

Technische Information

Produktbezeichnung
EF2410



Kurzbeschreibung	EF2410
	Die neue EF-Serie von Wöhrlé wurde speziell für den industriellen Einsatz konzipiert. Das EF2410 Schaltnetzgerät zeichnet sich durch einen hochwertigen Aufbau mit modernem 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 allesamt 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 sowie den Umweltschutznormen der RoHS-Richtlinie.

Eigenschaften	
	Universeller AC-Eingangsspannungsbereich
	Eingebauter Konstantstromkreis für Ladeanwendungen
	Betriebstemperatur unter Vollast 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 für 115 V Industrielle Applikationen

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
Nominaler Frequenzbereich	50-60 Hz
Frequenzbereich	47-63 Hz
DC-Eingangsspannungsbereich ¹	127-375 V DC
Eingangsstrom	2,5 A typ. @ 115 V AC, 1,3 A typ. @ 230 V AC
Wirkungsgrad bei 100 % Last	94,5 % typ. @ 230 V AC



Durchschnittlicher Wirkungsgrad (25 %, 50 %, 75 %, 100 %)	92,5 % 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 %	>0,96 @ 115 V AC & >0,93 @ 230 V AC
Erdableitstrom	<0,5 mA @ 240 V AC

*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 mit der Maschinenerde.

Ausgang ²	
Nennausgangsspannung	24 V DC
Ausgangsspannungstoleranz (max.)	24 V DC ± 1 %
Einstellbereich der Ausgangsspannung	24-28 V DC
Ausgangsstrom	0-10.0 A
Nennleistung	240 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	500 ms typ. @ 115 V AC & 230 V AC (12 V & 24 V) 800 ms typ. @ 115 V AC & 230 V AC (48 V)
Netzausfallüberbrückungszeit	30 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.

² Für die Leistung wird von 60°C bis 70°C und Vin < 100 VAC de-rating, siehe Technische Daten Leistungsde-rating Informationen.

³ PARD wird mit einem AC-Kopplungsmodus, 5 cm langen Drähten und parallel zu den Endklemmen mit 0,1 μF Keramik Kondensator und 47 μF Elektrolytkondensator gemessen. Das Netzteil muss in etwa 5 Minuten durchbrennen, wenn AMB ≤ 0°C ist.

Schutz	
Überspannungsschutz	<34 V, SELV-Ausgang, Latch-Modus
Überlast-/Überstrom	105-150 % des Lastnennstroms, automatische Wiederherstellung Dauerstrombegrenzung Modus ⁴ (Vo >80 %)
Übertemperaturschutz	Latch-Modus
Kurzschlusschutz	Hiccup-Modus, nicht selbthaltend (automatische Wiederherstellung nach Behebung des Fehlers)
Interne Sicherung	T4 A/250 V
Schutz gegen Schock	Klasse I mit PE ⁵ -Anschluss
MTBF (Telcordia SR-332) – mean time between failure	700.000 Std. I/P: 115 V AC & 230 V AC, O/P: 100 % Last, Umgebungstemperatur: 25 °C
Erwartete Cap-Lebensdauer	10 Jahre (115 V AC & 230 V AC, 50% Last @ 50°C)

⁴ Constant current limit protection for inductive and capacitive load applications

⁵ PE: Primary Earth

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 ⁶		
Elektrische Sicherheit	CB Schema	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 ¹⁾ Luftentladung: 15 kV Kontaktentladung: 8 kV
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	IEC 61000-4-3	Kriterium A ¹⁾ 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 ¹⁾ 2 kV
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC 61000-4-5	Level 4 Kriterium A ¹⁾ Gleichtakt ⁴⁾ : 4 kV Differentialmodus ⁵⁾ : 2 kV
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000-4-6	Level 3 Kriterium A ¹⁾ 150 kHz-80 MHz, 10 Vrms
Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	IEC 61000-4-8	Level 4 Kriterium A ¹⁾ 30 A/m
Unempfindlichkeit gegen Spannungseinbrüche und -unterbrechungen	IEC 61000-4-11	0 % Restmenge; 1 Zyklus, Kriterium B ²⁾ 40 % Restmenge; 10 Zyklen, Kriterium C ³⁾ 70 % Restmenge; 25 Zyklen, Kriterium C ³⁾
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 ¹⁾ 70 % von 200 V AC, 140 V AC, 500 ms, Kriterium A ¹⁾ 50 % von 200 V AC, 100 V AC, 200 ms, Kriterium A ¹⁾	

1) Kriterium A: Normale Leistung innerhalb der Spezifikationsgrenzen

2) Kriterium B: Vorübergehende Beeinträchtigung oder Verlust der Funktion, die selbst wiederherstellbar ist

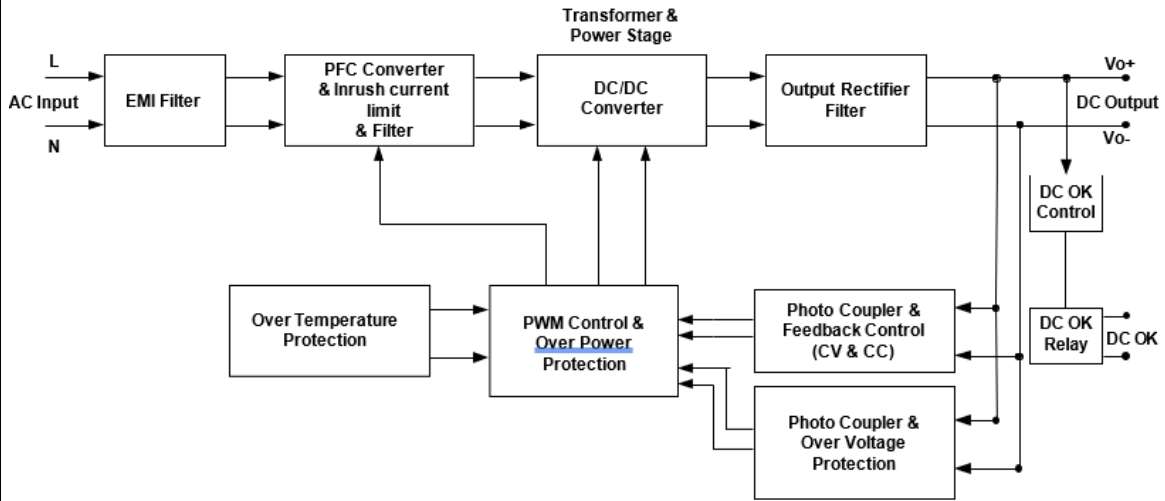
3) Kriterium C: Ausgang außer Betrieb, schaltet sich während des Tests ab (nach dem Test muss das Netzkabel wieder in den Normalbetrieb zurückgeführt werden)

4) Asymmetrisch: Gleichtakt (Leitung gegen Erde)

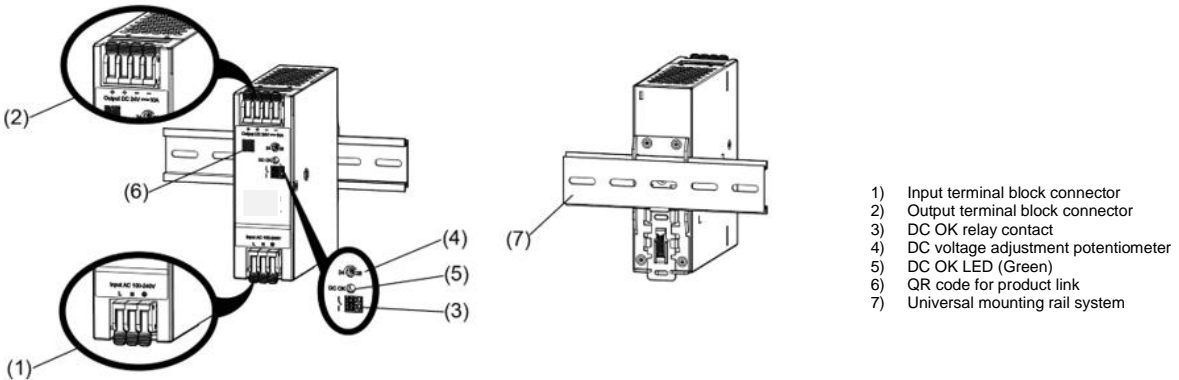
5) Symmetrisch: Differentialmodus (Leitung zu Leitung)

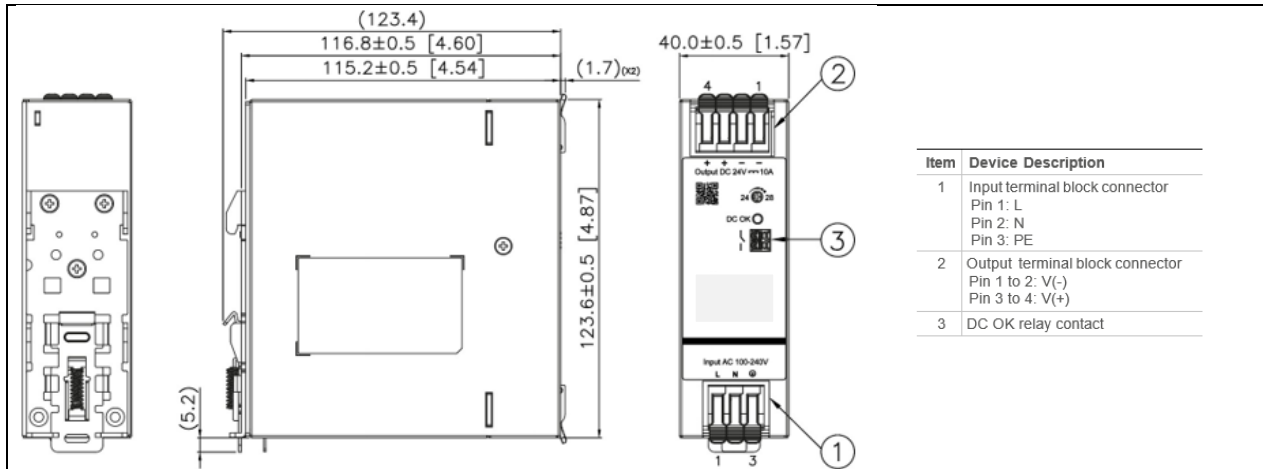
⁶ Die Stromversorgung wird als eine Komponente im System des Endbenutzers betrachtet. Bitte kontaktieren Sie unseren lokalen Vertrieb, um weitere Informationen über den EMV-Prüfaufbau für Netzteile zu erhalten.

Blockdiagramm



Mechanische Daten





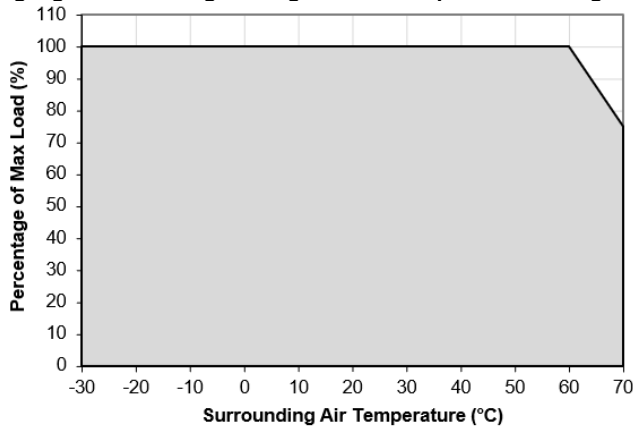
*Wenn nicht anders angegeben, beträgt die Toleranz der Abmessungen $\pm 0,5$ mm.

Abmessungen H x B x T in mm	123,6 x 40 x 116,8
Gewicht in kg	0,64 kg
Gehäuse	Metall
Signal	Grüne LED: DC OK
Kühlung	Konvektion
Klemmen ⁷	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) < 25 dBA

⁷ Das Drehmoment an den Schraubklemmen darf 5,2 Kgf.cm (4,5 lbf.in) nicht überschreiten.

Technische Daten

Ausgangslastabstufung im Vergleich zur Temperatur der Umgebungsluft



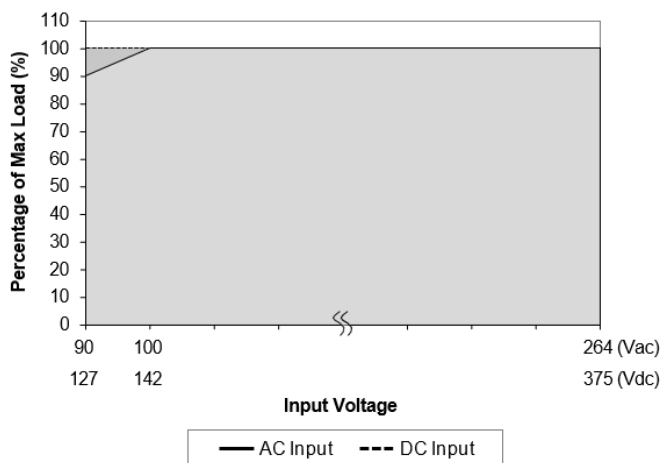
De-Rating für vertikale Montageausrichtung

> 60°C Leistungsabfall um 2,5% / °C

Hinweise:

1. Die Komponenten des Netzteils können sich verschlechtern oder beschädigt werden, wenn das Netzteil dauerhaft außerhalb des schattierten Bereichs verwendet wird (siehe Abb. 1).
2. Bei einer Umgebungstemperatur von -30°C springt das Netzteil und die Startzeit beträgt nicht mehr als 5 s.
3. Wenn die Ausgangsleistung nicht reduziert wird, wenn die Umgebungstemperatur > 60°C ist, wird das Gerät in den Übertemperaturschutz gehen. Bei Aktivierung schaltet sich die Stromversorgung ab, bis die Umgebungstemperatur gesenkt oder die Last so weit reduziert wird, dass das Gerät betriebsbereit bleibt, und erfordert das Entfernen/Wiederanlegen der Eingangsspannung, um wieder zu starten.
4. Damit das Gerät in der vorgesehenen Weise funktioniert, ist es außerdem erforderlich, während des Betriebs einen Sicherheitsabstand einzuhalten, wie in den Sicherheitshinweisen empfohlen.
5. Je nach Temperatur der Umgebungsluft und der von der Stromversorgung abgegebenen Leistung kann das Gerät sehr heiß werden!
6. Bei einer Umgebungslufttemperatur von > 60°C muss eine Leistungsreduzierung in Betracht gezogen werden.
7. Wenn das Gerät in einer anderen Ausrichtung montiert werden soll, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Ausgangslast De-rating VS Eingangsspannung



De-Rating für AC- und DC-Eingangsspannung

< 100 Vac Leistungsminderung um 1 % / Vac

Keine Leistungsreduzierung für DC-Eingang

Keine Herabstufung der Ausgangsleistung für die Eingangsspannung von 100 VAC bis 264 VAC und 127 VDC bis 375 VDC.

Montage und Installation

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.

Rasten Sie die DIN-Schiene wie in Abb. 3.1 gezeigt auf:

1. Kippen Sie das Gerät nach oben und setzen Sie es auf die Hutschiene.
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.
5. Zur Deinstallation können Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher leicht nach unten ziehen oder schieben, wie in Abb. 3.2 gezeigt. Schieben Sie dann das Netzteil in die entgegengesetzte Richtung, lösen Sie die Verriegelung und ziehen Sie das Netzteil aus der Schiene.

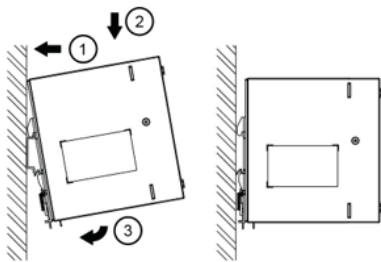


Fig. 3.1 Mounting

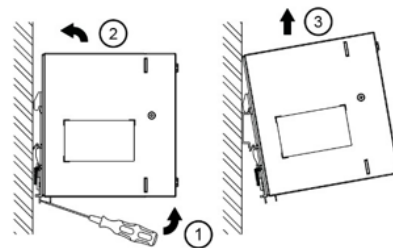
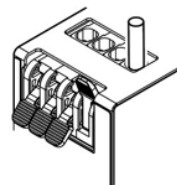
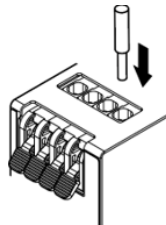


Fig. 3.2 Dismounting

Anschließen eines Drahtes an Federklemmen

1. Öffnen Sie den Hebel und führen Sie den Draht ein.
2. Schließen Sie den Hebel.

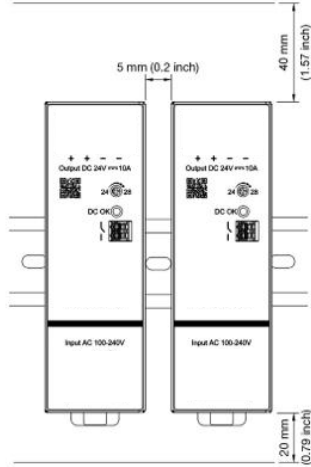


Um die Drähte zu trennen, gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor. Für flexible Kabel sind Aderendhülsen erforderlich.

Funktions- und Verdrahtungsplan

AWG-Drahttabelle	Der aktuelle Nennwert für PVC-Draht	
	6 AWG	
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

Vertikale Montage



- Schalten Sie **IMMER** das Stromnetz aus, bevor Sie die Eingangsspannung an das Gerät anschließen oder abtrennen. 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 je nach Temperatur der Umgebungsluft und der Belastung des Netzteils sehr heiß werden kann. 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.

Funktionen

DC OK Relaiskontakte und LED-Anzeige Merkmale

DC OK Status der Relaiskontakte	Merkmale
Kontakt schließt	Die Ausgangsspannung beträgt typischerweise mehr als 90% des eingestellten Wertes im eingeschwungenen Zustand.
Kontakt öffnet	Die Ausgangsspannung beträgt typischerweise weniger als 90% des eingestellten Wertes im eingeschwungenen Zustand.

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

Grafik zur Veranschaulichung der Anlaufzeit, Anstiegszeit und Netzausfallüberbrückungszeit

Hochlaufzeit

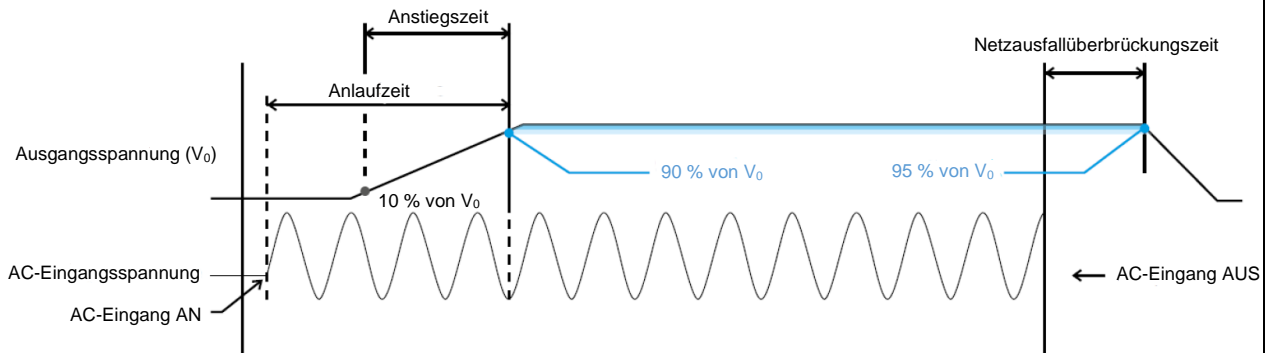
Die Zeit, die erforderlich ist, damit die Ausgangsspannung nach Anlegen der Eingangsspannung 90 % ihres endgültigen Sollwerts im eingeschwingenen Zustand erreicht.

Anstiegszeit

Die Zeit, die erforderlich ist, damit die Ausgangsspannung von 10 % auf 90 % ihres endgültigen, stabilen Sollwerts ansteigt.

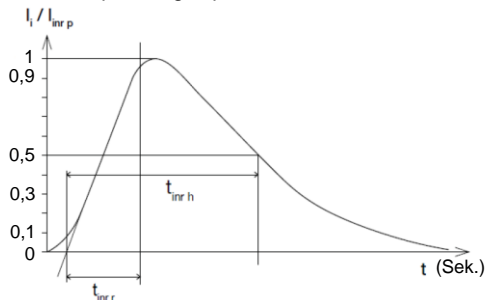
Überbrückungszeit

Zeit zwischen dem Einbruch der Eingangswchelspannung und dem Absinken der Ausgangsspannung auf 95 % des eingestellten Dauerwertes.



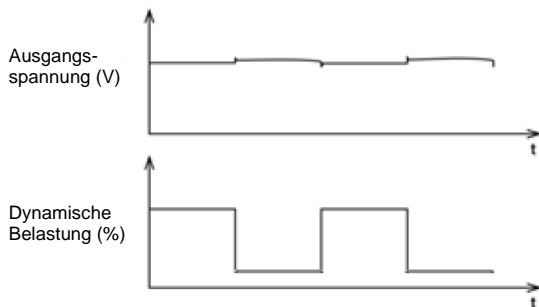
Einschaltstrom

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



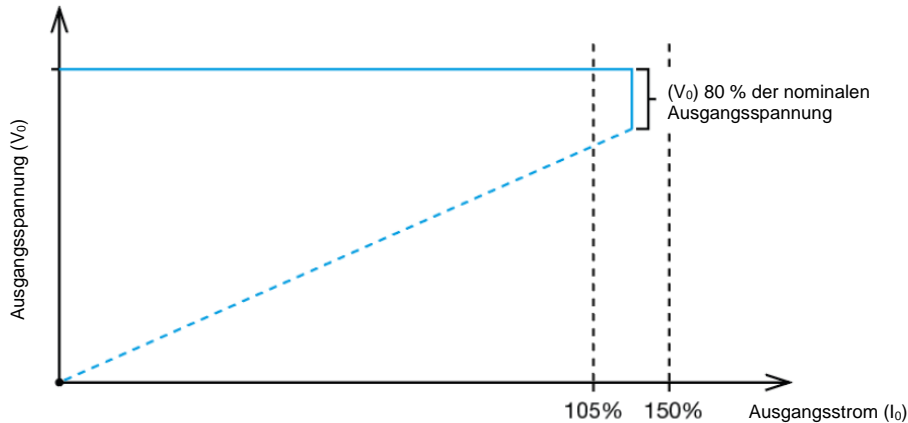
Dynamisches Verhalten

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



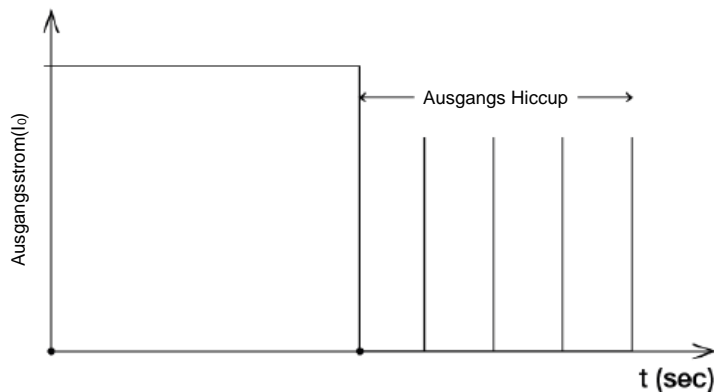
Schutz vor Überlast und Überstrom (Dauerstrom)

Das Netzteil bietet einen Dauerstrombegrenzungsschutz für Anwendungen mit induktiver und kapazitiver Last, wenn der Ausgangsbereich 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.



Kurzschlusschutz (Auto-Recovery)

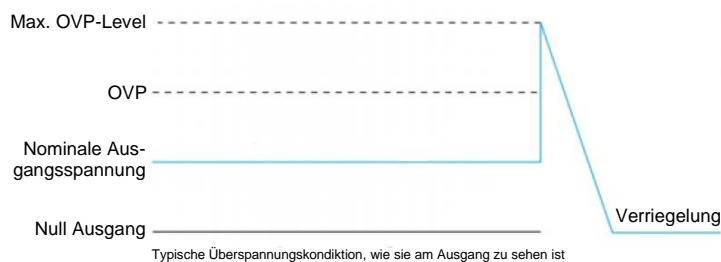
Die Ausgangs-Kurzschluss-Schutzfunktion des Netzteils bietet auch Schutz vor Kurzschlüssen. Bei einem Kurzschluss wird der Ausgangsstrom im „Schluckauf-Modus“ betrieben. Nach Beseitigung des Kurzschlusses kehrt das Netzgerät in den Normalbetrieb zurück.



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.

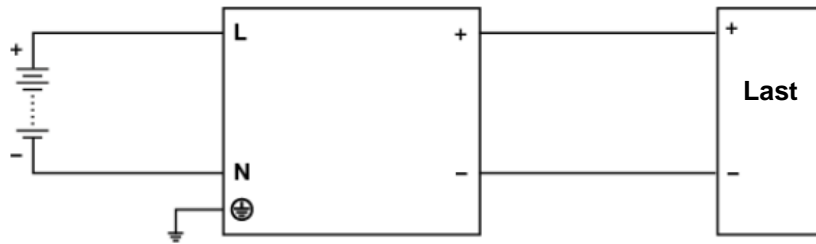
Die Stromversorgung sollte verriegelt sein und zum Wiederanlauf das Entfernen/Wiederanlegen der Eingangswechselspannung erfordern.



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 Eingangswechselfspannung entfernt bzw. wieder angelegt werden.

Operating Modus



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.