

PKmind[®]

DC CAPACITORS WITH ULTRA LOW SELF-INDUCTANCE



INDUCTANCE AS LOW AS IT CAN GET

ELECTRONICON[®]
always in charge

APPLICATION NOTES AND GENERAL INFORMATION



ELECTRONICON[®]
always in charge



**CAPACITORS
FOR POWER ELECTRONICS**
KONDENSATOREN FÜR DIE LEISTUNGSELEKTRONIK

maximales I_{max} und I_{eff}
entsprechend dem errechneten



PKmind[®]

**DC CAPACITORS WITH
ULTRA-LOW SELF-INDUCTANCE**

DC-KONDENSATOREN MIT
ULTRA-NIEDRIGER EIGENINDUKTIVITÄT



PKmind® – Inductance as low as it can get

Our new PKmind® series is based on the SecuMet™ films known from the classic PK16. It merges its outstanding properties - high capacitance density with excellent long-term stability, particularly compact design, high rms currents up to 100 A rms, minimized series resistance and excellent surge current strength - with the low inductance of our E67 and E61 series, optimized for future high-frequency applications.

Externally quite similar to the PK16, the new capacitors have been redesigned completely on the inside. Thanks to innovative wiring and the connection configuration familiar from our E67 and E61, they achieve self-inductances of between 7 and 15 nH. Their much lower series resistance reduces power losses substantially and allows for even higher rms currents per unit than before. This is particularly important at the high frequency currents of future SiC applications with components in the range of 50 kHz and more. Inductance-related disturbances and self-resonances inside the capacitors can be minimized this way.

PKmind's diameters of 85 and 100 mm and its height between 102 and 180 mm are aimed at compact DC links, which are combined from several capacitors. In such a configuration, the surface area of the aluminium cases, as well as the bottom side of the can provide ample opportunity for cooling. As with the traditional PK16, it is fixed by an M12 stud at the base. The four robust, low-inductance M6 terminals (10 mm internal thread) are locked against excessive torque.

Filled with cured polyurethane resin, the capacitors are environmentally friendly and can be mounted in any position. All capacitors in this series are designed for climate class T1. With their lower temperature limit of -40°C, they are suitable even for harsh environmental conditions.

Important notice

Our capacitors of the PKmind® series are made with self-healing dielectric. Self-healing breakdowns become less likely, or impossible, under high thermal or electrical overstress. The disintegration of the polypropylene dielectric may produce more or less amounts of gas accompanied by a build-up of internal pressure. Very frequent and large-scale occurrence of self-healing breakdowns (e.g., as a result of strong voltage overstrain) may cause a gradual rise of the internal pressure as well.

For the sake of lowest available self-inductance and maximum mounting comfort, the capacitors of our PKmind® range are not equipped with an integrated safety mechanism. They should therefore not be operated beyond their rated values and be allocated in uncritical environment (non-flammable materials) where the release of flammable organic gases or an ignition of the polypropylene cannot cause consequential damage.

PKmind® – Induktivität, so niedrig es geht

Unsere neue Baureihe PKmind® basiert auf den vom klassischen PK16 her bekannten SecuMet™-Folien. Sie verschmilzt dessen herausragende Eigenschaften - hohe Kapazitätsdichte mit vorzüglicher Langzeitstabilität, besonders kompakte Bauweise, hohe Effektivströme bis zu 100 A rms, minimierter Serienwiderstand und exzellente Stoßstromfestigkeit - mit der auf künftige Hochfrequenzanwendungen optimierten niedrigen Induktivität unserer Baureihen E67 und E61.

Äußerlich dem PK16 durchaus ähnlich, sind die neuen Kondensatoren im Innern ganz neu konzipiert. Dank innovativer Verschaltung und der von E67 und E61 bekannten Anschlusskonfiguration erreichen sie Eigeninduktivitäten zwischen 7 und 15 nH. Ihr wesentlich verringerter Serienwiderstand reduziert Leistungsverluste ganz erheblich und ermöglicht noch höhere Effektivströme pro Kondensator als zuvor. Dies ist besonders wichtig für die hochfrequenten Betriebsströme künftiger SiC-Anwendungen mit Anteilen im Bereich von 50 kHz und mehr. Induktivitätsbedingte Störungen und kondensatorinterne Eigenresonanzen können so minimiert werden.

Die Durchmesser 85 und 100 mm des PKmind® und seine Bauhöhen zwischen 102 und 180 mm zielen auf kompakte Zwischenkreise, welche aus mehreren Kondensatoren kombiniert sind. In einer solchen Konfiguration bietet die Oberfläche der Aluminiumgehäuse und des Becherbodens eine großzügige Möglichkeit zur Kühlung. Wie bei den traditionellen PK16 erfolgt die Befestigung über einen M12x16-Montagebolzen. Die vier robusten, niederinduktiven M6-Anschlüsse (10-mm-Innengewinde) sind gegen zu hohes Drehmoment verriegelt.

Die mit ausgehärtetem Polyurethanharz gefüllten Kondensatoren sind umweltfreundlich und können in jeder Position montiert werden. Alle Kondensatoren in dieser Baureihe sind für Klimaklasse T1 ausgelegt. Mit ihrer unteren Temperaturgrenze von bis zu -40°C eignen sie sich selbst für rauen Anwendungsumgebungen.

Wichtiger Hinweis

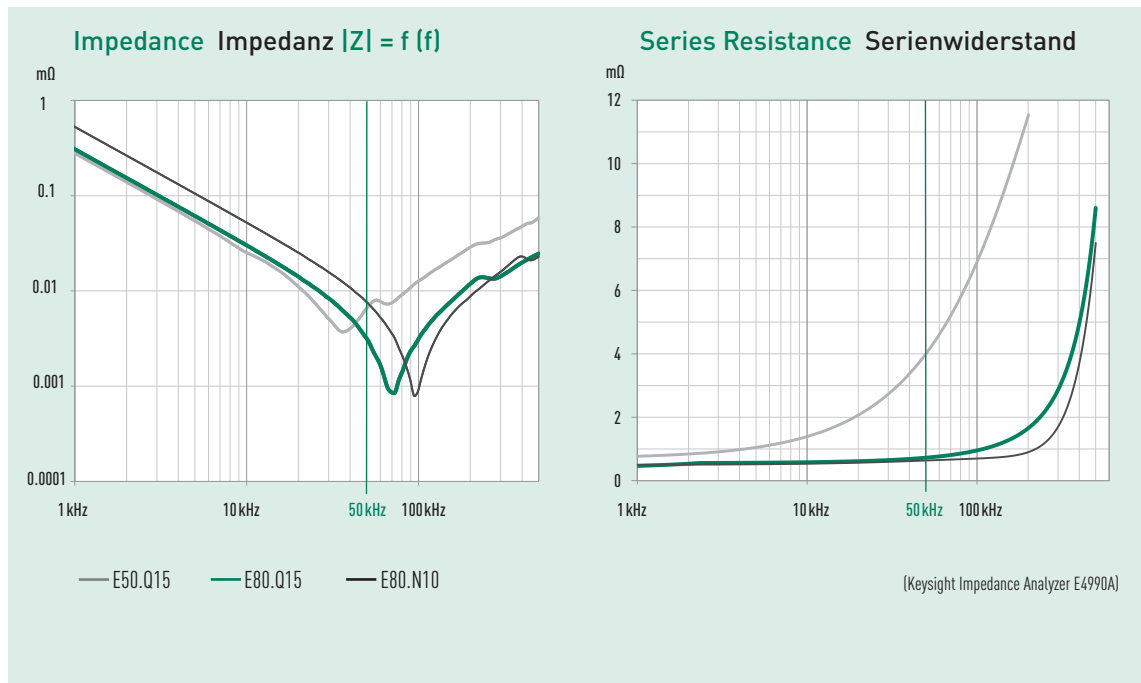
Alle in unseren PKmind®-Kondensatoren verwendeten dielektrischen Strukturen sind selbstheilend. Der zuverlässige Ablauf selbstheilender Durchschläge kann jedoch durch hohe thermische oder elektrische Belastung beeinträchtigt oder verhindert werden. Sich zersetzendes Polypropylen erzeugt dann größere Mengen an Gas und der Innendruck im Kondensator steigt. Gleichermaßen können großflächig auftretende Durchschläge (z.B. infolge starker Überspannung) einen starken Anstieg des Innendrucks verursachen. Zum Zwecke niedrigster Eigeninduktivität und maximalen Einbaukomforts verfügen die Kondensatoren der PKmind®-Reihe nicht über einen internen Abschaltmechanismus. Sie sollten daher nicht außerhalb ihrer zulässigen Nennwerte betrieben und stets in unkritischer Umgebung (nichtentflammbare Materialien) platziert werden, wo die Freisetzung entzündlicher organischer Gase bzw. eine Entzündung des Dielektrikums keine schwerwiegenden Folgeschäden verursachen können.

PKmind® vs. PK16™

Comparison of PKmind® E80.Q15-524NLO and a traditional PK16 of same size and rating. Thanks to the ultra-low inductance of 9 vs. 35nH, and excellent internal design, the auto-resonance frequency of PKmind® is more than double, and there are no further resonance points beyond 200 kHz. For SiC, the frequencies above 50kHz will be most essential.

PKmind® vs. PK16™

PKmind® E80.Q15-524NLO und traditioneller PK16 gleicher Größe und Nennwerte im Vergleich. Dank ultraniedriger Induktivität von 9 gegenüber 35nH, und hervorragenden internen Designs liegt die Eigenresonanzfrequenz von PKmind® mehr als doppelt so hoch, und weist bis jenseits der 200 kHz keine weiteren Resonanzpunkte auf. Für SiC werden gerade die Frequenzen oberhalb 50 kHz am wichtigsten sein.



		Reference PK16™ E50.Q15-524N57	PKmind® E80.Q15-524NLO
Rated capacitance/voltage Nennkapazität/-spannung	C_N / U_N	520 μ F / 1100V	520 μ F / 1100V
Dimensions Abmessungen	$D_1 \times L_1$	$\emptyset 100 \times 155$ mm	$\emptyset 100 \times 155$ mm
Series resistance Serienwiderstand	R_S	0.7 m Ω	0.55 m Ω
Equivalent series resistance Ersatzwiderstand @ 10 kHz	ESR 10kHz	1 m Ω	0.58 m Ω
	ESR 100kHz	7 m Ω	1 m Ω
Rated current Nennstrom	I_{max}	80 A	100 A
Self-inductance Eigeninduktivität	L_e	35 nH	9 nH



E80.*** PKmind®
DC
900...1300V

for latest edition and updates
check www.powercapacitors.info





Ultra-low-inductance DC capacitors
Extrem niederinduktive Zwischenkreiskondensatoren



Standards IEC 61071, optional IEC 61881
UL 810
can Gehäuse aluminium/plastic, (UL94: V0)
mounting position optional
Einbaulage beliebig
filling material solid PUR, based on plant oil
Füllmittel PUR ausgehärtet, auf Pflanzenölbasis
internal protection none
interne Sicherung keine
fire load Brandlast 40 MJ/kg

C_N tolerance Toleranz ±10%; optional ±5%
tanδ₀ 2 × 10⁻⁴
limit temperatures Grenztemperaturen
θ_{min} -40°C
θ_{max} (HOTSPOT) +85°C
storing temperature Lagertemperatur -40°C ... +85°C
Life time Lebensdauer > 200 000 h
Failure rate Ausfallrate 50 FIT¹

reference service life_Referenzbetriebsdauer 100 000 h, θ_{hotspot} ≤ 70°C

		 PKmind® E80.N10-304NLO	 PKmind® E80.Q15-524NLO
Rated Voltage Nennspannung	U _N DC	900 V	1100 V
Rated Ripple Voltage überlagerte Wechselspannung	U _r	200 V	250 V
Rated capacitance Nennkapazität	C _N	300 µF	520 µF
Series resistance Serienwiderstand	R _s	0.5 mΩ	0.55 mΩ
Equivalent series resistance Ersatzwiderstand @ 10 kHz	ESR 10 kHz	0.54 mΩ	0.58 mΩ
Equivalent series resistance Ersatzwiderstand @ 100 kHz	ESR 100 kHz	0.7 mΩ	1 mΩ
Thermal resistance Thermischer Widerstand	R _{th}	3.1 K/W	3.1 K/W
Rated current Nennstrom	I _{max}	80 A	100 A
Peak current Spitzenstrom	î	4.7 kA	5.6 kA
Surge current Stoßstrom	I _s	14.1 kA	16.8 kA
Energy contents Energiegehalt	E _N	122 Ws	315 Ws
Self-inductance Eigeninduktivität	L _e	9 nH	9 nH
Dimensions Abmessungen	D ₁ × L ₁	85 × 102 mm	100 × 155 mm
Weight Gewicht	m	0.7 kg	1.3 kg



Preliminary Type Range *
Vorläufige Typenreihe *

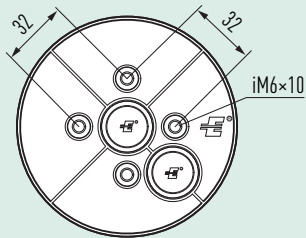
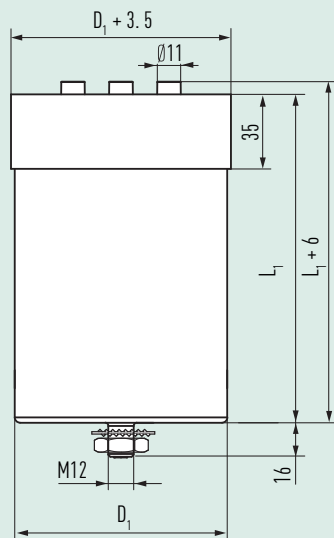
C _N (µF)	R _S (mΩ)	R _{th} (K/W)	I _{max} (A)	î (kA)	I _S (kA)	E _N (Ws)	L _e (nH)	D ₁ * L ₁ (mm)	m (kg)	order no. Bestell-Nr.	pcs / Box Stk / Box
U_N 900V DC		U_r 200V		U_S 1350V		U_{BB} 1350V DC		U_{BG} 3360V VAC/2s			
300	0.7	3.1	80	4.7	14.1	122	9	85 × 102	0.7	E80.N10-304NLO	10/FB10
440	0.65	3.1	80	6.9	20.7	178	9	100 × 102	0.9	E80.Q10-444NLO	6/FB10
530	0.9	3.8	80	4.6	13.8	215	10	85 × 155	1.0	E80.N15-534NLO	5/FB8
780	0.6	3.1	100	6.8	20.4	316	9	100 × 155	1.3	E80.Q15-784NLO	3/FB8
955	0.75	2.8	100	6.8	20.4	387	12	100 × 180	1.6	E80.Q18-954NLO	3/FB12
U_N 1100V DC		U_r 250V		U_S 1650V		U_{BB} 1650V DC		U_{BG} 3840V VAC/2s			
200	0.85	3.1	80	3.9	11.7	121	9	85 × 102	0.7	E80.N10-204NLO	10/FB10
290	0.5	3.1	80	5.6	16.8	175	9	100 × 102	0.9	E80.Q10-294NLO	6/FB10
370	1.2	3.8	80	4	12	224	10	85 × 155	1.0	E80.N15-374NLO	5/FB8
440	0.55	3.1	80	5.6	16.8	266	15	85 × 180	1.2	E80.N18-444NLO	5/FB12
520	0.55	3.1	100	5.6	16.8	315	9	100 × 155	1.3	E80.Q15-524NLO	3/FB8
650	0.55	2.8	100	5.6	16.8	393	12	100 × 180	1.6	E80.Q18-654NLO	3/FB12
U_N 1300V DC		U_r 300V		U_S 1950V		U_{BB} 1950V DC		U_{BG} 4320V AC/2s			
130	0.9	3.1	80	3.1	9.3	110	9	85 × 102	0.7	E80.N10-134NLO	10/FB10
195	0.55	3.1	80	4.7	14.1	165	9	100 × 102	0.9	E80.Q10-194NLO	6/FB10
235	1.3	3.8	80	3.1	9.3	199	10	85 × 155	1.0	E80.N15-234NLO	5/FB8
290	1.4	3.3	80	3.2	9.6	245	15	85 × 180	1.2	E80.N18-294NLO	5/FB12
350	0.75	3.1	100	4.6	13.8	296	9	100 × 155	1.3	E80.Q15-354NLO	3/FB8
420	0.85	2.8	100	4.6	13.8	355	12	100 × 180	1.6	E80.Q18-424NLO	3/FB12
U_N 1500V DC		U_r 300V		U_S 2250V		U_{BB} 2250V DC		U_{BG} 4800V AC/2s			
100	0.93	3.1	80	2.7	8.1	113	9	85 × 102	0.7	E80.N10-104NLO	10/FB10
140	0.6	3.1	80	3.8	11.4	158	9	100 × 102	0.9	E80.Q10-144NLO	6/FB10
180	1.2	3.8	80	2.7	8.1	203	10	85 × 155	1.0	E80.N15-184NLO	5/FB8
220	1.4	3.3	80	2.7	8.1	248	15	85 × 180	1.2	E80.N18-224NLO	5/FB12
250	0.84	3.1	100	3.7	11.1	281	9	100 × 155	1.3	E80.Q15-254NLO	3/FB8
305	0.93	2.8	100	3.7	11.1	343	12	100 × 180	1.6	E80.Q18-304NLO	3/FB12

* grey values are extrapolated, to be confirmed
* graue Werte hochgerechnet



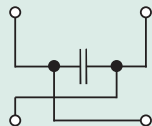


Drawings Maßbilder



Principle circuit diagram

Prinzipschaltbild



E80 CAPACITORS WITH A CAN DIAMETER OF 85 ... 100 mm

Can material	aluminium
Base mounting stud	M12
Lid	plastic UL94-V0
Terminals	tinned brass, internal thread M6 × 10 mm (4Nm)
I _{max} (Terminals)	120 A
Degree of protection	IP 00
K	40 mm
L	20 mm
Humidity class	T1 (IEC 62498-1)

E80 KONDENSATOREN MIT DURCHMESSER 85 ... 100 mm

Gehäusematerial	Aluminium
Bodenschraube	M12
Deckel	Kunststoff UL94-V0
Anschlüsse	Messing verzinkt, Innengewinde M6 × 10 mm (4Nm)
I _{max} (Anschlüsse)	120 A
Schutzgrad	IP 00
K	40 mm
L	20 mm
Feuchtklasse	T1 (IEC 62498-1)

Important Remarks

General

Our catalogues outline the typical technical and mechanical characteristics of the listed capacitors. The stated values are based on reference type tests, as well as empirical and experimental experience. The real values of individual capacitors may differ within the stated, or commonly known, tolerances. Any information given in this catalogue therefore describes the components in general terms and does not constitute any guarantee of individual technical values.

It is the responsibility of the user to ensure by dedicated tests the suitability and safety of operation of our components under the conditions of his application. This also applies to any accessories offered by ELECTRONICON.

Safety

Safe operation of the capacitors can be expected only if all safety recommendations as well as electrical and thermal specifications as stated on the label, in the data sheets, catalogues and the accompanying mounting instructions are strictly observed, and recommended safety devices are used as intended. Please consider the "General Safety Recommendations" of the power capacitor manufacturers organized in the German ZVEI (www.electronicon.com/en/zvei).

The capacitors shall only be used for the intended application. ELECTRONICON will not indemnify or be responsible for any kind of damages to persons or property due to the improper application of any capacitors purchased from ELECTRONICON or its distributors.

Mind that electrical or mechanical misapplication of capacitors can become hazardous. Misapplied capacitors can explode or catch fire and cause bodily injury or property damage due to the expulsion of material or metal fragments.

Please consult the detailed instructions for mounting and application stated in our brochure „Application Notes“ and on the ELECTRONICON website: www.electronicon.com/en/an

If in doubt about how to connect, operate, or discharge a capacitor, consult ELECTRONICON engineering or our distributors.

Mounting And Cooling

The useful life of a capacitor may be reduced dramatically if exposed to excessive heat. Typically an increase in the ambient temperature of 7°C will halve the expected life of the capacitor. Make sure to obey the permitted operating temperatures.

To avoid overheating the capacitors must be allowed to cool unhindered and should be shielded from external heat sources. We recommend forced ventilation for all filter applications with reactors. Give approx. 20mm clearance around capacitors for natural or forced ventilation, and do not place them directly above or next to heat sources such as detuning or tuning reactors, bus bars, etc.

Wichtige Hinweise

Allgemeines

Unsere Kataloge beschreiben die typischen technischen und mechanischen Eigenschaften der aufgeführten Kondensatoren. Die angegebenen Werte basieren auf Referenztypprüfungen sowie empirischen und experimentellen Erfahrungswerten. Die tatsächlichen Werte einzelner Kondensatoren können innerhalb der angegebenen bzw. allgemein bekannter Toleranzen abweichen. Alle Angaben in diesem Katalog beschreiben daher die Komponenten im Allgemeinen und stellen keine Garantie für individuelle technische Werte dar. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, durch gezielte Prüfungen die Eignung und Betriebssicherheit unserer Komponenten unter den konkreten Betriebsbedingungen seiner Anwendung sicherzustellen. Dies gilt ebenso für gegebenenfalls von ELECTRONICON angebotene Zubehörteile.

Sicherheit

Ein sicherer Betrieb der Kondensatoren ist nur zu erwarten, wenn alle Sicherheitsempfehlungen sowie elektrische und thermische Spezifikationen entsprechend Etikett, Datenblättern, Katalogen und beiliegenden Montageanleitungen eingehalten und die empfohlenen Sicherheitseinrichtungen bestimmungsgemäß verwendet werden. Bitte beachten Sie die „Allgemeinen Sicherheitsempfehlungen“ der im deutschen ZVEI organisierten Hersteller von Leistungskondensatoren (www.electronicon.com/zvei).

Die Kondensatoren dürfen ausschließlich für ihren Bestimmungszweck verwendet werden. ELECTRONICON übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Schäden an Personen oder Eigentum, welche aus unsachgemäßer Anwendung von Kondensatoren herrührt.

Elektrisch oder mechanisch fehlerhaft eingesetzte Kondensatoren können explodieren oder Feuer fangen. Austretende Materialien bzw. Metallteile können gesundheitliche und materielle Schäden verursachen.

Bitte beachten Sie die detaillierten Anweisungen in unserer Broschüre „Anwendungshinweise“ sowie auf der Webseite von ELECTRONICON: www.electronicon.com/an

Bitte konsultieren Sie das Fachpersonal oder unsere Distributoren zu Fragen bezüglich Anschluss, Verwendung oder Entladung von Kondensatoren.

Montage und Kühlung

Die Lebensdauer eines Kondensators kann durch übermäßige Wärme einwirkung erheblich verringert werden. Im allgemeinen führt eine Erhöhung der Umgebungstemperatur um 7°C zu einer Verringerung der Lebensdauer des Kondensators um 50 %. Halten Sie die zugelassenen Betriebstemperaturen ein.

Um Überhitzung zu vermeiden, muß gewährleistet sein, daß die Kondensatoren auftretende Verlustwärme ungehindert abführen können und vor fremden Wärmequellen abgeschirmt werden. Insbesondere in Filtern ist in jedem Falle eine Zwangslüftung zu empfehlen. Zwischen und um Kondensatoren sollten etwa 20mm Platz für natürliche oder Zwangslüftung belassen werden. Bringen Sie den Kondensator nie direkt neben oder über Wärmequellen, wie Drosseln u. ä. an.



Failure Rate

The failure probability of a component is a statistical value which is described by a log-normal distribution:

$$N = N_0 \times e^{-\lambda t}$$

λ is the failure rate, which alternatively is also stated as the so-called FIT-rate (FIT = Failures In Time = $\lambda \times 10^6$).

The failure rate is very closely linked with operating temperature and operating voltage of the capacitor. The FIT rates stated in this catalogue are related to the capacitor's rated voltage and a dielectric temperature (= HOTSPOT temperature) of 70°C.

The simultaneous operation of capacitors at highest permissible voltage and operating temperature should be avoided; otherwise, failure rates may increase beyond reasonable technical reliability.

The standard reference period for the failure rate statement is 100.000 hours. Please note that FIT rates can be altered or improved by technical adjustments. Please contact us for details.

The following diagram demonstrates the correlation between FIT rate, operating voltages and operating temperatures.

Ausfallrate

Die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Bauelements ist eine statistische Größe, die mit Hilfe einer Normalverteilung beschrieben wird. Es gilt:

- N = number of functional components after period t
Anzahl der nach der Zeit t intakten Bauelemente
- N₀ = total number of components at time t = 0
Gesamtzahl der Bauelemente zum Zeitpunkt t = 0
- λ = failure rate Ausfallrate

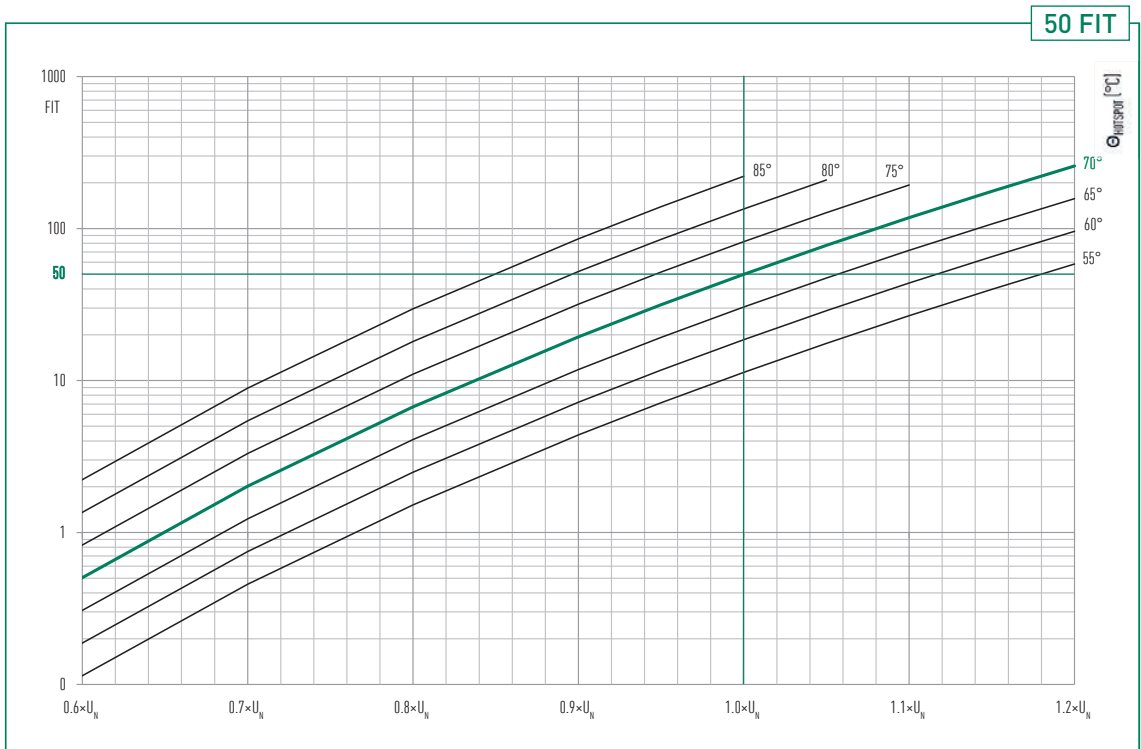
Dabei ist λ die Ausfallrate, die alternativ auch als FIT-Rate angegeben wird (FIT = $\lambda \times 10^6$).

Die Ausfallrate ist stark abhängig von der Temperatur und der Betriebsfeldstärke. Die FIT-Raten im Katalogsortiment beziehen sich auf 70°C Dielektrikumstemperatur (=Hotspot-Temperatur) und die Nennspannung des Kondensators.

Der Betrieb von Kondensatoren mit der höchsten zulässigen Spannung und der höchsten zulässigen Betriebstemperatur sollte vermieden werden, andernfalls können die Ausfallraten so hoch werden, dass keine technisch sinnvollen Zuverlässigkeiten mehr gewährleistet sind.

Der Wert für die Ausfallrate bezieht sich auf einen Referenzzeitraum von 100.000h. FIT-Raten können durch technische Anpassung der Kondensatoren beeinflusst und verbessert werden. Auskünfte hierzu erteilen wir auf Anfrage.

Das nachstehende Kurvendiagramm macht den Zusammenhang von FIT-Rate, Betriebsspannung und Betriebstemperatur deutlich.



**Protection against Overvoltages And Short Circuits:
Self-Healing Dielectric**

All dielectric structures used in our power capacitors are „self-healing“: In the event of a voltage breakdown the metal layers around the breakdown channel are evaporated by the temperature of the electric arc that forms between the electrodes. They are removed within a few microseconds and pushed apart by the pressure generated in the centre of the breakdown spot. An insulation area is formed which is reliably resistive and voltage proof for all operating requirements of the capacitor. The capacitor remains fully functional during and after the breakdown.

For voltages within the permitted testing and operating limits the capacitors are short-circuit- and overvoltage-proof. They are also proof against external short circuits as far as the resulting surge discharges do not exceed the specified surge current limits.

Limited Warranty

All our products are designed, manufactured, and tested with the highest care and workmanship. The satisfaction of our customers is our highest goal. We therefore warrant remedying any defect in the goods resulting from faulty design, materials or workmanship, which appears within 3 years from the date of sale.

This warranty does not cover defects due to improper use of the goods or operation at conditions exceeding the rated values stated in the catalogue or special data sheet. Nor does it cover defects due to faulty maintenance or incorrect installation, alterations or faulty repairs undertaken by the Buyer. Finally the warranty does not cover normal wear and tear or deterioration.

See our „General Conditions“ for details on Warranty and Product liability.

**Schutz gegen Überspannungen und Kurzschlüsse:
Selbstheilendes Dielektrikum**

Alle in unseren Leistungskondensatoren eingesetzten dielektrischen Strukturen sind selbstheilend. Im Falle eines Kurzschlusses (Spannungsdurchschlag) verdampfen die Metallbeläge um den Durchschlagspunkt herum infolge des Lichtbogens, der sich zwischen den Elektroden bildet. Binnen Mikrosekunden wird der Metaldampf vom Zentrum des Durchschlages weggedrückt. Auf diese Weise bildet sich eine isolierende belagfreie Zone um den Durchschlagspunkt. Der Kondensator bleibt während und nach dem Durchschlag voll funktionsfähig.

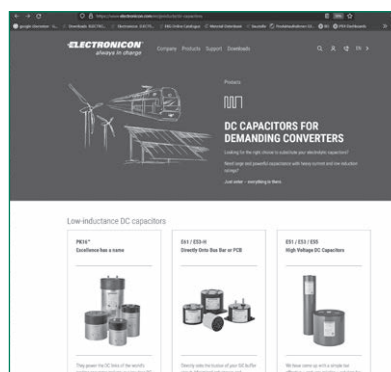
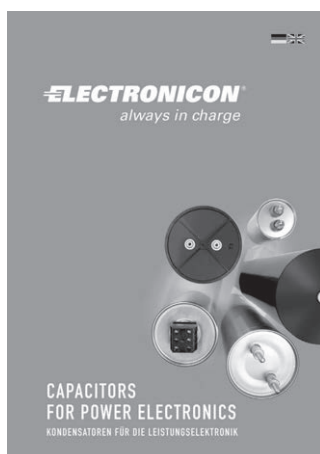
Für Spannungen innerhalb der zugelassenen Test- und Betriebsbedingungen sind die Kondensatoren kurzschluss- und überspannungssicher. Sie sind außerdem sicher gegen äußere Kurzschlüsse, sofern bei den dabei entstehenden Stoßentladungen die zugelassenen Stoßströme nicht überschritten werden.

Gewährleistung

Alle unsere Erzeugnisse werden mit höchster Sorgfalt und Fachkenntnis entwickelt, hergestellt und geprüft. Die Zufriedenheit unserer Kunden ist unser höchstes Ziel. Wir verpflichten uns daher, jeden innerhalb von 3 Jahren ab Verkaufsdatum auftretenden Mangel an unseren Erzeugnissen zu beseitigen, welcher aus Fehlern in Design, Material oder Herstellung herrührt. Diese Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Defekte infolge unsachgemäßer Anwendung oder Betrieb außerhalb der nach Katalog oder Datenblatt zulässigen Einsatzbedingungen. Sie erfaßt ebensowenig Schäden aufgrund fehlerhafter Wartung, unsachgemäßer Montage, Änderungen oder unsachgemäßer Reparaturen durch den Käufer bzw. Anwender. Diese Gewährleistung betrifft auch nicht normale Abnutzung und Verschleiß.

Siehe unsere „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ für Details zu Gewährleistung und Produkthaftung.

Find more information and detailed instructions in our „Application Notes“ and on www.electronicon.com
Mehr Informationen und ausführliche Anweisungen finden Sie in unseren „Anwendungshinweisen“ und unter www.electronicon.com



ELECTRONICON®

Germany • 07549 Gera • Keplerstrasse 2
Fon +49 365 / 734 61 00 • Fax +49 365 / 734 61 10
E-Mail: sales@electronicon.com, www.electronicon.com

