

# HANDBUCH

## UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG

Puffermodul  
**PEL-0424-050-01**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. ... BESTELLDATEN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ... ALLGEMEINE HINWEISE .....</b>	<b>4</b>
2.1 Sicherheitshinweise .....	4
2.2 Qualifiziertes Personal .....	4
2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	4
2.4 Haftungsausschluss .....	4
<b>3. ... PRODUKTBESCHREIBUNG.....</b>	<b>6</b>
3.1 Technische Daten .....	7
3.2 Funktionsschaltbild .....	8
3.3 Bemaßung .....	8
3.4 Montage.....	9
3.5 Anschlüsse und Signalisierung .....	10
<b>4. ... Inbetriebnahme .....</b>	<b>11</b>
4.1 Pufferbetrieb .....	11
4.2 Lebenserwartung .....	12
4.3 Pufferzeiten.....	13
4.3.1 PEL-0424-050-01 (23V).....	13
4.3.2 PEL-0424-050-01 (24V).....	13
4.3.3 PEL-0424-050-01 (25V) .....	13
4.3.4 PEL-0424-050-01 (26V) .....	13
4.3.5 PEL-0424-050-01 (27V).....	13
4.3.6 PEL-0424-050-01 (28V) .....	13
4.4 Derating .....	14
<b>5. ... Wartung .....</b>	<b>15</b>
5.1 Lagerung des Puffermoduls .....	15
<b>6. ... Entsorgung und Recycling .....</b>	<b>15</b>

## 1. BESTELLDATEN

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bestelldaten der Puffermodule.

*Tabelle 1: Bestellnummern*

Puffermodule		
Variante	Eingangsspannung	Ausgangsstrom
PEL-0424-050-01	24 Vdc	5 A

## 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

Das **PEL-0424-050-01** ist ein kompaktes Puffermodul auf Basis von Superkondensatoren, entwickelt zur zuverlässigen Überbrückung kurzzeitiger Spannungseinbrüche in 24 V DC-Versorgungssystemen. Mit einer Pufferspeicherkapazität von **580 Ws** und einem **maximalen Pufferstrom von 5 A** schützt es empfindliche Verbraucher vor Datenverlust oder Anlagenstillstand.

Zusätzlich verfügt das Modul über eine **Boost-Funktion**, die kurzfristig **Ströme von bis zu 12 A** bereitstellen kann – ideal für das Abfangen dynamischer Lastspitzen

Das Modul bietet eine aktive Entkopplung zwischen Ein- und Ausgang, wodurch es bei einem Spannungseinbruch sofort in den Pufferbetrieb wechselt, ohne Rückspeisung ins Versorgungssystem. Diese Trennung gewährleistet eine stabile Ausgangsspannung und schützt gleichzeitig die Quelle.

Dank robuster Elektronik ist das Modul für Umgebungstemperaturen von bis zu **+70 °C** ausgelegt – ideal für den Einsatz in anspruchsvollen Industrieumgebungen.



Abbildung 1: PEL-0424-050-01

### 3.1 Technische Daten

deutsch	english	
Technische Daten	Technical data	PEL-0424-050-01
<b>Eingangsdaten</b>	<b>Input data</b>	
Eingangsnennspannung	Rated input voltage	24 Vdc
Eingangsspannungsbereich	Input voltage range	23-28,5 Vdc
Eingangsstrom	Input current	max. 5,2 A
<b>Ausgangsdaten</b>	<b>Output data</b>	
Ausgangsspannung	Rated output voltage	24 Vdc
Ausgangsspannungsbereich	Output voltage range	23-28,5 Vdc entsprechend der Eingangsspannung according to input voltage
Ausgangsstrom	Rated output current	5 A (12A Boost, 2s)
Parallelschaltbar	Parallel operation	
Serienschaltbar	Serial operation	
Eingang + Ausgang entkoppelt	Input + Output decoupled	
Wirkungsgrad (Nennlast)	Efficiency (nominal load)	97,57 %
Verlustleistung (Nennlast)	Power loss (nominal load)	3 W
<b>Integrierte Pufferung</b>	<b>Integrated buffering</b>	
Pufferzeit	Backup time	4,5s (5A) 28V - 18V
Pufferschwelle	Buffer threshold	<22 Vdc
Ausgangsspannung im Pufferbetrieb	Output voltage in buffer mode	23V, 24V, 25V, 26V, 27V, 28V (vor eingestellt auf 28Vdc) (preset to 28Vdc) Einstellbar über Potentiometer Adjustable via potentiometer
Ladezeit beim Neustart	Loading time at restart	< 600s
Ladestrom Superkondensatoren	Charging current super capacitor s	200 mA
Verhalten bei leerem Speicher:	Behavior when storage is empty:	Abschaltung U <sub>out</sub> < 18V Shutdown U <sub>out</sub> < 18V
Speichertechnologie	Storage technology	Superkondensator Super capacitor
<b>Signalisierung</b>	<b>Signaling</b>	
Betriebsanzeige	Power indicator	Zustände LED States LED Langsames Blinken: Laden slow blinking: charging Schnelles Blinken: Puffern fast blinking: buffering Dauer Leuchten: Sollspannung erreicht light up continuously: Target voltage reached
<b>Umwelt</b>	<b>Environment</b>	
Lagertemperatur	Storage temperature	-25 °C...+80 °C
Umgebungstemperatur	Operational temperature	-25 °C...+70 °C
Derating	Derating	23V Pufferspannung > 50°C 23V Buffer voltage > 50°C
Einbaulage	Mounting position	waagrecht für Tragschiene TH 35, horizontal for Rail TH 35
Zulässige Luftfeuchtigkeit	Allowable humidity	5 bis 96 % relative Feuchte, keine Betauung zulässig 5 to 96 % relative humidity with no dew
Kühlung (Abstand zu benachbarten Teilen)	Cooling (spacing to vicinal components)	kein Mindestabstand rechts/links erforderlich, 50 mm oben/unten No minimum spacing right/left required, 50 mm over/under
<b>Sicherheit und Schutz</b>	<b>Safety and protection</b>	
Schutzart	Protection index	IP20
Schutzklasse	Safety class	II (im geschlossenen Schaltschrank) II (in the closed Cabinet)
Anschlusskabel	Conductors	Zum Anschluss Kupferkabel mit min. 75 °C verwenden Use Copper Conductors only, rated min. 75 °C
Einsatzbereich	Installation	Einsatz in Bereichen mit Verschmutzungsgrad 2 For installation in Pollution Degree 2 environment
Rückspesungsfestigkeit	Feedback voltage	max. 35 Vdc
<b>Normen</b>	<b>Safety standards</b>	
Sicherheit	Safety	EN 61010-1, EN 61010-2-201
EMV	EMC	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3
<b>Mechanische Daten</b>	<b>Mechanical data</b>	
Gewicht	Weight	0,2 kg
Maße (B x H x T)*	Dimensions (W x H x D)*	72 x 89 x 55 mm
Anschlüsse Eingang (+, -)	Terminals input (+, -)	Federzug, max. 2,5 mm <sup>2</sup> Spring-clamp terminals max. 2,5 mm <sup>2</sup>
Anschlüsse Ausgang (+, +, -, -)	Terminals output (+, +, -, -)	Federzug, max. 2,5 mm <sup>2</sup> Spring-clamp terminals max. 2,5 mm <sup>2</sup>
<b>Bestellnummern</b>	<b>Order Numbers</b>	
Bestellnummer	Order Number	PEL-0424-050-01

\* Tiefe T ab Oberkante Tragschiene.  
\* depth from upper edge of DIN rail.

Abbildung 2: Technische Daten

### 3.2 Funktionsschaltbild

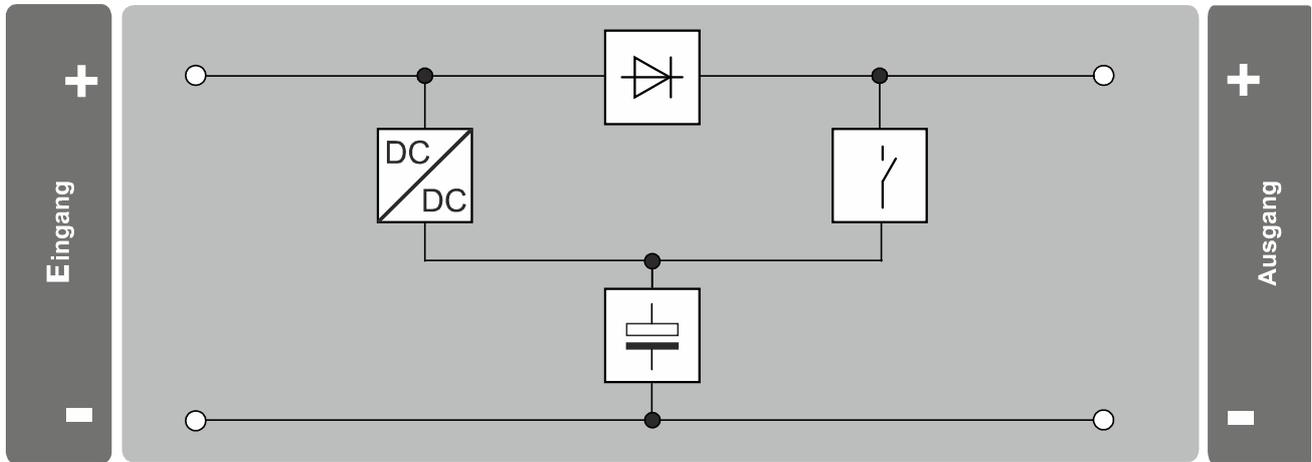


Abbildung 3: Funktionsschaltbild PEL-0424-050-01

### 3.3 Bemaßung

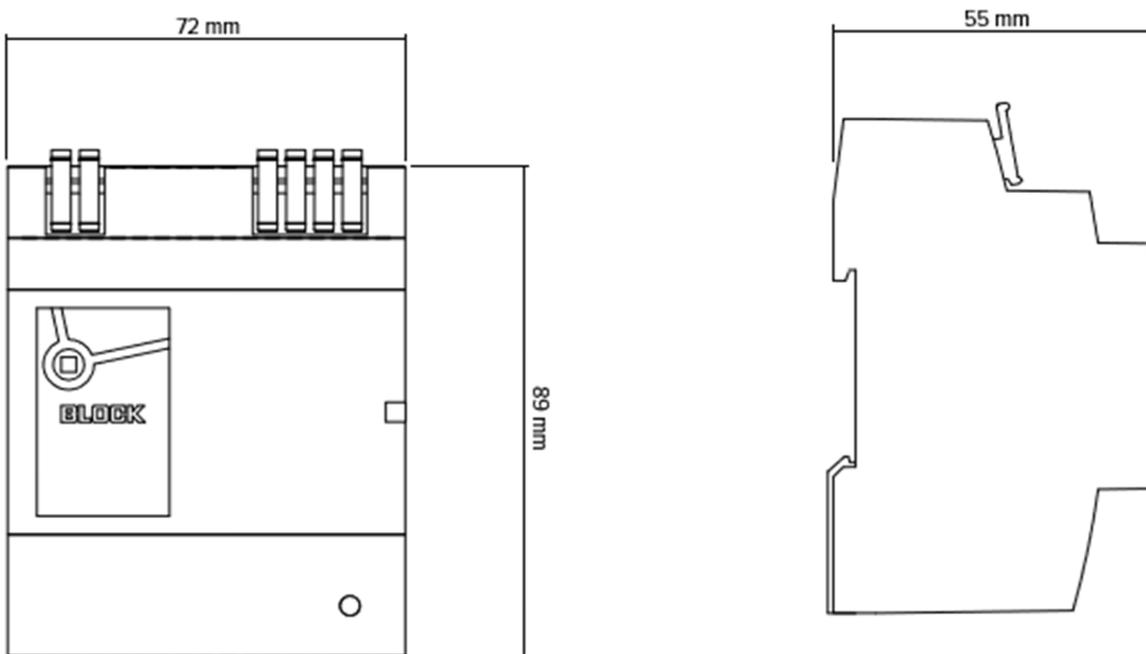


Abbildung 4: Bemaßung PEL-0424-050-01

### 3.4 Montage

Das gepufferte Netzteil (PEL-0424-050-01) lässt sich werkzeuglos auf die Tragschienen 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.

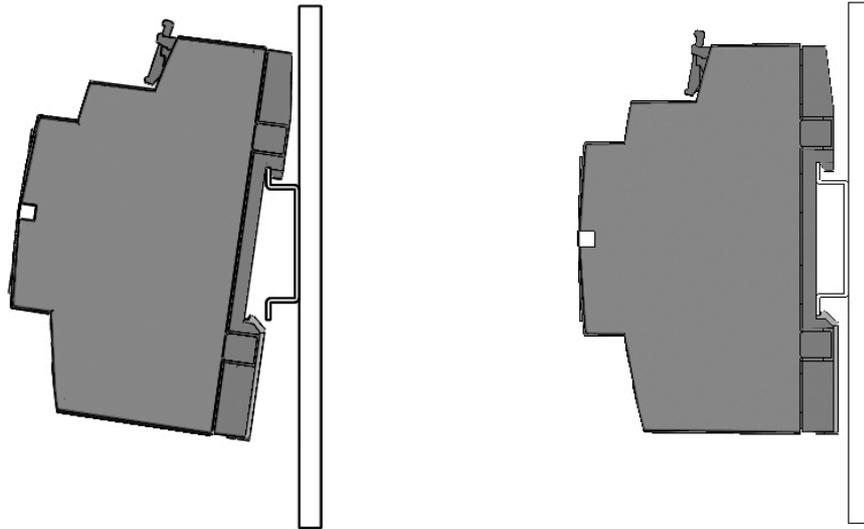


Abbildung 5: Montage

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



**Achtung:**

Eine Montage des gepufferten Netztes über Kopf ist **nicht** erlaubt.



**Achtung:**

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



**Achtung:**

Eine abweichende Montage ist nicht zulässig.

### 3.5 Anschlüsse und Signalisierung

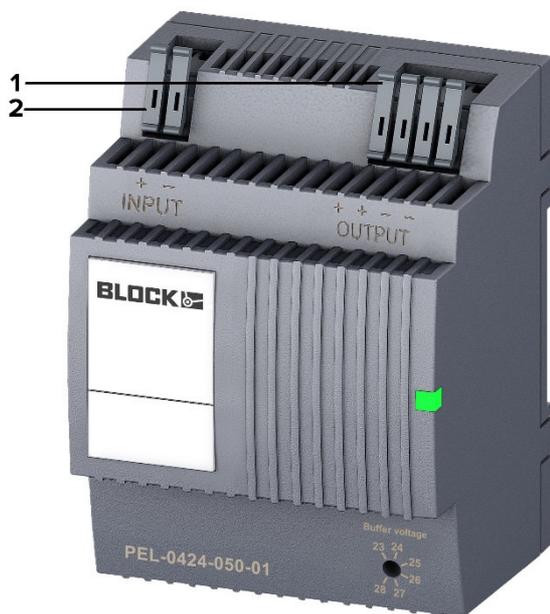


Tabelle 1: Anschlüsse

Nr.	Funktion	Hinweis
1	Ausgangsklemmen der Spannungsversorgung	Federkraftklemmen. Max. 2,5mm <sup>2</sup> (-, -, +, +)
2	Eingangsklemmen der Spannungsversorgung	Federkraftklemmen. Max. 2,5mm <sup>2</sup> (+, -)

## 4. Inbetriebnahme

### 1. Montage

Montieren Sie das Puffermodul auf einer normgerechten 35mm DIN-Hutschiene im Schaltschrank. Achten Sie auf ausreichende Belüftung und darauf, dass die zulässige Umgebungstemperatur von **+70 °C** nicht überschritten wird.

### 2. Anschluss der Eingangsspannung (24V DC)

Schließen Sie die 24 V-DC-Versorgung an die „Input“-Klemmen des Moduls (**Plus (+) und Minus (-)**). Achten Sie auf die richtige Polarität. Der Eingangsstrom sollte mindestens **0,2A höher** sein als die angeschlossene Last, um ein sicheres Nachladen der Superkondensatoren zu gewährleisten.

### 3. Anschluss der Last

Verbinden Sie die Verbraucher Last mit den „Output“-Klemmen des Moduls (**Plus (+) / Minus (-)**). Der maximale Ausgangsstrom beträgt **5A**. Dank **aktiver Entkopplung** wird bei einem Spannungseinbruch keine Rückspeisung zur Quelle vorgenommen – die Ausgangsspannung bleibt stabil.

### 4. Spannungsversorgung einschalten

Nach dem korrekten Anschluss kann die Eingangsspannung eingeschaltet werden. Das Modul beginnt automatisch mit dem Ladevorgang der integrierten **Superkondensatoren** (Kapazität: **580Ws**).

### 5. LED-Statusanzeige beobachten

Während des Ladevorgangs blinkt die grüne LED kontinuierlich. Sobald die Superkondensatoren vollständig geladen sind, wechselt die LED auf **Dauerleuchten** – das Modul ist nun betriebsbereit.

Die interne Kondensatorspannung kann im Bereich von **23 V bis 28 V** eingestellt werden. **Werkseitig ist die Spannung auf 28 V voreingestellt**. Die dauerhaft leuchtende LED signalisiert, dass der eingestellte Ladesollwert erreicht wurde.

### 6. Betriebsverhalten im Pufferfall

Bei einem Spannungseinbruch am Eingang übernimmt das Modul sofort die Versorgung der angeschlossenen Last (bis max. 5A). Die Entkopplung sorgt für eine unterbrechungsfreie Umschaltung in den Pufferbetrieb.

### 7. Temperaturverhalten

Das Modul ist für den Einsatz bis zu einer Umgebungstemperatur von **+50 °C** ausgelegt. Ab dieser Schwelle wird die interne Ladespannung automatisch auf **23V** begrenzt, um die Lebensdauer der Superkondensatoren zu maximieren.

## 4.1 Pufferbetrieb

Bei Ausfall der Netzspannung wird unterbrechungsfrei in den Pufferbetrieb umgeschaltet. Die benötigte Energie zur Aufrechterhaltung der DC 24 V-Versorgungsspannung wird aus dem internen Speicher des Puffermoduls gewährleistet. Dies ist bis zu maximal 5 A für eine kurze Zeit möglich, um z.B. einen IPC herunterfahren zu lassen.

## 4.2 Lebenserwartung

Die Lebensdauer der Superkondensatoren – und damit auch des gesamten Geräts – ist abhängig von zwei Faktoren: der Umgebungstemperatur sowie der Spannung, die dauerhaft an den Kondensatoren anliegt. Generell gilt: **Je höher die Spannung, desto geringer die Lebensdauer.**

- Bei einer Umgebungstemperatur von **25 °C** und einer minimalen Ladespannung von **23 V** beträgt die Lebensdauer ca. **192.000 Stunden**.
- Bei maximaler Ladespannung von **28 V** reduziert sich die Lebensdauer auf ca. **32.000 Stunden**.

Nach Ablauf der jeweiligen Lebensdauer liegt die Restkapazität der Superkondensatoren typischerweise noch bei ca. **70 %**.

Die Kapazität sinkt in den ersten **200 Betriebsstunden** um etwa **15 %**. Anschließend erfolgt der Abfall **nahezu linear** bis zum genannten Wert von 70 %.

Ab einer Umgebungstemperatur von **+50 °C** wird die interne Ladespannung automatisch auf **23 V** begrenzt. Dies schützt die Superkondensatoren und trägt entscheidend zur Verlängerung der Lebensdauer des Moduls bei.

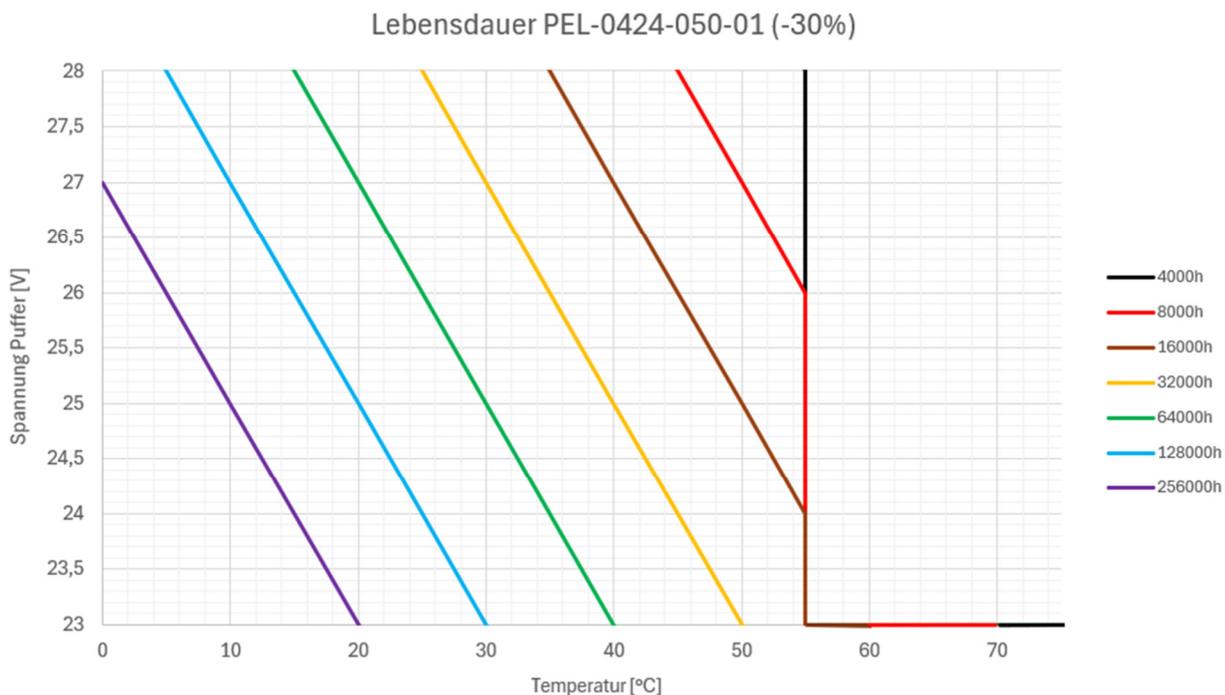


Abbildung 6: Lebensdauer

### 4.3 Pufferzeiten

Das gepufferte Netzteil **PEL-0424-050-01** sichert die 24 V-DC-Stromversorgung bei kurzzeitigen Netzunterbrechungen durch den Einsatz integrierter, wartungsfreier Superkondensatoren. Im Falle eines Spannungseinbruchs übernimmt das Gerät automatisch die Versorgung der angeschlossenen Verbraucher und schützt so Ihre Anwendung vor Stillstand oder Datenverlust.

Die tatsächlich erreichbare Pufferzeit hängt vom jeweiligen Laststrom ab. Die nachfolgende Tabelle stellt die typischen Pufferzeiten in Abhängigkeit zur angeschlossenen Last dar und dient als Grundlage für die systemgerechte Auslegung.

#### 4.3.1 PEL-0424-050-01 (23V)

Strom	5 A	3 A	2 A	1 A	0,5 A	0,1 A
Pufferzeit	2,11 Sek.	3,95 Sek.	6,22 Sek.	12,8 Sek.	25,4 Sek.	94,9 Sek.

#### 4.3.2 PEL-0424-050-01 (24V)

Strom	5 A	3 A	2 A	1 A	0,5 A	0,1 A
Pufferzeit	2,64 Sek.	4,79 Sek.	7,4 Sek.	15,3 Sek.	30,4 Sek.	111 Sek.

#### 4.3.3 PEL-0424-050-01 (25V)

Strom	5 A	3 A	2 A	1 A	0,5 A	0,1 A
Pufferzeit	3,05 Sek.	5,46 Sek.	8,44 Sek.	17,4 Sek.	34,6 Sek.	138 Sek.

#### 4.3.4 PEL-0424-050-01 (26V)

Strom	5 A	3 A	2 A	1 A	0,5 A	0,1 A
Pufferzeit	3,56 Sek.	6,4 Sek.	9,7 Sek.	20 Sek.	39,9 Sek.	156 Sek.

#### 4.3.5 PEL-0424-050-01 (27V)

Strom	5 A	3 A	2 A	1 A	0,5 A	0,1 A
Pufferzeit	4,14 Sek.	7,4 Sek.	11,36 Sek.	22,92 Sek.	45,6 Sek.	183 Sek.

#### 4.3.6 PEL-0424-050-01 (28V)

Strom	5 A	3 A	2 A	1 A	0,5 A	0,1 A
Pufferzeit	4,96 Sek.	8,64 Sek.	13,24 Sek.	26,7 Sek.	52,3 Sek.	219 Sek.

## 4.4 Derating

Zur Erhaltung einer langen Lebensdauer der Superkondensatoren verfügt das Puffermodul über ein integriertes Derating-Verhalten in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur.

Sobald die Umgebungstemperatur **50 °C** überschreitet, wird die interne Pufferspannung **automatisch auf 23 V reduziert**. Dieser Spannungsrückgang dient dem thermischen Schutz der Kondensatoren und verhindert eine vorzeitige Alterung bei erhöhten Umgebungstemperaturen.

Das Derating setzt dynamisch ein und stellt sicher, dass auch bei Temperaturen bis zu **+50 °C** ein sicherer und langlebiger Betrieb des Moduls gewährleistet ist.

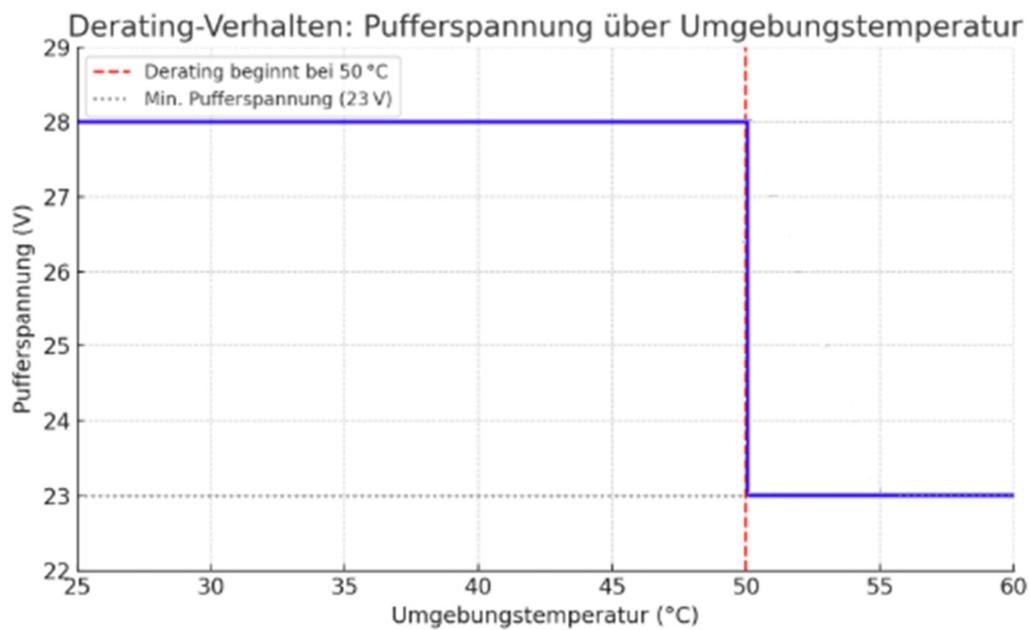


Abbildung 7: Derating

## 5. Wartung

### 5.1 Lagerung des Puffermoduls

Das Puffermodul wird im ungeladenen Zustand geliefert. In diesem Zustand sollte eine Lagerung nicht über +80°C und nicht unter -25°C erfolgen.

## 6. Entsorgung und Recycling



### Fachgerechte Entsorgung von Elektronikkomponenten sicherstellen

Entsorgen Sie die Stromversorgung nicht über den Hausmüll.

Beachten Sie die jeweils gültigen nationalen Vorschriften.



### Fachgerechtes Entsorgen bzw. Recyceln sicherstellen

Entsorgen bzw. recyceln Sie nicht mehr benötigtes Verpackungsmaterial über den Hausmüll.

Beachten Sie dabei die jeweils gültigen nationalen Vorschriften.