block.eu

HANDBUCH

Unterbrechungsfreie
Stromversorgung



Kapazitive USV
PC-0424

BLOCK Transformatoren-Elektronik GmbH
Max-Planck-Straße 36-46
27283 Verden • Germany

Phone +49 4231 678-0 • Fax +49 4231 678-177
info@block.eu • block.eu

INHALTSVERZEICHNIS

1. ... BESTELLDATEN 3

2. .. ALLGEMEINE HINWEISE 4

2.1 Sicherheitshinweise 4
2.2 Qualifiziertes Personal 4
2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 4
2.4 Haftungsausschluss 4

3. .. Produktbeschreibung 6

3.1 Technische Daten 7
3.2 Blockschaltbild 10
3.3 Bemaßung 11
3.4 Montage 13
3.5 Anschlüsse und Signalisierung 15

4. .. Inbetriebnahme 16

4.1 Betriebszustände / Signalisierung 16
4.2 Laden und Abfragen von Kapazitätsmodulen 19
4.3 Pufferbetrieb 20
4.4 Pufferzeiten 23
4.5 Derating 26

5. .. Wartung 28

5.1 Erweiterung der Kapazitätsmodule 28
5.2 Lebensdauer der USV und der Kapazitätsmodule 29
5.3 Lagerung der Kapazitätsmodule 29

6. .. USV-Firmware 29

1. BESTELLDATEN

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bestelldaten der kapazitiven USV und der Kapazitätsmodule.

Tabelle 1: Bestellnummern

Kapazitive USVen			
Variante	**Eingangsspannung**	**Ausgangsstrom**	**Nennkapazität**
PC-0424-010-00	24 Vdc	20A	1000 Ws
PC-0424-017-0	24 Vdc	20A	1700 Ws
PC-0424-050-0	24 Vdc	20A	5000 Ws
Kapazitätsmodule			
Variante	**Eingangs-spannung**	**Ausgangs-nennstrom**	**Nennkapazität**
PC-0424-115-0	24 Vdc	40 A	11500 Ws

Hinweis:
Der angegebene Ausgangsstrom bezieht sich auf den maximalen Dauerstrom im Pufferbetrieb. Im Netzbetrieb sind dauerhaft bis zu 40A möglich.

2. ALLGEMEINE HINWEISE

2.1 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie diese Warnungen und Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Das Gerät darf nur durch fachkundiges und qualifiziertes Personal installiert werden. Bei Funktionsstörungen oder Beschädigungen schalten Sie sofort die Versorgungsspannung ab und senden das Gerät zur Überprüfung an BLOCK Transformatoren-Elektronik GmbH. Das Gerät beinhaltet keine Servicebauteile. Bei Auslösen einer internen Sicherung liegt höchstwahrscheinlich ein interner Defekt am Gerät vor. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne aufzufassen.

2.2 Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt darf nur von qualifiziertem Personal unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation gehandhabt werden, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal kann aufgrund seiner Ausbildung und Erfahrung gewährleisten, dass der Einsatz des beschriebenen Produktes allen Sicherheitsanforderungen sowie den geltenden Bestimmungen, Vorschriften, Normen und Gesetzen genügt.

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Dieses Gerät ist für den Einbau in ein Gehäuse konzipiert und zur Verwendung für allgemeine elektronische Geräte, wie z.B. Industriesteuerungen, Bürogeräte, Kommunikationsgeräte oder Messgeräte geeignet. Benutzen Sie dieses Gerät nicht in Steuerungsanlagen von Flugzeugen, Zügen oder nuklearen Einrichtungen, in denen eine Funktionsstörung zu schweren Verletzungen führen oder Lebensgefahr bedeuten kann.

2.4 Haftungsausschluss

Der Inhalt dieser Druckschrift wurde mit größter Sorgfalt auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch kann es zu Abweichungen zwischen dem Produkt und der Dokumentation kommen. Abweichungen können auch aufgrund der ständigen Weiterentwicklung des Produktes entstehen. Aus diesem Grund können wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Sollte diese Dokumentation Fehler enthalten, behalten wir uns das Recht vor, notwendige Korrekturen ohne vorherige Ankündigung durchzuführen.



ACHTUNG
Schalten Sie die Eingangsspannung vor Installations-, Wartungs- oder Änderungsarbeiten ab und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.



ACHTUNG
Führen Sie keine Änderungen oder Reparaturversuche am Gerät durch. Gerät nicht öffnen!



ACHTUNG
Verhindern Sie das Eindringen von Fremdkörpern, wie z.B. Büroklammern und Metallteilen.



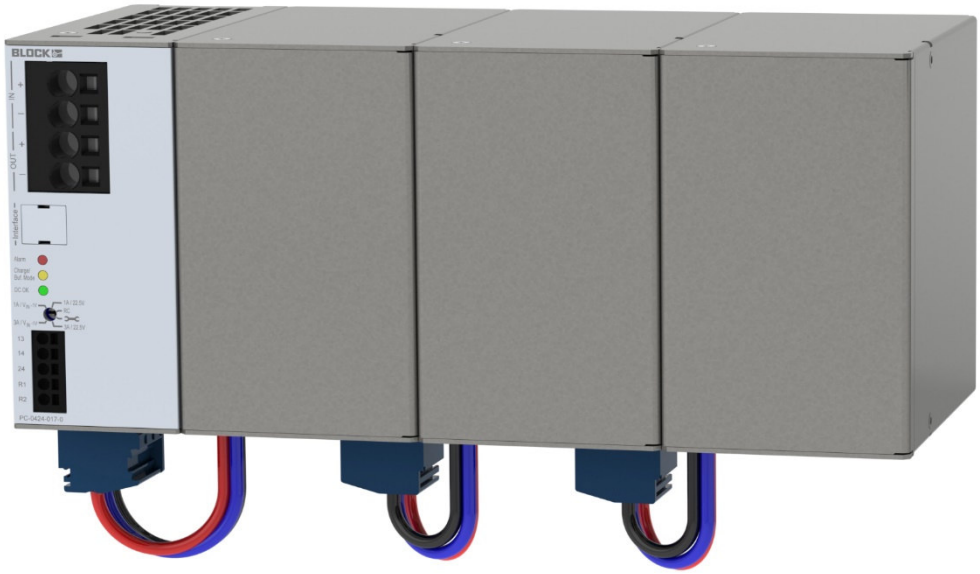
ACHTUNG
Betreiben Sie das Gerät nicht in feuchter Umgebung oder in einer Umgebung, bei der mit Betauung oder Kondensation zu rechnen ist.



ACHTUNG
Gehäuse nicht während des Betriebes oder kurz nach dem Abschalten berühren.
Heiße Oberflächen können Verletzungen verursachen.

3. Produktbeschreibung

Die kapazitiven USVen auf Basis von Ultrakondensatoren bieten eine lange Lebensdauer auch bei hohen Umgebungstemperaturen und somit mehr Sicherheit in 24 V-Netzen. Mit dem Basismodul (PC-0424-017-0) stehen bei Netzausfall unterbrechungsfrei Ströme bis zu 20 A zur Verfügung. Dank flexibler Erweiterungsmöglichkeiten kann durch Anschluss von bis zu 3 Kapazitätsmodulen der Ausgangsstrom auf bis zu 40 A erhöht und die Pufferzeit den Anforderungen entsprechend skaliert werden. Alle relevanten Daten sind jederzeit über eine potenzialgetrennte USB-Schnittstelle abrufbar. Zusätzlich bieten die nicht erweiterbaren USVen PC-0424-010-00 und PC-0424-050-0 eine interne Kapazität von 1 / 5 kWs.



PC-0424-017-0 + 3x PC-0424-115-0



PC-0424-050-0



PC-0424-010-00

3.1 Technische Daten

- Wartungsfreie kapazitive USV zur Sicherung der Versorgungspannung bei kurzzeitigen Netzunterbrechungen
- Lange Pufferzeiten bis in den Minutenbereich
- Teilweise erweiterbar durch Kapazitätsmodule
- Ausgangsstrom bis zu 40 A
- Parametrierung über Drehschalter oder über USB-Schnittstelle
- Schock- und Vibrationssichere USB-Buchse
- Minimaler Wartungsaufwand durch hohe Lebensdauer der Ultrakondensatoren
- Eingangsnennspannung 24 Vdc
- Ausgangsnennspannung 24 Vdc
- Großer Temperaturbereich
- Entkoppelter Ausgang
- Umfangreiche Signalisierung durch verschiedenfarbigen LEDs
- Automatischer PC-Shutdown über USB-Schnittstelle

Tabelle 2: Technische Daten PC-0424-010-00/PC-0424-017-0/PC-0424-050-0

Technische Daten Technical data	PC-0424-010-00	PC-0424-017-00
Normen Safety standards		
Sicherheit Safety	EN 61010-1, EN 61010-2-201	
EMV EMC	EN 61000-6-2 und EN 61000-6-3 EN 61000-6-2 and EN 61000-6-3	
Zulassungen Approvals		
UL	UL 61010-1, UL 61010-2-201 (E219022)	
DNVGL	(in Vorbereitung in preparation)	
Umwelt Environment		
Umgebungstemperatur Ambient temperature	-25 °C ... +70 °C *1	
Lagertemperatur Storage	-25 °C ... +85 °C	
Kühlart cooling	Selbstkühlung durch natürliche Konvektion bei vertikaler Einbaulage AN (Natural air convection cooling)	
Derating Derating	Ausgangsstrom: -2,5%/K > 55°C output current: -2,5%/K > 55°C Laderegler: -3,3%/K > 55°C bezogen auf 1A (automatische Abregelung) charge controller: -3,3%/K > 55°C based on 1A (automatic reduction) Pufferzeit: -3,3%/K > 55°C bezogen auf die max. Pufferzeiten buffer time: -3,3%/K > 55°C based on max. buffer times	
Zulässige Luftfeuchtigkeit Allowable humidity	5 ... 96 % relative Feuchte, keine Betauung zulässig 5 ... 96 % relative humidity with no dew	
Verschmutzungsgrad Pollution degree	2	
Betriebshöhe Operating altidude	4000m	
Sicherheit und Schutz Safety and protection		
Prüfspannung (Klemmen gegen Gehäuse) HV test voltage (terminals and enclosure)	500 Vdc	
Schutzart Protection index	IP 20 (nach EN 60529) IP 20 (to EN 60529)	
Schutzkleinspannung (SELV/PELV) Safety-extra-low voltage (SELV/PELV)	EN 61140 EN 61140	
Schutzklasse Safety class	III	
Verpolungssschutz Reverse connection protection	o	
Eingang Input		
Eingangsnennspannung Rated input voltage	24 Vdc	
Eingangsspannungsbereich Operating input voltage range	18,5 Vdc bis 30 Vdc 18,5 Vdc to 30 Vdc	
Stromaufnahme bei 24 Vdc (Leerlauf/Ladevorgang/max.) Input current at 24 Vdc (standby/charging process/max.)	0,1 A / 1 A / 22 A	0,1 A / 2 A / 22 A
Anschlüsse Eingang Terminals Input	Push-In, max. 16 mm (siehe Tab.1 / see Tab.1)*2	
Ausgang Output		
Ausgangsspannung Rated output voltage	24 Vdc	
Ausgangsspannung (Normalbetrieb, Nennlast) Operating output voltage (normal operation)	typ. Uin - 0,25 Vdc (Entkopplung via MosFet) (Decoupling via MosFet)	
Ausgangsspannung (Pufferbetrieb, Nennlast) Operating output voltage (buffer operation)	typ. Pufferschwelle - 0,25 Vdc typ. buffer treshold - 0.25 Vdc (Entkopplung via MosFet) (Decoupling via MosFet)	
Ausgangsnennstrom Operating output current	20A	
Überlastverhalten im Nennbetrieb Over load behaviour in normal mode	Konstantstrom: 22A zyklische Abschaltung unter 18,5Vdc Constant current: 22A hiccup mode under 18,5Vdc	
Überlastverhalten im Pufferbetrieb Over load behaviour in buffer mode	Konstantstrom 22A für 3s Constant current 22A for 3s	
Max. Verlustleistung (Leerlauf/Nennbetrieb) Max. power loss (idling/nominal load)	3 W / 14 W	
Rückspeisefestigkeit Feedback voltage	max. 35 Vdc	
Anschlüsse Ausgang Terminals output	Push-In, max. 16 mm (siehe Tab.1 / see Tab.1)	
Energiespeicher Energy storage		
Art des internen Speichers Type of internal memory	Electrolytic Double Layer Capacitor (EDLC)	
Größe des internen Speichers Size of the internal memory	1000 Ws	1700 Ws
Lebensdauer Life cycle	Last abhängig: 25 °C / bis zu 14 Jahre Load dependent: 25 °C / up to 14 years	
Ladeschlussspannung pro Zelle End of charge voltage per cell	Zum Schutz der Kondensatoren wird der Ladezustand bei hohen Temperaturen automatisch reduziert To protect the capacitors, the state of charge is automatically reduced at high temperatures	
Ladestrom Charging current	1 A	2 A
Ladezeit Charge time	90s	100s
Signalisierung Signaling		
LED LED	grün / gelb / rot green / yellow / red	
Potenzialfreier Kontakt Potential free signal contact	Solid State: 2x Schließer 30 Vdc / 0,1 A Solid state: 2 x NO 30 Vdc / 0.1 A	
Anschlüsse Signalisierung Terminals Signaling	Push-In, max. 2,5 mm (siehe Tab.1 / see Tab.1)	
Sonstiges Various		
Maße B x H x T *2 Dimensions width x height x depth *2	55 x 127 x 131,5 mm	
Gewicht Weight	0,725 kg	

*1 UL Note: Minimum temperature rating of the cable to be connected to the f eld wiring terminals:
>75 °C (ambient temperature <55 °C)
>90 °C (ambient temperature <75 °C).

*2 Tiefe T ab Oberkante Tragschiene.
*2 Depth from upper edge of DIN rail.

Alle Angaben vorbehaltlich technischer Änderung

Technische Daten
Technical data

	PC-0424-050-0
Normen Safety standards	
Sicherheit Safety	EN 61010-1, EN 61010-2-201
EMV EMC	EN 61000-6-2 und EN 61000-6-3 EN 61000-6-2 and EN 61000-6-3
Zulassungen Approvals	
UL	UL 61010-1, UL 61010-2-201 (E 219022)
DNVGL	(in Vorbereitung in preparation)
Umwelt Environment	
Umgebungstemperatur Ambient temperature	-25 °C ... +70 °C
Lagertemperatur Storage	-25 °C ... +85 °C
Kühlart cooling	Selbstkühlung durch natürliche Konvektion bei vertikaler Einbauanlage AN (Natural air convection cooling)
Derating Derating	Ausgangsstrom: -2,5%/K > 55°C output current: -2,5%/K > 55°C Laderegler: -3,3%/K > 55°C bezogen auf 3A (automatische Abregelung) charge controller: -3,3%/K > 55°C based on 3A (automatic reduction) Pufferzeit: -3,3%/K > 55°C bezogen auf die max. Pufferzeiten bei 2,8V Zellenspannung buffer time: -3,3%/K > 55°C based on max. buffer times with 2.8V cell voltage
Zulässige Luftfeuchtigkeit Allowable humidity	5 ... 96 % relative Feuchte, keine Betauung zulässig 5 ... 96 % relative humidity with no dew
Verschmutzungsgrad Pollution degree	2
Betriebshöhe Operating altidude	4000m
Sicherheit und Schutz Safety and protection	
Prüfspannung (Klemmen gegen Gehäuse) HV test voltage (terminals and enclosure)	500 Vdc
Schutzart Protection index	IP 20 (nach EN 60529) IP 20 (to EN 60529)
Schutzkleinspannung (SELV/ PELV) Safety-extra-low voltage (SELV/ PELV)	EN 61140 EN 61140
Schutzklasse Safety class	III
Verpolungssschutz Reverse connection protection	o
Eingang Input	
Eingangsnennspannung Rated input voltage	24 Vdc
Eingangsspannungsbereich Operating input voltage range	18,5 Vdc bis 29 Vdc 18,5 Vdc to 29 Vdc
Stromaufnahme bei 24 Vdc (Leerlauf/ Ladevorgang/ max.) Input current at 24 Vdc (standby/charging process/max.)	0,1 A / 4 A / 24 A
Anschlüsse Eingang Terminals Input	Push-In, max. 16 mm (siehe Tab.1 / see Tab.1)²
Ausgang Output	
Ausgangsspannung Rated output voltage	24 Vdc
Ausgangsspannung (Normalbetrieb, Nennlast) Operating output voltage (normal operation)	typ. Uin - 0,25 Vdc (Entkopplung via MosFet) (Decoupling via MosFet)
Ausgangsspannung (Pufferbetrieb, Nennlast) Operating output voltage (buffer operation)	typ. Pufferschwelle - 0,25 Vdc typ. buffer treshold - 0.25 Vdc (Entkopplung via MosFet) (Decoupling via MosFet)
Ausgangsnennstrom Operating output current	20 A
Überlastverhalten im Nennbetrieb Over load behaviour in normal mode	33A/ 50ms, 28A/ 5s danach zyklische Abschaltung 33A/ 50ms, 28A/ 5s afterwards hiccup mode
Überlastverhalten im Pufferbetrieb Over load behaviour in buffer mode	Konstantstrom 22A für 3s Constant current 22A for 3s
Fernabschaltung für NOT AUS des Pufferbetriebs Remote power off (buffer operation)	o
Max. Verlustleistung (Leerlauf/ Nennbetrieb) Max. power loss (idling/ nominal load)	3 W / 14 W
Rückspeisefestigkeit Feedback voltage	max. 35 Vdc
Anschlüsse Ausgang Terminals output	Push-In, max. 16 mm (siehe Tab.1 / see Tab.1)²
Energiespeicher Energy storage	
Art des internen Speichers Type of internal memory	Electrolythic Double Layer Capacitor (EDLC)
Größe des internen Speichers Size of the internal memory	5000 Ws
Lebensdauer Life cycle	25 °C / 2,6 V: 14 Jahre 25 °C / 2.6 V: 14 years
Ladeschlussspannung pro Zelle End of charge voltage per cell	2,0 ... 2,8 Vdc einstellbar nur per Software (Werkseinstellung: 2,6 Vdc) 2.0 ... 2.8 Vdc adjustable only via software (Default: 2.6 Vdc)
Ladestrom Charging current	0,5 ... 3 Adc einstellbar 0.5 ... 3 Adc adjustable
Ladezeit Charge time	@2,6 V / 0,5 A: 700 s @2,6 V / 3 A: 116 s
Signalisierung Signaling	
LED LED	grün / gelb / rot green / yellow / red
Potenzialfreier Kontakt (kombinierbar) Potential free signal contact (combinable)	Solid State: 2x Schließer 30 Vdc / 0,1 A Solid state: 2 x NO 30 Vdc / 0.1 A
Schnittstelle Interface	USB 2.0 / potentialgetrennt USB 2.0 electrically isolated
Anschlüsse Signalisierung Terminals Signaling	Push-In, max. 2,5 mm (siehe Tab.1 / see Tab.1)²
Sonstiges Various	
Maße B x H x T* Dimensions width x height x depth*	91 x 127 x 131,5 mm
Gewicht Weight	1 Kg

3.2 Blockschaltbild

In den nachfolgenden Blockschaltbildern sind Verdrahtungsbeispiele dargestellt.
Um eine gute Kommunikation zur kapazitiven USV zu gewährleisten, sind Schnittstellen-, Steuer- und Signalleitungen < 3 Meter zu wählen.
Außerdem ist darauf zu achten die Steuerleitung nicht parallel zu Leistungsleitungen zu verlegen, sonst ist mit Störungen der Kommunikation zu rechnen.

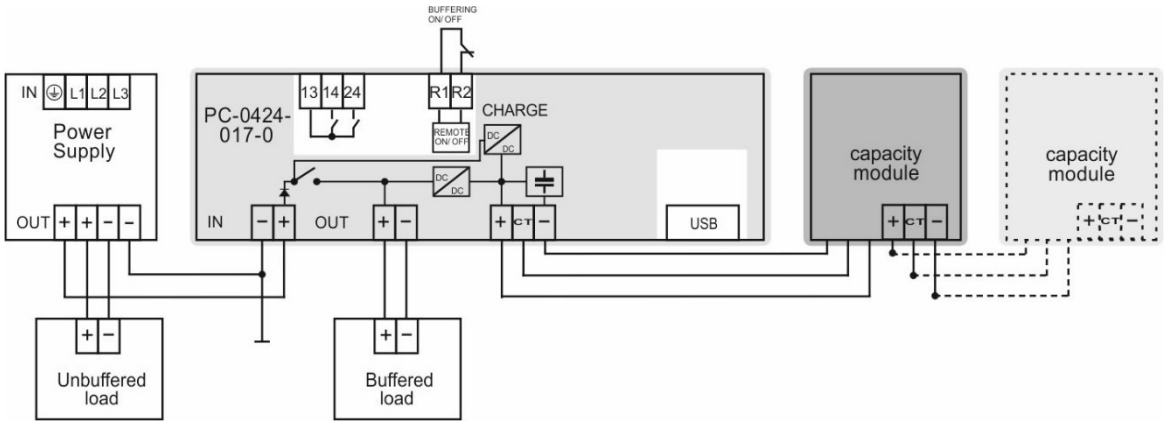


Abbildung 1: Verdrahtung Blockschaltbild (PC-0424-017-0 + PC-0424-115-0)

Um die maximale Leistung zu erhalten, ist das Parallelschalten von bis zu 3 Kapazitätsmodulen möglich. Dadurch lassen sich Pufferzeit und Ausgangsstrom erhöhen (siehe Kapitel 5.1).

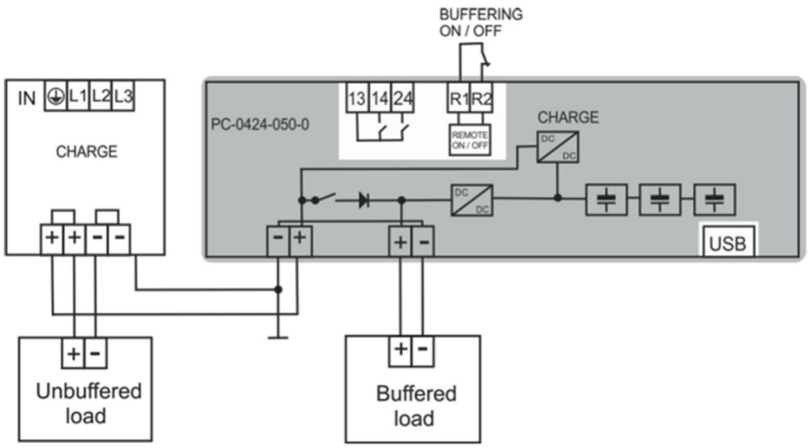


Abbildung 2: Verdrahtung Blockschaltbild (PC-0424-050-0)

3.3 Bemaßung

Die Bemaßung der kapazitiven USV und der Kapazitätsmodule sind in Abbildung 3 bis 5 zu sehen.

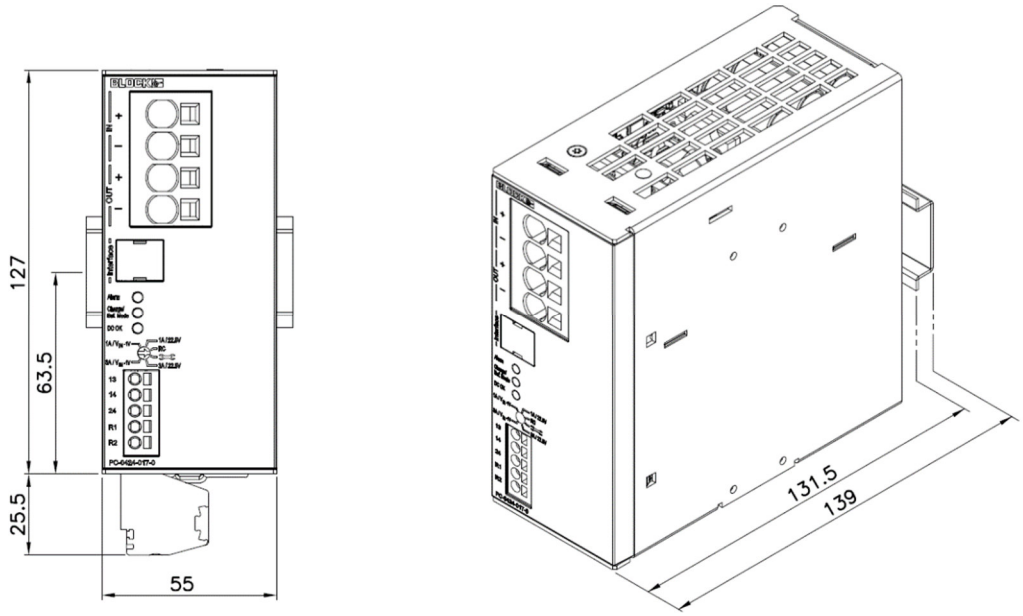


Abbildung 3: Bemaßung (PC-0424-010-00/PC-0424-017-0)

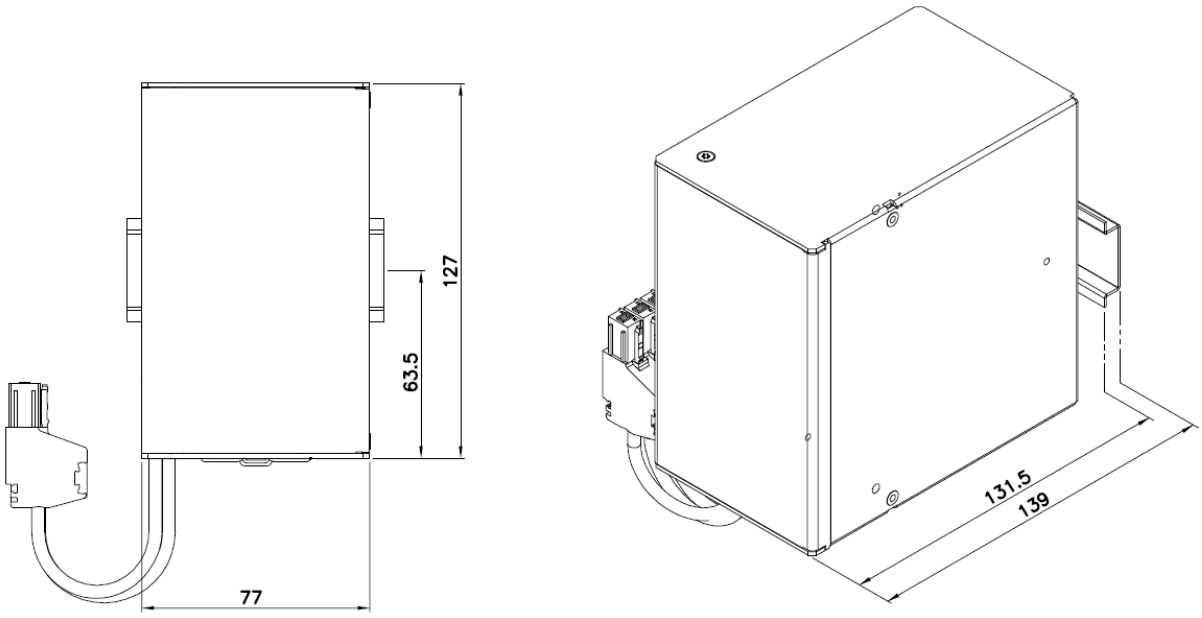


Abbildung 4: Bemaßung Kapazitätsmodul (PC-0424-115-0)

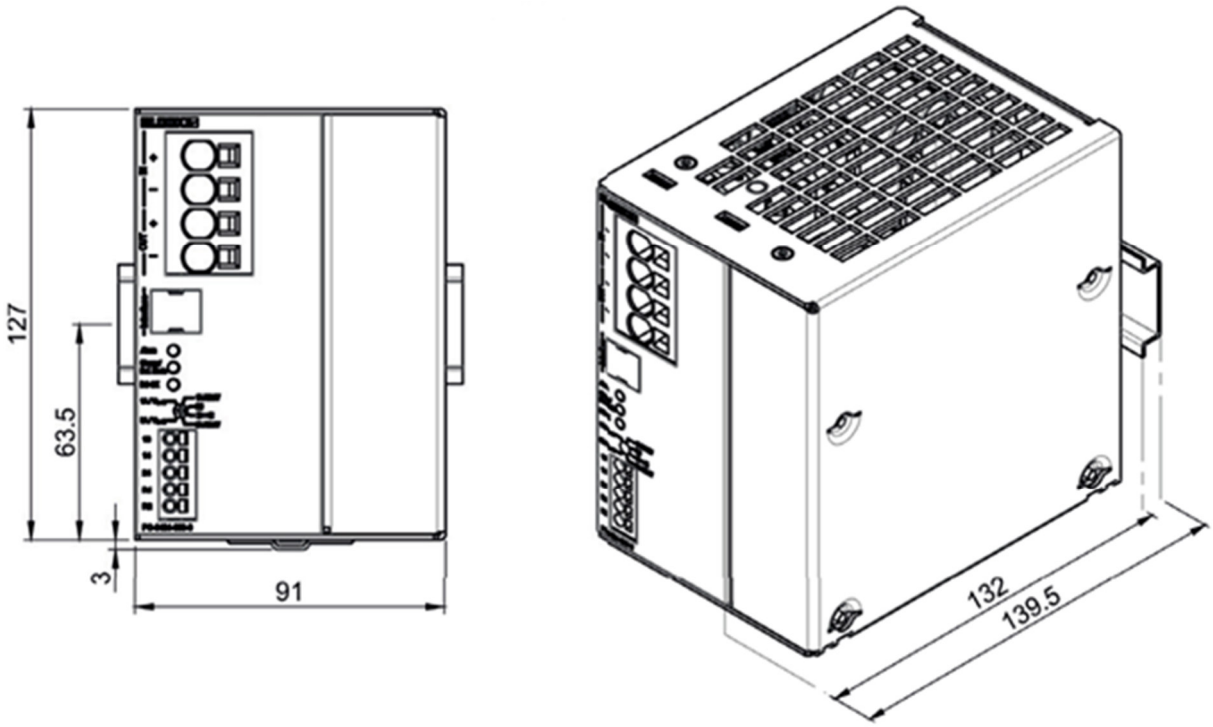


Abbildung 5: Bemaßung der kapazitiven USV (PC-0424-050-0)

3.4 Montage

Die kapazitiven USVen und das Kapazitätsmodul lassen sich werkzeuglos auf die Tragschiene montieren. Hierfür wird die Gerätevorderseite zunächst leicht nach oben gedreht und auf die Hutschiene aufgesetzt. Es ist zu beachten, dass das Gerät bis zum Anschlag nach unten geschoben wird. Sitzt das Gerät auf der Hutschiene, wird die Unterseite gegen die Befestigungsschiene gedrückt, bis die Arretierung in der Hutschiene erfolgt (gefolgt durch ein „Klick"-Geräusch). Zur Überprüfung nochmals leicht am Gerät rütteln, um eine ordnungsgemäße Verriegelung sicherzustellen.
Zur Demontage wird ein Standardwerkzeug, wie z. B. ein Schlitzschraubendreher, benötigt. Durch Herunterdrücken der Befestigung lässt sich das Gerät durch Anheben der Geräteunterseite von der Hutschiene lösen.

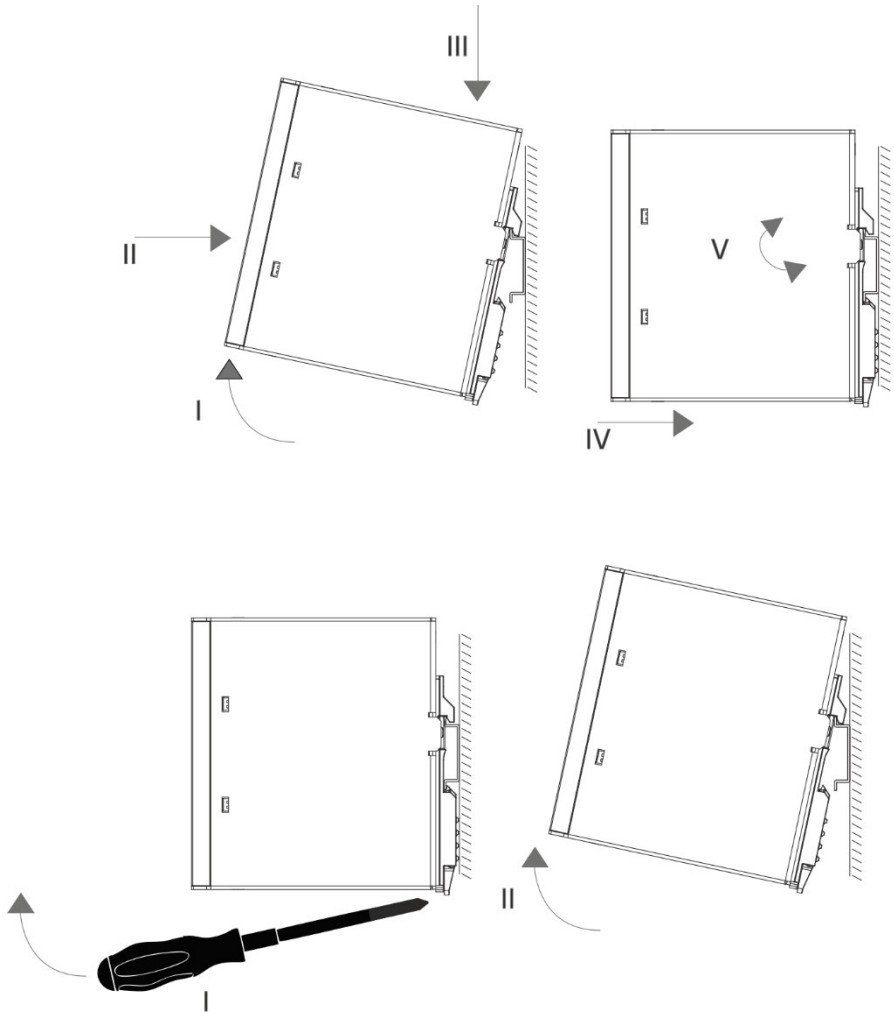
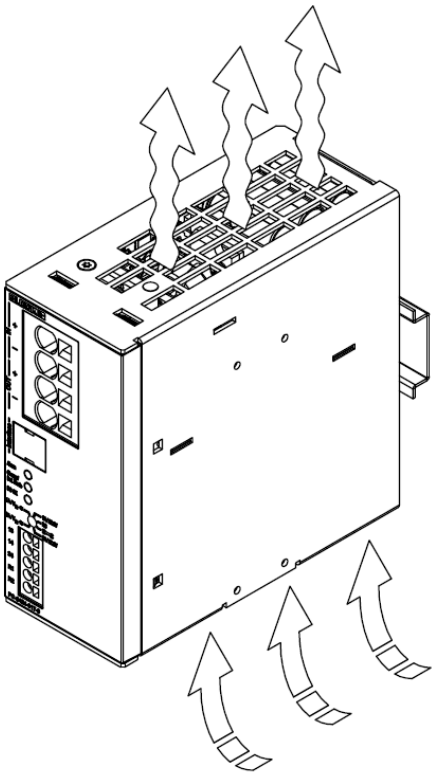
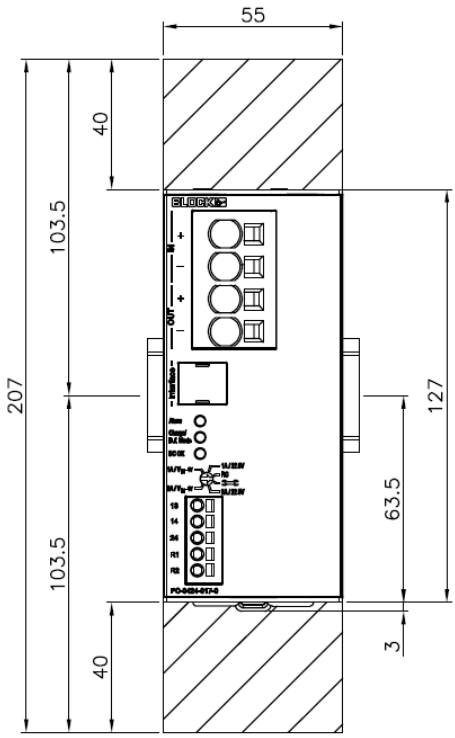


Abbildung 6: Montage

Achtung:
Eine Montage der kapazitiven USVen und der Kapazitätsmodule seitlich oder über Kopf ist **nicht** erlaubt

Um die Kühlung durch natürliche Konvektion sicherzustellen, sind die Abstände zu benachbarten Geräten zu beachten.





Achtung:
Eine abweichende Montage ist nicht zulässig.

Achtung:
Gehäuse nicht während des Betriebes oder kurz nach dem Abschalten berühren. Heiße Oberflächen können Verletzungen verursachen.

3.5 Anschlüsse und Signalisierung

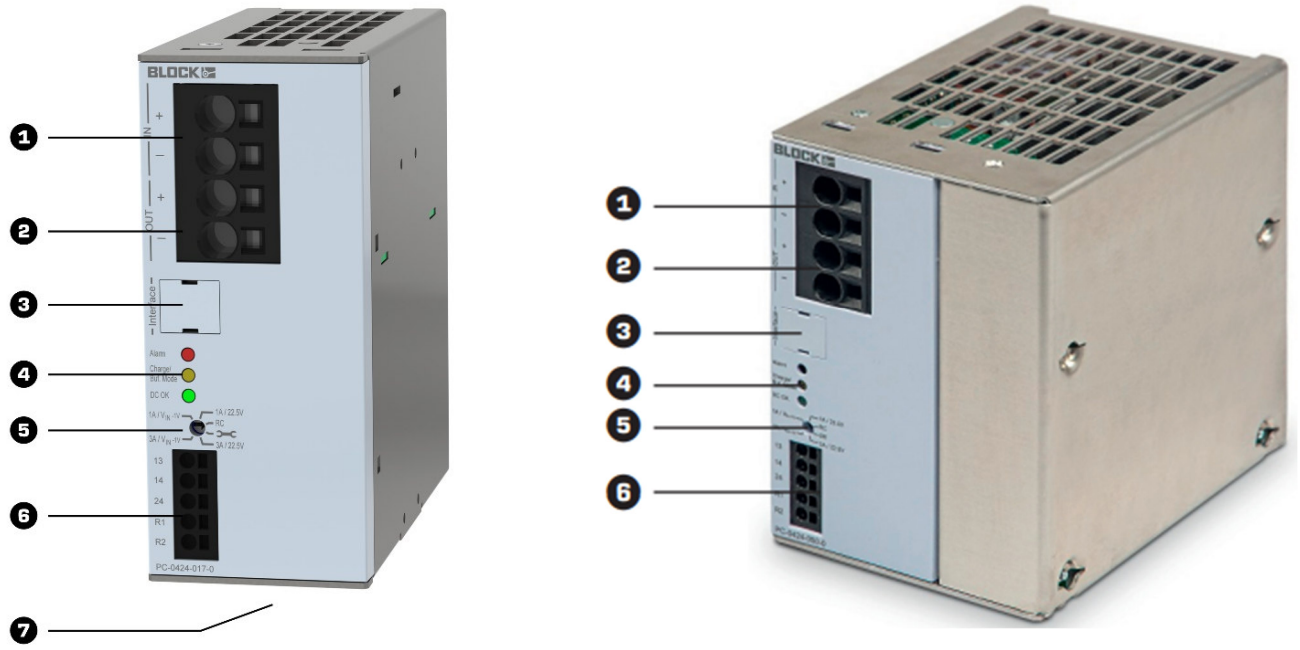


Tabelle 4: Anschlüsse und Signalisierung

Nr.	Funktion	Hinweis	
1	Eingangsklemmen der Spannungsversorgung	0,75 - 16 mm²	
2	Ausgangsklemmen der Spannungsversorgung	0,75 - 16 mm²	
3	PC Schnittstelle	USB Interface Anschluss	
4	Signalleuchten	LED rot: Alarm LED gelb: Charge /Buf. Mode LED grün: DC OK	
5	Drehschalter zur Pufferzeiteinstellung	1 A und 3 A bei 22,5 V 1 A und 3 A bei V_{in} = -1V Wartungsmodus (🔧) Individuell (RC)	1 A und 3 A bei 22,5 V 1 A und 3 A bei V_{in} = -1V Ausgang abgeschaltet (Off) Individuell (RC)
6	Signal- und Meldekontakte	13: Potenzialfreier Sammeleingang für Signalausgänge 14/24 14: frei konfigurierbar / Werkseinstellung: USV im Pufferbetrieb 24: frei konfigurierbar / Werkseinstellung: Kondensatorspannung < 85 % R1/R2: Fernabschaltung im Pufferbetrieb 0,2 - 2,5 mm²	
7	Anschluss externer Kapazitätsmodule (Nur PC-0424-017-0)	Ausschließlich freigegebene Module (PC-0424-115-0)	

4. Inbetriebnahme

Bei Auslieferung sind die kapazitiven USVen und die Kapazitätsmodule entladen, weshalb diese noch nicht betriebsbereit sind. Erst ab einer Ladung von 85 % steht der Pufferbetrieb zur Verfügung. Nach der Inbetriebnahme erfolgt, wenn vorhanden, die Adressierung der Kapazitätsmodule automatisch. Die automatische Adressierung beginnt erst ab einer Ladespannung von 15 V.

Hinweis:
Vor dem Austauschen der Kapazitätsmodule ist die USV immer in den Wartungsmodus zu versetzen. Siehe 5.1.

4.1 Betriebszustände / Signalisierung

Die kapazitiven USVen können aktuelle Betriebszustände, Warnungen und Störungen signalisieren. Für die Funktionsüberwachung stehen drei Kontrollleuchten (LED) sowie zwei potenzialfreie Kontakte zur Verfügung.

Bei Auslieferung sind die Signalausgänge wie folgt konfiguriert:

Tabelle 5: Konfigurierte Signalausgänge

Zustand	Signalausgang	Funktion
Pufferbetrieb	13/14	Niederohmig
Ladung <85 %	13/24	Niederohmig

Die kapazitiven USVen sind in der Lage mehrere Ereignisse zu detektieren, die sich individuell mit den zwei Signalausgängen über die Konfigurations- und Managementsoftware UPS-Control verknüpfen lassen. Die Logik (invertiert/nicht invertiert bzw. niederohmig/ hochohmig) lässt sich ebenfalls bei Bedarf ändern.

Tabelle 6: Detektierbare Zustände

Nr.	Beschreibung	Erläuterung
1	Pufferbetrieb	
2	Eingangsspannungsfehler	Eingangsspannung > 30 V Eingangsspannung < eingestellter Pufferschwelle
3	Kein Pufferbetrieb möglich	
4	Ausgang ist ausgeschaltet	
5	Ladung sehr gering <15 %	
6	Ladung <85 %	
7	Fuse-Mode	
8	Hiccup-Mode	
9	Speicherlebensdauerende erreicht	

Über die LED-Statusanzeigen lässt sich der Betriebszustand der kapazitiven USV ebenfalls einsehen. Die Lichtsignale haben folgende Bedeutung.

Tabelle 7: Signalisierung über LED-Statusanzeigen

Betriebszustand	**LED grün**	**LED gelb**	**LED rot**
	DC OK	**Charge/Buf. Mode**	**Alarm**
USV arbeitet im Normalbetrieb Ladung ist > 85 % aufgeladen und OK	an	aus	aus (blinkt (1Hz) bei Lebens-dauer-warnung)
USV arbeitet im Normalbetrieb Speicher wird geladen (Ladung < 85 % der Nennkapazität)	an	an	aus (blinkt (1Hz) bei Lebens-dauer-warnung)
USV arbeitet im Normalbetrieb (Fernabschaltung R1/R2 aktiv oder Wartungsmodus)	an	aus	an
Eingangsspannung zu klein oder zu groß, Ausgang abgeschaltet	blinkt (1 Hz)	aus	aus (blinkt (1Hz) bei Lebens-dauer-warnung)
USV arbeitet im Pufferbetrieb, Ausgangsspannung OK	an	blinkt (1 Hz)	aus
USV arbeitet im Pufferbetrieb, Gerät kurz vor Abschaltung, Ausgangsspannung OK	an	blinkt (4 Hz)	aus
USV arbeitet im Pufferbetrieb, befindet sich jedoch in der Strombegrenzung, daher Ausgangsspannung nicht OK	aus	blinkt (1 Hz)	blinkt (1Hz)
USV hat Pufferbetrieb beendet aufgrund: - geringer Restladung - Nutzereinstellung - Zeitablauf - Überlast - Fernabschaltung - Eingangsspannung <10V - Eingangsspannung beim Einschalten <10Vdc	aus	aus	aus
USV befindet sich im Hiccup-Mode	aus	aus	blinkt (1 Hz)
USV befindet sich im Fuse-Mode	aus	aus	blinkt (4 Hz)
USV im Sperrzustand: - Wartungsmodus - Ausgang abgeschaltet - Laderegler abgeschaltet	aus	aus	an
Einschaltphase / Konstantstrom	aus	aus	an

In der Managementsoftware UPS-Control lassen sich zwei zusätzliche Modi für das Einschaltverhalten bei einem Kurzschluss oder einer Überlast auswählen.

Hiccup-Mode

Der Ausgang kann aufgrund eines Kurzschlusses oder einer andauernden Überlast nicht innerhalb von 5 Sekunden hochgefahren werden.
Es erfolgen 3 Anlaufversuche mit einer Wartezeit von je 20 Sekunden. Ist bisher kein Wiederanlauf erfolgt, verlängert sich die Wartezeit fortan auf 60 Sekunden.

Fuse-Mode

Der Ausgang kann aufgrund eines Kurzschlusses oder einer andauernden Überlast nicht innerhalb von 5 Sekunden hochgefahren werden.
Der Ausgang bleibt ausgeschaltet, bis er wieder über die UPS-Control eingeschaltet wird.
Zum Beenden des Fuse-Mode muss der Button „Fuse-Mode zurücksetzen“ betätigt werden. Dieser erscheint in der UPS-Control Software (Überlastverhalten), sobald sich der Fuse-Mode aktiviert.
Ist nach Zurücksetzen des Fuse-Mode kein Wiederanlauf erfolgt, kann erst nach einer Wartezeit von 20 Sekunden ein erneuter Versuch gestartet werden.

Hinweis:
Weiterführende Informationen über die Parametrierung der USVen erhalten Sie im Benutzerhandbuch für die UPS-Control-Software.

Hinweis:
In der Werkseinstellung werden die Zustände der LED-Anzeigen gleichzeitig auch über die Signalausgänge signalisiert. Wird eine individuelle Belegung der Signalausgänge vorgenommen, sind von der LED-Anzeige abweichende Signalzustände möglich. Achten Sie dabei darauf, dass nur sinnvolle Kombinationen signalisiert werden

4.2 Laden und Abfragen von Kapazitätsmodulen

Die kapazitive USV PC-0424-017-0 führt je nach Betriebszustand unterschiedliche Überprüfungen der Kapazitätsmodule durch. Sollten Unregelmäßigkeiten detektiert werden, so werden entsprechende Warnungen oder Störungen generiert.

Status Aufladung

Im Normalbetrieb wird das Kapazitätsmodul zyklisch geladen. Während der Ladung erfolgt eine Überprüfung des Ladezustandes und der Betriebsstunden der Kapazitätsmodule.

Ist die Ladung der Kapazitätsmodule <85 %, wird der Zustand „Kapazitätsmodul wird geladen“ signalisiert. Die gelbe LED leuchtet sowie der Signalausgang „Ladung <85 %“ ist aktiviert (nur im Auslieferungszustand).

Präsenztest

Der Präsenztest dient der Erkennung eines angeschlossenen und funktionsfähigen Kapazitätsmoduls und wird im Normalbetrieb alle 60 Sekunden durchgeführt. Während der Erkennungsphase wird der Ladeprozess kurzzeitig unterbrochen.

Die Erkennung und Kommunikation der angeschlossenen Kapazitätsmodule erfolgt erst ab einer Ladespannung von 15 V. Bei geringerer Spannung ist keine Kommunikation zu den Kapazitätsmodulen vorhanden.

Ladespannung/Ladestrom

Das Ladeverhalten der Kapazitätsmodule ist frei konfigurierbar. Die Ladespannung und der Ladestrom der Kapazitätsmodule lassen sich über die Software UPS-Control einstellen.

Bei Auslieferung ist der Ladestrom der Kapazitätsmodule auf 3 A eingestellt.

- 0,5 A – 3 A einstellbar

Die Ladespannung bei der kapazitiven USV ist abhängig von der zu konfigurierenden Ladeschlussspannung pro Zelle. Bei Auslieferung ist diese auf 2,6 V eingestellt.

- 2,0 V – 2,8 V einstellbar

Die maximale Ladeschlussspannung der kapazitiven USV beträgt 33,6 V.
Die maximale Ladeschlussspannung angeschlossener Kapazitätsmodule erreicht 25,2 V.

Kapazitätsmodule, die vollständig entladen sind, erlauben keine Kommunikation, dennoch werden Sie über die kapazitive USV geladen sobald Sie angeschlossen sind.

Hinweis:
Eine Erhöhung der Zellspannung erhöht die maximale Pufferzeit, reduziert aber die Lebensdauer der verbauten Kondensatoren.

4.3 Pufferbetrieb

Bei Ausfall der Netzspannung wird unterbrechungsfrei in den Pufferbetrieb umgeschaltet. Die benötigte Energie zur Aufrechterhaltung der DC 24 V-Versorgungsspannung wird aus dem Speicher der kapazitiven USV und den angeschlossenen Kapazitätsmodulen entnommen.

Der Pufferbetrieb wird durch das langsame Blinken der gelben LED signalisiert (ca. 1 Hz).

Die kapazitive USV unterstützt sowohl die Aufrechterhaltung der Versorgungsspannung für eine konfigurierbare Zeit als auch das kontrollierte Herunterfahren und den Neustart eines Industrie-PCs (IPC). (Siehe Kapitel Pufferbetrieb im IPC-Mode.)

Für das softwareseitige Herunterfahren eines IPCs ist die Installation der Windows-Software „UPS-Control“ erforderlich. Sofern die kapazitive USV mit dem IPC verbunden ist, lösen die zyklisch gesendeten Daten der USV das Herunterfahren nach einer einstellbaren Zeit aus.

Zuschaltschwelle für Pufferbetrieb

Sofern die Eingangsspannung unterhalb der Zuschaltschwelle absinkt, wird unterbrechungsfrei die Energie aus der kapazitiven USV und den Kapazitätsmodulen bereitgestellt. Die Zuschaltschwelle kann über den Drehschalter oder über die kostenlose Konfigurationssoftware UPS-Control individuell eingestellt werden

- 22,5 V – 28 V einstellbar

Pufferbetrieb mit einstellbarer Pufferzeit

Ab Werk ist das Modul auf eine minimale Pufferzeit von 2 Sekunden und eine maximale Pufferzeit von einer Stunde vorkonfiguriert. Die gesamte nutzbare Energie des kapazitiven Speichers wird bei dieser Konfiguration für die Aufrechterhaltung der DC 24 V Versorgungsspannung eingesetzt. Die Pufferzeit kann über die Software UPS-Control eingestellt werden.

Pufferbetrieb im IPC-Mode

Im IPC-Mode arbeitet das USV-Modul nach einer zeitlichen Abfolge, die dem kontrollierten Herunterfahren und dem zuverlässigen Neustart eines IPCs dient. Veränderbare Zeiten können ausschließlich über die Konfigurationssoftware UPS-Control angepasst werden.

Die zeitliche Abfolge von „Verzögerungszeit“, „Abschaltzeit“ und „Wartezeit“ ist jeweils fest definiert. Durch die Möglichkeit der Abschaltung des Ausgangs trotz Netzwiederkehr während eines Batteriebetriebs, kann ein IPC nach dem Herunterfahren zuverlässig wieder neu gestartet werden.

Verzögerungszeit

Erfolgt im Pufferbetrieb noch während der eingestellten Verzögerungszeit die Wiederkehr der Netzspannung, so wird der Ausgang der Lade- und Kontrolleinheit nicht abgeschaltet.
Der Signalausgang 13/14 oder 13/24 (kann über die Konfigurationssoftware konfiguriert werden) verbleibt im inaktiven Zustand, so dass kein Signal für ein Herunterfahren des IPC erzeugt wird.

Sofern das Eingangsnetz erst nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit wiederkehrt, werden Ausgangsspannung und Signalausgang gemäß Ablaufdiagramm geschaltet.

- 1 – 1.000 Sekunden einstellbar

Abschaltzeit

Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird der Signalausgang 13/14 aktiviert. Dieser Signalausgang verbleibt während der gesamten eingestellten Zeit im aktivierten Zustand. Somit erhält der IPC die Aufforderung zum Herunterfahren. Während der gesamten eingestellten Zeit wird der IPC weiterhin durch die kapazitive USV mit Energie versorgt.

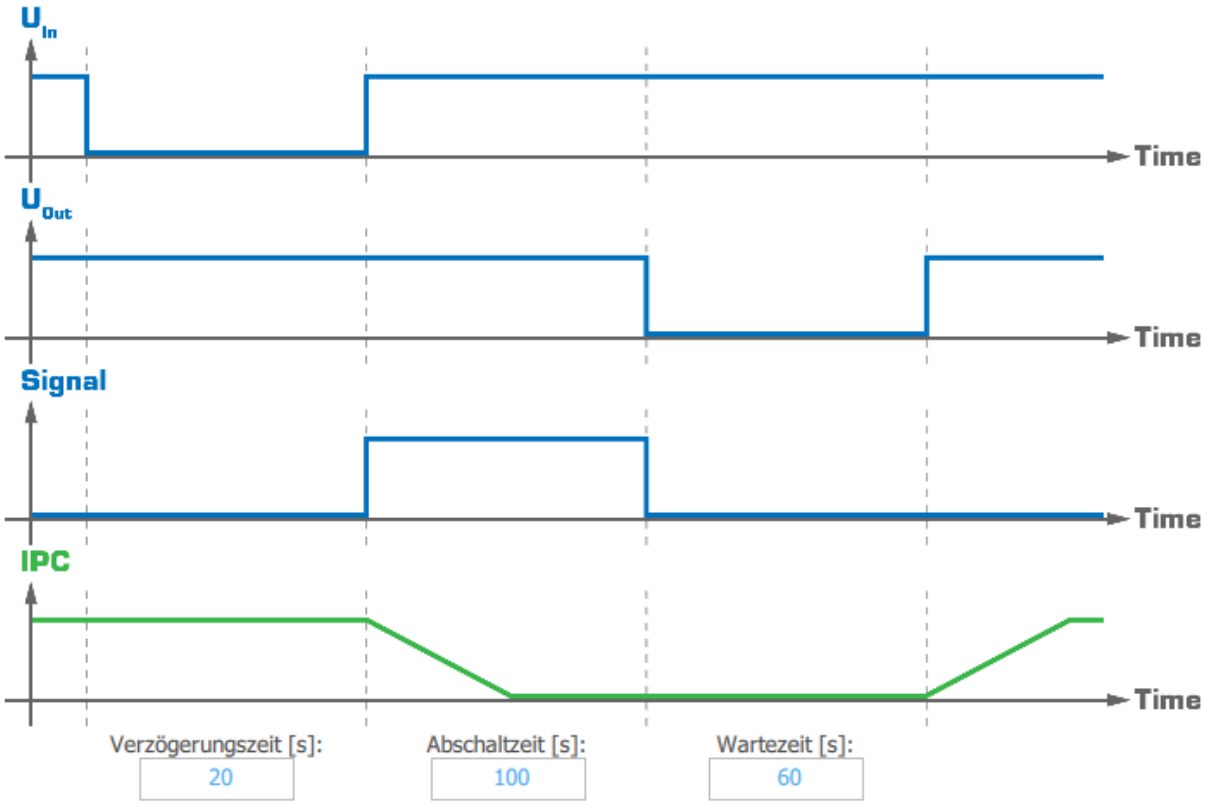
- 1 – 600 Sekunden einstellbar

Wartezeit

Nach Ablauf der Abschaltzeit erfolgt eine Abschaltung der Ausgangsspannung, sofern die Eingangsspannung zwischen Ende der Verzögerungszeit und Anfang der Abschaltzeit wieder vorhanden ist. Dadurch erhält der IPC nach Ablauf der Wartezeit die nötige positive Flanke für einen Neustart.

Sollte nach Ablauf der Abschaltzeit die Eingangsspannung noch nicht wieder vorhanden sein, wird die kapazitive USV inklusive des Ausgangs dauerhaft abgeschaltet. Nach einer Abschaltung des Moduls erfolgt nur durch Wiederkehr der Eingangsspannung ein automatischer Neustart mit Zuschaltung der DC 24 V am Ausgang.

- 1 – 60 Sekunden einstellbar



Power Boost

Sollte sich ein Überlastfall einstellen, ermöglicht die kapazitive USV mit dem Power Boost kurzzeitig erhöhte Lasten zu versorgen.

Tabelle 8: Power Boost

	PC-0424-017-0 + PC-0424-115-0	**PC-0424-050-0**
Netzbetrieb	100 A / 50 ms 60 A / 5 s 50 A / 8 s	100 A / 50 ms 25 A / 8 s
Pufferbetrieb	22 A / 44 A für 3 s	22 A / 5s

Der Power Boost im Netzbetrieb muss vom vorgeschalteten Netzteil unterstützt werden.

Fernabschaltung im Pufferbetrieb

Soll die angeschlossene Last am Ausgang der kapazitiven USV während des Pufferbetriebs nicht mehr versorgt werden, z. B. im „NOT AUS“-Betrieb, kann der Pufferbetrieb außer Funktion gesetzt werden. Hierzu ist die Verbindung zwischen den beiden Kontakten R1/R2 des „Remote“- Eingangs zu unterbrechen.
Sofern diese Verbindung im Normalbetrieb nicht vorhanden ist, signalisiert das Modul die Störung „kein Pufferbetrieb möglich“. Die rote LED leuchtet dauerhaft. Diese Störung lässt sich über die Software UPS-Control auf einen Signalausgang verknüpfen, so dass der Kontakt geöffnet wird.

Abschaltung bei Entladung

Unter Last bleibt die Pufferung so lange erhalten, bis die Kapazitätsmodule die Abschaltschwelle erreichen. Durch die gelbe LED wird signalisiert, dass sich die Kapazitätsmodule kurz vor der Entladung bzw. die kapazitive USV sich kurz vor Abschaltung befinden.

4.4 Pufferzeiten

Die mögliche Pufferzeit der kapazitiven USV lässt sich mit bis zu 3 Kapazitätsmodulen verlängern. Die angegebenen Pufferzeiten stehen für neuwertige Kapazitätsmodule mit einer Zellspannung von 2,8 V nach vollständiger Aufladung.

Lade und Pufferzeit PC-0424-010-00

Maximale Ladezeit bis 85% bei 1A	Pufferzeit bei 20A	Pufferzeit bei 18A	Pufferzeit bei 15 A	Pufferzeit bei 10 A	Pufferzeit bei 5 A	Pufferzeit bei 1A
Max. 1 Min. 30 Sek	2,51 Sek.	2,55 Sek.	2,74 Sek.	4,65 Sek.	10,9 Sek.	61,6 Sek.

Lade und Pufferzeiten PC-0424-017-0

Ladeschlussspannung pro Zelle	Ladezeit bis 85% bei 1A	Ladezeit bis 85% bei 2A	Ladezeit bis 85% bei 3A	Pufferzeit bei 20 A	Pufferzeit bei 15 A	Pufferzeit bei 10 A	Pufferzeit bei 5 A	Pufferzeit bei 1 A
2,8 V	Max. 2 Min. 30Sek.	Max. 1Min 40Sek.	Max. 1Min 15Sek.	3,07 Sek.	4,51 Sek.	7,44 Sek.	16,10 Sek.	80,11 Sek.
2,7 V				2,72 Sek.	4,22 Sek.	6,87 Sek.	14,66 Sek.	73,92 Sek.
2,6 V				2,51 Sek.	3,75 Sek.	6,19 Sek.	13,5 Sek.	65,92 Sek.
2,4 V				1,76 Sek.	2,88 Sek.	4,68 Sek.	10,71 Sek.	53,52 Sek.
2,2 V				1,29 Sek.	2,10 Sek.	3,62 Sek.	8,12 Sek.	42,64 Sek.
2 V				0,79 Sek.	1,33 Sek.	2,55 Sek.	5,96 Sek.	31,86 Sek.

Lade und Pufferzeiten PC-0424-017-0 + PC-0424-115-0

Lade-schluss-span-nung pro Zelle	Lade-zeit bis 85% bei 1A	Lade-zeit bis 85% bei 2A	Lade-zeit bis 85% bei 3A	Puf-fer-zeit bei 40A	Puf-fer-zeit bei 35A	Puf-fer-zeit bei 30A	Puf-fer-zeit bei 25A	Puf-fer-zeit bei 20A	Puf-fer-zeit bei 15A	Puf-fer-zeit bei 10A	Puf-fer-zeit bei 5A	Puf-fer-zeit bei 1A
2,8V	Max. 12 Min 50 Sek.	Max. 5 Min 45 Sek.	Max. 4 Min 25 Sek.	6,40 Sek.	7,56 Sek.	9,48 Sek.	12,3 Sek.	16,3 Sek.	22,7 Sek.	36,4 Sek.	74,3 Sek.	335 Sek.
2,7V				5,2 Sek.	6,2 Sek.	7,72 Sek.	10,1 Sek.	13,6 Sek.	20,0 Sek.	32,4 Sek.	67,4 Sek.	324 Sek.
2,6V				4,74 Sek.	5,15 Sek.	6,8 Sek.	8,56 Sek.	12,3 Sek.	17,5 Sek.	28,2 Sek.	60,8 Sek.	321 Sek..
2,4V				2,8 Sek.	3,31 Sek.	4,3 Sek.	5,75 Sek.	8,0 Sek.	12,9 Sek.	20,9 Sek.	45,6 Sek.	244 Sek.
2,2V				1,63 Sek.	1,86 Sek.	2,2 Sek.	3,32 Sek.	5,61 Sek.	8,17 Sek.	13,8 Sek.	32,0 Sek.	176 Sek.
2V				0,6 Sek.	0,6 Sek.	0,9 Sek.	1,66 Sek.	2,78 Sek.	4,96 Sek.	8,28 Sek.	19,6 Sek.	111 Sek.

Lade und Pufferzeiten PC-0424-017-0 + 2x PC-0424-115-0

Lade-schluss-span-nung pro Zelle	La-de-zeit bis 85% bei 1A	La-de-zeit bis 85% bei 2A	La-de-zeit bis 85% bei 3A	Puf-fer-zeit bei 40A	Puf-fer-zeit bei 35A	Puf-fer-zeit bei 30A	Puf-fer-zeit bei 25A	Puf-fer-zeit bei 20A	Puf-fer-zeit bei 15A	Puf-fer-zeit bei 10A	Puf-fer-zeit bei 5A	Puf-fer-zeit bei 1A
2,8V	Max. 24 Min 30 Sek.	Max. 8 Min 50 Sek.	Max. 5 Min 15 Sek.	13,9 Sek.	15,6 Sek.	18,5 Sek.	24,8 Sek.	33,0 Sek.	45,3 Sek.	70,7 Sek.	142 Sek.	640 Sek.
2,7V				11,6 Sek.	13,2 Sek.	16,5 Sek.	21,1 Sek.	28,5 Sek.	39,6 Sek.	64,8 Sek.	130 Sek.	602 Sek.
2,6V				9,71 Sek.	11,3 Sek.	13,9 Sek.	18,0 Sek.	24,6 Sek.	35,4 Sek.	55,5 Sek.	116 Sek.	537 Sek.
2,4V				6,46 Sek.	7,85 Sek.	9,32 Sek.	12,2 Sek.	17,1 Sek.	25,6 Sek.	40,9 Sek.	87,0 Sek.	457 Sek.
2,2V				4,08 Sek.	4,88 Sek.	5,88 Sek.	7,50 Sek.	11,4 Sek.	16,6 Sek.	28,1 Sek.	60,8 Sek.	332 Sek.
2V				1,63 Sek.	2,20 Sek.	2,60 Sek.	3,68 Sek.	6,14 Sek.	9,42 Sek.	16,4 Sek.	38,5 Sek.	204 Sek.

Lade und Pufferzeit PC-0424-017-0 + 3x PC-0424-115-0

Ladeschluss-spannung pro Zelle	Ladezeit bis 85% bei 1A	Ladezeit bis 85% bei 2A	Ladezeit bis 85% bei 3A	Pufferzeit bei 40A	Pufferzeit bei 35A	Pufferzeit bei 30A	Pufferzeit bei 25A	Pufferzeit bei 20A	Pufferzeit bei 15A	Pufferzeit bei 10A	Pufferzeit bei 5A	Pufferzeit bei 1A
2,8V	Max. 39 Min 5 Sek.	Max. 11 Min 55 Sek.	Max. 8 Min 10 Sek.	20,3 Sek.	24,0 Sek.	28,6 Sek.	35,8 Sek.	46,4 Sek.	66,6 Sek.	104 Sek.	215 Sek.	951 Sek.
2,7V				17,5 Sek.	19,8 Sek.	24,3 Sek.	31,1 Sek.	40,0 Sek.	58,0 Sek.	90,4 Sek.	190 Sek.	898 Sek.
2,6V				14,7 Sek.	16,9 Sek.	20,4 Sek.	26,5 Sek.	34,8 Sek.	50,8 Sek.	80,2 Sek.	165 Sek.	785 Sek.
2,4V				10,9 Sek.	11,3 Sek.	13,9 Sek.	18,6 Sek.	25,4 Sek.	35,6 Sek.	57,4 Sek.	122 Sek.	598 Sek.
2,2V				5,92 Sek.	6,44 Sek.	8,23 Sek.	11,0 Sek.	16,0 Sek.	23,8 Sek.	40,5 Sek.	86,0 Sek.	424 Sek.
2V				2,48 Sek.	2,98 Sek.	3,80 Sek.	6,28 Sek.	9,20 Sek.	13,2 Sek.	24,2 Sek.	54,2 Sek.	273 Sek.

Lade und Pufferzeiten PC-0424-050-0

Ladeschluss-spannung pro Zelle	Ladezeit bis 85% bei 1A	Ladezeit bis 85% bei 2A	Ladezeit bis 85% bei 3A	Pufferzeit bei 20 A	Pufferzeit bei 15 A	Pufferzeit bei 10 A	Pufferzeit bei 5 A	Pufferzeit bei 1 A
2,8 V	Max. 6 Min 5 Sek.	Max. 2 Min 25Sek.	Max. 1 Min 20 Sek.	8,30 Sek.	12,57 Sek.	20,4 Sek.	43,9 Sek.	218 Sek.
2,7 V				7,11 Sek.	11,1 Sek.	18,7 Sek.	39,6 Sek.	197 Sek.
2,6 V				6,63 Sek.	9,90 Sek.	16,3 Sek.	35,9 Sek.	181 Sek.
2,4 V				5,00 Sek.	7,78 Sek.	13,0 Sek.	29,0 Sek.	147 Sek.
2,2 V				4,86 Sek.	7,66 Sek.	12,9 Sek.	28,8 Sek.	117 Sek.
2 V				3,61 Sek.	5,91 Sek.	10,0 Sek.	22,8 Sek.	91,3 Sek.

4.5 Derating

Die kapazitiven USVen sind für einen weiten Temperaturbereich ausgelegt. Zum Schutz der USV muss die Leistung ab 55 °C heruntergefahren werden, um dem Überhitzen des Gerätes vorzubeugen.

Der maximale Ausgangsstrom wird bis zu einer Temperatur von 55 °C zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus muss der Ausgangsnennstrom pro Kelvin um 2,5 % abgesenkt werden.

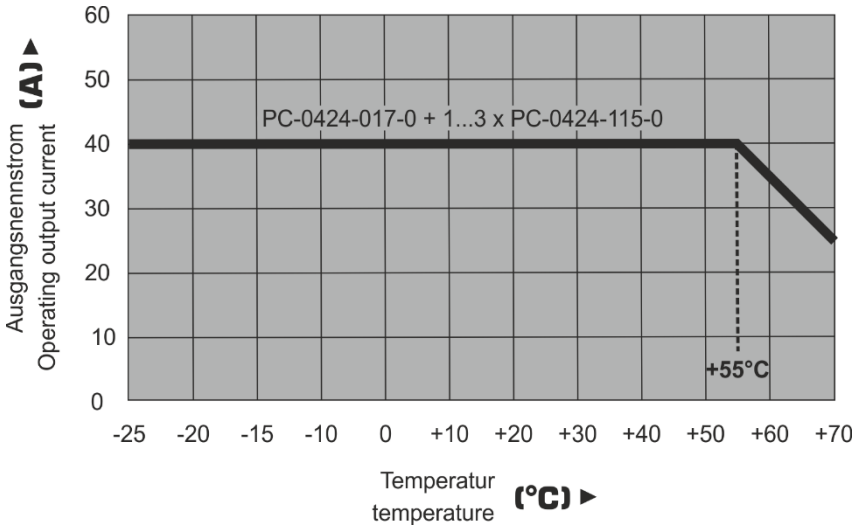


Abbildung 11: Temperaturverhalten des Ausgangsnennstroms (PC-0424-017-0 + PC-0424-115-0)

Der maximale Ladestrom wird bis zu einer Temperatur von 55 °C zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wird der Ladestrom pro Kelvin um 3,3 % abgesenkt.

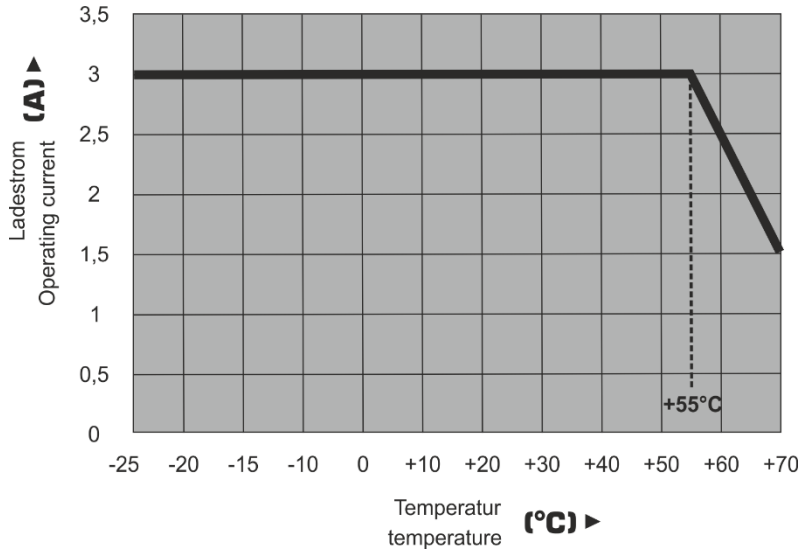


Abbildung 12: Temperaturverhalten des Ladestroms

Die maximale Pufferzeit wird bis zu einer Temperatur von 55 °C zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus sollte die Pufferzeit mit steigendem Ausgangsstrom abgesenkt werden.

Die maximale Pufferzeit bei einem Ausgangstrom von 1 A muss ab einer Temperatur von 55 °C um 1 % pro Kelvin abgesenkt werden.

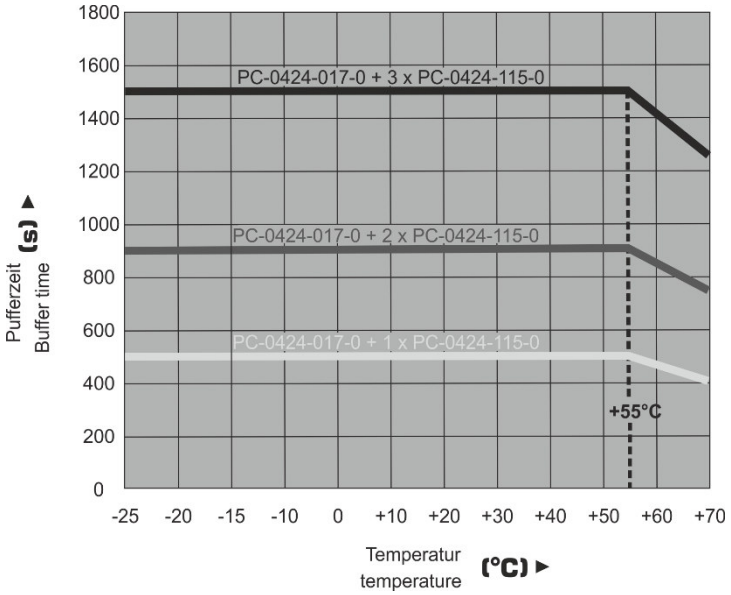
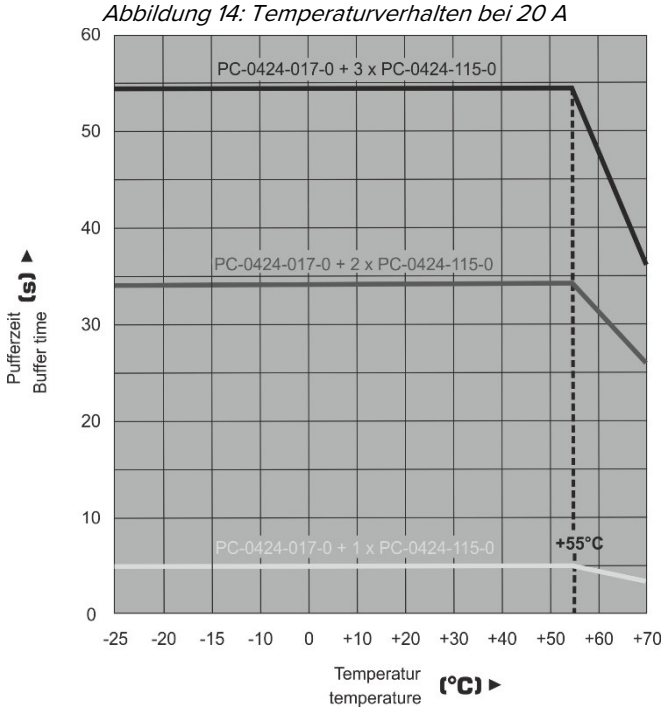


Abbildung 13: Temperaturverhalten bei 1 A (PC-0424-017-0 + PC-0424-115-0)

Die maximale Pufferzeit bei einem Ausgangstrom von 20 A muss ab einer Temperatur von 55 °C um 2,1 % pro Kelvin abgesenkt werden

Abbildung 14: Temperaturverhalten bei 20 A



Die maximale Pufferzeit bei einem Ausgangstrom von 40 A muss ab einer Temperatur von 55 °C um 3,3 % pro Kelvin abgesenkt werden.

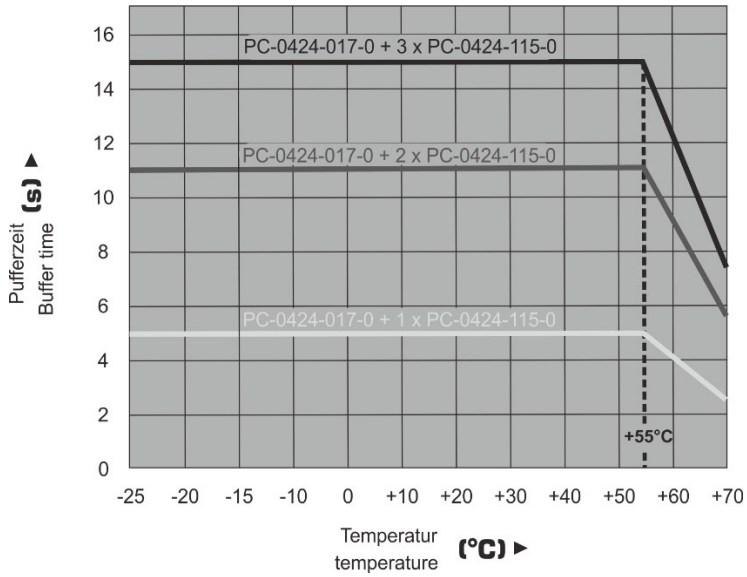


Abbildung 15: Temperaturverhalten bei 40 A

5. Wartung

5.1 Erweiterung der Kapazitätsmodule

Die kapazitive USV ermöglicht den Austausch und die Erweiterung von Kapazitätsmodulen im Betrieb. Vor dem Austausch oder der Erweiterung ist die kapazitive USV über den Drehschalter in den Wartungsmodus (🔧) zu versetzen. Im Wartungsmodus (🔧) wird der Normalbetrieb beibehalten und die Kapazitätsmodule lassen sich gefahrlos verbinden und trennen. Kapazitätsmodule lassen sich auch gefahrlos im geladenen Zustand austauschen.

Beim Austausch von Kapazitätsmodulen ohne vorher die USV in den Wartungsmodus (🔧) zu versetzen, kann das neue Kapazitätsmodul nicht korrekt erkannt und adressiert werden. Um neue Kapazitätsmodule nachträglich zu adressieren und freizugeben, ist es nötig die USV kurz in den Wartungsmodus (🔧) zu versetzen.

Hinweis:
Beim Umschalten in den Wartungsmodus werden die Pufferbereitschaft und der Ladebetrieb unterbrochen. Eine Betätigung im laufenden Pufferbetrieb führt zum sofortigen Abbruch des selbigen.

Hinweis:
Das Verlängern der vorinstallierten Anschlussleitungen der Kapazitätsmodule ist nicht zulässig, da es die Kommunikation unter den Modulen negativ beinträchtigen kann.

5.2 Lebensdauer der USV und der Kapazitätsmodule

Die Lebensdauer ist abhängig von der Temperatur, der eingestellten Zellspannung und der Ströme. Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Lebensdauer der Produkte, basierend auf thermischen Messungen und berechnet nach einem theoretischen Rechenmodell (diese Werte stehen nicht für eine gewährleistete Lebensdauer). Die vom Hersteller angegebene Lebensdauer der verarbeiteten Kondensatoren beträgt maximal 15 Jahre sowie maximal 500.000 Zyklen bei den Doppelschichtkondensatoren.

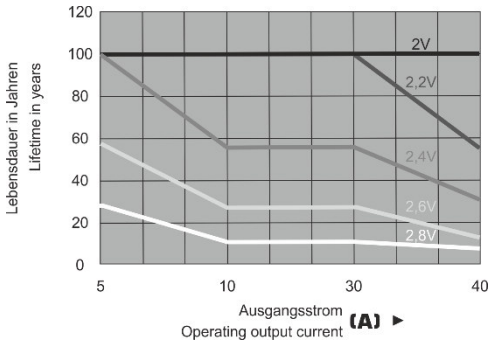


Abbildung 16: Lebensdauer bei 20 °C

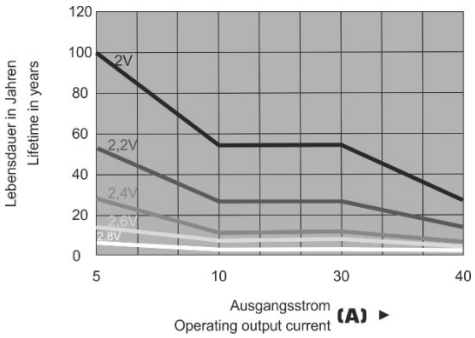


Abbildung 17: Lebensdauer bei 40 °C

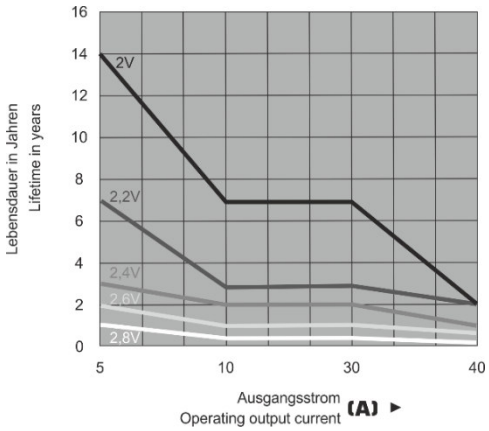


Abbildung 18: Lebensdauer bei 70 °C

5.3 Lagerung der Kapazitätsmodule

Die kapazitive USV und die Kapazitätsmodule werden im ungeladenen Zustand geliefert. In diesem Zustand sollte eine Lagerung nicht über 70 °C und nicht unter -30 °C erfolgen.

6. USV-Firmware

Für die USV- Control Software siehe **UPS-Control-Software Handbuch**