



IEC 61071



## 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.

Die neuen 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 Anschlusssteil (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 Pro-

duktionsprozesses 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

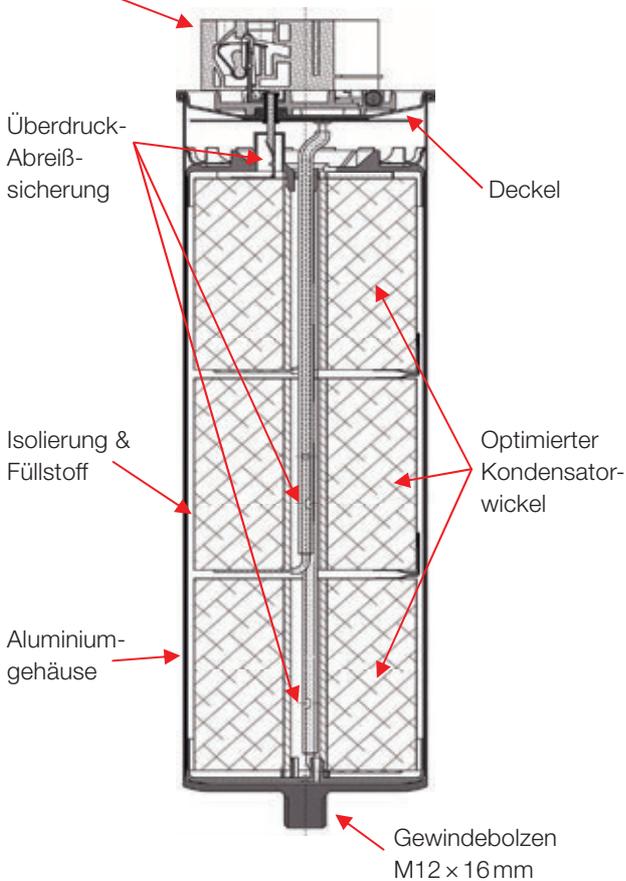
## LKT-F 3-Phasen-Trockenkondensatoren

### 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.

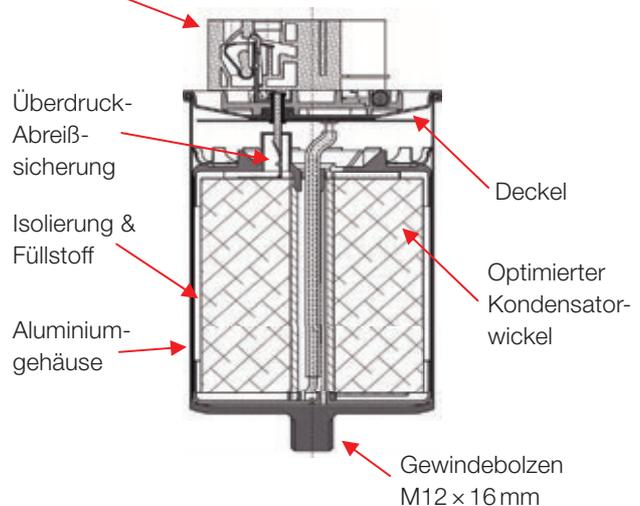
### Dreiphasenkondensator

AKD wartungsfreie Zugfederklemme



### Einphasenkondensator

AKD wartungsfreie Zugfederklemme



### Optimierte Wickelgeometrie

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

### Selbsteheilender Polypropylenfilm

Der Selbstheileneffekt 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

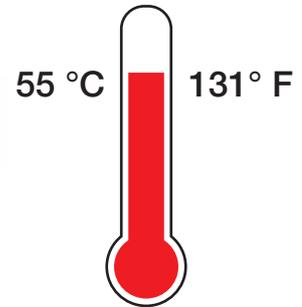
- Auslaufsichere Trockenbauweise
- Werkseitig installierte Entladewiderstände (nur bei Zugfederklemmen)
- Fingersichere, wartungsfreie Anschlüsse
- Kompakte Bauweise
- Hohe Strombelastbarkeit
- Oberschwingungsg geeignet
- Hohe Temperaturfestigkeit
- Vierfache Sicherheitsfunktion
- Geeignet für große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

## 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:

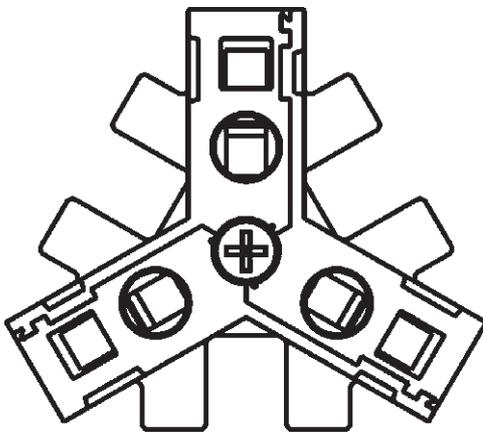
- Hohe Dauerstrombelastbarkeit
- bis 55 °C Umgebungslufttemperatur einsetzbar
- Wartungsfreie Anschlüsse über die gesamte Lebensdauer
- Alternativ mit Schraubanschluss



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

### Kondensatoren mit 85 mm Durchmesser

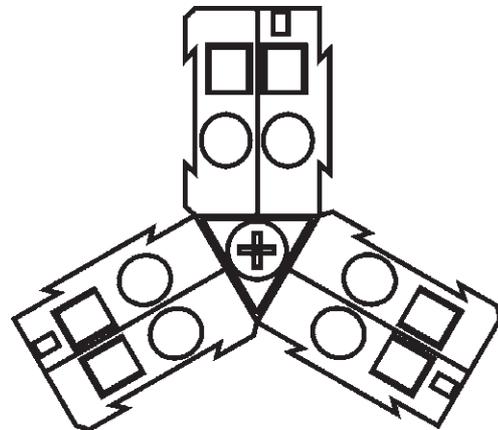
- 1 Leiter pro Phase
- 14 AWG bis 6 AWG
- Abisolierlänge 16 mm



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

# Komponenten

Leistungselektronik Kondensatoren

- 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 Kontakttring

#### 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

$U_{B/B}$	$1,5 \cdot U_N + 10\%$ für 2 Sek.
$U_{B/G}$	$U_{rms} < 690\text{ V} = 3,9\text{ kV}$ , $U_{rms} > 690\text{ V} = 4,3\text{ kV}$
$U_i$	1,3 kV oder 1,5 kV
Lebensdauertest / thermische Stabilität	Gemäß IEC 61071
Kapazitätstoleranz	$\pm 5\%$ , engere Toleranzen auf Anfrage möglich
Verlustfaktor $\tan \delta_0$	$2 \times 10^{-4}$
Eigeninduktivität	$< 300\text{ nH}$

## Umgebungsbedingungen

Min. Temperatur	-40 °C
Max. Umgebungstemperatur	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	$> 100.000\text{ h}$
Ausfallrate	$< 300\text{ FIT}$

## 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 Kontakttringe	
Normen		IEC/EN 60831-1 und -2, UL 810	
Zulassungen		 <b>UL Nr. 810 E 337088</b>	
Nennspannung*	$U_{DC-bus}$	680, 850, 1.080, 1.200 ( $U_N$ )	450, 680, 1.080 ( $U_N$ )
Nennspannung*	$U_{rms}$	480, 600, 760, 850 $U_{rms}$	320, 480, 760 $U_{rms}$
Nennfrequenz	$f_N$	50 Hz bzw. 60 Hz	
Toleranz ( $\mu F$ )		-5 %/+5 % Standard (engere Toleranzen auf Anfrage)	
Interne Schaltung		n / v	Dreieck
Verlustfaktor		$< 10 \times 10^{-4}$	
Eigeninduktivität		$< 300$ nH	
Entladung bei werksseitig montierten Widerständen (nur bei Zugfederklemme)		$\leq 50$ 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 $\times$ 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  $V_{dc}$   $1,414 \times V_{ac-rms}$  beträgt. Es gibt zahlreiche Filteranwendungen, bei denen die Spitzen- wechselfspannung des Systems den 1,414-fachen Wert der GS-Spannung hat. Einige Filteranwendungen verwenden jedoch Wechselrichter mit einer höheren DC-Zwischenkreisspannung (d. h.:  $1.5-1.75 \times V_{ac-rms}$ ). 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.:  $3 \times 20 \mu F$  wird als  $30 \mu F$  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 Kontakttring
- 4) Allpolige Überdruck-Abreißsicherung

**FRACO**® IEC 61071



### Typenliste 1-phasig

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

### Typenliste 1-phasig

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

**FRUS** IEC 61071



### Typenliste 1-phasig

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

### Typenliste 1-phasig

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

### 4 Sicherheitsfaktoren:

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

**CAUS** IEC 61071



### Typenliste 1-phasig

	$U_N = 680 \text{ V}$			$U_{rms} = 480 \text{ V}$			$U_S = 1.450 \text{ V}$			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in $\mu\text{F}$	$I_{max}$ in A	$\hat{I}$ in kA	$R_{th}$ in K / W	$R_s$ in $m\Omega$	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
$U_{rms} = 480 \text{ V}$	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
$U_S = 680 \text{ V}$	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
$U_{dc} = 680 \text{ V}$	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

	$U_N = 850 \text{ V}$			$U_{rms} = 600 \text{ V}$			$U_S = 1.800 \text{ V}$			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in $\mu\text{F}$	$I_{max}$ in A	$\hat{I}$ in kA	$R_{th}$ in K / W	$R_s$ in $m\Omega$	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg
$U_{rms} = 600 \text{ V}$	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
	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
$U_S = 850 \text{ V}$	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
$U_{dc} = 850 \text{ V}$	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.

**Leistungselektronik Kondensatoren  
mit schraubenlosem Anschlusssteil (Zugfederklemme)**

**4 Sicherheitsfaktoren:**

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



**Typenliste 1-phasig**

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

**Typenliste 1-phasig**

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

### 4 Sicherheitsfaktoren:

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

**CAVUS** IEC 61071



### Typenliste 3-phasig

	$U_N = 450\text{ V}$			$U_{rms} = 320\text{ V}$				$U_S = 970\text{ V}$			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in $\mu\text{F}$	$I_{max}$ in A	$\hat{I}$ in kA	$R_{th}$ in K / W	$R_S$ in m $\Omega$	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg	
$U_{rms} = 320\text{ V}$	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	
$U_S = 450\text{ V}$	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	
$U_{dc} = 450\text{ V}$	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

	$U_N = 680\text{ V}$			$U_{rms} = 480\text{ V}$				$U_S = 1.460\text{ V}$			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in $\mu\text{F}$	$I_{max}$ in A	$\hat{I}$ in kA	$R_{th}$ in K / W	$R_S$ in m $\Omega$	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg	
$U_{rms} = 480\text{ V}$	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	
$U_S = 680\text{ V}$	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	
$U_{dc} = 680\text{ V}$	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

	$U_N = 1.080\text{ V}$			$U_{rms} = 760\text{ V}$				$U_S = 2.320\text{ V}$			
	Artikel-Nr.	Typ	Kapazität in $\mu\text{F}$	$I_{max}$ in A	$\hat{I}$ in kA	$R_{th}$ in K / W	$R_S$ in m $\Omega$	Durchmesser in mm	Höhe in mm	Gewicht in kg	
$U_{rms} = 760\text{ V}$	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	
$U_S = 1.080\text{ V}$	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	
$U_{dc} = 1.080\text{ V}$	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 Leistungselektronik 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 Betriebstemperaturen 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.

Leistungselektronik 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  $\leq 4.000$  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  $\leq 4.000$  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  $U_{\text{Kondensator}} = < 50$  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 20 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 Überschlüssen 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.

# Komponenten

Leistungselektronik Kondensatoren

Tel. +49-851-81033

Fax +49-851-81034

E-Mail: [info@ivu-unrecht.de](mailto:info@ivu-unrecht.de)web: [ivu-unrecht.de](http://ivu-unrecht.de)

1

## 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 x 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	$L_{\text{Eigen}}$	Eigeninduktivität
$U_N$	Höchster wiederkehrender Spitzenwert der Betriebsspannung, egal welcher Polarität bei sich umkehrendem Kurvenverlauf, für den der Kondensator ausgelegt ist	$R_{\text{th}}$	Thermischer Widerstand
$U_{\text{rms}}$	Effektivspannung der höchsten wiederkehrenden Betriebsspannung	$R_s$	Wirksamer ohmscher Widerstand der Leiter und der Metallisierung eines Kondensators unter festgelegten Betriebsbedingungen
$U_S$	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	$P_V$	Höchste Verlustleistung, mit der der Kondensator bei der höchsten Gehäusetemperatur belastet werden darf
$U_i$	Effektivwert der sinusförmigen Spannung, für die die Isolierung zwischen den Anschlüssen des Kondensators zum Gehäuse oder nach Erde ausgelegt ist	$f_1$	Frequenz für die höchste Verlustleistung des Kondensators bei Nennspannung
$U_{\text{Bv/B}}$	Spannung Belag / Belag	$f_2$	Maximale Frequenz, bei welcher der max. Strom die max. Verlustleistung im Kondensator erzeugt
$U_{\text{Bv/G}}$	Spannung Belag / Gehäuse	$\Theta_{\text{min}}$	Niedrigste Temperatur, bei welcher der Kondensator betrieben werden darf
$U_{\text{Bv/B}}$	Isolationsspannung	$\Theta_{\text{max}}$	Höchste Temperatur des Gehäuses, bei welcher der Kondensator betrieben werden darf
$I_{\text{max}}$	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		

## Abmessungen

1-phasiger Kondensator  
mit  $d=60\text{ mm}$   
(Schraubanschluss)

1-phasiger Kondensator  
mit  $d=70\text{ mm}$   
(Schraubanschluss)

1-phasiger Kondensator  
mit  $d=85\text{ mm}$   
(Schraubanschluss)

1-phasig und 3-phasig  
mit  $d=60/70\text{ mm}$   
(wartungsfreie  
Zugfederklemme)

3-phasiger Kondensator  
mit  $d=85\text{ mm}$   
(wartungsfreie  
Zugfederklemme)

