

■ Datenblatt: LKT Leistungs-Kondensatoren zur Blindleistungs-Kompensation



■ Beschreibung

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

■ Anwendungsempfehlung

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

- Basic Kondensatoren
- Standard Kondensatoren
- Premium Kondensatoren
- Heavy Duty Kondensatoren

SCHRACK Leistungs-Kondensatoren mit UL/CSA Zertifizierung: Informationen zu unserer UL/CSA Typenreihe erhalten Sie auf Anfrage.

SCHRACK Leistungs-Kondensatoren sind in einphasiger und in dreiphasiger Ausführung verfügbar.

■ SCHRACK INFO

Die neuen SCHRACK Leistungs-Kondensatoren - patentierte Sicherheit. Die erste lötfreie Verbindung von Leitungsdrähten und Kondensatorwickel. 4 Sicherheitsfaktoren sorgen für einen störungsfreien Betrieb. SCHRACK Leistungs-Kondensatoren werden zur Blindleistungskompensation und in Passiven Filtern eingesetzt.

Spannungs- und Leistungsbereich:

- Nennspannung: 240 – 800 V, 50 / 60 Hz
- Nennleistung: 1.0 – 40.0 kvar

■ Aufbau und Qualität

SCHRACK 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 bereits vormontierte patentierte Anschlusssteile (AKD) in Federzugtechnik (IP20). Die Verwendung von streng geprüftem Material und die sorgfältige Verarbeitung garantieren Qualität und eine lange Produktlebensdauer. SCHRACK 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 SCHRACK 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 SCHRACK Leistungs-Kondensatoren erfüllen die internationalen Normen IEC 60831-1 und -2 sowie DIN EN 60831-1 und -2. Eine spezielle Typenreihe für den nordamerikanischen Markt erfüllt darüber hinaus die Normen UL 810 und 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. SCHRACK Leistungskondensatoren 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.

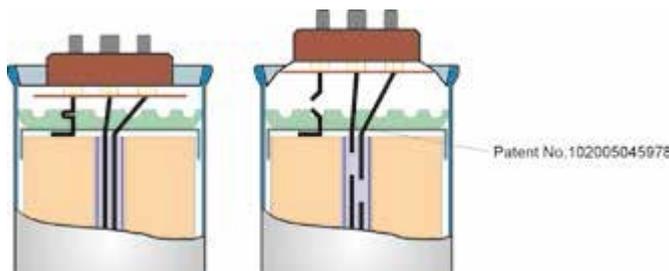
Die Polypropylen-Folie in SCHRACK Leistungs-Kondensatoren wird im Herstellungsprozess mit einer Metallisierung bedampft die in einzelne Segmente unterteilt ist. Jedes Segment ist über Kontaktbrücken mit dem Stromnetz verbunden. Diese Kontaktbrücken sind so konzipiert, dass sie bei extremer Überlastung (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.

Als dritten Faktor zur Erhöhung der Betriebssicherheit besitzen alle SCHRACK 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.



Prinzip der Überdruck-Abreißsicherung

Im Jahr 2015 wurde der patentierte 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 aufgebrauchte Zink-Kontaktschicht eingepresst. Die internen Anschlussdrähte werden vor der Endmontage des Kondensators durch Punktschweißen mit dem Kontaktring verbunden.



Der Vorteil dieser lotfreien 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 SCHRACK zudem einen „bleifreien“ Kondensator herzustellen und die Betriebssicherheit nochmals zu verbessern.

▀ Besondere Technische Merkmale

Bei der Entwicklung von SCHRACK Leistungskondensatoren 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 SCHRACK Leistungs-Kondensatoren werden gemäß der Normen IEC 60831-1 & -2 sowie DIN EN 60831-1 und -2 für folgende Überspannungen ausgelegt.

8 Stunden täglich: $1.10 \times U_N$ Kondensator

30 Minuten täglich: $1.15 \times U_N$ Kondensator

5 Minuten: $1.20 \times U_N$ Kondensator

1 Minute: $1.30 \times U_N$ Kondensator

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

Nennspannung	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 verschmutzten 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 SCHRACK Leistungs-Kondensatoren für eine **dauernde Strombelastbarkeit von mind. 1,5-fachem Nennstrom ausgelegt**. Genauere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Spezifikationsübersicht.

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:

Temperaturklassen	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 Blindleistungskompensationsanlagen, die mit Filterkreisdrosseln ausgeführt sind, ist mit höheren Temperaturen zu rechnen. Aus diesem Grund sind alle SCHRACK Leistungs-Kondensatoren der Typenklassen Standard, Premium und Heavy Duty für mindestens **60 °C dauerhafte Umgebungstemperatur ausgelegt**. Diese dauerhafte Temperaturbeständigkeit wird durch den kompakten Aufbau der SCHRACK

damit verbundene optimierte Wärmeabfuhr begünstigt.

■ Patentierter Kondensatoranschluss

SCHRACK Leistungs-Kondensatoren werden über den Anschlusssteil (AKD) kontaktiert. Der patentierte Anschlusssteil (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 sowohl eindrätige als auch mehr- oder feindrätige Kupferleiter zum Anschluss verwendet werden. Mit Einsatz des Anschlusssteils (AKD) erfüllt der Kondensator die Schutzart IP20 und gilt somit als „fingersicher“.

Artikel-Nr.	Artikel-bezeichnung	Kondensatortyp und Durchmesser
FRAKD25-3	AKD 25/3	3-phasig, 60/70 mm
Auf Anfrage	AKD 25/2	1-phasig, 60/70 mm
FRAKD30-3	AKD 30/3	3-phasig, 85 mm
Auf Anfrage	AKD 30/2	1-phasig, 85 mm
Auf Anfrage	AKD-UL	3-phasig, 85 mm (

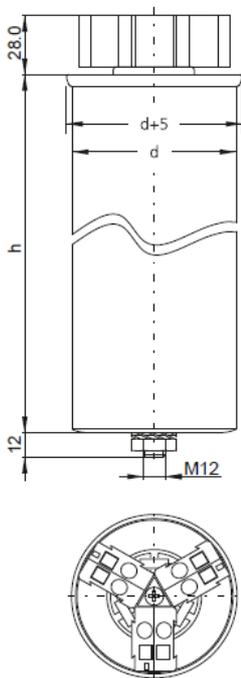


■ Zubehör

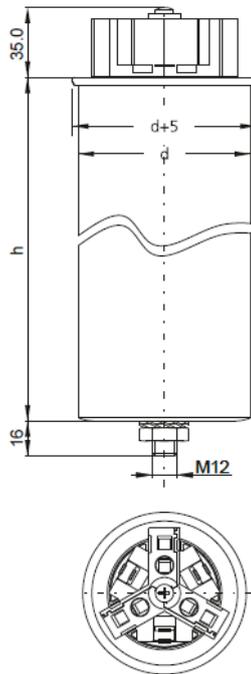
SCHRACK Leistungs-Kondensatoren mit einem Durchmesser von 60 und 70 mm können beim Anschluss über Flachstecker zusätzlich mit einer Isolierkappe zur Abdeckung der Kondensatoranschlüsse versehen werden. Durch Verwendung der Isolierkappe erhöht sich die Schutzart auf IP54.

Artikel-Nr.	Artikel-bezeichnung	Beschreibung
FRLKK60	LKK 60	Isolierkappe für LKT's mit Ø 60
FRLKK70	LKK 70	Isolierkappe für LKT's mit Ø 70
FRLKK	LKK	Gummitülle für Isolierkappe

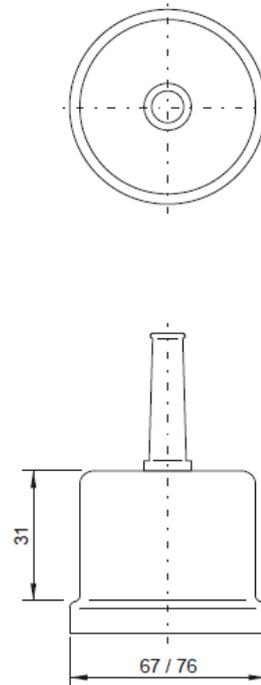
Abmessungen



Kondensator mit
 $d = 60 / 70\text{mm}$
Anschlussklemm-
block AKD 25/3
für $2 \times 6\text{mm}^2$



Kondensator mit
 $d = 85\text{mm}$ An-
schlussklemm-
block AKD 30/3 für
 16mm^2



Isolierkappe und Kabeltülle
LKK 60/70 für Kondensatoren
mit: $d = 60\text{mm}/d = 70\text{mm}$
(nicht verfügbar für Kondensa-
toren mit $d = 85\text{mm}$) Kabeltülle
LKK



Einphasiger
Kondensator
mit
 $d = 60\text{ mm}$



Einphasiger
Kondensator
mit
 $d = 85\text{ mm}$

■ Spezielle SCHRACK Leistungskondensatoren

Typenklassen	Basic	Standard	Premium		Heavy Duty
Typenbezeichnung	LKT...-DB	LKT...-DP	LKT...-DL		LKT...-HD
Nennspannung	400 ... 525 V	280 ... 800 V	400 ... 525 V	440 ... 615 V	480 ... 525 V
Nennfrequenz	50/60 Hz				
Nennleistung	5,0 ... 36 kvar	5,0 ... 40 kvar	1,0 ... 24 kvar	1,2 ... 29 kvar	16,8 ... 21,6 kvar
Kapazitätstoleranz	-5/ +5 %				
Dielektrische Verluste	0,2 W/kvar				
Verlustleistung	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 Dauerüberstrom bei Nennspannung (50 Hz)	1,5 x I _N	1,8 x I _N	2,2 x I _N	2,0 x I _N	2,7 x I _N
Maximaler Einschaltspitzenstrom bei Nennspannung (50 Hz)	200 x I _N	250 x I _N	300 x I _N	272 x I _N	450 x I _N
Prüfspannung (Belag/Belag)	2,15 x U _N 2 Sekunden 1,85 x U _N 18 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	-35 / D	-40 / 60	-40 / 65	-40 / 60	-40 / 68
Min./Max. Temperatur	-25 / + 55 °C	-40 / + 60 °C	-40 / + 65 °C	-40 / + 60 °C	-40 / + 68 °C
Max. Gehäusetemperatur	+ 70 °C	+ 75 °C	+ 78 °C	+ 75 °C	+ 78 °C
Min./Max. Lagertemperatur	-25 / + 85 °C	-40 / + 85 °C			
Max. Luftfeuchte	95% ohne Betauung				
Max. Einbauhöhe	4000 Meter				
Lebensdauer	100 000 h	130 000 h	170 000 h	130 000 h	200 000 h
Max. Schaltspiele pro Jahr	20 000	40 000	60 000	40 000	100 000

Standard-Kondensatoren (3-phasig)

Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U _n)							Nennstrom bei UN 50 Hz/ 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			50 Hz/60 Hz									
			230V	400V	415V	440V	460V	480V	525V			
FRLK03648L	LKT 3,6-480-DL	3 x 16,6	0,8	2,5	2,7	3	3,33	3,6	4,3	4,3	60 x 150	9
			1	3	3,2	3,6	4	4,3	5,2	5,2	0,55	
FRLK11740L	LKT 11,7-400-DL	3 x 77,6	3,9	11,7	12,6	14,2				16,9	70 x 225	9
			4,6	14	15,1	17				20,3	1,05	
Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U _n)							Nennstrom bei UN 50 Hz/ 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			50 Hz/60 Hz									
			230V	300V	400V	415V	440V	480V	525V			
FRLK06344B	LKT 6,25-440-DB	3 x 34,3	1,7	2,9	5,2	5,6	6,25			8,2	60 x 150	9
			2	3,5	6,2	6,7	7,5			9,8	0,55	
FRLK12544B	LKT 12,5-440-DB	3 x 68,5	3,4	5,8	10,3	11,1	12,5			16,4	70 x 225	9
			4,1	7	12,4	13,3	15			19,7	1,05	
FRLK15044B	LKT 15-440-DB	3 x 82,2	4,1	7	12,4	13,3	15			19,7	70 x 225	9
			4,9	8,4	14,9	16	18			23,6	1,05	
FRLK25052B	LKT 25-525-DB	3 x 96,2	4,8	8,2	14,5	15,6	17,6	20,9	25	27,5	85 x 278	4
			5,8	9,8	17,4	18,8	21,1	25,1	30	33	1,85	
FRLK25044B	LKT 25-440-DB	3 x 137,0	6,8	11,6	20,7	22,2	25			32,8	85 x 278	4
			8,2	14	24,8	26,7	30			39,4	1,85	
Artikel-Nr.	Typen- und Bestellbezeichnung	Kapazität [µF]	Nennleistung in kvar bei Nennspannung (U _n)							Nennstrom bei UN 50 Hz/ 60 Hz [A]	Abmessungen (d x h) Gewicht (Netto) [mm] [kg]	VPE (St.)
			50 Hz/60 Hz									
			230V	300V	400V	415V	440V	460V	480V			
FRLK15548P	LKT 15,5-480-DP	3 x 71,4	3,6	6,1	10,8	11,6	13,1	14,2	15,5	18,6	70 x 265	9
			4,3	7,3	13	13,9	15,7	17,1	18,6	22,4	1,2	
FRLK30044P	LKT 30-440-DP	3 x 164,4	8,2	14	24,8	26,7	30			39,4	85 x 320	4
			9,8	16,7	29,8	32	36			47,2	2,15	