WÖHRLE®
Stromversorgungssysteme

Technische Information

Produktbezeichnung
EF2405



Kurzbeschreibung	EF2405
	Die neue EF-Serie von Wöhrle wurde speziell für den industriellen Einsatz konzipiert. Das EF2405 Schaltnetzgerät zeichnet sich durch einen hochwertigen Aufbau mit modern designtem PCB-Board aus, welches eine hohe Leistungsdichte und einen sehr guten Wirkungsgrad ermöglichen. Die komplette EF-Serie arbeitet im Konstantstrommodus, welcher durch einen Überstromschutz ergänzt wird, und eignet sich auch für Applikationen in DC-USV Systemen oder Ladeanwendungen. Zum Schutz der PCBAs gegen Staub und Schadstoffe, welche in rauen Industrieanwendungen vorkommen, sind die Platinen konform beschichtet. Die Geräte der EF-Serie bieten gute EMV-Eigenschaften, die elektromagnetische Strahlung sowie die leitungsgebundenen Emissionen der Serie entsprechen den Normen der Klasse B für Emission und Störfestigkeit in der Industrie/Schwerindustrie und entsprechen den Umweltschutznormen der RoHS-Richtlinie.

Eigenschaften	
	Universeller AC-Eingangsspannungsbereich
	Eingebauter Konstantstromkreis für Ladeanwendungen
	Betriebstemperatur unter Volllast bis zu 60 °C
	Kaltstart bei -40 °C
	Ultra-schlanke Bauweise
	Langlebiger Elektrolytkondensator
	Eingebautes DC OK-Relais und LED-Anzeige
	Konforme Beschichtung der PCBAs zum Schutz vor Staub und Verunreinigungen
	Konform mit 80 PLUS Gold für 115 V Industrial

Überlastverhalten	
Überlastverhalten	Die Schaltnetzgeräte der EF- und DF-Serie besitzen ein Überlastverhalten von 120 %.

Eingang	
Nominaler Eingangsspannungsbereich	100-240 V AC
Eingangsspannungsbereich	90-264 V AC 127-375 V DC
Nominaler Frequenzbereich	50-60 Hz
Frequenzbereich	47-63 Hz
DC-Eingangsspannungsbereich[1]	127-375 V DC
Eingangsstrom	1,2 A typ. @ 115 V AC, 0,6 A typ. @ 230 V AC

Wirkungsgrad bei 100 % Last	93,5 % typ. @ 230 V AC
Durchschnittlicher Wirkungsgrad (25 %, 50 %, 75 %, 100 %)	90,5 % typ. @ 115 V AC
Leistungsaufnahme im Leerlauf	0,5 W max @ 115 V AC & 230 V AC
Max. Einschaltstrom (Kaltstart)	40 A typ. @ 230 V AC
Leistungsfaktor bei 100 %	>0,95 @ 115 V AC & >0,92 @ 230 V AC
Erdableitstrom	<0,5 mA @ 240 V AC

Ausgang[2]	
Nennausgangsspannung	24 V DC
Ausgangsspannungstoleranz (max.)	24 V DC ± 1 %
Einstellbereich der Ausgangsspannung	24-28 V DC
Nennstrom	5 A
Ausgangsstrom	0-0,5 A
Nennleistung	120 W max
Netzregelung	±0,5 % @ 115 V AC & 230 V AC
Lastregelung	±0,5 %
PARD[3] (20 MHz)	<100 mVpp @ 0 bis +70 °C <300 mVpp @ -30 bis 0 °C
Anstiegszeit	30 ms typ. @ 115 V AC & 230 V AC
Anlaufzeit	300 ms typ. @ 115 V AC & 230 V AC
Netzausfallüberbrückungszeit	35 ms typ. @ 115 V AC & 230 V AC (100 % load)
Dynamic Response (Spannungsüber/-unterschwingungen O/P Voltage)	±10 % @ 115 V AC & 230 V AC Eingang, 10-100 % Last (Anstiegsrate: 2,5 A/µS, 50 % Tastverhältnis bei 5 Hz & 10 kHz)
Anlauf mit kapazitiver Last	10.000 µF max
DC-OK Relaiskontakt	DC OK Relaiskontakt: 30V/1A Die Relaiskontakte sind normalerweise „EIN“ (geschlossen), wenn der Ausgang (Vout) mehr als 90 % seines Nennwerts beträgt.

Schutz	
Überspannungsschutz	<34 V, SELV-Ausgang, Latch-Modus
Überlast-/Überstrom	105-150 % des Lastnennstroms, automatische Wiederherstellung Dauerstrombegrenzung Modus[5] (Vo >80 %)
Übertemperaturschutz	Latch-Modus
Kurzschlussschutz	Hiccup-Modus, nicht selbsthaltend (automatische Wiederherstellung nach Behebung des Fehlers)
Interne Sicherung	T3.15A/250V
Schutz gegen Schock	Klasse I mit PE[6]-Anschluss

Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-30 bis +70 °C (-40 °C Kaltstart)
Lagertemperatur	-40 bis +85 °C
Derating Temperatur (Leistung)	Temperatur: >60 °C Leistungsminderung um 2,5 %/°C Eingangsspannung: 100 V AC Leistungsreduzierung um 1 %/V AC
Max. Einsatzhöhe	0-5.000 m
Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	5-90 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)
Vibration (Betrieb)	IEC 60068-2-6, Sinuswelle: 10-500Hz; 4G Spitze; 60min pro Achse für alle X, Y, Z Richtungen
Schock (außer Betrieb)	IEC 60068-2-27, Halbsinuswelle: 50 G für die Dauer von 11 ms; 3 Mal pro Richtung
Überspannungskategorie	II (Übereinstimmung mit EN 62477-1 OVC III mit 2000 Metern Höhe)
Verschmutzungsgrad	2

Sicherheit/EMV[7]		
Elektrische Sicherheit	CB scheme	IEC 62368-1, IEC 60950-1, IEC 61010-1/-2-201
	TÜV-Bauart	EN/BS EN 62368-1, EN/BS EN 61010-1/-2-201
	UL/cUL	UL 62368-1, UL 61010-1/-2-201
	EAC	TP TC 004/2011

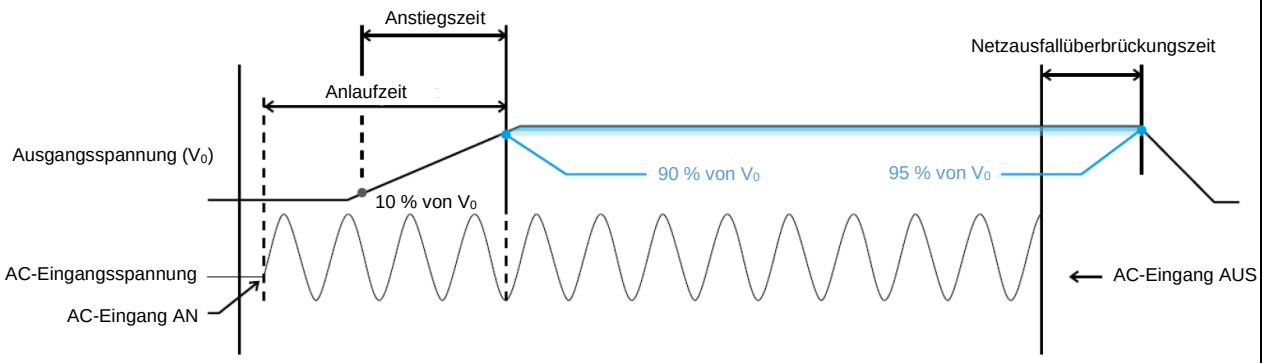
	BSMI	CNS14336-1
	CCC	GB 4943.1
CE		In Übereinstimmung mit der EMV-Richtlinie 2014/30/EU und der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
UKCA		In Übereinstimmung mit der Verordnung über elektrische Geräte (Sicherheit) 2016 und der Verordnung über elektromagnetische Verträglichkeit 2016
Galvanische Trennung	Eingang zu Ausgang	4 kVAC
	Eingang an Masse	2 kVAC
	Ausgang gegen Masse	1,5 kVAC
	Ausgang zu DC OK	500 V AC
EMV-Emissionen (CE & RE)		CISPR 32, EN/BS EN 55032, EN/BS EN 61000-6-4, AS/NZS CISPR32, EN/BS EN 61204-3, KS C 9832 Konformität mit FCC Titel 47, EN 61000-6-3: Klasse B
Komponentennetzteil für den allgemeinen Gebrauch		EN/BS EN 61204-3
EMV-Immunität		EN/BS EN 55035, KS C 9835, EN/BS EN 61000-6-2 Übereinstimmung mit EN 61000-6-1
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC 61000-4-2	Level 4 Kriterium A[8] Luftentladung: 15 kV Kontaktentladung: 8 kV
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	IEC 61000-4-3	Kriterium A[8] 80 MHz-1 GHz, 10 V/M, 80 % Modulation (1 kHz) 1.4-2 GHz, 3 V/M, 80 % Modulation (1 kHz) 2-2.7 GHz, 1 V/M, 80 % Modulation (1 kHz)
Störfestigkeit gegen transiente elektrische Störgrößen	IEC 61000-4-4	Level 3 Kriterium A[8] 2 kV
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC 61000-4-5	Level 4 Kriterium A[8] Gleichtakt[9]: 4 kV Differentialmodus[10]: 2 kV
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000-4-6	Level 3 Kriterium A[8] 150 kHz-80 MHz, 10 Vrms
Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	IEC 61000-4-8	Level 4 Kriterium A[8] 30 A/m
Unempfindlichkeit gegen Spannungseinbrüche und -unterbrechungen	IEC 61000-4-11	0 % Restmenge; 1 Zyklus, Kriterium B[11] 40 % Restmenge; 10 Zyklen, Kriterium C[12] 70 % Restmenge; 25 Zyklen, Kriterium C[12]
Emission von Oberschwingungsströmen		IEC/EN/BS EN 61000-3-2, Klasse A & Klasse D
Spannungsschwankungen und Flicker		IEC/EN/BS EN 61000-3-3
Immunität gegen Spannungsabfall SEMI F47 – 0706		80 % von 200 V AC, 160 V AC, 1000 ms, Kriterium A[8] 70 % von 200 V AC, 140 V AC, 500 ms, Kriterium A[8] 50 % von 200 V AC, 100 V AC, 200 ms, Kriterium A[8]
MTBF – mean time between failure		Telcordia SR-332 700.000 Std. I/P: 115 V AC & 230 V AC, O/P: 100 % Last, Umgebungstemperatur: 25 °C

Funktionen		
Betriebsstatus	**DC OK (grüne LED)**	**DC OK Relaiskontakt**
Normaler Betrieb	EIN	Geschlossen
Überlast (Schluckauf-Modus)	INTERMITTENT	Offen
Kurzschluss am Ausgang	INTERMITTENT	Offen
Übertemperatur	AUS	Offen
Keine Eingangsspannung	AUS	Offen

Status der DC OK-Relaiskontakte	Kontakt schließt	Die Ausgangsspannung beträgt typischerweise >90 % des eingestellten Wertes im eingeschwungenen Zustand.

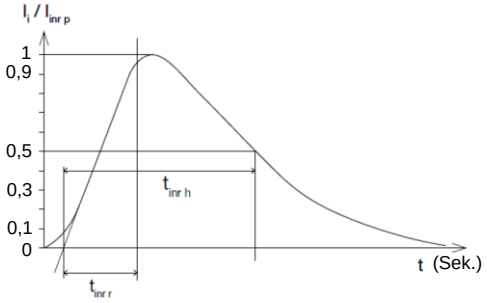
	Kontakt öffnet	Die Ausgangsspannung beträgt typischerweise <90 % des eingestellten Wertes im eingeschwungenen Zustand.
Anlaufzeit	Die Zeit, die die Ausgangsspannung benötigt, um nach Anlegen der Eingangsspannung 90 % ihres endgültigen stationären Sollwerts zu erreichen.	
Anstiegszeit	Die Zeit, die die Ausgangsspannung benötigt, um von 10 % auf 90 % ihres endgültigen stabilen Sollwerts zu wechseln.	
Netzausfallüberbrückungszeit	Die Zeit zwischen dem Zusammenbruch der Eingangswechselspannung und dem Absinken der Ausgangsspannung auf 95 % des eingestellten Beharrungszustandswertes.	

Grafik zur Veranschaulichung der Anlaufzeit, Anstiegszeit und Netzausfallüberbrückungszeit



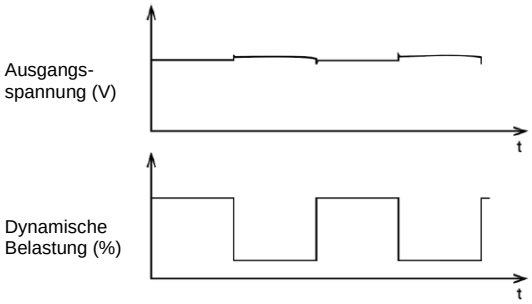
Einschaltstrom

Der Einschaltstrom ist der momentane Spitzenwert des gemessenen Eingangsstroms und tritt auf, wenn die Eingangsspannung zum ersten Mal angelegt wird. Bei Eingangswechselspannungen tritt der maximale Spitzenwert des Einschaltstroms während des ersten Halbzyklus der angelegten Wechselspannung auf. Dieser Spitzenwert nimmt während der nachfolgenden Zyklen der Wechselspannung exponentiell ab.



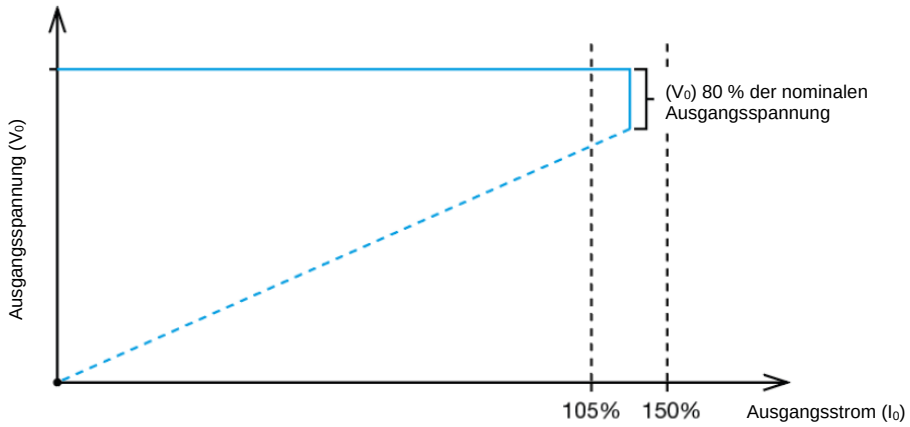
Dynamisches Verhalten

Die Ausgangsspannung des Netzteils bleibt bei einer dynamischen Belastung von 10 % bis 100 % innerhalb von ±10 % ihres stationären Wertes.



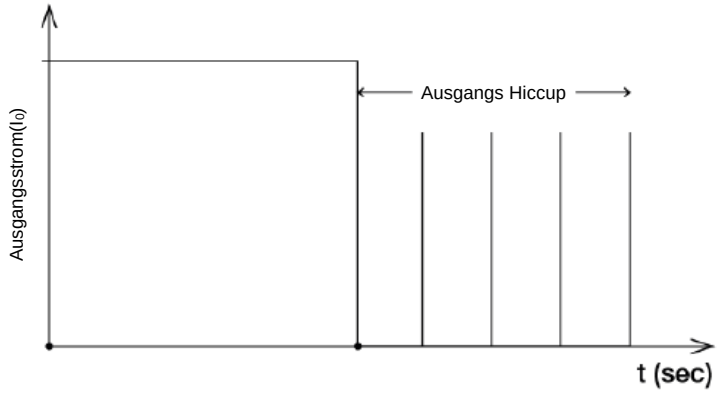
Schutz vor Überlast und Überstrom (Dauerstrom)

Das Netzteil bietet einen Dauerstrombegrenzungsschutz für Anwendungen mit induktiver und kapazitiver Last, wenn der Ausgangsstrombereich 105~150% von IO (Max. Last) und die Ausgangsspannung größer als 80% ist. In diesem Fall beginnt die VO (Ausgangsspannung) abzufallen. Sobald das Netzteil seine maximale Leistungsgrenze erreicht hat, wird der Schutz aktiviert, und das Netzteil arbeitet mit Dauerstrom. Das Netzteil erholt sich wieder, sobald die Ursache von OLP oder OCP beseitigt ist und IO (Ausgangsstrom) wieder innerhalb des angegebenen Bereichs liegt.



Kurzschlussschutz (Auto-Recovery)

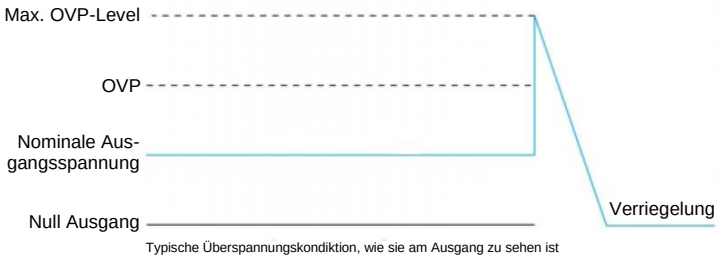
Die Ausgangs-Kurzschluss-Schutzfunktion des Netzteils bietet auch Schutz vor Kurzschlüssen. Bei einem Kurzschluss wird der Ausgangsstrom im „Schluckauf-Modus“ betrieben. Nach Beseitigung des Kurzschlusses kehrt das Netzgerät in den Normalbetrieb zurück.



Überspannungsschutz (Latch-Modus)

Der Überspannungsschutz des Netzteils wird aktiviert, wenn der interne Rückführkreis ausfällt. Die Ausgangsspannung darf die unter "Schutzfunktionen" definierten Spezifikationen nicht überschreiten. Das Netzteil wird verriegelt und erfordert ein Entfernen/Wiederanlegen der Eingangswechselspannung zum Neustart.

Die Stromversorgung sollte verriegelt sein und zum Wiederanlauf das Entfernen/Wiederanlegen der Eingangswechselspannung erfordern.



Typische Überspannungskondiktion, wie sie am Ausgang zu sehen ist

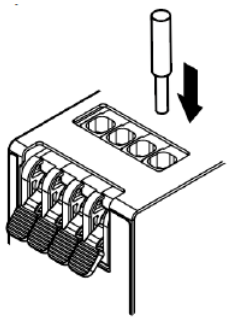
Übertemperaturschutz (Latch-Modus)
Wie im Abschnitt zur Lastreduzierung beschrieben, verfügt das Netzteil auch über einen Übertemperaturschutz (OTP). Im Falle einer höheren Betriebstemperatur bei 100 % Last oder wenn die Betriebstemperatur über den in der De-rating-Grafik empfohlenen Wert hinausgeht, wird die OTP-Schaltung aktiviert. Bei Aktivierung schaltet sich die Stromversorgung ab, bis die Temperatur der Umgebungsluft auf die normale Betriebstemperatur sinkt oder die Last entsprechend den Empfehlungen im De-rating-Diagramm reduziert wird. Zum Wiedereinschalten muss dann die Eingangswechselspannung entfernt bzw. wieder angelegt werden.

Funktions- und Verdrahtungsplan

AWG-Drahttabelle

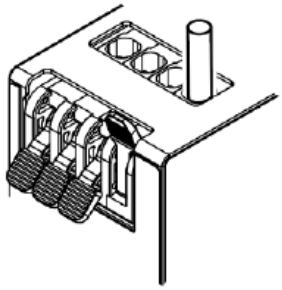
Der aktuelle Nennwert für PVC-Draht	
6 AWG	52,5 A
8 AWG	37,5 A
10 AWG	29 A
12 AWG	22,5 A
14 AWG	16,5 A
16 AWG	12 A
18 AWG	9 A
20 AWG	6,5 A
22 AWG	5 A
24 AWG	3,5 A
26 AWG	2,5 A
28 AWG	2 A
30 AWG	1,5 A

Anschließen eines Drahtes an Federklemmen



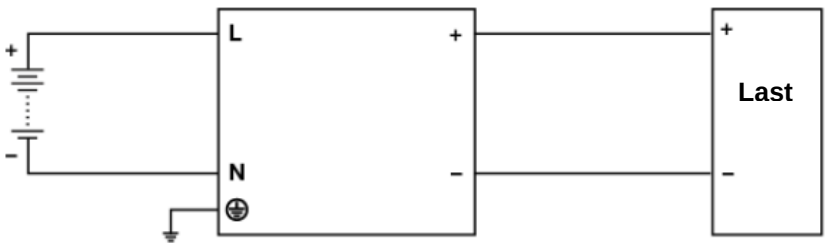
1. Öffnen Sie den Hebel und führen Sie das Kabel ein.

Um die Drähte zu lösen, gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor. Für flexible Kabel sind Aderendhülsen erforderlich.



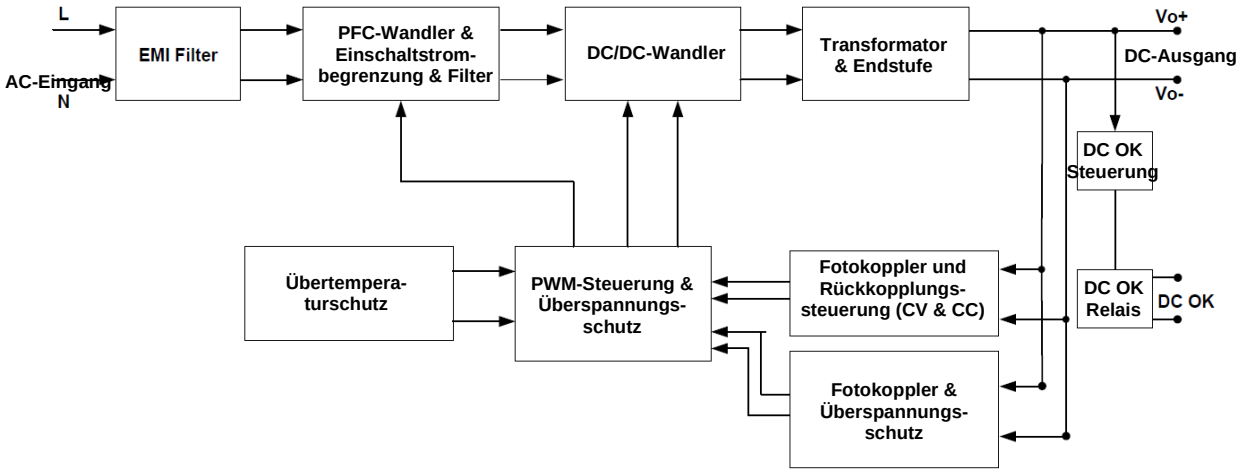
2. Schließen Sie den Hebel.

Operating Mode

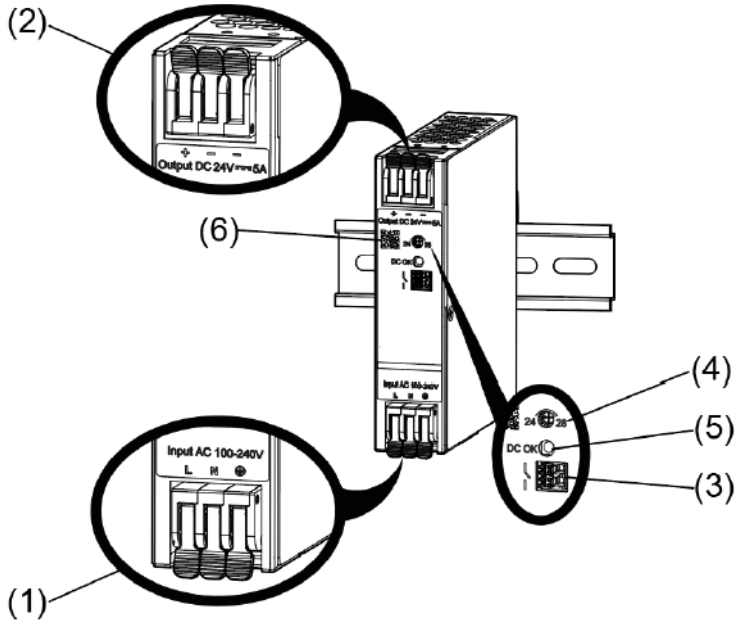


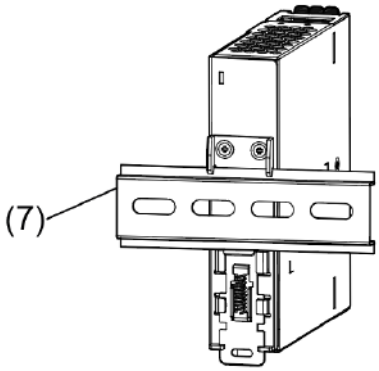
Betrieb am DC-Eingang
Schritt 1.: Verwenden Sie eine Batterie oder eine ähnliche Gleichstromquelle.
Schritt 2: Verbinden Sie den +Pol mit L und den -Pol mit N.
Schritt 3.: Verbinden Sie die PE-Klemme mit einem Erdungsdraht oder mit der Maschinenmasse.

Blockdiagramm

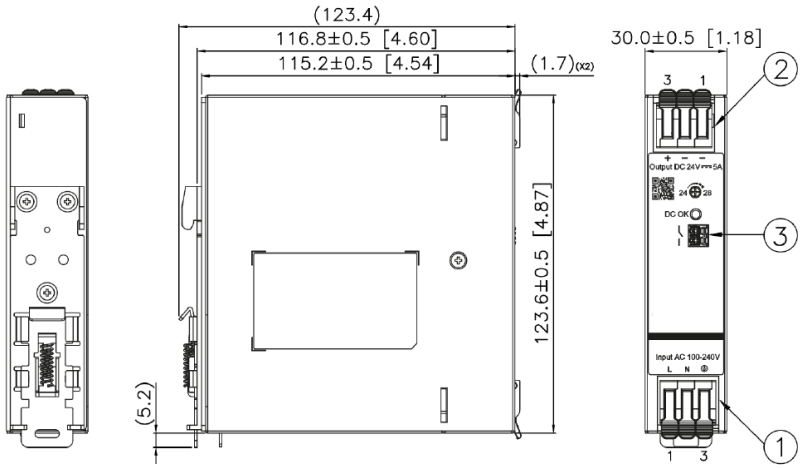


Mechanische Daten





1) Eingangs-Klemmleistenanschluss
2) Ausgangsklemmenleiste
3) DC OK-Relaiskontakt
4) Potentiometer zur Einstellung der Gleichspannung
5) LED DC OK (grün)
6) QR-Code für Produktverknüpfung
7) Universelles Tragschienensystem



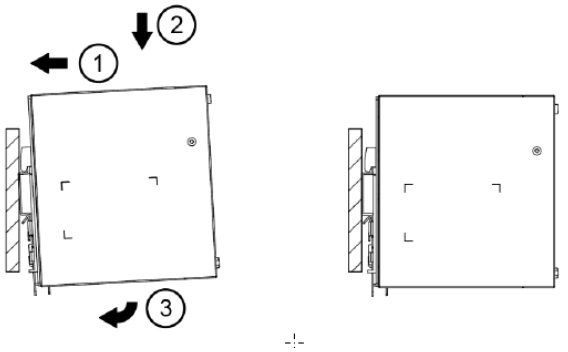
1) Anschluss der Eingangsklemmenleiste
Stift 1: L
Stift 2: N
Stift 3: PE
2) Ausgangsklemmenleiste
Stift 1 bis 2: V(-)
Stift 3: V(+)
3) DC OK-Relaiskontakt

Abmessungen H x B x T in mm	123,6 x 30 x 116,8
Gewicht in kg	0,5
Gehäuse	Metall
Signal	Grüne LED: DC OK
Kühlung	Konvektion
Klemmen[4]	Eingang: 3 Pins (Nennspannung 600 V/30 A) Ausgang: 3 Stifte (Nennspannung 600 V/30 A) DC OK: 2 Stifte (Nennspannung 600 V/6 A)
Kabel	Eingang: AWG 18-12 (Strombelastbarkeit siehe „AWG-Drahttabelle“) Ausgang: AWG 18-12 (Strombelastbarkeit siehe „AWG-Drahttabelle“) DC OK: AWG 22-16 (Strombelastbarkeit siehe „AWG-Drahttabelle“)
Montageschiene	Standard TS35 DIN-Schiene nach EN 60715
Lautstärke (1 m Entfernung)	Schalldruckpegel (SPL) <25dBA

Hinweise
[1] Das Netzteil kann mit DC-Eingangsspannung betrieben werden, bitte verbinden Sie den +Pol mit L, den -Pol mit N und die PE-Klemme mit einem Erdungsdraht oder der Maschinenerde.
[2] Für eine Leistungsreduzierung von 60 bis 70 °C und Vin <100 V AC, siehe Derating.
[3] PARD wird mit einem AC-Kopplungsmodus, 5 cm langen Drähten und parallel zu den Endklemmen mit 0,1 µF Keramikkondensator und 47 µF Elektrolytkondensator gemessen. Das Netzteil muss in etwa 5 Minuten durchbrennen, wenn AMB ≤0 °C ist.
[4] Das Drehmoment an der Schraubklemme darf 5,2 kgf.cm nicht überschreiten.
[5] Konstantstrombegrenzungsschutz für induktive und kapazitive Lastanwendungen
[6] PE: Primary Earth
[7] Die Stromversorgung wird als Komponente im System des Endbenutzers betrachtet. Bitte wenden Sie sich an unseren Vertrieb vor Ort, um weitere Informationen über den EMV-Prüfaufbau für Netzteile zu erhalten.
[8] Kriterium A: Normale Leistung innerhalb der Spezifikationsgrenzen
[9] Asymmetrisch: Gleichtakt (Leitung gegen Erde)
[10] Symmetrisch: Differentialbetrieb (Leitung zu Leitung)
[11] Kriterium B: Vorübergehende Beeinträchtigung oder Verlust der Funktion, die selbst wiederherstellbar ist
[12] Kriterium C: Ausgang außerhalb der Regelung, Abschaltung während der Prüfung (nach der Prüfung muss das Netzkabel wieder in den Normalbetrieb überführt werden)

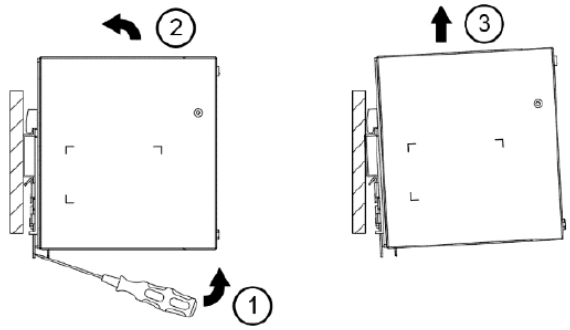
Montageanweisung

Das Netzgerät (PSU) kann auf 35 mm DIN-Schienen gemäß EN 60715 montiert werden. Das Gerät sollte mit dem Eingangsklemmenblock nach unten montiert werden. Jedes Gerät wird einbaufertig geliefert.



Montage

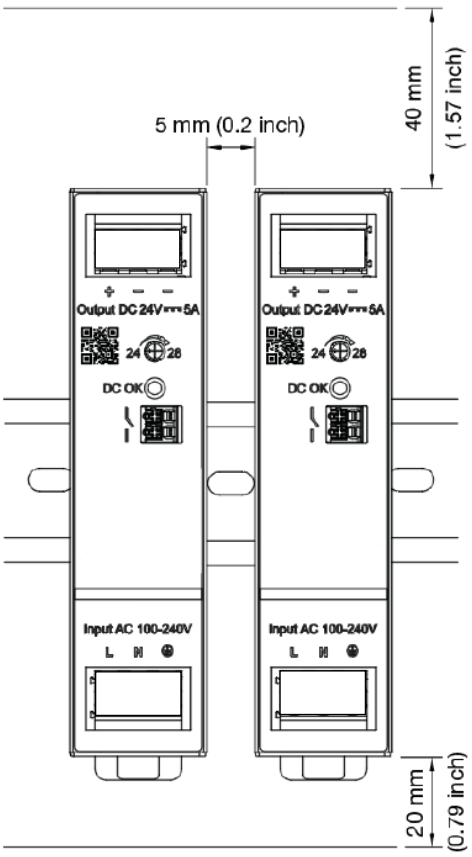
Rasten Sie die DIN-Schiene wie oben gezeigt ein:
1. Kippen Sie das Gerät nach oben und setzen Sie es auf die DIN-Schiene.
2. Nach unten bis zum Anschlag drücken.
3. Zum Verriegeln gegen die untere Vorderseite drücken.
4. Schütteln Sie das Gerät leicht, um sicherzustellen, dass es gesichert ist.



Demontage

Zum Ausbauen ziehen oder schieben Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher nach unten, wie oben gezeigt. Schieben Sie dann das Netzteil in die entgegengesetzte Richtung, lösen Sie die Verriegelung und ziehen Sie das Netzteil aus der Schiene.

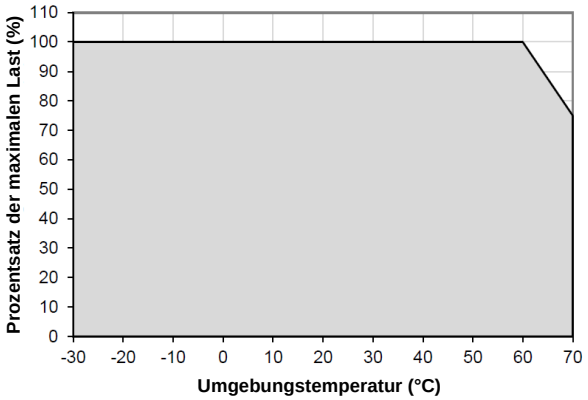
Vertikal



- Schalten Sie IMMER das Netz aus, bevor Sie die Eingangsspannung an das Gerät anschließen oder abschalten. Wenn die Netzspannung nicht ausgeschaltet wird, besteht Explosionsgefahr bzw. die Gefahr schwerer Schäden.
- Um eine ausreichende Konvektionskühlung zu gewährleisten, halten Sie einen Abstand von 40 mm (1.57 inch) oberhalb und 20 mm (0.79 inch) unterhalb des Gerätes sowie einen seitlichen Abstand von 5 mm (0.2 inch) zu anderen Geräten ein; bei einer Belastung von weniger als 50% kann der seitliche Abstand 0 mm betragen. Falls das benachbarte Gerät eine Wärmequelle ist, beträgt der seitliche Abstand 15 mm (0.6 inch).
- Beachten Sie, dass das Gehäuse des Geräts sehr heiß werden kann, je nach Temperatur der Umgebungsluft und der Belastung des Netzteils. Es besteht Verbrennungsgefahr!
- Vor dem Anschließen oder Trennen von Kabeln an den Klemmen muss die Stromversorgung ausgeschaltet werden.
- Stecken Sie KEINE Gegenstände in das Gerät.
- Gefährliche Spannungen können noch bis zu 5 Minuten nach dem Abschalten der Eingangsnetzspannung vorhanden sein. Berühren Sie das Gerät während dieser Zeit nicht.
- Die Netzteile sind Einbaugeräte und müssen in einem Schrank oder Raum (kondensationsfreie Umgebung und Innenraum) installiert werden, der relativ frei von leitenden Verunreinigungen ist.

Derating Kurven

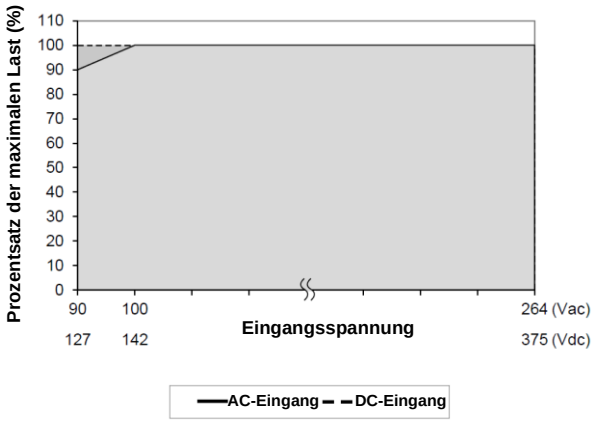
Temperatur/Ausgangsleistung



Derating für vertikale Montageausrichtung
> 60 °C Leistung um 2,5 %/°C herabsetzen

Hinweis
1. Die Komponenten des Netzteils können sich verschlechtern oder beschädigt werden, wenn das Netzteil dauerhaft außerhalb des schattierten Bereichs verwendet wird (siehe obige Grafik).
2. Bei einer Umgebungstemperatur von -30°C springt das Netzteil und die Startzeit beträgt nicht mehr als 5 Sekunden.
3. Wenn die Ausgangsleistung bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 60°C nicht reduziert wird, schaltet das Gerät auf Übertemperaturschutz um. Wenn dieser Schutz aktiviert wird, schaltet sich die Stromversorgung ab, bis die Umgebungstemperatur gesenkt oder die Last soweit reduziert wurde, dass das Gerät betriebsbereit bleibt und ein Neustart nur durch Entfernen/Wiederanlegen der Eingangswechselspannung möglich ist.
4. Damit das Gerät in der vorgesehenen Weise funktioniert, muss während des Betriebs ein Sicherheitsabstand eingehalten werden, wie in den Sicherheitshinweisen empfohlen.
5. Je nach Temperatur der Umgebungsluft und der von der Stromversorgung gelieferten Ausgangsleistung kann das Gerät sehr heiß werden!
6. Bei einer Umgebungslufttemperatur von > 60°C muss eine Leistungsreduzierung in Betracht gezogen werden.

Eingangsspannung/Ausgangsleistung



Derating für AC- und DC-Eingangsspannung
<100 V AC Leistungsminderung um 1 %/V AC
Keine Leistungsreduzierung für DC-Eingang

Kein Ausgangsleistungsderating für die Eingangsspannung von 100-264 V AC & 127-375 V DC.