VX25) ausgewählt.
Pro Modul wird ein Tragschienensatz benötigt. Ein zusätzlicher Tragschienensatz wird für das Montageblech (Steuerklemmleiste) benötigt.

Beispiel Typ: Rittal VX25 B x T 800 x 400 mm
siehe Seite 91

- **3. Auswahl der benötigten Zubehörteile:**

Zum Beispiel:

— Anschlusswinkelsatz (z. B. CU AW-1)

— Lüfterpaket (z. B. LP-LSFC-A IP43-7/1)

— Montageblech für Steuerklemmleiste (z. B. SB-C8)

siehe Seite 89

- **4. Auswahl des benötigten Reglerpaketes:**

Das Reglerpaket wird auf Basis der benötigten Schaltstufen ausgewählt:

— bis zu 6 Schaltstufen: Reglerpaket 6-stufig (z. B. STR-PQC 620)

— bis zu 12 Schaltstufen: Reglerpaket 12-stufig (z. B. STR-PQC 650)

siehe Seite 88

Bestellbeispiel 1

- **Beschreibung:**

Beispiel: Aufbau einer verdrosselten Blindleistungs-Regelanlage im Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:

— **Gesamtleistung: 250 kvar, 400 V, 50 Hz**
Stufenleistung: 2 × 25 kvar und 4 × 50 kvar

— **6-stufiger Blindleistungsregler**

— **Schranksystem Rittal VX25**

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-64014	C84D 100-50-2-400/440-84-P7	2
34-64009	C84D 50-25-2-400/440-84-P7	1
34-80040	TSC Rittal VX25 B x T 800 x 400 mm	4
34-80006	Anschlusswinkelsatz CU AW-1	1
34-80285	Lüfterpaket LP-LSFC-A IP43-7/1	1
34-80053	Montageblech für Steuerklemmleiste, Steuertrafo usw. SB-C8	1
34-72108	STR-PQC 620-1300, Steuerklemmleiste mit Thermokontakt, Kabel 1300 mm lang	1

Bestellbeispiel 2

- **Beschreibung:**

Beispiel: Aufbau einer verdrosselten Blindleistungs-Regelanlage im Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:

— **Gesamtleistung: 350 kvar, 400 V, 50 Hz**
Stufenleistung: 2 × 25 kvar und 6 × 50 kvar

— **12-stufiger Blindleistungsregler**

— **Schranksystem Rittal VX25**

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-64014	C84D 100-50-2-400/440-84-P7	3
34-64009	C84D 50-25-2-400/440-84-P7	1
34-80040	TSC Rittal VX25 B x T 800 x 400 mm	5
34-80006	Anschlusswinkelsatz CU AW-1	1
34-80285	Lüfterpaket LP-LSFC-A IP43-7/1	1
34-80053	Montageblech für Steuerklemmleiste, Steuertrafo usw. SB-C8	1
34-72109	STR-PQC 650-1300, Steuerklemmleiste mit Thermokontakt, Kabel 1300 mm lang	1

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Bestellbeispiele

Beispiel für Modulpakete zum Einbau in bauseitige Schranksysteme bei Verwendung von verdrosselten dynamischen Modulen. Kondensator-Drossel-Module verschleißfrei und schnellschaltend, mit elektronischen Schaltern für 100 % ED.

Auswahlkriterien:

- **1. Auswahl der dynamischen Module:**

Die Module werden ausgewählt nach:

— benötigter Anzahl und Größe der Stufen, kleinster benötigter Stufenleistung

— dem geplanten Schranksystem, mit den zur Verfügung stehenden Abmaßen

z. B. 150 kvar Gesamtleistung: 100 kvar mit 2 x 50 kvar Stufung und 50 kvar mit 2 x 25 kvar in einem 800 mm breiten und 400 mm tiefen Schrank.

Beispiel Typ: C85D 100-50-2-400/440-85-P7-E und
C84D 50-25-2-400/440-84-P7-E
siehe Seite 161

- **2. Auswahl der Tragschienensätze:**

Die Tragschienensätze werden je nach vorhandenem oder geplantem Schranksystem (z. B. Rittal VX25) ausgewählt.
Pro Modul wird ein Tragschienensatz benötigt. Ein zusätzlicher Tragschienensatz wird für das Montageblech (Steuerklemmleiste) benötigt.

Beispiel Typ: Rittal VX25 B x T 800 x 500 mm
siehe Seite 91

- **3. Auswahl der benötigten Zubehörteile:**

Zum Beispiel:

— Anschlusswinkelsatz (z. B. CU AW-1)

— Lüfterpaket (z. B. LP-LSFC-A IP43-7/1)

— Montageblech für Steuerklemmleiste (z.B. SB–C8)

siehe Seite 89

- **4. Auswahl des benötigten Reglerpaketes:**

Das Reglerpaket wird auf Basis der benötigten Schaltstufen ausgewählt:

— bis zu 6 Schaltstufen: Reglerpaket 6-stufig (z. B. STR–PQC 620, oder schnellschaltend STR-PFC 12TR-1-2400)

— bis zu 12 Schaltstufen: Reglerpaket 12-stufig (z. B. STR–PQC 650, oder schnellschaltend STR-PFC 12TR-1-2400)

siehe Seite 88

Bestellbeispiel 1

- **Beschreibung:**

Beispiel: Aufbau einer verdrosselten Blindleistungs-Regelanlage im Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:

— **Gesamtleistung: 250 kvar, 400 V, 50 Hz**
Stufenleistung: 2 × 25 kvar und 4 × 50 kvar

— **6-stufiger Blindleistungsregler**

— **Schranksystem Rittal VX25**

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-64032	C85D 100-50-2-400/440-85-P7-E	2
34-64029	C84D 50-25-2-400/440-84-P7-E	1
34-80041	TSC Rittal VX25 B x T 800 x 500 mm	4
34-80006	Anschlusswinkelsatz CU AW-1	1
34-80285	Lüfterpaket LP-LSFC-A IP43-7/1	1
34-80053	Montageblech für Steuerklemmleiste, Steuertrafo usw. SB-C8	1
34-72108	* STR-PQC 620-1300, Steuerklemmleiste mit Thermokontakt, Kabel 1300 mm lang	1
34-72214	** STR-PFC 12TR-1-2400 (mit Steuerklemmleiste, Thermokontakt, Kabel 2,4 m lang)	1
34-80056	*** SBS-PS 24 VDC-0,63 A Netzgerät 24 VDC / 0,63 A - zur Ansteuerung der elektronischen Schalter.	1

Bestellbeispiel 2

- **Beschreibung:**

Beispiel: Aufbau einer verdrosselten Blindleistungs-Regelanlage im Stahlblechschrank mit folgender Spezifikation:

— **Gesamtleistung: 300 kvar, 400 V, 50 Hz**
Stufenleistung: 6 × 50 kvar

— **6-stufiger Blindleistungsregler**

— **Schranksystem Rittal VX25**

Artikel-Nr.	Beschreibung	Menge
34-64032	C85D 100-50-2-400/440-85-P7-E	3
34-80041	TSC Rittal VX25 B x T 800 x 500 mm	4
34-80006	Anschlusswinkelsatz CU AW-1	1
34-80285	Lüfterpaket LP-LSFC-A IP43-7/1	1
34-80053	Montageblech für Steuerklemmleiste, Steuertrafo usw. SB–C8	1
34-72108	* STR-PQC 620-1300, Steuerklemmleiste mit Thermokontakt, Kabel 1300 mm lang	1
34-72214	** STR-PFC 12TR-1-2400 (mit Steuerklemmleiste, Thermokontakt, Kabel 2,4 m lang)	1
34-80056	*** SBS-PS 24 VDC-0,63 A Netzgerät 24 VDC / 0,63 A – zur Ansteuerung der elektronischen Schalter	1

* diese Option wird benötigt, wenn nur verschleißfreies Schalten gefordert ist

** diese Option wird benötigt, wenn verschleißfreies und zusätzlich schnelles Schalten mit Reaktionszeiten von 20 bis 40 ms gefordert ist

*** wird zwingend für die Versorgung der Ansteuerung der Module benötigt

Blindleistungs-Regelanlagen

Blindleistungs-Regelanlagen – unverdrosselt

Seite 113

Blindleistungs-Regelanlagen – verdrosselt

Seite 127

MCS – Modular Construction System

Seite 149

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Blindleistungs-Regelanlagen – unverdrosselt

Anschlussfertige, automatische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechgehäuse für Wandmontage und Bodenaufstellung.

- Leistungsbereich von 17,5 bis 500 kvar je Schrank
- Komplett anschlussfertig
- Selbsteinmessender, intelligenter Blindleistungsregler
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung
Unverdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen sind für den Einsatz in Netzen ohne Oberschwingungsbelastung geeignet.

Achtung: Bereits geringe Oberschwingungspegel können durch Resonanz extrem erhöht werden. Hohe Oberschwingungspegel können alle Verbraucher und Netzkomponenten überlasten und schädigen.

Da Netze ohne Oberschwingungspegel sehr selten geworden sind, empfehlen wir generell verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen einzusetzen.

Blindleistungs-Regelanlagen

Blindleistungs-Regelanlagen – unverdrosselt

	LSK	LSFC
Leistungsbereich [kvar]	17,5 - 200	100 - 500
Anlagenaufbau	Kompakt	Modular
Gehäuseform	Wandschrank	Standschrank
Schrankausführung	Stahlblech	Stahlblech
Blindleistungsregler	PQC	PQC
Anschlussmöglichkeit von unten	•	•
Anschlussmöglichkeit von oben (optional)	-	•
Ergänzungseinheit	LSKZ	LSFCZ

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LSK
Blindleistungs-Regelanlagen – unverdrosselt

Anschlussfertige, automatische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechgehäuse für Wandmontage, geeignet für Netze ohne Oberschwingungsbelastung.

- Leistungsbereich von 17,5 bis 200 kvar je Schrank
- Kompakte Ausführung im Stahlblech-Wandschrank
- Komplett anschlussfertig
- Selbsteinmessender, intelligenter Blindleistungsregler
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung
Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSK eignen sich für kleinere und mittlere Gewerbebetriebe und Gebäude sowie zur dezentralen Kompensation von Netzverteilern bei gleichzeitig geringem verfügbarem Montageplatz.

Unverdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen sind für den Einsatz in Netzen ohne Oberschwingungsbelastung geeignet.

Achtung: Bereits geringe Oberschwingungspegel können durch Resonanz extrem erhöht werden. Hohe Oberschwingungspegel können alle Verbraucher und Netzkomponenten überlasten und schädigen.

Da Netze ohne Oberschwingungsbelastung sehr selten geworden sind, empfehlen wir generell verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen einzusetzen.

Leistungsbereiche

Blindleistungs-Kompensation im Stahlblechgehäuse:

- **LSK ...-4**: 17,5 bis 60 kvar
- **LSK ...-2**: 68,75 bis 100 kvar
- **LSK ...-3**: 112,5 bis 200 kvar

Aufbau

Die anschlussfertige Blindleistungs-Regelanlage wird aus einer vorgefertigten Montageplatte vom Typ LSPN bzw. LSP und dem entsprechenden Stahlblechgehäuse zusammengesetzt.

Sie enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Kondensatorschütze mit voreilenden Widerstandskontakten zur Dämpfung von Ladestromspitzen
- Sicherungselemente, 3-polig, Größe NH00
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt zur Sicherheitsabschaltung
- Intelligenter Blindleistungsregler der PQC-Serie

Aufstellung

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel sowie die Stromwandlerleitung werden über Kabelverschraubungen bzw. Gummitülle im Gehäuseflansch eingeführt. Das Zuleitungskabel wird am NH-Sicherungselement und die Stromwandlerleitung an den dafür vorgesehenen Reihenklemmen angeschlossen.

Erweiterungen

Einige Grundeinheiten sind durch Ergänzungseinheiten LSKZ erweiterbar. Die Ergänzungseinheit wird ohne Blindleistungsregler ausgeliefert und kann über ein mitgeliefertes Steuerkabel in die Steuerung der Grundeinheit integriert werden.

Technische Daten

Bauform	LSK Stahlblech-Wandgehäuse LSK …-4 mit Türanschlag links LSK …-2 /…-3 mit Türanschlag rechts
Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +35 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Lackierung	RAL 7035
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

Durch die im Niederspannungsnetz wirksamen induktiven und kapazitiven Reaktanzen können infolge von Resonanzen die selbsterzeugten und vom Mittelspannungsnetz eingespeisten Oberschwingungen um ein Vielfaches erhöht werden. Besonders in Industrienetzen mit oberschwingungserzeugenden Verbrauchern sollte vom Einsatz unverdrosselter Ausführungen abgesehen und stattdessen verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen installiert werden. Verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen siehe Typenreihe LSK-P.

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

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

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSK …-4									
34-14819	LSK 17,5-2,5-111-400-4-620-54	17,5	2,5	1:2:4	500	500	300	26	54
34-14820	LSK 27,5-2,5-112-400-4-620-54	27,5	2,5	1:2:4:4	500	500	300	29	54
34-14821	LSK 30-5-11A-400-4-620-54	30	5	1:2:3	500	500	300	29	54
34-14822	LSK 37,5-2,5-1111-400-4-620-54	37,5	2,5	1:2:4:8	500	500	300	31	54
34-14823	LSK 37,5-7,5-12-400-4-620-54	37,5	7,5	1:2:2	500	500	300	29	54
34-14824	LSK 43,75-6,25-111-400-4-620- 54	43,75	6,25	1:2:4	500	500	300	30	54
34-14836	LSK 46,88-3,13-1111-400-4-620-54	46,88	3,13	1:2:4:8	500	500	300	31	54
34-14837	LSK 50-5-11A1-400-4-620-54	50	5	1:2:3:4	500	500	300	32	54
34-14838	LSK 50-10-12-400-4-620-54	50	10	1:2:2	500	500	300	30	54
34-14839	LSK 52,5-7,5-111-400-4-620-54	52,5	7,5	1:2:4	500	500	300	31	54
34-14840	LSK 60-10-11A-400-4-620-54	60	10	1:2:3	500	500	300	33	54
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSK …-2									
34-14841	LSK 68,75-6,25-112-400-2-620	68,75	6,25	1:2:4:4	600	811	286	43	20
34-14842	LSK 75-6,25-212-400-2-620	75	6,25	1:1:2:4:4	600	811	286	44	20
34-14843	LSK 75-12,5-11A-400-2-620	75	12,5	1:2:3	600	811	286	44	20
34-14844	LSK 87,5-12,5-111-400-2-620	87,5	12,5	1:2:4	600	811	286	45	20
34-14845	LSK 93,75-6,25-1111-400-2-620	93,75	6,25	1:2:4:8	600	811	286	46	20
34-14846	LSK 100-12,5-211-400-2-620	100	12,5	1:1:2:4	600	811	286	49	20
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSKZ …-2									
34-14080	LSKZ 50-50-1-400-2	50	50	1	600	811	286	42	20
34-14078	LSKZ 75-25-11-400-2	75	25	1:2	600	811	286	51	20
34-14076	LSKZ 100-50-2-400-2	100	50	1:1	600	811	286	55	20
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSK …-3									
34-14825	LSK 112,5-6,25-11AB-400-3-620	112,5	6,25	1:2:3:6:6	600	1211	311	88	20
34-14826	LSK 125-12,5-221-400-3-620	125	12,5	1:1:2:2:4	600	1211	311	88	20
34-14827	LSK 143,75-6,25-1112-400-3-620	143,75	6,25	1:2:4:8:8	600	1211	311	91	20
34-14847	LSK 150-12,5-212-400-3-620	150	12,5	1:1:2:4:4	600	1211	311	92	20
34-14828	LSK 150-25-22-400-3-620	150	25	1:1:2:2	600	1211	311	90	20
34-14848	LSK 175-25-13-400-3-620	175	25	1:2:2:2	600	1211	311	94	20
34-14849	LSK 187,5-12,5-113-400-3-620	187,5	12,5	1:2:4:4:4	600	1211	311	101	20
34-14850	LSK 200-12,5-213-400-3-620	200	12,5	1:1:2:4:4:4	500	1211	311	93	20
34-14851	LSK 200-25-23-400-3-620	200	25	1:1:2:2:2	600	1211	311	98	20
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSKZ …-3									
34-14054	LSKZ 150-50-3-400-3	150	50	1:1:1	600	1211	311	91	20
34-14074	LSKZ 200-50-4-400-3	200	50	1:1:1:1	600	1211	311	97	20

Optionen und Zubehör für Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSK 400V, 50 Hz

Optionen, montiert und betriebsbereit verdrahtet

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung	LSK ...-4	LSK ...-3	LSK ...-2
S34-5540	-650- (anstatt -620)	Regler PQC-12/1 anstatt PQC-6/1	•	•	•
S34-5508	-Li	Schranktür mit Linksanschlag		•	•
S34-0060	-SO	Sonderlackierung außen (RAL-Palette)	•	•	•
S34-5032	-54	Schutzart IP 54		•	
S34-5511	-S131	Sicherungslasttrenner anstatt Reiterunterteil je angefangene 50 kvar	•	•	•
S34-0103	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 160 A im Anschlussraum		•	
S34-5538	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 250 A im Anschlussraum, Gehäusegröße ändert sich in LSK…-3			•
S34-0105	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 400 A im Anschlussraum		•	
S34-0039	-S56	Steuerschalter (Ein/Aus) eingebaut und verdrahtet (erforderlich für den Einsatz von Regelanlagen in der Schweiz)	•	•	•
S34-5535	-S19	Steuerphase + N über Motorschutzschalter (Frankreich)	•	•	•
S34-5537	-S119 (+ Leistung)	Steuertrafo-Satz 315 VA inkl. Primär- und Sekundärsicherungen	•	•	•
S34-0040	-S66	Summenstromwandler 5+5/5A	•	•	•
S34-0081	-S66	Summenstromwandler 5+5+5/5A	•	•	•

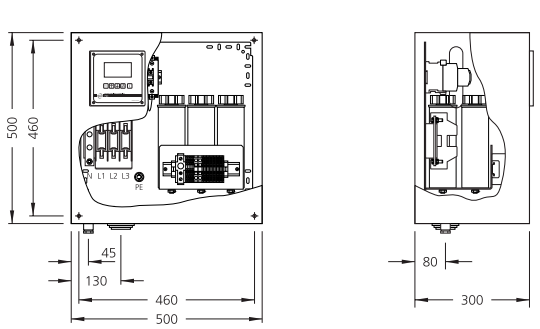
*) Lasttrennschalter sind von außen bedienbar

Zubehör, lose

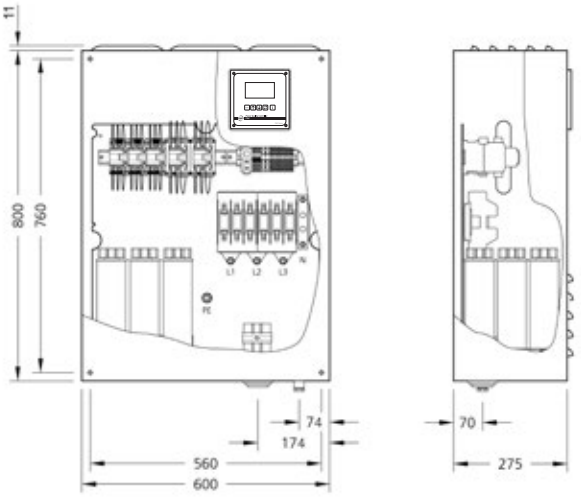
Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung	LSK ...-4	LSK ...-3	LSK ...-2
34-80021	WB LSK-10	Wandabstand-Montagesatz 10 mm	•	•	•
34-80018	WB LSK-40	Wandabstand-Montagesatz 40 mm	•	•	•
34-80196	KR-LSK-2/LKND/ LKNS-200-RIT	Standsockel (Höhe = 200 mm; Tiefe = 270 mm)			•
34-80194	KR-LSK-3-200	Standsockel (Höhe = 200 mm; Tiefe = 300 mm)		•	

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

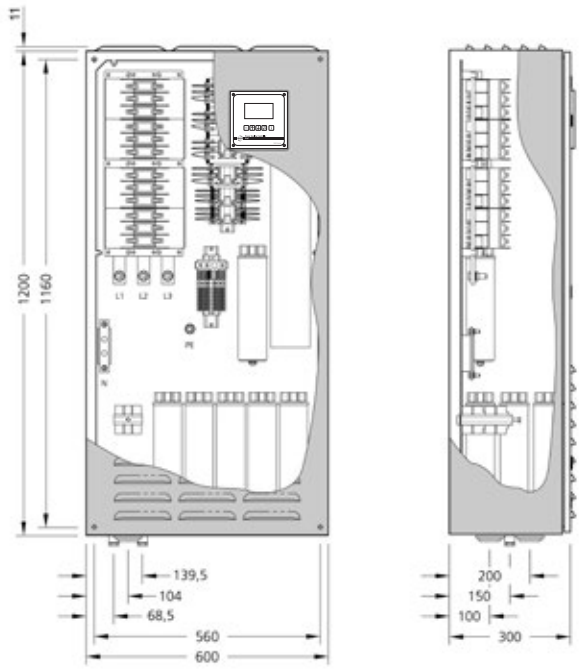
Abmessungen



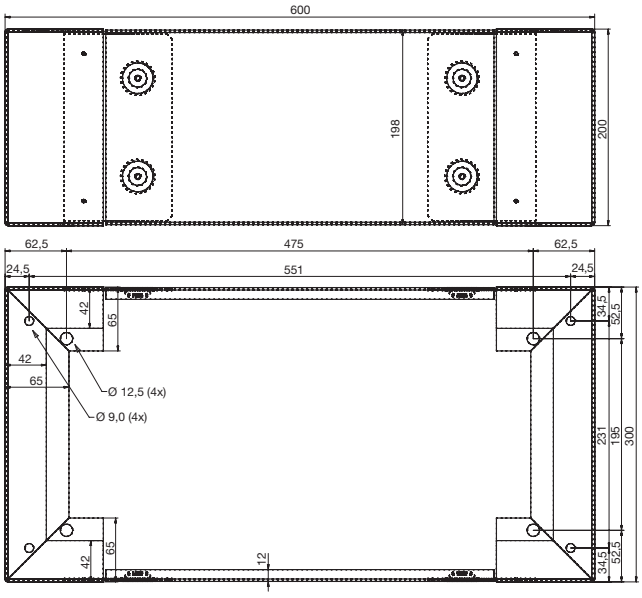
Maßbild LSK-4 (17,5 bis 60 kvar)



Maßbild LSK-2 (68,75 bis 100 kvar)



Maßbild LSK-3 (112,5 bis 200 kvar)



Maßbild Sockel LSK-3

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LSFC
Blindleistungs-Regelanlagen – unverdrosselt

Anschlussfertige, automatische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechgehäuse für Bodenaufstellung, geeignet für Netze ohne Oberschwingungsbelastung.

- Leistungsbereich von 100 bis 500 kvar
- Modularer Aufbau im Stahlblech-Standschrank
- Komplett anschlussfertig
- Selbsteinmessender, intelligenter Blindleistungsregler
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung
Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSFC eignen sich zur Zentralkompensation in Netzen ohne Oberschwingungsbelastung.

Achtung: Bereits geringe Oberschwingungspegel können durch Resonanz extrem erhöht werden. Dieser Effekt wird bei Anlagenleistungen >150 kvar noch zusätzlich verstärkt, da diese Blindleistungs-Regelanlagen, zusammen mit dem Trafo, Netzresonanzfrequenzen erzeugen, die im Bereich der niederfrequenten, energieintensiven Harmonischen liegen. Hohe Oberschwingungspegel können alle Verbraucher und Netzkomponenten überlasten und schädigen.

Da Netze ohne Oberschwingungsbelastung sehr selten geworden sind, empfehlen wir generell verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen einzusetzen.

Leistungsbereiche

Blindleistungs-Kompensation im Stahlblechgehäuse:

- 100 bis 500 kvar

Aufbau

Die anschlussfertige Blindleistungs-Regelanlage wird aus vorgefertigten Kondensator-Drossel-Modulen vom Typ C64C… und dem entsprechenden Stahlblechgehäuse zusammengesetzt.

Sie enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Kondensatorschütze mit voreilenden Widerstandskontakten zur Dämpfung von Ladestromspitzen
- Sicherungselemente, 3-polig, Größe NH00
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt zur Sicherheitsabschaltung
- Intelligenter Blindleistungsregler der PQC-Serie

Aufstellung

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel sowie die Stromwandlerleitung werden über einen Schiebeflansch im Gehäuseboden eingeführt. Das Zuleitungskabel wird mittels Ringkabelschuhen an den Kupferschienen (mit Bolzen M12) und die Stromwandlerleitung an den dafür vorgesehenen Reihenklemmen angeschlossen.

Erweiterungen

Jede Grundeinheit ist durch Ergänzungseinheiten LSFCZ erweiterbar. Die Ergänzungseinheit wird ohne Blindleistungsregler ausgeliefert und kann über ein mitgeliefertes Steuerkabel in die Steuerung der Grundeinheit integriert werden.

Technische Daten

Bauform	Stahlblech-Standgehäuse mit Türanschlag rechts
Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +40 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Lackierung	RAL 7035
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

Durch die im Niederspannungsnetz wirksamen induktiven und kapazitiven Reaktanzen können infolge von Resonanzen die selbst erzeugten und vom Mittelspannungsnetz eingespeisten Oberschwingungen um ein Vielfaches erhöht werden. Besonders in Industrienetzen mit oberschwingungserzeugenden Verbrauchern sollte vom Einsatz unverdrosselter Ausführungen abgesehen und stattdessen verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen installiert werden. Verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen siehe Typenreihe LSFC-P.

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

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

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (600 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFC									
34-22773	LSFC 100-12,5-211-400-64-620	100	12,5	1:1:2:4	600	2000	400	120,5	30
34-22774	LSFC 100-25-21-400-64-620	100	25	1:1:2	600	2000	400	116	30
34-22775	LSFC 125-12,5-221-400-64-620	125	12,5	1:1:2:2:4	600	2000	400	136	30
34-22776	LSFC 125-25-12-400-64-620	125	25	1:2:2	600	2000	400	132	30
34-22777	LSFC 150-12,5-212-400-64-620	150	12,5	1:1:2:4:4	600	2000	400	137	30
34-22778	LSFC 150-25-22-400-64-620	150	25	1:1:2:2	600	2000	400	135	30
34-22779	LSFC 150-25-6-400-64-620	150	25	1:1:1:1:1:1	600	2000	400	136	30
34-22780	LSFC 175-12,5-11A2-400-64-620	175	12,5	1:2:3:4:4	600	2000	400	139	30
34-22781	LSFC 175-25-13-400-64-620	175	25	1:2:2:2	600	2000	400	138	30
34-22782	LSFC 200-12,5-213-400-64-620	200	12,5	1:1:2:4:4:4	600	2000	400	141	30
34-22783	LSFC 200-25-23-400-64-620	200	25	1:1:2:2:2	600	2000	400	143	30
34-22785	LSFC 225-12,5-223-400-64-650	225	12,5	1:1:2:2:4:4:4	600	2000	400	156	30
34-22786	LSFC 225-25-14-400-64-620	225	25	1:2:2:2:2	600	2000	400	152	30
34-22787	LSFC 225-25-9-400-64-650	225	25	1:1:2:4:4:4:4	600	2000	400	154	30
34-22788	LSFC 250-12,5-214-400-64-650	250	12,5	1:1:2:4:4:4:4	600	2000	400	158	30
34-22789	LSFC 250-25-24-400-64-620	250	25	1:1:2:2:2:2	600	2000	400	157	30
34-22790	LSFC 250-25-0-400-64-650	250	25	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	600	2000	400	159	30
34-22791	LSFC 250-50-5-400-64-620	250	50	1:1:1:1:1	600	2100	400	156	30
34-22792	LSFC 275-25-15-400-64-620	275	25	1:2:2:2:2:2	600	2000	400	166	30
34-22793	LSFC 300-12,5-215-400-64-650	300	12,5	1:1:2:4:4:4:4:4	600	2000	400	166	30
34-22794	LSFC 300-25-25-400-64-650	300	25	1:1:2:2:2:2:2	600	2000	400	163	30
34-22795	LSFC 300-25-0-400-64-650	300	25	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	600	2000	400	236	30
34-22796	LSFC 300-50-6-400-64-620	300	50	1:1:1:1:1:1	600	2000	400	164	30
34-22797	LSFC 325-25-16-400-64-650	325	25	1:2:2:2:2:2:2	600	2000	400	174	20
34-22798	LSFC 350-25-26-400-64-650	350	25	1:1:2:2:2:2:2:2	600	2000	400	183	20
34-22799	LSFC 350-50-7-400-64-650	350	50	1:1:1:1:1:1:1	600	2000	400	181	20
34-22800	LSFC 375-25-17-400-64-650	375	25	1:2:2:2:2:2:2:2	600	2000	400	190	20
34-22801	LSFC 400-25-27-400-64-650	400	25	1:1:2:2:2:2:2:2:2	600	2000	400	188	20
34-22802	LSFC 400-50-8-400-64-650	400	50	1:1:1:1:1:1:1:1	600	2000	400	173	20
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (600 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFCZ									
34-16235	LSFCZ 100-50-2-400-64	100	50	1:1	600	2000	400	137	30
34-16236	LSFCZ 150-50-3-400-64	150	50	1:1:1	600	2000	400	125	30
34-16237	LSFCZ 200-50-4-400-64	200	50	1:1:1:1	600	2000	400	142	30
34-16238	LSFCZ 250-50-5-400-64	250	50	1:1:1:1:1	600	2000	400	157	30
34-16239	LSFCZ 300-50-6-400-64	300	50	1:1:1:1:1:1	600	2000	400	180	30
34-16240	LSFCZ 350-50-7-400-64	350	50	1:1:1:1:1:1:1	600	2000	400	183	20
34-16241	LSFCZ 400-50-8-400-64	400	50	1:1:1:1:1:1:1:1	600	2000	400	185	20

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.
Anlagen > 300 kvar mit innenliegendem Dachlüfter

Optionen und Zubehör für Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSFC 400 V, 50 Hz

Optionen, montiert und betriebsbereit verdrahtet

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung	für Typen
S34-5540	-650- (anstatt -620)	Regler PQC-12/1 anstatt PQC-6/1	alle
S34-5519	-66- (anstatt -64-)	FRAKO LSFC-66 BxHxT: 600x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-64
S34-5528	-66- (anstatt -84-)	FRAKO LSFC-66 BxHxT: 600x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84
S34-5503	-84- (anstatt -64-)	FRAKO LSFC-84 BxHxT: 800x2000x400 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-64
S34-5524	-85- (anstatt -84-)	FRAKO LSFC-85 BxHxT: 800x2000x500 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84
S34-5517	-86- (anstatt -84/85-)	FRAKO LSFC-86 BxHxT: 800x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84/-85
S34-5554	-119- (anstatt -64-)	Rittal VX 8604, BxHxT: 600x2000x400 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-64
S34-5555	-118- (anstatt -84/85-)	Rittal VX 8606 BxHxT: 600x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84/-85
S34-5556	-117- (anstatt -84-)	Rittal VX 8804, BxHxT: 800x2000x400 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84
S34-5557	-116- (anstatt -85-)	Rittal VX 8805, BxHxT: 800x2000x500 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-85
S34-5558	-115- (anstatt -84-)	Rittal VX 8806, BxHxT: 800x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84
S34-5559	-115- (anstatt -85-)	Rittal VX 8806, BxHxT: 800x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-85
S34-5509	-Li	Schranktür mit Linksanschlag	
S34-5023	-S60	Schwenkhebelschließung zur Aufnahme eines Halbprofil-Zylinders	alle
S34-0060	-SO (+ Beschreibung)	Sonderlackierung außen (RAL-Palette)	alle
S34-0010	-S1	Kabeleinführung durch das Schrankdach mit Anschluss oben	bis 400 kvar/Schrank
S34-5512	-54	Schutzart IP54	≤ 300 kvar/Schrank
S34-5513	-54	Schutzart IP54	> 300 ≤ 400 kvar/ Schrank
S34-0054	-S80	Schutzart IPX1 mit Staubschutzdach BxHxT: 520x300x50 mm; RAL 7035	alle FRAKO LSFC
S34-5523	-S572	Schutzart IP41 aufgesetzter Dachlüfter anstatt innenliegender Lüfter	≤ 400 kvar/Schrank
S34-5511	-S131	Sicherungslasttrenner anstatt Reiterunterteil je angefangene 50 kvar	alle
S34-5514	-SLTA	Sicherungslasttrenner im Anschlussraum	≤ 200 kvar/Schrank
S34-5515	-SLTA	Sicherungslasttrenner im Anschlussraum	≤ 300 kvar/Schrank
S34-0108	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 400 A im Anschlussraum	≤ 200 kvar/Schrank
S34-0106	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 630 A im Anschlussraum	≤ 300 kvar/Schrank
S34-0039	-S56	Steuerschalter (Ein/Aus) eingebaut und verdrahtet (erforderlich für den Einsatz von Regelanlagen in der Schweiz)	alle
S34-5535	-S19	Steuerphase + N über Motorschutzschalter (Frankreich)	alle
S34-5536	-S119	Steuertrafo-Satz 500 VA inkl. Primär- und Sekundärsicherungen	≤ 500 kvar
S34-5526	-S119	Steuertrafo-Satz 800 VA inkl. Primär- und Sekundärsicherungen	> 500 ≤ 900 kvar
S34-0040	-S66	Summenstromwandler 5+5/5A	alle
S34-0081	-S66	Summenstromwandler 5+5+5/5A	alle
S34-5049	-S145	Schaltschrankleuchte mit Steckdose und Positions-Schalter	alle

*) Lasttrennschalter sind von außen bedienbar

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

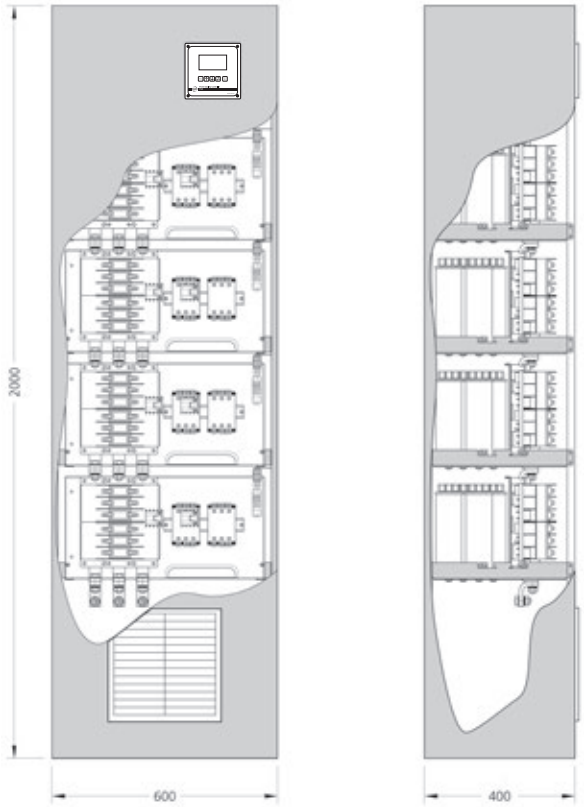
Zubehör, lose

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung	Abmessungen (B x T) in mm	für Typen
34-80439	KR-VX-LSFC-64	Standsockel (h = 100 mm), lose	600 x 400	LSFC/VX-64
34-80440	KR-VX-LSFC-64	Standsockel (h = 200 mm), lose	600 x 400	LSFC/VX-64
34-80441	KR-VX-LSFC-66	Standsockel (h = 100 mm), lose	600 x 600	LSFC/VX-66
34-80442	KR-VX-LSFC-66	Standsockel (h = 200 mm), lose	600 x 600	LSFC/VX-66
34-80443	KR-VX-LSFC-84	Standsockel (h = 100 mm), lose	800 x 400	LSFC/VX-84
34-80444	KR-VX-LSFC-84	Standsockel (h = 200 mm), lose	800 x 400	LSFC/VX-84
34-80445	KR-VX-LSFC-85	Standsockel (h = 100 mm), lose	800 x 500	LSFC/VX-85
34-80309	KR-VX-LSFC-85	Standsockel (h = 200 mm), lose	800 x 500	LSFC/VX-85
34-80446	KR-VX-LSFC-86	Standsockel (h = 100 mm), lose	800 x 600	LSFC/VX-86
34-80310	Rittal VX25/TS8-86	Standsockel (h = 200 mm), lose	800 x 600	LSFC/VX-86

Weitere Optionen und Zubehör auf Anfrage.

Maßbilder für diese Sockel finden Sie auf der nachfolgenden Seite.

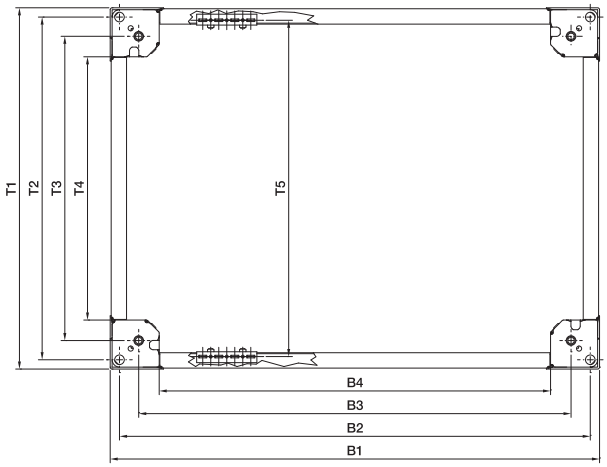
Abmessungen



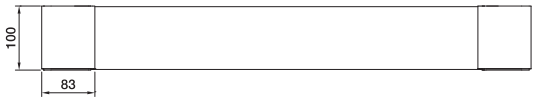
Maßbild LSFC (100 bis 400 kvar)

Alle Maßangaben in mm

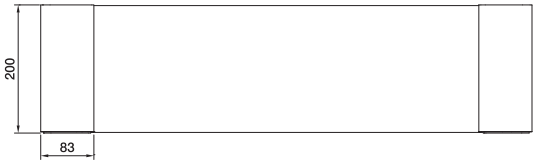
Sockel-System VX



Sockel 100 mm hoch



Sockel 200 mm hoch



Beschreibung der Lochbilder

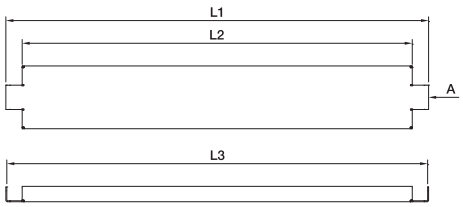
B1/T1 = Außenabmessung

B2/T2 = für Verschraubungen im Gewinde des Schrank-Eckstückes von unten

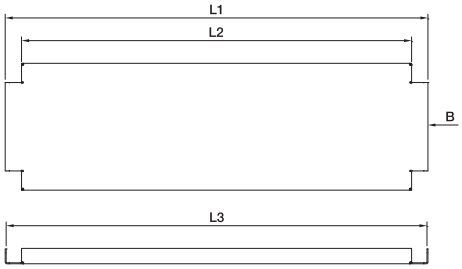
B3/T3 = für Verschraubung über Käfigmutter am Schrankboden von unten oder oben

Für die Verschraubung am Boden können alle Bohrungen (B2-B4/T2-T3) genutzt werden.

Vorderansicht Sockel-Blenden, geschlossen, 100 mm hoch



Vorderansicht Sockel-Blenden, geschlossen, 200 mm hoch

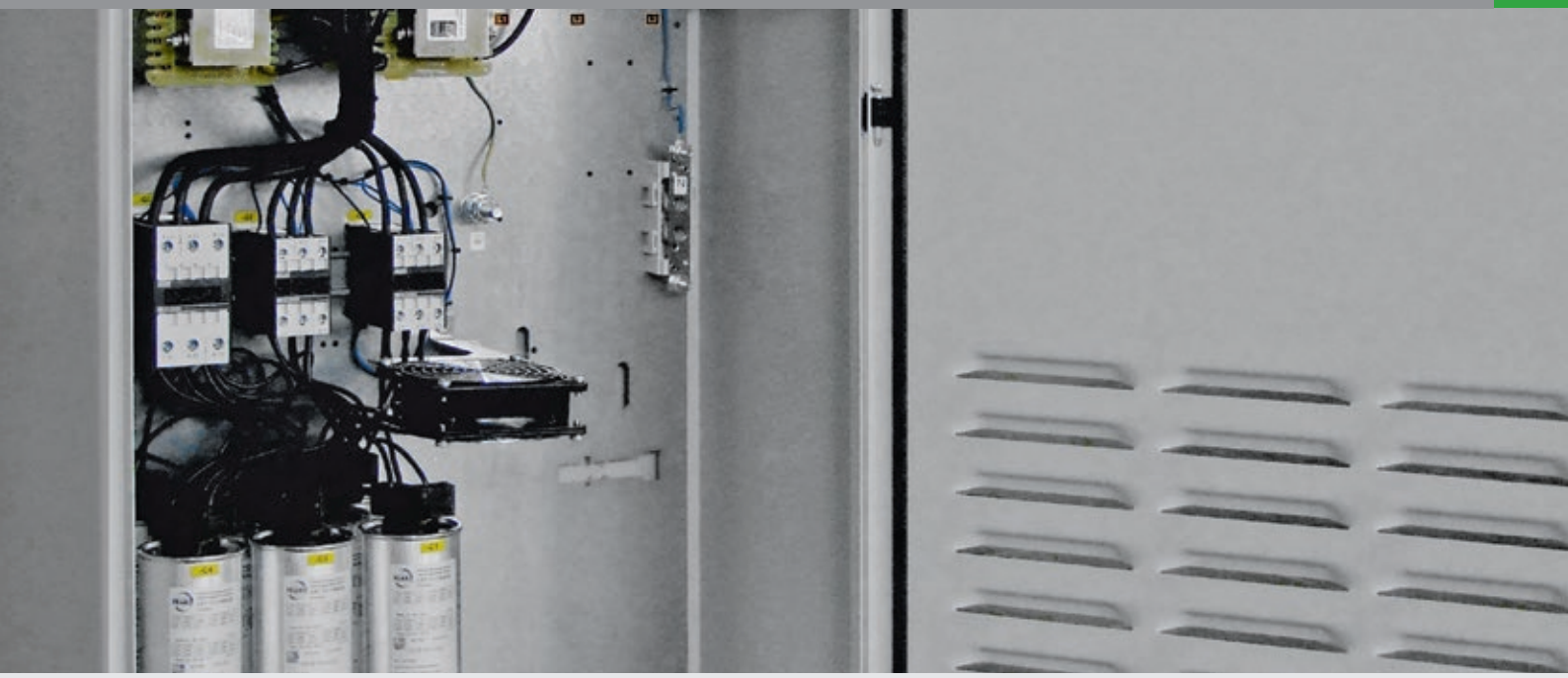


Für Schrankbreite oder -tiefe mm	Breitenmaße mm				Längenmaße mm			Tiefenmaße mm				
	B1	B2	B3	B4	L1	L2	L3	T1	T2	T3	T4	T5[1)]
400	366	335	275	211	260	209	257	364	335	275	211	325
500	466	435	375	311	360	309	357	464	435	375	311	425
600	566	535	475	411	460	409	457	564	535	475	411	525
800	766	735	675	611	660	609	657	764	735	675	611	725

[1)] T5 = Abstand Systemlochung inkl. Sockel-Ausbauwinkel

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com



Blindleistungs-Regelanlagen – verdrosselt

Anschlussfertige, automatische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechgehäuse für Wandmontage und Bodenaufstellung. In verdrosselter Ausführung für Niederspannungsnetze mit erhöhtem Oberschwingungsanteil.

	LSK-P	LSFC-P
Stahlblech-Wandgehäuse	•	-
Stahlblech Standschrank	-	•
Anlagenaufbau	Kompakt	Modular
Leistungsbereich bis [kvar]	100	500
mit Blindleistungsregler	•	•
Anschlussmöglichkeit von unten	•	•
Anschlussmöglichkeit von oben (Option)	-	•
Ausführung (P...)	P7 / P8 / P1	P7 / P8 / P1
Ergänzungseinheit	LSKZ-P	LSFCZ-P...

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LSK-P
Blindleistungs-Regelanlagen – verdrosselt

Anschlussfertige, automatische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechgehäuse für Wandmontage. In verdrosselter Ausführung für Niederspannungsnetze mit erhöhtem Oberschwingungsanteil.

- Leistungsbereich von 17,5 bis 100 kvar
- Kompakter Aufbau im Stahlblech-Wandschrank
- Komplett anschlussfertig
- Selbsteinmessender, intelligenter Blindleistungsregler
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung
Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSK-P eignen sich für kleinere und mittlere Gewerbebetriebe sowie zur dezentralen Kompensation von Netzverteilern bei gleichzeitig geringem verfügbarem Montageplatz.

Sie sind für den Einsatz in Netzen mit Oberschwingungsbelastung gemäß DIN EN 61000-2-4 Klasse 2 geeignet und sind in folgenden Ausführungen lieferbar:

Ausführung	Verdrosselungsfaktor	Resonanzfrequenz
P1	p = 14 %	134 Hz
P7	p = 7 %	189 Hz
P8	p = 8 %	177 Hz

Leistungsbereiche

Blindleistungs-Kompensation im Stahlblechgehäuse:

- 17,5 bis 100 kvar

Aufbau

Die anschlussfertige Blindleistungs-Regelanlage wird aus einer vorgefertigten Montageplatte vom Typ LSP-P und dem entsprechenden Stahlblechgehäuse zusammengesetzt.

Sie enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Hoch belastbare Kondensatorschütze
- Filterkreisdrosseln mit Übertemperaturschalter
- Sicherungselemente, 3-polig, Größe NH00
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt zur Sicherheitsabschaltung
- Intelligenter Blindleistungsregler der PQC-Serie

Aufstellung

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel sowie die Stromwandlerleitung werden über Kabelverschraubungen bzw. Gummitülle im Gehäuseflansch eingeführt. Das Zuleitungskabel wird am NH-Sicherungselement und die Stromwandlerleitung an den dafür vorgesehenen Reihenklemmen angeschlossen.

Erweiterungen

Einige Grundeinheiten sind durch Ergänzungseinheiten LSKZ -P erweiterbar. Die Ergänzungseinheit wird ohne Blindleistungsregler ausgeliefert und kann über ein mitgeliefertes Steuerkabel in die Steuerung der Grundeinheit integriert werden.

Technische Daten

Bauform	Stahlblech-Wandgehäuse mit Türanschlag rechts
Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +35 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Lackierung	RAL 7035
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

Weitere Informationen zum Thema Blindleistungs-Kompensation und Oberschwingungen finden Sie in unserem „Handbuch Power Quality“. FRAKO Anlagen sind für 5-Leiter Kabelanschluss vorbereitet. Bei 4-Leiterkabel ist eine Brücke zwischen PE und N einzubauen oder ein Steuertrafo einzusetzen.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSK …-3-P1									
34-14566	LSK 21,88-3,13-111-400-3-620- P1	21,88	3,13	1:2:4	600	1211	311	97	20
34-14567	LSK 25-6,25-21-400-3-620-P1	25	6,25	1:1:2	600	1211	311	102	20
34-14568	LSK 31,25-6,25-12-400-3-620-P1	31,25	6,25	1:2:2	600	1211	311	105	20
34-14569	LSK 34,38-3,13-112-400-3-620- P1	34,38	3,13	1:2:4:4	600	1211	311	109	20
34-14570	LSK 43,75-6,25-111-400-3-620- P1	43,75	6,25	1:2:4	600	1211	311	119	20
34-14571	LSK 46,88-3,13-1111-400-3-620-P1	46,88	3,13	1:2:4:8	600	1211	311	125	20
34-14572	LSK 50-6,25-211-400-3-620-P1	50	6,25	1:1:2:4	600	1211	311	130	20
34-14573	LSK 50-12,5-21-400-3-620-P1	50	12,5	1:1:2	600	1211	311	125	20
34-14575	LSK 62,5-12,5-12-400-3-620-P1	62,5	12,5	1:2:2	600	1211	311	138	20
34-14576	LSK 68,75-6,25-112-400-3-620- P1	68,75	6,25	1:2:4:4	600	1211	311	150	20
34-14577	LSK 75-12,5-11A-400-3-620-P1	75	12,5	1:2:3	600	1211	311	157	20
34-14579	LSK 75-25-11-400-3-620-P1	75	25	1:2	600	1211	311	151	20
34-14580	LSK 87,5-12,5-111-400-3-620-P1	87,5	12,5	1:2:4	600	1211	311	159	20
34-14581	LSK 100-16,67-11A-400-3-620-P1	100	16,67	1:2:3	600	1211	311	170	20
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSKZ …-3-P1									
34-14121	LSKZ 50-50-1-400-3-P1	50	50	1	600	1211	311	119	20
34-14131	LSKZ 75-25-11-400-3-P1	75	25	1:2	600	1211	311	150	20

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSK …-3-P7									
34-14582	LSK 17,5-2,5-111-400-3-620-P7	17,5	2,5	1:2:4	600	1211	311	85	20
34-14583	LSK 25-5-12-400-3-620-P7	25	5	1:2:2	600	1211	311	91	20
34-14584	LSK 25-6,25-21-400-3-620-P7	25	6,25	1:1:2	600	1211	311	87	20
34-14585	LSK 30-5-11A-400-3-620-P7	30	5	1:2:3	600	1211	311	94	20
34-14586	LSK 31,25-6,25-12-400-3-620-P7	31,25	6,25	1:2:2	600	1211	311	92	20
34-14587	LSK 43,75-6,25-111-400-3-620- P7	43,75	6,25	1:2:4	600	1211	311	97	20
34-14588	LSK 46,88-3,13-1111-400-3-620-P7	46,88	3,13	1:2:4:8	600	1211	311	102	20
34-14589	LSK 50-6,25-211-400-3-620-P7	50	6,25	1:1:2:4	600	1211	311	104	20
34-14590	LSK 50-12,5-21-400-3-620-P7	50	12,5	1:1:2	600	1211	311	100	20
34-14592	LSK 52,5-7,5-111-400-3-620-P7	52,5	7,5	1:2:4	600	1211	311	107	20
34-14593	LSK 60-10-11A-400-3-620-P7	60	10	1:2:3	600	1211	311	111	20
34-14594	LSK 62,5-12,5-12-400-3-620-P7	62,5	12,5	1:2:2	600	1211	311	107	20
34-14595	LSK 68,75-6,25-112-400-3-620- P7	68,75	6,25	1:2:4:4	600	1211	311	117	20
34-14596	LSK 75-12,5-11A-400-3-620-P7	75	12,5	1:2:3	600	1211	311	117	20
34-14598	LSK 75-25-11-400-3-620-P7	75	25	1:2	600	1211	311	112	20
34-14599	LSK 87,5-12,5-111-400-3-620-P7	87,5	12,5	1:2:4	600	1211	311	122	20
34-14600	LSK 93,75-6,25-1111-400-3-620-P7	93,75	6,25	1:2:4:8	600	1211	311	131	20
34-14601	LSK 100-12,5-211-400-3-620-P7	100	12,5	1:1:2:4	600	1211	311	134	20
34-14603	LSK 100-25-21-400-3-620-P7	100	25	1:1:2	600	1211	311	129	20
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblech-Wandgehäuse, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSKZ …-3-P7									
34-14127	LSKZ 50-50-1-400-3-P7	50	50	1	600	1211	311	100	20
34-14120	LSKZ 75-25-11-400-3-P7	75	25	1:2	600	1211	311	113	20
34-14130	LSKZ 100-50-2-400-3-P7	100	50	1:1	600	1211	311	120	20

Ausführungen mit 8 %-Verdrosselung sind in gleicher Leistung und Abstufung lieferbar.
Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

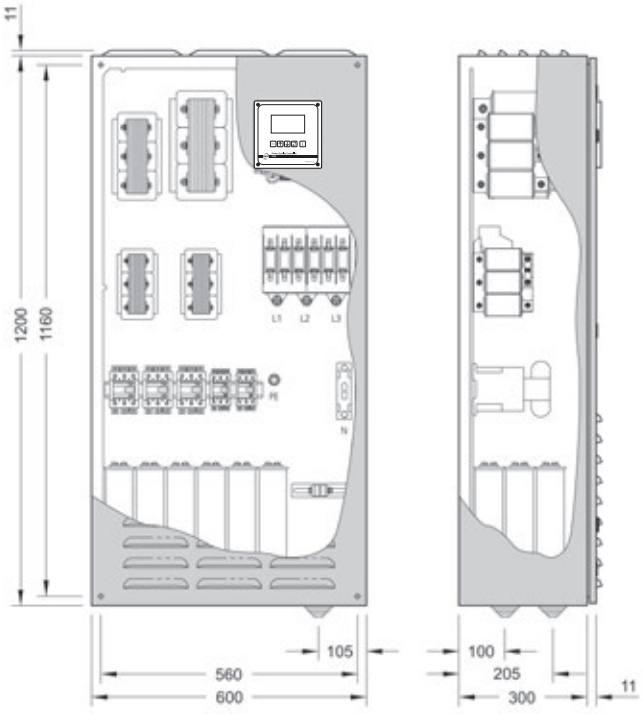
Optionen und Zubehör für Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSK-P 400V, 50 Hz

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
Optionen, montiert und betriebsbereit verdrahtet		
S34-5540	-650- (anstatt -620)	Regler PQC-12/1 anstatt PQC-6/1
S34-5508	-Li	Schranktür mit Linksanschlag
S34-0060	-SO	Sonderlackierung außen (RAL-Palette)
S34-5032	-54	Schutzart IP54
S34-5511	-S131	Sicherungslastrenner anstatt Reiterunterteil ≤ 60 kvar = 1 Stück > 60 kvar = 2 Stück
S34-0103	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 160 A im Anschlussraum ≤ 60 kvar
S34-0104	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 250 A im Anschlussraum > 60 kvar
S34-0039	-S56	Steuerschalter (Ein/Aus) eingebaut und verdrahtet (erforderlich für den Einsatz von Regelanlagen in der Schweiz)
S34-5535	-S19	Steuerphase + N über Motorschutzschalter (Frankreich)
S34-5537	-S119 (+ Leistung)	Steuertrafo-Satz 315 VA inkl. Primär- und Sekundärsicherungen
S34-0040	-S66	Summenstromwandler 5+5/5A
S34-0081	-S66	Summenstromwandler 5+5+5/5A
Zubehör, lose		
34-80021	WB LSK-10	Wandabstand-Montagesatz 10 mm
34-80018	WB LSK-40	Wandabstand-Montagesatz 40 mm
34-80194	KR-LSK-3-200	Standsockel (Höhe = 200 mm; Tiefe = 300 mm)

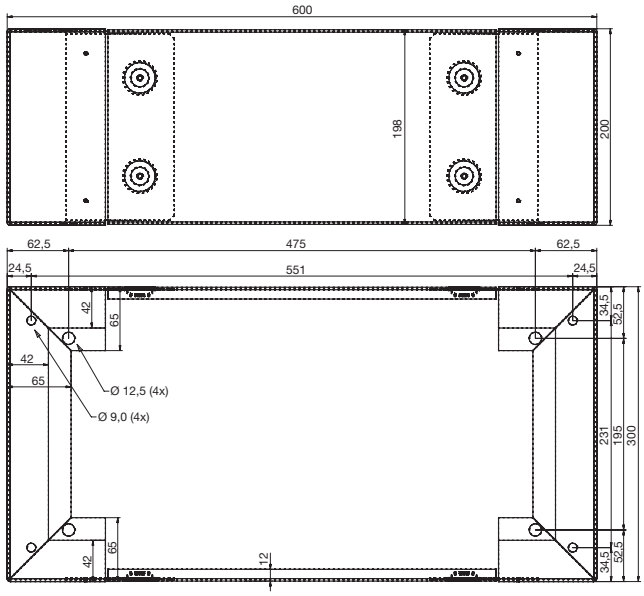
*) Lasttrennschalter sind von außen bedienbar

Weitere Optionen und Zubehör auf Anfrage

Abmessungen



Maßbild LSK-P (17,5 bis 100 kvar)



Maßbild Sockel LSK-3

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

NEU

LSKS-P
Blindleistungs-Regelanlagen – verdrosselt

Anschlussfertige, automatische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechgehäuse für Wandmontage. In verdrosselter Ausführung für Niederspannungsnetze mit erhöhtem Oberschwingungsanteil.

- Leistungsbereich von 17,5 bis 50 kvar
- Kompakter Aufbau im Stahlblech-Wandschrank
- Komplett anschlussfertig
- Selbsteinmessender, intelligenter Blindleistungsregler
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung
Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSKS-P eignen sich für kleinere und mittlere Gewerbebetriebe sowie zur dezentralen Kompensation von Netzverteilern bei gleichzeitig geringem verfügbarem Montageplatz.

Sie sind für den Einsatz in Netzen mit Oberschwingungsbelastung gemäß DIN EN 61000-2-4 Klasse 2 geeignet und sind in folgenden Ausführungen lieferbar:

Ausführung	Verdrosselungsfaktor	Resonanzfrequenz
P1	p = 14 %	134 Hz
P7	p = 7 %	189 Hz
P8	p = 8 %	177 Hz

Leistungsbereiche

Blindleistungs-Kompensation im Stahlblechgehäuse:

- 17,5 bis 50 kvar

Aufbau

Die anschlussfertige Blindleistungs-Regelanlage wird aus einer vorgefertigten Montageplatte vom Typ LSP-P und dem entsprechenden Stahlblechgehäuse zusammengesetzt.

Sie enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Hoch belastbare Kondensatorschütze
- Filterkreisdrosseln mit Übertemperaturschalter
- Sicherungselemente, 3-polig, Größe NH00
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt zur Sicherheitsabschaltung
- Intelligenter Blindleistungsregler der PQC-Serie

Aufstellung

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel sowie die Stromwandlerleitung werden über Kabelverschraubungen bzw. Gummitülle im Gehäuseflansch eingeführt. Das Zuleitungskabel wird am NH-Sicherungselement und die Stromwandlerleitung an den dafür vorgesehenen Reihenklemmen angeschlossen.

Erweiterungen

Einige Grundeinheiten sind durch Ergänzungseinheiten LSKSZ-P erweiterbar. Die Ergänzungseinheit wird ohne Blindleistungsregler ausgeliefert und kann über ein mitgeliefertes Steuerkabel in die Steuerung der Grundeinheit integriert werden.

Technische Daten

Bauform	Stahlblech-Wandgehäuse mit Türanschlag rechts
Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +35 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Lackierung	RAL 7035
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

Weitere Informationen zum Thema Blindleistungs-Kompensation und Oberschwingungen finden Sie in unserem „Handbuch Power Quality“. FRAKO Anlagen sind für 5-Leiter Kabelanschluss vorbereitet. Bei 4-Leiterkabel ist eine Brücke zwischen PE und N einzubauen oder ein Steuertrafo einzusetzen.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nennleistung 400 V [kvar]	Stufenleistung 400 V [kvar]	Schaltfolge	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %)						
34-14950	LSKS 21,88-3,13-111-400-6-620-P1	21,88	3,13	1:2:4	90	IP54
34-14951	LSKS 25-6,25-21-400-6-620-P1	25	6,25	1:1:2	95	IP54
34-14952	LSKS 31,25-6,25-12-400-6-620-P1	31,25	6,25	1:2:2	98	IP54
34-14953	LSKS 34,38-3,13-112-400-6-620-P1	34,38	3,13	1:2:4	102	IP54
34-14954	LSKS 43,75-6,25-111-400-6-620-P1	43,75	6,25	1:2:4	112	IP54
34-14955	LSKS 46,88-3,13-1111-400-6-620-P1	46,88	3,13	1:2:4:8	118	IP54
34-14956	LSKS 50-6,25-211-400-6-620-P1	50	6,25	1:1:2:4	123	IP54
34-14957	LSKS 50-12,5-21-400-6-620-P1	50	12,5	1:1:2	118	IP54
Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %)						
34-14958	LSKS 17,5-2,5-111-400-6-620-P7	17,5	2,5	1:2:4	78	IP54
34-14959	LSKS 25-5-12-400-6-620-P7	25	5	1:2:2	84	IP54
34-14960	LSKS 25-6,25-21-400-6-620-P7	25	6,25	1:1:2	80	IP54
34-14961	LSKS 30-5-11A-400-6-620-P7	30	5	1:2:3	87	IP54
34-14962	LSKS 31,25-6,25-12-400-6-620-P7	31,25	6,25	1:2:2	85	IP54
34-14963	LSKS 43,75-6,25-111-400-6-620-P7	43,75	6,25	1:2:4	90	IP54
34-14964	LSKS 46,88-3,13-1111-400-6-620-P7	46,88	3,13	1:2:4:8	95	IP54
34-14965	LSKS 50-6,25-211-400-6-620-P7	50	6,25	1:1:2:4	97	IP54
34-14966	LSKS 50-12,5-21-400-6-620-P7	50	12,5	1:1:2	93	IP54
Ausführung: P8 (Verdrosselungsfaktor p = 8 %)						
34-14958	LSKS 17,5-2,5-111-400-6-620-P8	17,5	2,5	1:2:4	62	IP54
34-14968	LSKS 25-5-12-400-6-620-P8	25	5	1:2:2	66	IP54
34-14969	LSKS 25-6,25-21-400-6-620-P8	25	6,25	1:1:2	65	IP54
34-14970	LSKS 30-5-11A-400-6-620-P8	30	5	1:2:3	74	IP54
34-14971	LSKS 31,25-6,25-12-400-6-620-P8	31,25	6,25	1:2:2	69	IP54
34-14972	LSKS 43,75-6,25-111-400-6-620-P8	43,75	6,25	1:2:4	76	IP54
34-14973	LSKS 46,88-3,13-1111-400-6-620-P8	46,88	3,13	1:2:4:8	79	IP54
34-14974	LSKS 50-6,25-211-400-6-620-P8	50	6,25	1:1:2:4	82	IP54
34-14975	LSKS 50-12,5-21-400-6-620-P8	50	12,5	1:1:2	79	IP54

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

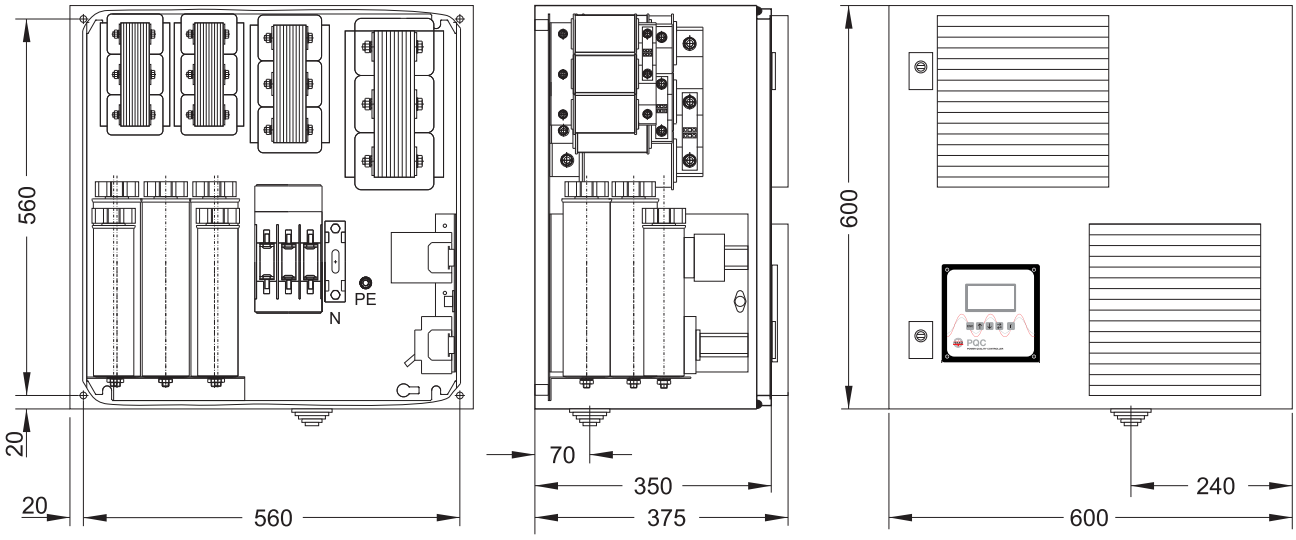
Optionen und Zubehör für Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSKS-P 400V, 50 Hz

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
Optionen, montiert und betriebsbereit verdrahtet		
S34-5540	-650- (anstatt -620)	Regler PQC-12/1 anstatt PQC-6/1
S34-5508	-Li	Schranktür mit Linksanschlag
S34-0060	-SO	Sonderlackierung außen (RAL-Palette)
S34-5511	-S131	Sicherungslastrenner anstatt Reiterunterteil ≤ 60 kvar = 1 Stück > 60 kvar = 2 Stück
S34-0039	-S56	Steuerschalter (Ein/Aus) eingebaut und verdrahtet (erforderlich für den Einsatz von Regelanlagen in der Schweiz)
S34-5535	-S19	Steuerphase + N über Motorschutzschalter (Frankreich)
S34-5537	-S119 (+ Leistung)	Steuertrafo-Satz 315 VA inkl. Primär- und Sekundärsicherungen
Zubehör, lose		
34-80532	WB LSKS 20	Wandabstand-Montagesatz 20 mm
34-80533	WB LSKS 40	Wandabstand-Montagesatz 40 mm

Weitere Optionen und Zubehör auf Anfrage

5

Abmessungen



Maßbild LSKS-P (17,5 bis 50 kvar)

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LSFC-P
Blindleistungs-Regelanlagen – verdrosselt

Anschlussfertige, automatische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechgehäuse für Bodenaufstellung. In verdrosselter Ausführung für Niederspannungsnetze mit erhöhtem Oberschwingungsanteil.

- Leistungsbereich von 75 bis 500 kvar
- Modularer Aufbau im Stahlblech-Standschrank
- Komplett anschlussfertig
- Selbsteinmessender, intelligenter Blindleistungsregler
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung
Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSFC-P eignen sich zur Zentralkompensation in Netzen mit Oberschwingungsbelastung gemäß DIN EN 61000-2-4 Klasse 2.

Sie sind in folgenden Ausführungen lieferbar:

Ausführung	Verdrosselungsfaktor	Resonanzfrequenz
P1	p = 14 %	134 Hz
P7	p = 7 %	189 Hz
P8	p = 8 %	177 Hz
P5	p = 5,67 %	210 Hz

Leistungsbereiche

Blindleistungs-Kompensation im Stahlblechgehäuse:

- 75 bis 500 kvar

Aufbau

Die anschlussfertige Blindleistungs-Regelanlage wird aus vorgefertigten Kondensator-Drossel-Modulen vom Typ C6XD… bzw. C8XD… und dem entsprechenden Stahlblechgehäuse zusammengesetzt.

Sie enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Hoch belastbare Kondensatorschütze
- Filterkreisdrosseln mit Übertemperaturschalter
- Sicherungselemente, 3-polig, Größe NH00
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt zur Sicherheitsabschaltung
- Intelligenter Blindleistungsregler der PQC-Serie
- Thermostatgesteuerter Motorlüfter

Aufstellung

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

Anschluss

Das Zuleitungskabel sowie die Stromwandlerleitung werden über einen Schiebeflansch im Gehäuseboden eingeführt.
Das Zuleitungskabel wird mittels Ringkabelschuhen an den Kupferschienen (mit Bolzen M12) und die Stromwandlerleitung an den dafür vorgesehenen Reihenklemmen angeschlossen.

Erweiterungen

Jede Grundeinheit ist durch Ergänzungseinheiten LSFCZ-P erweiterbar. Die Ergänzungseinheit wird ohne Blindleistungsregler ausgeliefert und kann über ein mitgeliefertes Steuerkabel in die Steuerung der Grundeinheit integriert werden.

Technische Daten

Bauform	Stahlblech-Standgehäuse mit Türanschlag rechts
Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +40 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Lackierung	RAL 7035
Ausführung	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 UKCA

Wichtige Hinweise

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

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

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (600 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFC …-P1									
34-22615	LSFC 75-6,25-212-400-64-620-P1	75	6,25	1:1:2:4:4	600	2000	400	189	20
34-22616	LSFC 75-12,5-11A-400-64-620-P1	75	12,5	1:2:3	600	2000	400	198	20
34-22618	LSFC 87,5-6,25-211A-400-64-620-P1	87,5	6,25	1:1:2:4:6	600	2000	400	-	20
34-22619	LSFC 87,5-12,5-21A-400-64-620-P1	87,5	12,5	1:1:2:3	600	2000	400	-	20
34-22620	LSFC 100-6,25-213-400-64-620-P1	100	6,25	1:1:2:4:4:4	600	2000	400	-	20
34-22621	LSFC 100-12,5-23-400-64-620-P1	100	12,5	1:1:2:2:2	600	2000	400	-	20
34-22622	LSFC 100-25-4-400-64-620-P1	100	25	1:1:1:1	600	2000	400	-	20
34-22623	LSFC 112,5-12,5-11B-400-64-620-P1	112,5	12,5	1:2:3:3	600	2000	400	-	20
34-22624	LSFC 125-12,5-21B-400-64-620-P1	125	12,5	1:1:2:3:3	600	2000	400	-	20
34-22625	LSFC 150-37,5-4-400-64-620-P1	150	37,5	1:1:1:1	600	2000	400	-	20
34-22626	LSFC 150-25-22-400-66-620-P1	150	25	1:1:2:2	600	2110	600	-	41
34-22627	LSFC 175-25-13-400-66-620-P1	175	25	1:2:2:2	600	2110	600	-	41
34-22628	LSFC 200-50-4-400-66-620-P1	200	50	1:1:1:1	600	2110	600	-	41
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (600 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFCZ …-P1									
34-16666	LSFCZ 150-50-3-400-66-P1	150	50	1:1:1	600	2110	600	-	41
34-16667	LSFCZ 200-50-4-400-66-P1	200	50	1:1:1:1	600	2110	600	-	41
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFC …-P1									
34-22629	LSFC 100-12,5-211-400-85-620-P1	100	12,5	1:1:2:4	800	2110	500	257	41
34-22630	LSFC 100-25-21-400-85-620-P1	100	25	1:1:2	800	2110	500	251	41
34-22631	LSFC 125-12,5-221-400-85-620-P1	125	12,5	1:1:2:2:4	800	2110	500	282	41
34-22632	LSFC 125-25-12-400-85-620-P1	125	25	1:2:2	800	2110	500	264	41
34-22633	LSFC 150-12,5-212-400-85-620-P1	150	12,5	1:1:2:4:4	800	2110	500	309	41
34-22634	LSFC 150-25-22-400-85-620-P1	150	25	1:1:2:2	800	2110	500	301	41
34-22635	LSFC 175-25-13-400-85-620-P1	175	25	1:2:2:2	800	2110	500	328	41
34-22636	LSFC 200-12,5-213-400-85-620-P1	200	12,5	1:1:2:4:4:4	800	2110	500	340	41
34-22637	LSFC 200-25-23-400-85-620-P1	200	25	1:1:2:2:2	800	2110	500	371	41
34-22638	LSFC 225-25-14-400-85-620-P1	225	25	1:2:2:2:2	800	2110	500	382	41
34-22639	LSFC 250-25-24-400-85-620-P1	250	25	1:1:2:2:2:2	800	2110	500	416	41
34-22640	LSFC 250-50-5-400-85-620-P1	250	50	1:1:1:1:1	800	2110	500	403	41
34-22641	LSFC 275-25-15-400-85-620-P1	275	25	1:2:2:2:2:2	800	2110	500	427	41
34-22642	LSFC 300-25-25-400-85-650-P1	300	25	1:1:2:2:2:2:2	800	2110	500	470	41
34-22643	LSFC 300-50-6-400-85-620-P1	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2110	500	466	41
34-22644	LSFC 325-25-16-400-85-650-P1	325	25	1:2:2:2:2:2:2	800	2110	500	444	41
34-22645	LSFC 350-25-26-400-85-650-P1	350	25	1:1:2:2:2:2:2:2	800	2110	500	533	41
34-22646	LSFC 350-50-7-400-85-650-P1	350	50	1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	516	41
34-22647	LSFC 375-25-17-400-85-650-P1	375	25	1:2:2:2:2:2:2:2	800	2110	500	534	41
34-22648	LSFC 400-50-8-400-85-650-P1	400	50	1:1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	573	41
34-22649	LSFC 500-50-0-400-86-650-P1	500	50	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	800	2110	600	670	41

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFCZ …-P1									
34-16209	LSFCZ 100-50-2-400-85-P1	100	50	1:1	800	2110	500	230	41
34-16210	LSFCZ 150-50-3-400-85-P1	150	50	1:1:1	800	2110	500	338	41
34-16211	LSFCZ 200-50-4-400-85-P1	200	50	1:1:1:1	800	2110	500	354	41
34-16212	LSFCZ 250-50-5-400-85-P1	250	50	1:1:1:1:1:1	800	2110	500	397	41
34-16213	LSFCZ 300-50-6-400-85-P1	300	50	1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	460	41
34-16214	LSFCZ 350-50-7-400-85-P1	350	50	1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	503	41
34-16215	LSFCZ 400-50-8-400-85-P1	400	50	1:1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	579	41

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (600 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFC …-P7									
34-22650	LSFC 75-6,25-212-400-64-620-P7	75	6,25	1:1:2:4:4	600	2000	400	174	20
34-22651	LSFC 75-12,5-11A-400-64-620-P7	75	12,5	1:2:3	600	2000	400	174	20
34-22653	LSFC 93,75-6,25-1111-400-64-620-P7	93,75	6,25	1:2:4:8	600	2000	400	184	20
34-22654	LSFC 100-12,5-211-400-64-620-P7	100	12,5	1:1:2:4	600	2000	400	188	20
34-22655	LSFC 100-25-21-400-64-620-P7	100	25	1:1:2	600	2000	400	191	20
34-22656	LSFC 125-12,5-221-400-64-620-P7	125	12,5	1:1:2:2:4	600	2000	400	216	20
34-22657	LSFC 125-25-12-400-64-620-P7	125	25	1:2:2	600	2000	400	204	20
34-22658	LSFC 150-12,5-212-400-64-620-P7	150	12,5	1:1:2:4:4	600	2000	400	233	20
34-22659	LSFC 150-25-22-400-64-620-P7	150	25	1:1:2:2	600	2000	400	228	20
34-22660	LSFC 175-25-13-400-64-620-P7	175	25	1:2:2:2	600	2000	400	243	20
34-22661	LSFC 200-12,5-213-400-64-620-P7	200	12,5	1:1:2:4:4:4	600	2000	400	274	20
34-22662	LSFC 200-25-23-400-64-620-P7	200	25	1:1:2:2:2	600	2000	400	268	20
34-22663	LSFC 200-50-4-400-64-620-P7	200	50	1:1:1:1	600	2000	400	268	20
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (600 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFCZ …-P7									
34-16221	LSFCZ 100-50-2-400-64-P7	100	50	1:1	600	2000	400	181	20
34-16222	LSFCZ 150-50-3-400-64-P7	150	50	1:1:1	600	2000	400	226	20
34-16223	LSFCZ 200-50-4-400-64-P7	200	50	1:1:1:1	600	2000	400	193	20
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFC …-P7									
34-22664	LSFC 100-12,5-211-400-84-620-P7	100	12,5	1:1:2:4	800	2000	400	213	20
34-22665	LSFC 100-12,5-211-400-85-620-P7	100	12,5	1:1:2:4	800	2000	500	202	20
34-22666	LSFC 100-25-21-400-84-620-P7	100	25	1:1:2	800	2000	400	189	20
34-22667	LSFC 125-12,5-221-400-84-620-P7	125	12,5	1:1:2:2:4	800	2000	400	218	20
34-22668	LSFC 125-25-12-400-84-620-P7	125	25	1:2:2	800	2000	400	214	20
34-22669	LSFC 150-12,5-212-400-84-620-P7	150	12,5	1:1:2:4:4	800	2000	400	234	20
34-22670	LSFC 150-25-22-400-84-620-P7	150	25	1:1:2:2	800	2000	400	234	20

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
34-22671	LSFC 175-25-13-400-84-620-P7	175	25	1:2:2:2	800	2000	400	247	20
34-22672	LSFC 187,5-12,5-113-400-84-620-P7	187,5	12,5	1:2:4:4:4	800	2000	400	260	20
34-22673	LSFC 200-12,5-213-400-85-620-P7	200	12,5	1:1:2:4:4:4	800	2000	500	288	20
34-22674	LSFC 200-25-23-400-84-620-P7	200	25	1:1:2:2:2	800	2000	400	263	20
34-22675	LSFC 225-25-14-400-84-620-P7	225	25	1:2:2:2:2	800	2000	400	294	20
34-22676	LSFC 250-25-24-400-84-620-P7	250	25	1:1:2:2:2:2	800	2000	400	314	20
34-22677	LSFC 250-50-5-400-84-620-P7	250	50	1:1:1:1:1	800	2000	400	308	20
34-22678	LSFC 275-25-15-400-84-620-P7	275	25	1:2:2:2:2:2	800	2000	400	326	20
34-22679	LSFC 300-25-25-400-84-650-P7	300	25	1:1:2:2:2:2:2	800	2000	400	347	20
34-22680	LSFC 300-50-6-400-84-620-P7	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2000	400	343	20
34-22681	LSFC 325-25-16-400-84-650-P7	325	25	1:2:2:2:2:2:2	800	2000	400	369	20
34-22682	LSFC 350-25-26-400-84-650-P7	350	25	1:1:2:2:2:2:2:2	800	2000	400	384	20
34-22683	LSFC 350-50-7-400-84-650-P7	350	50	1:1:1:1:1:1:1	800	2000	400	384	20
34-22684	LSFC 375-25-17-400-84-650-P7	375	25	1:2:2:2:2:2:2:2	800	2000	400	404	20
34-22685	LSFC 400-25-27-400-84-650-P7	400	25	1:1:2:2:2:2:2:2:2	800	2000	400	420	20
34-22686	LSFC 400-50-8-400-84-650-P7	400	50	1:1:1:1:1:1:1:1	800	2000	400	417	20
34-22687	LSFC 500-50-0-400-85-650-P7	500	50	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	509	41
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFCZ …-P7									
34-16202	LSFCZ 100-50-2-400-84-P7	100	50	1:1	800	2000	400	187	20
34-16203	LSFCZ 150-50-3-400-84-P7	150	50	1:1:1	800	2000	400	229	20
34-16204	LSFCZ 200-50-4-400-84-P7	200	50	1:1:1:1	800	2000	400	261	20
34-16205	LSFCZ 250-50-5-400-84-P7	250	50	1:1:1:1:1	800	2000	400	279	20
34-16206	LSFCZ 300-50-6-400-84-P7	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2000	400	345	20
34-16207	LSFCZ 350-50-7-400-84-P7	350	50	1:1:1:1:1:1:1	800	2000	400	387	20
34-16208	LSFCZ 400-50-8-400-84-P7	400	50	1:1:1:1:1:1:1:1	800	2000	400	418	20

Ausführungen mit 8 %-Verdrosselung sind in gleicher Leistung und Abstufung lieferbar.
Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Ausführung: P5 (Verdrosselungsfaktor p = 5,67 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFC …-P5									
34-22756	LSFC 100-25-21-400-85-650-P5	100	25	1:1:2	800	2110	500	195	41
34-22757	LSFC 125-25-12-400-85-650-P5	125	25	1:2:2	800	2110	500	230	41
34-22758	LSFC 150-25-22-400-85-650-P5	150	25	1:1:2:2	800	2110	500	250	41
34-22759	LSFC 175-25-13-400-85-650-P5	175	25	1:2:2:2	800	2110	500	285	41
34-22760	LSFC 200-25-23-400-85-650-P5	200	25	1:1:2:2:2	800	2110	500	305	41
34-22761	LSFC 225-25-14-400-85-650-P5	225	25	1:2:2:2:2	800	2110	500	330	41
34-22762	LSFC 250-25-24-400-85-650-P5	250	25	1:1:2:2:2:2	800	2110	500	344	41
34-22763	LSFC 250-50-5-400-85-650-P5	250	50	1:1:1:1:1	800	2110	500	396	41
34-22764	LSFC 275-25-15-400-85-650-P5	275	25	1:2:2:2:2:2	800	2110	500	422	41
34-22765	LSFC 300-25-25-400-85-650-P5	300	25	1:1:2:2:2:2:2	800	2110	500	435	41
34-22766	LSFC 300-50-6-400-85-650-P5	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2110	500	422	41
34-22767	LSFC 325-25-16-400-85-650-P5	325	25	1:2:2:2:2:2:2	800	2110	500	460	41
34-22768	LSFC 350-25-26-400-85-650-P5	350	25	1:1:2:2:2:2:2:2	800	2110	500	520	41
34-22769	LSFC 350-50-7-400-85-650-P5	350	50	1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	526	41
34-22770	LSFC 375-25-17-400-85-650-P5	375	25	1:2:2:2:2:2:2:2	800	2110	500	555	41
34-22771	LSFC 400-50-8-400-85-650-P5	400	50	1:1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	565	41
34-22772	LSFC 500-50-0-400-86-650-P5	500	50	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	800	2110	600	640	41
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: LSFCZ …-P5									
34-16634	LSFCZ 100-50-2-400-85-P5	100	50	1:1	800	2110	500	220	41
34-16635	LSFCZ 150-50-3-400-85-P5	150	50	1:1:1	800	2110	500	260	41
34-16636	LSFCZ 200-50-4-400-85-P5	200	50	1:1:1:1	800	2110	500	300	41
34-16637	LSFCZ 250-50-5-400-85-P5	250	50	1:1:1:1:1	800	2110	500	350	41
34-16638	LSFCZ 300-50-6-400-85-P5	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2110	500	410	41
34-16639	LSFCZ 350-50-7-400-85-P5	350	50	1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	460	41
34-16640	LSFCZ 400-50-8-400-85-P5	400	50	1:1:1:1:1:1:1:1	800	2110	500	510	41

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage.

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Optionen und Zubehör für Blindleistungs-Regelanlagen der Typenreihe LSFC-P 400 V, 50 Hz

Optionen, montiert und betriebsbereit verdrahtet

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung	für Typen
S34-5540	-650- (anstatt -620)	Regler PQC-12/1 anstatt PQC-6/1	alle
S34-5519	-66- (anstatt -64-)	FRAKO LSFC-66, BxHxT: 600x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-64
S34-5528	-66- (anstatt -84-)	FRAKO LSFC-66, BxHxT: 600x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84
S34-5503	-84- (anstatt -64-)	FRAKO LSFC-84, BxHxT: 800x2000x400 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-64
S34-5524	-85- (anstatt -84-)	FRAKO LSFC-85, BxHxT: 800x2000x500 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84
S34-5517	-86- (anstatt -84/85-)	FRAKO LSFC-86, BxHxT: 800x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84/-85
S34-5554	-119- (anstatt -64-)	Rittal VX 8604, BxHxT: 600x2000x400 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-64
S34-5555	-118- (anstatt -84/85-)	Rittal VX 8606 BxHxT: 600x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84/-85
S34-5556	-117- (anstatt -84-)	Rittal VX 8804, BxHxT: 800x2000x400 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84
S34-5557	-116- (anstatt -85-)	Rittal VX 8805, BxHxT: 800x2000x500 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-85
S34-5558	-115- (anstatt -84-)	Rittal VX 8806, BxHxT: 800x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-84
S34-5559	-115- (anstatt -85-)	Rittal VX 8806, BxHxT: 800x2000x600 mm (ohne Sockel, ohne Dach)	LSFC-85
S34-5509	-Li	Schranktür mit Linksanschlag	
S34-5023	-S60	Schwenkhebelschließung zur Aufnahme eines Halbprofil-Zylinders	alle
S34-0060	-SO (+ Beschreibung)	Sonderlackierung außen (RAL-Palette)	alle
S34-0010	-S1	Kabeleinführung durch das Schrankdach mit Anschluss oben	bis 400 kvar/Schrank
S34-5512	-54	Schutzart IP54	≤ 300 kvar/Schrank
S34-5513	-54	Schutzart IP54	> 300 ≤ 400 kvar/Schrank
S34-5523	-S572	Schutzart IP41 aufgesetzter Dachlüfter anstatt innenliegender Lüfter	≤ 400 kvar/Schrank
S34-5511	-S131	Sicherungslastrenner anstatt Reiterunterteil je angefangene 50 kvar	alle
S34-5514	-SLTA	Sicherungslasttrenner im Anschlussraum	≤ 200 kvar/Schrank
S34-5515	-SLTA	Sicherungslasttrenner im Anschlussraum	≤ 300 kvar/Schrank
S34-0108	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 400 A im Anschlussraum	≤ 200 kvar/Schrank
S34-0106	-LSA	Lasttrennschalter* 3-polig, 630 A im Anschlussraum	≤ 300 kvar/Schrank
S34-0039	-S56	Steuerschalter (Ein/Aus) eingebaut und verdrahtet (erforderlich für den Einsatz von Regelanlagen in der Schweiz)	alle
S34-5535	-S19	Steuerphase + N über Motorschutzschalter (Frankreich)	alle
S34-5536	-S119	Steuertrafo-Satz 500 VA inkl. Primär- und Sekundärsicherungen	≤ 500 kvar
S34-5526	-S119	Steuertrafo-Satz 800 VA inkl. Primär- und Sekundärsicherungen	> 500 ≤ 900 kvar
S34-0040	-S66	Summenstromwandler 5+5/5A	alle
S34-0081	-S66	Summenstromwandler 5+5+5/5A	alle
S34-5049	-S145	Schaltschrankleuchte mit Steckdose und Positions-Schalter	alle

*) Lasttrennschalter sind von außen bedienbar

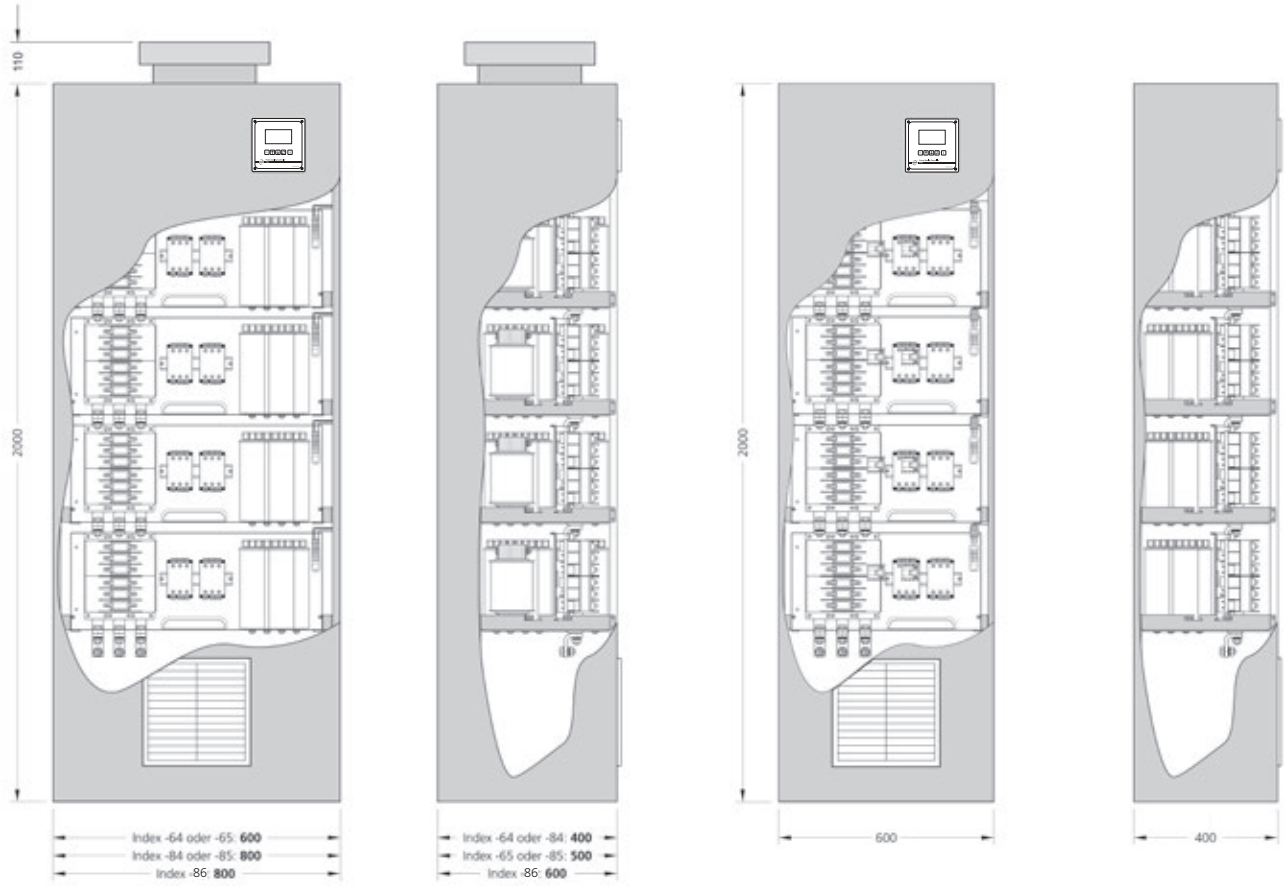
Zubehör, lose

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung	Abmessungen (B x T) in mm	für Typen
34-80439	KR-VX-LSFC-64	Standsockel (h = 100 mm), lose	600 x 400	LSFC/VX-64
34-80440	KR-VX-LSFC-64	Standsockel (h = 200 mm), lose	600 x 400	LSFC/VX-64
34-80441	KR-VX-LSFC-66	Standsockel (h = 100 mm), lose	600 x 600	LSFC/VX-66
34-80442	KR-VX-LSFC-66	Standsockel (h = 200 mm), lose	600 x 600	LSFC/VX-66
34-80443	KR-VX-LSFC-84	Standsockel (h = 100 mm), lose	800 x 400	LSFC/VX-84
34-80444	KR-VX-LSFC-84	Standsockel (h = 200 mm), lose	800 x 400	LSFC/VX-84
34-80445	KR-VX-LSFC-85	Standsockel (h = 100 mm), lose	800 x 500	LSFC/VX-85
34-80309	KR-VX-LSFC-85	Standsockel (h = 200 mm), lose	800 x 500	LSFC/VX-85
34-80446	KR-VX-LSFC-86	Standsockel (h = 100 mm), lose	800 x 600	LSFC/VX-86
34-80310	Rittal VX25/TS8-86	Standsockel (h = 200 mm), lose	800 x 600	LSFC/VX-86

Weitere Optionen und Zubehör auf Anfrage

Maßbilder für diese Sockel finden Sie auf der nachfolgenden Seite

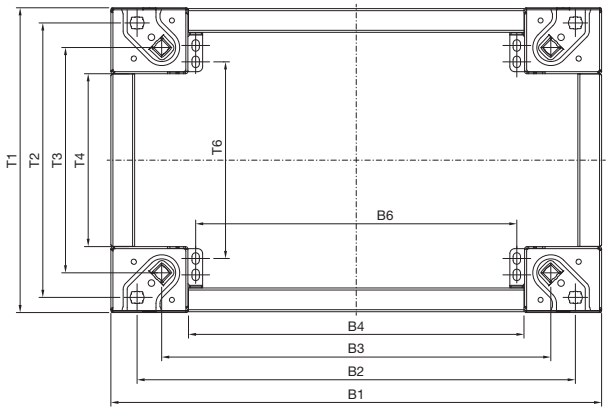
Abmessungen



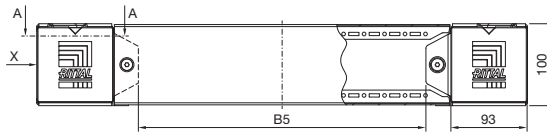
Maßbild LSFC-P (100 bis 500 kvar)

Alle Maßangaben in mm

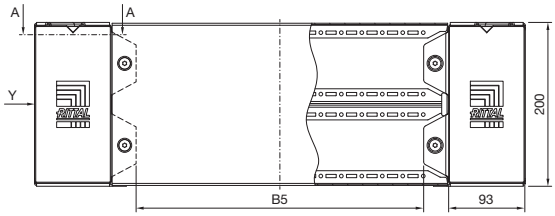
Sockel-System VX



Sockel 100 mm hoch



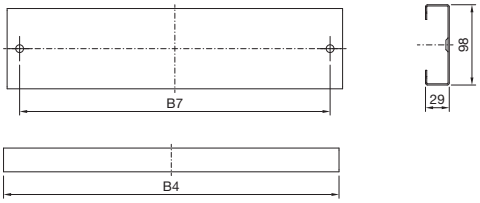
Sockel 200 mm hoch



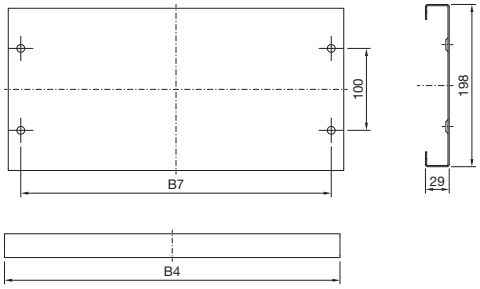
Beschreibung der Lochbilder

B1 = Breite Sockel
B2/B3 = Befestigung zum Schrank/Boden
B4 = Sockel-Blende vorne/hinten
B5 = Lichtes Unterfahrmaß
B6 = Befestigung am Boden
B7 = Befestigung Sockel-Blende
T1 = Tiefe Sockel
T2/T3 = Befestigung zum Schrank/Boden
T4 = Sockel-Blende, seitlich
T6 = Befestigung am Boden

Vorderansicht Sockel-Blenden, geschlossen, 100 mm hoch



Vorderansicht Sockel-Blenden, geschlossen, 200 mm hoch



Für Schrankbreite oder -tiefe mm	Breitenmaße mm				Längenmaße mm			Tiefenmaße mm				
	B1	B2	B3	B4	L1	L2	L3	T1	T2	T3	T4	T5[1)]
400	366	335	275	211	260	209	257	364	335	275	211	325
500	466	435	375	311	360	309	357	464	435	375	311	425
600	566	535	475	411	460	409	457	564	535	475	411	525
800	766	735	675	611	660	609	657	764	735	675	611	725

[1)] T5 = Abstand Systemlochung inkl. Sockel-Ausbauwinkel

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

MCS
Modular Construction System

Das modulare Baukastensystem MCS von FRAKO ermöglicht es dem Schaltanlagenbauer technisch hochwertige Blindleistungs-Regelanlagen nach eigenen Wünschen zusammenzustellen. Bitte beachten Sie hierzu auch unser „Handbuch Power Quality“. Darin finden sich neben allen erforderlichen Planungsinformationen auch die wichtigsten technischen Daten. Sie können das Handbuch kostenlos von unserer Homepage herunterladen oder bei Ihrem örtlichen FRAKO-Partner kostenlos bestellen.

Das FRAKO MCS beinhaltet ausgewählte und geprüfte Komponenten für den Bau von Blindleistungs-Regelanlagen, welche auch bei FRAKO in der eigenen Fertigung verwendet werden. Somit profitieren Sie von mehr als 85 Jahren Erfahrung und Anwendungs-Know-how.

Das FRAKO Baukastensystem umfasst die folgenden Komponenten:

- Blindleistungsregler
- Steuerklemmleiste für Blindleistungsregler und Blindleistungs-Regelanlagen
- Steuerdrähte
- Sammelschienenträger
- NH-Sicherungsunterteile und NH-Trennschalter
- Sicherungen NH00
- Schütze
- Entladedrosseln
- Filterkreisdrosseln
- Leistungs-Kondensatoren
- Thyristorschalter

Technische Daten

Für den Aufbau von Blindleistungs-Regelanlagen empfiehlt FRAKO die nachfolgend aufgeführten Geräte und Sicherungen.

- **Sammelschienenträger**

Die Sammelschienenträger halten einen Mitte-zu-Mitte-Abstand von 60 mm zu den einzelnen Kupfersammelschienen. Die Kupfersammelschienen sind je nach Gesamtleistung des Blindleistungs-Kompensationssystems in Abmessungen von 30 × 5 mm oder 30 × 10 mm erhältlich.

Artikel-Nr.	Beschreibung
34-80375	Sammelschienenträger mit 60 mm Mitte-zu-Mitte-Abstand zur Schiene, Cu 30 x 10 mm

34-80375

- **NH-Trennschalter**

NH-Trennschalter, Größe 00. Verwendbar für Netznennspannungen bis 690 V AC. Verfügbar als NH-Trennschalter zur direkten Anbringung auf einem Sammelschienensystem mit 60 mm Mitte-zu-Mitte-Abstand zur Schiene oder zur Befestigung auf Montageplatten.

Artikel-Nr.	Beschreibung
34-80374	Lasttrenner NH, zur Befestigung auf Montageplatten, Größe 00, 160 A, 690 V AC
34-80281	Lasttrenner NH, zur Anbringung auf einem Sammelschienensystem, Größe 00, 160 A, 690 V AC

34-80281

34-80374

- **NH-Sicherungsunterteil**

Ebenfalls eignen sich NH-Sicherungsunterteil der Größe 00 für eine Netznennspannung bis 690 V AC. Diese NH-Sicherungsunterteile sind verfügbar zur direkten Anbringung auf einem Sammelschienensystem mit 60 mm Mitte-zu-Mitte-Abstand zur Schiene oder zur Befestigung auf Montageplatten.

Artikel-Nr.	Beschreibung
34-80372	Sicherungsunterteil NH, zur Anbringung auf einem Sammelschienensystem, Größe 00, 160 A, 690 V AC
34-80272	Sicherungsunterteil NH, zur Befestigung auf Montageplatten, Größe 00, 160 A, 690 V AC
34-80373	Grifflaschenabdeckung für NH-Sicherungen mit spannungsführenden Grifflaschen

34-80272

34-80372

34-80373

Bitte beachten Sie bei der Bedienung der oben aufgeführten Geräte die entsprechenden Sicherheitsvorschriften, insbesondere die Vorschriften zur Unfallverhütung!

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

- **Sicherungen**

Artikel-Nr.	Beschreibung
90-00289	Zylindersicherung 10x38 6 A 500 V (für PQC)
90-00367	Zylindersicherung 14x51 6 A 690 V (für PQC)
90-00062	Sicherung NH000 mit isolierten Metallgrifflaschen 25 A, 500 V AC
90-00056	Sicherung NH000 mit isolierten Metallgrifflaschen 35 A, 500 V AC
90-00055	Sicherung NH000 mit isolierten Metallgrifflaschen 50 A, 500 V AC
90-00054	Sicherung NH000 mit isolierten Metallgrifflaschen 63 A, 500 V AC
90-00053	Sicherung NH000 mit isolierten Metallgrifflaschen 80 A, 500 V AC
90-00052	Sicherung NH000 mit isolierten Metallgrifflaschen 100 A, 500 V AC
90-00051	Sicherung NH00 mit isolierten Metallgrifflaschen 125 A, 500 V AC
90-00050	Sicherung NH00 mit isolierten Metallgrifflaschen 160 A, 500 V AC
90-00230	Sicherung NH000 mit isolierten Metallgrifflaschen 35 A, 690 V AC
90-00132	Sicherung NH00 mit isolierten Metallgrifflaschen 40 A, 690 V AC
90-00111	Sicherung NH00 mit isolierten Metallgrifflaschen 50 A, 690 V AC
90-00133	Sicherung NH00 mit isolierten Metallgrifflaschen 63 A, 690 V AC

Optionen und Zubehör für Blindleistungs-Regelanlagen, Modultragschienensätze, Bestellbeispiele und Maßbilder siehe Seite 87 ff.

Technischer Anhang

Zuleitungsquerschnitte

Seite 153

Auswahlhilfe: Filterkreisdrossel → Kondensatoren

Seite 155

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Zuleitungsquerschnitte für Blindleistungs-Kompensationsanlagen

Anschluss, Sicherungen und Kabelquerschnitte
Für die Ausführung der Installationsarbeiten sind die Vorschriften VDE 0100, VDE 0105, die allgemeinen Richtlinien der BDEW sowie landesspezifische Vorschriften und die Anschlussbedingungen des zuständigen EVU zu beachten. Nach DIN EN 60831-1 bzw. VDE 0560 Teil 46 müssen „Kondensatoreinheiten für einen Dauer-Effektivstrom vom 1,3-fachen des Stromes geeignet sein, der sich bei sinusförmiger Nennspannung und Nennfrequenz einstellt“. Unter Berücksichtigung der erlaubten Kapazitätstoleranz von 1,1 × C_N kann der maximal zulässige Strom Werte bis 1,43 × I_N erreichen. Diese Mehrbelastbarkeit sowie der hohe Einschaltstrom der Kondensatoren sind bei der Dimensionierung von Sicherungen und Kabelquerschnitten unbedingt zu berücksichtigen.

Wichtig! FRAKO Leistungs-Kondensatoren bieten eine Strombelastbarkeit von 1,5 bis 2,7 × I_N bei Nennspannung je nach Typ.

FRAKO Leistungs-Kondensatoren mit Anschlußteil gewährleisten einen wartungsfreien elektrischen Kontakt mit dem Anschlußdraht durch eine patentierte Federklemmtechnik! Das Anschlußteil bietet vollständigen Schutz gegen zufälliges Berühren! Die Anschlußdrähte müssen flexibel sein, um eine einwandfreie Funktion der Überdruckabreißsicherung nicht zu behindern.

Hinweis: Erforderlicher Stromwandler zum Betrieb der Anlage ist im Lieferumfang nicht enthalten.

Netznennspannung: 400 V / 50 Hz

Nennleistung [kvar]	Nennstrom [A]	Vorsicherung gL/gG [A]	Zuleitungsquerschnitt[1] (4-Leiter) [mm]	Zuleitungsquerschnitt[1] (5-Leiter) [mm]
7,50	11	16	4 x 2,5	5 x 2,5
10,00	14	20	4 x 2,5	5 x 2,5
12,50	18	25	4 x 4	5 x 4
15,00	22	35	4 x 6	5 x 6
17,50	25	35	4 x 6	5 x 6
20,00	29	50	4 x 10	4 x 10/ 10
25,00	36	50	4 x 16	4 x 16/ 16
27,50	40	63	4 x 16	4 x 16/ 16
30,00	43	63	4 x 16	4 x 16/ 16
31,25	45	63	4 x 16	4 x 16/ 16
37,50	54	80	3 x 25/16	4 x 25/ 16
40,00	58	80	3 x 25/16	4 x 25/ 16
43,75	63	100	3 x 35/16	4 x 35/ 16
46,88	68	100	3 x 35/16	4 x 35/ 16
50,00	72	100	3 x 35/16	4 x 35/ 16
52,50	76	125	3 x 50/25	4 x 50/ 25
60,00	87	125	3 x 50/25	4 x 50/ 25
62,50	90	125	3 x 50/25	4 x 50/ 25
68,75	99	160	3 x 70/35	4 x 70/ 35
75,00	108	160	3 x 70/35	4 x 70/ 35
80,00	115	160	3 x 70/35	4 x 70/ 35
93,75	135	200	3 x 95/50	4 x 95/ 50
100,00	144	200	3 x 95/50	4 x 95/ 50
112,50	162	250	3 x 120/70	4 x 120/ 70
125,00	180	250	3 x 120/70	4 x 120/ 70
143,75	207	315	3 x 185/95	4 x 185/ 95
150,00	217	315	3 x 185/95	4 x 185/ 95
175,00	253	400	2 x 3 x 95/50	2 x 4 x 95/ 50
187,50	271	400	2 x 3 x 95/50	2 x 4 x 95/ 50
200,00	289	400	2 x 3 x 95/50	2 x 4 x 95/ 50
225,00	325	500	2 x 3 x 120/70	2 x 4 x 120/ 70
250,00	361	500	2 x 3 x 120/70	2 x 4 x 120/ 70
275,00	397	630	2 x 3 x 185/95	2 x 4 x 185/ 95
300,00	433	630	2 x 3 x 185/95	2 x 4 x 185/ 95
325,00	469	800	2 x 3 x 240/120	2 x 4 x 240/ 120
350,00	505	800	2 x 3 x 240/120	2 x 4 x 240/ 120
375,00	541	800	2 x 3 x 240/120	2 x 4 x 240/ 120
400,00	577	800	2 x 3 x 240/120	2 x 4 x 240/ 120
450,00	650	1000	3 x 3 x 185/95	3 x 4 x 185/ 95
500,00	722	1000	3 x 3 x 185/95	3 x 4 x 185/ 95

[1] Empfohlener Anschlussquerschnitt gemäß VDE 0298, Tabelle 4, Verlegeart C

Der für den Betrieb der Anlage notwendige Neutralleiter darf mit einem Querschnitt von mindestens 1,5 mm² ausgeführt sein.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Filterkreisdrosseln (Standard)
Auswahlhilfe: Filterkreisdrossel → Kondensatoren

Auswahlhilfe: Filterkreisdrossel → Kondensatoren
Die nachfolgend empfohlenen Kondensatoren können von der Bestückung in unseren Blindleistungs-Regelanlagen abweichen.

Standard Filterkreisdrosseln
Verdrosselungsfaktor p = 5,67 %

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren										
				LKT 14,1-440-DP Artikel-Nr. 31-10673	LKT 28,2-440-DP Artikel-Nr. 31-10535									
FDR: U_N = 400 V / 50 Hz														
88-02141	FDR 25-400-P5	25,0	3 x 155,2	2	1									
88-02142	FDR 50-400-P5	50,0	3 x 310,4	4	2									

Verdrosselungsfaktor p = 7 %

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren											
				LKT 10-440-DP Artikel-Nr. 31-10508	LKT 10-525-DP Artikel-Nr. 31-10517	LKT 10-400-DP Artikel-Nr. 31-10380	LKT 12,5-400-DP Artikel-Nr. 31-10502								
FDR/FKD: U_N = 230 V / 50 Hz															
88-01980	FDR 5-230-P7	5,0	3 x 93,3	1	1										
88-01575	FKD 10-230-P7	10,0	3 x 200,0			3									
88-01974	FDR 12,5-230-P7	12,5	3 x 232,1			1	2								
88-01583	FKD 16,7-230-P7	16,7	3 x 334,0				4								
88-01576	FKD 20-230-P7	20,0	3 x 400,0			6									
88-01943	FDR 25-230-P7	25,0	3 x 464,2			2	4								
88-01568	FKD 33-230-P7	33,0	3 x 668,0				8								

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren											
				LKT 5,5-600-DP Artikel-Nr. 31-10802	LKT 5,4-525-DP 31-10678	LKT 11,3-440-DP Artikel-Nr. 31-10672	LKT 10,9-600-EP Artikel-Nr. 31-10805	LKT 9,1-480-DP Artikel-Nr. 31-10674	LKT 10,8-480-DP Artikel-Nr. 31-10675	LKT 12,5-440-DP Artikel-Nr. 31-10507	LKT 14,1-440-DP Artikel-Nr. 31-10673		LKT 28,2-440-DP Artikel-Nr. 31-10535	LKT 12,5-440-DP Artikel-Nr. 31-10507	
FKD/FDR: U_N = 400 V / 50 Hz															
88-01640	FKD 2,5-400-P7	2,5	3 x 16,6	1											
88-01719	FKD 3,13-400-P7	3,13	3 x 19,9		1										
88-01481	FKD 5-400-P7	5,0	3 x 33,2				1								
88-01410	FKD 6,25-400-P7	6,25	3 x 41,5					1							
88-01482	FKD 7,5-400-P7	7,5	3 x 49,7						1						
88-01479	FKD 10-400-P7	10,0	3 x 66,3							1					
88-01767	FDR 12,5-400-P7	12,5	3 x 77,1								1				
88-01362	FKD 15-400-P7	15,0	3 x 99,5						2						
88-01922	FDR 16,7-400-P7	16,7	3 x 102,9			1		1							
88-01363	FKD 20-400-P7	20,0	3 x 132,6							2					
88-01768	FDR 25-400-P7	25,0	3 x 154,2								2	oder	1		
88-01484	FKD 30-400-P7	30,0	3 x 198,9							3					
88-01923	FDR 33,3-400-P7	33,3	3 x 205,8											3	
88-02053	FDR 37,5-400-P7	37,5	3 x 213,9								3				
88-01782	FDR 40-400-P7	40,0	3 x 248,8			4									
88-01769	FDR 50-400-P7	50,0	3 x 308,4								4	oder	2		

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 9,3-525-DP Artikel-Nr. 31-10801										
FDR: U_N = 415 V / 50 Hz														
88-02034	FDR 6,25-415-P7	6,3	3 x 35,9	1										
88-01937	FDR 12,5-415-P7	12,5	3 x 71,4	2										
88-01938	FDR 25-415-P7	25,0	3 x 142,8	4										
88-01930	FDR 50-415-P7	50,0	3 x 285,6	8	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren auf Anfrage									

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 9,3-525-DP Artikel-Nr. 31-10801										
FDR/FKD: U_N = 440 V / 50 Hz														
88-02160	FDR 6,25-440-P7	6,3	3 x 32,1	1										
88-02161	FDR 12,5-440-P7	12,5	3 x 64,2	2										
88-01008	FKD 25-440-P7	25,0	3 x 132,8	4										
88-01124	FKD 50-440-P7	50,0	3 x 265,6	8										

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 5,5-600-DP Artikel-Nr. 31-10802	LKT 7,7-600-DP Artikel-Nr. 31-10803	LJT 10-600-DP Artikel-Nr. 31-10804								
FDR/FKD: U_N = 525 V / 50 Hz														
88-01801	FDR 6,25-525-P7	6,3	3 x 22,9		1									
88-01802	FDR 12,5-525-P7	12,5	3 x 45,8		2									
88-01080	FKD 20-525-P7	20,0	3 x 80,5	1		2								
88-01838	FDR 25-525-P7	25,0	3 x 89,5			3								
88-01837	FDR 50-525-P7	50,0	3 x 179,0			6								
88-01872	FDR 50-525-P7	50,0	3 x 179,0			6								

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 13,3-800-DP Artikel-Nr. 31-10572	LKT 28,2-760-DP Artikel-Nr. 31-10569
FKD/FDR: U_N = 690 V / 50 Hz					
88-01825	FKD 10-690-P7	10,0	3 x 22,1	1	
88-01932	FDR 25-690-P7	25,0	3 x 51,5		1
88-01933	FDR 50-690-P7	50,0	3 x 103,1		2

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 10-525-DP Artikel-Nr. 31-10517	LKT 14,1-440-DP Artikel-Nr. 31-10673	LKT 10-400-DP Artikel-Nr. 31-10380	LKT 12,5-400-DP Artikel-Nr. 31-10502
FDR: U_N = 230 V / 60 Hz							
88-01996	FDR 2,5-230-P7-60	2,5	3 x 38,5	1			
88-01997	FDR 5-230-P7-60	5,0	3 x 77,3		1		
88-01998	FDR 10-230-P7-60	10,0	3 x 154,6		2		
88-02140	FDR 12,5-230-P7-60	12,5	3 x 194,3	*			
88-02001	FDR 20-230-P7-60	20,0	3 x 309,2		4		
88-01892	FDR 25-230-P7-60	25,0	3 x 385,5			2	3

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 15,5-480-DP Artikel-Nr. 31-10382
FDR: U_N = 380 V / 60 Hz				
88-02179	FDR 12,5-380-P7-60	12,5	3 x 71,4	1
88-02180	FDR 25-380-P7-60	25,0	3 x 142,8	2
88-02181	FDR 50-380-P7-60	50,0	3 x 285,6	4

* Typ und Menge der benötigten Kondensatoren auf Anfrage

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 10,9-600-DP Artikel-Nr. 31-10805
FDR: U_N = 400 V / 60 Hz				
88-01963	FDR 12,5-400-P7-60	12,5	3 x 64,2	2
88-01964	FDR 25-400-P7-60	25,0	3 x 128,1	4
88-01965	FDR 50-400-P7-60	50,0	3 x 256,9	8

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 10-600-DP Artikel-Nr. 31-10804	LKT 10,9-600-DP Artikel-Nr. 31-10805	LKT 7,7-600-DP Artikel-Nr. 31-10803	LKT 15,5-480-DP Artikel-Nr. 31-10382	LKT 9,3-525-DP Artikel-Nr. 31-10801
FKD/FDR: U_N = 440 V / 60 Hz								
88-01914	FKD 6,25-440-P7-60	6,3	3 x 29,9	1				
88-01795	FDR 7,5-440-P7-60	7,5	3 x 32,0		1			
88-01883	FDR 12,5-440-P7-60	12,5	3 x 54,8		1	1		
88-01796	FDR 15-440-P7-60	15,0	3 x 64,0		2			
88-01884	FDR 25-440-P7-60	25,0	3 x 107,2				1	1
88-01875	FDR 50-440-P7-60	50,0	3 x 214,2				3	

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 5-690-DP Artikel-Nr. 31-10560	LKT 5,4-525-DP Artikel-Nr. 31-10678	LKT 10-525-DP Artikel-Nr. 31-10517	LKT 12,5-525-DP Artikel-Nr. 31-10516
FKD/FDR: U_N = 460 V / 60 Hz							
88-02123	FKD 2,5-460-P7-60	2,5	3 x 11,1	1			
88-02124	FKD 5-460-P7-60	5,0	3 x 20,7		1		
88-02125	FDR 10-460-P7-60	10,0	3 x 38,5			1	
88-01854	FDR 12,5-460-P7-60	12,5	3 x 48,1				1
88-01855	FDR 25-460-P7-60	25,0	3 x 96,2				2
88-01856	FDR 50-460-P7-60	50,0	3 x 192,4				4

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren											
				LKT 7,7-600-DP Artikel-Nr. 31-10803	LKT 10-600-DP Artikel-Nr. 31-10804	LKT 10,9-600-DP Artikel-Nr. 31-10805									
FDR/FKD: U_N = 480 V / 60 Hz															
88-01962	FDR 12,5-480-P7-60	12,5	3 x 45,6	2											
88-02056	FDR 25-480-P7-60	25,0	3 x 89,7		3										
88-01732	FKD 50-480-P7-60	50,0	3 x 192,0			6									

Verdrosselungsfaktor p = 8 %

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren											
				LKT 5,5-600-DP Artikel-Nr. 31-10802	LKT 5,4-525-DP Artikel-Nr. 31-10678	LKT 11,3-440-DP Artikel-Nr. 31-10672	LKT 10,9-600-DP Artikel-Nr. 31-10805	LKT 9,1-480-DP Artikel-Nr. 31-10674	LKT 10,8-480-DP Artikel-Nr. 31-10675	LKT 12,5-440-DP Artikel-Nr. 31-10507	LKT 14,1-440-DP Artikel-Nr. 31-10673		LKT 28,2-440-DP Artikel-Nr. 31-10535	LKT 12,5-440-DP Artikel-Nr. 31-10507	
FKD/FDR: U_N = 400 V / 50 Hz															
88-01678	FKD 2,5-400-P8	2,5	3 x 16,6	1											
88-01941	FKD 3,13-400-P8	3,1	3 x 19,9		1										
88-01518	FKD 5-400-P8	5,0	3 x 33,2				1								
88-01492	FKD 6,25-400-P8	6,25	3 x 41,5					1							
88-01519	FKD 7,5-400-P8	7,5	3 x 49,7						1						
88-01520	FKD 10-400-P8	10,0	3 x 66,3							1					
88-01770	FDR 12,5-400-P8	12,5	3 x 77,1								1				
88-01381	FKD 15-400-P8	15,0	3 x 99,5						2						
88-01926	FDR 16,7-400-P8	16,7	3 x 102,9			1		1							
88-01382	FKD 20-400-P8	20,0	3 x 132,6							2					
88-01771	FDR 25-400-P8	25,0	3 x 154,2								2	oder	1		
88-01387	FKD 30-400-P8	30,0	3 x 198,9							3					
88-01927	FDR 33,3-400-P8	33,3	3 x 205,9											3	
88-02054	FDR 37,5-400-P8	37,5	3 x 231,9								3				
88-01781	FDR 40-400-P8	40,0	3 x 248,8			4									
88-01772	FDR 50-400-P8	50,0	3 x 308,4								4	oder	2		

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 9,3-525-DP Artikel-Nr. 31-10801										
FDR: U_N = 480 V / 50 Hz														
88-01985	FDR 25-480-P8	25,0	3 x 107,4	3										
88-01986	FDR 50-480-P8	50,0	3 x 214,8	6										

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 5,5-600-DP Artikel-Nr. 31-10802	LKT 10-600-DP Artikel-Nr. 31-10804	LKT 10,9-600-DP Artikel-Nr. 31-10805								
FKD/FDR: U_N = 525 V / 50 Hz														
88-01845	FKD 20-525-P8	20,0	3 x 80,5	1	2									
88-01840	FDR 25-525-P8	25,0	3 x 89,5		3									
88-01846	FDR 30-525-P8	30,0	3 x 112,7	1		3								
88-01839	FDR 50-525-P8	50,0	3 x 179,0		6									
88-01871	FDR 50-525-P8	50,0	3 x 179,0		6									

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren: LKT 28,2-760-DP Artikel-Nr. 31-10569	LKT 6,7-800-DP Artikel-Nr. 31-10570	LKT 26,7-800-DP Artikel-Nr. 31-10574								
FKD/FDR: U_N = 690 V / 50 Hz														
88-01807	FKD 25-690-P8	25,0	3 x 55,3		1	2								
88-01912	FDR 50-690-P8	50,0	3 x 103,1	4										

Verdrosselungsfaktor p = 14 %

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren										
				LKT 10-400-DP Artikel-Nr. 31-10380	LKT 11,3-440-DP Artikel-Nr. 31-10672	LKT 12,5-400-DP Artikel-Nr. 31-10502								
FDR: U_N = 230 V / 50 Hz														
88-02020	FDR 15-230-P1	15,0	3 x 260,3	3	1									
88-01868	FDR 30-230-P1	30,0	3 x 519,9	4		3								

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren										
				LKT 5,5-600-DP Artikel-Nr. 31-10802	LKT 9,3-525-DP Artikel-Nr. 31-10801	LKT 9,1-480-DP Artikel-Nr. 31-10674	LKT 12,5-525-DP Artikel-Nr. 31-10516	LKT 10,8-480-DP Artikel-Nr. 31-10675	LKT 14,4-480-DP Artikel-Nr. 31-10676	LKT 12,5-480-DP Artikel-Nr. 31-10390				
FDR: U_N = 400 V / 50 Hz														
88-01834	FDR 3,13-400-P1	3,13	3 x 16,6	1										
88-02186	FDR 6,25-400-P1	6,25	3 x 35,9		1									
88-01695	FDR 10-400-P1	10,0	3 x 59,8							1				
88-01168	FDR 12,5-400-P1	12,5	3 x 71,4		2									
88-02187	FDR 15-400-P1	15,0	3 x 89,6			1	1							
88-02177	FDR 16,7-400-P1	16,7	3 x 95,8				2							
88-01038	FDR 20-400-P1	20,0	3 x 113,1							2				
88-01171	FDR 25-400-P1	25,0	3 x 142,8				3							
88-01039	FDR 30-400-P1	30,0	3 x 174,3							3				
88-01925	FDR 33,3-400-P1	33,3	3 x 190,7						2	1				
88-02176	FDR 37,5-400-P1	37,5	3 x 214,2					2		2				
88-02175	FDR 40-400-P1	40,0	3 x 232,4							4				
88-02174	FDR 50-400-P1	50,0	3 x 285,6							5				

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren										
				LKT 10,9-600-DP Artikel-Nr. 31-10805										
FDR: U_N = 415 V / 50 Hz														
88-01956	FDR 25-415-P1	25,0	3 x 132,6	4										
88-01957	FDR 50-415-P1	50,0	3 x 265,2	8										

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren										
				LKT 10-600-DP 31-10804	LKT 12,5-525-DP Artikel-Nr. 31-10516									
FDR: U_N = 440 V / 50 Hz														
88-02041	FDR 25-440-P1	25,0	3 x 118,0	4										
88-02007	FDR 50-440-P1	50,0	3 x 240,5		5									

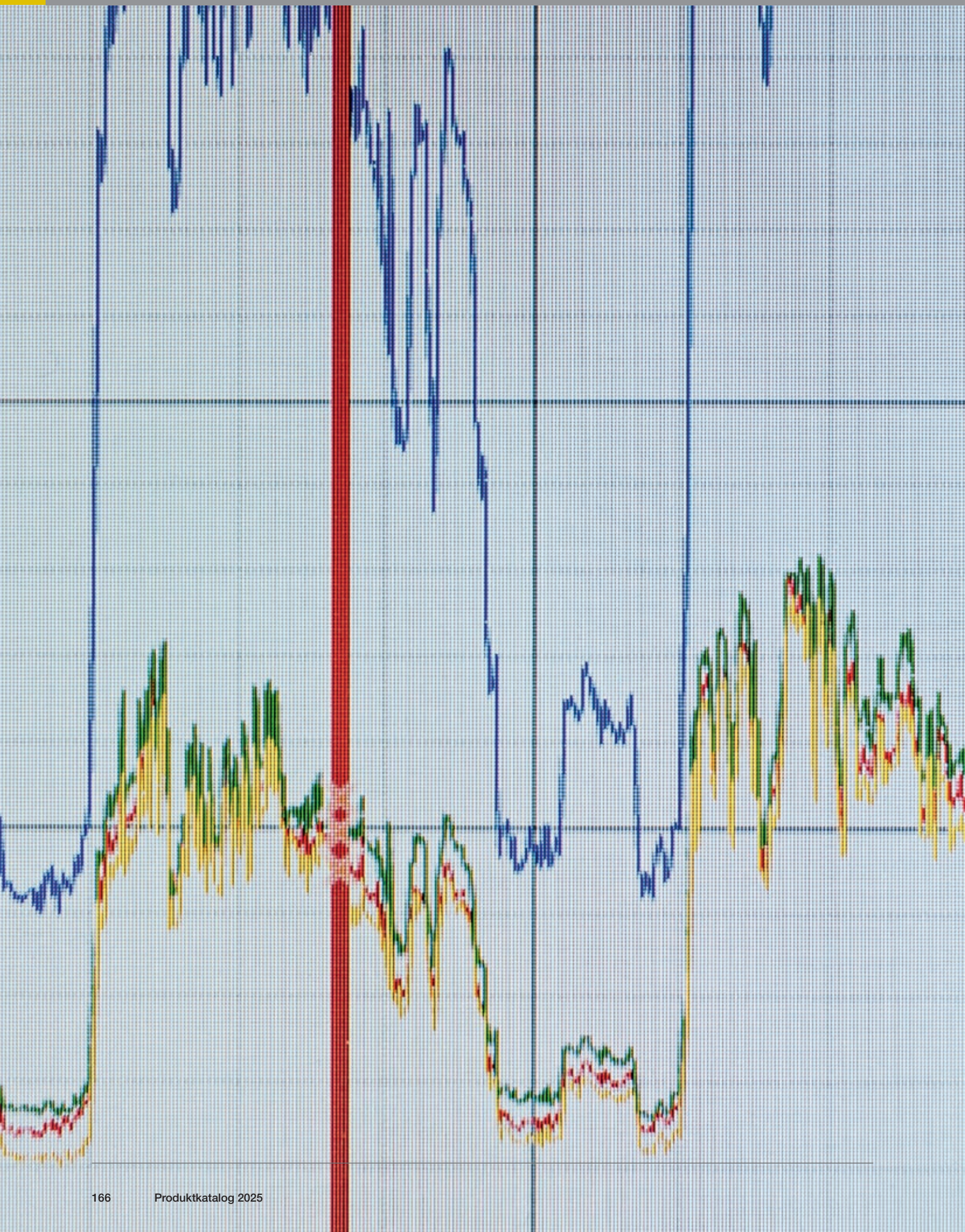
Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren										
				LKT 15-690-DP Artikel-Nr. 31-10563										
FDR: U_N = 480 V / 50 Hz														
88-02143	FDR 25-480-P1	25,0	3 x 100,2	3										
88-02144	FDR 50-480-P1	50,0	3 x 199,3	6										

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren										
				LKT 7,7-600-DP Artikel-Nr. 31-10803	LKT 10-600-DP Artikel-Nr. 31-10804	LKT 10,9-600-DP Artikel-Nr. 31-10805								
FDR: U_N = 525 V / 50 Hz														
88-02039	FDR 12,5-525-P1	12,5	3 x 45,4	2										
88-01960	FDR 25-525-P1	25,0	3 x 84,4	1	1	1								
88-01900	FDR 50-525-P1	50,0	3 x 168,8	2	2	2								

Artikel-Nr.	Typen- und Bestell-bezeichnung	Q [kvar]	C [µF]	Typ und Menge der benötigten Kondensatoren											
				LKT 4,8-480-EP Artikel-Nr. 31-10515	LKT 6-480-EP Artikel-Nr. 31-10514	LKT 8,33-525-EP Artikel-Nr. 31-10385	LKT 3,6-480-EP Artikel-Nr. 31-10531								
FDR: U_N = 690 V / 50 Hz															
88-02122	FDR 12,5-690-P1	12,5	3 x 22,1	3											
88-02120	FDR 20-690-P1	20,0	3 x 38,7	3			3								
88-01842	FDR 25-690-P1	25,0	3 x 50,0	3	3										
88-02257	FDR 50-690-P1	50,0	3 x 99,9			9									

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

POWER QUALITY LÖSUNGEN



POWER QUALITY LÖSUNGEN

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Seite 168

1

Passive Oberschwingungsfilter

Seite 178

2

Aktive Oberschwingungsfilter

Seite 182

3

1 Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank

Seite 161

Dynamische Kondensator-Module – verdrosselt

Seite 165

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

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.

Mit dem dynamischen Blindleistungsregler PFC-12TR-1 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 dynamischen Blindleistungsregler PFC-12TR-1 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	Reihen-resonanz-frequenz	Verdrosselungs-faktor	Für Netze mit EVU-Tonfrequenz-steuerung [1]
P1	134 Hz	p = 14 %	≥ 166 Hz
P8	177 Hz	p = 8 %	≥ 217 Hz
P7	189 Hz	p = 7 %	≥ 228 Hz

[1] Abweichende EVU-Vorschriften sind zu beachten. Vergleichen Sie bitte die Ausführungshinweise in unserem „Handbuch Power Quality“.

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 Reihenklemmen.

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 PFC-12TR-1 mit Reaktionszeiten 20 bis 40 ms (Typenindex -500- oder -501-; siehe Abschnitt Blindleistungsregler) anstatt eines PQC Reglers
- 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

Bauform	Stahlblechschrank mit Dachlüfter, Türanschlag rechts
Nennspannung	400 V / 50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V / 50 Hz (-P8, -P7, -P5) 480 V / 50 Hz (-P1)
Schutzart	IP20 oder IP41 nach EN 60529
Umgebungs-temperatur	–5 °C bis +40 °C nach VDE 0660 Teil 500
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Entladung	Mit Entladewiderständen nach VDE 0560 Teil 46
Lackierung	RAL 7035
Ausführung	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 Power Quality“.

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

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz									
Typenreihe: LSFC …-P1-E									
34-22804	LSFC 200-25-23-400-86-620-P1-E	200	25	1:1:2:2:2	800	2110	600	533	41
34-22805	LSFC 200-50-4-400-86-620-P1-E	200	50	1:1:1:1	800	2110	600	526	41
34-22806	LSFC 225-25-14-400-86-620-P1-E	225	25	1:2:2:2:2	800	2110	600	552	41
34-22807	LSFC 250-25-24-400-86-620-P1-E	250	25	1:1:2:2:2:2	800	2110	600	580	41
34-22808	LSFC 250-50-5-400-86-620-P1-E	250	50	1:1:1:1:1	800	2110	600	573	41
34-22809	LSFC 275-25-15-400-86-620-P1-E	275	25	1:2:2:2:2:2	800	2110	600	632	41
34-22810	LSFC 300-50-6-400-86-620-P1-E	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2110	600	653	41
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 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 137

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Blindleistungs-Regelanlagen im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 400 V / 50 Hz									
Typenreihe: LSFC …-P7-E									
34-22811	LSFC 200-25-23-400-85-620-P7-E	200	25	1:1:2:2:2	800	2000	500	*	20
34-22812	LSFC 200-50-4-400-85-620-P7-E	200	50	1:1:1:1	800	2000	500	*	20
34-22813	LSFC 225-25-14-400-85-620-P7-E	225	25	1:2:2:2:2	800	2000	500	*	20
34-22814	LSFC 250-25-24-400-85-620-P7-E	250	25	1:1:2:2:2:2	800	2000	500	*	20
34-22815	LSFC 250-50-5-400-85-620-P7-E	250	50	1:1:1:1:1	800	2000	500	*	20
34-22816	LSFC 275-25-15-400-85-620-P7-E	275	25	1:2:2:2:2:2	800	2000	500	*	20
34-22817	LSFC 300-50-6-400-85-620-P7-E	300	50	1:1:1:1:1:1	800	2000	500	*	20
Blindleistungs-Regelanlagen, Ergänzungseinheit im Stahlblechschrank (800 mm breit), Netznennspannung: 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

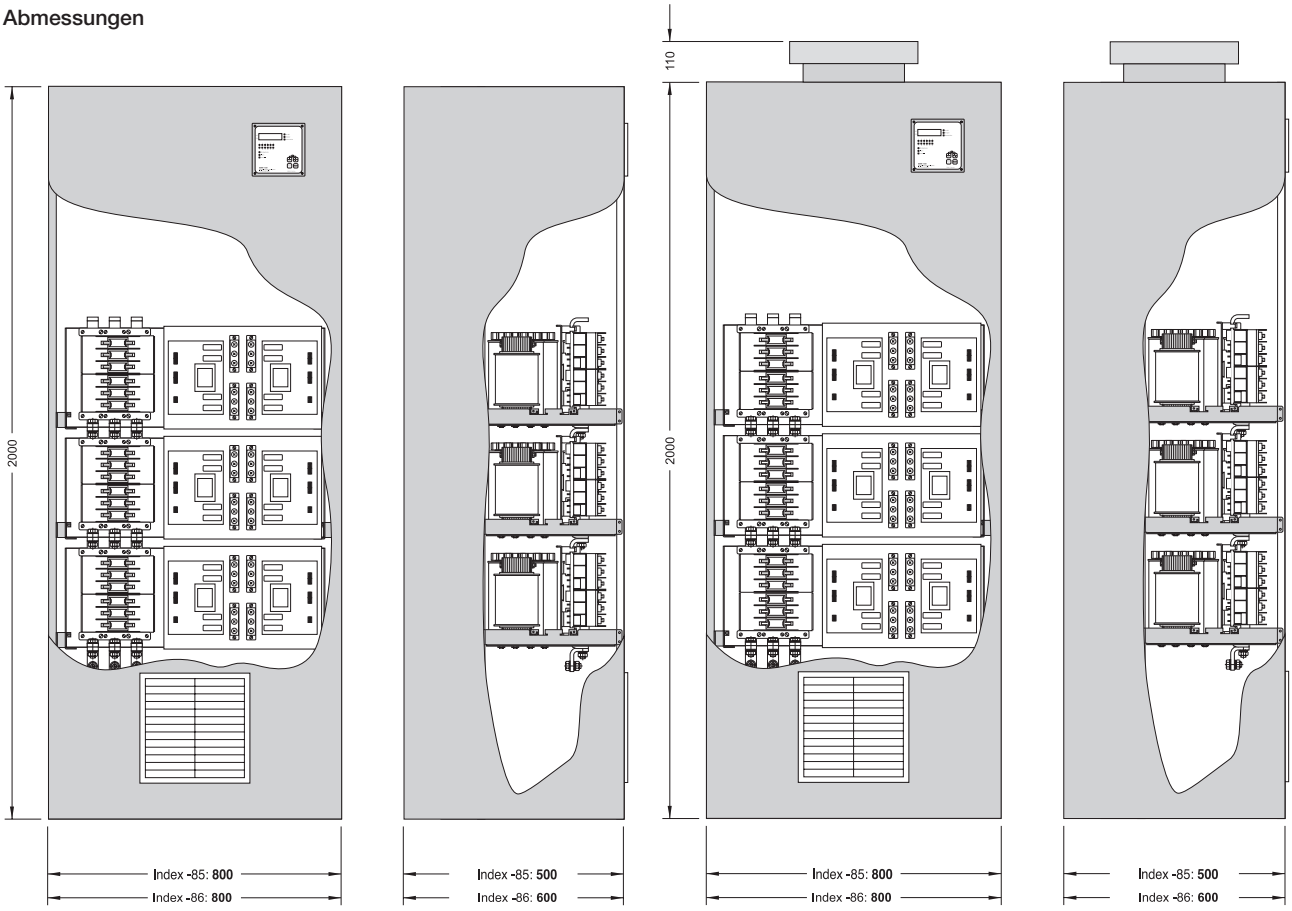
Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang, ab Seite 137

* auf Anfrage

Optionen und Zubehör für Blindleistungs-Regelanlagen, Modultragschienensätze, Bestellbeispiele und Maßbilder siehe Seite 87 ff.

1

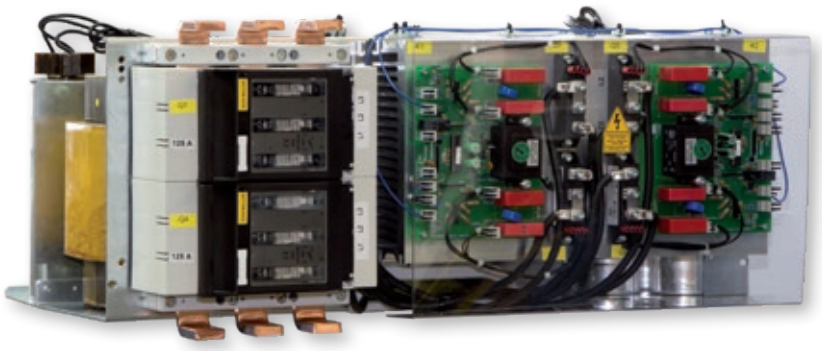
Abmessungen



Maßbild LSFC-E (100 bis 300 kvar)

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com



C84D-P-E / C85D-P-E / C86D-P-E
Dynamische Kondensator-Module – verdrosselt

Die dynamischen Kondensator-Drossel-Module von FRAKO eignen sich zum Einbau in Schaltschränke aller gängigen Schranksysteme. Durch verzögerungsfreies Schalten im nächsten Nulldurchgang der Spannung am Thyristorschalter werden Einschaltstromspitzen vermieden. Verschleißfreies Schalten. Der elektronische Schalter schaltet auch bei nicht-entladenen Kondensatoren einwandfrei und ohne Schaltstromspitze.

- Leistungsbereich von 25 bis 100 kvar / Modul
- Kompakter Aufbau bis 300 kvar / Schrank
- Passend für alle gängigen Schrankfabrikate
- Einfacher und schneller modularer Aufbau von Blindleistungs-Regelanlagen
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit

Anwendungsempfehlung

Kondensator-Module der Typenreihen C84D-P-E, C85D-P-E und C86D-P-E eignen sich zum Einbau in Schaltschränke. Zusätzliche Modultragschienen für die gängigsten Schranktypen:

- B = 800 mm, T = 400, 500, 600 mm

ermöglichen den einfachen und schnellen Aufbau komplexer Blindleistungs-Regelanlagen.

Sie sind für den Einsatz in Netzen mit Oberschwingungsbelastung gemäß DIN EN 61000-2-4 Klasse 2 geeignet und in folgenden Ausführungen lieferbar:

Ausführung	Verdrosselungsfaktor	Resonanz-frequenz
P1	p = 14 %	134 Hz
P5	p = 5,67 %	210 Hz
P7	p = 7 %	189 Hz
P8	p = 8 %	177 Hz

Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen

Dynamische Kondensator-Module – verdrosselt

Leistungsbereiche

Kondensator-Modul zum Einbau in Schaltschränke:

- 25 bis 100 kvar

Aufbau

Stahlblech-Chassis mit montierten Kondensatoren, Filterkreisdrosseln, elektronischen Schaltern für 100 % ED und Sicherungen zum Einbau in alle gängigen Schaltschranksysteme.

Das Modul enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem Kunststofffolien-Dielektrikum und PCB-freiem Füllmittel, Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Mit elektronischen Schaltern für 100 % ED
- Drehstrom-Filterkreisdrosseln mit Temperaturschalter
- Sammelschienen-System mit 3-poligen Reiter-Sicherungselementen, Größe NH 00
- Montierter Stecker für Steuerung (Steuerkabel mit Anschlussklemmen im Lieferumfang enthalten)

Anwendung / Einbau

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

Zur Befestigung bzw. Montage im Schaltschrank sind spezifische Modultragschienensätze erforderlich. Diese sind für fast alle gängigen Schranktypen lieferbar und müssen als Zubehör separat mitbestellt werden.

Anschluss / Verbindung

Die Zuleitungskabel werden direkt waagerecht an den Sammelschienen mittels Schrauben M12 und für die Zuleitung passenden Ringkabelschuhen angeschlossen.

Bei senkrechtem Anschluss der Zuleitung ist ein zusätzlicher Anschlusswinkelsatz erforderlich (optionales Zubehör).

Weitere Module werden direkt über die Sammelschienen miteinander verbunden.

Technische Daten

Bauform	Stahlblech-Chassis für Schaltschrank-Einbau C6xD… für Schrankbreite 600 mm C8xD… für Schrankbreite 800 mm
Nennspannung	400 V/50 Hz
Nennspannung der Kondensatoren	440 V/50 Hz bei -P5 bis -P8 480 V/50 Hz bei -P1
Umgebungstemperatur	–5 °C bis +60 °C
Luftfeuchte	Max. 90 %, ohne Betauung
Ausführung	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 Power Quality“.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Ausführung: P1 (Verdrosselungsfaktor p = 14 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Kondensator-Modul für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 800 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C8xD …-P1-E									
34-64857	C84D 25-25-1-400/480-84-P1-E	25	25	1	700	300	350	58	00
34-65016	C85D 37,5-12,5-11-400/480-85- P1-E	37,5	12,5	1:2	700	300	450	*	00
34-65015	C85D 50-25-2-400/480-85-P1-E	50	25	1:1	700	300	450	*	00
34-64886	C84D 50-50-1-400/480-84-P1-E	50	50	1	700	300	350	*	00
34-64376	C85D 75-25-11-400/480-85-P1-E	75	25	1:2	700	300	450	*	00
34-65012	C86D 100-50-2-400/480-86-P1-E	100	50	1:1	700	300	550	*	00

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang ab Seite 137

Ausführung: P7 (Verdrosselungsfaktor p = 7 %)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Nenn-leistung [kvar]	Stufen-leistung [kvar]	Schaltfolge	Abmessungen Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht (Brutto) ca. [kg]	IP-Schutzart
Kondensator-Modul für den Einbau in Schaltschränke mit einer Breite von 800 mm, Netznennspannung: 400 V / 50 Hz Typenreihe: C8xD …-P7-E									
34-64028	C84D 25-25-1-400/440-84-P7-E	25	25	1	700	300	350	*	00
34-64061	C84D 37,5-12,5-11-400/440-84-P7-E	37,5	12,5	1:2	700	300	350	*	00
34-64029	C84D 50-25-2-400/440-84-P7-E	50	25	1:1	700	300	350	*	00
34-64030	C84D 50-50-1-400/440-84-P7-E	50	50	1	700	300	350	*	00
34-64031	C85D 75-25-11-400/440-85-P7-E	75	25	1:2	700	300	450	*	00
34-64032	C85D 100-50-2-400/440-85-P7-E	100	50	1:1	700	300	450	97	00

Weitere Spannungen und Nennfrequenzen sowie Leistungen auf Anfrage

Empfohlene Anschlussquerschnitte entnehmen Sie bitte dem technischen Anhang ab Seite 137

* auf Anfrage

Optionen und Zubehör für Module und Anlagen auf Montageplatte sowie Bestellbeispiele siehe Seite 87ff.

POWER QUALITY LÖSUNGEN

Moderne Netze

Moderne Leistungselektronik und Stromrichter leisten in den verschiedenen Bereichen der Industrie erhebliche Beiträge zur wirtschaftlichen Anwendung von Elektroenergie und zur Automatisierung und Digitalisierung von Prozessen. Die hohe Anzahl und stetige Zunahme der angewandten Stromrichter (PV-Wechselrichter, Frequenzumrichter…) führt zu Beeinträchtigungen der Netzqualität (Power Quality) im Versorgungsnetz. Die von den modernen Stromrichtern erzeugten Oberschwingungen sind hierbei meist verantwortlich für eine Verzerrung der Spannung – sprich – eine schlechte Power Quality.
Gleichzeitig sinkt die Kurzschlussleistung der Netze, vor allem durch die zunehmende Zahl der dezentralen Einspeisungen. Jedoch steigt die Anzahl der Verbraucher, die sehr empfindlich auf Abweichungen der Netzspannung reagieren. Da alle Verbraucher im Versorgungsnetz untereinander verbunden sind, kann dies Fehlfunktionen und auch Betriebsausfälle zur Folge haben.

Oberschwingungen

Oberschwingungen gehören hierbei zu den hochaktuellen Problemen, die – ausgehend von Stromrichtern – Netzrückwirkungen verursachen und die Qualität der Spannung mindern.

Qualität

Die Qualitätssicherung der Versorgungsspannung muss gewährleistet sein, sodass bei der Industrie, dem öffentlichen Versorgungsnetz und den Haushalten keine Beeinträchtigungen oder Ausfälle entstehen. Die Normen und Richtlinien der einzelnen Länder geben diese vor und müssen eingehalten werden

POWER QUALITY LÖSUNGEN

Die Auswirkungen und ihre Behebung sind sehr unterschiedlich und müssen getrennt betrachtet werden. Es gibt Passive Filterlösungen und Aktive Filterlösungen. Eine Power Quality-Messung zur Analyse der vorliegenden Verhältnisse ist in den meisten Fällen unabdingbar. FRAKO steht Ihnen auch bei PQ-Messungen mit Messgeräten zur Seite und unterstützt Sie bei der Bewertung sowie der Suche nach optimalen Lösungen.

Passive Filtersysteme

Ein Passives Filtersystem ist auf eine Frequenz (Oberschwingung) abgestimmt und dadurch bei einer bestimmten Frequenz niederohmig. D. h. dort hat das Passive Filter einen geringen Widerstand. Tritt jetzt die bestimmte Frequenz im Netz auf, wird diese durch das Passivfilter abgesaugt, da dieser hierfür niederohmig ist. Die Oberschwingung (z. B. H5 – fr = 250 Hz) fließt in das Passivfilter und „verschwindet“ dort. Somit werden die Verbraucher nicht durch Oberschwingungen gestört.

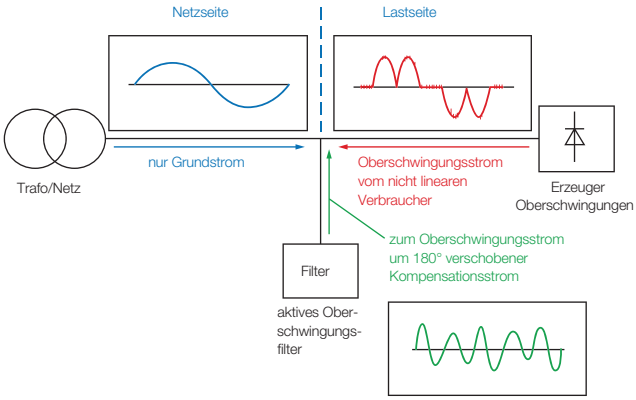
Aktive Filtersysteme

Die Aktivfilter von FRAKO vereinen viele Vorteile, extrem kurze Reaktionszeiten und die selektive Regelung bis zur 50. Oberschwingung. Ohne Betrags- und Phasenfehler zeichnen sich diese als Filter der Spitzenklasse aus. Kompensationsgrad und Regeldynamik können ideal den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Neben der Oberschwingungskompensation eignen sich diese gleichzeitig auch zur extrem schnellen Regelung der Grundschwingungsblindleistung sowie zur Lastsymmetrierung. Dadurch können auch die Flickerpegel im Netz reduziert werden.

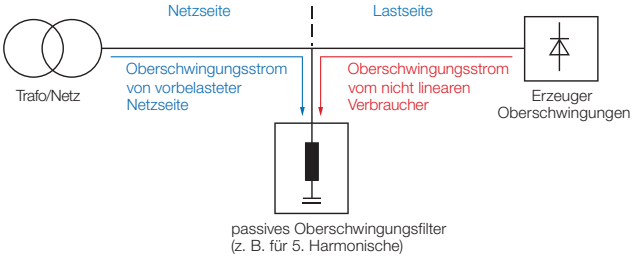
Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Wirkprinzip von Aktiven und Passiven Oberschwingungsfiltern

Aktives Filter



Passives Filter



Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von aktiven und passiven Oberschwingungsfilterlösungen

	Aktives Filter	Passives Filter	Passives Filter Impedanz Regelung
Verluste	hoch	gering	
Überlastbarkeit	Keine Überlastbarkeit möglich	Externe Abschaltung nötig	Regelung des Filterstromes bis zur Abschaltung
Filterung auf Last- und Netzseite	nein	ja	
Breitbandfilterung	z. Z. bis zur 50. OS	ja	
Filterung von Sub- und Intraharmonische	nein	ja	
Gleichzeitig mehrere Ordnungen kompensieren	Kann verschiede Ordnungen „filtern“	getrennte Module	
Einfluss auf Grundschwingung	nein	Ja, kapazitiv	
Installationsaufwand	Stromgeführte Aktive Filter: externe Stromwandler, um Strom als Regelgröße zuzuführen	gering, keine externen Stromwandler nötig	

Passive Oberschwingungsfilter

2

Passive Oberschwingungsfilter im Stahlblechschrank

Seite 179

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

LSFC-P4

Passive Oberschwingungsfilter im Stahlblechschrank

Passive Oberschwingungsfilter im Stahlblechschrank für Niederspannungsnetze mit hohem Oberschwingungsgehalt. Abgestimmte Filterkreise mit intelligenter Steuerung reduzieren zuverlässig Strom- und Spannungs-Oberschwingungen und bieten ein hervorragendes Kosten-/Nutzen-Verhältnis.

Passive Oberschwingungsfilter für Niederspannungsnetze mit hohem Oberschwingungsgehalt aber kleinem Blindleistungsbedarf.

- Leistungsbereich bis 460 A_{eff} pro Schrankeinheit
- Modularer Aufbau im Stahlblech-Standschrank
- Leistungs-Kondensatoren LKT in Trockentechnik mit 4-facher Sicherheit
- Hochlineare Filterkreisdrosseln
- Abstimmfrequenz für jedes Netz individuell projektierbar
- Steuerung und Eigenüberwachung, individuell konfigurierbar über Oberschwingungs-Spannung und Filterstrom - dadurch ist keine Messung über externe Stromwandler erforderlich
- Ständige Netzüberwachung durch kontinuierliche Netzanalyse
- Komplett anschlussfertig

Passive Oberschwingungsfilter (abgestimmt verdrosselt):

- Einsatz bei „hohen“ Oberschwingungspegeln (nach DIN EN 61000-2-4, Klasse 3 oder höher) und
- wenig Blindleistungsbedarf
- das Filter wird über die spannungsharmonischen gesteuert
- der Filterstrom wird überwacht

Passive Oberschwingungsfilter

Passive Oberschwingungsfilter im Stahlblechschrank

Aufbau und Funktionalität

Das passive Oberschwingungsfilter ist ein spannungsgesteuerter Filterkreis, der aus Premium Leistungskondensatoren und hoch linearen Filterkreisdrosseln besteht. Die einzelnen Filterkreisstufen werden mit höchster Sorgfalt auf die jeweiligen Netzgegebenheiten abgestimmt.

Das System enthält folgende Komponenten:

- Selbstheilende Leistungs-Kondensatoren mit verlustarmem und segmentiertem Kunststofffolien-Dielektrikum, Überdruckabschalter, lötfreiem Aufbau und PCB-freiem Füllmittel Typenreihe LKT mit Entladewiderständen nach DIN EN 60831-1 und -2 sowie IEC 60831-1 und -2
- Hoch belastbare Kondensatorschütze mit Vorladekontakten
- Hochlineare Filterkreisdrosseln mit Temperaturüberwachung
- Steuerklemmleiste mit Steuersicherung und Thermokontakt zur Sicherheitsabschaltung
- PQA-C
- Thermostatgesteuerter Motorlüfter

Das Zu- und Abschalten der Stufen erfolgt über eine Mess- und Steuereinheit mit geeigneten Spannungsparametern, wie:

- dem Gehalt einzelner Oberschwingungen oder dem
- THDu (geometrische Summe aller Spannungs-Oberschwingungen)

Die Mess- und Steuereinheit ist darüber hinaus in der Lage, das Netz auf einschlägige Netzqualitätsnormen zu überwachen und Grenzwertverletzungen zu melden!

Das Herzstück eines jeden passiven Oberschwingungsfilters aus dem Hause FRAKO ist das PQA-C. Es ist die ideale Kombination aus Messgerät (also Power Quality Analyzer) und Steuergerät (Controller) und führt die effiziente Weiterentwicklungen der Steuerfunktionen des bewährten Gerätes EM-PQ 2300 fort.

Bei der Entwicklung wurde der Fokus auf die Steuerung von passiven Oberschwingungsfiltern der Reihe LSFC-PX von FRAKO gelegt. Die fortschrittliche, automatische Regelung der Filterleistung, abhängig von den volatilen Umgebungsvariablen, wurde im besonderen Maße berücksichtigt.
Hier kann der PQA-C seine Stärken optimal zum Einsatz bringen, indem die analysierten Power Quality Messdaten (Spannungen, Ströme) sowie Informationen der Umgebung (Temperaturen und digitale Eingänge) mittels einer intelligenten Software im Gerät direkt Schaltbefehle für die vorgesehenen Ausgänge umsetzt.
Alle relevanten Informationen über den Betriebszustand sind direkt am Gerät ersichtlich oder können über den Integrierten Webserver abgerufen werden. Die Integration in die Industrie 4.0-Infrastruktur ist durch modernste Schnittstellen gegeben (Modbus TCP, REST).
Die Inbetriebnahme und Parametrierung des PQA-C gestaltet sich übersichtlich und einfach – bei völliger Flexibilität der Einstellungen. Die Parametrierung erfolgt direkt am Gerät oder aus der Ferne via Webserver.

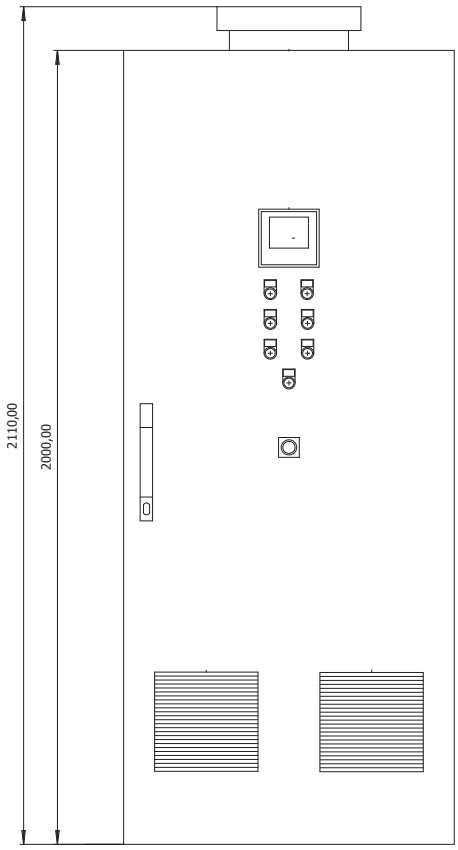
Optionen

- Leistungs-Kondensatoren mit bis zu 909 V Spannungsbelastbarkeit (dauernd)
- Aufbau mit unterschiedlich abgestimmten Modulen für mehrere Harmonische – mit Verriegelungsschaltung und Überwachung für einen sicheren Betrieb des Gesamtsystems
- Kondensatorüberwachung zur Erkennung und Überwachung von Unsymmetrien
- Automatische Filterleistungsanpassung
- Ausbau in verschiedenste Schranksysteme möglich

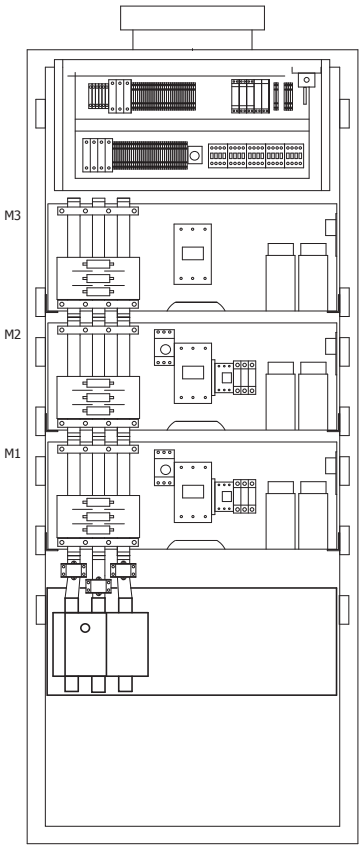
Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

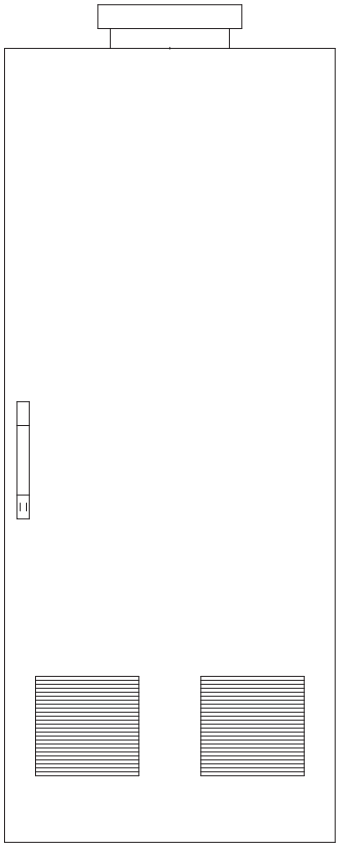
Abmessungen

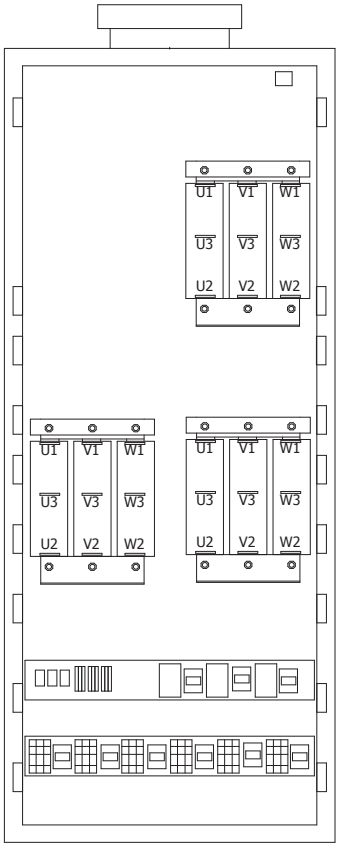
Frontansicht aussen

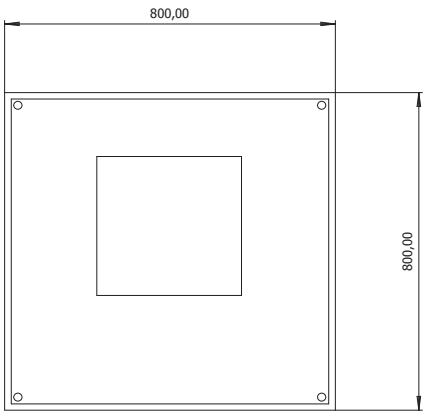


Frontansicht innen









Alle Maßangaben in mm

Aktive Oberschwingungsfilter

OSFS

Seite 183

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

OSFS
Aktive Oberschwingungsfilter

OSFS – Das Hochdynamische Aktivfilter
Die OSFS Produkte bieten ein breites Portfolio aus hochmodernen Aktivfiltern mit Webserver-Funktionalität. Besonders die Gerätevielfalt im großem Leistungsbereich, sowie die große Auswahl an 690 V Geräten und einem Spezialfilter zeichnen diese Produktpalette aus.

Die OSFS Typenreihe

– F **Festgerät:**
Zur Wandmontage

– M2 **Modulargerät:**
Im Standschrank mit bis zu 3 Modulen je Schrank

– UL UL Zertifikat

— 3 **3-Leiter:**
Zur Kompensation der drei Phasen ohne Neutralleiter

— 4 **4-Leiter:**
Zur Kompensation der drei Phasen und des Neutralleiters

– V2 **Voltage Controlled:**
Spannungsgesteuertes Aktivfilter

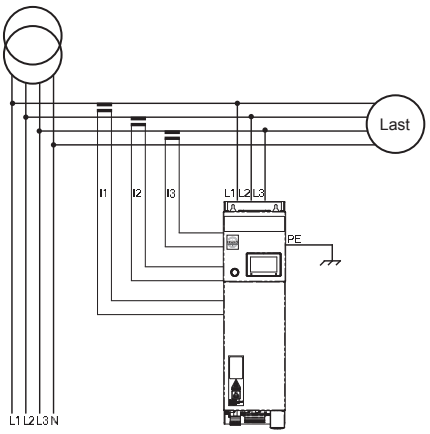
Technische Daten

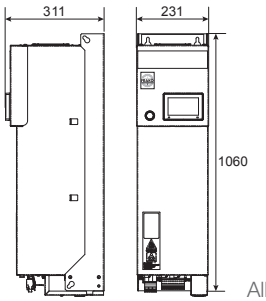
OSFS-F (3-Leiter Festgerät), 400 V

Typen- und Bestellbezeichnung	OSFS 30-400-3-F
Artikel-Nr.	39-22441
Nennleistung	21 kVA
Kompensationsstrom bei 50/60 Hz	30 A_{eff}
Systemspannung	400 V ± 10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 5 %
Anzahl der Phasen	3
Anschlussart	3 Phasen ohne Neutralleiter (TN,TT)
Oberschwingungskompensation	Individuell bis zur 49. Ordnung
Grad der Kompensation	> 98 %
Stromkompensation cos ϕ	Bis 1,0
Erweiterungsfähigkeit	OSFS Filter können parallel genutzt werden
Reaktionszeit	< 1 ms
Verlustleistung	< 1 000 W
Maximal notwendiger Luftstrom	400 m^3/h
Geräuschpegel	< 70 dB (A)
Umgebungsbedingungen	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend, max. Höhe 1 000 m über NHN
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis 50 °C, derating über 40 °C
Abmessungen (B x H x T) [mm]	231 x 1 060 x 311
Gewicht [kg]	50
Gehäusefarbe	RAL 7035 (Lichtgrau) RAL 5017 (Verkehrsblau)
Schutzart	IP20, IP21 nach IEC 529
Umweltbedingungen	Chemisch 3C2, Mechanisch 3S2
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 55011, Klasse B
Zertifikate	CE, UKCA
Schnittstellen	Webserver, Ethernet (Modbus TCP)

Die Geräte sind parallel schaltbar und standardmäßig von U = 208 – 480 V verfügbar. Andere Spannungen, Schnittstellen und IP-Klassen auf Anfrage.

Anschlussdiagramm (Beispiel)





Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

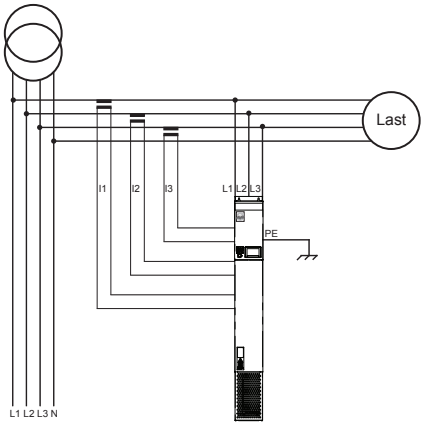
Technische Daten

OSFS-F (3-Leiter Festgerät), 400 V und 690 V

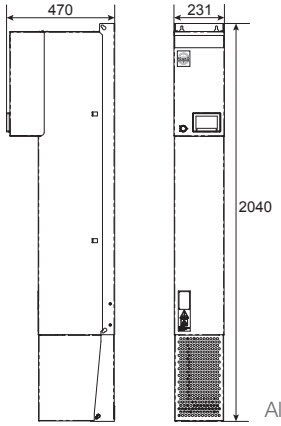
Typen- und Bestellbezeichnung	OSFS 50-400-3-F	OSFS 75-400-3-F	OSFS 90-400-3-F	OSFS 120-400-3-F	OSFS 150-400-3-F	OSFS 90-690-3-F
Artikel-Nr.	39-22442	39-22402	39-22400	39-22403	39-22443	39-22444
Nennleistung	35 kVA	52 kVA	62 kVA	83 kVA	104 kVA	108 kVA
Kompensationsstrom bei 50/60 Hz je Phase	50 A_{eff}	75 A_{eff}	90 A_{eff}	120 A_{eff}	150 A_{eff}	90 A_{eff}
Systemspannung	400 V ± 10 %					690 V ± 10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 5 %					
Anzahl der Phasen	3					
Anschlussart	3 Phasen ohne Neutralleiter (TN, TT, IT)					
Oberschwingungskompensation	Individuell bis zur 49. Ordnung					
Grad der Kompensation	> 98 %					
Stromkompensation cos φ	Bis 1,0					
Parallelbetrieb	OSFS Filter können parallel genutzt werden					
Reaktionszeit	< 1 ms					
Verlustleistung	< 1 600 W	< 2 535 W	< 3 180 W	< 3 155 W	< 3 225 W	< 2 969 W
Maximal notwendiger Luftstrom	600 m^3/h					
Geräuschpegel	< 70 dB (A)					
Umgebungsbedingungen	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend, max. Höhe 1 000 m über NHN					
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis 50 °C, derating über 40°C					
Abmessungen (B x H x T) [mm]	231 x 2 040 x 470					
Gewicht [kg]	91	91	91	105	116	150
Gehäusefarbe	RAL 7035 (Lichtgrau) RAL 5017 (Verkehrsblau)					
Schutzart	IP 20 nach IEC 529					
Umweltbedingungen	Chemisch 3C3, Mechanisch 3S3					
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 55011, Klasse B					
Zertifikate	CE, ABS, DNV GL, UKCA					
Schnittstellen	Webserver, Ethernet (Modbus TCP)					

Die Geräte sind parallel schaltbar und standardmäßig von U = 208 – 480 V bzw. 480 - 690 V verfügbar.
Andere Spannungen, Schnittstellen und IP-Klassen auf Anfrage.

Anschlussdiagramm (Beispiel)



Abmessungen



Alle Maßangaben in mm

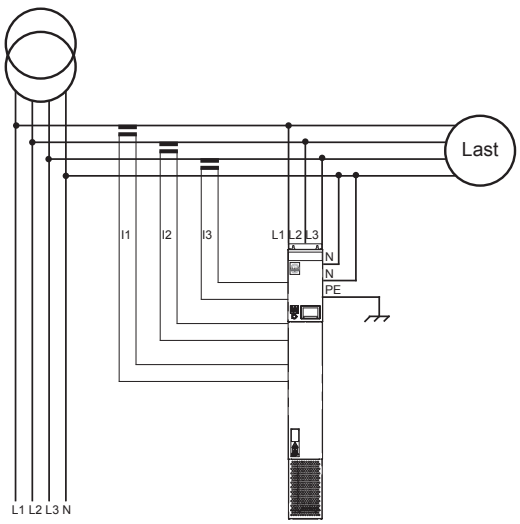
Technische Daten

OSFS-F (4-Leiter Festgerät), 400V

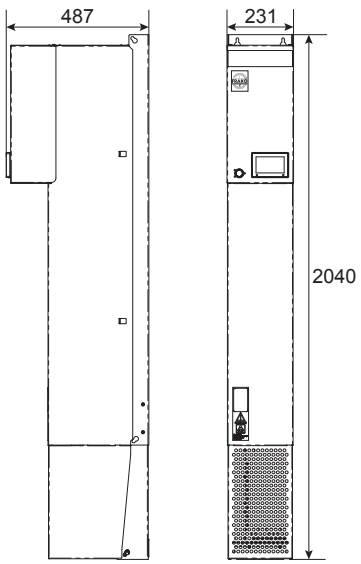
Typen- und Bestellbezeichnung	OSFS 100-400-4-F
Artikel-Nr.	39-22429
Nennleistung	70 kVA
Kompensationsstrom bei 50/60 Hz	Phasenstrom 100 A_{eff} / Neutralleiterstrom 300 A_{eff}
Systemspannung	400 V ± 10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 2 %
Anzahl der Phasen	3
Anschlussart	3 Phasen mit Neutralleiter (TN,TT,IT)
Oberschwingungskompensation	individuell bis zur 49. Ordnung
Grad der Kompensation	besser als 98 %
Stromkompensation cos ϕ	bis 1,0
Erweiterungsfähigkeit	OSFS Filter können parallel genutzt werden
Reaktionszeit	< 1 ms
Verlustleistung	< 2 235 W
Maximal notwendiger Luftstrom	600 m³/h
Geräuschpegel	< 70 dB (A)
Umgebungsbedingungen	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend, max. Höhe 1 000 m über NHN
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis 50 °C, derating über 40 °C
Abmessungen (B x H x T) [mm]	231 x 1 650 x 487
Gewicht [kg]	90
Gehäusefarbe	RAL 7035 (Lichtgrau) RAL 5017 (Verkehrsblau)
Schutzart	IP20 nach IEC 529
Umweltbedingungen	Chemisch 3C2, Mechanisch 3S2
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 55011, Klasse B
Zertifikate	CE, UKCA
Schnittstellen	Webserver, Ethernet (Modbus TCP)

Die Geräte sind parallel schaltbar und standardmäßig von U = 208 – 415 V verfügbar. Andere Spannungen, Schnittstellen und IP-Klassen auf Anfrage.

Anschlussdiagramm (Beispiel)



Abmessungen



Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Aktive Oberschwingungsfilter

OSFS

Das spannungsgesteuerte Aktivfilter OSFS-V2

Der OSFS-V2 ist ein Aktivfilter für die Kompensation von Oberschwingungen im Bereich von 50 Hz – 5 kHz (bis zur 100. Harmonischen). Der weltweit schnellste dynamische Aktivfilter bietet zusätzlich eine Resonanzerkennung und -unterdrückung. Er arbeitet entweder mit Stromwandlern oder er kann spannungsgeführt ohne Stromwandler betrieben werden. Dies erleichtert den Einbau in vorhandene Netze erheblich.

Eigenschaften:

- High-speed Aktivfilter (Reaktionszeit <20 µs)
- Interharmonische reduzieren
- 50 Hz - 5 kHz Bandbreite
- Spannungs- und Stromkompensation
- Fortschrittliche digitale Regelung
- Einfache Installation
- Unempfindlich gegenüber Netzänderungen
- Oberschwingungskompensation
- Resonanzunterdrückung
- Oberschwingungskompensation ohne Stromwandler möglich
- Nicht überlastbar
- Verfügbar in 208 V – 480 V

Aktive Oberschwingungsfilter

OSFS

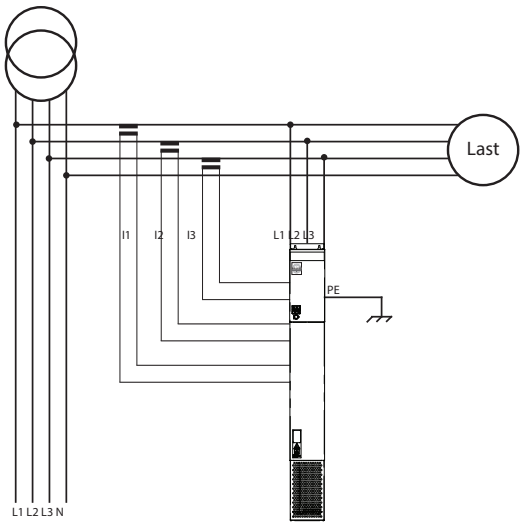
Technische Daten

OSFS-V2 (3-Leiter Gerät, spannungsgesteuert), 400 V

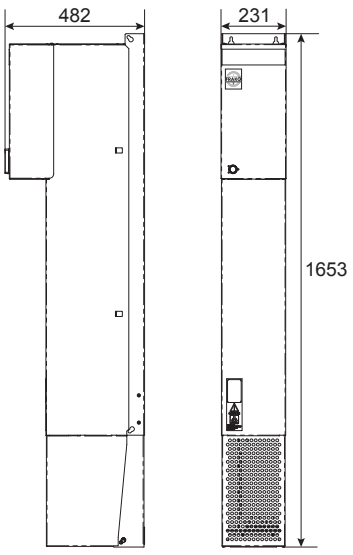
Typen- und Bestellbezeichnung	OSFS 120-400-3-V2-F
Artikel-Nr.	39-22438
Nennleistung	83 kVA
Kompensationsstrom bei 50/60 Hz	120 A_{eff}
Systemspannung	400 V ± 10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 2 %
Anzahl der Phasen	3
Anschlussart	3 Phasen ohne Neutralleiter (TN, TT, IT)
Oberschwingungskompensation	Kompensationskurve für Harmonische und Interharmonische bis zu 5 kHz (100. Ordnung)
Grad der Kompensation	> 97 %
Stromkompensation cos ϕ	Bis 1,0
Parallelbetrieb	OSFS Aktivfilter können parallel genutzt werden
Reaktionszeit	< 20 µs
Verlustleistung	< 1 200 W
Maximal notwendiger Luftstrom	600 m^3/h
Geräuschpegel	< 70 dB(A)
Umgebungsbedingungen	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend, max. Höhe 1 000 m über NHN
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis 50 °C , derating über 40 °C
Abmessungen (B x H x T) [mm]	231 x 1 653 x 482
Gewicht [kg]	90
Gehäusefarbe	Schrank: RAL 7035 (grau), Sockel: RAL 7022 (dunkelgrau)
Schutzklasse	IP 20 nach IEC 529
Umweltbedingungen	Chemisch 3C3, Mechanisch 3S3
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN55011, Klasse B
Zertifikate	CE, UKCA
Schnittstellen	Webserver, Ethernet (Modbus TCP)

Die Geräte sind parallel schaltbar und standardmäßig von U = 208 – 480 V verfügbar. Andere Spannungen, Schnittstellen und IP-Klassen auf Anfrage.

Anschlussdiagramm (Beispiel)



Abmessungen



Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Aktive Oberschwingungsfilter

OSFS

Modulares Aktivfilter OSFS-M2 im Standschrank

Moderne Medizintechnik, neueste LED- und Antriebstechnik stellen höchste Anforderungen an die Netzqualität. Durch Verbraucher mit hohen Netzrückwirkungen entstehen Oberschwingungen. Das erfordert oftmals eine Verbesserung der Netzqualität. Mit dem FRAKO Aktivfilter modular werden die Netzrückwirkungen einzelner Verbraucher, ganzer Verbrauchergruppen oder der gesamten elektrischen Anlage auf ein erträgliches Maß gesenkt bzw. gänzlich aus dem Netz entfernt.

Klare Vorteile:

- 8 Varianten für optimale Anpassung an den Kompensationsbedarf: 75 A, 100 A, 125 A,150 A, 200 A, 250 A, 300 A, 375 A
- Modularer Aufbau mit nur einer Steuereinheit
- Bedienfreundlich mit Touchscreen
- Servicefreundlich mit Remote Service
- Stromgesteuert
- Neu: wahlweise auch spannungsgesteuert, wenn vor Ort kein Platz für Stromwandler sein sollte.
- Spannungsbereich: 208 V – 480 V und 690 V

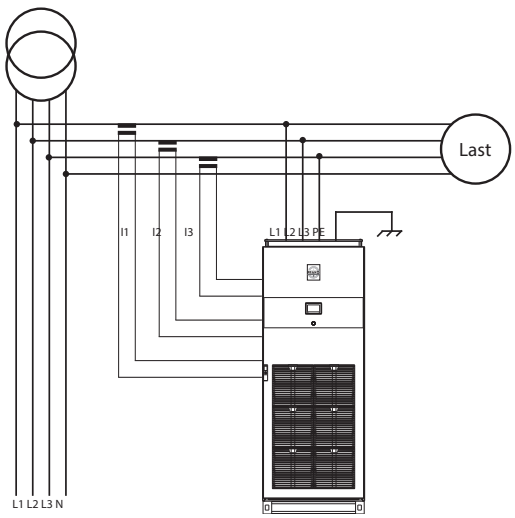
Technische Daten

OSFS-M2 (3-Leiter Modulargerät), 400 V

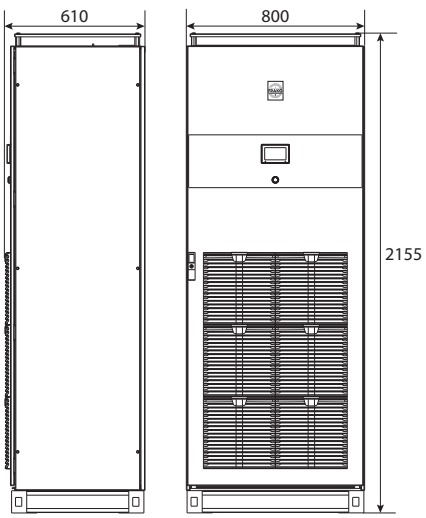
Typen- und Bestellbezeichnung	OSFS 75-400-3-M2	OSFS 100-400-3-M2	OSFS 125-400-3-M2	OSFS 150-400-3-M2	OSFS 200-400-3-M2	OSFS 250-400-3-M2	OSFS 300-400-3-M2	OSFS 375-400-3-M2
Artikel-Nr.	39-22480	39-22481	39-22464	39-22472	39-22483	39-22465	39-22475	39-22466
Nennleistung	52 kVA	69 kVA	87 kVA	104 kVA	139 kVA	173 kVA	208 kVA	260 kVA
Kompensationsstrom bei 50/60 Hz je Phase	70 A_{eff}	100 A_{eff}	125 A_{eff}	150 A_{eff}	200 A_{eff}	250 A_{eff}	300 A_{eff}	375 A_{eff}
Systemspannung	400 V ± 10 %							
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 2 %							
Anzahl der Phasen	3							
Anschlussart	3 Phasen ohne Neutralleiter (TN, TT, IT)							
Oberschwingungskompensation	Individuell bis zur 49. Ordnung							
Grad der Kompensation	> 98 %							
Stromkompensation cos φ	Bis 1,0							
Parallelbetrieb	OSFS-M2 Aktivfilter können parallel genutzt werden							
Reaktionszeit	< 1 ms							
Verlustleistung	< 2 760 W	< 2 810 W	< 2 825 W	< 3 225 W	< 5 425 W	< 5 650 W	< 6 250 W	< 7 925 W
Maximal notwendiger Luftstrom	600 m^3/h	600 m^3/h	600 m^3/h	800 m^3/h	1 200 m^3/h	1 200 m^3/h	1 600 m^3/h	1 800 m^3/h
Geräuschpegel	< 70 dB (A)							
Umgebungsbedingungen	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend, max. Höhe 1 000 m über NHN							
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis 50 °C, derating über 40 °C							
Abmessungen (B x H x T) [mm]	800 x 2155 x 610							
Gewicht [kg]	335	335	335	351	472	472	495	609
Gehäusefarbe	Schrank: RAL 7035 (grau), Sockel*: RAL 7022 (dunkelgrau)							
Schutzart	IP 21 nach IEC 529							
Umweltbedingungen	Chemisch 3C3, Mechanisch 3S3							
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN55011, Klasse A; EN55011, Klasse B							
Zertifikate	CE, DNV GL, UKCA							
Schnittstellen	Webserver, Ethernet (Modbus TCP)							

Die Geräte sind parallel schaltbar und standardmäßig von U = 208 – 480 V verfügbar. Andere Spannungen, Schnittstellen und IP-Klassen auf Anfrage. *Sockel separat bestellbar

Anschlussdiagramm (Beispiel)



Abmessungen



Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

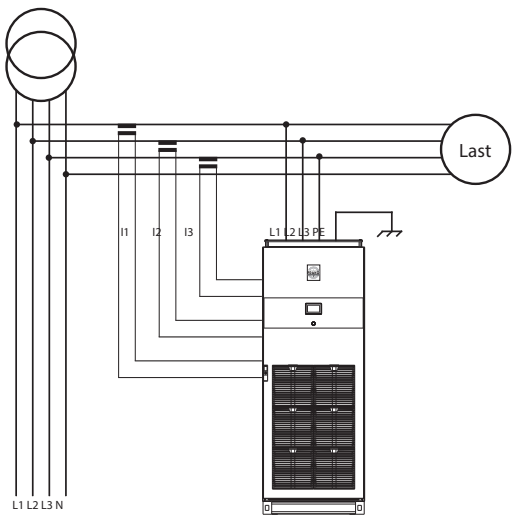
Technische Daten

OSFS-M2 (3-Leiter Modulargerät), 690 V

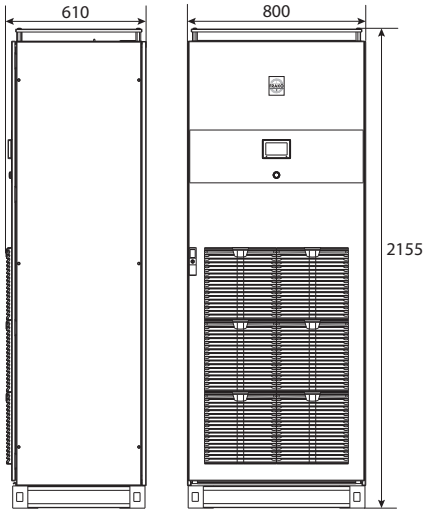
Typen- und Bestellbezeichnung	OSFS 90-690-3-M2	OSFS 180-690-3-M2	OSFS 270-690-3-M2
Artikel-Nr.	39-22476	39-22477	39-22478
Nennleistung	108 kVA	215 kVA	323 kVA
Kompensationsstrom bei 50/60 Hz je Phase	90 A_{eff}	180 A_{eff}	270 A_{eff}
Systemspannung	690 V ±10 %		
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 2 %		
Anzahl der Phasen	3		
Anschlussart	3 Phasen ohne Neutralleiter (TN, TT, IT)		
Oberschwingungskompensation	Individuell bis zur 49. Ordnung		
Grad der Kompensation	> 98 %		
Stromkompensation cos φ	Bis 1,0		
Parallelbetrieb	OSFS-M Aktivfilter können parallel genutzt werden		
Reaktionszeit	< 1 ms		
Verlustleistung	< 2 969 W	< 5 813 W	< 8 657 W
Maximal notwendiger Luftstrom	600 m^3/h	1 200 m^3/h	1 800 m^3/h
Geräuschpegel	< 70 dB (A)		
Umgebungsbedingungen	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend, max. Höhe 1 000 m über NHN		
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis 50 °C, derating über 40 °C		
Abmessungen (B x H x T) [mm]	800 x 2 155 x 610		
Gewicht [kg]	351	495	639
Gehäusefarbe	Schrank: RAL 7035 (grau), Sockel*: RAL 7022 (dunkelgrau)		
Schutzart	IP 21 nach IEC 529		
Umweltbedingungen	Chemisch 3C3, Mechanisch 3S3		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 55011, Klasse B / EN 55011, Klasse A		
Zertifikate	CE, DNV GL, UKCA		
Schnittstellen	Webserver, Ethernet (Modbus TCP)		

Die Geräte sind parallel schaltbar und standardmäßig von U = 480 – 690 V verfügbar. Andere Spannungen, Schnittstellen und IP-Klassen auf Anfrage. *Sockel separat bestellbar

Anschlussdiagramm (Beispiel)



Abmessungen



Alle Maßangaben in mm

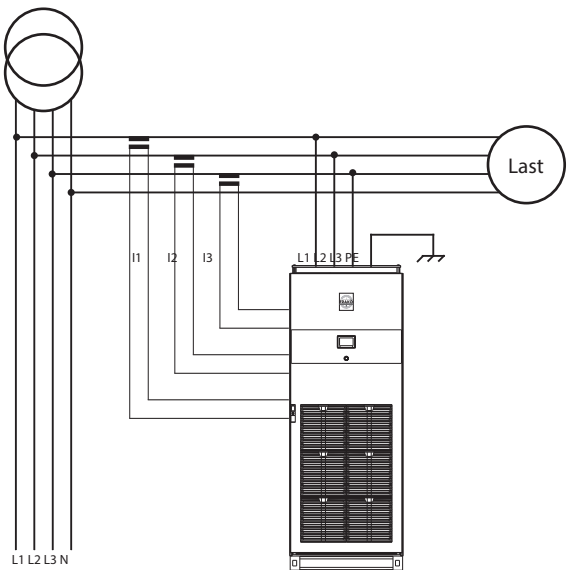
Technische Daten

OSFS-UL (3-Leiter Modulargerät, UL), 480 V

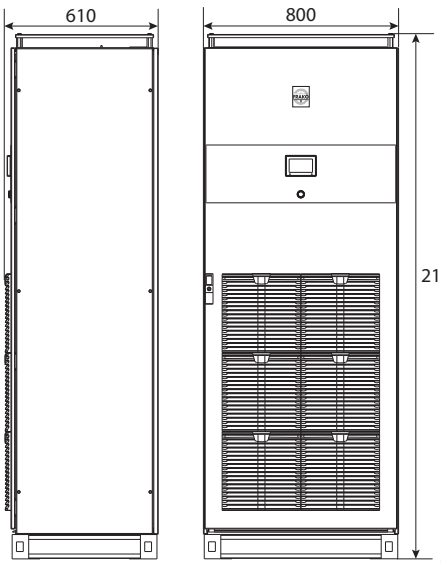
Typen- und Bestellbezeichnung	OSFS 110-480-3-UL	OSFS 220-480-3-UL	OSFS 330-480-3-UL
Artikel-Nr.	39-22423	39-22424	39-22425
Nennleistung	76 kVA	152 kVA	229 kVA
Kompensationsstrom bei 50/60 Hz je Phase	110 A_{eff}	220 A_{eff}	330 A_{eff}
Systemspannung	480 V ± 10 %		
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 2 %		
Anzahl der Phasen	3		
Anschlussart	3 Phasen ohne Neutralleiter (TN, TT, IT)		
Oberschwingungskompensation	Individuell bis zur 49. Ordnung		
Grad der Kompensation	> 98 %		
Stromkompensation cos φ	Bis 1,0		
Parallelbetrieb	OSFS-UL Aktivfilter können parallel genutzt werden		
Reaktionszeit	< 1 ms		
Verlustleistung	< 2 480 W	< 4 835 W	< 7 190 W
Maximal notwendiger Luftstrom	600 m^3/h	1 200 m^3/h	1 800 m^3/h
Geräuschpegel	< 70 dB (A)		
Umgebungsbedingungen	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend, max. Höhe 1 000 m über NHN		
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis 50 °C, derating über 40 °C		
Abmessungen (B x H x T) [mm]	800 x 2 155 x 610		
Gewicht [kg]	335	472	609
Gehäusefarbe	Schrank: RAL 7035 (grau), Sockel*: RAL 7022 (dunkelgrau)		
Schutzart	UL Type 1		
Umweltbedingungen	Chemisch 3C3, Mechanisch 3S3		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61000-6-2, EN 61000-6-4		
Zertifikate	UL, cUL, UKCA		
Schnittstellen	Webserver, Ethernet (Modbus TCP)		

Die Geräte sind parallel schaltbar und standardmäßig von U = 208 – 480 V verfügbar. Andere Spannungen, Schnittstellen und IP-Klassen auf Anfrage. *Sockel separat bestellbar

Anschlussdiagramm (Beispiel)



Abmessungen



Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

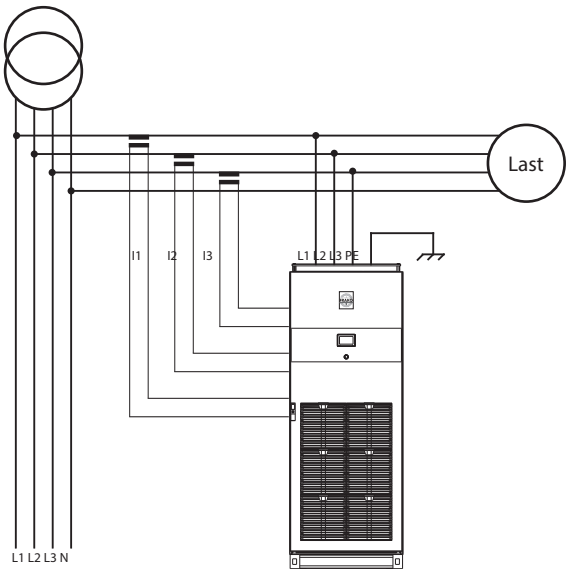
Technische Daten

OSFS-UL (3-Leiter Modulargerät, UL), 600 V

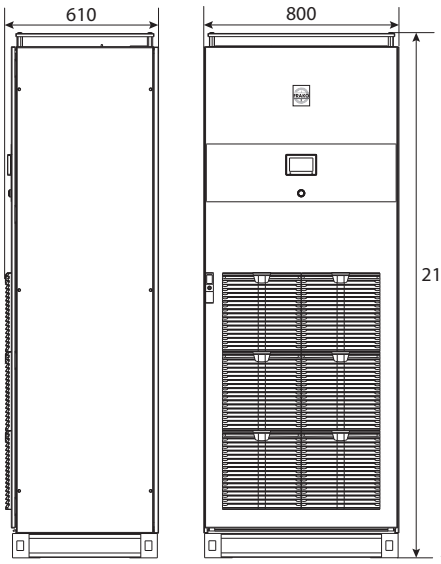
Typen- und Bestellbezeichnung	OSFS 90-600-3-UL	OSFS 180-600-3-UL	OSFS 270-600-3-UL
Artikel-Nr.	39-22426	39-22427	39-22428
Nennleistung	94 kVA	187 kVA	281 kVA
Kompensationsstrom bei 50/60 Hz je Phase	90 A_{eff}	180 A_{eff}	270 A_{eff}
Systemspannung	600 V ± 10 %		
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 2 %		
Anzahl der Phasen	3		
Anschlussart	3 Phasen ohne Neutralleiter (TN, TT, IT)		
Oberschwingungskompensation	Individuell bis zur 49. Ordnung		
Grad der Kompensation	> 98 %		
Stromkompensation cos φ	Bis 1,0		
Parallelbetrieb	OSFS-UL Aktivfilter können parallel genutzt werden		
Reaktionszeit	< 1 ms		
Verlustleistung	< 2 836 W	< 5 547 W	< 8 258 W
Maximal notwendiger Luftstrom	600 m^3/h	1 200 m^3/h	1 800 m^3/h
Geräuschpegel	< 70 dB (A)		
Umgebungsbedingungen	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend, max. Höhe 1 000 m über NHN		
Umgebungstemperatur Betrieb	0 bis 50 °C , derating über 40 °C		
Abmessungen (B x H x T) [mm]	800 x 2 155 x 610		
Gewicht [kg]	351	495	639
Gehäusefarbe	Schrank: RAL 7035 (grau), Sockel*: RAL 7022 (dunkelgrau)		
Schutzart	UL Type 1		
Umweltbedingungen	Chemisch 3C3, Mechanisch 3S3		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61000-6-2, EN 61000-6-4		
Zertifikate	UL, cUL, UKCA		
Schnittstellen	Webserver, Ethernet (Modbus TCP)		

Die Geräte sind parallel schaltbar und standardmäßig von U = 480 – 600 V verfügbar. Andere Spannungen, Schnittstellen und IP-Klassen auf Anfrage. *Sockel separat bestellbar

Anschlussdiagramm (Beispiel)

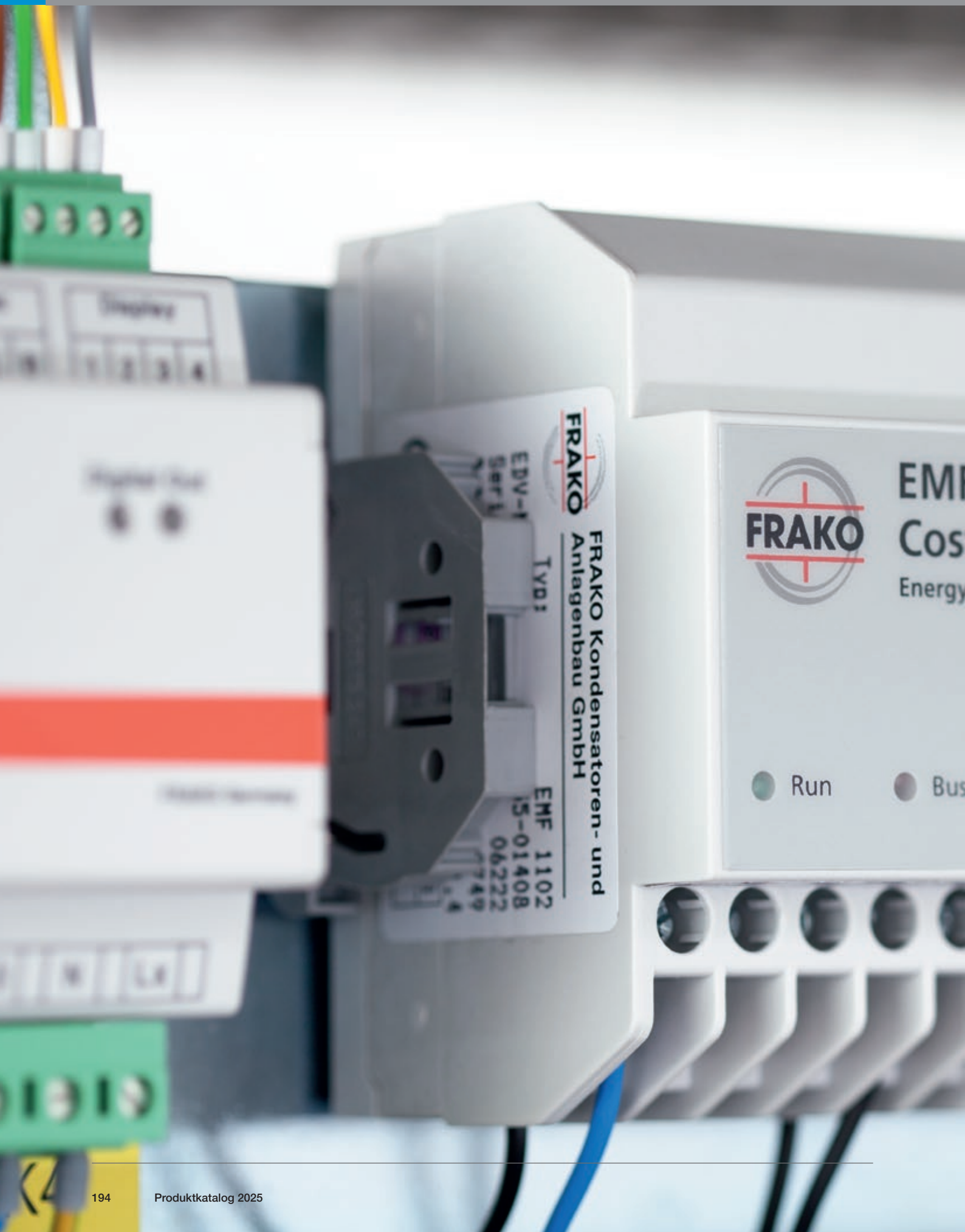


Abmessungen



Alle Maßangaben in mm

POWER QUALITY UND ENERGIE MESSUNGEN



POWER QUALITY UND ENERGIE MESSUNGEN

Geräte der PQ-Serie

Seite 198

1

PQ-Analyse

Seite 212

2

Maximumoptimierung

Seite 222

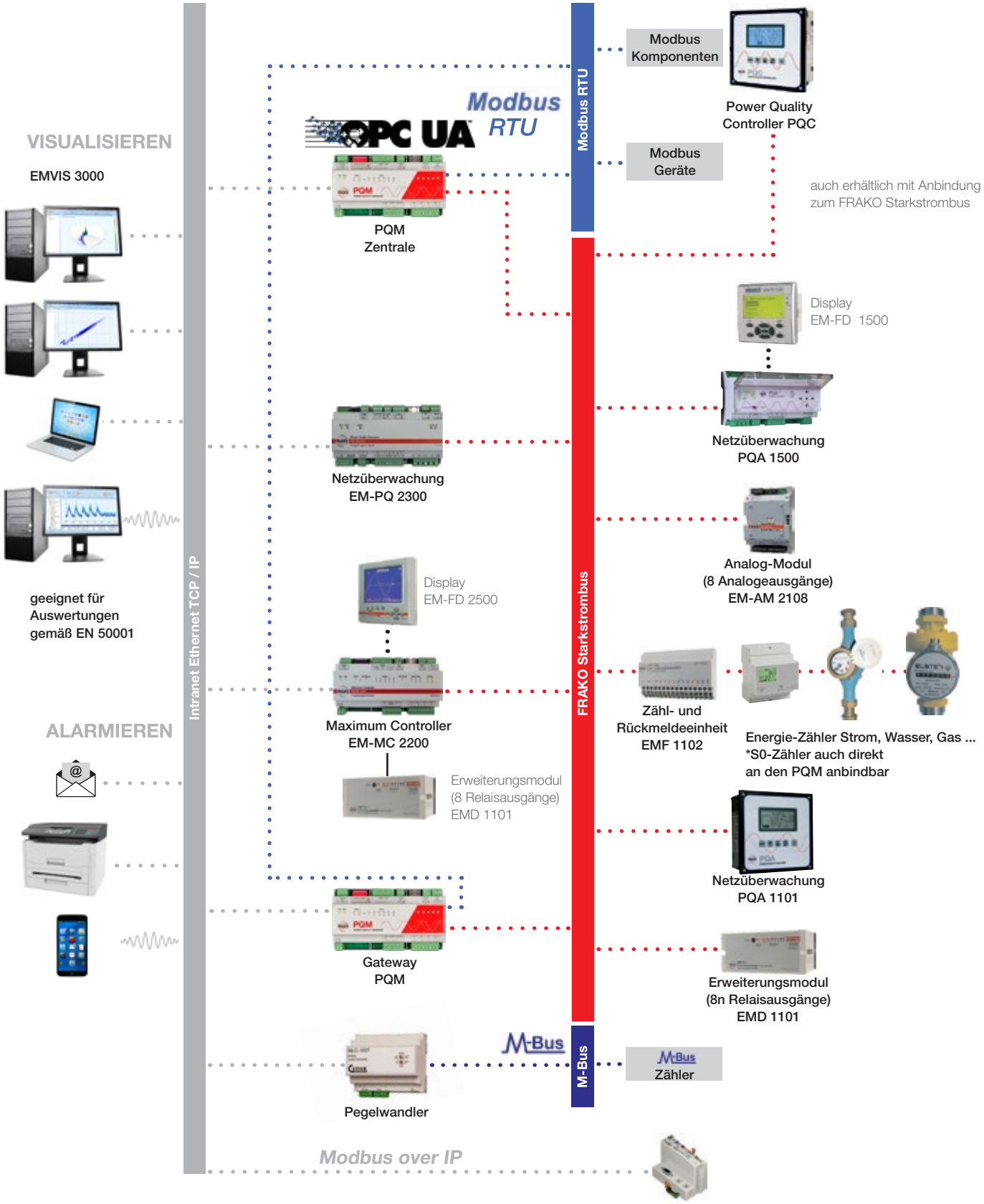
3

Systemkomponenten

Seite 234

4

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com


VISUALISIEREN
EMVIS 3000
geeignet für
Auswertungen
gemäß EN 50001
ALARMIEREN
Intranet Ethernet TCP / IP
OPC UA
Modbus
RTU
PQM
Zentrale
Modbus RTU
Modbus
Komponenten
Modbus
Geräte
Power Quality
Controller PQC
auch erhältlich mit Anbindung
zum FRAKO Starkstrombus
FRAKO Starkstrombus
Display
EM-FD 1500
Netzüberwachung
PQA 1500
Netzüberwachung
EM-PQ 2300
Analog-Modul
(8 Analogeausgänge)
EM-AM 2108
Display
EM-FD 2500
Maximum Controller
EM-MC 2200
Zähl- und
Rückmeldeeinheit
EMF 1102
Energie-Zähler Strom, Wasser, Gas ...
*S0-Zähler auch direkt
an den PQM anbindbar
Erweiterungsmodul
(8 Relaisausgänge)
EMD 1101
Netzüberwachung
PQA 1101
Gateway
PQM
Erweiterungsmodul
(8n Relaisausgänge)
EMD 1101
M-Bus
M-Bus
Zähler
Pegelwandler
Modbus over IP

1

Geräte der PQ-Serie

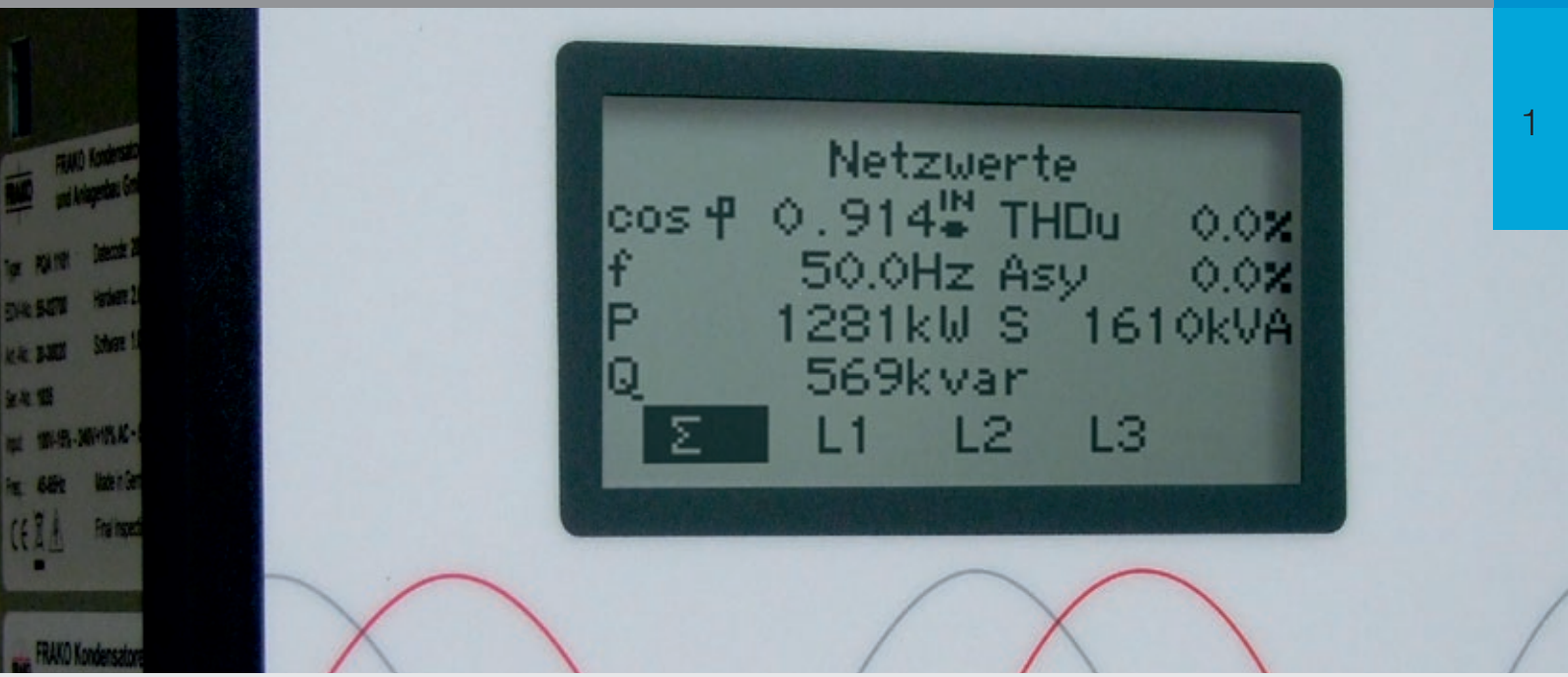
Power Quality Analyzer

Seite 191

Power Quality Manager

Seite 197

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com



Power Quality Analyzer

Die Netzqualität („Power Quality“) der elektrischen Versorgungsnetze spielt eine immer größere Rolle für die Betriebssicherheit der elektrischen Infrastruktur. Deshalb ist es umso wichtiger, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um die Netzqualität zu analysieren.

Im Gegensatz zu früher reicht es nicht mehr aus, einmal zu messen und bei unauffälligen Werten die Netzqualität nicht weiter zu beachten.

Durch komplexe Fertigungsprozesse, fluktuierende Lastverhältnisse und auch durch einen steigenden Automatisierungsgrad von Industrieanlagen ist es heute wichtiger denn je, die Qualität des Produktes „Strom“ kontinuierlich zu überwachen.

Egal ob mit einem einzelnen Analysegerät einzelne Maschinen oder Verbräuche überwacht oder mittels eines Energiemanagement Systems die gesamten elektrischen Einrichtungen überwacht und analysiert werden sollen – FRAKO bietet die optimale Lösung.

Um die Kontrolle der „Power Quality“ bzw. deren gesetzlicher Grenzwerte zu erleichtern, stehen verschieden Alarmierungskanäle wie z. B. Warnleuchten, E-Mail, SMS usw. zur Verfügung.

Je nach Ausführung und Typ kann dies durch ein einzelnes Gerät oder in Kombination mit den Energie-Management-Systemen von FRAKO erfolgen.

Egal ob Differenzstrommessung, PE-Überwachung, Trafo-Überwachung, Messung an NSHV oder NSV, bis hin zur Überwachung von einzelnen Maschinen und Verbrauchern – FRAKO bietet für jeden Anwendungszweck das passende Gerät.

Vorteile der neuen FRAKO PQ-Serie:

- Alle wichtigen elektrischen Daten auf einen Blick
- Netzqualität – Wareneingangskontrolle der „Ware“ Strom
- Transparente Kontrolle des Energieverbrauchs
- High Performance-Messung angelehnt an EN 61000-2-4
- Neuste Prozessortechnik für exakte Messergebnisse mit hoher Genauigkeit
- Einfache Bedienung/Einbindung
- Volle Kompatibilität zur EM-Serie
- Anzeige aller Messwerte per Web-Server
- Einfache Inbetriebnahme dank Display / Web-Server
- Hoher Schutz gegen Cyberangriffe
- Zukunftssicher durch Updatefähigkeit

Geräte der PQ-Serie

Power Quality Analyzer

	PQA 1500	PQA 1101
Spannung	85-267 V AC oder 100-377 V DC	85-267 V AC oder 100-377 V DC
Frequenz	45-65 Hz	45-65 Hz
Leistungsaufnahme	Max. 7 VA	Max. 7 VA
Anschlussart 3/4/5-Leiter	• / • / -	• / • / -
Strom-Messeingänge	3 x X/5A (Wandlerstrom > 15 mA), galvan. getrennt	3 x X/5A (Wandlerstrom > 15 mA), galvan. getrennt
Spannungs-Messeingänge	3 x 60-400 V AC (Außen-/Neutralleiter) 3 x 115-525 V AC (Außen-/Außenleiter)	3 x 60-400 V AC (Außen-/Neutralleiter) 3 x 115-690 V AC (Außen-/Außenleiter)
Oberschwingungen V/A	1-19	1-19
Kurzzeitunterbrechungen	•	•
Wirkarbeit Klasse	1	1
Analoge Ein-/Ausgänge	-	2 Temperatur / -
Digitale Ein-/Ausgänge	1 Alarmmeldekontakt 250 V AC, max. 3 A	Tarifeingang zur Auswahl von 2 Profilen / 1 Alarmmeldekontakt 250 V AC, max. 3 A
Speicher Min-/Maxwerte	•	•
Schnittstellen		
Ethernet	•	•
FRAKO Energie-Management-System	• über FRAKO Starkstrombus	• über FRAKO Starkstrombus
RS-485	•	•
Webserver	•	•
Empfohlene Anwendung	Maschinen Abgänge / Trafo	Maschinen Abgänge / Trafo
Artikel-Nr.	20-30030	PQA 1101 FRAKO Starkstrombus: 20-30020 PQA 1101 mit Ethernet-Schnittstelle: 20-30022

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

PQA 1500
Power Quality Analyzer

Messgerät für Wirk- und Blindarbeit von Trafos und Maschinenabgängen in Niederspannungshauptverteilungen mit FRAKO Bus-Anschluss und Netzwerkanschluss zur Integration in das FRAKO-Datenerfassungssystem nach EN 50001. Die erweiterten Messfunktionen Power Quality helfen die immer schwieriger werdenden Netzverhältnisse zuverlässig zu überwachen und so die Versorgungssicherheit der elektrischen Anlage zu steigern.

Beschreibung
- Überwachung und Beurteilung der Netzqualität; Messung aller relevanten Netzdaten in Nieder- und Mittelspannungsnetzen
- Energiezähler für Wirkarbeit (Bezug und Rückspeisung) und Blindarbeit
- Integriertes Alarmmanagement mit verschiedenen Ausgangskonfigurationen: Kontaktausgänge, Anzeige, LED
- Anbindung an das FRAKO Energie-Management-System über FRAKO Starkstrombus (RS-485) und TCP/IP
- Hutschienenmontage

Messfunktionen
- Spannungen der Außenleiter / Außenleiter und Außenleiter
- Ströme der 3 Außenleiter und im N / PEN
- cos φ, Wirk-, Blind- und Scheinleistung der Außenleiter
- Frequenz und Asymmetrie (Schieflast)
- THD von Spannung und Strom der Außenleiter
- Anteil der Harmonischen Spannung/Strom U2/I2...U19/I19
- Manuelle Erfassung von Spannung und Strom bis zur 50. Harmonischen

Messwert- und Min. Max. Speicher:
Messdaten je Phase
- Spannung
- Strom
- Leistungen (Wirk-, Blind- und Scheinleistung)
- Netzfrequenz
- Spannungsharmonische
- Stromharmonische
- Temperaturen
- Messung über drei externe Stromwandler
- Menüführung im Klartext und Displayanzeige mit bis zu 8 Messwerten gleichzeitig
- Menügesteuerte Programmierung mit Bedienerführung
- Beleuchtetes Display
- Sicherung der Zählerstande und Grenzwerte bei Netzausfall

Geräte der PQ-Serie

Netzanalyse-Geräte für Hutschienenmontage oder Türeinbau

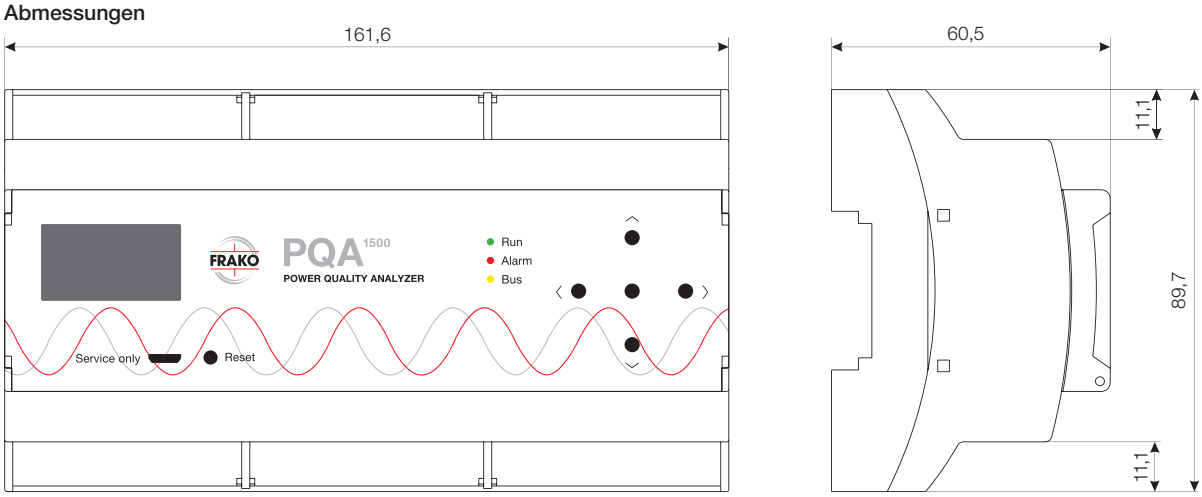
Technische Daten

Messeingänge	
Spannungspfad	0 V AC – maximal 580 V AC (Außenleiter – Außenleiter, absolute Grenzwerte), dies entspricht 115 V AC – 525 V AC-Netzen, galvanisch hochohmig miteinander verbunden, Mittelspannungsmessung über Wandler …/100 V möglich, Netzausfallerkennung ab Dauer einer Halbwelle
Frequenz	45-65 Hz
Leistungsaufnahme	Max. 5 VA
Absicherung	Max. 2 A extern vorgeschrieben
Strompfad	x/5 A AC oder x/1 A AC), galvanisch voneinander getrennt, Leistungsaufnahme maximal 1 VA je Wandleranschluss, dauerüberlastfähig bis 6 A AC, kurzzeitig für 10 Sekunden maximal 10 A AC
Leistungsaufnahme	Max. 1 VA je Wandleranschluss
Ausgänge	
Alarmkontakt	potentialfreier Wechselkontakt, AC-14 250 V AC, maximal 3 A oder DC-13 – 30 V DC, maximal 3 A, Hinweis: Gebrauchskategorie AC-14 / DC-13 gemäß IEC 60947-5-1
Schnittstellen	
1 FRAKO Starkstrombus	Zum Anschluss an das FRAKO Energie-Management-System, nach DIN EN 50170 Standardisierter Feldbus Übertragungsgeschwindigkeit: 76,8 kbit/s Art/ Protokoll: RS-485 / P-Net
Display	intern
Ethernet-Schnitstelle	Modbus TCP, Webserver
Bedienelemente	5 Taster
Anzeige	Beleuchtetes LC-Display mit 128 x 64 Pixel
Anschlüsse	Steckbar über Steckerleisten (im Lieferumfang enthalten)
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	161,6 x 89,7 x 60,5 mm (B x H x T)
Schutzart	Gehäuse / Klemmen nach DIN EN 60529 IP 30 / IP 20
Ausführung	Schutzklasse 1 nach DIN EN 61140
Gehäuse	Flammwidrig UL94-V0
Einbau	Auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Einbaulage	Beliebig
Gewicht	Ca. 0,5 kg
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	-20 °C ... +60 °C

Optionales Zubehör

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-10317	EM-PQ-SW	Software zur Konfiguration und Online-Darstellung für Power Quality Monitor EM-PQ 1500. Zugriffe über: Datensammler. **Info:** Im Lieferumfang von FRAKO-NET enthalten (bei CD-Versand)

Abmessungen



Maßbild PQA 1500

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

PQA 1101
Power Quality Analyzer

Mess- und Überwachungsgerät zum Erfassen, Analysieren und Überwachen aller wichtigen elektrischen Messgrößen in 3-phasigen Niederspannungsnetzen von 115 V bis 690 V.

Beschreibung

Messfunktionen:

- Spannungen der Außenleiter / Außenleiter und Außenleiter
- Ströme der 3 Außenleiter und im N / PEN
- cos φ, Wirk-, Blind- und Scheinleistung der Außenleiter
- Frequenz und Asymmetrie (Schieflast)
- THD von Spannung und Strom der Außenleiter
- Anteil der harmonischen Spannung/Stroms U2/I2...U19/I19.
- Manuelle Erfassung von Spannung und Strom bis zur 50. Harmonischen

Wahlweise:

- 2x Wirk- und Blindarbeit über externe Tarifumschaltung oder:
  - 1x Wirk- und Blindarbeit (Bezug)
  - 1x Wirkarbeit (Rückspeisung/Eigenerzeugung)
- 2x Temperatur über externe PT100 Messfühler

Messwert- und Min. Max. Speicher:

Messdaten je Phase

- Spannung
- Strom
- Leistungen (Wirk-, Blind und Scheinleistung)
- Netzfrequenz
- Spannungsharmonische
- Stromharmonische
- Temperaturen

- Messung über drei externe Stromwandler
- Menüführung im Klartext und Displayanzeige mit bis zu 8 Messwerten gleichzeitig
- Menügesteuerte Programmierung mit Bedienerführung
- Beleuchtetes Display
- Sicherung der Zählerstände und Grenzwerte bei Netzausfall

Geräte der PQ-Serie

Netzanalysegerät

Technische Daten

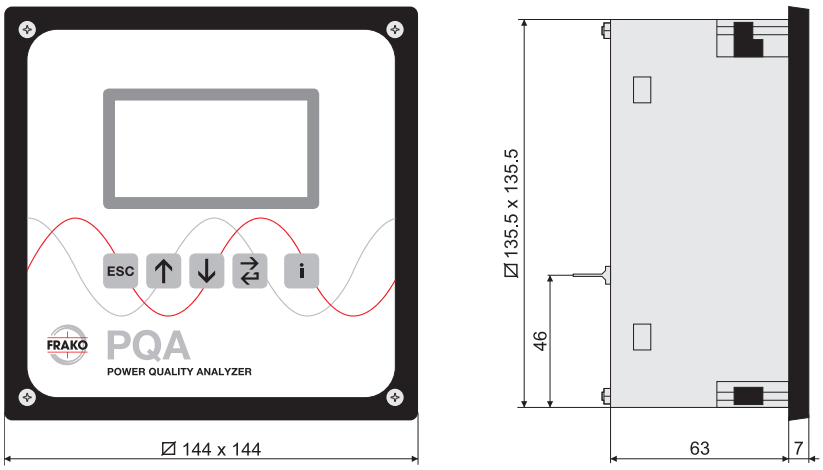
Spannungsversorgung	
Netzspannung	85 V AC – 267 V AC (absolute Grenzwerte), Frequenz 45 – 65 Hz oder 100 V DC – 377 V DC (absolute Grenzwerte)
Leistungsaufnahme	Max. 5 VA
Absicherung	2 A extern vorgeschrieben
Messeingang	
Spannungspfad	80 V AC – maximal 760 V AC (Außenleiter – Außenleiter, absolute Grenzwerte), dies entspricht 115 V AC – 690 V AC-Netzen, galvanisch hochohmig miteinander verbunden, Mittelspannungsmessung über Wandler …/100 V möglich, Netzausfallerkennung ab Dauer einer Halbwelle
Strompfad	x/5 A AC oder x/1 A AC), galvanisch voneinander getrennt, Leistungsaufnahme maximal 1 VA je Wandleranschluss, dauerüberlastfähig bis 6 A AC, kurzzeitig für 10 Sekunden maximal 10 A AC
Ausgänge	
Alarmkontakt	potentialfreier Schließer, AC-14 250 V AC, maximal 3 A oder DC-13 – 30 V DC, maximal 3 A, Hinweis: Gebrauchskategorie AC-14 / DC-13 gemäß IEC 60947-5-1
Eingänge	
Tarifeingang	zur Auswahl von 2 Profilen (z. B. HT/NT) Ansteuerung über Open-Kollektor-Ausgang. Benötigte Spannungsfestigkeit 10 V.

Schnittstellen (Betriebsart wahlweise)	
Ethernet-Schnittstelle	Modbus TCP, Webserver
FRAKO Starkstrombus	Zum Anschluss an das FRAKO Energie-Management-System, standardisierter Feldbus, RS 485, Protokoll P-Net
Bedienelemente	Folientastatur mit 5 Tasten
Anzeige	Beleuchtetes LC-Display mit 128 x 64 Pixel
Anschlüsse	Steckbar über Steckerleisten (im Lieferumfang enthalten)
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	Frontplattenmaß: 144 x 144 mm (DIN 43700), Schalttafelausschnitt: 138 x 138 mm (DIN 43700), Einbautiefe: 75 mm
Schutzart	Front IP 40 (mit Dichtungssatz IP54), Rückseite IP20 nach DIN EN 60529, Verschmutzungsklasse 2 nach DIN EN 61010
Ausführung	Gehäuse Schutzklasse 1 nach DIN EN 61140
Einbau	Von der Frontplatte mittels Schraubendreher
Gewicht	Ca. 0,77 kg
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	0 °C bis +55 °C

Optionales Zubehör

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-10311 EMA-SW	EMA-SW	Software zur Konfiguration und Online-Darstellung für EMA 1101. Zugriffe über: Datensammler **Info:** Im Lieferumfang von FRAKO-NET enthalten (bei CD-Versand)

Abmessungen



Maßbild PQA 1101

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Version 3: Jetzt noch besser!

Inklusive 6 x S0-Impuls-eingänge

PQM
Power Quality Manager

Mit dem neuen PQM 3.0 als Zentral-Einheit werden sämtliche Anforderungen für die Erfassung der Energie- und Netzqualität betreffenden Parameter erfüllt. Die Version 3.0 überzeugt durch höhere Rechenleistung bei gleichzeitig weniger Energieverbrauch. Das bedeutet eine höhere Zuverlässigkeit und bessere Sicherheit bei der Verarbeitung der so wertvollen Energiedaten. Erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten bieten zusätzlich zum bewährten OPC-UA-Server und der REST-Schnittstelle die Unterstützung des MQTT-Protokolls sowie das InfluxDB-Protokoll. Der Zugang zu Cloud-Systemen und die IoT-Fähigkeit wird dadurch zusätzlich verbessert. Die Aktualisierung des verwendeten Betriebssystems sichert die Zukunftsfähigkeit des FRAKO Datenerfassungssystem.

Beschreibung
Der Power Quality Manager ist ein vielseitiger Allrounder und bietet bereits als Gateway viele Einsatzmöglichkeiten. Durch die integrierten RS485- und RJ45-Schnittstellen und der flexiblen Ausrichtung ist der PQM in der Lage diverse Protokolle zu interpretieren und ermöglicht den Netzwerkzugriff auf Feldbusgeräte.

Mögliche Protokolle zur Anbindung von Erfassungsgeräten:
- FRAKO Starkstrombus
- MODBUS RTU
- MODBUS TCP

Mittels externer Koppler:
- M-BUS
- KNX

Mit dem Einsatz von Systempunkten aktiviert der Power Quality Manager automatisch die Datensammler-Funktionalität und bietet weitere Features:
- REST-Schnittstelle, MQTT-fähig und Unterstützung von InfluxDB
- OPC UA Server
- S0-Impulseingänge (6x)
- Umfangreiche Alarmfunktionalität:
  – Alarmschwellen (untere/obere) für angemeldete Zähl- und Analogkanäle
  – Alarmierung, einzeln oder in Gruppen über verschiedene Alarmwege*: Kontakte am PQM, E-Mail, Alarmprotokoll

Ihre Vorteile:
- inklusive Visualisierungssoftware EMVIS 3000 (hierfür sind Systempunkte erforderlich)
- Webinterface zur Grundkonfiguration
- wachsender Funktionsumfang durch Software Updates
- einfacher Datenaustausch über OPC UA
- IoT-fähig, REST-Schnittstelle („Machine to Machine“)

Für die Datensammlung der Erfassungsgeräte wird eine bestimmte Anzahl von Systempunkten benötigt. Die Geräte können beliebig kombiniert werden, wobei die max. anschließbare Anzahl jedes Gerätetyps begrenzt ist.

1

Ihr einfacher Start ins Power Quality Management 4.0

PQM als Bus-Gateway:
- FRAKO Starkstrombus
- Modbus RTU

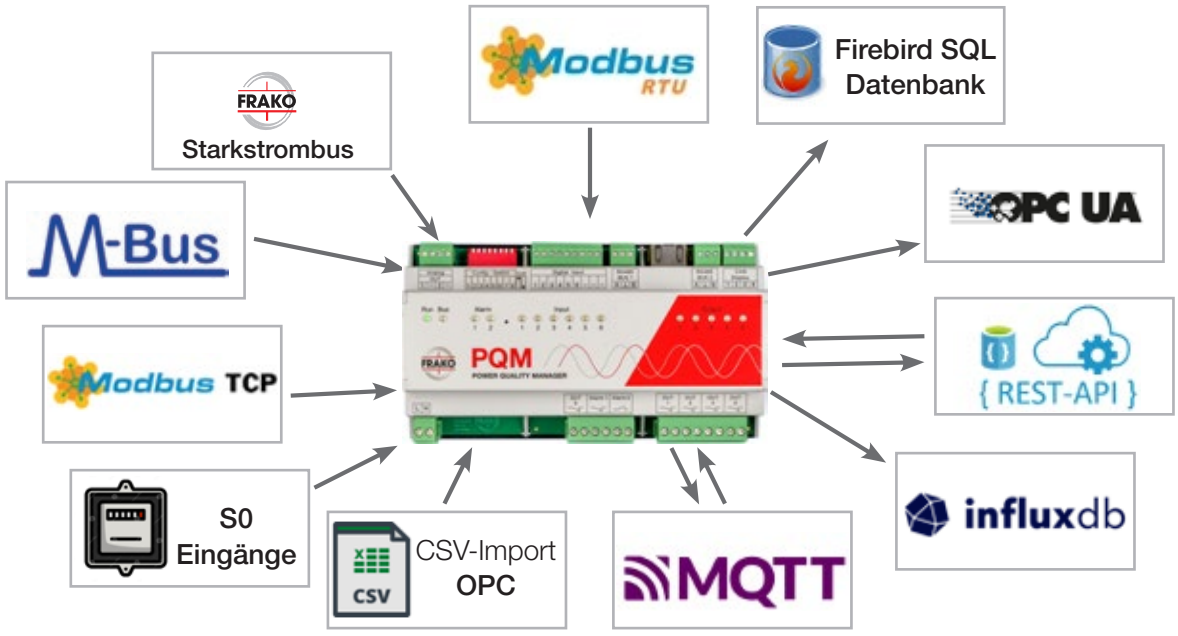
PQM als universelles Erfassungssystem:
- Erfassen und Sammeln von Messwerten und anderen Daten angeschlossener Geräte über Modbus, M-Bus, S0-Impuls, TCP / IP
- Überwachen von Daten mit individuell konfigurierbaren Alarmschwellen
- Informieren bei Abweichungen auf verschiedenen Wegen über Alarmrelais oder via E-Mail
- Optimal skalierbare Lösung – für Kleinstanwendung bis zu Großunternehmen

PQM als Fernüberwachungseinheit:
- Überwachen
- Alarmieren

PQM als Datensammler inkl. Synchronisierung:
- Weitergabe an Drittsysteme
- Zusammenführen von Maschinen- und Energiedaten
- Visualisierung mit beliebiger Software

6 x S0-Impulseingang, frei programmierbar:
- Als Zähler
- Als Betriebstunden (Sekunden)-Zähler
- Als Zustandskanal
- Als Impulseingang zur Zeitsynchronisation mit EVU
- Erfassung der Impulse von Messumformern, welche Prozessgrößen in eine Frequenz umwandeln, z. B. Temperatur, Luftfeuchte mg/m³ usw.
- Leistungsberechnung aus Zählimpulsen
- OPC-UA-Server im Gerät integriert
- Bessere Prozessorleistung – stabilere Datenübertragung per Bus und Ethernet
- Als Impulserfassung (S0-Eingänge) für einen anderen PQM verwendbar
- Komplettes Kleinsystem mit Datenerfassung von Impulszählern

Schnittstellen wie OPC-UA und Rest



Software zur Darstellung/ Auswertung der Daten:
- inkl. EMVIS 3000, ermöglicht vollständige Visualisierung
- umfangreiche Auswertung

Software gemäß BAFA geeignet für EN 50001

OPC UA

Schnittstelle zu:
- Industrie 4.0
- sämtliche Daten
- freie Wahl der Datenbank
- freie Wahl der Visualisierung
- kundenspezifische Lösungen
- IoT-fähig mit REST-Schnittstelle

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Technische Daten

Spannungsversorgung	
Versorgungs-spannung	100 V AC – 253 V AC (absolute Grenzwerte), 230 V DC (absolute Grenzwerte)
Frequenz	45 bis 65 Hz
Leistungsaufnahme	Max. 7 W / 18 VA
Absicherung	extern mit maximal 2A (träge) vorgeschrieben
Schnittstellen	
Ethernet	10/100 MBit/s, RJ45 RS-485 Bus 1 | Modbus RTU RS-485 Bus 2 | FRAKO Starkstrombus
Ausgänge	
Relaiskontakte	5 Stück – Bistabil, 250 V / 2 A AC oder 30 V / 2 A DC
Alarmkontakte	1 Stück – Bistabil, 250 V / 2 A AC oder 30 V / 2 A DC 1 Stück – Öffner, 250 V / 2 A AC oder 30 V / 2 A DC
Eingänge	
6 Impulseingänge	S0-Schnittstellen (DIN 43864) zum Anschluss von potentialfreien Kontakten, Spannung bei offenem Kontakt: 15 V, Max. Leitungswiderstand: 800 Ohm, Kurzschlussstrom: 18 mA, Impulsfrequenz: 0,1 bis 20 Hz
Anschlüsse	
über steckbare Schraubklemmen	Leiterquerschnitt max. 1,5 mm², min. 0,14 mm², Relais-, Alarmkontakte und Versorgung: Leiterquerschnitt max. 2,5 mm², min. 0,2 mm², Bemessungsdaten Isolierung: 250 V AC, 80 °C
Bedienelemente	
DIP-Schalter	8 Stück
Anzeigeelemente	
LED	15 Stück
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	161,6 mm x 89,7 mm x 60,5 mm (B x H x T)
Einbau	auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Gewicht	ca. 0,4 kg ohne Verpackung
Schutzart	Gehäuse IP30, Klemmen IP10 nach DIN EN 60529 Verschmutzungsgrad 2 nach EN 61010-1:2011-07
Elektrische Ausführung	Gehäuse Schutzklasse II nach DIN EN 61010
Gehäuseausführung	Brennbarkeitsklasse nach UL 94 V0 nach Angaben des Gehäuseherstellers

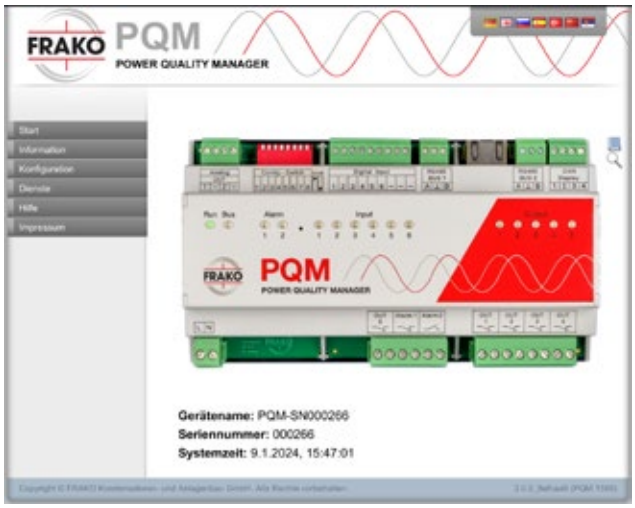
Konstruktionsdaten	
EMV	EN 55022 Klasse B : 2010 + AC : 2011 EN 61000-3-2 : 2014 EN 61000-3-3 : 2013 EN 61000-6-3 : 2007 + A1 : 2011 EN 61000-6-2 : 2005 EN 61000-4-2 : 2009 EN 61000-4-3 : 2006 + A1 : 2008 + A2 : 2010 EN 61000-4-4 : 2012 EN 61000-4-5 : 2014 EN 61000-4-6 : 2014 EN 61000-4-8 : 2010 EN 61000-4-11 : 2004
Umgebungsbedingungen	
Umgebungs-temperatur Betrieb	0 °C bis + 45 °C
Einbauhöhe	Maximale geografische Einbauhöhe 2000 m über NN
Artikel-Nr.	20-10090 ohne Systempunkte
PC-Anforderungen für das Softwarepaket FRAKO-NET	
Hardware	• Mind. Intel Core I5 • Arbeitsspeicher mind. 4 GB RAM • Freie Festplattenkapazität 10 GB • Ethernet 10/100 Mbit/s Netzwerkanschluss oder/und eine freie serielle Schnittstelle • DVD-Laufwerk • SVGA-Grafikkarte • Farbmonitor mit Mindestauflösung von 1024 x 768
Software	• Microsoft® Windows®* 10 • Microsoft® Windows®* 7 (x32/x64) • Microsoft® Windows®* Server 2008 R2 • aktueller Browser z. B. Mozilla Firefox * Eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation

Optionales Zubehör

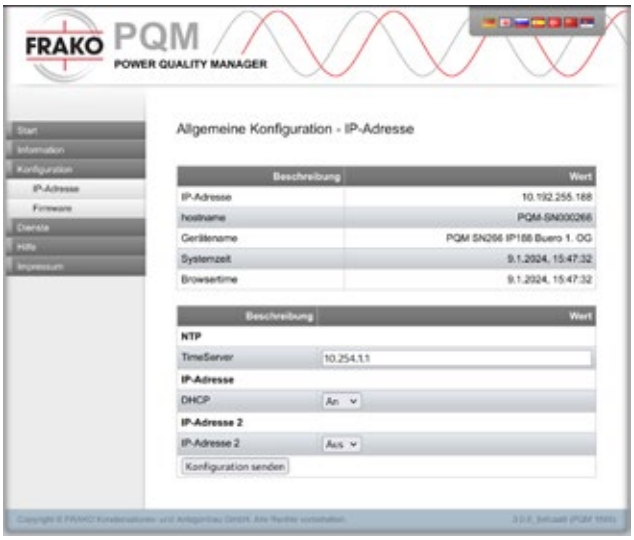
Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-10495	Systempunkte Erweiterungspaket PQM	10 Systempunkte inkl. Visualisierung EMVIS 3000
20-10496		50 Systempunkte
20-10497		100 Systempunkte

Systempunkte je Gerät	Obergrenzen
30 Systempunkte pro EM-MC 2200	Max. 4 Stück EM-MC 2200 pro PQM
15 Systempunkte pro EM-PQ 2300	Max. 32 Stück EM-PQ 2300 pro PQM im Slavebetrieb, oder max. 8 im Masterbetrieb
15 Systempunkte pro PQA 1101	Max. 32 Stück PQA 1101 pro PQM
7 Systempunkte pro PQC (einphasig)	
10 Systempunkte pro PQC (dreiphasig)	
7 Systempunkte pro EM-PQ 1500	Max. 32 Stück EM-PQ 1500 pro PQM
1 Systempunkt pro Zählkanal von EM-MC 2200, PQA 1101, EM-PQ, EMF 1102 oder PQM	Max. 550 Zähl-, Analog-, Zustands- oder Alarmkanäle pro PQM
10 Systempunkte zum Freischalten der S0-Funktion des PQM	
7 Systempunkte pro PQA 1500 Obergrenze: Max. 32 Stück pro PQM	

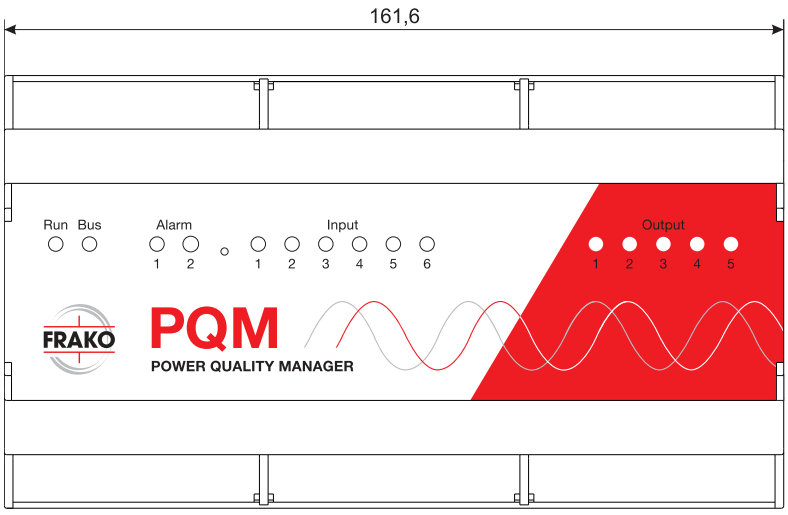
Webinterface Startbild

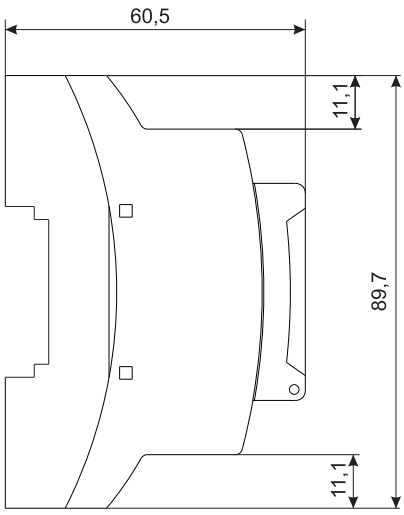


Webinterface IP-Konfiguration



Abmessungen

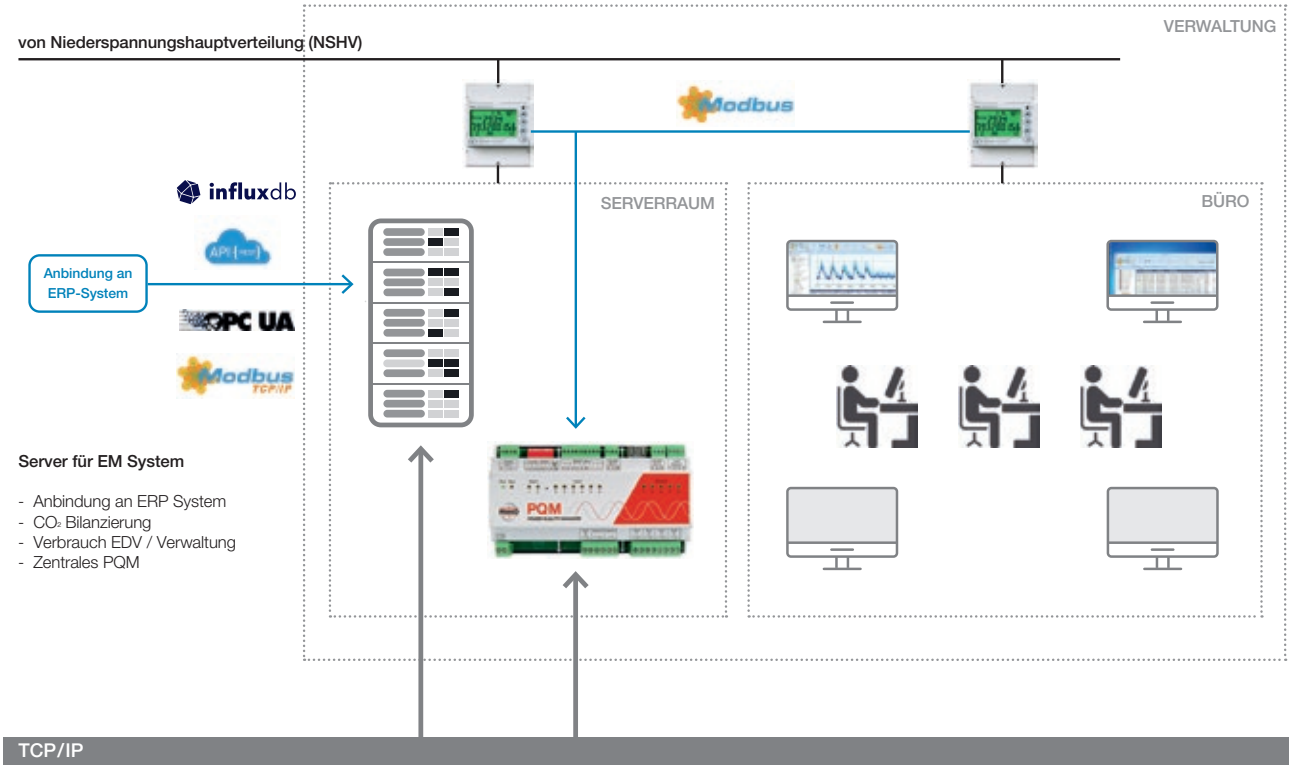




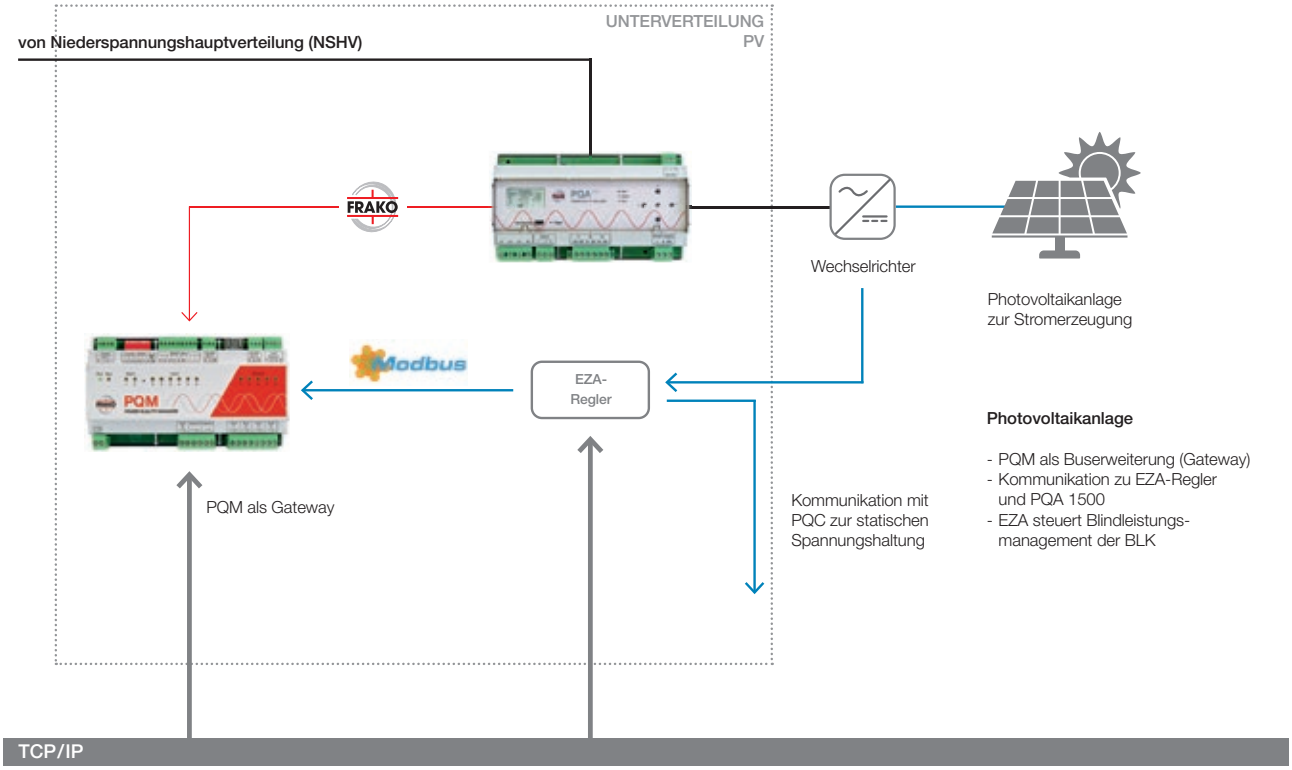
Maßbild PQM

Alle Maßangaben in mm

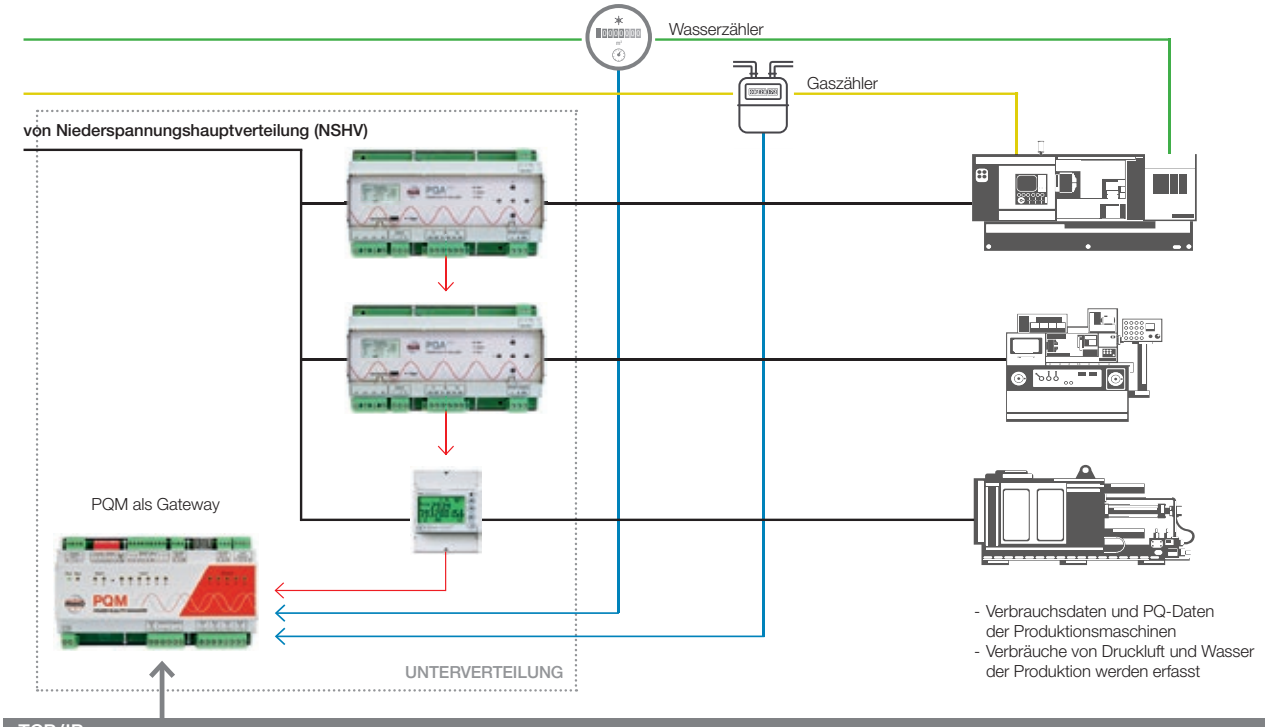
VERWALTUNGSGEBÄUDE



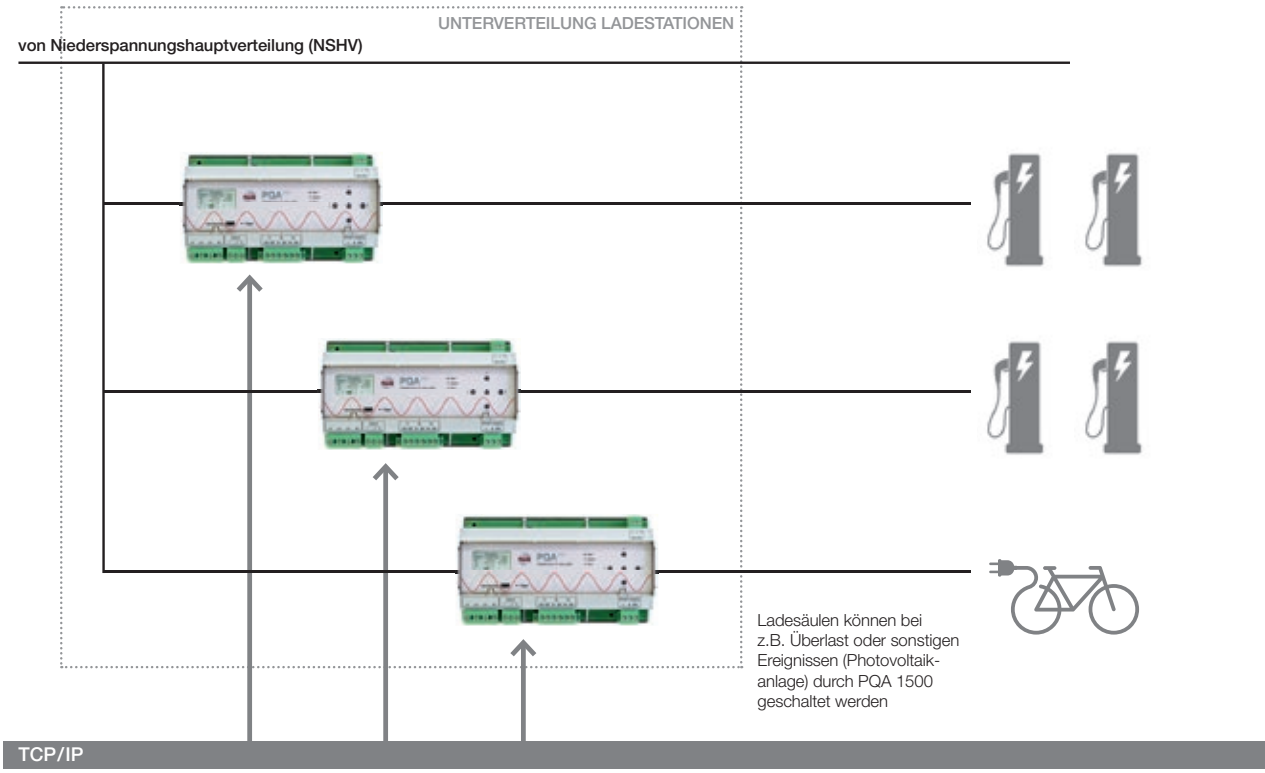
PHOTOVOLTAIKANLAGE



PRODUKTION



LADESTATIONEN



Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Geräte der PQ-Serie

Power Quality Manager

PQ-Analyse

2

Visualisierungssoftware

Seite 213

Kostenstellen-Auswertungssoftware

Seite 219

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

System-Visualisierung ist beim Erwerb eines PQM mit Systempunkten INKLUSIVE!

geeignet für Auswertungen gemäß EN 50001

Förderungswürdig nach BAFA

EMVIS 3000

System-Visualisierung

Mit dem FRAKO Energie-Management-System werden Messwerte, Zustände und Ereignisse der gesamten betriebsinternen Energieversorgung erfasst, zentral verarbeitet und gespeichert und über die System-Visualisierung dargestellt und ausgewertet. Die Software EMVIS 3000 ist ein leistungsstarkes Werkzeug zur Anzeige und Dokumentation aller Messwerte der angeschlossenen Geräte. Es steht eine Mandantenverwaltung zur Verfügung welche es ermöglicht den verschiedenen Benutzern individuelle organisatorische Systembäume zuzuordnen. Dadurch erhält jeder Benutzer genau die Daten welche er für seine individuellen Auswertungen benötigt. Es gibt zwei Installationsarten: Einzelplatz oder Server-Version – Zugriff auf bis zu 5 Clients gleichzeitig über Web-Browser – keine zusätzliche Installation auf dem Client notwendig.

EMVIS 3000 besteht aus den folgenden Funktionsmodulen:

EMVIS 3000 Project

Das Projektierungswerkzeug ...

- Freie Konfiguration und Zusammenstellung von Auswertungen aus allen vom System verarbeiteten Daten
- Neue Funktionen wie Alarm-Visualisierung, Status, Historie, Ranking
- Server-Version mit Zugriff über Browser
- Benutzerverwaltung, der Administrator legt Rechte und Zugriffe von verschiedenen Usern fest
- Projektierung von **Kennzahlen**
  Kennzahlen sind virtuelle Datenpunkte, die aus anderen Datenpunkten berechnet werden, ein Rechenwerk aus gemessenen oder importierten Daten, z. B.: „Wirkarbeit A x Faktor + Wassermenge B x Faktor + Druckluft C x Faktor / Stückzahl D“
- Erstellen von **Benchmarking-Diagrammen**
  Benchmarking ermöglicht den direkten Vergleich von Messgrößen oder Kennzahlen, z. B. Energiekosten von Produkten oder Filialen
- Projektieren von **Sankey**-Diagrammen
  Sankey-Diagramme eignen sich zur übersichtlichen Darstellung von Flüssen, z. B. Energieflüssen. Zu- und Abflüsse werden mit Angabe von Absolutwerten und prozentualem Anteil mengenproportional visualisiert
- Easy Customizing – Individuelle Projektierung von Ansichten – einfach und intuitiv (Im Grundpaket enthalten: 3 Ansichten mit bis zu 20 Online-Datenpunkten insgesamt)

EMVIS 3000 Report

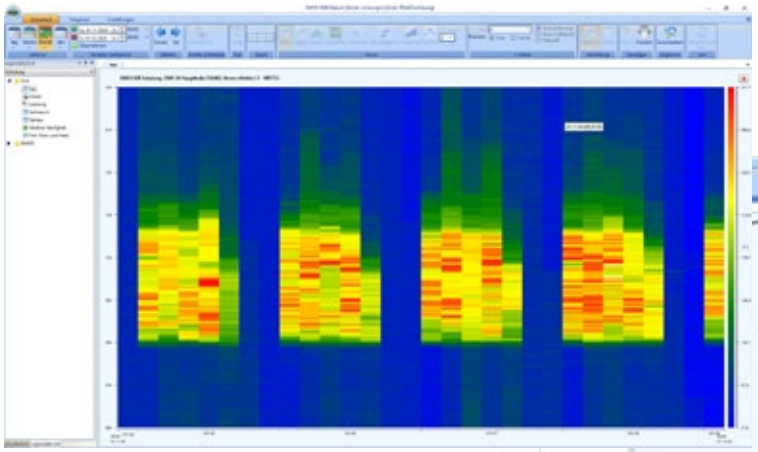
Das Reportingtool ...

- Übersichtliche Darstellung des gesamten Systems mittels zwei wählbarer Systembäume zur einfachen Navigation:
  - **Physikalisch:** Standardauswertungen zu allen am System angemeldeten Geräten und Kanälen
  - **Organisatorisch:** sämtliche Auswertungen, welche mit EMVIS 3000 Project zusammengestellt wurden
- Darstellung historischer Daten zur Analyse und im Vergleich z. B. verschiedener Standorte oder unterschiedlicher Zeitbereiche
- Mögliche Diagramme sind Zeitverlauf und Diagramme ohne Zeitachse wie z. B. **Carpetplot, Streudiagramm und Heatmap**
- Die historischen Daten können zur Weiterverarbeitung direkt aus dem Diagramm oder der Verbrauchstabelle exportiert werden. Mögliche Exportformate sind CSV, Excel, Word und PDF
- Direktzugriff auf aktuelle Messwerte der angeschlossenen Geräte
- Visualisierung der aufgetretenen Alarme sind durch Statusdarstellung, Historie und statistische Auswertung im Ranking möglich

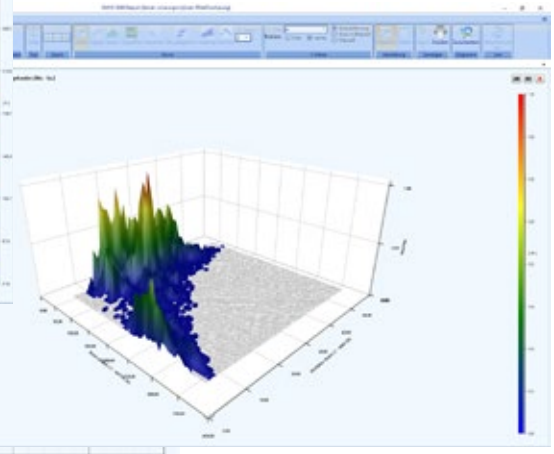
EMVIS 3000 Live

- Anzeige in individuell gestalteten Ansichten – vom Lageplan bis hin zur Verteilung
- Darstellung von aktuellen Messwerten und Zuständen

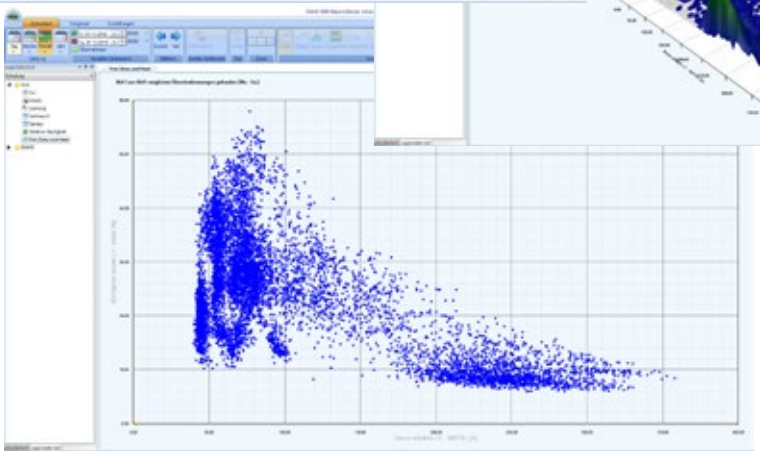
Die Software-Lizenz EMVIS 3000 ermöglicht mehrere Installationen (Server und Clients) und erlaubt den Zugriff auf den Power Quality Manager PQM sowie auf die Central Unit EMIS 1500.



Carpetplot



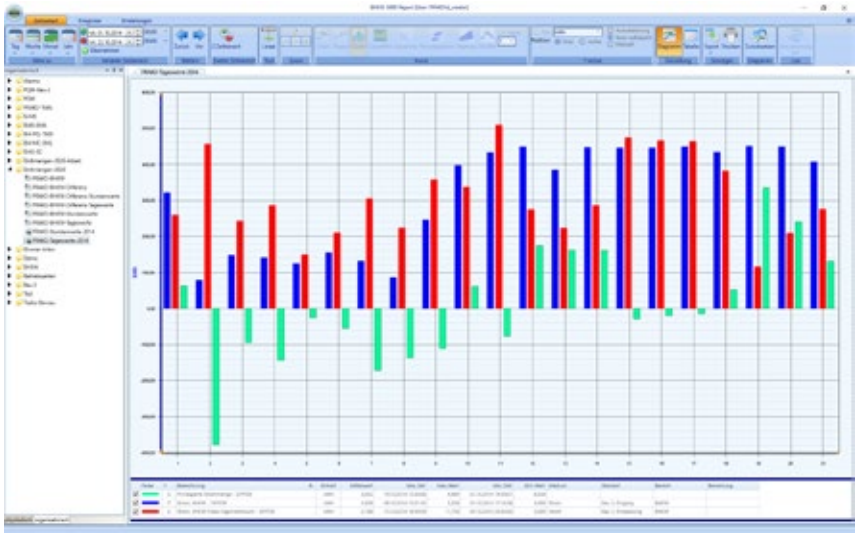
Heatmap 3-D



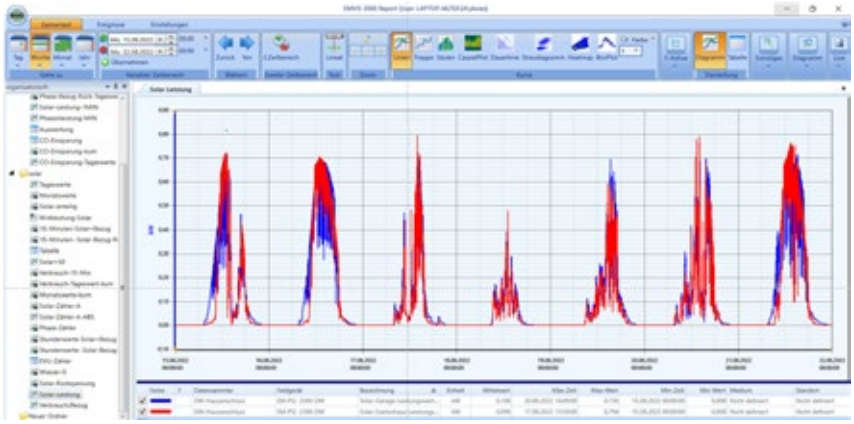
Streudiagramm 2-D

Im physikalischen Systembaum sind zu jedem Energie-Management Gerät Standardauswertungen hinterlegt, die dem Anwender auch ohne Projektierung die Visualisierung der aufgezeichneten Messdaten ermöglichen.

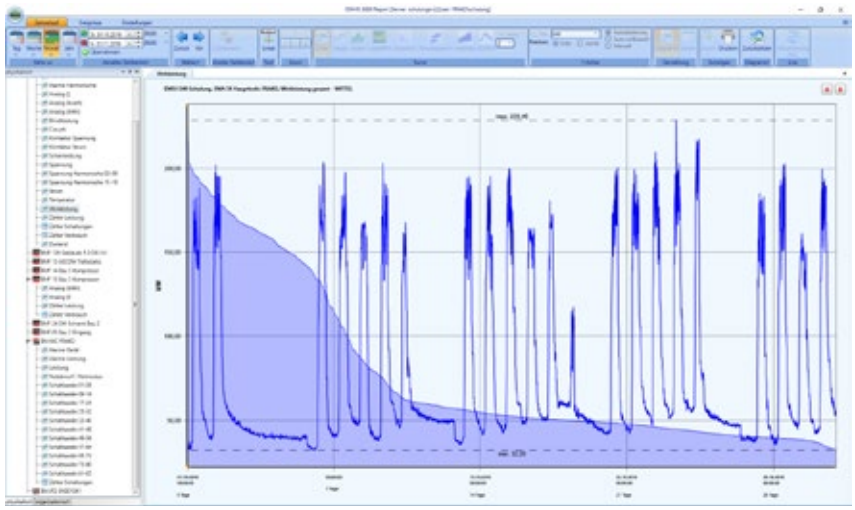
Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com



Balkendiagramm zur Drittmengenabgrenzung bei Eigenerzeugung



Grafik Sankey – zeigt den Energiefluss an



Grafik Dauerlinie – zeigt die Häufigkeit der Werte innerhalb eines Zeitraumes

Im physikalischen Systembaum sind zu jedem Energie-Management Gerät Standardauswertungen hinterlegt, die dem Anwender auch ohne Projektierung die Visualisierung der aufgezeichneten sowie der aktuellen Messwerte ermöglichen.

Im organisatorischen Systembaum können betriebsspezifische Strukturen abgebildet und durch Projektierung beliebige Mess- und berechnete Werte zusammengestellt werden.

Technische Daten

PC-Anforderungen für kleine und mittlere Systeme	
Hardware	• Mind. Intel Core I3-Prozessor • 4 GB Arbeitsspeicher • 1 GB freier Festplattenspeicher • Grafikprozessor: mind. DirectX 9.0c Unterstützung und 512 MB Grafikspeicher
Software	• Microsoft® Windows®* 7 • Microsoft® Windows®* 8 • Microsoft® Windows®* 10 • Microsoft® Windows®* Server 2008 R2 • Microsoft® Windows®* Server 2012 R2 • Microsoft® Windows®* Server 2016 • Microsoft® .NET Framework 3.5 • Microsoft® .NET Framework 4.5 • FRAKO-NET (mind. V1.40.0056 oder höher) • Firebird V2.5.0 (in FRAKO-NET enthalten) * Eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation Bitte beachten: die Server-Variante funktioniert nur mit einem 64-Bit System
Artikel-Nr.	20-10649

EMVIS 3000 Erweiterungspakete

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-10650	EasyCustomizing-S	individuell gestaltete Ansichten mit bis zu 100 Datenpunkten
20-10651	EasyCustomizing-M	individuell gestaltete Ansichten mit bis zu 200 Datenpunkten
20-10652	EasyCustomizing-L	individuell gestaltete Ansichten mit bis zu 350 Datenpunkten
20-10653	EasyCustomizing-XL	individuell gestaltete Ansichten mit bis zu 550 Datenpunkten
20-10654	EasyCustomizing-XXL	individuell gestaltete Ansichten mit bis zu 1000 Datenpunkten

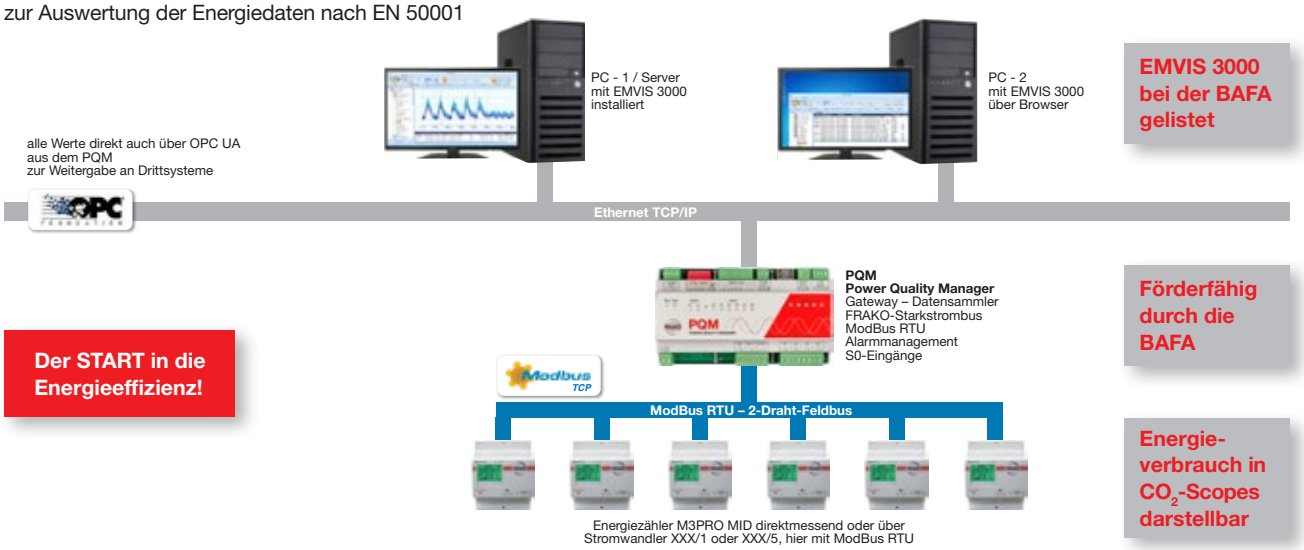
EMVIS 3000 Software-Update

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-10555	EMVIS 3000 Software-Update	ab Version 3.0 auf die aktuellste Version bis V3.XXX

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

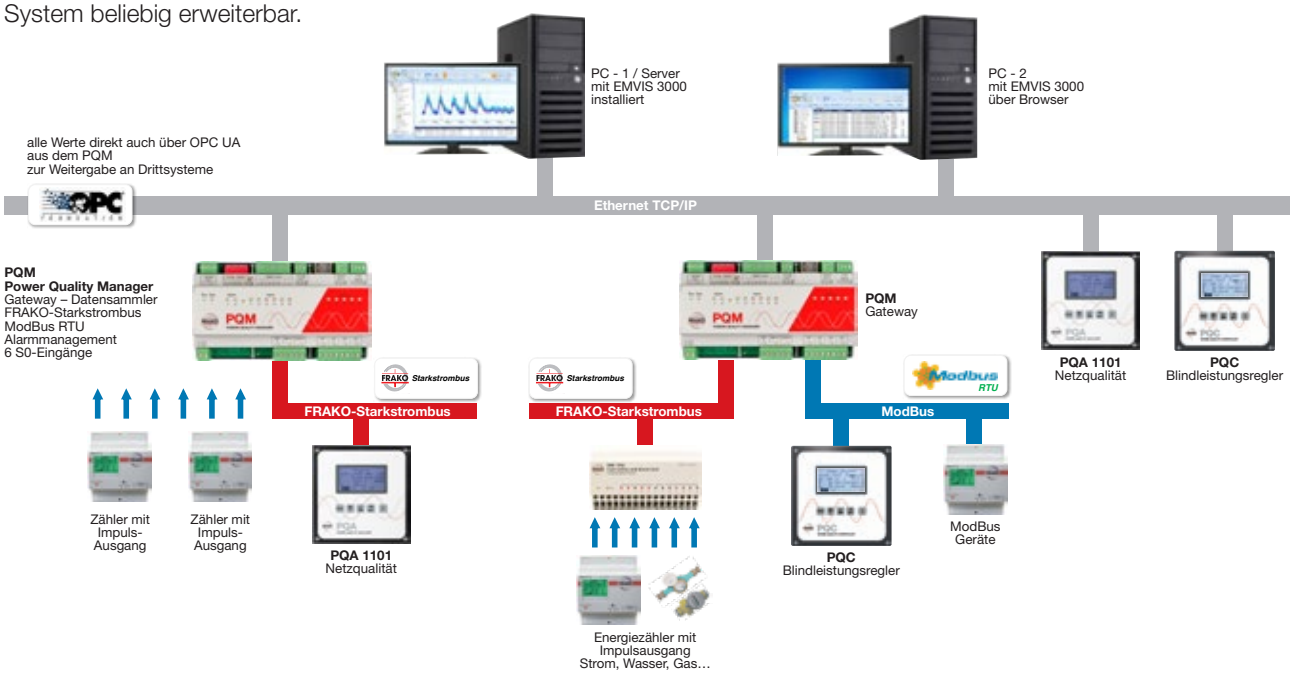
Beispiel:
EM-System mit 6 Zählern, beliebig erweiterbar

1 x PQM
1 x 10 Systempunkte
6 x Zähler MID, ModBus RTU
Inkl. Software EMVIS 3000, gelistet bei BAFA
zur Auswertung der Energiedaten nach EN 50001



Beispiel:
EM-System mit PQM als Datensammler, **PQM** als Gateway,
ModBus RTU und TCP, FRAKO-Starkstrombus und Impulseingängen
(PQM und **EMF**), Netzanalyse **PQA 1101**, Blindleistungs-Kompensation **PQC**,
Energiezählern mit Impulsausgang oder ModBus.

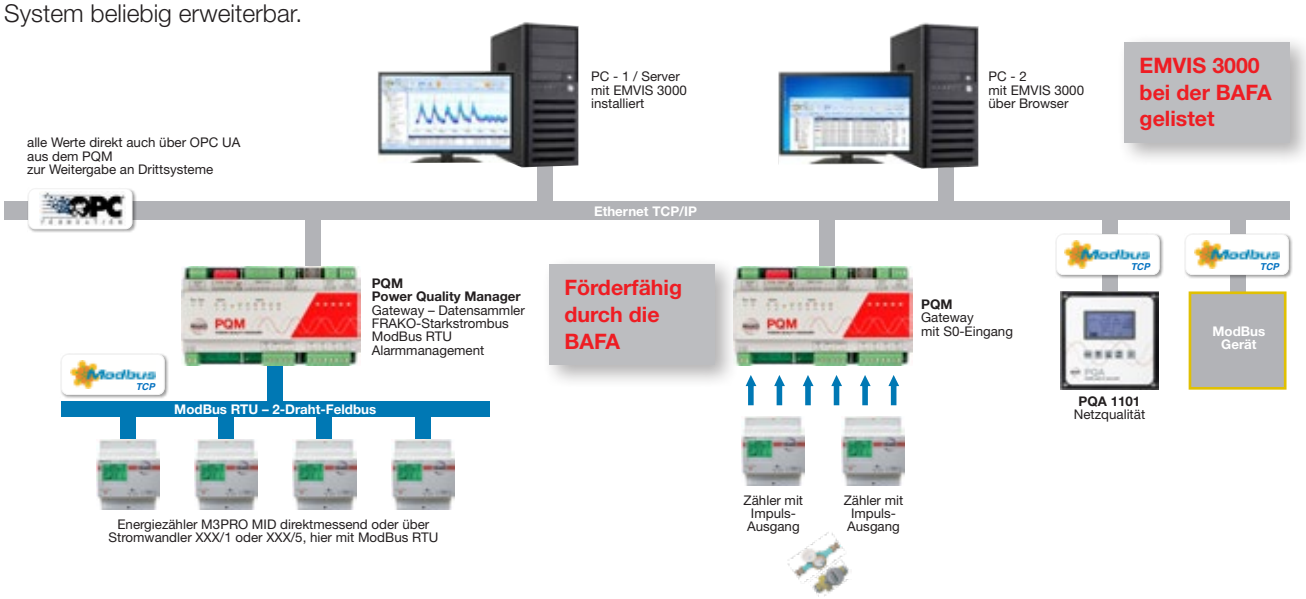
System beliebig erweiterbar.



2

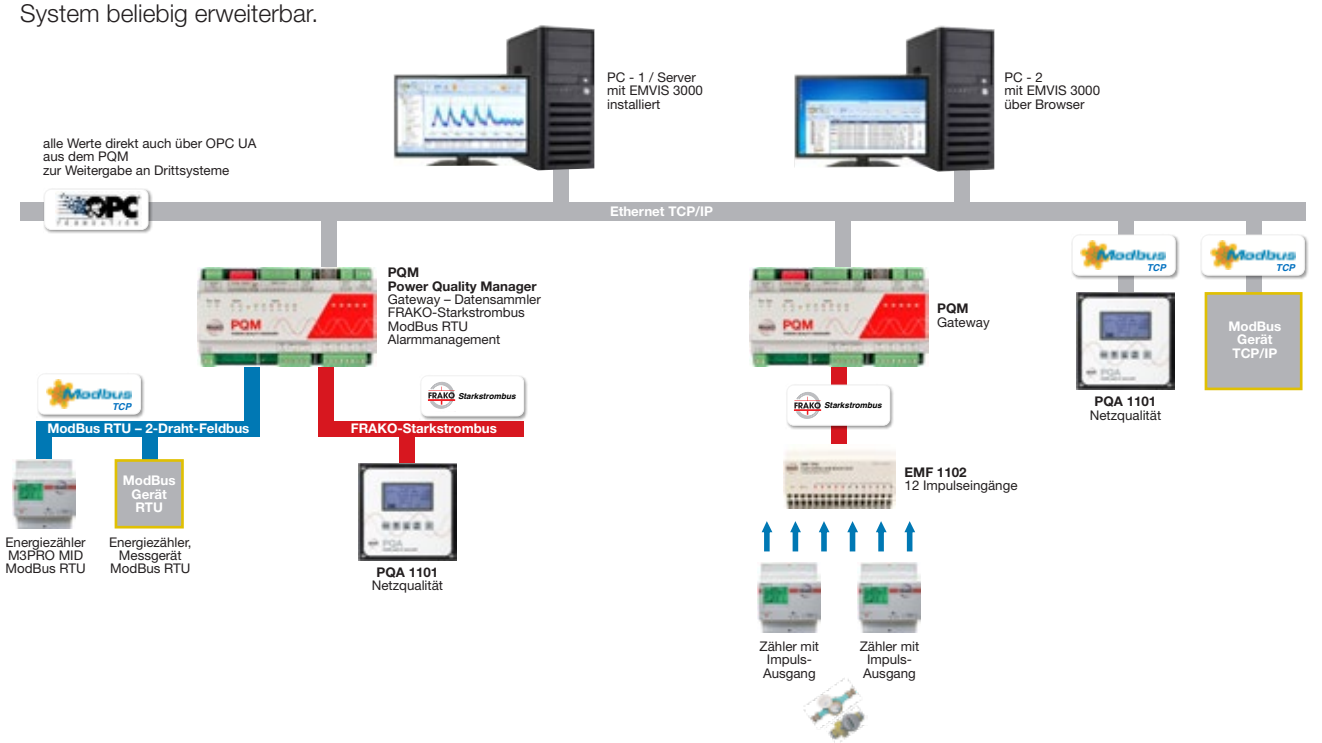
Beispiel:
EM-System mit PQM als Datensammler,
PQM als Gateway, ModBus RTU und TCP;
Impulseingängen (PQM), Netzanalyse **PQA 1101**,
Energiezählern mit Impulsausgang oder ModBus.

System beliebig erweiterbar.

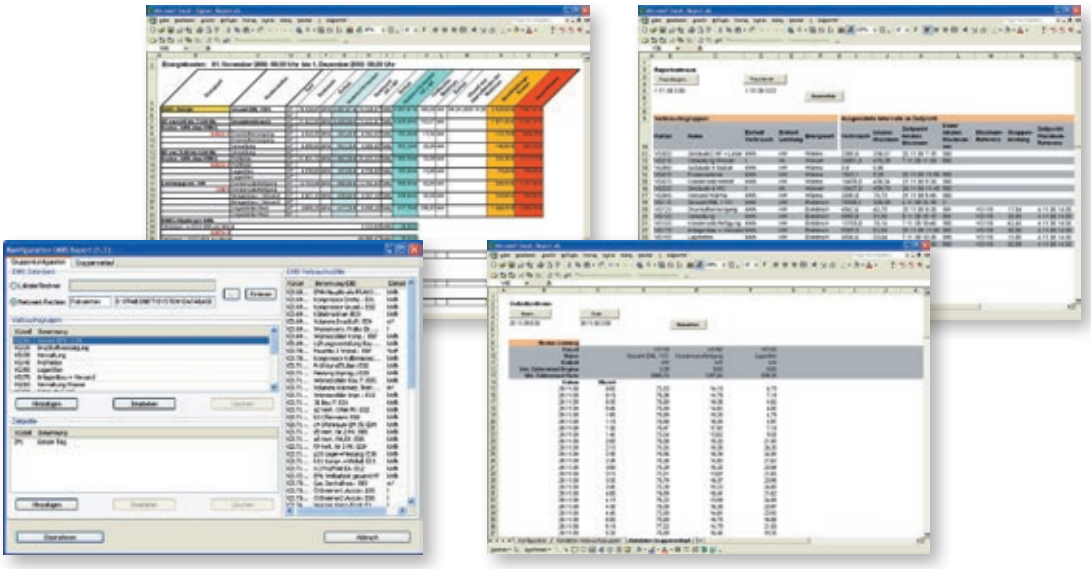


Beispiel:
EM-System mit PQM als Datensammler,
PQM als Gateway, ModBus RTU und TCP;
Impulseingängen (EMF1102), Netzanalyse **PQA 1101**,
Energiezählern mit Impulsausgang oder ModBus.

System beliebig erweiterbar.



Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com



EMIS® Report
Kostenstellen-Auswertungssoftware

Energieauswertung mit EMIS® Report
Software zur automatisierten Auswertung des Energieverbrauchs auf der Basis von Microsoft® Excel*.
Die mit dem FRAKO Energie-Management-System aufgezeichneten Verbrauchsdaten können aus den SQL-Datenbanken FRAKO-NET DB oder FRAKO EMIS-DB in ein Excel-Arbeitsblatt eingelesen werden.

Der Auswertungszeitraum ist beliebig einstellbar.

Einzelne Verbraucher bzw. Zählstellen können zu Verbrauchergruppen bzw. Kostenstellen zusammengefasst und mit unterschiedlichen Zeitprofilen ausgewertet werden.
Kundenspezifische Reporte können durch Zellenbezüge einfach erstellt werden. Damit wird optimale Transparenz der Energieflüsse innerhalb des Unternehmens erreicht.

Mit EMIS Report können aus der FRAKO Datenbank die Daten in eine Excel-Tabelle eingelesen werden und stehen für kundenspezifische Auswertungen zur Verfügung. Ein nützliches Werkzeug für die Zuordnung von Kosten einzelner Unternehmensbereiche oder Kostenträger und für das Controlling eines Unternehmens.

Bringt Transparenz in Ihre Energiekosten.
- Ermittlung der Kosten nach Verursacher
- Genaue Aufteilung der Bereitstellungskosten
- Transparenz aller Energieflüsse im Unternehmen
- Erzielen der größtmöglichen Wirtschaftlichkeit
- Automatische Auswertung mit Versand per E-Mail – auch als CSV-Datei

Eine optimale Senkung der Energiekosten ist nur möglich, wenn Informationen darüber vorliegen, wieviel Energie wann und wo verbraucht wird.

Das Wissen um den Energieverbrauch pro Kostenstelle ist die Voraussetzung für die Ermittlung und die Umsetzung von Kosteneinsparpotenzialen.

EMIS® Report gibt Ihnen einen strukturierten Überblick über den Verbrauch aller Energiearten Ihres Betriebs, wie z. B. Strom, Wasser, Gas, Druckluft etc., sodass Sie diese Verbräuche finanziell bewerten können.

Einzelne Verbraucher bzw. Zählstellen werden zu Verbrauchergruppen bzw. Kostenstellen zusammengefasst und nach unterschiedlichen Zeitprofilen ausgewertet.

PQ-Analyse

Kostenstellen-Auswertungssoftware

Damit wird optimale Transparenz der Energieflüsse im Unternehmen erreicht.

Funktionen:

- Automatisierte Auswertung mit E-Mail Versand
- Reportzeitraum frei definierbar (Datum, Tag, ...)
- Ermittlung von Verbrauch (kWh, l, m^3, ...)
- Leistungsmaxima innerhalb des Reportzeitraums
- Zeitpunkt der Leistungsmaxima
- Leistung eines Verbrauchers oder einer Verbrauchergruppe zum Zeitpunkt des Leistungsmaximums einer Referenz
- Intervallwerte (z. B. 15 Minuten-Werte) des Reportzeitraums für Verbrauch oder Leistung
- Summe der Intervallwerte des Reportzeitraums
- Auswertung nach unterschiedlichen Zeitprofilen

Technische Daten

PC-Anforderungen	
Hardware	• Pentium, mind. 2 GHz Taktfrequenz • Mind. 1 GB Arbeitsspeicher • 6 GB freier Festplattenspeicher • Ethernet 10/100 Mbit/s Netzwerkanschluss oder/und eine freie serielle Schnittstelle • CD-ROM-Laufwerk • SVGA-Grafikkarte • Farbmonitor, Mindestauflösung: 1024 x 768 Pixel
Software	• Microsoft® Windows®* 7 • Microsoft® Windows®* 8 • Microsoft® Windows®* 10 • Microsoft® Windows®* Server 2008 R2 • Microsoft® Windows®* Server 2012 R2 • Microsoft® Windows®* Server 2016 • Microsoft® Excel* (ab Version 2000) • FRAKO-NET Datenbank * Eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation
Artikel-Nr.	20-10488

Optionales Zubehör

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-10494	Software-Ausbau für EMIS® Report	Software-Update für Kostenstellen- und Auswerte-Software EMIS® Report

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Maximumoptimierung

Optimierungs-Rechner

Seite 223

Anzeige (Display)

Seite 229

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

EM-MC 2200
Maximum Controller

Der Maximum Controller EM-MC 2200 präsentiert sich in modernem Design als komfortable Leistungsüberwachung zur Reduzierung von Leistungsspitzen mit neuen zusätzlichen Funktionen. Die Sollleistungsnachführung passt sich dynamisch dem monatlichen Betriebsverhalten an. Die Absenkung der Sollleistung zu Beginn des Abrechnungszeitraums in Verbindung mit automatischer Nachführung ermöglicht zusätzliche Einsparungen in Monaten mit niedrigeren Lastspitzen.

Als autarkes Gerät ist der EM-MC 2200 die ideale Lösung für kleinere und mittlere Gewerbe- und Industriebetriebe, Verwaltungsgebäude und Hotels. Er kann über den FRAKO Starkstrombus oder die Ethernet-Schnittstelle in das FRAKO Energie-Management-System eingebunden werden.
Abschaltungen durch intelligente Klemmen (Modbus over IP) oder Zeitsteuerungen, sind nur einige der hilfreichen Erweiterungen des EM-MC 2200.
Eine Investition, die sich im liberalisierten Energiemarkt schnell amortisiert. Denn weiterhin führt die Überschreitung der festgelegten Leistungsgrenze zu vermeidbaren Kosten.

Beschreibung
Überschreiten Sie als Sondertarifkunde die vereinbarte Leistungsgrenze (Bestellleistung), so drohen Mehrkosten durch eine höhere Einstufung.

Wissen Sie, wie viele Messintervalle ein Jahr hat?
Es sind ca. 35 000 Messintervalle pro Jahr und ca. 2 900 Messintervalle im Monat. Dabei wird in der Regel der höchste 15 Minuten Messwert eines Monats als Berechnungsgrundlage für den zu zahlenden Leistungspreis zugrunde gelegt.

Der Maximum Controller EM-MC 2200 kann Ihnen dabei helfen die Grenzen einzuhalten, denn das Gerät begrenzt die Leistungsspitzen durch Lastabwurf von Verbrauchern mit geringer Priorität oder Bedarf. Verbraucher werden kurzzeitig abgeschaltet, wenn die Überschreitung der vereinbarten Bestellleistung droht. Eine individuelle Rangfolge beim Abschalten sichert den ungestörten Betriebsablauf trotz Lastabwurf. Resultat: Anstatt einer Leistungsaufstockung lässt sich die Bestellleistung sogar senken – und damit Kosten sparen!

Durch den modularen Aufbau lässt sich das EM-MC 2200 einfach und kostengünstig installieren und ist jederzeit erweiterbar durch Software Updates und dezentrale Erweiterungsmodule EMD 1101.

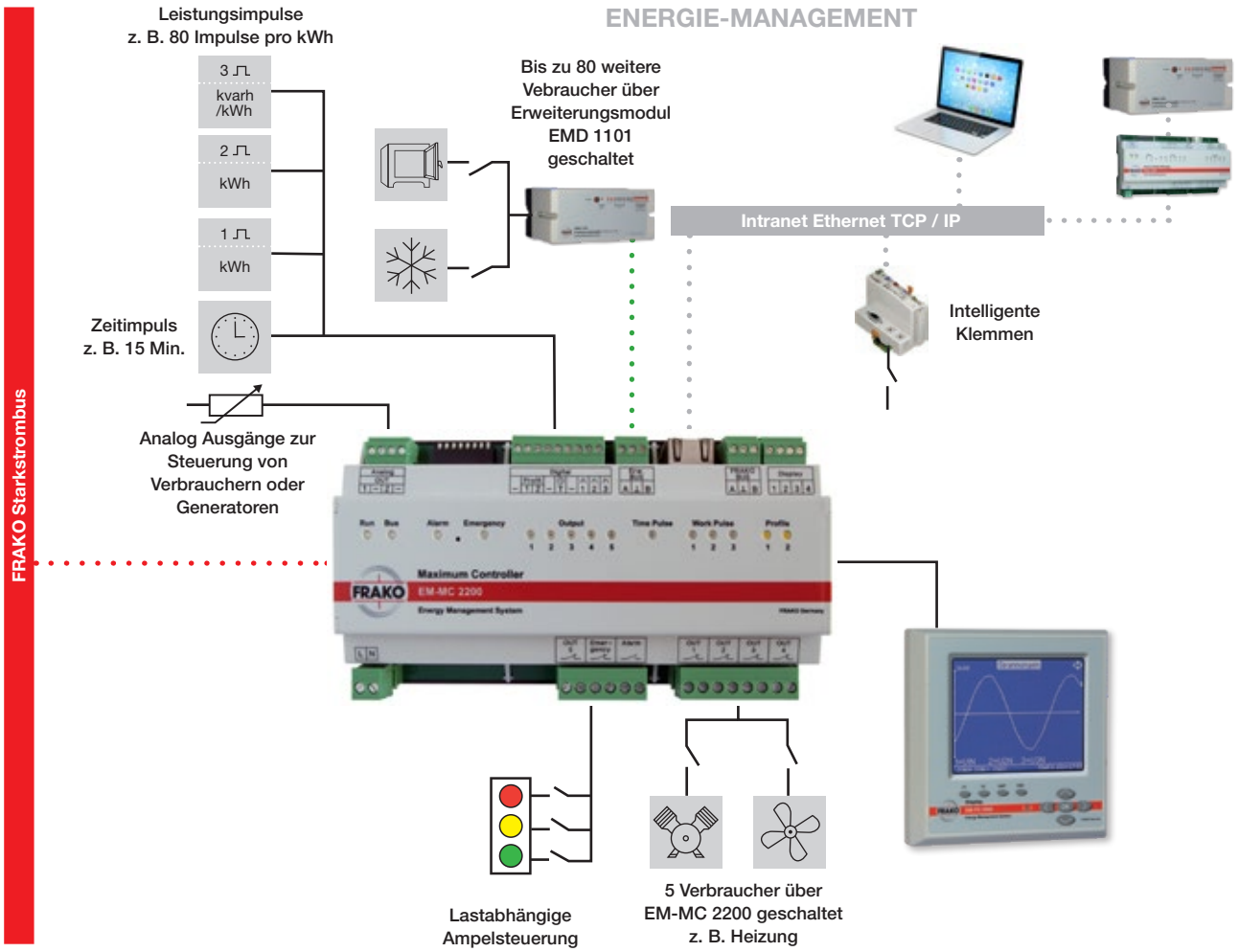
Einfache, bewährte Bedienung durch übersichtliche, menügesteuerte Bedienerführung im Klartext über das externe Display EM-FD 2500 oder durch Zugriff über einen PC.

Mit dem im Lieferumfang enthaltenen Geräte-Manager werden Parameter erfasst und verändert, Tagesleistungskurven, Schaltzeiten und alle Grund- und Verbrauchereinstellungen angezeigt oder bei Bedarf ausgedruckt.

Maximumoptimierung

Optimierungs-Rechner

- Sollleistungsregelung zur Regelung des Leistungsmittelwertes im vorgegebenen Intervall auf die eingestellte Sollleistung. Dies geschieht durch temporäres Abschalten einzelner Verbraucher
- Spitzenleistungsüberwachung, welche bei zu hoher Leistung sofort Verbraucher abschaltet, um ein Auslösen der Sicherung zu verhindern
- Leistungsabhängiger Regeleinsatzpunkt zur Vermeidung unnötiger Abschaltungen am Messperiodenanfang
- Priorität, min. / max. Abschaltzeit, min. Einschaltzeit je Kanal zur individuellen Anpassung der angeschlossenen Verbraucher an das Betriebsverhalten
- 4 aktivierbare Profile, wobei für jedes Profil Sollleistung, Spitzenleistung und die Verbraucher-Parameter Priorität, Leistung, min. / max. Abschaltzeit, min. Einschaltzeit und Vorrang (Zeit- oder Leistungsvorrang) eingestellt werden können
- Um saisonale Leistungsschwankungen auszuschöpfen, passt sich die Sollleistungsnachführung dynamisch dem monatlichen Betriebsverhalten an. Die Absenkung der Sollleistung zu Beginn des Abrechnungszeitraums in Verbindung mit automatischer Nachführung ermöglicht zusätzliche Einsparungen in Monaten mit niedrigeren Lastspitzen
- Gruppenbildung von Schaltkanälen zur strengen Einhaltung der Prioritätsregelung
- Ampelschaltung: 3 Schaltkanäle können zur Ausgabe des Lastzustands definiert werden
- Notmodus zur Einhaltung der Sollleistung auch bei kritischen Lastkonstellationen
- Anbindung beliebiger Modbus-TCP-Geräte mit Digital-Ausgängen zur Abschaltung von Verbrauchern (z. B. Wago Feldbus-Controller mit I/O-Klemmen, SIEMENS PAC 4200 mit DI/DO-Modul, u. v. a.). Voraussetzung ist die Unterstützung des Funktionscodes 5 oder 6.
- Zeitschaltuhr zum zeitgesteuerten Schalten von Verbrauchern oder zur zeitabhängigen Vorgabe der Sollleistungen oder des Profils
- Speicherung folgender Daten in einem Ringspeicher:
  - Periodenmittelwerte über 20 000 Intervalle inkl. der zum Intervallende gültigen Sollleistung u. Zeitstempel
  - Tagesmaximalwerte über 500 Tage inkl. Zeitstempel
  - Monatsmaxima über 48 Monate
  - 10 000 Schalthandlungen
- Konfiguration und Darstellung der aktuellen und historischen Werte über die Geräte-Manager Software (im Lieferumfang)
- Anzeige der Messwerte und des Leistungsdreiecks über das grafische Display EM-FD 2500 (Option) oder über ein integriertes Webinterface. Das Display ist über eine 4-polige Leitung mit dem Maximum Controller EM-MC 2200 verbunden. Über ein Display können bis zu 7 weitere EM-Geräte angezeigt werden.



Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

- **Eingänge:**
  - 3 Eingänge für Wirkleistungs- bzw. 2 Wirk- und 1 Blindleistungsimpuls. Diese können addiert, subtrahiert oder als Zähler verwendet werden. Die Rücksetzung der Sollleistungsnachführung kann über einen potentialfreien Kontakt erfolgen
  - 1 Eingang für Zeitimpuls; Periodendauer einstellbar von 1 bis 1440 Minuten
  - 2 Eingänge zur Aktivierung der 4 Profile. Diese dienen zur Anpassung der Sollleistung und / oder der Einstellungen der angeschlossenen Verbraucher an betriebsspezifische Gegebenheiten bei z. B. Hoch- / Niedertarif. Die Profilumschaltung kann auch über die interne Zeitschaltuhr oder über einen Eingang der Zähl- und Rückmeldeeinheit EMF 1102 erfolgen

- **Ausgänge:**
  - 5 Schalt- und 1 Notabwurfkanal im Grundgerät (über Erweiterungsmodule EMD 1101 mit je 8 Relaiskontakten dezentral erweiterbar bis auf 85 Schaltkanäle)
  - 1 Alarmkontakt zur Meldung von Störungen (Alarmausgabe auch auf beliebigem Ausgang möglich)
  - 2 Analogausgänge zur Ausgabe von 2 Messwerten (Momentan-, Trend-, Korrektur-, Sollleistung-, Auslastung oder Restzeit) als 0- / 4-20 mA oder 0-10 V Signal oder stufenlosen Regelung von Verbrauchern; Versorgung über interne Spannungsquelle

- **Schnittstellen:**
  - RS-485 Bus, FRAKO Starkstrombus Protokoll zur Anbindung an das FRAKO Energie-Management-System
  - RS-485 Erweiterungsbus zur Anbindung von Erweiterungsmodulen EMD 1101
  - Ethernet (RJ 45 Buchse) mit folgenden Funktionen:
    - Kommunikation mit dem Erweiterungsmodul EMD 1101 oder der Zähl- und Rückmeldeeinheit EMF 1102 über das PQM
    - Ausgabe von Schalthandlungen auch über Modbus TCP
    - Kommunikation mit dem Datensammler PQM
    - Kommunikation mit der Konfigurations-Software am PC

- Inklusive Software (Geräte-Manager) zur Konfiguration und Darstellung der gespeicherten Messwerte über Ethernet

Einfache Montage durch das Hutschienengehäuse

Das EM-MC 2200 ist in einem Gehäuse mit Steckklemmen an der Unterseite eingebaut.

Durch dieses System, bestehend aus Steckklemme und Tragschienen-Busverbinder, können die einzelnen Module einfach montiert und miteinander verbunden werden.

Für die konventionelle Verdrahtung sind alle Anschlüsse auch auf Steckklemmen auf der Oberseite der Geräte geführt. Durch die Verwendung des 16-poligen Tragschienen-Busverbinders wird eine automatische Kontaktierung von Gerät zu Gerät hergestellt.

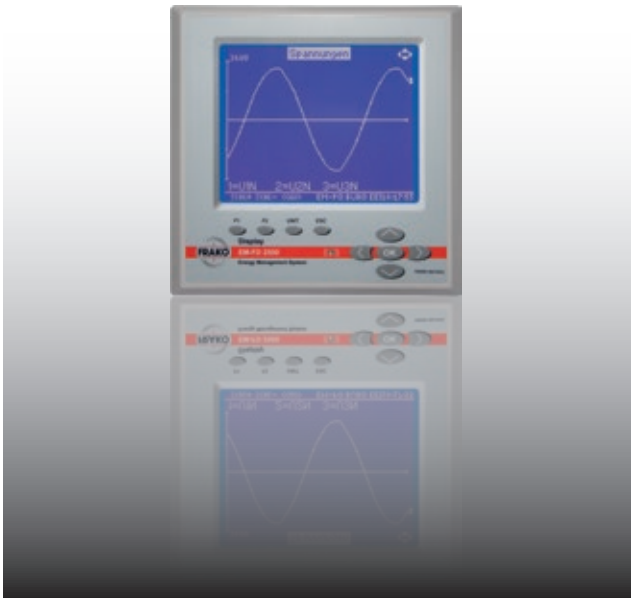
Der Busverbinder ermöglicht die Verbindung von FRAKO Starkstrombus, Erweiterungsbus und Displaybus. Die parallele Verbindung der Geräte über die Hutschiene ist Dank der Steckklemmen einfach und schnell zu bewerkstelligen.

Stecken und Ziehen einzelner Geräte ist ohne Auflösung des Modulverbundes problemlos möglich.

Einfache Montage durch das Hutschienengehäuse

Datenanzeige über EM-FD 2500

Das Display EM-FD 2500 ist passend für alle zweigeteilten FRAKO Energie-Management Geräte der neuen Generation (z.B. EM-MC 2200, EM-PQ 2300, etc.) als LCD-Anzeige und Bedieneinheit entwickelt worden. Das Display wird durch 4 Klemmen mit einem EM-Gerät verbunden. Zwei Leitungen dienen der Spannungsversorgung. Die beiden anderen Leitungen sind für die Datenübertragung zuständig. Maximal 8 Geräte können an einen gemeinsamen Displaybus angeschlossen werden. Die Buslänge beträgt bis zu 40 m. Die Befestigung im Schaltschrank erfolgt durch eine Bohrung von 22,5 mm, welche die Montage deutlich vereinfacht. Zur Verdrehsicherung wird 1 Gewindebuchse angeboten. Das Display kann alternativ auch in bestehende Ausschnitte von 96×96 mm oder 144×144 mm eingebaut werden. Hierfür sind entsprechende Adapter erhältlich.



Datenanzeige über das integrierte Webinterinface

- Web-Server zur Konfiguration und Online-Anzeige aller Messwerte
- Jeder Nutzer kann von beliebigen Rechnern im Intranet die wichtigsten Messwerte einsehen.

Geräte-Manager –
Übersichtliche Anzeige und einfache Programmierung

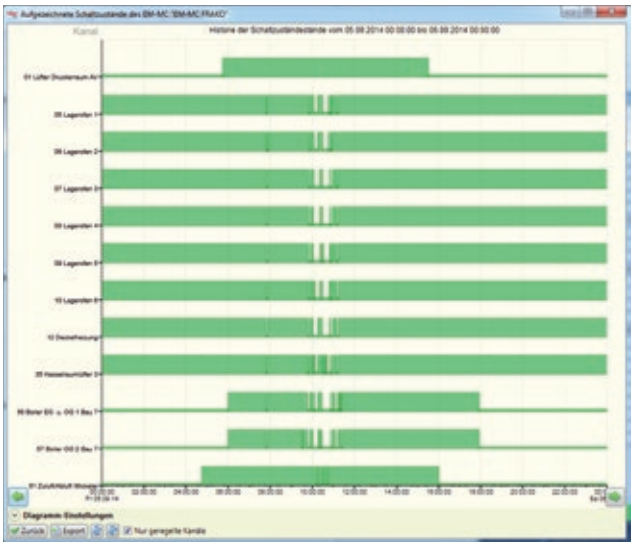
- **Konfiguration**
  Die Konfiguration des EM-MC 2200 ist in die zwei Bereiche – Einrichten und Konfigurieren – aufgeteilt:
  - **Einrichten:**
    Unter Einrichten sind alle Einstellungen zu finden, die bei der Inbetriebnahme oder beim Hinzufügen von Erweiterungsmodulen benötigt werden.
  - **Konfigurieren:**
    Unter Konfigurieren finden Sie die Einstellungen welche evtl. auch im laufenden Betrieb angepasst werden müssen.
    Die Verbraucher können in einer übersichtlichen Tabelle konfiguriert werden. Die Einstellungen für die einzelnen Profile können der besseren Übersicht halber ausgeblendet werden. Kanäle können kopiert und Einstellungen gesamt oder kanalweise auf alle Profile übertragen werden.

- **Anzeige-Trend**
  Der Geräte-Manager erlaubt eine komfortable Fernanzeige der aktuellen Werte wie momentane Leistung, kumulierte Leistung, verbleibende Zeit innerhalb des aktuellen Messintervalls und das Leistungsdreieck. Darüber hinaus werden die Zustände der Verbraucher, das aktuelle Profil (HT/NT) sowie die eingestellten Grenzwerte dargestellt. Anstehende Alarme oder Störungen lassen sich sofort erkennen.

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

- **Schaltzustandshistorie**
  In der Schaltzustandshistorie werden die letzten 10 000 Schaltzustandsänderungen der max. 85 Schaltkanäle der Regelung graphisch dargestellt.

- **Dokumentation**
  Für die letzten 200 Tage wird die Leistung für jedes Messintervall als Kurve aufgezeichnet und dokumentiert. In gleicher Weise werden die Leistungsmaxima der letzten 500 Tage sowie der letzten 48 Monate und die Schaltzustände von bis zu 10 000 Schaltspielen gespeichert. Problemlos können die aufgezeichneten Werte über eine Exportfunktion an ein Kalkulationsprogramm wie z. B. Excel übergeben werden.



- **Zeitsteuerung**
  Im EM-MC 2200 ist eine Wochenzeitschaltuhr integriert. Sie stellt bis zu 400 Schaltzeiten zur Verfügung, um Schaltkanäle zeitgesteuert in die 3 Zustände „Dauerhaft Ein“, „Dauerhaft Aus“ oder „Geregelt“ zu versetzten. Beim Zustand „Geregelt“ bestimmt das EM-MC 2200 anhand der Solleistungsregelung bzw. Spitzenleistungsüberwachung den tatsächlichen Zustand des Verbrauchers.

  Zusätzlich können Profil und Sollleistung über die Zeitschaltfunktion gesteuert werden.

Technische Daten

Spannungsversorgung	
Netzspannung	100 V – 253 V AC oder 100 V – 230 V DC
Frequenz	45 bis 65 Hz
Leistungsaufnahme	7 W / 18 VA
Absicherung	Max. 2 A extern vorgeschrieben
Eingänge	
Allgemein	• S0-Schnittstellen (DIN 43864) zum Anschluss von potentialfreien Kontakten • Spannung bei offenem Kontakt: 15 V • Max. Leitungswiderstand: 800 Ohm • Kurzschlussstrom: 18 mA • Impulsfrequenz: 0,1 bis 20 Hz
3 Impulseingänge	Zur Erfassung der Leistung von max. 3 Zählern mit Impulsausgang. Eingang 3 kann zusätzlich zur Blindleistungserfassung verwendet werden.
1 Zeitimpulseingang	1...1 440 Minuten
2 Profileingänge	Zur Auswahl von 4 Profilen

Messwertspeicher	
	256 MB Onboard Flash-Speicher
Ausgänge	
5 Relaiskontakte (Schaltkanäle)	Bistabil, 250 V / 2 A AC oder 30 V / 2 A DC
1 Relaiskontakt (Notabwurfkanal)	Bistabil, 250 V / 2 A AC oder 30V / 2A DC
1 Störmeldekontakt	Öffner 250 V / 2 A AC oder 30 V / 2 A DC
1 Erweiterungsbus-Schnittstelle	• Zum Anschluss von bis zu 10 EMD 1101 • Modbus TCP-Ausgabegeräte (Feldbusgeräte, FunctionCode 5)
2 Analog-Ausgänge	0-10 V / 0-20 mA / 4-20 mA + Steuerung-Verbraucher
Ampelschaltung	Visuelle Auslastungssignalisierung

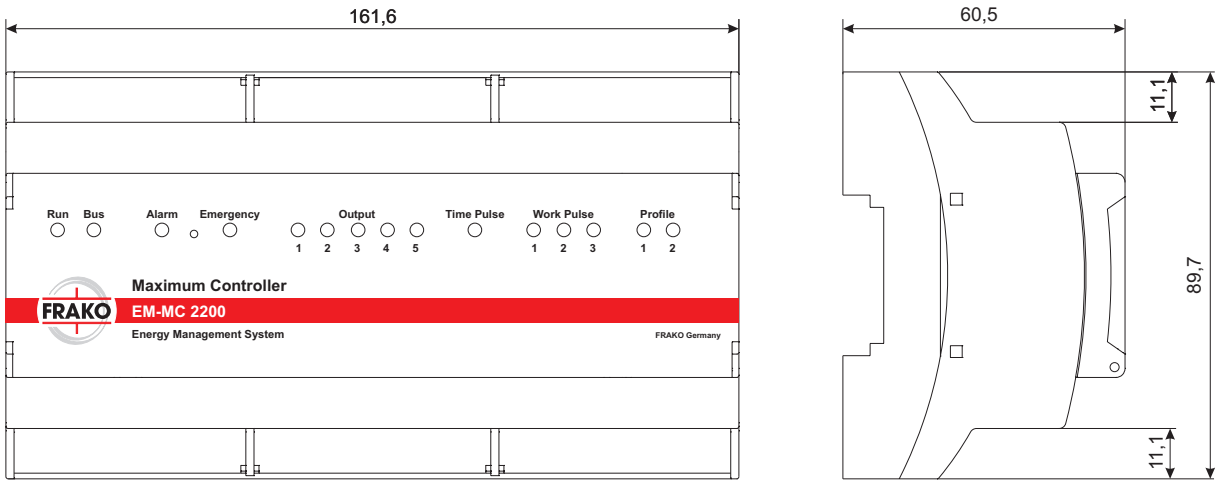
Technische Daten

Schnittstellen	
1 FRAKO Starkstrombus Schnittstelle	Zum Anschluss an das FRAKO Energie-Management-System
1 Displaybus-Schnittstelle	Zum optionalen Anschluss von max. 2 externen Displays vom Typ EM-FD 2500
Webserver / E-Mail / SNMP	• / • / •
Bedien- und Anzeigeelemente, Anschlüsse	
Bedienelemente Art.-Nr. 20-30240	Bedienung über externes Display EM-FD 2500
Alarmsystem	•
Zeitsteuerung	•
Anzeigeelemente	15 LEDs
Anschlüsse	Über Steckklemmen Leiterquerschnitt: max. 1,5 mm²
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	161,6 x 89,7 x 60,5 mm (B x H x T)
Schutzart	IP30 (Gehäuse), IP10 (Klemmen)
Gewicht	Ca. 0,4 kg
Schutzklasse	Schutzklasse II nach DIN/EN 61010
Gehäuse	Flammwidrig UL 94-V0
Einbau	Auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	0 °C bis +45 °C
Artikel-Nr.	20-20071

Technische Daten

PC Voraussetzungen für Geräte-Manager	
Hardware	• PC: CPU mit min 2 GHz • 1 Gbyte RAM • 200 Mbyte freier Festplattenspeicher
Software	• Microsoft® Windows®* XP, SP 2 mit installiertem .NET-Framework 3.5 • Microsoft® Windows®* 7 (32 oder 64 Bit) • Microsoft® Windows® 2008 Server R2 *Eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation

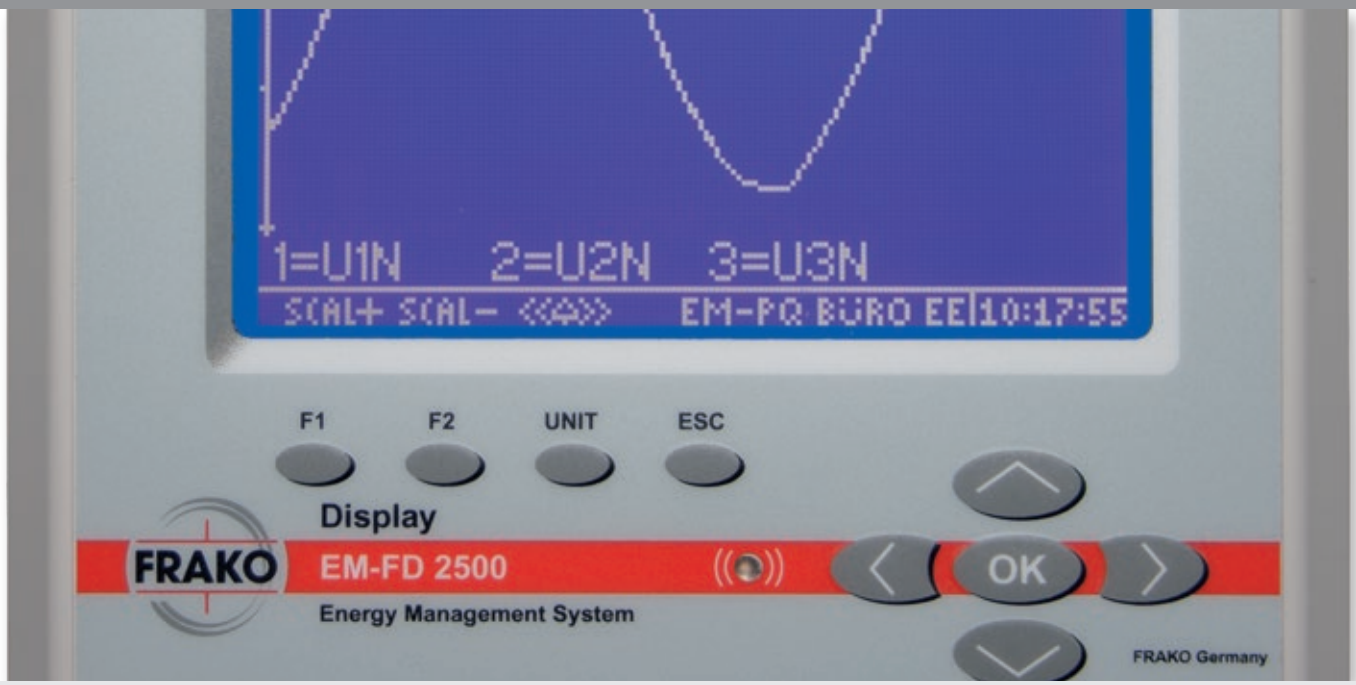
Abmessungen



Maßbild EM-MC 2200

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

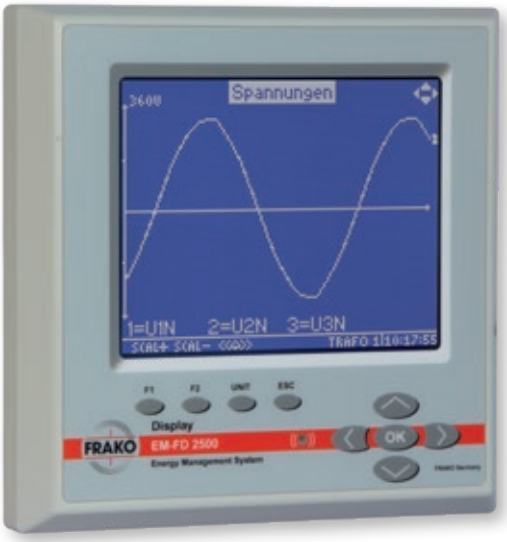


Anzeige (Display)

Die Überwachung von Strömen, Oberschwingungen, Temperaturen etc. ist inzwischen Standard für die Sicherung der elektrischen Netze. Der FRAKO Starkstrombus und die weiteren Systemkomponenten bilden ein leistungsstarkes Energie-Informations-System. Alle Daten sind zentral verfügbar.

	EM-FD 2500
Spannung	über EM-Gerät versorgt
Frequenz	-
Leistungsaufnahme	Max. 3 VA
Bedien-/Anzeigeelement	9 Tasten / beleuchtetes LC-Display / 1 LED
Schnittstellen	
CAN-Bus	•
RS-232 / RS-485	-
Anbindung an	EM-MC 2200 EM-PQ 2300

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com



EM-FD 2500
Displayeinheit

Grafisches Display zur einfachen Anzeige der Messwerte und Kurvenformen von bis zu 7 Energie-Management-Geräten der neuesten Generation im Hutschienengehäuse, wie Maximum Controller EM-MC 2200 oder Netzüberwachungsgerät EM-PQ 2300.

Beschreibung

- Fronteinbau des Displays mit geringem Aufwand durch eine Ø 22,5 mm Befestigung und eine Schraube als Verdrehschutz
- Eine Leitung (4-polig) vom Display zum EM-Gerät
- Anbindung von max. 8 EM-Geräten über Displaybus:
  - 1 Display + 7 EM-Geräte
  - 2 Displays + 6 EM-Geräte

Technische Daten

Spannungsversorgung	
Spannung	11 V bis 16 V DC, verpolungssicher, Speisung erfolgt durch das anzuschließende EM-Gerät
Absicherung	Intern über 500 mA SMD-Sicherung
Leistungsaufnahme	Max. 3 VA
Anschlüsse	Über Steckklemmen
Leiterquerschnitt	Max. 1,5 mm²
Schnittstellen	
Displaybus	CAN nach ISO 11898, RS-485, Wellenwiderstand 120 Ohm Übertragungsgeschw.: 1 Mbit/s Buslänge: max. 40 m
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	147 × 147 × 53 mm (B × H × T) inklusive Stecker Schrankfront Überstand 23 mm, Schrankeinbautiefe max. 30 mm inklusive Stecker
Schutzart	Gehäusefront IP54 bei Verwendung der beiliegenden Dichtmatte, Gehäusefront IP50 ohne Dichtmatte, Klemmen und Klemmenbereich IP20, Verschmutzungsgrad 3, alle Angaben nach DIN EN 60529
Einbau	In Frontwand / Türe mittels einer zentralen Bohrung Ø 22,5 mm und einer Bohrung zur Verdrehsicherung, Ø 3,5 mm
Ausführung	Gehäuse schutzisoliert, Schutzklasse 3 (SELV), Arbeitsspannung bis max. 16 V
EMV	EMV nach DIN EN 61326 -1, DIN EN 61000-4-2 Electrostatic Discharge Air 8 kV und Conductive 4 kV mit horizontaler und vertikaler Koppelplatte, DIN EN 61000-4-3 EMS Radiated 80 MHz – 1GHz, horizontal und vertikal, Level 10 V/ m = Einstrahlung Industriebereich Class B, DIN EN 61000-4-4 Burst 1 kV kapazitiv auf Anschlusskabel, DIN EN 55022A EMI 30 MHz – 1 GHz = Abstrahlung Wohnbereich Class A
Gewicht	330 g
Betriebsbedingungen	
Temperaturbereich	0 °C bis +60 °C, keine Betauung
Einbauhöhe	Geografische Einbauhöhe max. 2000 m
Artikel-Nr.	20-30240

Optionales Zubehör

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-30242	Adapterblech für EM-FD 2500	Adapter zum Einbau des EM-FD 2500 in eine Schaltschranköffnung (138 x 138 mm)

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Systemkomponenten

Repeater

Seite 235

Zähl- und Meldeeinheit

Seite 237

Schaltmodul

Seite 239

Elektronische Energiezähler

Seite 241

Erfassung von Prozeßgrößen

Seite 247

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

EMB 1101
Repeater

Der Repeater EMB 1101 dient der Signalaufbereitung und -verteilung im FRAKO Starkstrombus System. Erforderlich bei Strängen mit einer Länge von mehr als 1000 m sowie bei Bussystemen, an welchen mehr als 32 Geräte an einem Strang betrieben werden.

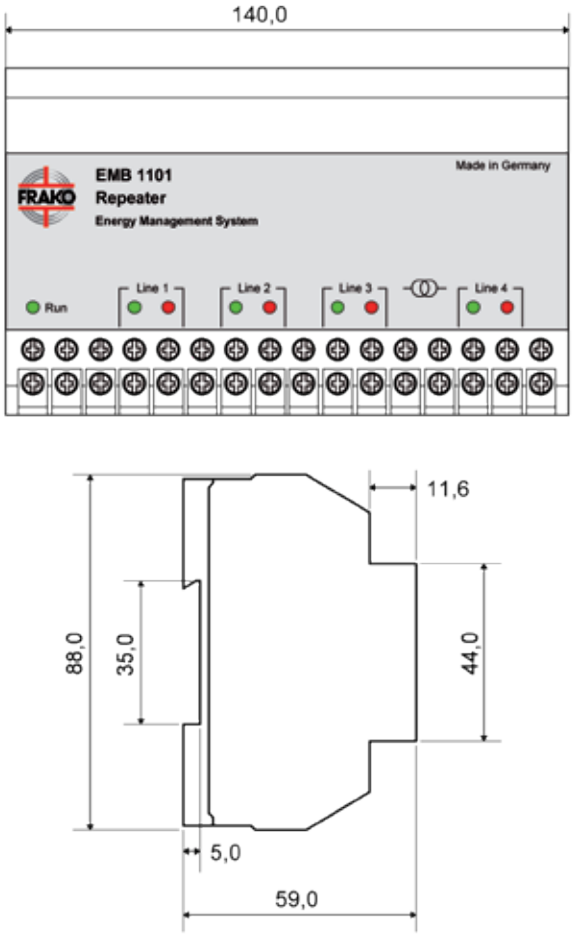
Beschreibung

- Baustein zur Signalaufbereitung und Verteilung
- An einem Bussystem können bis zu 120 Geräte betrieben werden
- Erforderlich bei Strängen mit einer Länge von mehr als 1000 m sowie bei Bussystemen, an welchen mehr als 32 Geräte an einem Strang betrieben werden
- Durch den Einbau des Repeaters wird die Sicherheit des Bussystems besonders bei schwierigen Betriebsbedingungen mit Störeinflüssen erhöht
- Sternförmige Verdrahtung – pro Repeater können bis zu vier Stränge (Linien) mit jeweils bis zu 32 Geräten realisiert werden
- Durch Kaskadierung von Repeatern können Buslängen von bis zu 15 km realisiert werden
- Vorhandene Kabelverbindungen, bei welchen kein von FRAKO spezifiziertes Buskabel eingesetzt wurde, können bis zu einer Entfernung von max. 4 km verwendet werden
- Teile des Bussystems können durch den Repeater galvanisch abgekoppelt werden, um Potenzialausgleichsströme über den FRAKO Starkstrombus zu vermeiden
- Liegt in den angeschlossenen Linien ein elektrischer Fehler vor, so wird dieser automatisch erkannt, angezeigt und die entsprechende Linie wird gesperrt
- Datenübertragungsfehler werden automatisch erkannt und per LED angezeigt

Technische Daten

Spannungsversorgung	
Versorgungs-spannung	60 V - 230 V + 15 % AC oder DC
Frequenz	Wenn AC 48 bis 62 Hz
Leistungsaufnahme	Ca. 6 VA
Absicherung	Max. 2 A extern vorgeschrieben
Ein- / Ausgänge	
Anzahl	4 Linien, davon 1 Linie galvanisch getrennt
Protokoll	FRAKO Starkstrombus, nach DIN EN 50170 (P-Net), standardisierter Feldbus, RS-485 Übertragungsgeschwindigkeit: 76,8 kbit/s
Anzeigeelemente	
Betrieb(Run)	Blinkende grüne LED
Datentransfer	Pro Linie eine grüne und rote LED
Anschlüsse	Schraubklemmen Leiterquerschnitt: max. 2,5 mm²
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	140 x 90 x 59 mm (B x H x T), DIN Modulgehäuse 8 TE
Schutzart	Gehäuse IP40, Klemmen IP20
Ausführung	Nach VDE 0411 Schutzklasse II (auch DIN EN 61010-1)
Gehäuse	PC mit 10 % GF,V-0, flammwidrig UL-94 V-0
Einbau	Auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Einbaulage	Beliebig
Gewicht	Ca. 0,6 kg
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	0 °C bis +50 °C
Artikel-Nr.	20-10600

Abmessungen



Maßbild EMB 1101

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

EMF 1102
Zähl- und Meldeeinheit

Das EMF 1102 ist ein kompaktes und kostengünstiges System zur Erfassung von Zählwerten, Schaltzuständen und Alarmsignalen.

Beschreibung
Es besteht aus einer Datenerfassungs- und Speichereinheit sowie modularen Softwarekomponenten für eine einfache Konfiguration und zur Auswertung und Überwachung der Daten.

Erfassung aller Energiearten wie Strom, Wasser, Gas, Druckluft über Zählimpulseingänge mit S0-Schnittstelle (= digitale Eingänge).

- Berechnung von Leistung, Arbeit und Durchflussmengen
- Überwachung von Leistung, Arbeit oder Durchfluss mit oberer und unterer Alarmgrenze
- Ermittlung der Ein- und Auszeiten für jeden Kanal (Betriebsstundenzähler)
- Schaltspielzähler
- Überwachung der Ein- und Auszeiten mit Alarmgrenzen (z.B. für Geräteausfallüberwachung)
- Überwachung wichtiger Betriebszustände
- Anschluss wahlweise mit RS-232 Schnittstellen-Adapter (optional) oder über COM-Server direkt an PC – oder über FRAKO Starkstrombus an den PQM
- Möglichkeit der Visualisierung und Auswertung der Zählerdaten über die Software Module des FRAKO Energie-Management-Systems (EMVIS 3000)
- Möglichkeit der Anzeige, Konfiguration sowie Auswertung der aufgezeichneten Daten über den PC mittels der Kostenstellen- und Alarm-Software EMF-SW (optional)

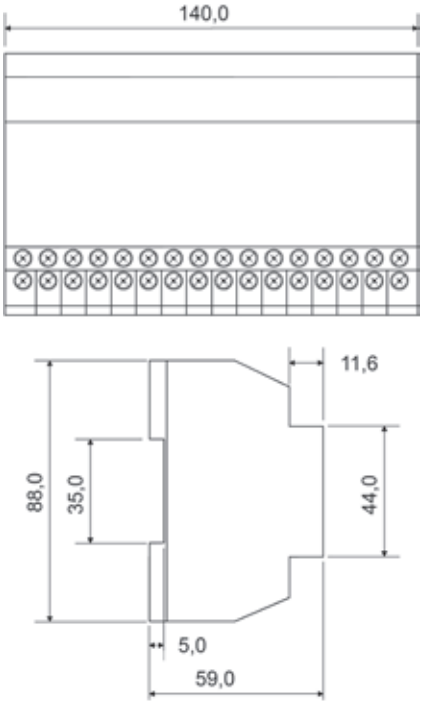
Technische Daten

Spannungsversorgung	
Netzspannung	230 V AC +/- 10 %
Frequenz	45 bis 65 Hz
Leistungsaufnahme	Ca. 10 VA
Eingänge	
Allgemein	S0-Schnittstellen (DIN 43864) zum Anschluß von potentialfreien Kontakten, gemeinsames 'E-'-Potential Schaltdauer: >= 25 ms Spannung bei offenem Kontakt: 12 V DC +/- 10 % Kurzschlußstrom: 12 mA +/- 10 %
12 Impulseingänge	Impulsfrequenz: max. 20 Hz Interne Schaltschwellen: 'Aus' bei ca. 3 mA, 'Ein' bei ca. 7,5 mA
Ausgänge	
1 Spannungsausgang	12 V DC, max. 50 mA
Schnittstellen (Betriebsart wahlweise)	
1 FRAKO Starkstrombus	Zum Anschluß an das FRAKO Energie-Management-System, nach DIN EN 50170 (P-Net), standardisierter Feldbus, RS 485 Übertragungsgeschwindigkeit: 76,8 kbit/s
RS-232 Schnittstelle	Optional über RS-232 Adapter direkt an PC anschließbar Übertragungsgeschwindigkeit: 19.200 Baud
Anzeigeelemente	14 Leuchtdioden
Anschlüsse	Schraubklemmen Leiterquerschnitt: max. 2,5 mm²
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	140 x 90 x 59 mm (B x H x T), DIN Modulgehäuse 8 TE
Schutzart	Gehäuse/Klemmen IP40/20
Ausführung	Schutzklasse II nach VDE 0411 / DIN EN 61010-1
Gehäuse	Flammwidrig UL94-V0
Einbau	auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Einbaulage	Beliebig
Gewicht	Ca. 0,6 kg
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	0 °C bis +60 °C
Artikel-Nr.	20-40005

Optionales Zubehör

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-10310	EM-RS 232	RS-232 Adapter für PC-Direktzugriff auf die Daten von EMA 1101 (ab SW-Version 1.11), EMR 1100 (ab SW-Version 1.95) und EMF 1102 (ab SW-Version 1.0)
20-10309	EM-RS 232 für Modembetrieb	RS-232 Adapter für Zugriff auf die Daten von EMA 1101 (ab SW-Version 1.11), EMR 1100 (ab SW-Version 1.95) oder EMF 1102 (ab SW-Version 1.0) über Modem
20-10319	Freischaltlizenz EMF 1102	Lizenz ermöglicht EMVIS 3000 den Zugriff auf ein Kostenstellen- und Alarmsystem EMF 1102, wenn dieses über einen virtuellen Datensammler angemeldet wird
20-10313	EMF-SW	Anzeige-, Auswerte- und Konfigurations-Software für Kostenstellen- und Alarmsystem EMF 1102. Zugriffe über: PQM und RS-232 Adapter. **Info:** Im Lieferumfang von FRAKO-NET enthalten (bei CD-Versand)

Abmessungen



Maßbild EMF 1102

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

EMD 1101
Schaltmodul

Schaltmodul mit 8 Schaltkanälen zum Anschluss an den Erweiterungsbus oder den FRAKO Starkstrombus.

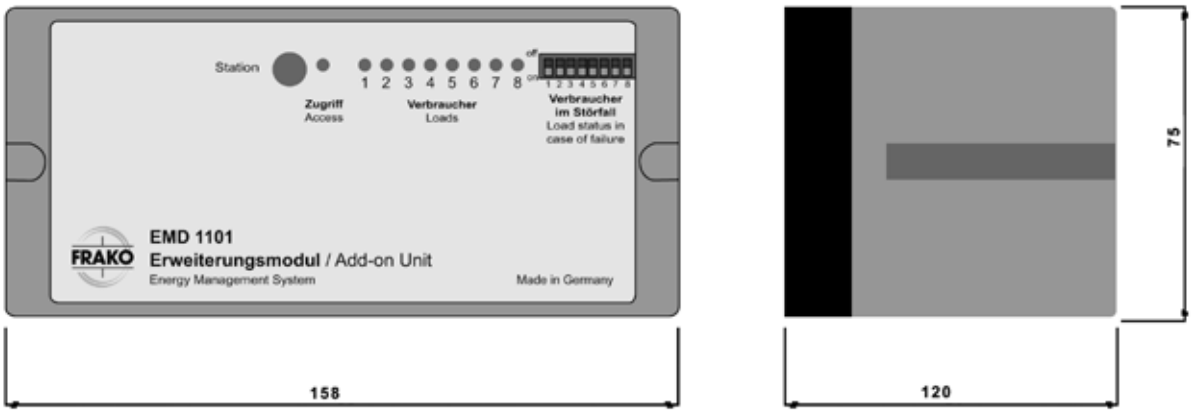
Erweiterungsmodul mit 8 Schaltkanälen wahlweise anschließbar an:
- Maximum Controller EM-MC 2200 oder Maximumoptimierungs-rechner EML 1101
- System Timer EMT 1101 über den FRAKO Starkstrombus

Beschreibung
- Anzeige des Schaltzustandes über LED
- LED-Anzeige für Buszugriff
- Definition des Schaltzustandes (Ein/Aus) der einzelnen Schaltkanäle im Störfall

Technische Daten

Spannungsversorgung	
Netzspannung	230 V AC -15 % bis +10 %
Frequenz	45 bis 65 Hz
Leistungsaufnahme	4 VA
Absicherung	Max. 2 A extern vorgeschrieben
Ausgänge	
8 Schaltkanäle	Schließer 250 V AC / 4 A
1 Erweiterungsbus / FRAKO Starkstrombus	2-Draht-Feldbus, RS-485
Bedienelemente	8-fach DIP-Schalterreihe, 10-Stufen Drehschalter
Anzeigeelemente	9 Leuchtdioden
Anschlüsse	Im Gehäuse über Steckerleiste Leiterquerschnitt: max. 2,5 mm²
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	158 x 75 x 120 mm (B x H x T)
Schutzart	IP40
Ausführung	Schutzklasse 2 nach DIN/EN 61010
Gehäuse	Flammwidrig UL94-V0 (nach Angaben des Gehäuseherstellers)
Einbau	Schraubenmontage oder auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Gewicht	Ca. 0,8 kg
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	0 bis +45 °C
Lagerungs-temperatur	-20 bis +60 °C
Artikel-Nr.	20-21002

Abmessungen



Maßbild EMD 1101

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

M3PRO 80 MID, M3PRO 80 MID M-Bus, M3PRO 80 MID ModBus, M3PRO 1-5 MID, M3PRO 1-5 MID M-Bus, M3PRO 1-5 MID ModBus und IME Conto D4

Elektronische Energiezähler

Elektronische Energiezähler zur Erfassung von Wirk- und Blindarbeit, für 1-phasige oder 3-phasige Netze.

Beschreibung

Elektronische Energiezähler zur Erfassung von Wirk- und Blindarbeit. Je nach Ausführung direktmessend oder über Strom und ggf. Spannungswandler. Impulsausgänge je nach Ausführung für Wirk- und Blindarbeit bzw. rückgespeiste Wirkarbeit.

Abhängig vom Zählertyp können zusätzlich I, U, PF, F sowie alle Leistungen pro Phase angezeigt und mit entsprechenden Kommunikationsmodulen übertragen werden.

Typen- und Bestellbezeichnung		IME Conto D4 Pt-CE4DT12A2	M3PRO 80 MID
Technische Daten			
Artikel-Nr.		29-20155	29-20170
Messung	bezogene Wirkenergie / Blindenergie	• / •	
	rückgespeiste Wirkenergie / Blindenergie	– / –	• / •
Zulassung		–	geeicht (MID)
Genauigkeitsklasse		–	
Anschlussart		3-Leiter	4-Leiter
Strommessung	Wandler x / ..	5 A	–
	Direkt bis	–	80 A
	Leistungsaufnahme	0,7 VA/Phase	
	Stromeingänge galvanisch getrennt	•	–
Spannungs-messung	Spannungspfad	3× 57,7 / 100 V	92…276 / 160…480 V
	Spannungswandler-Verhältnis	1...1500,0	–
	Leistungsaufnahme	1,5 VA	2 VA
	Frequenz	50 Hz	
Spannungs-versorgung		aus Messspannung entnommen	
Impulsausgang S0 (potenzialfreier Kontakt)	Anzahl/Verwendung	1/bezogene Wirkarbeit oder 1/bezogene Blindarbeit	1/bezogene Wirkarbeit T1 u. T2 1/bezogene Blindarbeit T1 u. T2
	Wertigkeit	10 Wh, 100 Wh, 1 kWh, 10 kWh, 100 kWh, 1000 kWh	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 pro kWh
	Dauer	50, 100, 200, 300, 400, 500 ms	30…100 ms
	Kontaktlast	110 V DC/AC / 50 mA	3…28 V AC / 90 mA, 3…39 V DC / 90 mA
	LED	10 000 Imp/kWh	1 000 Imp/kWh
LC-Display	beleuchtet	•	
Busanschluss		–	
Fehlanschluss-erkennung		•	
Tarife		2	
Schutzart	Gehäuse	IP54	IP51
	Klemmblock mit Klemmendeckel	IP20	IP40
Leiterquerschnitt	Wandler	4 mm²	–
	Direkt	–	33 mm²
Abmessung	(B x H x T) [mm]	122,5 × 100 × 58,5	72 x 90 x 64
	Breite in TE	4	
Einbau	Normschiene 35 mm	•	
Gewicht		260 g	412 g
Umgebungs-temperatur Betrieb		-5 … +55 °C	-25 … +55 °C
Besonderheiten		Rücksetzbarer Zwischenzähler; Leistung: Momentan und Max	Je 1 Impuls für bezogene Wirk- und Blind-arbeit - Infrarot-Schnittstelle zur Anbindung Kommunikationsmodul für ModBus / M-Bus

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Typen- und Bestellbezeichnung		M3PRO 1-5 MID	M3PRO 1-5 MID M-Bus	M3PRO 80 MID M-Bus
Technische Daten				
Artikel-Nr.		29-20171	29-20172	29-20173
Messung	bezogene Wirkenergie / Blindenergie	• / •		
	rückgespeiste Wirkenergie / Blindenergie	• / •		
Zulassung		geeicht (MID)		
Genauigkeitsklasse		–	B	
Anschlussart		4-Leiter		
Strommessung	Wandler x / ..	1A / 5A		–
	Direkt bis	–	–	80 A
	Leistungsaufnahme	0,7 VA/Phase		
	Stromeingänge galvanisch getrennt	•		–
Spannungs-messung	Spannungspfad	92…276 / 160…480 V		
	Spannungswandler-Verhältnis	–		
	Leistungsaufnahme	2 VA		
	Frequenz	50 Hz		
Spannungs-versorgung		aus Messspannung entnommen		
Impulsausgang S0 (potenzialfreier Kontakt)	Anzahl/Verwendung	1/bezogene Wirkarbeit T1 u. T2 1/bezogene Blindarbeit T1 u. T2	–	
	Wertigkeit	abhängig von Stromwandlerverhältnis und Impulsdauer	–	
	Dauer	30…100 ms	–	
	Kontaktlast	3…28 V AC / 90 mA, 3…39 V DC / 90 mA	–	
	LED	1 000 Imp/kWh		
LC-Display	beleuchtet	•		
Busanschluss		–	RS 485 / M-Bus	
Fehlanschluss-erkennung		•		
Tarife		2		
Schutzart	Gehäuse	IP51		
	Klemmblock mit Klemmendeckel	IP40		
Leiterquerschnitt	Wandler	4 mm²		–
	Direkt	–		33 mm²
Abmessung	(B x H x T) [mm]	72 x 90 x 64		
	Breite in TE	4		
Einbau	Normschiene 35 mm	•		
Gewicht		335 g		412 g
Umgebungs-temperatur Betrieb		-25 … +55 °C		
Besonderheiten		Je 1 Impuls für bezogene Wirk- und Blindarbeit - Infrarot-Schnittstelle zur Anbindung Kommunikationsmodul für ModBus / M-Bus	M-Bus-Schnittstelle zur Anbindung über M-Bus-Koppler direkt an das PQM	

Typen- und Bestellbezeichnung		M3PRO 1-5 MID ModBus	M3PRO 80 MID ModBus
Technische Daten			
Artikel-Nr.		29-20174	29-20175
Messung	bezogene Wirkenergie / Blindenergie	• / •	
	rückgespeiste Wirkenergie / Blindenergie	• / •	
Zulassung		geeicht (MID)	
Genauigkeitsklasse		B	
Anschlussart		4-Leiter	
Strommessung	Wandler x / ..	1A / 5A	–
	Direkt bis	–	80 A
	Leistungsaufnahme	0,7 VA/Phase	
	Stromeingänge galvanisch getrennt	•	–
Spannungs-messung	Spannungspfad	92…276/160…480 V	
	Spannungswandler-Verhältnis	–	
	Leistungsaufnahme	2 VA	
	Frequenz	50 Hz	
Spannungs-versorgung		aus Messspannung entnommen	
Impulsausgang S0 (potenzialfreier Kontakt)	Anzahl/Verwendung	–	
	Wertigkeit	–	
	Dauer	–	
	Kontaktlast	–	
	LED	1 000 Imp/kWh	
LC-Display	beleuchtet	•	
Busanschluss		RS 485 / ModBus	
Fehlanschluss-erkennung		•	
Tarife		2	
Schutzart	Gehäuse	IP51	
	Klemmblock mit Klemmendeckel	IP40	
Leiterquerschnitt	Wandler	4 mm²	–
	Direkt	–	33 mm²
Abmessung	(B x H x T) [mm]	72 x 90 x 64	
	Breite in TE	4	
Einbau	Normschiene 35 mm	•	
Gewicht		335 g	412 g
Umgebungs-temperatur Betrieb		-25 … +55 °C	
Besonderheiten		ModBus-Schnittstelle zur Anbindung über ModBus RTU direkt an das PQM. Pro Zählkanal 1 Systempunkt erforderlich oder optional 7 Systempunkte für zusätzliche Datenpunkte wie Strom, Spannung und Leistungen.	

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

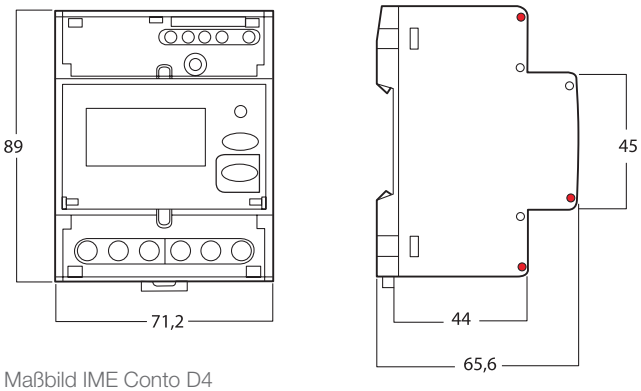
Optionales Zubehör

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
29-20104	ECS MODBUS RTU	Modbus-Kommunikationsmodul Die Kommunikation zwischen Modul und Energiezähler erfolgt über die Infrarotschnittstelle. Werte: Energie und Leistung U, I, PF und F.
29-20105	ECS M-Bus	M-Bus-Kommunikationsmodul Die Kommunikation zwischen Modul und Energiezähler erfolgt über die Infrarotschnittstelle. Werte: Energie und Leistung U, I, PF und F.
29-20121	ECS SD-Card Data logger	SD-Card Datalogger mit SD-Card Die Kommunikation zwischen Modul und Energiezähler erfolgt über die Infrarotschnittstelle.

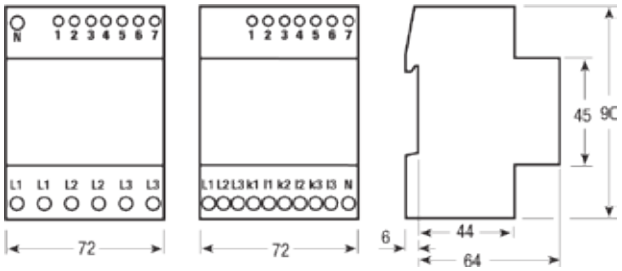
Hinweis

Das optionale Zubehör ist für alle Elektronischen Ergiezähler außer IME Conto D4 Pt-CE4DT12A2 erhältlich.

Abmessungen



Maßbild IME Conto D4



Maßbild
M3PRO 1-5 MID, M3PRO 1-5 MID M-Bus,
M3PRO 1-5 MID ModBus, M3PRO 80 MID,
M3PRO 80 MID M-Bus, M3PRO 80 MID ModBus

Alle Maßangaben in mm

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

EM-UIF / EM-PTF
Frequenz-Umformer

Der Impulsausgang des Frequenz-Umformer wird an eine Zähl- und Rückmeldeeinheit EMF 1102 angeschlossen. Somit können Sensoren mit beliebigen Ausgangssignalen oder Temperaturen mit dem FRAKO Energie-Management-System erfasst und visualisiert werden.

EM-UIF
Spannung/Strom/Frequenz-Umformer

Zur Betriebsdatenerfassung von analogen Eingangssignalen mit dem FRAKO Energie-Management-System

EM-PTF
Temperatur/Frequenz-Umformer

Zur Betriebsdatenerfassung mit dem FRAKO Energie-Management-System wandelt der Messumformer Eingangstemperaturen von –40 °C bis +120 °C in eine Impulsfrequenz von 0 bis 5 Hz um.

Technische Daten EM-UIF

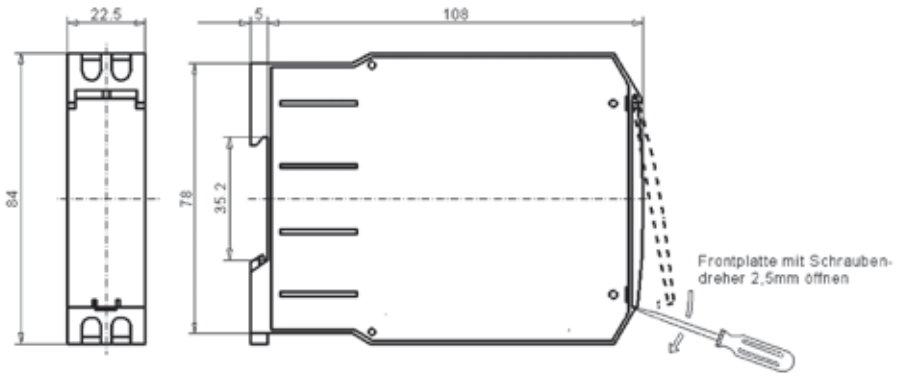
Spannungsversorgung	
Netzspannung	230 V AC +/-20 %
Frequenz	45 bis 65 Hz
Leistungsaufnahme	2,5 VA
Eingang	
Eingangsgröße	Gleichstrom oder Gleichspannung
Nennwert	0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA, Ri=3 Ohm 0 bis 10 V, 2 bis 10 V, Ri=160 kOhm
Überbelastung dauernd	2-fach bei Strom 5-fach bei Spannung
Stoßüberlastung	20-fach 1 sec bei Strom 5-fach bei Spannung
Ausgang	
Nennwert	0 bis 5 Hz
OPEN-Kollektor	npn, max. 30 V, 100 mA belastbar
Schutzart	IP40
Ausführung	Gehäuse schutzisoliert, Schutzklasse 2, bei Arbeitsspannung bis 300 V (Netz zu Neutralleiter) Verschmutzungsgrad 2, nach DIN EN 61010 Teil1 EMV nach DIN EN 50081-2 und DIN EN 61000-6-2
Einbau	Auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	-15 °C bis +55 °C
Artikel-Nr.	29-20059

Technische Daten EM-PTF

Spannungsversorgung	
Netzspannung	230 V AC +/-20 %
Frequenz	45 bis 65 Hz
Leistungsaufnahme	2,5 VA
Eingang	
Eingangsgröße	Widerstand PT100
Nennwert	-40 °C bis 120 °C, Konstantstrom durch den Fühler 2 mA
Schaltungsarten	2-/3-oder 4-Leiter, die Wahl der Anschlussart erfolgt mittels DIP-Schalter
Zweileiterschaltung	Für Zuleitung maximale Abgleichmöglichkeit 10 Ohm durch eingebautes Poti
Dreileiterschaltung	Zuleitung max. 100 Ohm, symmetrisch, kein Abgleich erforderlich
Vierleiterschaltung	Zuleitung max. 100 Ohm, kein Abgleich erforderlich
Ausgang	
Nennwert	0 bis 5 Hz
OPEN-Kollektor	npn, max. 30 V, 100 mA belastbar
Impuls / Pause	50/50 %
Anschlüsse	Über Schraubklemmen Leiterquerschnitt: max. 4 mm²
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	22,5 x 84 x 108 mm (B x H x T)
Schutzart	Gehäuse/Klemmen IP30/IP20 nach DIN EN 60529
Ausführung	Gehäuse schutzisoliert, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie CAT 3 nach DIN EN 61010 Teil 1, EMV nach DIN EN 50081-1, DIN EN 61000-6-2
Einbau	Auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Gewicht	Ca. 0,15 kg
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	-15 °C bis +55 °C
Artikel-Nr.	29-20049

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Abmessungen



Maßbild EM-UIF, EM-PTF

Alle Maßangaben in mm

Zubehör

EM-PT 100 Temperaturfühler
Temperaturfühler in 4-Leiter-Technik zur Temperaturmessung mit dem Temperatur/Frequenz-Umformer EM-PTF für Geräte mit PT100 Eingang.

Technische Daten

Allgemein	
Nennwert	100 Ohm bei 0 °C
Temperaturbereich	-80 °C bis +260 °C
Material	Edelstahl
Abmessungen	
Fühlerhülse	4 mm Durchmesser, 50 mm lang
Anschlussleitung	1 000 mm lang
Artikel-Nr.	29-20050

Optionales Zubehör

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
29-20051	EM-PT100 MF	Montageflansch für Temperaturfühler

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

EM-AM 2108
Analog-Modul

Datenerfassungssystem für acht analoge, frei konfigurierbare Eingangskanäle. Somit können Sensoren mit beliebigen Ausgangssignalen mit dem FRAKO Energie-Management-System erfasst und visualisiert werden.

Beschreibung

- Acht analoge Eingänge, wahlweise:
  - Temperatur -50 °C bis 150 °C über 5 K NTC
  - 0 / 4 bis 20 mA oder - 0 bis 10 V
- Überwachung von Temperaturen oder analogen Signalen mit oberer und unterer Alarmgrenze
- Externe Versorgungsspannung 9 bis 36 V DC
- Anschluss über FRAKO Starkstrombus
- Auflösung Temperaturmessbereich: 0,1 °C; Genauigkeit gesamter Temperaturbereich: 1 °C
- Auflösung Spannungsmessbereich: 10 mV; maximaler Fehler: 30 mV
- Auflösung Strommessbereich: 20 µA; maximaler Fehler: 60 µA
- Die Konfiguration des EM-AM 2108 erfolgt über die Software EM-AM-SW sehr einfach im Dialog
- Über die Software EM-AM-SW wird für jeden Eingang des Analog Moduls der aktuelle Messwert sowie der Maximal- und Minimalwert des letzten Intervalls angezeigt
- Mit der Einbindung des EM-AM 2108 in das FRAKO Energie-Informations-System werden alle Temperaturen oder analoge Signale mit oberer und unterer Alarmgrenze erfasst und überwacht
- Auswertung und Visualisierung der Daten mit System-Visualisierung EMVIS 3000

Technische Daten

Spannungsversorgung	
Netzspannung	9 bis 36 V DC
Leistungsaufnahme	0,72 VA
Eingang	
Eingangsgröße	Gleichstrom oder Gleichspannung
Nennwert	0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA, Ri=130 Ohm, 0 bis 10V, Ri=115,13 kOhm
Überbelastung dauernd	2,5-fach bei Strom 2,5-fach bei Spannung
Stoßüberlastung	5-fach 1 s bei Strom 5-fach 1 s bei Spannung
Temperaturmessung	Bereich: -50 °C bis 150 °C Auflösung: ca. 0,1 °C Genauigkeit: 1,5 °C (-50 °C bis -25 °C); 1,0 °C (-25 °C bis +100 °C); 2,0 °C (+100 °C bis +125 °C); 3,5 °C (+125 °C bis +150 °C)
Strommessung	Bereich: 0 bis 20 mA; 4 bis 20 mA Auflösung: 20 µA; max. Fehler: 60 µA
Spannungsmessung	Bereich: 0 bis 10 V Auflösung: 10 mV; max. Fehler: 30 mV
Anschlüsse	Über Schraubklemmen Leiterquerschnitt: max. 1,4 mm²
Schnittstelle	
1 FRAKO Starkstrombus	Zum Anschluss an das FRAKO Energie-Management-System, nach DIN EN 50170 (P-Net), standardisierter Feldbus, RS-485 Übertragungsgeschwindigkeit: 76,8 kbit/s
Anzeigeelemente	2 Leuchtdioden
Konstruktionsdaten	
Abmessungen	86 x 128 x 50 mm (B x H x T)
Schutzart	Gehäuse/Klemmen IP30/IP20 nach DIN EN 60529
Ausführung	Gehäuse schutzisoliert, Schutzklasse 3 (SELV), bei Arbeitsspannung bis max. 36 V Verschmutzungsgrad 2, nach DIN EN 61010 Teil1 EMV nach DIN EN 61326-1
Einbau	Auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Gewicht	190 g
Betriebsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	0 °C bis +70 °C
Artikel-Nr.	20-40009

Optionales Zubehör

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Beschreibung
20-10700	Netzteil für Analog Modul EM-AM 24 V DC	Schaltnetzteil für Hutschienenmontage 24 V DC / 0,35 A und 12 V DC / 20 mA Netzspannungsversorgung 85 bis 264 V AC

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

Index

Blindleistungs-Kompensation | Power Quality Lösungen | Power Quality und Energie Messungen

A

Aktive Oberschwingungsfilter
OSFS ... 183
Analog-Modul
EM-AM 2108 ... 251
Anlagen auf Montageplatte – unverdrosselt
LSPN / LSP ... 81
Anlagen auf Montageplatte – verdrosselt
LSP-P ... 85

B

Blindleistungs-Regelanlagen – unverdrosselt
LSFC ... 121
LSK ... 115
Blindleistungs-Regelanlagen – verdrosselt
LSFC-P ... 139
LSK-P ... 129
LSKS-P ... 135
Blindleistungsregler
RM 2106 / RM 2112 / PFC-12TR-1 / PFC-12TR-1-RS485 ... 53
Blindleistungsregler PQC ... 43

D

Displayeinheit
EM-FD 2500 ... 231
Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen
C84D-P-E / C85D-P-E / C86D-P-E ... 173
LSFC-E ... 169

E

Elektronische Energiezähler
M3PRO 80 MID / M-Bus / ModBus, M3PRO 1-5 MID / M-Bus / ModBus und IME Conto D4 ... 241
Entladedrosseln
FR 3AC ... 61

F

Filterkreisdrosseln Standard
FDR / FKD ... 35
Frequenz-Umformer
EM-UIF / EM-PTF ... 247

K

Kondensator-Module – unverdrosselt
C64C / C84C ... 89
Kondensator-Module – verdrosselt
C64D-P / C84D-P / C65D-P / C85D-P ... 93
Kondensatorschütze
K3-...K... / K3-...A ... 57
Kostenstellen-Auswertungssoftware
EMIS® Report ... 219

L

Leistungselektronik Kondensatoren
LKT-F ... 21
Leistungs-Kondensatoren
LKT ... 9
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – unverdrosselt
LKN / LKSLT ... 67
Leistungs-Kondensatoren im Stahlblechgehäuse – verdrosselt
LKND-P / LKNS-P ... 73

M

Maximum-Optimierungs-Rechner
EM-MC 2200 ... 223
MCS – Modular Construction System
MCS ... 149

N

Netzanalyse-Geräte für Hutschienenmontage
PQA 1500 ... 201
Netzanalysegerät für den Türeinbau
PQA 1101 ... 203

P

Passive Oberschwingungsfilter im Stahlblechschrank
LSFC-P4 ... 179
Power Quality Manager, Zentraleinheit zur Datensammlung
PQM ... 205

R

Repeater
EMB 1101 ... 235

S

Schaltmodul
EMD 1101 ... 239

T

Technischer Anhang
Auswahlhilfe: Filterkreisdrossel → Kondensatoren ... 155
Zuleitungsquerschnitte ... 153
Temperaturfühler
EM-PT 100 ... 249

V

Visualisierungssoftware
EMVIS 3000 ... 213

Z

Zähl- und Meldeeinheit
EMF 1102 ... 237
Zubehör für Module und Anlagen auf Montageplatte ... 99

Änderungen vorbehalten / © FRAKO GmbH / www.frako.com

FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH
Tscheulinstraße 21a
D-79331 Teningen
Tel: +49 7641 453-0
Fax: +49 7641 453-535
vertrieb@frako.de
www.frako.com

FRAKO 95-00332/01/25/10458 Technische Änderungen vorbehalten