

Dokumentation | DE

PS2001-2410-0000

Stromversorgung 24 V DC, 10 A, 1 phasig, AC 100-240 V



Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht	5
2 Vorwort	6
2.1 Hinweise zur Dokumentation	6
2.2 Sicherheitshinweise	7
2.3 Terminologie und Abkürzungen	9
3 Technische Daten, Montage, Verdrahtung	10
3.1 AC-Eingang	10
3.2 DC-Eingang	12
3.3 Einschaltstrom	13
3.4 Ausgang	14
3.5 Netzausfall Überbrückungszeit	15
3.6 DC-OK-Relaiskontakt	16
3.7 Wirkungsgrad und Verluste	17
3.8 Lebenserwartung	18
3.9 MTBF	18
3.10 Anschlussklemmen und Verdrahtung	19
3.11 Funktionsschaltbild	20
3.12 Frontseite und Bedienelemente	21
3.13 EMV	22
3.14 Umgebung	23
3.15 Schutzfunktionen	24
3.16 Sicherheitsmerkmale	24
3.17 Spannungsfestigkeit	25
3.18 Konformitätserklärung und Zulassungen	26
3.19 Abmessungen und Gewicht	27
4 Anwendungshinweise	28
4.1 Spitzenstromfähigkeit	28
4.2 Rückspeisende Lasten	29
4.3 Externe Eingangsabsicherung	29
4.4 Ausgangsseitige Absicherung	30
4.5 Serienschaltung	31
4.6 Parallelbetrieb zur Leistungserhöhung	32
4.7 Parallelbetrieb für Redundanz	32
4.7.1 1+1 Redundanz	33
4.7.2 N+1 Redundanz	34
4.8 Induktive und kapazitive Lasten	34
4.9 Laden von Batterien	35
4.10 Betrieb an zwei Phasen	35
4.11 Verwendung in einem dichten Gehäuse	36
4.12 Einbaulagen	36
5 Entsorgung	38
6 Anhang	39
6.1 Zubehör	39

6.1.1	Redundanz und Puffermodule	39
6.1.2	USV-Komponente	40
6.1.3	Zubehör für die Montage	41
6.2	Ausgabestände der Dokumentation	43
6.3	Support und Service	44

1 Übersicht

PS2001-2410-0000 | Stromversorgung 24V, 10A, 1 phasig, Extra Power



- AC 100-240V Weitbereichseingang
- Wirkungsgrad bis zu 95,2%
- Hervorragender Teillastwirkungsgrad
- 120% Spitzenleistung, 288W
- Sicherer Hiccup-Überlastmodus
- Präzises Auslösen von Sicherungen durch hohen Überlast- / Spitzenstrom
- Aktive Oberwellenkorrektur (PFC)
- Minimaler Einschaltstromstoß
- Volle Leistung zwischen -25°C und +60°C
- DC-OK-Relaiskontakt

Die Stromversorgung PS2001-2410-0000 ist eine 1-phasige, 24-V-DC-Stromversorgung mit einem Ausgangsstrom von 10 A und einer Ausgangsleistung von 240 W. Eingangsseitig besitzt das Gerät einen Weitbereichseingang, eine aktive Oberwellenkorrektur (PFC) und eine Einschaltstrombegrenzung.

Der Ausgang arbeitet nach der UI-Kennlinie und schaltet im Überlast-/Kurzschlussfall in den sicheren Hiccup-Modus. Die PS2001-2410-0000 hat eine Extra-Power mit einer dauerhaften, maximalen Ausgangsleistung von 120% und kann mit kurzzeitigem Spitzenstrom Sicherungen präzise auslösen. Die Stromversorgung gehört zur Familie der PS2000-Geräte und hat eine Baubreite von 39 mm. Eine DC-OK-LED und ein potenzialfreier Relaiskontakt überwachen den Status der Ausgangsspannung. Durch Zulassungen in der Prozessindustrie (ATEX/IECEX), dem Schiffbau (DNV/GL) und der Halbleiterindustrie (SEMI-F47) ist das Netzteil in den unterschiedlichsten Bereichen einsetzbar.

Technische Daten in Kurzform *)

Tech. Dat. in Kurzform	PS2001-2410-0000
Ausgangsspannung	DC 24V (Nominal Werkseinstellung 24,1V)
Einstellbereich	24 - 28V
Ausgangsstrom	12,0-10,3A (Amb. unter +45°C) 10,0-8,6A (Amb. bei +60°C) 7,5-6,5A (Amb. bei +70°C) Lineare Lastminderung zwischen +45°C und +70°C
Eingangsspannung AC	AC 100-240V -15%/+10%
Netzfrequenz	50-60Hz ±6%
Eingangsstrom AC	2,15 / 1,13A bei 120 / 230Vac
Eingangsspannung DC	DC 110-150V ±20%
Wirkungsgrad	93,6 / 95,2% bei 120 / 230Vac
Temperaturbereich	-25°C bis +70°C
Größe (B x H x T)	39 x 124 x 117mm (ohne DIN-Schiene)
Gewicht	600g
Zulassungen/Kennzeichnungen	CE, EAC, UKCA cULus Class I Div2 ATEX IECEX DNV/GL SEMI F47

*) Alle Werte typisch für 24V, 10A, 230Vac, 50Hz, +25°C Umgebungstemperatur und nach einer Aufwärmzeit von fünf Minuten, soweit nicht anders angegeben.

2 Vorwort

2.1 Hinweise zur Dokumentation

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlana® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

2.2 Sicherheitshinweise

Erklärung der Hinweise

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Hinweise verwendet. Diese Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt/Geräten oder Datenverlust

Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, können Umweltschäden, Gerätebeschädigungen oder Datenverlust entstehen.

Tipp oder Fingerzeig

i Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät ist für den Einbau in ein Gehäuse ausgelegt und für den allgemeinen professionellen Einsatz beispielsweise in industriellen Steuerungen, Büro-, Kommunikations- und Messgeräten gedacht.

Verwenden Sie diese Stromversorgung nicht in Anlagen, bei denen eine Fehlfunktion zu schweren Verletzungen führen oder Menschenleben gefährden kann.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen! Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

Sicherheitshinweise und Installationsanforderungen PS2001-2410-0000 Stromversorgung**⚠ GEFAHR****Gefahr durch Stromschlag, Brand, Verletzungen, Verletzungen mit Todesfolge!**

- Verwenden Sie die Stromversorgung nicht ohne ordnungsgemäße Erdung (Schutzleiter). Verwenden Sie die Klemme an der Eingangs-Klemmleiste für den Erdanschluss und nicht eine der Schrauben am Gehäuse.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung aus, bevor Sie am Gerät arbeiten. Sorgen Sie für eine Absicherung gegen ungewolltes Wiedereinschalten.
- Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Verdrahtung, indem Sie alle lokalen und nationalen Vorschriften befolgen.
- Nehmen Sie keine Veränderungen oder Reparaturen an dem Gerät vor.
- Öffnen Sie das Gerät nicht, da im Inneren hohe Spannungen anliegen.
- Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper in das Gehäuse eindringen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht an feuchten Standorten oder in Bereichen, in denen mit Feuchtigkeit oder Btauung zu rechnen ist.
- Berühren Sie das Gerät nicht im eingeschalteten Zustand oder unmittelbar nach dem Ausschalten. Heiße Oberflächen können zu Verbrennungen führen.

⚠ WARNUNG**Warnung vor Explosionsgefahr!**

Nur in vertikaler Standardmontageausrichtung mit den Eingangsklemmen an der Unterseite des Geräts verwenden.

Der Austausch von Komponenten kann die Eignung für diese Umgebung beeinträchtigen.

Trennen Sie das Gerät nicht vom Netz und bedienen Sie die Spannungsanpassung nur, wenn der Strom abgeschaltet oder die Umgebung als nicht gefährlich eingeschätzt werden kann.

Für das Endprodukt muss ein geeignetes Gehäuse vorgesehen werden, das eine Mindestschutzart von IP54 aufweist und die Anforderungen der EN 60079-0 erfüllt.

HINWEIS**Hinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen**

Das Gerät ist geeignet für die Verwendung in folgenden Bereichen:

Class I Division 2 Gruppen A, B, C, D

und für die Verwendung in Gruppe II Umgebungen der Kategorie 3 (Zone 2).

Klassifizierung:

ATEX: EPS 15 ATEX 1 101 X, II 3G EX ec nC IIC T4 Gc / IECEx EPS 20.0046X.

● Weitere Hinweise zu Installationsanforderungen

- i**
- Dieses Gerät enthält keine Teile, die eine Wartung erfordern. Wenn eine interne Sicherung auslöst, so liegt dies an einem internen Defekt.
 - Wenn während der Installation oder des Betriebs Schäden oder Fehlfunktionen auftreten sollten, schalten Sie unverzüglich die Stromversorgung ab und schicken Sie das Gerät zur Überprüfung ins Werk zurück.
 - Montieren Sie das Gerät so auf eine DIN-Schiene, dass sich die Eingangsklemmen an der Unterseite des Geräts befinden. Bezüglich anderer Einbaulagen beachten Sie die Anforderungen zur Lastminderung in diesem Dokument. Siehe Kapitel Einbaulagen.
 - Dieses Gerät ist für Konvektionskühlung ausgelegt und benötigt keinen externen Lüfter. Behindern Sie nicht die Luftzirkulation. Das Belüftungsgitter darf (z. B. durch Kabelkanäle) nicht zu mehr als 15% abgedeckt werden!
 - Halten Sie folgende Einbauabstände ein: 40mm oben, 20mm unten sowie 5mm auf der linken und rechten Seite werden empfohlen, wenn das Gerät dauerhaft mit mehr als 50% der Nennleistung belastet wird. Erhöhen Sie diesen Abstand auf 15mm, wenn das benachbarte Gerät eine Wärmequelle ist (z. B. eine andere Stromversorgung).

2.3 Terminologie und Abkürzungen

<p>PE und das Erdungs-Symbol</p> 	<p>PE ist die Abkürzung für „Protective Earth“ (zu Deutsch: Schutzleiter) und hat die gleiche Bedeutung wie das Erdungs-Symbol</p> 
<p>Earth, Ground</p>	<p>In diesem Dokument wird der Begriff „earth“ (zu Deutsch: Erde) verwendet, was dem in den USA verwendeten Begriff „ground“ (zu Deutsch: Erde, Masse) entspricht.</p>
<p>T.b.d.</p>	<p>Noch zu definieren, Wert oder Beschreibung folgt zu einem späteren Zeitpunkt.</p>
<p>AC 230 V</p>	<p>Ein Wert, dem ein „AC“ oder „DC“ vorangestellt ist, stellt eine Nennspannung oder einen Nennspannungsbereich dar. Die Nennspannung oder der Nennspannungsbereich kann zusätzlich noch mit Toleranzen versehen sein. (z. B. AC 230 V ±10%). Der errechnete Gesamtbereich gibt dann den Arbeitsbereich des Gerätes an.</p> <p>Beispiel: DC 12 V beschreibt eine 12 V-Batterie, unabhängig davon, ob sie voll geladen (13,7 Vdc) oder entladen (10 Vdc) ist.</p>
<p>230 Vac</p>	<p>Ein Wert mit der Einheit (Vac oder Vdc) am Ende ist ein Momentanwert, der keine zusätzlichen Toleranzen enthält.</p>
<p>50 Hz vs. 60 Hz</p>	<p>Sofern nicht anders angegeben, sind AC 100 V- und AC 230 V-Parameter bei einer Netzfrequenz von 50 Hz gültig. AC 120 V-Parameter sind für eine Netzfrequenz von 60 Hz gültig.</p>
<p>kann</p>	<p>Ein Schlüsselwort, das eine Wahlmöglichkeit ohne implizierte Präferenz anzeigt.</p>
<p>soll</p>	<p>Ein Schlüsselwort, das eine zwingende Anforderung anzeigt.</p>
<p>sollte</p>	<p>Ein Schlüsselwort, das eine Wahlmöglichkeit mit einer eindeutig bevorzugten Umsetzungsweise anzeigt.</p>

3 Technische Daten, Montage, Verdrahtung

3.1 AC-Eingang

AC-Eingang			
AC-Eingang	Nom.	AC 100-240V	Geeignet für TN-, TT- und IT-Netze
AC-Eingangsbereich	Min.	85-264Vac	Dauerbetrieb
	Min.	264-300Vac	Für maximal 500ms
Zulässige Spannung L oder N zu Erde	Max.	300Vac	Dauerhaft nach IEC 62477-1
Eingangsfrequenz	Nom.	50-60Hz	±6%
Einschaltspannung	Typ.	80Vac	Statisch, siehe Abb. <i>Eingangsspannungsbereich; Einschaltverhalten-Definitionen</i>
Abschaltspannung	Typ.	70Vac	Statisch, siehe Abb. <i>Eingangsspannungsbereich; Einschaltverhalten-Definitionen</i>
	Typ.	55Vac	Dynamischer Wert für maximal 250ms
Externe Eingangsabsicherung	Siehe Empfehlungen in Kapitel Externe Eingangsabsicherungen [► 29]		

AC-Eingang		AC 100V	AC120V	AC230V	
Eingangsstrom	Typ.	2,60A	2,15A	1,13A	Bei 24V, 10A, siehe Abb. <i>Eingangs-zu Ausgangsstrom; Leistungsfaktor zu Ausgangsstrom</i>
Leistungsfaktor*)	Typ.	0,99	0,99	0,97	Bei 24V, 10A, siehe Abb. <i>Eingangs-zu Ausgangsstrom; Leistungsfaktor zu Ausgangsstrom</i>
Spitzenwertfaktor**)	Typ.	1,5	1,5	1,65	Bei 24V, 10A
Einschaltverzögerung	Typ.	300ms	290ms	240ms	Siehe Abb. <i>Eingangsspannungsbereich; Einschaltverhalten-Definitionen</i>
Anstiegszeit	Typ.	30ms	30ms	30ms	Bei 24V, 10A Konstantstromlast, 0mF Lastkapazität, siehe Abb. <i>Eingangsspannungsbereich; Einschaltverhalten-Definitionen</i>
	Typ.	75ms	75ms	75ms	bei 24V, 10A Konstantstromlast, 10mF Lastkapazität, siehe Abb. <i>Eingangsspannungsbereich; Einschaltverhalten-Definitionen</i>
Überschwingen beim Einschalten	Max.	200mV	200mV	200mV	Siehe Abb. <i>Eingangsspannungsbereich; Einschaltverhalten-Definitionen</i>
Externe Eingangsabsicherung	Siehe Empfehlungen in Kapitel Externe Eingangsabsicherungen [► 29]				

*) Der Leistungsfaktor ist das Verhältnis der wirklichen (oder Wirk-) Leistung zur Scheinleistung in einem Wechselstromkreis.

**) Der Spitzenwertfaktor ist das mathematische Verhältnis des Spitzenwerts zum Effektivwert der Eingangsstromwellenform.

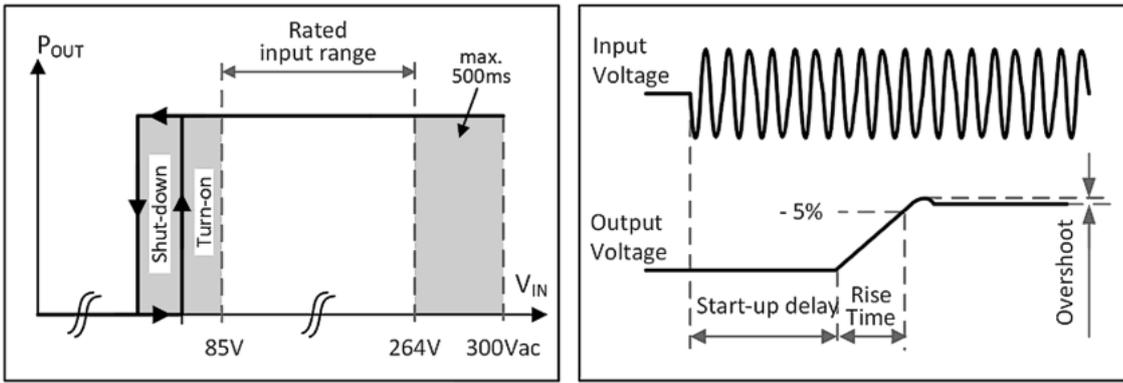


Abb. 1: Eingangsspannungsbereich; Einschaltverhalten-Definitionen

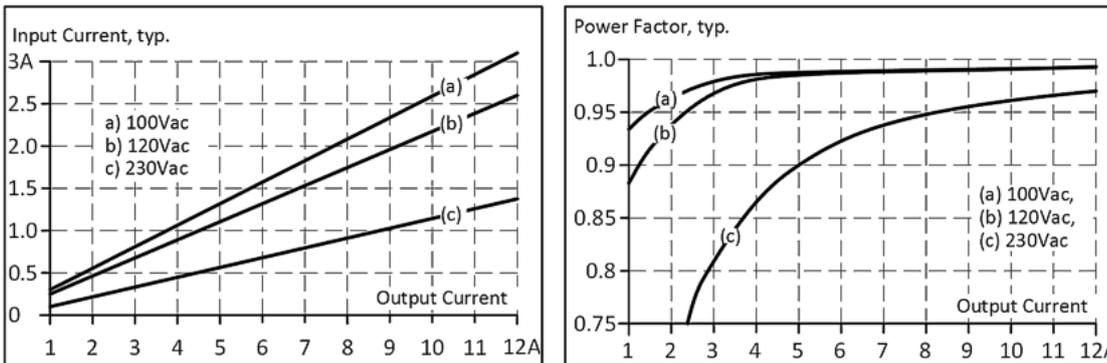


Abb. 2: Eingangs-zu Ausgangsstrom; Leistungsfaktor zu Ausgangsstrom

3.2 DC-Eingang

DC-Eingang			
DC-Eingang	Nom.	DC 110-150V	±20%
DC-Eingangsbereich	Min.	88-180Vdc	Dauerbetrieb
DC-Eingangsstrom	Typ.	2,35A	Bei 110Vdc, bei 24V, 10A
DC-Eingangsstrom	Typ.	0,84A	Bei 300Vdc, bei 24V, 10A
Zulässige Spannung L oder N zu Erde	Max.	375Vdc	Dauerhaft, nach IEC 62477-1
Einschaltspannung	Typ.	80Vdc	Statisch
Abschaltspannung	Typ.	70Vdc	Statisch
	Typ.	55Vdc	Dynamischer Wert für maximal 250ms

Anleitung für DC-Betrieb

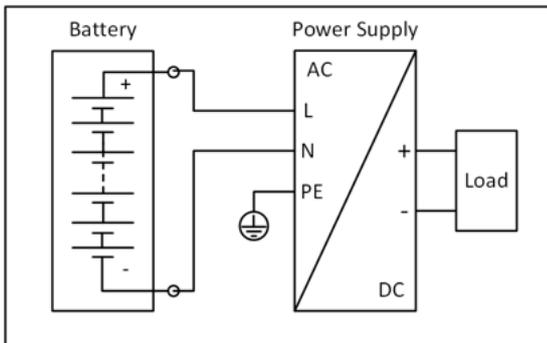


Abb. 3: Verdrahtung für DC-Eingang

- Verwenden Sie eine Batterie oder eine vergleichbare DC-Quelle. Ein Betrieb am Zwischenkreis von Frequenzumrichtern wird nicht empfohlen und kann zu Defekten oder Fehlfunktionen führen.
- Verbinden Sie den Pluspol mit L und den Minuspol mit N.
- Verbinden Sie die PE-Klemme mit dem Schutzleiter oder der Maschinenmasse.

3.3 Einschaltstrom

Eine aktive Einschaltstrombegrenzung (NTCs, die durch einen Relaiskontakt überbrückt werden) begrenzt den Einschaltstromstoß nach dem Einschalten der Eingangsspannung.

Der Ladestrom der Entstörkondensatoren in den ersten Mikrosekunden nach dem Einschalten bleibt unberücksichtigt.

		AC 100V	AC 120V	AC 230V	
Einschaltstrom	Max.	11A _{Spitze}	7A _{Spitze}	11A _{Spitze}	Bei +40°C, Kaltstart
	Typ.	9A _{Spitze}	6A _{Spitze}	6A _{Spitze}	Bei +25°C, Kaltstart
	Typ.	9A _{Spitze}	6A _{Spitze}	9A _{Spitze}	Bei +40°C, Kaltstart
Einschaltenergie	Max.	0,1A ² s	0,1A ² s	0,4A ² s	Bei +40°C, Kaltstart

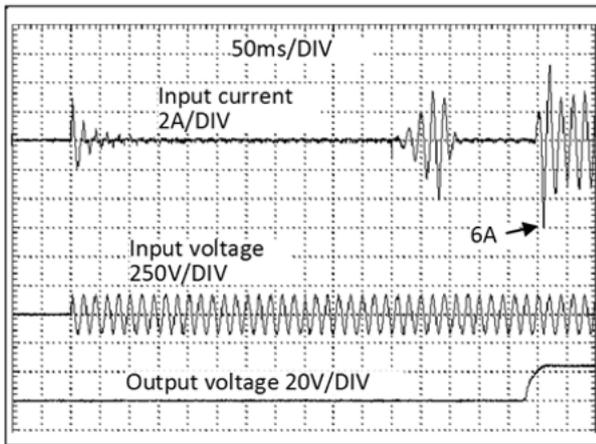


Abb. 4: Typisches Einschaltverhalten bei Nennlast, 120Vac Eingangsspannung und 25°C Umgebungstemperatur

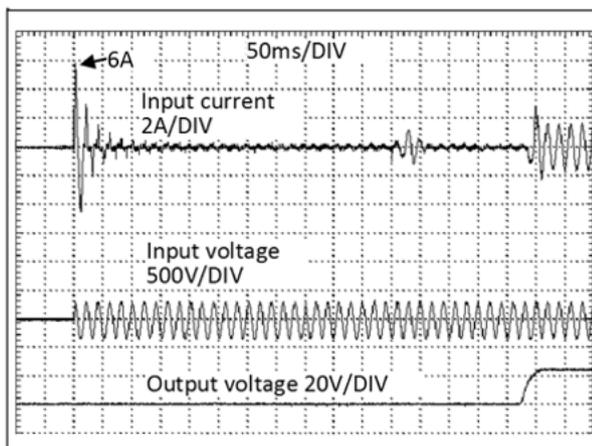


Abb. 5: Typisches Einschaltverhalten bei Nennlast, 230Vac Eingangsspannung und 25°C Umgebungstemperatur

3.4 Ausgang

Ausgangsspannung	Nom.	24V	
Einstellbereich	Min.	24-28V	Garantierter Wert
	Max.	30,0V	Dies ist die maximale Ausgangsspannung, die in der Endstellung des Potentiometers im Uhrzeigersinn aufgrund von Toleranzen auftreten kann. Es ist kein garantierter Wert, der erreicht werden kann.
Werkseinstellungen	Typ.	24,1V	±0,2%, bei Vollast und kaltem Gerät
Netzausregelung	Max.	10mV	Zwischen 85 und 300Vac
Lastausregelung	Max.	50mV	Zwischen 0 und 12A, statischer Wert, siehe Abb. <i>Ausgangsspannung zu Ausgangsstrom, typ.</i>
Restwelligkeit und Brummspannung	Max.	50mV _{ss}	Bandbreite 20Hz bis 20MHz, 50Ohm
Ausgangsstrom	Nom.	12A ¹⁾	Bei 24V und einer Umgebungstemperatur unter 45°C, siehe Abb. <i>Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur</i>
	Nom.	10A	Bei 24V und 60°C Umgebungstemperatur, siehe Abb. <i>Ausgangsspannung zu Ausgangsstrom, typ.</i>
	Nom.	7,5A	Bei 24V und 70°C Umgebungstemperatur, siehe Abb. <i>Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur</i>
	Nom.	10,3A ¹⁾	Bei 28V und einer Umgebungstemperatur unter 45°C, siehe Abb. <i>Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur</i>
	Nom.	8,6A	Bei 28V und 60°C Umgebungstemperatur, siehe Abb. <i>Ausgangsspannung zu Ausgangsstrom, typ.</i>
	Nom.	6,45A	Bei 28V und 70°C Umgebungstemperatur, siehe Abb. <i>Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur</i>
	Typ.	30A	Für mindestens 12ms einmal alle fünf Sekunden, siehe Abb. <i>Dynamische Ausgangsstrombelastbarkeit, typ.</i> Die Ausgangsspannung bleibt oberhalb von 20V. Siehe Kapitel Spitzenstromfähigkeit [► 28] für weitere Spitzenstrommessungen. Bei AC 100V-Netzen ist die Pulslänge kürzer als 12ms.
Überlastverhalten		Dauerstrom	Ausgangsspannung > 13Vdc, siehe Abb. <i>Ausgangsspannung zu Ausgangsstrom, typ.</i>
		Hiccup-Modus ²⁾	Ausgangsspannung < 13Vdc, siehe Abb. <i>Ausgangsspannung zu Ausgangsstrom, typ.</i>
Kurzschlussstrom	Min.	12,5A ³⁾	Lastimpedanz <45mOhm, siehe Abb. <i>Kurzschluss am Ausgang, Hiccup-Modus, typ.</i>
	Max.	15,5A ³⁾	Lastimpedanz <45mOhm, siehe Abb. <i>Kurzschluss am Ausgang, Hiccup-Modus, typ.</i>
	Max.	5A	Effektivwert des Stroms, Lastimpedanz 50mOhm, siehe Abb. <i>Kurzschluss am Ausgang, Hiccup-Modus, typ.</i>
	Min.	28A	Bis zu 12ms, Lastimpedanz <45mOhm, siehe Abb. <i>Dynamische Ausgangsstrombelastbarkeit, typ.</i>
	Typ.	30,5A	Bis zu 12ms, Lastimpedanz <45mOhm, siehe Abb. <i>Dynamische Ausgangsstrombelastbarkeit, typ.</i>
Ausgangskapazität	Typ.	4 400µF	In der Stromversorgung enthalten

1) Extra Power

Diese Leistung / dieser Strom ist bis zu einer Umgebungstemperatur von +45°C dauerhaft zulässig. Nutzen Sie oberhalb von +45°C diese Leistung / diesen Strom maximal für ein Tastverhältnis von 10%, also nicht länger als 1 Minute alle 10 Minuten.

2) Hiccup-Modus

Bei starker Überlast (wenn die Ausgangsspannung unter 13V fällt), liefert die Stromversorgung für 2s Dauerausgangsstrom. Danach wird der Ausgang für ungefähr 18s abgeschaltet, bevor automatisch ein neuer Einschaltversuch durchgeführt wird. Dieser Zyklus wird wiederholt, solange die Überlast besteht. Nach Behebung der Überlast arbeitet das Gerät normal. Siehe Abb. *Kurzschluss am Ausgang, Hiccup-Modus, typ.*

³⁾ Der Entladungsstrom der Ausgangskondensatoren ist nicht enthalten.

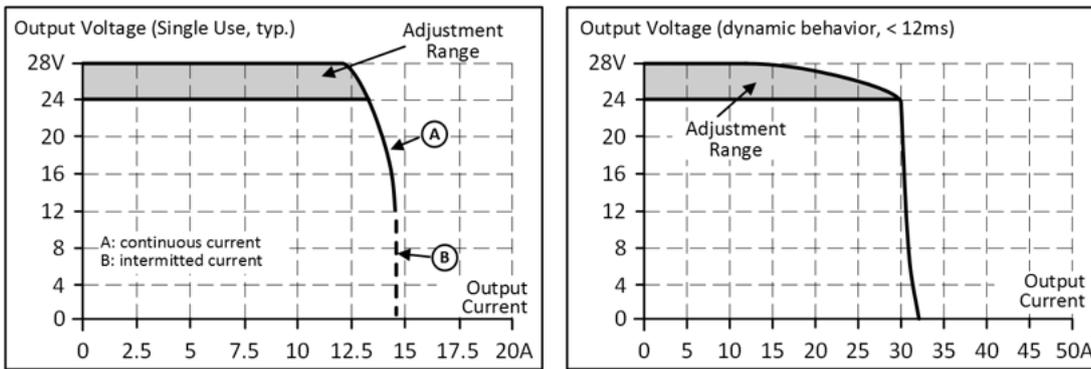


Abb. 6: Ausgangsspannung zu Ausgangsstrom, typ.; Dynamische Ausgangsstrombelastbarkeit, typ.

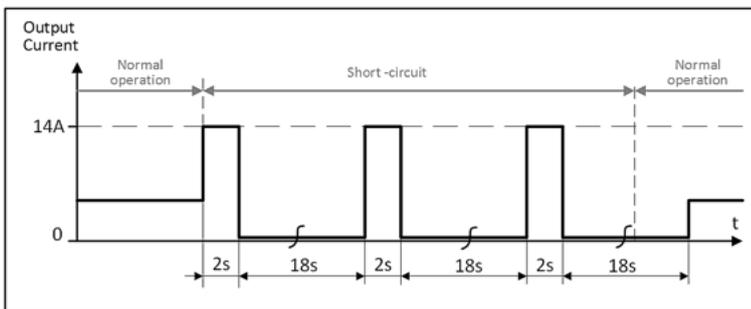


Abb. 7: Kurzschluss am Ausgang, Hiccup-Modus, typ.

3.5 Netzausfall Überbrückungszeit

		AC 100V	AC 120V	AC 230V	
Netzausfall Überbrückungszeit	Typ.	73ms	73ms	73ms	Bei 24V, 5A, siehe Abb. <i>Überbrückungszeit zu Eingangsspannung</i>
	Min.	55ms	55ms	55ms	Bei 24V, 5A, siehe Abb. <i>Überbrückungszeit zu Eingangsspannung</i>
	Typ.	37ms	37ms	37ms	Bei 24V, 10A, siehe Abb. <i>Überbrückungszeit zu Eingangsspannung</i>
	Min.	28ms	28ms	28ms	Bei 24V, 10A, siehe Abb. <i>Überbrückungszeit zu Eingangsspannung</i>

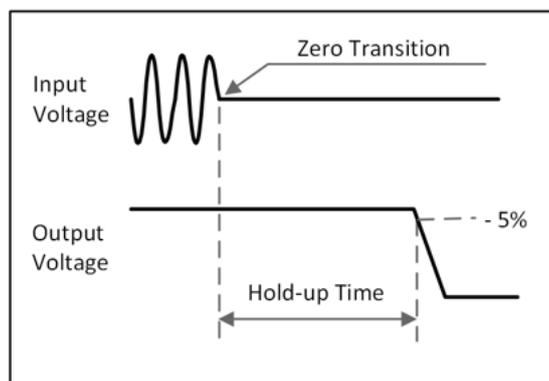
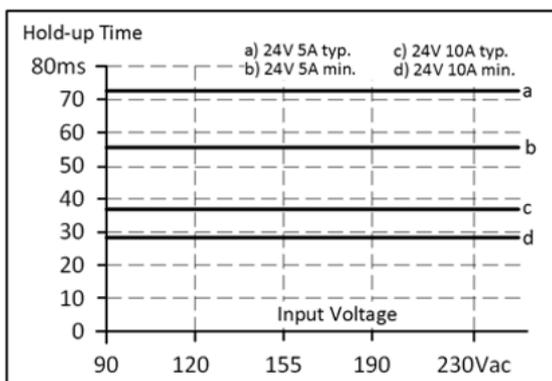


Abb. 8: Überbrückungszeit zu Eingangsspannung; Abschaltverhalten, Definitionen

3.6 DC-OK-Relaiskontakt

Dieses Ausstattungsmerkmal überwacht die Ausgangsspannung an den Ausgangsklemmen einer in Betrieb befindlichen Stromversorgung.

Der Kontakt schließt	sobald die Ausgangsspannung typ. 90% der eingestellten Ausgangsspannung erreicht.
Der Kontakt öffnet	sobald die Ausgangsspannung um mehr als 10% unter die eingestellte Ausgangsspannung abfällt. Kurze Einbrüche werden auf eine Signallänge von 100ms verlängert. Einbrüche, die kürzer als 1ms sind, werden ignoriert.
Schalthysterese	1 V
Kontaktbelastbarkeit	Maximal 60Vdc 0,3A, 30Vdc 1A, 30Vac 0,5A, ohmsche Last Min. zulässige Last: 1mA bei 5Vdc
Isolationsspannung	Siehe die Tabelle für die Spannungsfestigkeit im Kapitel Sicherheitsmerkmale [► 24]

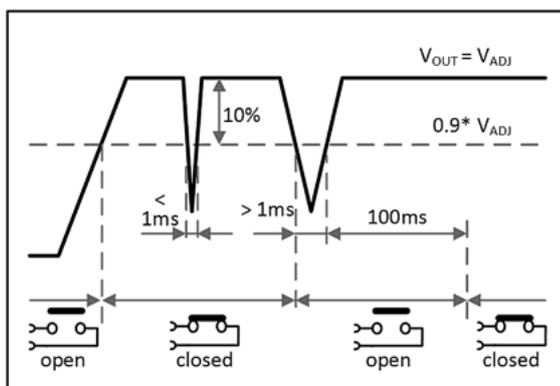


Abb. 9: Verhalten des DC-OK-Relaiskontakts

3.7 Wirkungsgrad und Verluste

		AC 100V	AC 120V	AC 230V	
Wirkungsgrad	Typ.	92,9%	93,6%	95,2%	Bei 24V, 10A
	Typ.	92,5%	93,4%	95,1%	Bei 24V, 12A (Extra Power)
Durchschnittlicher Wirkungsgrad ^{*)}	Typ.	92,5%	93,0%	94,3%	25% bei 2,5A, 25% bei 5A, 25% bei 7,5A. 25% bei 10A
Verluste	Typ.	2,5W	2,1W	1,8W	Bei 24V, 0A
	Typ.	9,8W	8,9W	7,1W	Bei 24V, 5A
	Typ.	18,3W	16,4W	12,1W	Bei 24V, 10A
	Typ.	23,4W	21,7W	14,8W	Bei 24V, 12A (Extra Power)

^{*)} Der durchschnittliche Wirkungsgrad basiert auf Annahmen für eine typische Anwendung mit einer Belastung der Stromversorgung von 25% der Nennlast für 25% der Zeit, 50% der Nennlast für weitere 25% der Zeit, 75% der Nennlast für ebenfalls 25% der Zeit und 100% der Nennlast während der restlichen Zeit.

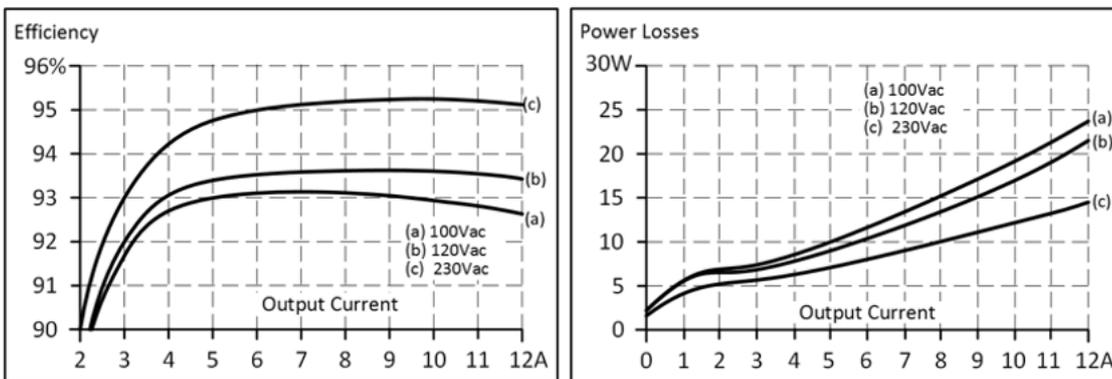


Abb. 10: Wirkungsgrad zu Ausgangsstrom; Verluste zu Ausgangsstrom

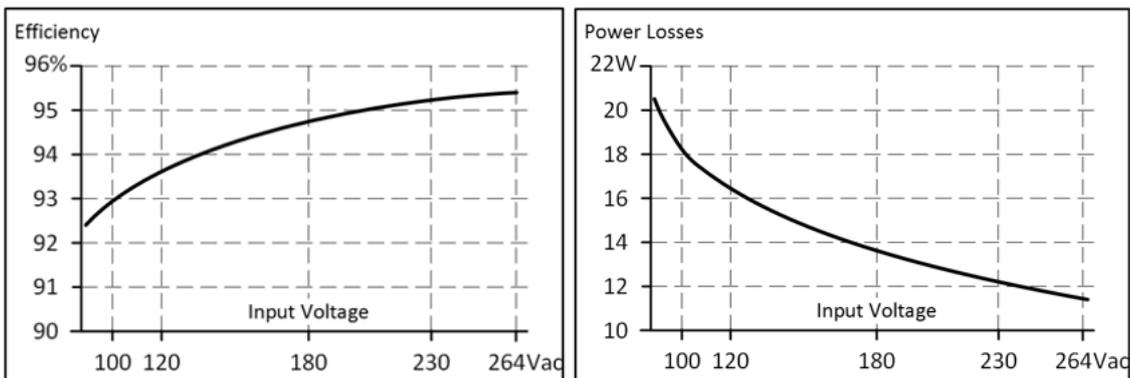


Abb. 11: Wirkungsgrad zu Eingangsspannung; Verluste zu Eingangsspannung

3.8 Lebenserwartung

Die in der Tabelle dargestellte Lebenserwartung gibt die Mindestanzahl der Betriebsstunden (Gebrauchsdauer) an und wird von der Lebenserwartung der eingebauten Elektrolytkondensatoren bestimmt. Die Lebenserwartung wird in Betriebsstunden angegeben und wird gemäß den Spezifikationen des Kondensatorherstellers berechnet. Der Hersteller der Elektrolytkondensatoren garantiert nur eine maximale Lebensdauer von bis zu 15 Jahren (131.400h). Jede diesen Wert übertreffende Zahl stellt eine berechnete theoretische Lebensdauer dar, die dazu dienen kann, Geräte zu vergleichen.

	AC 100V	AC 120V	AC 230V	
Lebenserwartung	128.000h	141.000h	176.000h	Bei 24V, 5A und +40°C
	61.000h	75.000h	120.000h	Bei 24V, 10A und +40°C
	47.000h	59.000h	101.000h	Bei 24V, 12A und +40°C
	363.000h	399.000h	499.000h	Bei 24V, 5A und +25°C
	173.000h	211.000h	338.000h	Bei 24V, 10A und +25°C
	132.000h	166.000h	286.000h	Bei 24V, 12A und +25°C

3.9 MTBF

MTBF steht für **Mean Time Between Failure** (zu Deutsch: mittlere ausfallfreie Betriebszeit), die aus der statistischen Ausfallrate der Bauteile berechnet wird, und gibt die Zuverlässigkeit eines Geräts an. Es handelt sich um die statistische Darstellung der Wahrscheinlichkeit eines Geräteausfalls und stellt nicht notwendigerweise die Lebensdauer eines Produkts dar.

Die MTBF-Zahl ist eine statistische Darstellung der Wahrscheinlichkeit eines Geräteausfalls. Eine MTBF-Zahl von beispielsweise 1 000 000h bedeutet, dass statistisch gesehen alle 100 Stunden ein Gerät ausfällt, wenn sich 10 000 Geräte im Einsatz befinden. Es kann jedoch nichts darüber ausgesagt werden, ob das ausgefallene Gerät 50 000 Stunden in Betrieb war oder nur 100 Stunden.

Für diese Gerätetypen ist der MTTF-Wert (**Mean Time To Failure**) mit dem MTBF-Wert identisch.

	AC 100V	AC 120V	AC 230V	
MTBF SN 29500, IEC 61709	550 000h	560 000h	661 000h	Bei 24V, 10A und 40°C
	1 003 000h	1 017 000h	1 176 000h	Bei 24V, 10A und +25°C
MTBF MIL HDBK 217F	188 000h	188 000h	213 000h	Bei 24V, 10A und 40°C; Ground Benign GB40
	252 000h	252 000h	290 000h	Bei 24V, 10A und 25°C; Ground Benign GB25
	40 000h	40 000h	47 000h	Bei 24V, 10A und 40°C; Ground Fixed GF40
	51 000h	51 000h	61 000h	Bei 24V, 10A und 25°C; Ground Fixed GF25

3.10 Anschlussklemmen und Verdrahtung

Die Anschlussklemmen sind gemäß IP20 fingersicher konstruiert und für Feld- und Fabrikverdrahtung geeignet.

Technische Daten	Eingang	Ausgang	DC-OK-Signal
Anschlussquerschnitt	e*: max. 6mm ² f*: max. 4mm ² a*: max. 4mm ² (d<2.8mm)	e*: max. 6mm ² f*: max. 4mm ² a*: max 4mm ² (d<2.8mm)	e*: max. 1.5mm ² f*: max. 1.5mm ² a*: max. 1.5mm ² (d<1.6mm)
Anschlussquerschnitt (AWG)	e*: AWG 20-10 f*: AWG 20-10 a* AWG 20-10 (d<2.8mm)	e*: AWG 20-10 f*: AWG 20-10 a* AWG 20-10 (d<2.8mm)	e*: AWG 24-16 f*: AWG 24-16 a*: AWG 24-16 (d<1.6mm)
Abisolierlänge	7mm / 0.28inch	7mm / 0.28inch	7mm / 0.28inch

e* = eindrätig, Draht massiv
f* = feindrätig, Litze
a* = mit Aderendhülse

Anweisungen zur Verdrahtung:

- Verwenden Sie geeignete Kupferleitungen, die mindestens für folgende Arbeitstemperaturen ausgelegt sind: +60°C für Umgebungstemperaturen bis zu +45°C und +75°C für Umgebungstemperaturen bis zu +60°C und +90°C für Umgebungstemperaturen bis zu +70°C.
- Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften und Regelungen!
- Stellen Sie sicher, dass alle Einzeldrähte einer Litze in der Anschlussklemme stecken!
- Unbenutzte Klemmen sollten fest angezogen sein.
- Aderendhülsen sind erlaubt.

Hintereinanderschaltung von Netzteilen:

Die Hintereinanderschaltung von Netzteilen ist zulässig.

Das Hintereinanderschalten (Durchschleifen von einem Stromversorgungsausgang zum nächsten) ist zulässig, solange der durch einen Anschlussstift fließende mittlere Ausgangsstrom 25 A nicht übersteigt. Bei einem höheren Strom verwenden Sie bitte eine separate Verteilerklemmleiste, wie in Abb. *Verwendung von Verteilerklemmen* gezeigt.

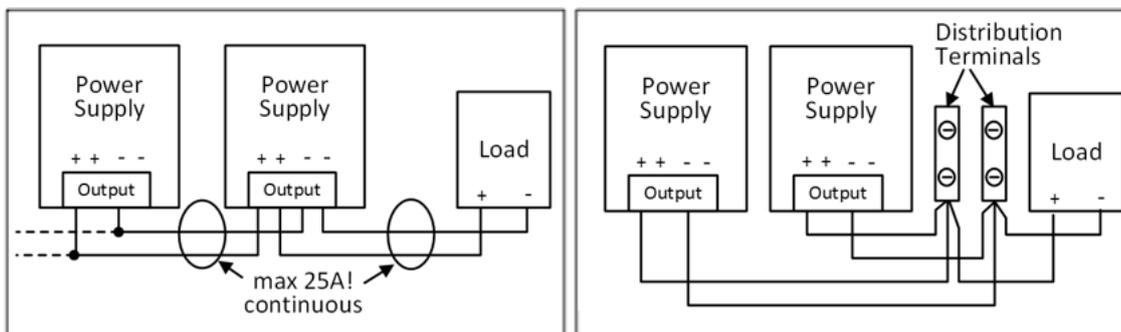


Abb. 12: Hintereinanderschalten von Ausgängen; Verwendung von Verteilerklemmen

3.11 Funktionsschaltbild

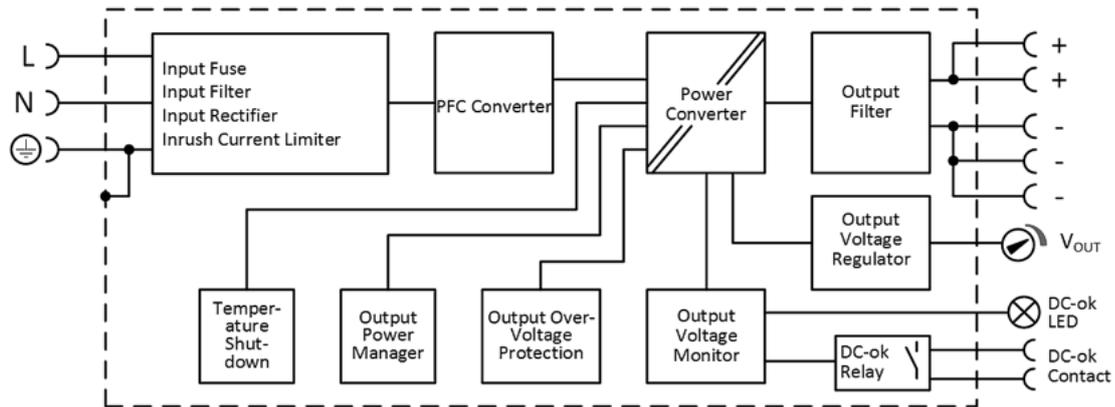


Abb. 13: Funktionsschaltbild

3.12 Frontseite und Bedienelemente

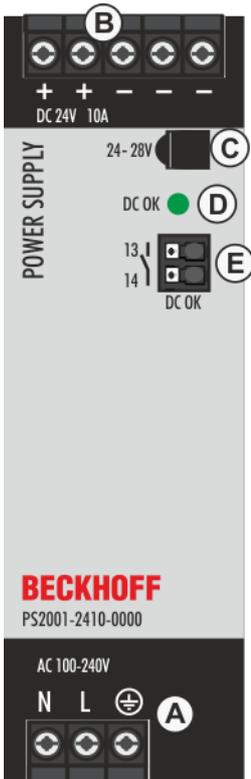


Abb. 14: Vorderseite PS2001-2410-0000

Eingangsklemmen (Schraubklemmen)

Bezeichnung (A)	Beschreibung
N	Netzeingang N
L	Netzeingang L
	PE-Eingang (Schutzleiter)

Ausgangsklemmen (Schraubklemmen)

Bezeichnung (B)	Beschreibung
+	zwei identische Pluspole, positiver Ausgang
-	drei identische Minuspole, negativer Ausgang

Potentiometer für die Ausgangsspannung

Bezeichnung (C)	Beschreibung
Potentiometerabdeckung	Öffnen Sie die Klappe, um die Ausgangsspannung einzustellen. Werkseinstellung: 24,1 V

DC-OK LED

Bezeichnung (D)	Beschreibung
LED grün	Leuchtet, wenn die Ausgangsspannung im erwarteten Bereich und der DC-OK-Kontakt geschlossen ist.

DC-OK-Relaiskontakt

Bezeichnung (E)	Beschreibung
Push In-Klemmen 13 / 14	Überwacht die Ausgangsspannung der in Betrieb befindlichen Stromversorgung. Siehe DC-OK-Relaiskontakt [▶ 16] für weitere Informationen..

3.13 EMV

Die Stromversorgung ist für Anwendungen in industriellen Umgebungen sowie im Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben geeignet.

Das Gerät wurde gemäß EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 und EN 61000-6-4 geprüft.

EMV-Störfestigkeit			
Starke Transienten	VDE 0160	Über den gesamten Lastbereich	750V, 0,3ms

EMV-Störaussendung	Gemäß der Fachgrundnormen: EN 61000-6-3 und EN 61000-6-4	
Leitungsgebundene Störaussendung Eingangsleitungen	EN 55011, EN 55015, EN 55022, FCC Teil 15, CISPR 11, CISPR 22	Klasse B
Leitungsgebundene Störaussendung Ausgangsleitungen ²⁾	IEC/CISPR 16-1-2, IEC/CISPR 16-2-1	Grenzwerte für den DC-Stromanschluss nach EN 61000-6-3 werden erfüllt
Störaussendung	EN 55011, EN 55022	Klasse B
Oberschwingungseingangsstrom	EN 61000-3-2	Klasse A erfüllt zwischen 0A und 12A Last Klasse C erfüllt zwischen 6A und 12A Last
Spannungsschwankungen, Flicker	EN 61000-3-3	Erfüllt ¹⁾

Dieses Gerät erfüllt die Forderungen nach FCC Part 15.

Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss jede empfangene Störung tolerieren, auch Störungen, die zu einem unerwünschten Betrieb führen können.

¹⁾ Getestet mit Konstantstromlasten, nicht pulsierend

²⁾ Nur zur Information, für EN 61000-6-3 nicht zwingend erforderlich

Schaltfrequenzen		
PFC-Wandler	110kHz	Festfrequenz
Hauptwandler	84kHz bis 140kHz	Ausgangslastabhängig
Hilfswandler	60kHz	Festfrequenz

3.14 Umgebung

Umgebung		
Arbeitstemperatur ¹⁾	-25°C bis +70°C	Verringerung der Ausgangsleistung nach Abb. <i>Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur</i>
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C	Für Lagerung und Transport
Ausgangslastminderung	3,2W/°C 6W/°C	+45°C bis +60°C / +60°C bis +70°C
Feuchte	5 bis 95% r.F.	Nach IEC 60068-2-30 Nicht unter Strom setzen, wenn Betauung vorhanden ist.
Schwingen, sinusförmig ²⁾	2-17,8Hz: ±1,6mm; 17,8-500Hz: 2g 2 Stunden/Achse	Nach IEC 60068-2-6
Stöße ²⁾	30g 6ms, 20g 11ms 3 Stöße/ Richtung, 18 Stöße gesamt	Nach IEC 60068-2-27
Aufstellhöhe	0 bis 2000m	Ohne jegliche Einschränkungen
	2000 bis 6000m	Ausgangsleistung oder Umgebungstemperatur verringern, siehe Abb. <i>Ausgangsstrom zu Aufstellhöhe</i> .
Lastminderung wegen Aufstellhöhe	15W/1000m oder 5°C/1000m	Oberhalb 2000m, siehe Abb. <i>Ausgangsstrom zu Aufstellhöhe</i>
Überspannungskategorie	III	Nach IEC 62477-1, Aufstellhöhen bis 2000m
	II	Nach IEC 62477-1, Aufstellhöhen von 2000m bis 6000m
Verschmutzungsgrad	2	Nach IEC 62477-1, nicht leitend
LABS-Freiheit	Das Gerät gibt keine Silikone oder andere lackbenetzungsstörenden Substanzen ab und ist für die Verwendung in Lackierbetrieben geeignet.	
Korrosives Gas	ISA-71.04-1985, Severity Level G3, IEC 60068-2-60 Test Ke Method 4	
Hörbare Geräusche	Bei Leerlauf, Überlast und Kurzschluss gehen von der Stromversorgung hörbare Geräusche aus.	

¹⁾ Die Arbeitstemperatur ist identisch mit der Raumtemperatur oder der Umgebungstemperatur und ist definiert als die Lufttemperatur 2cm unterhalb des Geräts.

²⁾ Getestet in Verbindung mit DIN-Schienen gemäß EN 60715 mit einer Höhe von 15mm und einer Dicke von 1,3mm und Standard-Einbaulage.

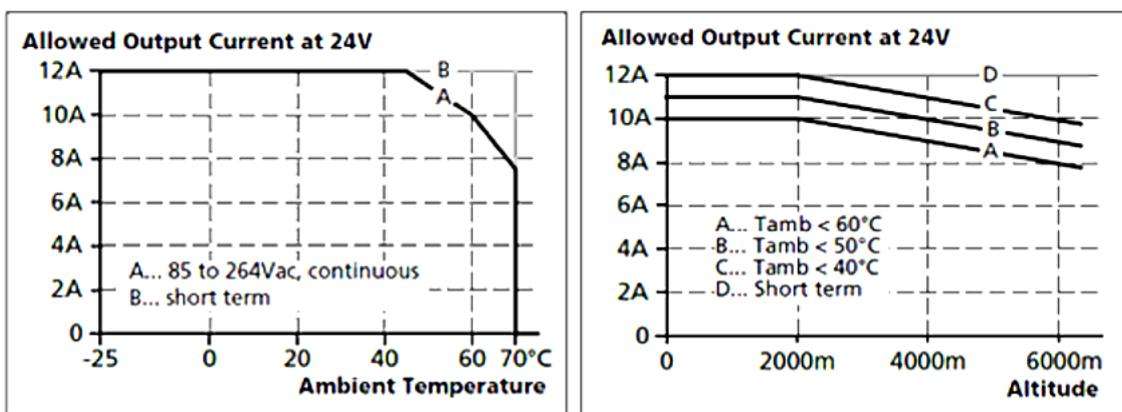


Abb. 15: Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur; Ausgangsstrom zu Aufstellhöhe

3.15 Schutzfunktionen

Schutzfunktionen		
Ausgangsabsicherung	Elektronisch abgesichert gegen Überlast, Leerlauf und Kurzschlüsse. Wenn die elektronische Ausgangsabsicherung eingreift, kann ein hörbares Geräusch auftreten.	
Überspannungsschutz am Ausgang	Typ. 30,5Vdc Max. 32Vdc	Bei einem internen Fehler in der Stromversorgung begrenzt eine redundante Schaltung die maximale Ausgangsspannung. Der Ausgang schaltet sich ab und versucht automatisch, sich wieder einzuschalten.
Schutzart	IP 20	EN/IEC 60529
Eindringenschutz	> 4mm	z. B. Schrauben, Kleinteile
Übertemperaturschutz	Ja	Ausgangsabschaltung mit automatischem Neustart. Der Temperatursensor ist an kritischen Komponenten innerhalb des Geräts installiert und schaltet das Gerät in sicherheitskritischen Situationen ab (z. B. Lastminderungsanforderungen nicht erfüllt, überhöhte Umgebungstemperatur, Lüftung blockiert oder Lastminderung bei abweichender Montagerichtung nicht beachtet). Es besteht keine Korrelation zwischen der Arbeitstemperatur und der Abschalttemperatur, da diese von Eingangsspannung, Last und Installationsart abhängt.
Absicherung gegen Eingangstransienten	MOV (Metalloxidvaristor)	Weitere Hinweise siehe Kapitel EMV [► 22]
Eingangssicherung	Enthalten	Nicht vom Anwender auszutauschende träge Sicherung mit hoher Belastbarkeit

3.16 Sicherheitsmerkmale

Sicherheitsmerkmale		
Trennung Eingang/Ausgang	Doppelte oder verstärkte galvanische Trennung	
	SELV	IEC/EN 60950-1
	PELV	IEC/EN 60204-1, EN 62477-1, IEC 60364-4-41
Schutzklasse	I	PE- (Schutzleiter-) Anschluss erforderlich
Isolationswiderstand	> 500M Ω m	Bei gegebener Bedingung zwischen Eingang und Ausgang, gemessen mit 500Vdc
	> 500M Ω m	Bei gegebener Bedingung zwischen Eingang und Schutzleiter, gemessen mit 500Vdc
	> 500M Ω m	Bei gegebener Bedingung zwischen Ausgang und Schutzleiter, gemessen mit 500Vdc
	> 500M Ω m	Bei gegebener Bedingung zwischen Ausgang und DC-OK-Kontakten, gemessen mit 500Vdc
PE-Widerstand	< 0,1 Ω m	Widerstand zwischen Schutzleiteranschluss und Gehäuse im Bereich des DIN-Schienenmontagewinkels.
Ableitstrom	Typ. 0,14mA / 0,36mA	Bei 100Vac, 50Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz
	Typ. 0,20mA / 0,50mA	Bei 120Vac, 60Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz
	Typ. 0,33mA / 0,86mA	Bei 230Vac, 50Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz
	Max. 0,18mA / 0,43mA	Bei 110Vac, 50Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz
	Max. 0,26mA / 0,61mA	Bei 132Vac, 60Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz
	Max. 0,44mA / 1,05mA	Bei 264Vac, 50Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz

3.17 Spannungsfestigkeit

Die Ausgangsspannung ist erdfrei und hat keine ohmsche Verbindung zur Erde. Typ- und Stückprüfungen werden vom Hersteller durchgeführt. Feldprüfungen können im Feld mithilfe geeigneter Prüfgeräte durchgeführt werden, die die Spannung mit einer langsamen Rampe hochfahren (2s ansteigend und 2s abfallend). Verbinden Sie alle Eingangsklemmen und alle Ausgangspole miteinander, bevor Sie die Prüfungen durchführen. Wenn Sie prüfen, setzen Sie die Einstellung für den Abschaltstrom auf den Wert in der Tabelle unten.

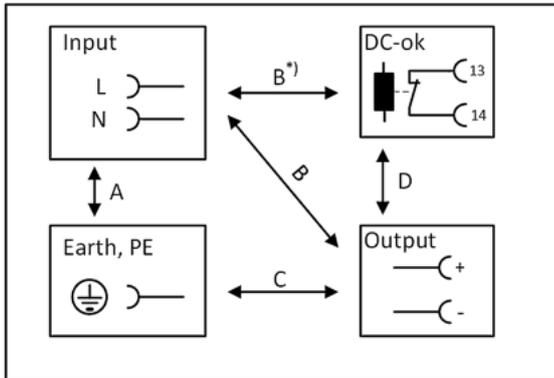


Abb. 16: Spannungsfestigkeit

B⁾ Stellen Sie bei der Prüfung des Eingangs zu DC-OK sicher, dass die maximale Spannung zwischen DC-OK und dem Ausgang nicht überschritten wird (Spalte D). Wir empfehlen, bei der Durchführung der Prüfung die DC-OK-Kontaktstifte und die Ausgangskontaktstifte miteinander zu verbinden.

		A	B	C	D
Typprüfung	60s	2500Vac	4000Vac	1000Vac	500Vac
Stückprüfung	5s	2500Vac	2500Vac	500Vac	500Vac
Feldprüfung	5s	2000Vac	2000Vac	500Vac	500Vac
Einstellung des Abschaltstroms		> 10mA	> 10mA	> 20mA	> 1mA

Um die PELV-Anforderungen gemäß EN60204-1 § 6.4.1 zu erfüllen, empfehlen wir, entweder den Pluspol, den Minuspol oder einen anderen Teil des Ausgangskreises mit dem Schutzleitersystem zu verbinden. Dadurch können Situationen vermieden werden, in denen die Last unerwartet startet oder nicht abgeschaltet werden kann, wenn ein unbemerkter Erdschluss auftritt.

3.18 Konformitätserklärung und Zulassungen

	EU-Konformitätserklärung
	UK Declaration of Conformity Trade conformity assessment for England, Scotland and Wales The UKCA mark indicates conformity with the UK Statutory Instruments 2016 No. 1101 (LVD) 2016 No. 1091 (EMC) and 2012 No. 3032 (RoHS)
	Zulassung für den Markt der Eurasischen Zollunion (Russland, Kasachstan, Belarus)
	UL Certificate: UL 508 Applicable for US and Canada
	UL Certificate: Class I Division 2, Groups A, B, C, D location and for use in Group II, Category 3 (Zone 2) environments Applicable for US and Canada
	Classification: ATEX: EPS 15 ATEX 1 101 X, II 3G EX ec nC IIC T4 Gc
	Classification: IECEx EPS 20.0046X
	DNV/GL

3.19 Abmessungen und Gewicht

Abmessungen und Gewicht	
Baubreite	39mm
Höhe	124mm
Tiefe	117mm Die Höhe der DIN-Schienen muss zur Tiefe des Geräts hinzuaddiert werden, um die benötigte Gesamteinbautiefe zu berechnen
DIN-Schiene	Verwenden Sie 35 mm DIN-Schienen nach EN 60715 oder EN 50022 mit einer Höhe von 7,5 oder 15mm.
Gewicht	600g
Gehäusewerkstoff	Gehäuse: Aluminiumlegierung Abdeckung: verzinkter Stahl
Einbauabstände	Siehe Kapitel Sicherheitshinweise und Installationsanforderungen [▶ 8]

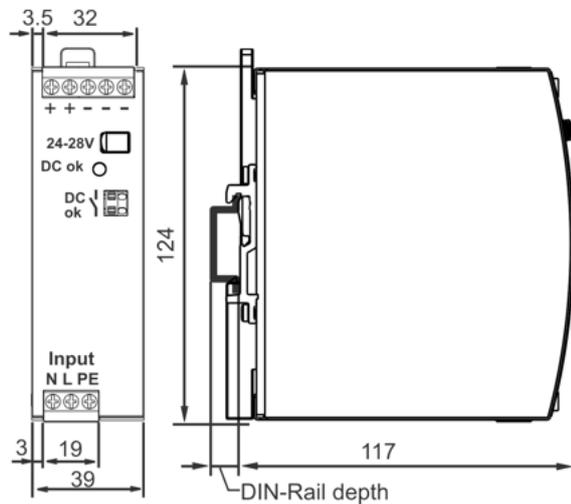


Abb. 17: Vorder-/Seitenansicht PS2001-2410-0000, alle Angaben in mm

4 Anwendungshinweise

4.1 Spitzenstromfähigkeit

Das Gerät kann Spitzenströme liefern (bis zu mehreren Millisekunden), die höher sind als die angegebenen kurzzeitigen Ströme.

Dies hilft beim Starten sehr stromintensiver Lasten. Magnetspulen, Schütze und Pneumatikmodule verfügen häufig über eine stationäre Spule und eine Aufnehmerspule. Der Einschaltstrombedarf der Aufnehmerspule liegt um ein Mehrfaches höher als der stationäre Strom und übersteigt gewöhnlich den Nennausgangsstrom (einschließlich Extra Power). Genauso stellt sich die Situation beim Start einer kapazitiven Last dar.

Die Spitzenstromfähigkeit sorgt auch für einen sicheren Betrieb nachfolgender Leitungsschutzschalter von Laststromkreisen. Die Lastkreise sind häufig einzeln mit Leitungsschutzschaltern oder Sicherungen abgesichert. Bei einem Kurzschluss oder einer Überlast in einem Stromkreis benötigt die Sicherung oder der Leitungsschutzschalter eine gewisse Menge an Überstrom, um rechtzeitig zu öffnen. Dadurch wird ein Spannungseinbruch in benachbarten Stromkreisen vermieden.

Der zusätzliche Strom (Spitzenstrom) wird vom Leistungswandler und den eingebauten groß dimensionierten Ausgangskondensatoren der Stromversorgung geliefert. Die Kondensatoren werden bei einem solchen Ereignis entladen, was zu einem Spannungseinbruch am Ausgang führt. Die folgenden beiden Beispiele zeigen typische Spannungseinbrüche für ohmsche Lasten:

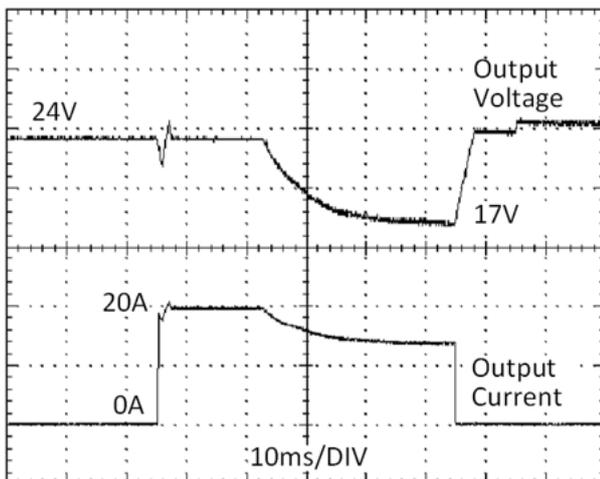


Abb. 18: 20A Spitzenstrom für 50ms, typ. (2x Nennstrom)

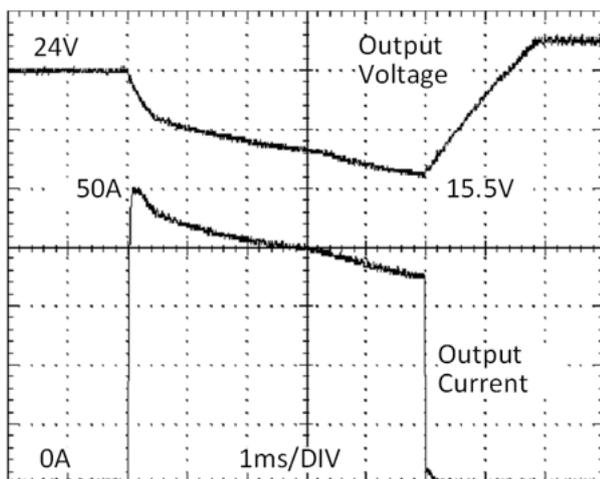


Abb. 19: 50A Spitzenstrom für 5ms, typ. (5x Nennstrom)

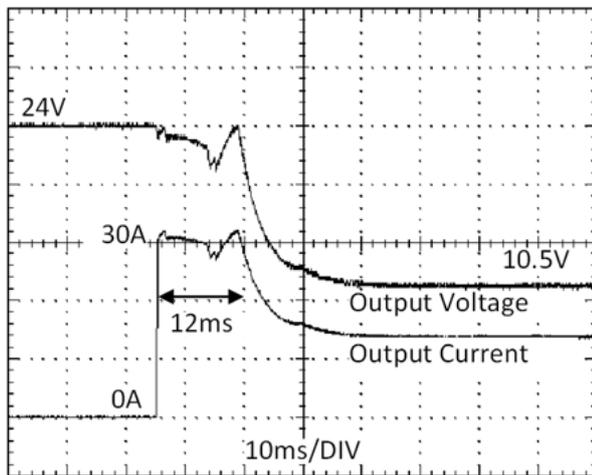


Abb. 20: 30A Spitzenstrom für 12ms, typ. (3x Nennstrom)

● Ansteuerung DC-OK-Relais

i Bitte beachten Sie: Das DC-OK-Relais wird angesteuert, wenn die Spannung um mehr als 10% für länger als 1ms einbricht.

Spitzenstrom-Spannungseinbrüche	
Typisch von 24V auf 17V	Bei 20A für 50ms, ohmsche Last
Typisch von 24V auf 19V	Bei 50A für 2ms, ohmsche Last
Typisch von 24V auf 15,5V	Bei 50A für 5ms, ohmsche Last

4.2 Rückspeisende Lasten

Lasten wie bremsende Motoren oder Induktivitäten können Spannung zur Spannungsversorgung rückspeisen. Dieses Merkmal wird auch als Rückspeisefestigkeit oder Widerstandsfähigkeit gegen die Gegen-EMK bezeichnet. (Elektro Magnetische Kraft).

Diese Stromversorgung ist beständig und weist keine Fehlfunktion auf, wenn eine Last Spannung zur Stromversorgung rückspeist. Es ist unerheblich, ob die Stromversorgung ein- oder ausgeschaltet ist.

Die maximal zulässige Rückspeisespannung beträgt 35Vdc. Der maximal zulässige Rückspeise-Spitzenstrom beträgt 40A. Höhere Ströme können die Ausgangsspannung zeitweise abschalten. Die absorbierende Energie kann entsprechend dem großen eingebauten Ausgangskondensator berechnet werden, der bei den Ausgangsdaten angegeben ist.

4.3 Externe Eingangsabsicherung

Das Gerät ist für Stromkreise abgesichert bis zu 30A (UL) und 32A (IEC) geprüft und zugelassen. Eine externe Absicherung ist nur erforderlich, wenn die Zuleitung eine Absicherung aufweist, die darüber liegt. Prüfen Sie auch die lokalen Vorschriften und Anforderungen. In manchen Ländern können lokale Vorschriften gelten.

Wenn eine externe Sicherung erforderlich ist oder verwendet wird, müssen Mindestanforderungen berücksichtigt werden, um Fehlauslösungen des Leitungsschutzschalters zu vermeiden. Es sollte ein Leitungsschutzschalter mit einem Mindestwert von 6A mit B- oder C-Charakteristik verwendet werden.

4.4 Ausgangsseitige Absicherung

Standard-Leitungsschutzschalter (LS-Schalter oder UL1077-Leitungsschutzschalter) finden allgemein Anwendung für AC-Versorgungssysteme und können auch für 24V-Zweige verwendet werden.

LS-Schalter dienen zur Absicherung von Drähten und Schaltungen. Wenn der Amperewert und die Charakteristik des LS-Schalters auf die verwendete Drahtdicke abgestimmt sind, gilt die Verdrahtung als thermisch sicher, egal ob der LS-Schalter öffnet oder nicht.

Um Spannungseinbrüche und Situationen mit Unterspannung in benachbarten 24V-Zweigen zu vermeiden, die von derselben Quelle gespeist werden, ist eine schnelle (magnetische) Auslösung des LS-Schalters wünschenswert. Benötigt wird eine schnelle Abschaltung innerhalb von 10ms, was in etwa der Überbrückungszeit von SPS entspricht. Dies erfordert Stromversorgungen mit hohem Reservestrom und großen Ausgangskondensatoren. Außerdem muss die Impedanz des fehlerhaften Zweigs ausreichend klein sein, damit der Strom tatsächlich fließen kann. Die folgende Tabelle enthält typische Testergebnisse, die zeigen, welche LS-Schalter mit B- und C-Charakteristik magnetisch auslösen, je nach Drahtquerschnitt und Drahtlänge.

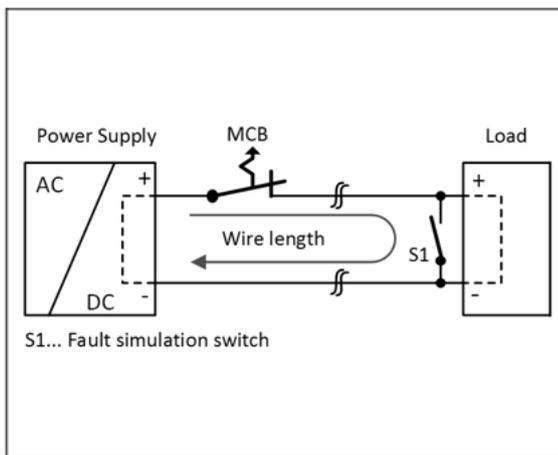


Abb. 21: Prüfschaltung

Maximale Drahtlänge¹⁾ für eine schnelle (magnetische) Auslösung:

	0,75mm ²	1,0mm ²	1,5mm ²	2,5mm ²
C-2A	30m	37m	54m	84m
C-3A	25m	30m	46m	69m
C-4A	9 m	15 m	25m	34m
C-6A	3 m	3 m	4 m	7 m
C-8A				

	0,75mm ²	1,0mm ²	1,5mm ²	2,5mm ²
B-6A	12 m	15 m	21m	34m
B-10A	3 m	3 m	4 m	9 m
B-13A	2 m	2 m	3 m	6 m

¹⁾Vergessen Sie nicht, die Distanz zur Last (oder Leitungslänge) doppelt zu berücksichtigen, wenn Sie die gesamte Leitungslänge berechnen (Plus- und Minusleitung).

4.5 Serienschaltung

Stromversorgungen des gleichen Typs können in Reihe geschaltet werden, um die Ausgangsspannungen zu erhöhen. Es können so viele Geräte in Reihe geschaltet werden wie nötig, solange die Summe der Ausgangsspannungen nicht mehr als 150Vdc beträgt. Spannungen mit einem Potential über 60Vdc sind keine Schutzkleinspannungen mehr und können gefährlich sein. Solche Spannungen müssen mit einem Berührungsschutz installiert werden.

Eine Erdung des Ausgangs ist erforderlich, wenn die Summe der Ausgangsspannung mehr als 60Vdc beträgt.

Vermeiden Sie Rückflussspannung (z. B. von einem bremsenden Motor oder einer Batterie), die an die Ausgangsklemmen angelegt wird.

Einschränkungen: Halten Sie zwischen zwei Stromversorgungen einen Einbauabstand von 15mm (links/rechts) ein und installieren Sie die Stromversorgungen nicht übereinander. Verwenden Sie in Reihe geschaltete Stromversorgungen nur in der standardmäßigen Einbaulage (Anschlussklemmen an der Geräteunterseite).

Denken Sie daran, dass Ableitstrom, elektromagnetische Störungen, Einschaltstrom und Oberwellen bei Verwendung mehrerer Stromversorgungen zunehmen.

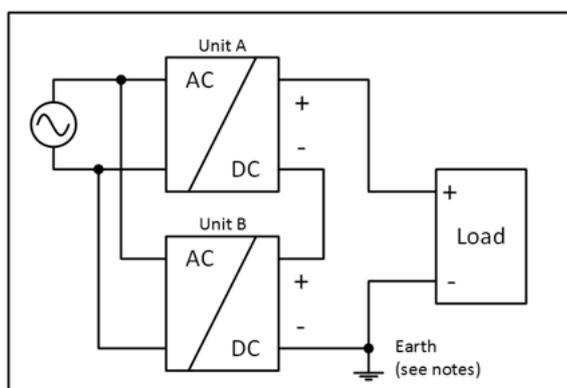


Abb. 22: Serienschaltung

4.6 Parallelbetrieb zur Leistungserhöhung

Stromversorgungen der Serie PS2001-2410-0000 können parallel geschaltet werden, um die Ausgangsleistung zu erhöhen. Die Einstellung der Ausgangsspannung aller Stromversorgungen muss auf den gleichen Wert ($\pm 100\text{mV}$) und mit den gleichen Lastbedingungen auf allen Geräten erfolgen, oder die Werkseinstellung der Geräte kann beibehalten werden. Es ist kein Ausstattungsmerkmal zur Symmetrierung des Laststroms zwischen den Stromversorgungen enthalten. In der Regel zieht die Stromversorgung mit der höher eingestellten Ausgangsspannung Strom, bis ihre Strombegrenzung greift. Diese Stromversorgung wird somit nicht beschädigt, solange die Umgebungstemperatur weniger als 40°C beträgt.

Werden mehr als drei Geräte parallel geschaltet, wird an jedem Ausgang eine Sicherung oder ein Leitungsschutzschalter mit einer Bemessungsstromstärke von 15A oder 16A benötigt. Alternativ kann auch eine Diode verwendet werden.

Setzen Sie alle Geräte gleichzeitig unter Strom, um den Überlast Hiccup-Modus zu vermeiden. Es kann auch erforderlich sein, die Eingangsleistung hochzufahren und abzuschalten (mindestens für fünf Sekunden abschalten), wenn der Ausgang wegen Überlast oder Kurzschlüssen im Hiccup-Modus war und der benötigte Ausgangsstrom höher ist als der Strom eines Geräts.

Einschränkungen: Halten Sie zwischen zwei Stromversorgungen einen Einbauabstand von 15mm (links/rechts) ein und installieren Sie die Stromversorgungen nicht übereinander. Verwenden Sie nur Stromversorgungen in der standardmäßigen Einbaulage im Parallelbetrieb (Anschlussklemmen an der Geräteunterseite) und nicht in anderen Einbaulagen oder unter sonstigen Bedingungen, die eine Leistungsrücknahme des Ausgangsstroms erfordern (z. B. Aufstellhöhe ...).

Denken Sie daran, dass Ableitstrom, elektromagnetische Störungen, Einschaltstrom und Oberwellen bei Verwendung mehrerer Stromversorgungen zunehmen.

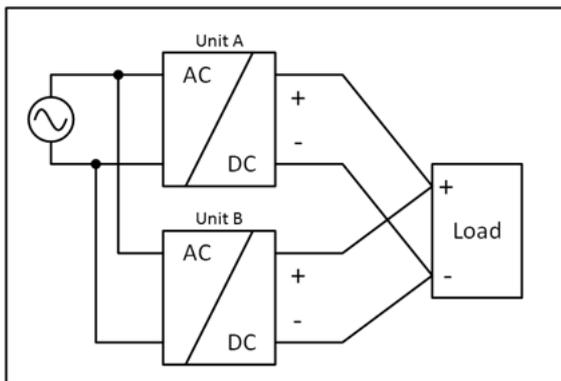


Abb. 23: Parallelschaltung

4.7 Parallelbetrieb für Redundanz

Empfehlungen für den Aufbau redundanter Stromversorgungssysteme:

- Für den Aufbau redundanter Stromversorgungssysteme sind Stromversorgungen am besten geeignet, die einen DC-OK-Signalkontakt enthalten. Benutzen Sie diesen DC-OK-Signalkontakt zur Überwachung der einzelnen Netzgeräte.
- Verwenden Sie separate Eingangssicherungen für jede Stromversorgung.
- Verwenden Sie separate Netze für jede Stromversorgung, wann immer es möglich ist.
- Es ist empfehlenswert, die Ausgangsspannungen aller Geräte auf den gleichen Wert ($\pm 100\text{ mV}$) zu setzen oder auf der Werkseinstellung zu belassen.

4.7.1 1+1 Redundanz

Es ist möglich, Stromversorgungen für Redundanzbetrieb parallel zu schalten, um eine bessere Systemverfügbarkeit zu erreichen. Redundante Systeme erfordern ein bestimmtes Maß an zusätzlicher Leistung, um die Last zu bedienen, wenn ein Netzgerät ausfällt. Die einfachste Methode besteht darin, zwei Stromversorgungen parallel zu schalten. Dies wird als 1+1-Redundanz bezeichnet. Falls eine Stromversorgung ausfällt, kann die andere automatisch ohne Unterbrechung den Laststrom liefern.

Die 1+1-Redundanz erlaubt Umgebungstemperaturen bis zu +70°C.

i Hinweise zum Parallelbetrieb für 1+1 Redundanz

- Verwenden Sie unbedingt ein Redundanzmodul, um Geräte voneinander zu entkoppeln. Dadurch wird verhindert, dass das defekte Gerät zur Last für das andere Gerät wird und die Ausgangsspannung nicht mehr gehalten werden kann.
- Beachten Sie, dass Ableitstrom, EMI, Einschaltstrom und Oberschwingungen bei Verwendung mehrerer Geräte zunehmen.

Beispiel Verdrahtung:

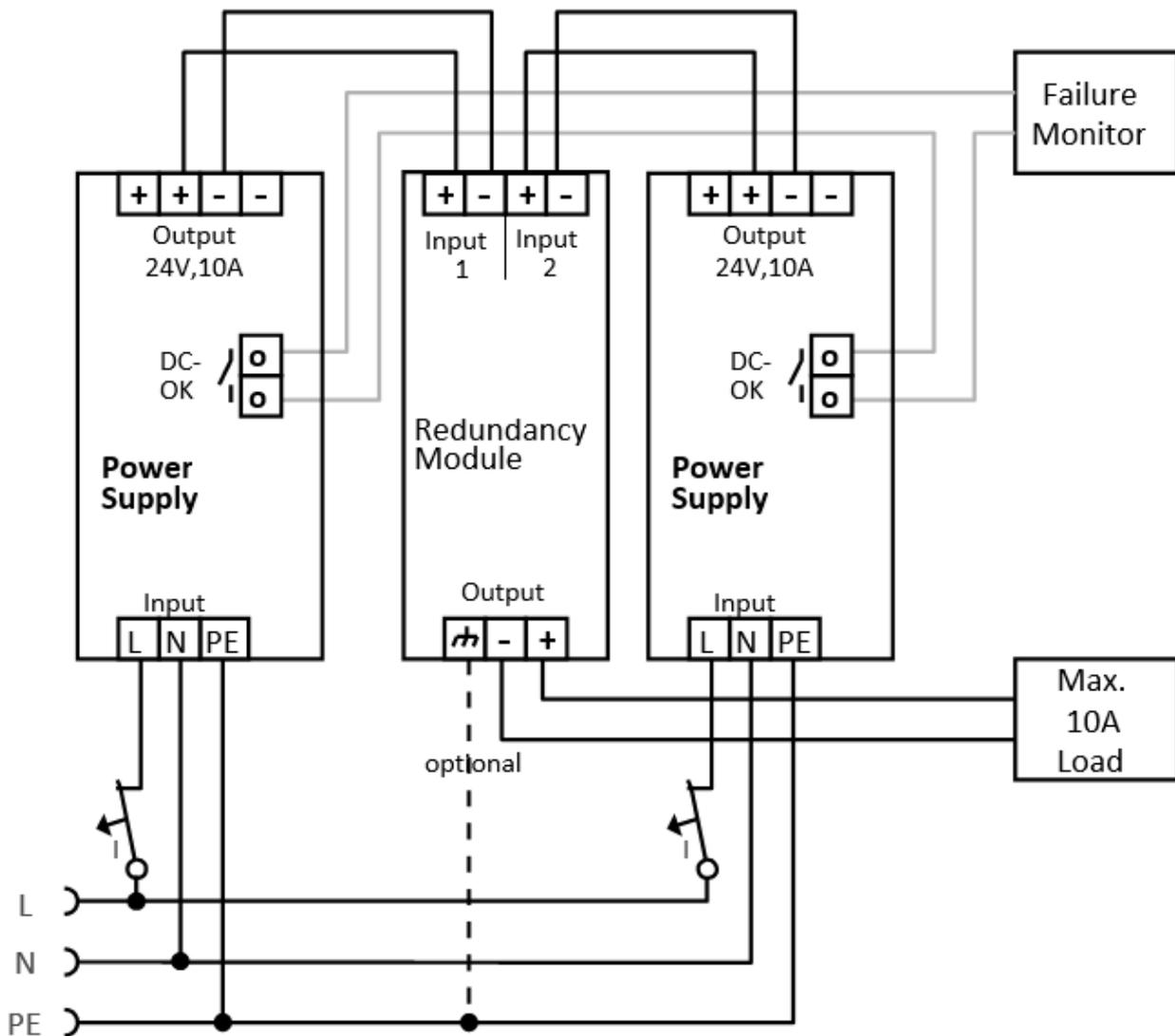


Abb. 24: Verdrahtung für 1+1 - Redundanz mit einem Redundanzmodul PS9401-2420-0000

4.7.2 N+1 Redundanz



Hinweise zum Parallelbetrieb für N+1 Redundanz

- Beachten Sie, dass Ableitstrom, EMI, Einschaltstrom und Oberschwingungen bei Verwendung mehrerer Geräte zunehmen.
- Für N + 1 Redundanzsysteme darf die Umgebungstemperatur +60°C nicht überschreiten.

Redundanzsysteme für größeren Leistungsbedarf werden üblicherweise mit der N + 1 Methode aufgebaut. Z. B. werden vier Geräte mit einem Nennstrom von 10 A parallel zu einem 30 A Redundanzsystem aufgebaut.

- Halten Sie zwischen zwei Stromversorgungen einen Einbauabstand von 15 mm (links/rechts) ein.
- Installieren Sie die Stromversorgungen nicht übereinander.
- Verwenden Sie parallel geschaltete Stromversorgungen nicht in Einbaulagen, die von der standardmäßigen Einbaulage (Anschlussklemmen an der Geräteunterseite) abweichen, oder in einem anderen Zustand, welcher die Reduzierung des Ausgangsstroms erfordert.

Beispiel Verdrahtung:

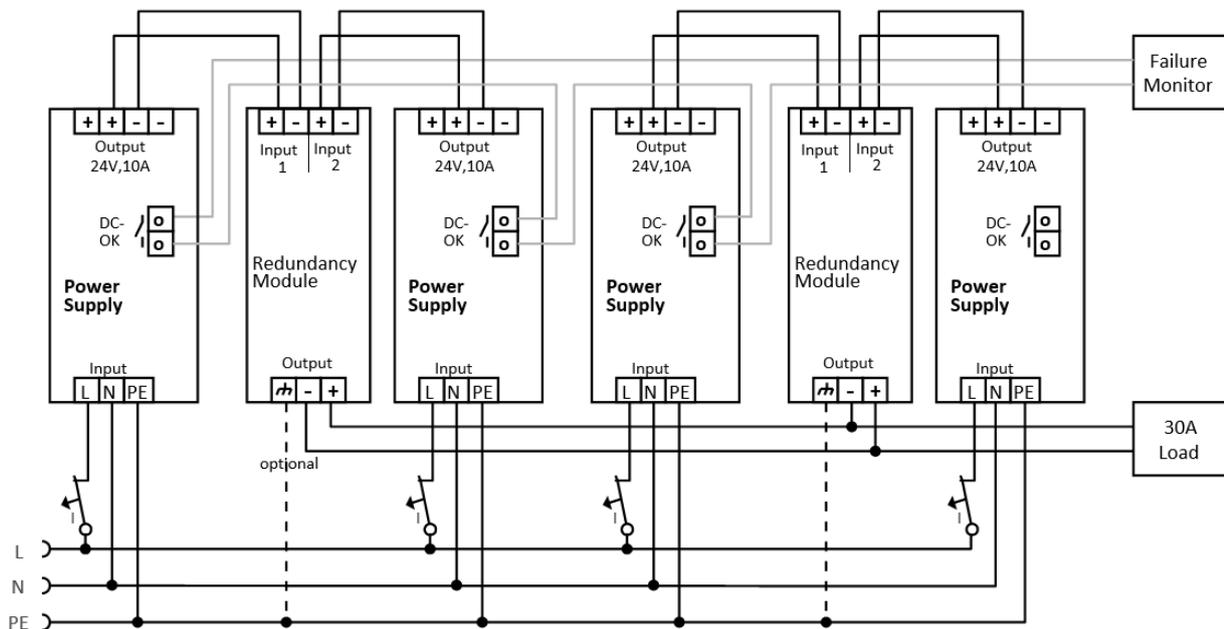


Abb. 25: Verdrahtung für n+1 - Redundanz mit zwei Redundanzmodulen PS9401-2420-0000

4.8 Induktive und kapazitive Lasten

Das Gerät ist für die Versorgung aller Arten von Lasten ausgelegt, einschließlich kapazitiver und induktiver Lasten. Wenn extrem große Kondensatoren wie zum Beispiel EDLCs (elektrische Doppelschichtkondensatoren oder „UltraCaps“) mit einer Kapazität von mehr als 1,5F mit dem Ausgang verbunden sind, lädt das Gerät den Kondensator ggf. im Hiccup-Modus (siehe Kapitel Ausgang).

4.9 Laden von Batterien

Die Stromversorgung kann zum Laden von Bleiakkumulatoren oder wartungsfreien Batterien (SLA- oder VRLA-Akkumulatoren) verwendet werden. Zwei 12V-Batterien in Reihe werden benötigt.

Anweisungen zum Laden von Batterien:

- Setzen Sie die Ausgangsspannung (gemessen bei Leerlauf und am batterieseitigen Leitungsende) sehr genau auf die Ladeschlussspannung.

Ladeschlussspannung	27,8V	27,5V	27,15V	26,8V
Batterietemperatur	10°C	20°C	30°C	40°C

- Verwenden Sie einen 15A- oder 16A-Leitungsschutzschalter (oder eine Entkoppeldiode) zwischen der Stromversorgung und der Batterie.
- Achten Sie darauf, dass der Ausgangsstrom der Stromversorgung unter dem zulässigen Ladestrom der Batterie liegt.
- Verwenden Sie nur zueinander passende Batterien, wenn Sie 12V-Typen in Reihe schalten.
- Achten Sie darauf, dass die Umgebungstemperatur der Stromversorgung unter 40°C bleibt.
- Der Rückstrom zur Stromversorgung (Batterieentladestrom) beträgt typ. 3,5mA, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet ist (außer bei Verwendung einer Entkoppeldiode).

4.10 Betrieb an zwei Phasen

Die Stromversorgung kann auch an zwei Phasen eines Dreiphasensystems verwendet werden. Eine solche Phase-zu-Phase-Verbindung ist zulässig, solange die Versorgungsspannung unter 240V+10% liegt.

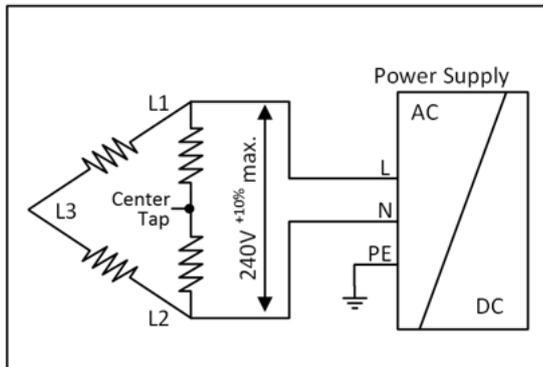


Abb. 26: Betrieb an 2 Phasen

Stellen Sie sicher, dass der Leiter, der mit der N-Anschlussklemme verbunden ist, entsprechend abgesichert ist.

Die maximal zulässige Spannung zwischen einer Phase und dem PE muss unter 300 Vac liegen.

4.11 Verwendung in einem dichten Gehäuse

Wenn die Stromversorgung in ein dicht verschlossenes Gehäuse eingebaut wird, ist die Temperatur im Inneren des Gehäuses höher als außerhalb des Gehäuses. In diesem Fall gilt die Temperatur im Inneren des Gehäuses als die Umgebungstemperatur für die Stromversorgung.

Die folgenden Messergebnisse können als Referenz für die Abschätzung des Temperaturanstiegs im Inneren des Gehäuses verwendet werden.

Die Stromversorgung ist in der Mitte des Gehäuses platziert. Es befinden sich keine anderen wärmeerzeugenden Elemente im Gehäuse

Der Temperatursensor im Gehäuse befindet sich in der Mitte auf der rechten Seite der Stromversorgung mit einem Abstand von 1cm.

	Fall A	Fall B	Fall C	Fall D
Gehäusegröße	110x180x165mm Gehäuse Rittal Schutzart IP66 PK 9516 100, Kunststoff	110x180x165mm Gehäuse Rittal Schutzart IP66 PK 9516 100, Kunststoff	180x180x165mm Gehäuse Rittal Schutzart IP66 PK 9519 100, Kunststoff	180x180x165mm Gehäuse Rittal Schutzart IP66 PK 9519 100, Kunststoff
Eingangsspannung	230Vac	230Vac	230Vac	230Vac
Last	24V, 8A; (=80%)	24V, 10A; (=100%)	24V, 8A; (=80%)	24V, 10A; (=100%)
Temperatur im Inneren des Gehäuses	48,6°C	53,8°C	42,0°C	48,1°C
Temperatur außerhalb des Gehäuses	26,3°C	26,6°C	25,8°C	26,2°C
Temperaturanstieg	22,3K	27,3K	16,2K	21,9K

4.12 Einbaulagen

Einbaulagen, die von der Standardeinbaulage abweichen, erfordern eine Verringerung der Dauerausgangsleistung oder eine Begrenzung der maximal zulässigen Umgebungstemperatur. Das Ausmaß der Reduzierung wirkt sich auf die Lebenserwartung der Stromversorgung aus. Daher finden Sie nachstehend zwei verschiedene Kennlinien für die Lastminderung:

Kurve A1: Empfohlener Ausgangsstrom.

Kennlinie A2: Max. zulässiger Ausgangsstrom (führt zu etwa der halben Lebenserwartung von A1).

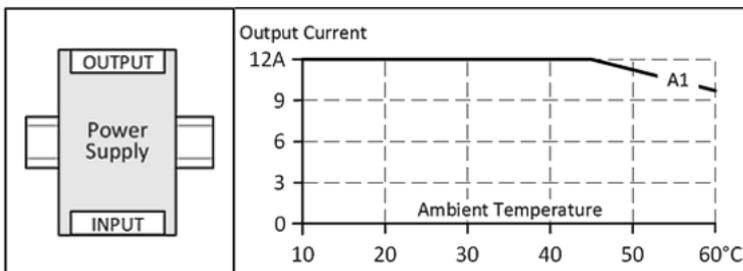


Abb. 27: Einbaulage A (Standard-Einbaulage)

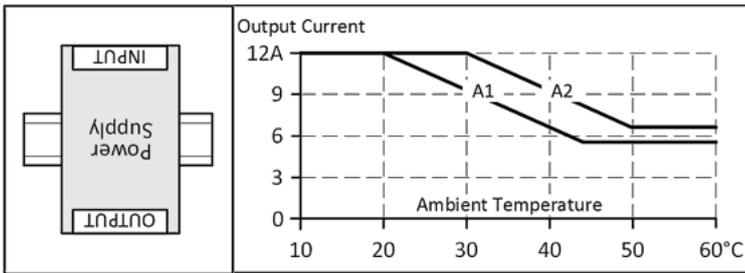


Abb. 28: Einbaulage B (auf dem Kopf stehend)

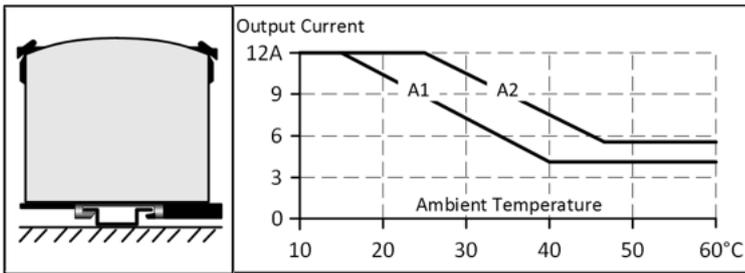


Abb. 29: Einbaulage C (Tischmontage)

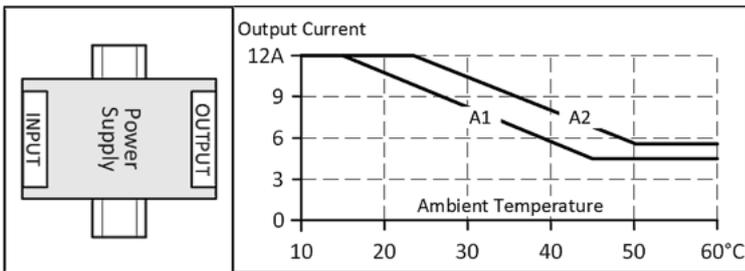


Abb. 30: Einbaulage D (Horizontal im Uhrzeigersinn)

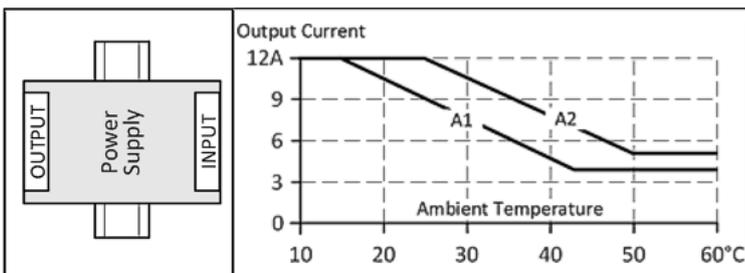


Abb. 31: Einbaulage E (Horizontal gegen den Uhrzeigersinn)

5 Entsorgung



Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Das Gerät gilt bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät. Die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten sind zu beachten.

6 Anhang

6.1 Zubehör

6.1.1 Redundanz und Puffermodule

Stromversorgung	Zubehör		
	Redundanzmodul	Puffermodul	USV-Komponente
PS2001-2410-0000	PS9401-2420-0000	PS9011-2420-0001	CU8130-0xxx

PS9401-2420-0000 – Redundanzmodul



Das PS9401-2420-0000 ist ein Redundanzmodul, das zum Aufbau von 1+1 und N+1-redundanten Systemen verwendet werden kann.

Es verfügt über zwei Eingangskanäle, an die Stromversorgungen mit bis zu 12 A Ausgangsstrom angeschlossen werden können, und einen Ausgang, der Nennströme bis zu 20 A führen kann. Der Ausgang kann auch mit bis zu 24 A betrieben werden, wenn die Umgebungstemperatur nicht > +45°C ist.

Das Redundanzmodul verwendet die MOSFET-Technologie anstelle von Dioden zur Entkopplung der beiden Eingangskanäle. Dadurch werden die Wärmeentwicklung und der Spannungsabfall zwischen Eingang und Ausgang reduziert. Aufgrund der geringen Verlustleistung ist das Gerät sehr schlank und benötigt nur 32 mm Breite auf der DIN-Schiene.

Große Anschlussklemmen ermöglichen eine sichere und schnelle Installation. Das Redundanzmodul benötigt keine zusätzliche Hilfsspannung.

Durch das internationale Zulassungspaket ist dieses Gerät für nahezu jede Anwendung geeignet.

Beachten Sie die Anschlusshinweise im Kapitel „Parallelbetrieb für Redundanz |> 32|“!

PS9011-2420-0001 – Puffermodul



Das Puffermodul PS9011-2420-0001 ist ein Zusatzgerät für 24V-DC-Netzteile. Es liefert Strom zur Überbrückung typischer Netzausfälle oder verlängert die Überbrückungszeit nach dem Abschalten der AC-Spannung.

Wenn das Netzteil eine ausreichende Spannung bereitstellt, speichert das Puffermodul Energie in den integrierten Elektrolytkondensatoren. Bei Ausfall der Netzspannung wird die gespeicherte Energie in einem geregelten Prozess an den DC-Bus abgegeben.

Das Puffermodul kann an beliebiger Stelle parallel zum Lastkreis geschaltet werden und benötigt keine Steuerverdrahtung.

Ein Puffermodul kann 20 A zusätzlichen Strom liefern und kann parallel hinzugefügt werden, um die Ausgangsstromstärke oder die Netzausfall-Überbrückungszeit zu erhöhen.

Für größere Netzausfall-Überbrückungszeiten kann optional auch das Puffermodul PS9011-2440-0000 verwendet werden.

6.1.2 USV-Komponente

CU8130-0xxx – USV-Komponente



CU8130-0xxx sind batteriegestützte, unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV). Bei Wegfall der externen 24-V-DC-Eingangsspannung übernimmt diese USV die Versorgung der an sie angeschlossenen Geräte dank ihrer geregelten und gepufferten 24-V-DC-Ausgangsspannung.

Mit der USV-Serie CU81xx können alle Beckhoff-Komponenten ausgestattet werden, insbesondere Industrie-PCs, Embedded-PCs, Panels und Panel-PCs.

Die Hauptmerkmale dieser USV sind:

- Batteriemodul auf Basis von NiMH-Zellen
- Montage der USV auf der Hutschiene oder an der Schaltschrankrückwand
- protokollbasierte Kommunikation mit dem Industrie-PC wahlweise über OCT (**O**ne **C**able **T**echnology) oder USB
- digitale Signale zur Kommunikation mit nicht-protokollfähigen Endgeräten
- TwinCAT-SPS-Bausteine zur Abfrage des USV-Betriebs

Eine Besonderheit der Beckhoff CU81xx-Geräte ist OCT (**O**ne **C**able **T**echnology) als Kommunikationstechnologie zwischen USV und Industrie-PC. Damit ist gemeint, dass die zwei Verbindungsleitungen (+24 V, 0 V) zwischen Industrie-PC und USV nicht nur zur Versorgung des Industrie-PCs, sondern auch zur bidirektionalen Datenübertragung verwendet werden.

Wenn beide Seiten OCT-fähig sind, wird keine weitere Verbindung, z. B. über USB, benötigt.

Weitere Hinweise zu USV-Komponenten finden sie auf der Beckhoff-[Homepage](#).

6.1.3 Zubehör für die Montage

ZS5301-0003 – Winkel für die Wandmontage

Diese Halterung wird verwendet, um das Gerät auf einer ebenen Fläche oder Platte zu montieren, ohne eine DIN-Schiene zu verwenden. Die Halterung kann montiert werden, ohne die DIN-Schienen-Halterungen zu lösen.

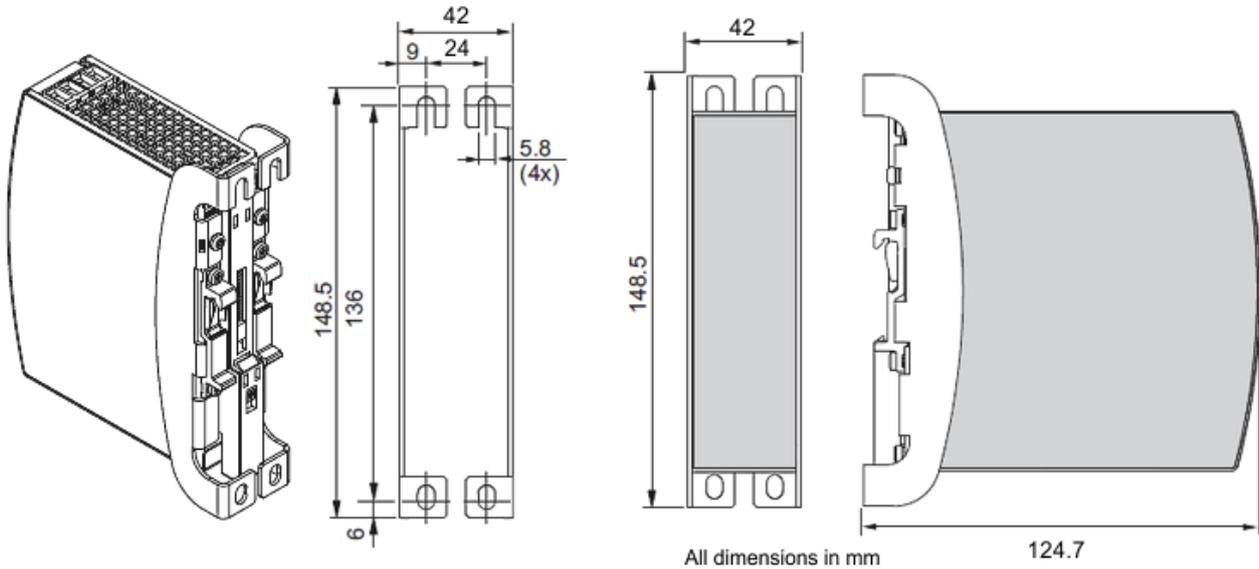


Abb. 32: Isometrische Ansicht, Einbaumaße Winkel für Wandmontage

ZS5301-0005 – Winkel für seitliche Montage

Diese Halterung wird verwendet, um das Netzteil seitlich mit oder ohne Verwendung einer DIN-Schiene zu montieren.

Die beiden Aluminiumhalterungen und der schwarze Kunststoffschieber des Geräts müssen abmontiert werden, damit die Stahlhalterungen montiert werden können.

Für die seitliche DIN-SchieneMontage müssen die zuvor entfernten Aluminiumhalterungen und der Kunststoffschieber an der Stahlhalterung montiert werden.

Für weitere Informationen hierzu prüfen sie die Dokumentation der ZS5301-0005.

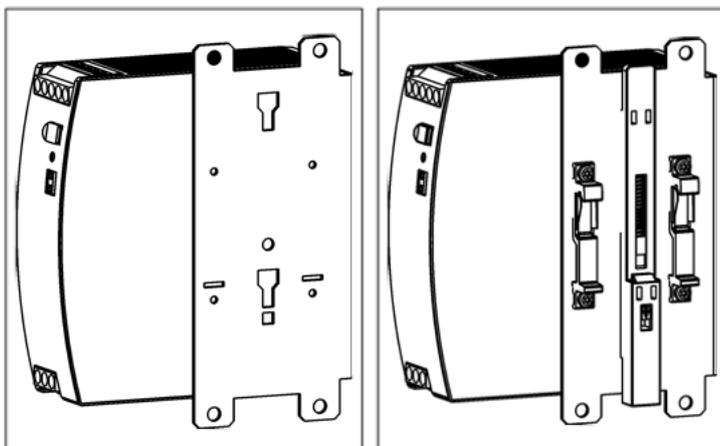


Abb. 33: Seitliche Montage ohne und mit DIN-Schienehalterungen

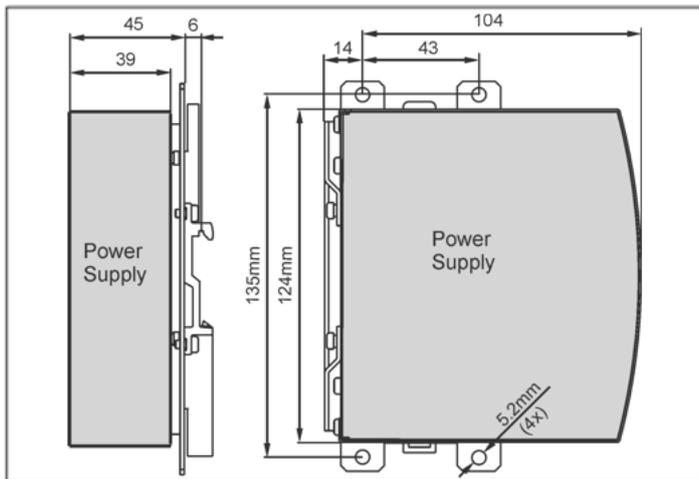


Abb. 34: Einbaumaße Winkel für seitliche Montage

6.2 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.1	<ul style="list-style-type: none">- Update Kapitel „Übersicht“- Update Kapitel „Konformitätserklärung und Zulassungen“- Kapitel „Parallelbetrieb für Redundanz“ und „Entsorgung“ hinzugefügt- Update Kapitel „Zubehör“- Update Struktur
1.0	<ul style="list-style-type: none">- Erste Veröffentlichung
0.3	<ul style="list-style-type: none">- Ergänzungen, Korrektuten
0.2	<ul style="list-style-type: none">- Ergänzungen, Korrektuten
0.1	<ul style="list-style-type: none">- Vorläufige Dokumentation für PS2001-2410-0000

6.3 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49(0)5246 963 157
Fax: +49(0)5246 963 9157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49(0)5246 963 460
Fax: +49(0)5246 963 479
E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49(0)5246 963 0
Fax: +49(0)5246 963 198
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: <https://www.beckhoff.de>

Mehr Informationen:

www.beckhoff.de/ps2001-2410-0000

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.de
www.beckhoff.de

