

- Entwurf -

Bestell-Nr.: E59.A60-195010
Einsatzgebiet: MKP-Gleichspannungskondensator für allgemeine Anwendung in der Leistungselektronik, auch bei nichtsinusförmigen Spannungen und Strömen
Norm: IEC 61071:2007

Nennwerte:

Bemessungskapazität	C_N	1900 µF ±10%
Bemessungsgleichspannung	U_{N DC}	3200 V DC
Überlagerte Wechselspannung	U_r	600 V
Isolationsspannung	U_i	2300 V
Stoßspannung	u_s	4800 V
Nennenergie	W_N	9730 Ws
Höchststrom	I_{max}	250 A
Höchster Spitzenstrom	I_̂	50 kA
Höchster Stoßstrom	I_s	150 kA
Serienwiderstand	R_s	0,35 mΩ
Diel. Verlustfaktor	tanδ_o	2 x 10 ⁻⁴
Isolationsgüte	C x R_{is}	10000 s
Eigeninduktivität	L_e	100 nH

Maßbild:

Siehe Maßbild G59.A60-A00001 auf Seite 2

Maximal zulässige Spannungen

30% der Einschaltdauer /Tag	3520V
30min / Tag	3680V
5min / Tag	3840V
1min /Tag	4160V
100ms max 1000x	4800V

Thermische u. klimatische Belastbarkeit

Tiefste Betriebstemperatur	Θ_{min}	-25 °C
Höchste Betriebstemperatur	Θ_{max}	60 °C
Thermischer Widerstand	R_{th}	0,3 K/W
höchste Verlustleistung	P_{max}	bei Θ_{Luft}
	32 W	≤51 °C
	17 W	55 °C
	0 W	60 °C

Lagertemperatur	Θ_{lager}	-40..+70 °C
Feuchtekategorie		C
Ausfallrate		300 FIT
bei Θ _{hotspot}		≤60 °C
Referenzbetriebsdauer		100000 h

Prüfdaten

Prüfspann. Belag/Belag	U_{BB}	4800 V DC/10s
Prüfspann. Bel./Gehäuse	U_{BG}	5600 V AC/10s

Maße

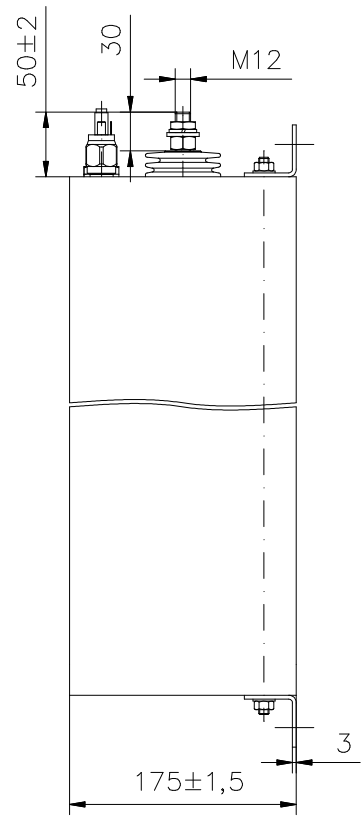
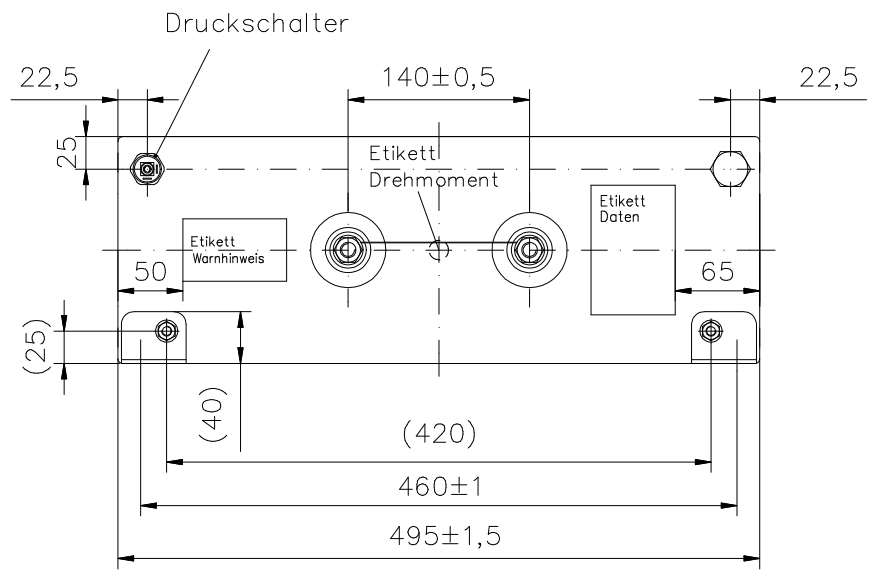
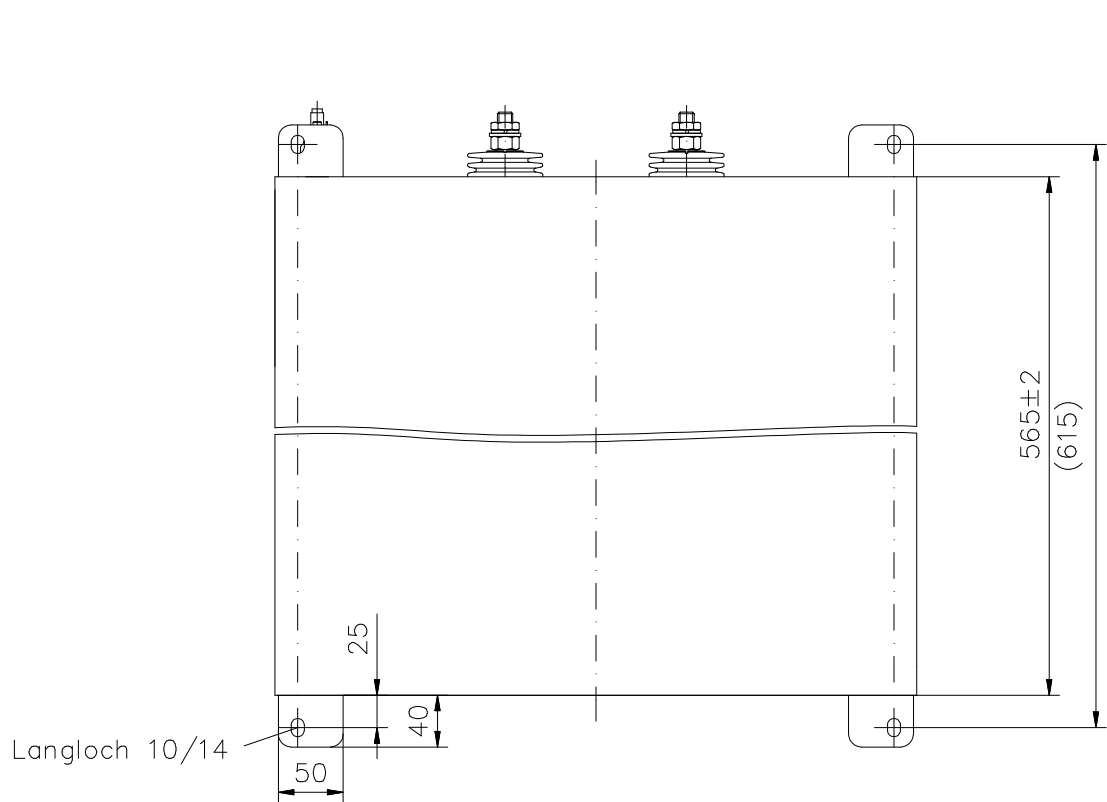
Gehäuselänge	L	495 mm
Gehäusebreite	W	175 mm
Gehäusehöhe	H	565 mm
Anschluß		M12 x 30 mm
Luftstrecke	L	32 mm
Kriechstrecke	K	60 mm

Masse	m	ca.	61 kg
--------------	----------	-----	-------

Konstruktive Merkmale

Dielektrikum	metallisierte Polypropylenfolie (MKP), selbstheilend
Aufbau:	Edelstahlgehäuse antimagnetisch, dicht geschweißt
Anschlüsse:	Messing mit Kunststoffisolatoren (V0 UL94)
Füllmittel	PUR-Harz , ausgehärtet
Sicherung :	Druckschalter zur Überwachung des Innendrucks (Öffner) max. Belastung 5A bei 250V~ oder 0,25A bei 250V- / Flachstecker 6,3mm
Brandlast	ca.1900MJ

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht anders gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksustereintragung vorbehalten.



Verwendungsbereich				Grenzabweichung ±2		Maßstab 1: 4	Gewicht: 61kg	
						Werkstoff —		
				2010	Datum	Name	Benennung	
				Bearb.	26.01.	Paulick	LE-Kond. 495x175x565	
				Gepr.			2 An. M12x30 K=60	
				Norm				
				Entw.				
b	EK2/11	26.10.	St				Zeichnungsnr.	
a	EK3/11	15.07.	Pa				G59.A60-A00001	
-	EK3	26.01.	Pa					
Zust.	Änderung	Datum	Name				Ers. f.	Ers. d.



**Kondensatoren der Leistungselektronik nach IEC EN 61071 und IEC EN 61881
in prismatischer Bauform im dichten Metallgehäuse**

Anhang Seite 1

Vorschriften für Montage und Betrieb / Begriffe**Einbauort/Kühlung**

Die Einbaulage ist beliebig. Die Kondensatoren enthalten keine flüssigen Füllstoffe.

Mit Hilfe der Daten aus dem Datenblatt kann die zu erwartende Eigenerwärmung errechnet werden. Die Kondensatoren sind so zu betreiben, dass die im Datenblatt angegebene maximale Hotspot-Temperatur nicht überschritten wird, auch nicht bei den ungünstigsten Umgebungstemperaturen. Die Lebensdauer der Kondensatoren hängt sehr stark von der mittleren Betriebstemperatur ab. In Zweifelsfällen ist durch eine Typprüfung sicherzustellen, dass die zulässige maximale Umgebungstemperatur des Kondensators nicht überschritten wird. Es muss beachtet werden, dass sich das innere Wärme Gleichgewicht bei großvolumigen Kondensatoren erst nach mehreren Stunden einstellt. Die Nichteinhaltung dieser Werte kann zu einer drastischen Verkürzung der Lebensdauer sowie schlimmstenfalls zu einem Ausfall bzw. dem Versagen der Sicherheitsmechanismen bis hin zu Platzen des Kondensators führen.

! Zwischen den und um die Kondensatoren herum sollten mindestens 80 mm Platz für natürliche oder 40mm für die Zwangslüftung belassen werden. Installieren Sie den Kondensator nie direkt neben oder über Wärmequellen, wie Drosseln u.ä.

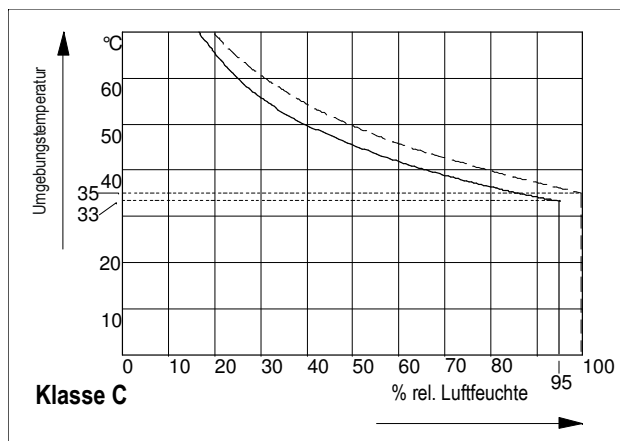
Anschluss

Drehmomente für die Anschlüsse (sofern im speziellen Datenblatt oder auf der Zeichnung nicht anders angegeben):

M8	5 Nm
M10	9 Nm
M12	14 Nm
M16	25 Nm

Betauung, Luftfeuchte

Die vorgegebenen Feuchtgrenzen dürfen auch bei der Lagerung der Kondensatoren nicht überschritten werden.

**Feuchteklasse C**

max. relative Luftfeuchte
95% Jahresdurchschnitt,
100% gelegentlich,
Betauung zulässig

Grenzen der relativen Luftfeuchte des Kondensators in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur.

Entladung

Falls eine Entladung beim Abschalten der Kondensatoren nicht über die Schaltung gewährleistet ist, so sind Entladewiderstände vorzusehen. Vor dem Berühren der Anschlüsse sind die Kondensatoren in jedem Fall erst kurzzuschließen. Insbesondere bei Kondensatoren mit Nennspannungen über 750V AC bzw. 2000VDC ist zu beachten, dass sich nach einem kurzzeitigen Kurzschließen durch Ladungsumverteilung erneut Spannungen an den Anschlüssen aufbauen können (bedingt durch die Reihenschaltung von Kondensatorelementen). Nicht verschaltete Kondensatoren sind daher kurzgeschlossen aufzubewahren.

! **Achtung ! Die Kondensatoren für die Leistungselektronik sind nur auf Anforderung / besondere Vereinbarung mit inneren Entladewiderständen ausgerüstet.**

Erdung

Kondensatoren im Metallgehäuse sind bei Einbau je nach Konstruktion an den lackfreien Stellen der Montagelaschen oder den dafür vorgesehenen Gewindebolzen zu erden.

Stoß- und Schwingungsbelastung

Stoß- und Schwingungsbelastungen wirken vor allem auf die Befestigungselemente und Anschlüsse. Sie sind daher sehr stark anwendungsbezogen und müssen in der Original- Einbausituation geprüft werden.

Dank der Gießharzfüllung ist das Kondensatorinnere in weiten Bereichen stoß- und schwingungsfest.

Die Kondensatoren mit Gewichten bis zu 100kg genügen den Prüfungen:

- Schwingen, sinusförmig - Prüfung Fc 5..100Hz gleitend, 2g/7,5mm Auslenkung / 10 Zyklen n. IEC 60068-2-6
- Schocken, halbsinus -Prüfung Ea 5g ,11ms / 6 Schocks n. IEC 60068-2-27

**Kondensatoren der Leistungselektronik nach IEC EN 61071 und IEC EN 61881
in prismatischer Bauform im dichten Metallgehäuse**

Anhang Seite 2

BETRIEBSSICHERHEIT**Sicherheit bei Überspannungen und äußeren Kurzschlüssen**

Die Kondensatoren sind aufgrund des selbstheilenden Dielektrikums spannungsfest, da sich die Kondensatoren nach einem Durchschlag im Dielektrikum selbst regenerieren, sofern die zulässigen Prüf- und Betriebsspannungen nicht überschritten werden. Die Kondensatoren sind sicher gegen äußere Kurzschlüsse, sofern bei den dabei entstehenden Stoßentladungen die zugelassenen Grenzströme (IS) nicht überschritten werden.

Berstrisiko

Kondensatoren bestehen bis zu 50% aus Polypropylen, d.h. ihre Brandlast ist relativ hoch. Infolge von internen Fehlern oder externen Faktoren (z.B. Temperatur, Überspannung, Oberschwingungen) können sich durch Zersetzungsprozesse im Dielektrikum erhebliche Mengen explosiver Gase bilden, die zu einem inneren Überdruck im Kondensator führen. Um ein Bersten zu verhindern, sind die Kondensatoren mit einem Druckschalter ausgerüstet, der eine zuverlässige Überwachung des Innendrucks und die sichere Abschaltung im Fehlerfall ermöglicht.

! Achtung ! Kondensatoren, bei denen der Druckschalter angesprochen hat, dürfen keinesfalls wieder in Betrieb genommen werden, auch wenn sich der Druck wieder abgebaut haben sollte.

Der Überwachungskreis ist so zu gestalten, dass die Kondensatoren gegen ein Wiedereinschalten verriegelt sind.

Daten des Druckschalters

Typ	Öffner bei Überdruck
Belastbarkeit	max 5A/250V~ / 0,25A/250V -
Anschluss	Flachstecker 6,3mm

Durch geeignete Maßnahmen ist dafür zu sorgen, dass die Kondensatoren im Fehlerfall bzw. bei einem Versagen der Sicherungsmechanismen kein Risiko für ihre Umgebung darstellen.

Brandlast

Das Kondensatordielektrikum und das PUR-Gießharz weisen eine Brandlast von ca 40MJ/kg auf.
Geeignete Löschmittel im Brandfall sind: Trockenlöschmittel CO₂, Schaum

UMWELTVERTRÄGLICHKEIT UND ENTSORGUNG

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. Die Kondensatoren entsprechen den Vorgaben der ROHS - Richtlinie

Entsorgung

Die verwendeten Füllmittel bestehen aus ausgehärteten Polyuretanmischungen auf Pflanzenölbasis.
Wir empfehlen, die Entsorgung über Recyclingeinrichtungen für Elektro-/Elektronik-Schrott vorzunehmen.
Grundsätzlich sind die jeweils gültigen nationalen Vorschriften zu beachten.
EU-Abfall-Schlüssel: EAK -Nr. 80404

BEGRIFFSERLÄUTERUNGEN**Bemessungskapazität (Nennkapazität) C_N**

Nennwert der Kapazität, bezogen auf 20°C, 50 Hz.

Bemessungsspannung (Nennspannung) U_N

Größt- bzw. Scheitelwert der Spannung, für die der Kondensator dimensioniert und benannt ist (abweichend von anderen Normen für Wechselspannungskondensatoren nicht der Effektivwert!)

Stoßspitzenspannung U_S

Höchster Spitzenwert, der vereinzelt kurzzeitig im Störfall auftreten darf.
Maximale Anzahl 1000 mal mit einer Höchstdauer von jeweils 50 ms.

Effektive Wechselspannung U_{eff}

Maximal zulässiger Effektivwert von sinusförmiger Wechselspannung im Dauerbetrieb.

Überlagerte Wechselspannung U_r

Spitze-Spitze-Wert der Wechselkomponente der gleichgerichteten Spannung.

**Kondensatoren der Leistungselektronik nach IEC EN 61071 und IEC EN 61881
in prismatischer Bauform im dichten Metallgehäuse**Anhang Seite 3

Prüfspannung zwischen den Anschlüssen U_{BB}

Prüfspannung, mit der alle Kondensatoren als Stückprüfung zwischen den Anschlüssen vor der Auslieferung geprüft werden. Beim Anwender ist eine Wiederholung dieser Prüfung mit dem 0,8fachen Wert der Prüfspannung zulässig.

Prüfspannung zwischen Anschlüssen und Gehäuse U_{BG}

Prüfspannung, mit der alle Kondensatoren zwischen den kurzgeschlossenen Anschlüssen und dem Gehäuse als Stückprüfung vor der Auslieferung geprüft werden. Beim Anwender ist eine einmalige Wiederholung dieser Prüfung 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.

Spitzenstrom $\hat{I}$

Periodisch zulässiger Spitzenwert des Stromes.

Stoßspitzenstrom I_S

Höchster Spitzenwert, der vereinzelt kurzzeitig im Störfall auftreten darf.
Maximale Anzahl 1000 mal mit einer Höchstdauer von jeweils 50 ms.

Serienwiderstand R_S

Ersatzwiderstand, welcher die Summe aller im Kondensator auftretenden ohmschen Verluste repräsentiert. Er ist maßgebend für die Berechnung der Stromwärmeverluste.

Eigeninduktivität L_e

Induktiver Anteil im Ersatzschaltbild des realen Kondensators.

Resonanzfrequenz f_{res}

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

Dielektrischer Verlustfaktor $\tan\delta_0$

Dielektrischer Anteil an den Verlusten des Kondensators. Er kann bis in den kHz-Bereich als konstant für die Berechnung der Verluste angenommen werden.

Thermischer Widerstand R_{th}

Der thermische Widerstand gibt an, um wieviel Grad sich der Kondensator in Abhängigkeit von der Verlustleistung im Inneren (am Hotspot) erwärmt.

Höchste Verlustleistung P_{max}

Maximal zulässige Verlustleistung, mit der der Kondensator bei einer bestimmten Umgebungstemperatur 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 Temperatur, gemessen an der heißesten Stelle des Gehäuses, bei der der Kondensator betrieben werden darf.

Hotspot-Temperatur $\Theta_{HOTSPOT}$

Temperatur der heißesten Stelle im Kondensatorinneren.

Nennenergiegehalt W_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 Oberfläche der Isolierung zwischen leitenden Teilen der Anschlüsse bzw. zwischen Anschlüssen und Gehäuse.