Application: **DC/AC capacitor for general use in power electronics also for nonsinusoidal voltages and currents**

Order code: **E53.P56-402T20**

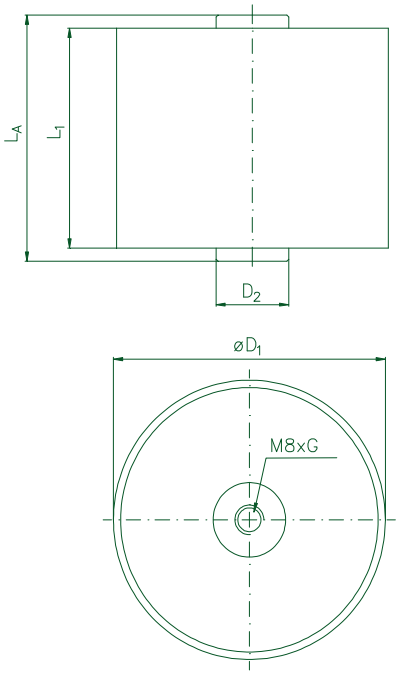
Standards: acc. to IEC 61071:2017; IEC 61881:2011

Approval mark: UL810
CSA C22.2 No. 190 - M1985 660Vac

Characteristics

Rated capacitance	C_N	4	µF ±5%
Rated d.c. voltage	U_{NDC}	2550	V d.c.
Rated a.c. voltage	U_{NAC}	1050	V a.c.
Max. rms voltage (sinusoidal)	U_{rms}	750	V
Non-recurrent surge voltage	U_s	3825	V
Rated energy	E_N	13	Ws
Maximum current	I_{max}	80	A
Maximum peak current	$\hat{I}$	1.5	kA
Maximum surge current	I_s	7.5	kA
Series resistance	R_s	0.5	mΩ
Dielectric dissipation factor	$\tan\delta_o$	2	$x10^{-4}$
Self discharge time const.	$C \times R_{is}$	>25000	s
Self-inductance	Le	<15	nH

Outline drawing



Thermal conditions

Lowest operating temperature	Θ_{min}	-40	°C
Maximum operating temperature	Θ_{max}	85	°C
Storage temperature	$\Theta_{storage}$	-40..+85	°C
Thermal resistance	R_{th}	4.9	K/W
Humidity class		G	

Statistical lifetime	> 200000	h
Failure rate	< 100	FIT*
at $\Theta_{hotspot}$	≤70	°C

* See FIT-RATE diagram on p.3

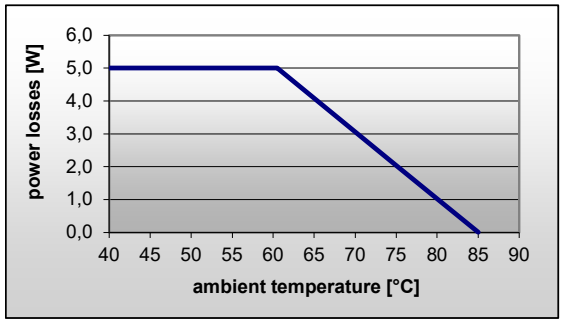
Routine test data

Voltage test between terminals	U_{TT}	3825	V DC/10s (alternatively 1.1 U_{TT} / 2s)

Dimensions in mm

Rated diameter	D_1	95	(±1)
Length of the case	L_1	56	(±1)
Terminal level	L_A	60	(±1)
Terminal	G	M8 x 10	
Diameter of terminals	D_2	20	
Clearance in air	L	131	
Creepage distance	K	131	

Permitted power losses during continuous operation



Approx. weight 0.52 kg

Mechanical characteristics

Dielectric	metallized polypropylene capacitor, selfhealing
Construction	plastic case with resin moulded winding, UL94: V0
Protection	unprotected, without internal fuse, only to be used in uncritical environment
Terminals	screw base, inside thread
Impregnant	no liquid impregnants, filled with solidified PUR resin,non PCB
Fire load	ca. 21 MJ

The export of this item may be subject to German export control regulations!

We reserve the right to make technical changes without prior notice. No liability can be assumed for the accuracy of data

©2024 ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, Keplerstrasse 2, 07549 Gera, Germany

Fon: +49 365 7346-100, Fax: -110, email: sales@electronicon.com

Permitted torque for screw connections

M5 external thread	2 Nm
M6 Internal thread	4 Nm
M6 external thread	2 Nm
M8 Internal thread	7 Nm
M8 external thread	4 Nm

Zulässige Drehmomente für die Anschlussarten

M5 Außengewinde	2 Nm
M6 Innengewinde	4 Nm
M6 Außengewinde	2 Nm
M8 Innengewinde	7 Nm
M8 Außengewinde	4 Nm

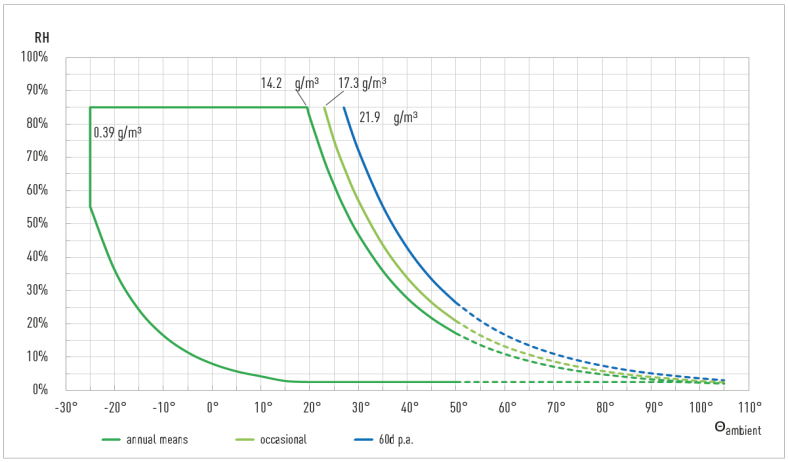
Condensation, Humidity

Condensation on the capacitors is not permitted. The mentioned limited values for humidity must not be exceeded even during storage.

Betauung, Luftfeuchte

Eine Betauung der Kondensatoren ist generell nicht zulässig. Die vorgegebenen Feuchtegrenzen dürfen auch bei der Lagerung der Kondensatoren nicht überschritten werden.

Humidity class G / Feuchteklasse G



max. relative humidity 65% annual means, 75% occasional, 85% 60 days/year, condensation not permitted

max. relative Luftfeuchte 65% Jahresdurchschnitt, 75% gelegentlich, 85% 60 Tage/Jahr, Betauung nicht zulässig

Environment for Operation and Storage

Capacitors shall be stored and operated in dry environment and in conformance with the specified climatic class. Do not expose capacitors to rain or direct sun. Do not store or operate capacitors in, or close to, aggressive environments and corrosive atmosphere e.g. acids, sulphide, chlorine/chlorides, salt mist, etc.

Kondensatoren müssen in trockener Umgebung und in Übereinstimmung mit der angegebenen Klimaklasse gelagert und betrieben werden. Kondensatoren dürfen keinem Regen oder direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzen werden. Lagern oder betreiben Sie keine Kondensatoren in, oder in der Nähe, von aggressiven Umgebungen und korrosiver Atmosphäre, z. Säuren, Sulfide, Chlor / Chloride, Salznebel usw.

Avoid the deposition of dust and dirt on the capacitors which may obstruct the creepage distances between terminals.
Principally, capacitors made of metallized polypropylene do not have a limited shelf life if stored properly. However please note that capacitors in non-hermetical housing may suffer from humidity and other environmental factors if left unused for a long period. Please consult us if in doubt about the condition of your capacitors after long storage or storage under doubtful circumstances.

Vermeiden Sie die Ablagerung von Staub und Schmutz auf den Kondensatoren, die die Kriechstrecken zwischen den Anschlüssen verringern könnten. Grundsätzlich haben Kondensatoren aus metallisiertem Polypropylen bei sachgemäßer Lagerung keine begrenzte Haltbarkeit. Bitte beachten Sie jedoch, dass Kondensatoren in nicht hermetischen Gehäusen unter Feuchtigkeit und anderen Umwelteinflüssen leiden können, wenn sie für längere Zeit nicht benutzt werden. Bitte wenden Sie sich an uns, wenn Sie nach längerer Lagerung oder Lagerung unter fraglichen Umständen Zweifel an dem Zustand Ihrer Kondensatoren haben.

Mounting Position

Capacitors with solidified resin filling can be mounted in any position without restrictions.

Einbaulage

Kondensatoren mit ausgehärteter Harzfüllung können ohne Einschränkung in jeder Lage eingebaut werden.

CAUTION

Please short-circuit the terminals before touching any life part!

Achtung

Beim Arbeiten an installierten Kondensatoren sind die Anschlüsse vor dem Berühren in jedem Fall erst kurzzuschließen.

Use standardized non-magnetic parts for fastening cables or bus bars to avoid inductive heating of the terminals. We recommend using nuts and screws either nickel-plated, or tinned with nickel barrier coating, to protect against electrochemical corrosion and the formation of whiskers.

Verwenden Sie genormte nichtmagnetische Teile zur Befestigung von Kabeln oder Stromschienen, um eine induktive Erwärmung der Klemmen zu vermeiden. Wir empfehlen zum Schutz vor elektrochemischer Korrosion und vor Bildung von Whisker die Verwendung von Muttern und Schrauben, die entweder vernickelt oder mit Nickel-Sperrschicht vergütet sind.

Capacitor terminals shall not be used as distribution points for cables or bus bars.

Kondensatoranschlüsse dürfen nicht als Verteilungsstellen für Kabel oder Sammelschienen verwendet werden.

©2024 ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, Keplerstrasse 2, 07549 Gera, Germany
Fon: +49 365 7346-100, Fax: -110, email: sales@electronicon.com

Discharge

If there is no discharge of the capacitors provided by external circuits, the capacitors should be provided with discharge resistors. In any event, the poles of the capacitors must be short-circuited before being touched. Note that capacitors with nominal voltages above 750 V in particular may regenerate new voltage at their terminals after having been short-circuited just for short periods. This condition results from the internal series connection of the capacitor elements and will be avoided by storing them permanently shortcircuited.

Entladung

Falls eine Entladung beim Abschalten der Kondensatoren nicht über Teile der Schaltung gewährleistet ist, so sind Entladewiderstände vorzusehen. Vor dem Berühren der Anschlüsse sind diese in jedem Fall erst kurzzuschließen. Insbesondere bei Kondensatoren mit Nennspannungen über 750 V ist zu beachten, dass sich nach einem kurzzeitigen Kurzschließen durch Ladungsumverteilung erneut Spannungen an den Anschlüssen aufbauen können (bedingt durch die Reihenschaltung von Kondensatorenelementen). Nicht verschaltete Kondensatoren sind daher möglichst immer kurzgeschlossen aufzubewahren.

Attention !

Please contact ELECTRONICON for specific approval with reference to the current spectrum if the capacitor current in your application is expected to exceed a THD_I of 200%. Otherwise, excessive harmonic currents can result in thermal overload of the capacitor.

Achtung !

Wird in der Anwendung ein THD_I von 200% überschritten, so ist eine Kondensator-freigabe durch ELECTRONICON anhand des Stromspektrums erforderlich. Andernfalls können thermische Überlastungen die Folge sein.

$$THD_I[\%] = \frac{\sqrt{\sum_{H=2}^{\infty} I_H^2}}{I_1} \times 100 \geq 200\,\% \qquad \frac{P_{VR}}{P_{VD}} \geq 1.5$$

THD_I – Total harmonic distortion (Strom / *current*)
I_1 – Strom der Grundwelle (50/60Hz) / *fundamental current (frequency of 50 or 60Hz)*
I_H – Strom der Harmonischen / *harmonic current* (2…∞)

The following additional rules apply when evaluating
acc. to IEC DIN-EN 60831:
The rated voltage U_N(rms) is the rms value of the AC voltage which the capacitor has been designed for; U_N(rms) is based on the arithmetical sum of the rms voltage of the fundamental and all harmonic frequencies.
One should therefore evaluate the requirements of both the standard IEC DIN-EN 61071 and IEC DIN-EN 60831 and consider the higher value for selection of the capacitor.

Bei einer Bewertung nach **IEC DIN-EN 60831** gilt für Filterkondensatoren zusätzlich:
Die Kondensatornennspannung U_N(rms) ist der Effektivwert der Wechselspannung, für die der Kondensator dimensioniert wurde; U_N(rms) basiert in diesem Falle auf der arithmetischen Summe der Grundwelle und der Harmonischen.
Für die Dimensionierung der Kondensatorspannung sollten deshalb die Forderungen aus beiden Normen, IEC DIN-EN 61071 und IEC DIN-EN 60831, bewertet und der jeweils höhere Wert berücksichtigt werden.

FIT rate (Failures In Time)

The FIT rate reflects the probability of failures during the operating period under selected operating conditions.
Any failure rate of a capacitor is very closely linked with the operating temperature and the applied operating voltage. As standard, the FIT rates of 70°C and operation at rated voltage. Unless stated otherwise, they are related to a reference operating interval of t=100,000 hours. After the reference interval, the capacitors will continue operating; however the probability of failures may change. Note: the FIT rate cannot give information about the individual lifespan or the expected moment of failure of a capacitor.

FIT-Rate

Die FIT-Rate (Failures In Time) spiegelt die Wahrscheinlichkeit von Ausfällen während der Nutzungsdauer unter bestimmten Betriebsbedingungen wieder. Die Ausfallrate eines Kondensators ist stark abhängig von der Temperatur und der Betriebsfeldstärke. Die FIT-Raten in unserem Standardsortiment statistischer Sicht realistisches Betriebsintervall von 100.000 Stunden bei Nennspannung, unter Annahme einer Dielektrikumstemperatur (=Hotspot-Temperatur) von 70°C. Nach Ablauf des Referenzzeitraums werden die Kondensatoren auch weiterhin funktionieren, allerdings kann sich die Ausfallwahrscheinlichkeit ändern. Achtung: Die FIT-Rate ermöglicht keine Aussagen über die individuelle Lebensdauer oder den konkreten Ausfallzeitpunkt eines Kondensators.

Service cycles may be calculated based on the so-called MTBF value (mean time between failures): MTBF = 10^9/FIT.

Zur Berechnung von Wartungszyklen wird mitunter auch der sogenannte MTBF (mean time between failures) verwendet. Hier gilt die Beziehung: MTBF = 10^9/FIT.

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

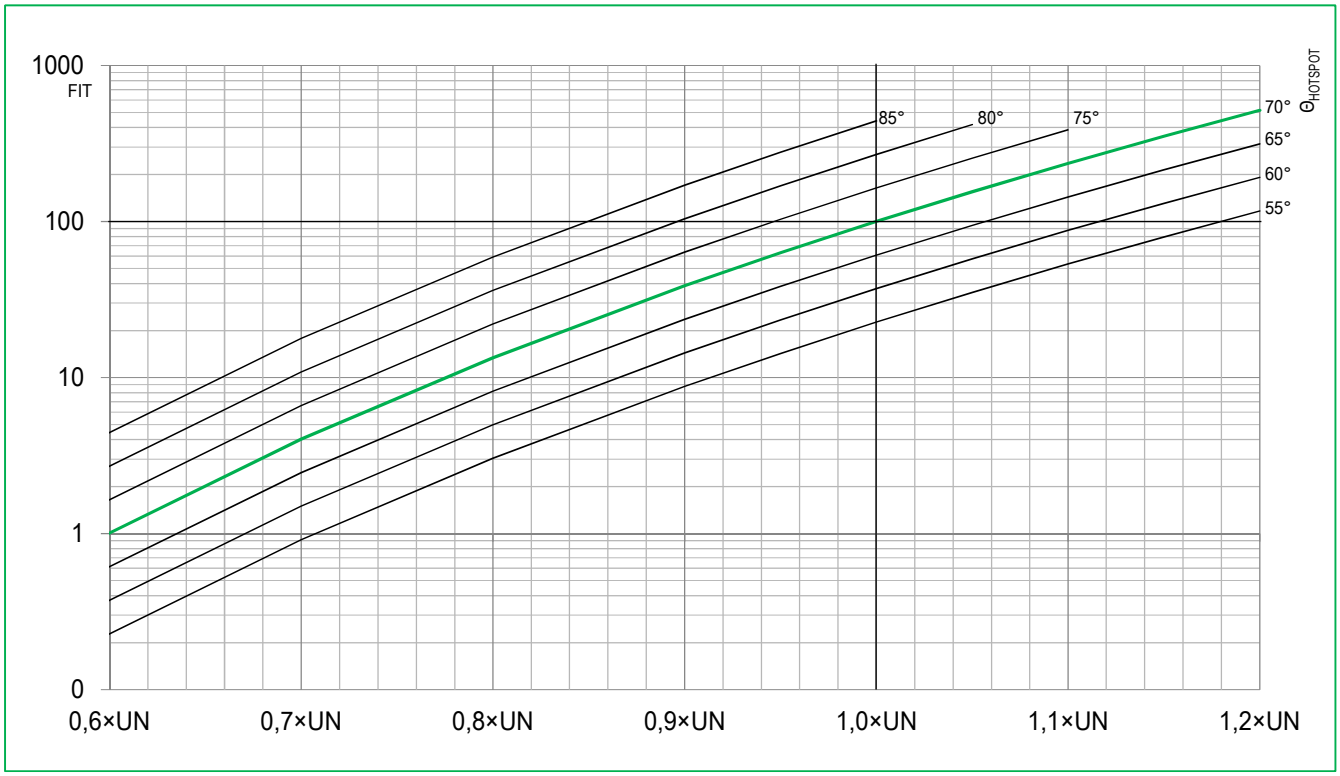
Der Betrieb von Kondensatoren mit der höchsten zulässigen Spannung und der höchsten zulässigen Betriebstemperatur sollte vermieden werden, andernfalls können die Ausfallraten so hoch werden, dass keine technisch sinnvollen Zuverlässigkeiten mehr gewährleistet sind.

The following diagram is based on our current state of knowledge derived from test data and experience. It describes the influence of temperature and voltage on the FIT rate:

Das nachfolgende Diagramm basiert auf langjährigen empirischen Erfahrungen und zahlreichen gezielten Zuverlässigkeitsprüfungen. Es beschreibt den Einfluß von Temperatur und Spannung auf die FIT-Rate.

©2024 ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, Keplerstrasse 2, 07549 Gera, Germany
Fon: +49 365 7346-100, Fax: -110, email: sales@electronicon.com

FIT-RATE versus HOTSPOT temperature and voltage



©2024 ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, Keplerstrasse 2, 07549 Gera, Germany
Fon: +49 365 7346-100, Fax: -110, email: sales@electronicon.com

General

Our data sheets outline the typical technical and mechanical characteristics of the described capacitor. 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 data sheet therefore describes the component in general terms and does not constitute any guarantee of individual technical values.

Custom-made capacitors are designed to the best of our knowledge, based on the specifications and additional information received from the customer. The phrase “According to customer specification” means that such custom-designed capacitors are based on the parameters of the specification with the exception of deviations declared officially by Electronicon in writing (e.g. by CbC-protocol). ELECTRONICON cannot be held responsible for failures arising out of operation under circumstances unknown at the time of design.

It is the responsibility of the user to ensure the suitability and safety of operation of our components under the conditions of his application by dedicated tests.

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 (https://www.electronicon.com/en/downloads/zvei) ELECTRONICON cannot accept responsibility for whatever damage may arise out of a non-observance.

Allgemeines

Unsere Datenblätter beschreiben die typischen technischen und mechanischen Eigenschaften des beschriebenen Kondensators. Die angegebenen Werte basieren auf Referenztests sowie auf empirischen und experimentellen Erfahrungen. Die tatsächlichen Werte der einzelnen Kondensatoren können innerhalb der angegebenen oder allgemein bekannten Toleranzen abweichen. Alle Informationen in diesem Datenblatt beschreiben daher das Bauteil in allgemeiner Form und stellen keine Garantie für einzelne technische Werte dar.

Kundenspezifische Kondensatoren werden nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der Spezifikationen und zusätzlicher Informationen des Kunden entwickelt. Der Ausdruck "According to customer specification" im Datenblatt bedeutet, dass solche kundenspezifischen Kondensatoren auf den Parametern der Spezifikation basieren, mit Ausnahme von Abweichungen, die offiziell von Electronicon schriftlich (z. B. durch das CbC-Protokoll) erklärt wurden. ELECTRONICON kann nicht für Fehler verantwortlich gemacht werden, die sich aus dem Betrieb unter Umständen ergeben, die zum Zeitpunkt der Konstruktion unbekannt waren.

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Eignung und Sicherheit des Betriebs unserer Komponenten unter den Bedingungen seiner Anwendung durch spezielle Tests sicherzustellen.

Ein sicherer Betrieb der Kondensatoren ist nur dann zu erwarten, wenn alle Sicherheitsempfehlungen sowie die auf dem Etikett, Katalogen und den zugehörigen Montageanleitungen angegebenen elektrischen und thermischen Spezifikationen strikt eingehalten werden und die empfohlenen Sicherheitseinrichtungen bestimmungsgemäß verwendet werden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Sicherheitsempfehlungen" der im deutschen ZVEI organisierten Hersteller von Leistungskondensatoren (https://www.electronicon.com/de/downloads/zvei). ELECTRONICON übernimmt keine Haftung für Schäden, die sich aus einer Nichteinhaltung ergeben.

OPERATING INSTRUCTIONS / VORSCHRIFTEN ZUM BETRIEB

Mounting Location/Cooling

The useful life of a capacitor depends very much on the average operating temperature. The expected temperature rise of the capacitors can be calculated based on the technical data from this data sheet. The capacitors must be operated in such way that the maximum hotspot temperature stated in the data sheet is not exceeded even under the most critical ambient conditions. Failure to comply with these conditions may lead to drastic reduction of the expected life of the capacitor, or in the worst case failure of the safety mechanisms and rupture of the capacitor.

As a rule, the user has to ensure by his own type test in the application that the permitted maximum hotspot temperature of the capacitor is not exceeded even at worst ambient and operating conditions. If required, we can provide special type test samples with integrated temperature sensors (as standard: PT100). It should be noted that the internal heat balance of large capacitors is only reached after a couple of hours.

! The following recommendations apply if a type test in the application is not possible:

! Give at least 20 mm clearance between the capacitors for natural or 10mm for forced ventilation. Do not place the capacitors directly above or next to heat sources such as detuning or tuning reactors, bus bars, etc.

CE Identification

The capacitors are marked „CE“ when both of the following criteria apply:

- They conform with standard IEC / DIN EN 61071
- Rated Voltage $U_N \leq 1500V$

Appearance

Despite careful handling and strict quality control, traces of production and handling may be left on the surface of the capacitors. Superficial flaws such as slight scratches, colour variations of the material, finger prints, small dents or slight unevenness of the surface do not represent a fault and cannot be accepted as a reason for rejects or claims under warranty.

Vibration Stress According to DIN IEC 68-2-6

The capacitors comply with test standard FC acc. to DIN IEC 68 pt. 2-6 as follows:

Einbauort/Kühlung

Die Lebensdauer eines Kondensators hängt sehr stark von der durchschnittlichen Betriebstemperatur ab. Der zu erwartende Temperaturanstieg der Kondensatoren kann Anhand der technischen Daten aus diesem Datenblatt berechnet werden. Die Kondensatoren müssen so betrieben werden, dass die im Datenblatt angegebene maximale Hotspot-Temperatur auch unter den kritischsten Umgebungsbedingungen nicht überschritten wird. Die Nichteinhaltung dieser Bedingungen kann zu einer drastischen Reduzierung der zu erwartenden Lebensdauer des Kondensators oder im schlimmsten Fall zum Versagen der Sicherheitsmechanismen und zum Bersten des Kondensators führen.
In der Regel muss der Anwender durch eine eigene Typprüfung in der Applikation sicherstellen, dass die zulässige maximale Hotspot-Temperatur des Kondensators auch bei ungünstigsten Umgebungs- und Betriebsbedingungen nicht überschritten wird. Bei Bedarf können spezielle Typprüfmuster mit integrierten Temperatursensoren geliefert werden (Standard: PT100). Dabei ist zu beachten, dass sich das Wärmegleichgewicht bei großvolumigen Kondensatoren erst nach mehreren Stunden einstellt.

! Die folgenden Empfehlungen gelten, wenn eine Typprüfung in der Anwendung nicht möglich ist:

! Zwischen den und um die Kondensatoren herum sollten mindenstens 20 mm Platz für natürliche oder 10 mm für Zwangslüftung belassen werden. Bringen Sie den Kondensator nie direkt neben oder über Wärme Wärmequellen, wie Drosseln u.ä. an.

CE-Kennzeichnung

Die Kondensatoren tragen eine CE-Kennzeichnung, sofern die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Sie entsprechen der Norm IEC / DIN EN 61071
- Kondensatornennspannung $U_N \leq 1500V$

Aussehen

Trotz sorgfältiger Handhabung und strenger Qualitätskontrolle können Produktions- und Handhabungsspuren auf der Oberfläche der Kondensatoren verbleiben. Oberflächliche Mängel wie leichte Kratzer, Farbabweichungen des Materials, Fingerabdrücke, kleine Dellen oder leichte Unebenheiten der Oberfläche sind keine Fehler und können nicht als Grund für Beanstandungen oder Gewährleistungsansprüche akzeptiert werden.

Schwingungsbelastung nach DIN IEC 68-2-6

Die Kondensatoren genügen der Prüfung FC nach DIN IEC 68 T 2-6 mit folgenden Werten:

Masse des Kondensators capacitor weight	Beanspruchungsdauer test duration	Frequenzbereich frequency range	Max. Beschleunigung max. acceleration	Max. Auslenkung max. displacement amplitude
< 0.5 kg	30 Zyklen cycles	10 ... 500 Hz	50 m/s²	0.35 mm
0.5 ... 3 kg	30 Zyklen cycles	10 ... 500 Hz	10 m/s²	0.075 mm
> 3 kg	auf Anfrage information available on request			

©2024 ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, Keplerstrasse 2, 07549 Gera, Germany
Fon: +49 365 7346-100, Fax: -110, email: sales@electronicon.com

material safety data sheet

Environment Hazards

Our capacitors do not contain PCB, solvents, or any other toxic or banned materials. They do not contain hazardous substances acc. to «Chemische Verbotsverordnung» (based on European guidelines 2003/53/EG and 76/769/EWG), «Gefahrstoffverordnung» (GefStoffV) and « Bedarfsgegenstaendeverordnung (BedGgstV)».
Not classified as «dangerous goods» acc. to transit rules. The capacitors do not have to be marked under the Regulations for Hazardous Goods. They are rated WGK 0 (water risk category 0 «no general threat to water»).
No danger for health if applied properly. In case of skin contact with filling liquids, clean with water and soap.
All capacitors manufactured after 1st January, 2006 are made with lead-free solder tin.
The capacitors comply with the specifications of the ROHS, REACH and SVHC directives.

Disposal

Capacitors are components of electrical devices. They are NOT equipment or devices by themselves, and not subject to the Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (WEEE). We recommend disposing of the capacitors through professional recycling centers for electric/electronic waste. Make also sure to consult your national rules and restrictions for waste and disposal.

The filling materials contain solidified polyurethane mixtures based on vegetable oil. The capacitors can be disposed of in accordance with European waste catalogue (EWC) No. 16 02 16 (“Components removed from discarded equipment other than those mentioned in 16 02 15”).

Caution: When touching or disposing capacitors, please consider that even after days and weeks these capacitors may still be charged with high voltages!

SAFETY IN OPERATION

Protection Against Overvoltages and External Short Circuits

The capacitors are self-healing and regenerate themselves after breakdowns of the dielectric. For voltages within the permitted testing and operating maximum the capacitors are overvoltage-proof. They are also proof against external short circuits as far as the resulting surge discharges do not exceed the specifi ed current limits (I_S).

! MIND HAZARDS OF EXPLOSION AND FIRE

Capacitors consist mainly of polypropylene (up to 90%), i.e. their energy content is relatively high. They may rupture and ignite as a result of internal faults or external overload (e.g. temperature, overvoltage, harmonic distortion). It must therefore be ensured, by appropriate measures, that they do not form any hazard to their environment in the event of failure or malfunction of the safety mechanism.

FIRE LOAD: approx. 40 MJ/kg
EXTINGUISH WITH: dry extinguisher, CO_2, foam

Materialbetriebssicherheitsdatenblatt

Umweltverträglichkeit

Unsere Kondensatoren enthalten kein PCB, keine Lösemittel, oder sonstige giftige oder verbotene Stoffe, keine gefährlichen Inhaltsstoffe gemäß Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV), Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und Bedarfsgegenstände-Verordnung (BedGgstV).
Sie stellen kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften dar. Es ist keine Kennzeichnung nach Gefahrstoffverordnung erforderlich. Sie unterliegen nicht der TA-Luft und auch nicht der Verordnung für brennbare Flüssigkeiten (VbF). Sie sind eingestuft in die WGK 0 (Wassergefährdungsklasse Null, im Allgemeinen nicht wassergefährdend).
Bei sachgemäßer Anwendung gehen vom Produkt keine Gesundheitsgefahren aus. Bei Hautkontakt mit dem Kondensatorfüllmittel sind die betroffenen Hautpartien mit Wasser und Seife zu reinigen.
Alle ab 01.01.2006 gefertigten Kondensatoren sind mit bleifreiem Lötzinn gearbeitet.
Die Kondensatoren entsprechen den Spezifikationen der ROHS-, REACH- und SVHC-Richtlinien.

Entsorgung

Kondensatoren sind Komponenten von elektrischen Geräten. Sie sind KEINE Geräte oder Geräte für sich und unterliegen nicht der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE). Wir empfehlen die Entsorgung der Kondensatoren durch professionelle Recyclingzentren für Elektro / Elektronikschrott. Bitte beachten Sie auch die nationalen Vorschriften und Beschränkungen für Abfall und Entsorgung.

Die Füllstoffe enthalten verfestigte Polyurethan-Mischungen auf Pflanzenölbasis. Die Kondensatoren können gemäß Europäischem Abfallkatalog (EWC) Nr. 16 02 16 ("Ausrangierte Geräte außer den unter 16 02 15 genannten Komponenten") entsorgt werden.

Achtung: Bitte beachten Sie vor dem Berühren , dass Kondensatoren auch nach Tagen und Wochen noch hohe Spannungen enthalten können!

BETRIEBSSICHERHEIT

Sicherheit bei Überspannungen und äußeren Kurzschlüssen

Die Kondensatoren sind aufgrund ihres inneren Aufbaus überspannungsfest, da sich die Kondensatoren nach einem Durchschlag im Dielektrikum selbst regenerieren, sofern die zulässigen Prüf- und Betriebsspannungen nicht überschritten werden. Sie sind außerdem sicher gegen äußere Kurzschlüsse, sofern bei den dabei entstehenden Stoßentladungen die zugelassenen Grenzströme (I_S) nicht überschritten werden.

! BERSTRISIKO UND BRANDLAST BEACHTEN

Kondensatoren bestehen zu bis zu 90% aus Polypropylen, d.h. ihre Brandlast ist relativ hoch. Infolge von internen Fehlern oder externen Faktoren (z.B. Temperatur, Überspannung, Oberschwingungen) können sie platzen und sich entzünden. Deshalb ist durch geeignete Maßnahmen dafür zu sorgen, dass sie im Fehlerfall bzw. bei einem Versagen der Sicherungsmechanismen kein Risiko für ihre Umgebung darstellen.

BRANDLAST: ca. 40MJ/kg
LÖSCHMITTEL: Trockenlöschmittel, CO_2, Schaum

©2024 ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, Keplerstrasse 2, 07549 Gera, Germany
Fon: +49 365 7346-100, Fax: -110, email: sales@electronicon.com

DEFINITIONS for Capacitors in Power Electronics

Rated capacitance C_N
Capacitance value rated at 20°C / 50 Hz.

Rated Voltage U_N
The maximum or peak voltage of either polarity of a reversing or nonreversing type wave form for which the capacitor has been designed and rated (unlike other standards for AC capacitors, the rated voltage is not the rms value).

As a rule, capacitors with a rated voltage of ≥ 2.5 kV DC are designed with internal series connection. Depending on the application, this may require the insertion of internal sharing resistors to avoid overvoltages caused by shifting loads. Please consult us if your application includes operating voltages of ≥ 2.5 kV DC during considerable periods of operation.

Non repetitive peak (non-recurrent surge) voltage U_S
Voltages beyond the rated voltage induced by switching or faults of the system or any part of it. Unless stated otherwise, a maximum count of up to 1000 events with a maximum duration of 100ms must not be exceeded.

rms voltage U_{rms}
Root mean square of max. permissible value of sinusoidal AC voltage in continuous operation. In power electronics, the rms voltage is usually not the rated voltage value of the capacitor.

Ripple voltage Ur
Maximum peak to peak value of the alternating component of the unidirectional voltage. This value is stated only for DC capacitors. The peak to peak value of AC and AC/DC types is always $2 \times U_N$ AC.

Voltage test between terminals U_{TT}
Routine test of all capacitors conducted at room temperature, prior to delivery. A further test with 90% of the test voltage stated in the data sheet may be carried out once at the user's location.

Voltage test between terminals and case U_{TC}
Routine test of all capacitors between short-circuited terminals and case, conducted at room temperature. May be repeated once at the user's location. at room temperature.

Maximum current I_{max}
Maximum rms value of permissible current in continuous operation. The values given in the data sheets are related to either the specified maximum power dissipation or the current limits of the connection terminals or internal wiring.

Peak current Î
Maximum permitted repetitive current amplitude during continuous operation.

Non-repetitive peak current (surge) I_S
Maximum current that may occur non-repetitively and briefly in the event of a fault.

Series resistance R_S
Equivalent resistance representing the sum of all Ohmic resistances occurring inside the capacitor. Essential for calculation of the current dependent losses. Mind: This value does NOT consider variations of the resistance due to temperature or higher frequencies (skin effects). In extreme conditions, this value may rise substantially.

Self-inductance L_e
Represents the sum of all inductive elements which are – for mechanical and construction reasons – contained in any capacitor. As a rule, the values stated in our data sheets and catalogues are based on calculations or practical experience. Usually, these values are sufficient for proper calculation of the application. Please contact us if you require more detailed data or measurements.

Resonant frequency f_{res}
The capacitance and self-inductance of any capacitor form a series resonant circuit. Above the resonant frequency, the inductive part of this LC-circuit prevails. The capacitor would then behave as an inductor.

Dielectric dissipation factor $tan\delta_0$
Constant dissipation factor of the dielectric material for all capacitors in their rated frequency.

BEGRIFFSERLÄUTERUNG für Kondensatoren der Leistungselektronik

Bemessungskapazität (Nennkapazität) C_N
Nennwert der Kapazität, bezogen auf 20°C, 50 Hz.

Bemessungsspannung (Nennspannung) U_N
Größtwert bzw. Scheitelwert der Spannung, für die der Kondensator dimensioniert und benannt ist (abweichend von anderen Normen für Wechselspannungskondensatoren nicht der Effektivwert!)

Kondensatoren mit Nennspannungen ≥ 2.5 kV DC sind i.d.R. mit einer inneren Serienschaltung ausgestattet. Je nach Anwendung kann dies den Einsatz innerer Symmetrierwiderstände zur Vermeidung von Spannungsunterschieden infolge Ladungsverschiebung erforderlich machen. Bitte konsultieren Sie uns insbesondere dann, wenn Ihre Anwendung über längere Zeiträume hinweg eine Belastung mit ≥ 2.5kV DC vorsieht.

Stoßspitzenspannung U_S
Höchster Spitzenwert, der vereinzelt kurzzeitig im Störungsfall auftreten darf. Falls nicht anders angegeben, darf eine maximale Anzahl von 1000 Spitzen mit einer Höchstdauer von jeweils 100 ms nicht überschritten werden.

Effektive Wechselspannung U_{rms}
Maximal zulässiger Effektivwert von sinusförmiger Wechselspannung im Dauerbetrieb. In der Leistungselektronik ist der Effektivwert in der Regel nicht der Nennwert des Kondensators.

Überlagerte Wechselspannung U_r
Maximalwert des dauerhaft zulässigen Spitze- Spitze Wertes der einer DC Spannung überlagerten Wechselspannung. Dieser Wert wird nur bei DC Kondensatoren angegeben. Bei AC und AC/DC–Typen beträgt der zulässige Spitze-Spitze Wert $2 \times U_N$ AC.

Prüfspannung Belag/Belag U_{TT}
Prüfspannung, mit der alle Kondensatoren als Stückprüfung zwischen den Anschlüssen vor der Auslieferung geprüft werden. Beim Anwender ist eine einmalige Wiederholung dieser Prüfung mit dem 0,9-fachen Wert der Prüfspannung zulässig.

Prüfspannung Belag/Gehäuse U_{TC}
Prüfspannung, mit der alle Kondensatoren zwischen den kurzgeschlossenen Anschlüssen und dem Gehäuse als Stückprüfung vor der Auslieferung geprüft werden. Einmalige Wiederholungsprüfung beim Anwender bei Raumtemperatur ist zulässig.

Maximalstrom I_{max}
Maximaler Effektivwert des im Dauerbetrieb zulässigen Stromes. Die im Datenblatt angegebenen Werte ergeben sich entweder aus der maximal zulässigen Verlustleistung oder der Stromtragfähigkeit der Anschlüsse bzw. innerer Verschaltung.

Spitzenstrom Î
Periodisch zulässiger Scheitelwert des Stromes im Dauerbetrieb.

Stoßspitzenstrom I_S
Höchster Spitzenwert, der vereinzelt kurzzeitig im Störungsfall auftreten darf.

Serienwiderstand R_S
Ersatzwiderstand, welcher die Summe aller im Kondensator auftretenden Ohmschen Widerstände repräsentiert. Maßgebend für die Berechnung der Stromwärmeverluste. Achtung: berücksichtigt NICHT temperatur oder frequenzbedingte Abweichungen (SkinEffekt) und kann in Extremfällen deutlich ansteigen.

Eigeninduktivität L_e
Repräsentiert die Summe aller induktiven Bestandteile, die konstruktionsbedingt in jedem Kondensator enthalten sind. Die in den Datenblättern und Katalogen angegebenen Werte beruhen i.d.R. auf Berechnungen oder praktischen Erfahrungswerten. Normalerweise reichen diese Angaben für eine Berechnung der Anwendungsverhältnisse völlig aus. Bitte wenden Sie sich an uns, wenn Sie konkretere Angaben oder Messungen benötigen.

Resonanzfrequenz f_{res}
Kapazität und Eigeninduktivität eines jeden Kondensators bilden de facto einen Reihenresonanzkreis. Oberhalb der Resonanzfrequenz überwiegt in diesem LC-Kreis der induktive Anteil, der Kondensator wirkt dann nicht mehr als Kapazität.

Dielektrischer Verlustfaktor $tan\delta_0$
Konstanter Verlustfaktor des Dielektrikums für alle Kondensatoren bei Nennfrequenz.

©2024 ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, Keplerstrasse 2, 07549 Gera, Germany
Fon: +49 365 7346-100, Fax: -110, email: sales@electronicon.com

DEFINITIONS for Capacitors in Power Electronics

Thermal resistance R_{th}
The thermal resistance indicates by how many degrees the capacitor temperature at the hotspot rises above the temperature of the ambient air per Watt of the heat dissipation losses. It depends on a variety of factors. Hence the values shown in our data sheets refer to one single operating point only which is valid for still air/natural convection cooling. With forced cooling, Rth is reduced. Mind that the maximum Hotspottemperature must not be exceeded even with active cooling Temperature balance will only be reached in as short a time as a few minutes, or as long as over hours, depending on the size of the capacitor.

We recommend a test set-up with thermal elements (type PT100) for exact values, or to contact ELECTRONICON's staff for detailed support.

Maximum power dissipation P_{max}
Maximum permitted power dissipation for the capacitor's operation.

Ambient temperature Θ_U
Temperature of the surrounding air, measured 10 cm away and at 2/3 of the case height of the capacitor.

Lower category temperature Θ_{min}
Lowest permissible ambient temperature at which a capacitor can be put into operation.

Upper category temperature Θ_{max}
Highest permissible temperature during continuous operation, i.e. temperature at the hottest point of the capacitor case. It is, however, not sufficient to monitor the surface temperature. Lifespan and safe operation crucially depend on the observance of the hotspot temperature.

Hotspot temperature $\Theta_{HOTSPOT}$
Temperature at the hottest spot inside the capacitor. It has to be noted that, depending on the thermal power dissipation generated inside the capacitor, there is always a temperature difference between hotspot and surface. As the hotspot is usually not accessible for measurement, $\Theta_{HOTSPOT}$ must be calculated based on the data stated in the catalogue or data sheet.

Rated energy contents E_N
Energy stored in the capacitor when charged at rated voltage.

Clearance in air L
The shortest distance between conducting parts of the terminals or between terminals and case.

Creepage distance K
The shortest distance along an insulated surface between conducting parts of the terminals or between terminals and case.

BEGRIFFSERLÄUTERUNG für Kondensatoren der Leistungselektronik

Thermischer Widerstand R_{th}
Der Thermische Widerstand gibt an, um wieviel Grad sich der Kondensator im Hotspot gegenüber der Temperatur umgebender Luft pro Watt Verlustleistung erwärmt. Der thermische Widerstand hängt von einer Vielzahl verschiedener Faktoren ab. Daher stellt der Wert in den Datentabellen nur einen Arbeitspunkt dar, welcher für ruhende Luft/Selbstkühlung gilt. Bei aktiver Luftkühlung wird der thermische Widerstand kleiner. Die maximale Hotspot-Temperatur ist jedoch auch bei aktiver Kühlung stets einzuhalten. Je nach Größe kann es wenigen Minuten und mehr Stunden daueren, bis der Kondensator diese Endtemperatur erreicht hat.

Zur Ermittlung exakter Werte empfehlen wir einen Versuchsaufbau mit Thermoelementen oder die Kontaktaufnahme mit ELECTRONICON.

Höchste Verlustleistung P_{max}
Maximal zulässige Verlustleistung, mit der der Kondensator betrieben werden darf.

Umgebungstemperatur Θ_U
Temperatur der umgebenden Luft, gemessen in ca. 10 cm Abstand vom Kondensator in etwa 2/3 der Gehäusehöhe.

Untere Grenztemperatur Θ_{min}
Niedrigste Umgebungstemperatur, bei der der Kondensator in Betrieb genommen werden darf.

Obere Grenztemperatur Θ_{max}
Höchste zulässige Temperatur an der heißesten Stelle der Kondensatoroberfläche, bei der der Kondensator dauerhaft betrieben werden darf. Es ist jedoch nicht ausreichend, die Oberflächentemperatur zu kontrollieren. Entscheidend für Lebensdauer und sicheren Betrieb ist die Einhaltung der Hotspot- Temperatur.

Hotspot-Temperatur $\Theta_{HOTSPOT}$
Temperatur der heißesten Stelle im Kondensatorinneren. Es ist zu beachten, dass in Abhängigkeit von der im Kondensatorinneren generierten Verlustleistung stets ein Gefälle zwischen Hotspot und der Oberfläche besteht. Da die $\Theta_{HOTSPOT}$ einer Messung nicht zugänglich ist, muss die Ermittlung rechnerisch mit Hilfe der Angaben im Datenblatt/ Katalog erfolgen.

Nennenergiegehalt E_N
Bei Nennspannung im geladenen Kondensator gespeicherte Energie.

Luftstrecke L
Kürzeste Strecke zwischen leitenden Teilen der Anschlüsse bzw. zwischen Anschlüssen und Gehäuse.

Kriechstrecke K
Kürzeste Strecke entlang der Isolierung zwischen leitenden Teilen der Anschlüsse bzw. zwischen Anschlüssen und Gehäuse.

©2024 ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, Keplerstrasse 2, 07549 Gera, Germany
Fon: +49 365 7346-100, Fax: -110, email: sales@electronicon.com