

## Technische Information

Produktbezeichnung  
**EP2410**



| Beschreibung | EP2410                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>Die EP-Serie besitzt eine hohe Leistungsdichte und ist mit intelligenten Überlastschutzfunktionen ausgestattet. Alle Modelle der Serie sind in einem robusten und leichten korrosionsbeständigen Aluminiumgehäuse verbaut.</p> <p>In allen Modellen der EP-Serie wurden die PCBAs mit einer Schutzschicht versehen, um diese vor Staub und chemischen Verunreinigungen zu schützen, welche sich in rauen industriellen Applikationen ergeben.</p> <p>Die EP-Serie verfügt über einen leistungsstarken und langanhaltenden Power-Boost von 150 % für 5 Sekunden. Dieser ermöglicht es, hohe Leistungsreserven z. B. für Elektromotoren oder Schütze/Relais bereitzustellen, da diese oftmals beim Start erhöhte Anlaufströme benötigen. Dadurch können auch Applikationen abgedeckt werden, bei denen kurzzeitige erhöhte Ampere-Peaks erforderlich sind.</p> |

| Eigenschaften |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>Universeller AC-Eingangsspannungsbereich</p> <p>Eingebauter Konstantstromkreis für Ladeanwendungen</p> <p>Hoher Wirkungsgrad von bis zu 94 % bei 230 V AC</p> <p>Leistungssteigerung von 150 % für 5 Sekunden</p> <p>Advanced Power Boost (APB) von 200 % für 50 ms</p> <p>SEMI F47-Konformität bei 120 V AC</p> <p>Kaltstart bei extrem niedrigen Temperaturen von -40 °C</p> <p>Eingebauter DC-OK-Kontakt und LED-Anzeige für DC-OK</p> <p>Konforme Beschichtung von PCBAs zum Schutz vor Staub und chemischen Verunreinigungen</p> <p>Zertifiziert nach IEC/EN/UL 62368-1</p> |

| Eingang                     |               |                                                     |
|-----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|
| Nominale Eingangsspannung   | 100-240 VAC   | Einsetzbar für TN-, TT- und IT-Netzwerke            |
| Eingangsspannungsbereich    | 100-264 VAC   | Kontinuierlicher Betrieb                            |
|                             | 88-100 VAC    | Mit Leistungsreduzierung. Siehe Abb. 6 auf Seite 8. |
| Eingangsfrequenz            | nom. 50-60 Hz | Bereich: 47-63 Hz                                   |
| DC-Eingangsspannungsbereich | 100-375 VDC   | Kontinuierlicher Betrieb                            |
|                             | 88-100 VDC    | Mit Leistungsreduzierung. Siehe Abb. 7 auf Seite 8. |

|                                           |      | 115 VAC                                                           | 230 VAC |                                                                                                                      |
|-------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eingangsstrom                             | typ. | 2,27 A                                                            | 1,19 A  | Bei 24 V, 10 A. Siehe Abb. 1 auf Seite 2.                                                                            |
|                                           | max. | 2,60 A                                                            | 1,30 A  | Bei 24 V, 10 A                                                                                                       |
| Wirkungsgrad                              | typ. | 92,70 %                                                           | 94,48 % | Bei 24 V, 10 A. Siehe Abb. 2 auf Seite 2.                                                                            |
|                                           | min. | 91,00 %                                                           | 93,00 % | Bei 24 V, 10 A                                                                                                       |
| Durchschnittlicher Wirkungsgrad           | typ. | 91,52 %                                                           | 92,56 % | Bei 24 V, 2,5 A (25 %), 5,0 A (50 %),                                                                                |
|                                           | min. | 91,00 %                                                           | 92,00 % | 7,5 A (75 %), 10,0 A (100 %)                                                                                         |
| Max. Verlustleistung                      | typ. | 3,54 W                                                            | 2,90 W  | Bei 24 V, 0 A. Siehe Abb. 3 auf Seite 2.                                                                             |
|                                           | max. | 6,0 W                                                             | 6,0 W   | Bei 24 V, 0 A                                                                                                        |
|                                           | typ. | 18,97 W                                                           | 14,05 W | Bei 24 V, 10 A. Siehe Abb. 3 auf Seite 2.                                                                            |
|                                           | max. | 21,0 W                                                            | 16,0 W  | Bei 24 V, 10 A                                                                                                       |
| Max. Einschaltstrom (Kaltstart)           | typ. | 11,0 A                                                            | 24,4 A  | Bei 24 V, 10 A                                                                                                       |
|                                           | max. | 33 A                                                              | 65 A    |                                                                                                                      |
| Max. Einschubenergie (Kaltstart)          | max. | 1 A²s                                                             |         |                                                                                                                      |
| Leistungsfaktor                           | typ. | 0,99                                                              | 0,93    | Bei 24 V, 10 A. Siehe Abb. 4 auf Seite 2.                                                                            |
|                                           | min. | 0,99                                                              | 0,93    | Bei 24 V, 10 A                                                                                                       |
| Ableitstrom<br>(Gehäuse gegen Nullleiter) |      | < 0,25 mA / 0,80 mA<br>< 0,38 mA / 1,00 mA<br>< 0,74 mA / 2,00 mA |         | 110 VAC, 50 Hz, TN/TT-Netz / IT-Netz<br>132 VAC, 50 Hz, TN/TT-Netz / IT-Netz<br>264 VAC, 50 Hz, TN/TT-Netz / IT-Netz |

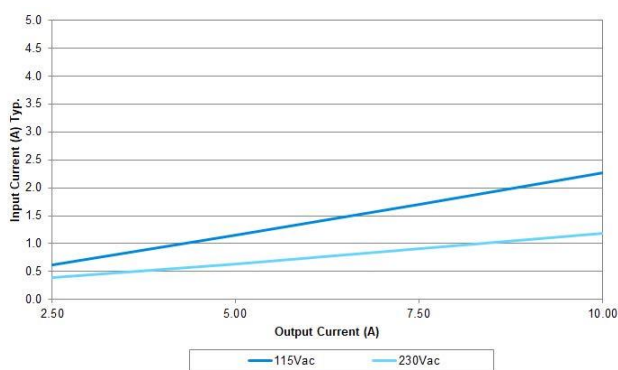


Abb. 1 Eingangsstrom gegen Ausgangslast bei 24 V

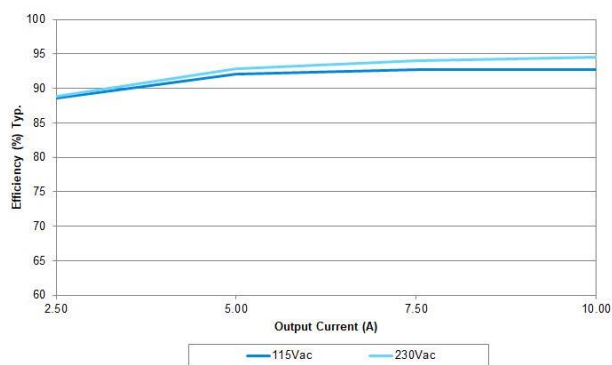


Abb. 2 Wirkungsgrad vs. Ausgangslast bei 24 V

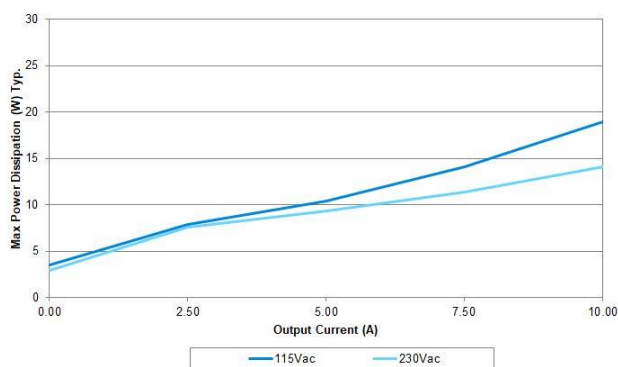


Abb. 3 Maximale Verlustleistung vs. Ausgangslast bei 24 V

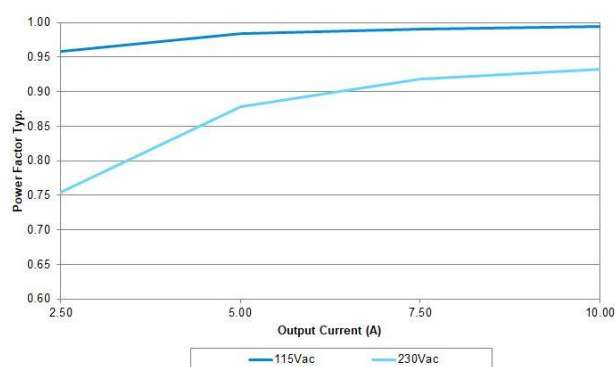


Abb. 4 Leistungsfaktor vs. Ausgangslast bei 24 V

| Ausgang                                                      |       |                                                   |                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nominale Ausgangsspannung                                    |       | 24 VDC                                            |                                                                                                                                     |
| Werksseitige Sollwerttoleranz                                |       | 24 VDC $\pm$ 1,0 %                                |                                                                                                                                     |
| Einstellbereich der Ausgangsspannung                         |       | 24-28 VDC                                         |                                                                                                                                     |
| Ausgangsstrom                                                | nom.  | 0-10,0 A / 0-8,57 A                               | Kontinuierlicher Betrieb bei 24 V / 28 V                                                                                            |
|                                                              | nom.  | 15,0 A / 12,86 A<br>(Anstiegsrate 0,1 A/ $\mu$ s) | Power Boost für 5 Sek. bei 24 V / 28 V, siehe die Details im Abschnitt Funktion                                                     |
| Ausgangsleistung                                             | nom.  | 240 W / 240 W                                     | Kontinuierlicher Betrieb bei 24 V / 28 V                                                                                            |
|                                                              | nom.  | 360 W / 360 W                                     | Power Boost für 5 Sek. bei 24 V / 28 V, siehe Details im Abschnitt Funktionen.                                                      |
| Power-Boost-Dauer                                            | mind. | 5 Sekunden                                        | Dauer, nach der die Ausgangsspannung abfällt. Siehe die Details im Abschnitt Funktion unter Überlast- und Überstromschutz           |
| Power-Boost-Wiederherstellungszeit                           | typ.  | 18 Sekunden                                       | Erforderliche Wartezeit, bevor der nächste Power Boost vom Netzteil abgegeben werden kann. Siehe die Details im Abschnitt Funktion. |
| Erweiterte Leistungssteigerung (Anstiegsrate 0,1 A/ $\mu$ s) | typ.  | 20 A @ 50 ms, ohmsche Last                        | Die Ausgangsspannung fällt ab (siehe Einzelheiten im Abschnitt Funktion)                                                            |
| Netzregelung                                                 | max.  | 0,5 % (bei 88-264 VAC Eingang, 100 % Last)        |                                                                                                                                     |
| Lastregelung                                                 | max.  | 1,0 % (bei 88-264 VAC Eingang, 0-100 % Last)      |                                                                                                                                     |
| PARD**                                                       | max.  | 100 mVpp                                          | 20 Hz bis 20 MHz, 50 Ohm, Aufwärmen für 5 Min.                                                                                      |

\*Zur Leistungsreduzierung siehe „Leistungsreduzierung“ auf Seite 4.

\*\*PARD wird im AC-Kopplungsmodus, mit 5 cm langen Kabeln und parallel zu einem 0,1  $\mu$ F Keramikkondensator und einem 47  $\mu$ F Elektrolytkondensator gemessen.

|                                                                             |                     | 115 VAC                                                                                                                                               | 230 VAC |                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Anstiegszeit                                                                | max.                | 60 ms                                                                                                                                                 |         | Bei 24 V, 10 A                                                              |
| Anlaufzeit                                                                  | max.                | 1.000 ms                                                                                                                                              |         | Bei 24 V, 10 A                                                              |
| Überbrückungszeit                                                           | typ.                | 24 ms                                                                                                                                                 |         | Bei 24 V, 10 A                                                              |
|                                                                             | min.                | 20 ms                                                                                                                                                 |         | Bei 24 V, 10 A                                                              |
| Dynamisches Verhalten (Überschwingen & Unterschwingen der Ausgangsspannung) | max.                | $\pm$ 5 % bei 0-100 % Last                                                                                                                            |         | Slew-Rate 0,1 A/ $\mu$ s<br>(bei 5 Hz, 50 Hz & 1 kHz, 50 % Einschalt-dauer) |
| Anlauf mit kapazitiven Lasten                                               | max.                | 10.000 $\mu$ F                                                                                                                                        |         |                                                                             |
| Funktional                                                                  | DC-OK-Relaiskontakt | Nennwert: 30 V bei 1 A, ohmsche Last. Siehe die Einzelheiten im Abschnitt Funktion unter „DC-OK-Relaiskontakte und LED-Anzeigemerkmale“ auf Seite 11. |         |                                                                             |

| Mechanische Daten                                    |          |                                             |  |
|------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|--|
| Gehäuseabdeckung/Gehäuse                             |          | Aluminium                                   |  |
| Abmessungen (L x B x T)                              |          | 124 x 60 x 117 mm (4,88 x 2,36 x 4,61 Zoll) |  |
| Gewicht                                              |          | 0,84 kg (1,85 lb)                           |  |
| Indikator                                            | LED Grün | DC-OK                                       |  |
| Kühlsystem                                           |          | Konvektion                                  |  |
| Klemme                                               | Eingang  | 3 Stifte (Nennspannung 600 V / 35 A)        |  |
|                                                      | Ausgang  | 4 Stifte (Nennspannung 300 V / 28 A)        |  |
|                                                      | Signal   | 2 Stifte (Nennspannung 300 V / 28 A)        |  |
| Kabel                                                | Eingang  | AWG 18-8                                    |  |
|                                                      | Ausgang  | AWG 16-12                                   |  |
|                                                      | Signal   | AWG 16-12                                   |  |
| Montageschiene                                       |          | Standard-TS35-DIN-Schiene nach EN 60715     |  |
| Geräuschpegel (1 Meter von der Stromquelle entfernt) |          | Schalldruckpegel (SPL) < 25 dBA             |  |

| Umgebungsbedingungen                                                                         |                     |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatur der Umgebungsluft                                                                 | Betrieb             | -25 °C bis +70 °C (Kaltstart -40 °C)                                                                                               |
|                                                                                              | Lagerung            | -40 °C bis +85 °C                                                                                                                  |
| Leistungsreduzierung                                                                         | Vertikale Montage   | > 60 °C Leistungsabfall um 2,5 %/°C                                                                                                |
|                                                                                              | Horizontale Montage | > 40 °C Leistungsabfall um 2,5 %/°C                                                                                                |
|                                                                                              | Eingangsspannung    | <b>AC-Eingang</b><br>< 100 VAC Leistung herabsetzen um 0,83 %/V<br><b>DC-Eingang</b><br>< 100 VDC Leistung herabsetzen um 1,67 %/V |
| Luftfeuchtigkeit bei Betrieb                                                                 |                     | 5 bis 95 % RH (nicht kondensierend)                                                                                                |
| Betriebshöhe                                                                                 |                     | 0 bis 5.000 m (16.400 Fuß)                                                                                                         |
| Schocktest                                                                                   | Nicht bei Betrieb   | IEC 60068-2-27, Halbe Sinuswelle: 30 G für eine Dauer von 18 ms; 3 Mal pro Richtung, insgesamt 9 Mal                               |
| Schwingung                                                                                   | Nicht bei Betrieb   | IEC 60068-2-6, Sinuswelle: 10-500 Hz; 3 G Spitze; Verschiebung von 0,35 mm; 60 min pro Achse für alle X-, Y-, Z-Richtungen         |
| Bump-Test                                                                                    | Betrieb             | IEC 60068-2-29, Halbsinuswelle: 10 G für eine Dauer von 11 ms, 1.000 Mal pro Richtung, 6.000 Mal insgesamt                         |
| Überspannungskategorie                                                                       |                     | III (Betriebshöhe 2.500 m)<br>II (Betriebshöhe 5.000 m)                                                                            |
| Verschmutzungsgrad                                                                           |                     | 2                                                                                                                                  |
| Gemäß IEC/EN 62477-1 / EN 60204-1 (Luft- und Kriechstrecken) und IEC 62103 (Sicherheitsteil) |                     |                                                                                                                                    |

| Schutz                                |                                                                                                      |                                                              |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Überspannung                          | 28,8-35,2 V, SELV-Ausgang, Schluckauf-Modus, nicht selbsthaltend (Automatische Wiederherstellung)    | Siehe die Einzelheiten im Abschnitt Funktion                 |
| Überlast / Überstrom                  | 125-170 % der Nennlaststrom, Konstantstrom, Schluckauf-Modus (Automatische Wiederherstellung)        | Siehe die Einzelheiten im Abschnitt Funktion                 |
| Übertemperatur                        | < 80 °C Umgebungslufttemperatur bei 100 % Last, nicht selbsthaltend (automatische Wiederherstellung) | Siehe die Einzelheiten im Abschnitt Funktion                 |
| Kurzschluss                           | Schluckauf-Modus, nicht selbsthaltend (Automatische Wiederherstellung, wenn der Fehler behoben wird) | Lastimpedanz ≤ 100 mOhm, siehe Details im Abschnitt Funktion |
| Schutz vor transienten Überspannungen | MOV (Metall-Oxid-Varistor)                                                                           |                                                              |
| Interne Sicherung am L-Pin            | T 6,3 A                                                                                              |                                                              |
| Schutzgrad                            | IP20                                                                                                 |                                                              |
| Schutz gegen Stöße                    | Klasse I mit PE*-Anschluss                                                                           |                                                              |

\*PE: Primärer Erdleiter

| Daten zur Verlässlichkeit     |                   |                                          |
|-------------------------------|-------------------|------------------------------------------|
| MTBF (gemäß Telcordia SR-332) | 1.366.200 Stunden | I/P: 115 VAC, O/P: 24 V, 10 A, Ta: 25 °C |
|                               | 767.400 Stunden   | I/P: 115 VAC, O/P: 24 V, 10 A, Ta: 40 °C |

| Erwartete Lebensdauer der Kappe ** | 115 VAC        | 230 VAC        |                             |
|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------------|
|                                    | 87.600 Stunden |                | O/P: 24 V, 10 A, Ta: 25 °C  |
|                                    | 87.600 Stunden |                | O/P: 24 V, 5 A, Ta: 40 °C   |
|                                    | 29.000 Stunden | 40.000 Stunden | O/P: 24 V, 10 A, Ta: 60 °C  |
|                                    | 45.900 Stunden | 62.300 Stunden | O/P: 24 V, 7,5 A, Ta: 60 °C |

\*\*Geschätzte Lebensdauer bei einem 24-Stunden-Betrieb pro Tag und einer Herstellergarantie von 87.600 Stunden (10 Jahre) als Höchstgrenze der Lebensdauer.

| Sicherheitsstandards/Richtlinien                               |                   |                                                                                                                                                                   |                                |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Elektrische Ausrüstung von Maschinen                           |                   | EN/BS EN 60204-1 (Überspannungskategorie III)                                                                                                                     |                                |
| Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Starkstromanlagen |                   | IEC/EN/BS EN 62477-1 / IEC 62103                                                                                                                                  |                                |
| Sicherheitseingang Niederspannung                              |                   | SELV (IEC 60950-1)                                                                                                                                                |                                |
| Elektrische Sicherheit                                         | SIQ-Bauart        | EN 62368-1                                                                                                                                                        |                                |
|                                                                | UL/cUL-zugelassen | UL 60950-1 und CSA C22.2 Nr. 60950-1 (Aktenzeichen E191395)<br>UL 62368-1 und CSA C22.2 Nr. 62368-1 (Aktenzeichen E191395)                                        |                                |
|                                                                | CB-Schema         | IEC 60950-1, IEC 62368-1                                                                                                                                          |                                |
|                                                                | UKCA              | BS EN 62368-1                                                                                                                                                     |                                |
| Industrielle Steuergeräte                                      | UL/cUL-gelistet   | UL 508 und CSA C22.2 Nr. 107.1-16 (Aktenzeichen E315355)                                                                                                          |                                |
| 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 Nr. 1011 und der Verordnung über elektromagnetische Verträglichkeit 2016 Nr. 1091 |                                |
| Galvanische Isolierung                                         |                   | 4,0 kV AC                                                                                                                                                         | Eingang / Ausgang              |
|                                                                |                   | 2,0 kV AC                                                                                                                                                         | Eingang / PE                   |
|                                                                |                   | 4,0 kV AC                                                                                                                                                         | Eingang / DC-OK-Relaiskontakt* |
|                                                                |                   | 1,5 kV AC                                                                                                                                                         | Ausgang / PE                   |
|                                                                |                   | 0,5 kV AC                                                                                                                                                         | Ausgang / DC-OK-Relaiskontakt  |
|                                                                |                   | 1,5 kV AC                                                                                                                                                         | DC-OK-Relaiskontakt / PE       |
| PE-Widerstand                                                  |                   | < 0,1 Ohm                                                                                                                                                         |                                |

\*Es wird empfohlen, die DC-OK-Stifte zusammen mit den Ausgangsstiften zu verbinden.

| EMV                                               |                |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emissionen (CE & RE)                              |                | Allgemeine Standards: EN/BS EN 61000-6-3<br>CISPR 32, EN/BS EN 55032, CISPR 11, EN/BS EN 55011,<br>FCC-Titel 47: Klasse B                                                                     |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Komponenten-Netzteil für den allgemeinen Gebrauch |                | EN/BS EN 61204-3                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Immunität                                         |                | Allgemeine Standards: EN/BS EN 55024, EN/BS EN 61000-6-2                                                                                                                                      |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Elektrostatische Entladung                        | IEC 61000-4-2  | Ebene 4, Kriterium A <sup>1)</sup><br>Luftentladung: 15 kV<br>Kontaktentladung: 8 kV                                                                                                          |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Strahlungsfeld                                    | IEC 61000-4-3  | Ebene 3, Kriterium A <sup>1)</sup><br>80 MHz – 1 GHz, 10 V/M, 80 % Modulation (1 kHz)<br>1,4 GHz – 2 GHz, 10 V/M, 80 % Modulation (1 kHz)<br>2 GHz – 2,7 GHz, 10 V/M, 80 % Modulation (1 kHz) |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Electrical Fast Transient / Bursts                | IEC 61000-4-4  | Ebene 4, Kriterium A <sup>1)</sup><br>4 kV                                                                                                                                                    |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Überspannung                                      | IEC 61000-4-5  | Ebene 4, Kriterium A <sup>1)</sup><br>Gleichtakt <sup>3)</sup> : 4 kV<br>Gegentakt <sup>4)</sup> : 2 kV                                                                                       |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Geleitet                                          | IEC 61000-4-6  | Ebene 3, Kriterium A <sup>1)</sup><br>150 kHz – 80 MHz, 10 V RMS                                                                                                                              |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Leistungsfrequenz-Magnetfelder                    | IEC 61000-4-8  | Kriterium A <sup>1)</sup><br>30 A/Meter                                                                                                                                                       |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Spannungseinbrüche und Unterbrechungen            | IEC 61000-4-11 | 0 % von 100 VAC<br>40 % von 100 VAC<br>70 % von 100 VAC<br>0 % von 100 VAC<br>0 % von 240 VAC<br>40 % von 240 VAC<br>70 % von 240 VAC<br>0 % von 240 VAC                                      | 0 VAC, 20 ms<br>40 VAC, 200 ms<br>70 VAC, 500 ms<br>0 VAC, 5000 ms<br>0 VAC, 20 ms<br>40 VAC, 200 ms<br>70 VAC, 500 ms<br>0 VAC, 5000 ms | Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium B <sup>2)</sup><br>Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium B <sup>2)</sup><br>Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium B <sup>2)</sup> |
| Niedrigenergie-Impulstest (Ringwelle)             | IEC 61000-4-12 | Ebene 3, Kriterium A <sup>1)</sup><br>Gleichtakt <sup>3)</sup> : 2 kV<br>Gegentakt <sup>4)</sup> : 1 kV                                                                                       |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Harmonische Stromemission                         |                | IEC/EN/BS EN 61000-3-2, Klasse A                                                                                                                                                              |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Spannungsschwankungen und Flimmern                |                | IEC/EN/BS EN 61000-3-3                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Störfestigkeit gegen Spannungsabfall              |                | 80 % von 120 VAC                                                                                                                                                                              | 96 VAC, 1000 ms                                                                                                                          | Kriterium A <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                            |

|                 |                                                                                                  |                                                                                            |                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SEMI F47 – 0706 | 70 % von 120 VAC<br>50 % von 120 VAC<br>80 % von 200 VAC<br>70 % von 200 VAC<br>50 % von 200 VAC | 84 VAC, 500 ms<br>60 VAC, 200 ms<br>160 VAC, 1000 ms<br>140 VAC, 500 ms<br>100 VAC, 200 ms | Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium A <sup>1)</sup><br>Kriterium A <sup>1)</sup> |
| VDE 0160        | Über den gesamten Lastbereich                                                                    | 750 V, 1,3 ms                                                                              | Kriterium A <sup>1)</sup>                                                                                                                     |

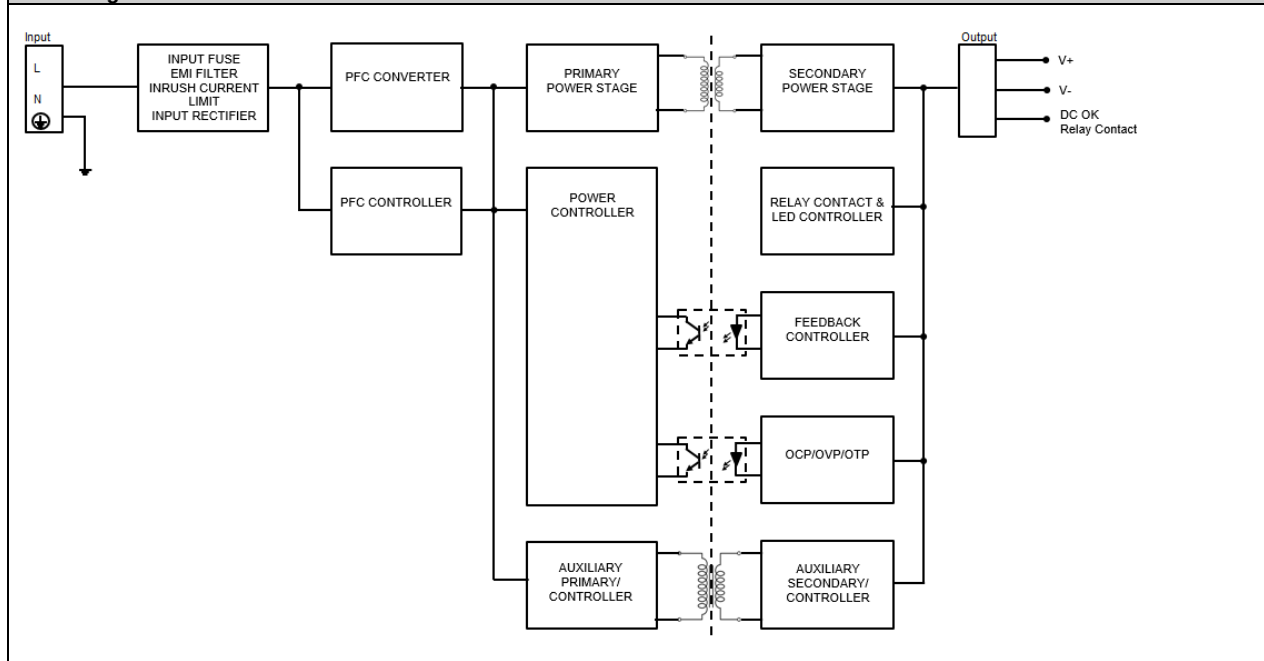
1) Kriterium A: Normale Leistung innerhalb der festgelegten Grenzen

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

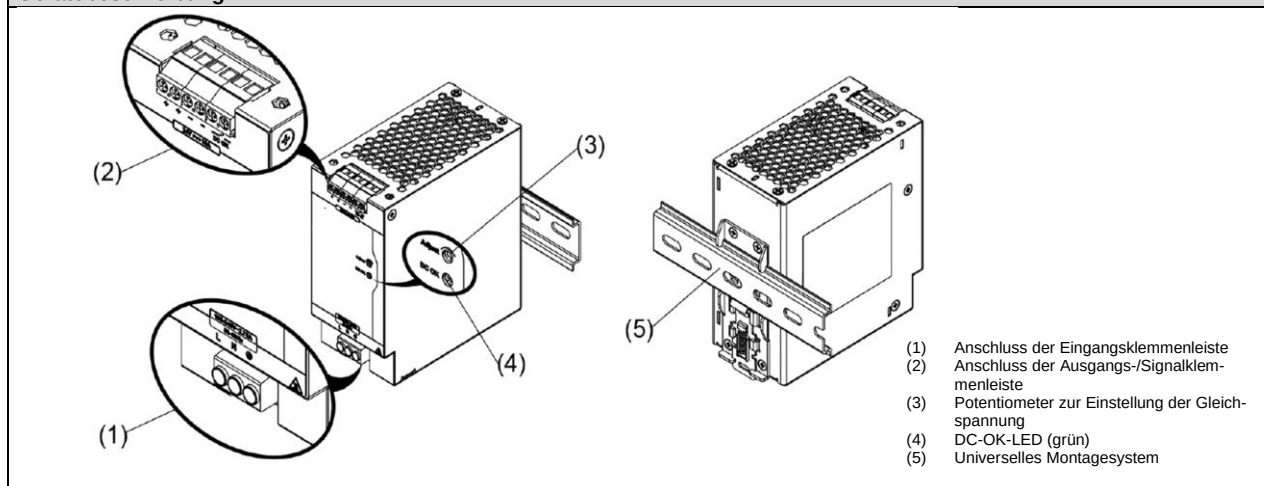
3) Asymmetrisch: Gleichtakt (Leitung gegen Erde)

4) Symmetrisch: Gegentakt (Leitung zu Leitung)

#### Blockdiagramm:

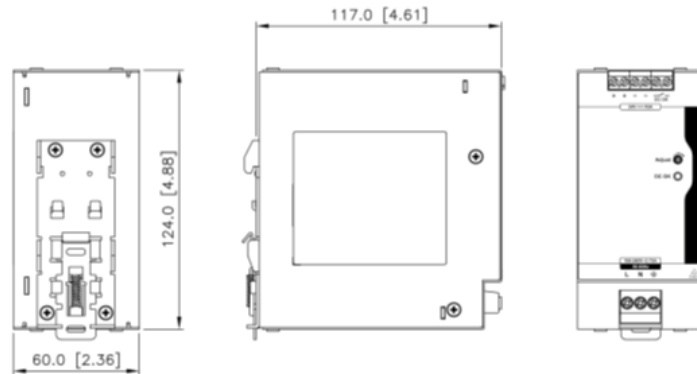


#### Gerätebeschreibung



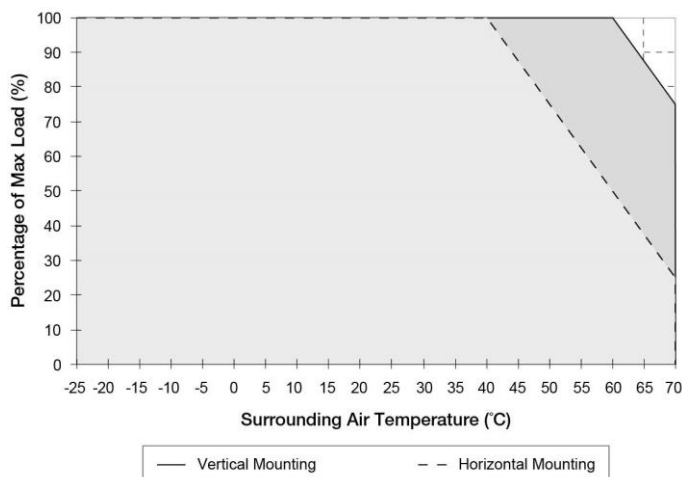
#### Abmessungen

**L x W x D:** 124 x 60 x 117 mm (4,88 x 2,36 x 4,61 Zoll)



#### Konstruktionsdaten

##### Ausgangslast-Derating VS Umgebungslufttemperatur



**Abb. 5**

**Derating für vertikale Montageausrichtung**  
> 60 °C Leistungsabfall um 2,5 %/°C

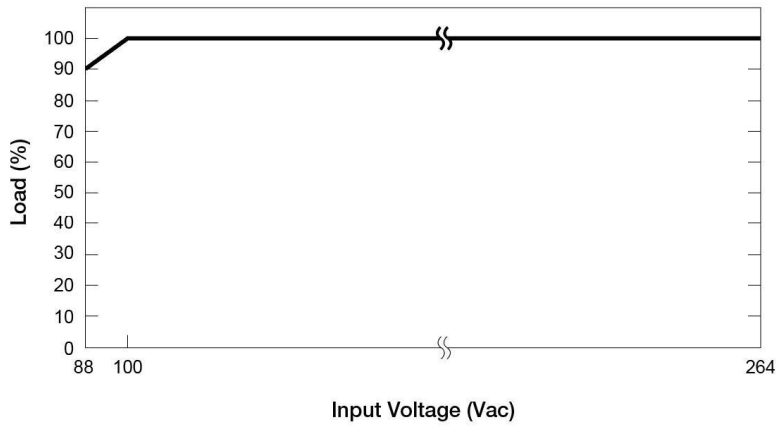
**Derating für horizontale Montageausrichtung**  
> 40 °C Leistungsabfall um 2,5 %/°C

##### Hinweis

1. Die Komponenten des Netzteils können sich abnutzen oder beschädigt werden, wenn das Netzteil dauerhaft außerhalb des schattierten Bereichs verwendet wird (siehe Diagramm in Abb. 5).
2. Wenn die Ausgangsleistung nicht reduziert wird, wenn die Temperatur der Umgebungsluft, die auf Seite 4 unter „Umgebungsbedingungen“ angegebene Spezifikation überschreitet, wechselt das Gerät in den Übertemperaturschutz. Bei Aktivierung geht die Ausgangsspannung in den Bouncing-Modus über und regeneriert sich, wenn die Umgebungstemperatur gesenkt oder die Last so weit reduziert wird, dass das Gerät betriebsbereit bleibt.
3. Für die bestimmungsgemäße Funktion des Gerätes ist es außerdem notwendig, während des Betriebs den in den Sicherheitshinweisen empfohlenen Sicherheitsabstand einzuhalten.
4. Je nach Temperatur der Umgebungsluft und der vom Netzteil gelieferten Ausgangsleistung kann das Gerät sehr heiß werden!
5. Wenn das Gerät in einer anderen Ausrichtung montiert werden soll, wenden Sie sich bitte an [info@woehrle-svs.de](mailto:info@woehrle-svs.de).

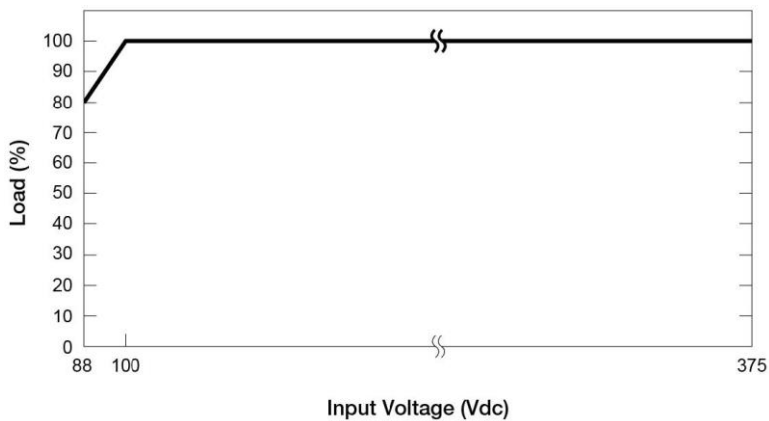


#### Ausgangslast-Derating VS Eingangsspannung



- Ausgangsleistungs-Derating für den AC-Eingangsspannungsbereich, siehe Abb. 6.

**Abb. 6** Derating für AC-Eingangsspannung  
< 100 VAC Leistungsabfall um 0,83 %/V



- Ausgangsleistungs-Derating für den DC-Eingangsspannungsbereich, siehe Abb. 7.

**Abb. 7** Derating für DC-Eingangsspannung  
< 100 VDC Leistungsabfall um 1,67 %/V



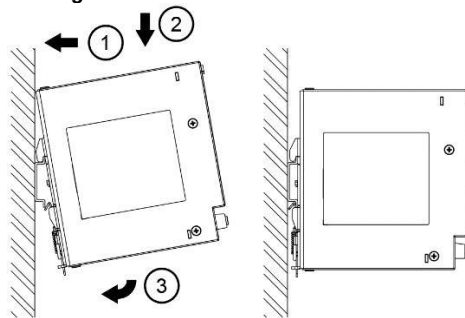
## Montage und Installation

Das Netzgerät kann auf 35 mm DIN-Schienen gemäß EN 60715 montiert werden. Bei vertikaler Montage sollte das Gerät mit dem Eingangsklemmenblock nach unten montiert werden. Bei horizontaler Montage sollte das Gerät mit dem Eingangsklemmenblock auf der linken Seite installiert werden.

Jedes Gerät wird einbaufertig geliefert.

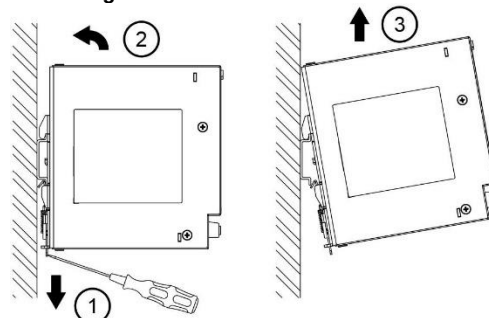
1. Kippen Sie das Gerät nach oben und setzen Sie es auf die DIN-Schiene. Rasten Sie die DIN-Schiene ein, wie in Abb. 8.1.
2. Drücken Sie es bis zum Anschlag nach unten.
3. Drücken Sie zum Verriegeln gegen die untere Vorderseite.
4. Schütteln Sie das Gerät leicht, um sicherzustellen, dass es fest sitzt.
5. Zum Ausbauen ziehen oder schieben Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher nach unten, wie in Abb. 8.2 gezeigt. Schieben Sie dann das Netzteil in die entgegengesetzte Richtung, lösen Sie die Verriegelung und ziehen Sie das Netzteil aus der Schiene.

**Montage**



**Abb. 8.1 Montage**

**Demontage**



**Abb. 8.2 Demontage**

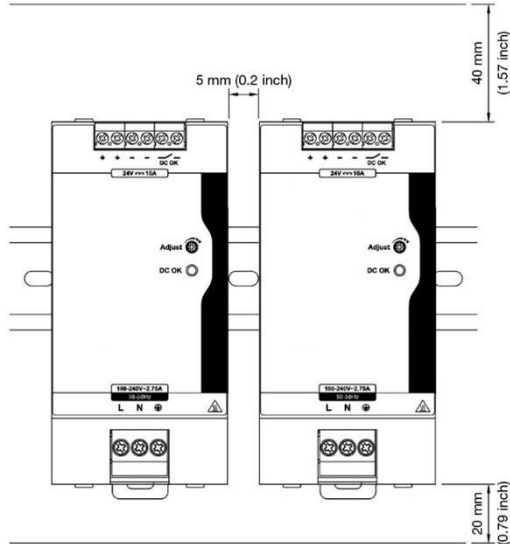
Gemäß EN 60950 / UL 60950 und EN 62368 / UL 62368 sind für flexible Leitungen Aderendhülsen erforderlich.

Verwenden Sie geeignete Kupferkabel, die für eine Betriebstemperatur von:

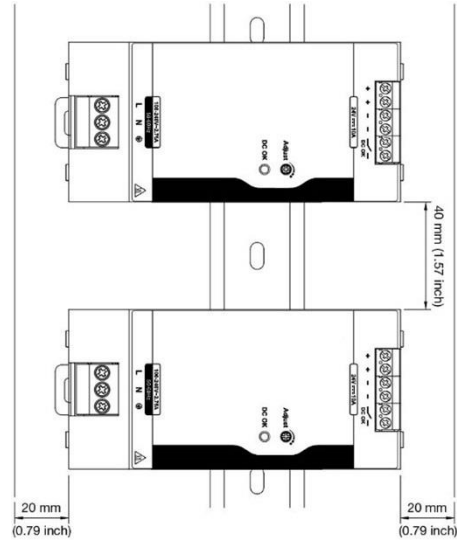
1. 60 °C / 75 °C für die USA
2. Mindestens 75 °C bei Umgebungstemperaturen bis zu 40 °C (Kanada)
3. Mindestens 90 °C bei Umgebungstemperaturen > 40 °C (Kanada)

## Sicherheitsanweisungen

### Vertikale Montage



### Horizontale Montage



- Schalten Sie **IMMER** das Netz ab, bevor Sie die Eingangsspannung an das Gerät anschließen oder abschalten. Wenn die Netzspannung nicht abgeschaltet wird, besteht Explosionsgefahr bzw. die Gefahr schwerer Schäden.
- Wenn das Gerät in einer Weise verwendet wird, die nicht vom Hersteller angegeben ist, kann der Schutz, den das Gerät bietet, beeinträchtigt werden.
- **Um eine ausreichende Konvektionskühlung zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise, um einen ausreichenden Freiraum um das Gerät herum sicherzustellen.**  
**Vertikale Montage:** 40 mm oberhalb und 20 mm unterhalb des Gerätes sowie ein seitlicher Abstand von 5 mm zu anderen Geräten. Wenn das benachbarte Gerät eine Wärmequelle ist, beträgt der seitliche Abstand 15 mm.
- **Horizontale Montage:** 40 mm oberhalb und unterhalb des Gerätes sowie einen seitlichen Abstand von 20 mm zu anderen Geräten.
- Das Außengehäuse, in dem das Gerät installiert wird, muss den Anforderungen an mechanische, elektrische und brand-schutztechnische Schutzmaßnahmen entsprechen.
- Beachten Sie, dass das Gehäuse des Geräts sehr heiß werden kann, abhängig von der Temperatur der Umgebungsluft und der an das Gerät angeschlossenen Ausgangslast. Es besteht Verbrennungsgefahr!
- Vor dem Anschließen oder Trennen von Drähten an den Klemmen muss die Hauptstromversorgung abgeschaltet werden.
- Stecken Sie **KEINE** Gegenstände in das Gerät.
- Gefährliche Spannungen liegen noch mindestens 5 Minuten nach dem Trennen von allen Stromquellen an.
- Die Netzteile sind Einbaugeräte und müssen in einem Schrank oder Raum (kondensationsfreie Umgebung und Innenraum) installiert werden, der relativ frei von leitenden Verunreinigungen ist.

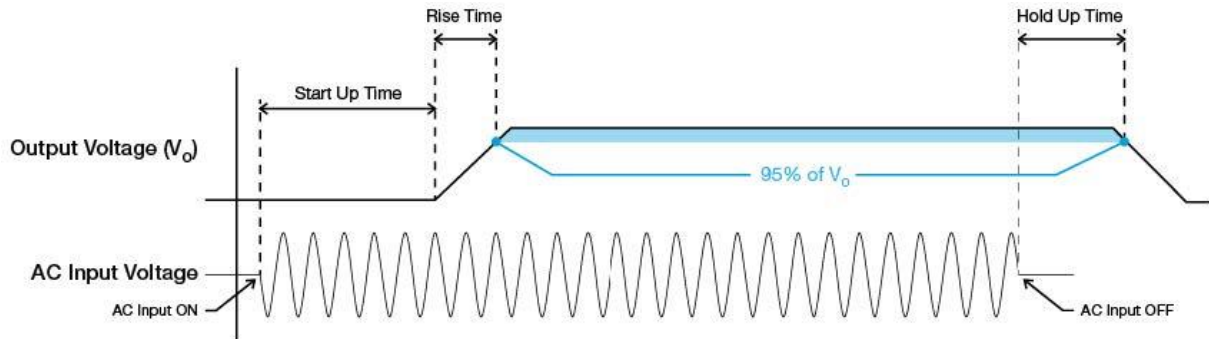
## Funktionen

### DC-OK-Relaiskontakte und LED-Anzeigemerkmale

| Status der DC-OK-Relaiskontakte | Merkmale                                                                                             |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kontakt schließt                | Die Ausgangsspannung erreicht 90 % des eingestellten Wertes im eingeschwungenen Zustand.             |
| Kontakt öffnet                  | Die Ausgangsspannung sinkt auf weniger als 90% des eingestellten Wertes im eingeschwungenen Zustand. |

| Betriebsstatus                                             | DC OK<br>(Grüne LED) | DC-OK-<br>Relaiskontakt |
|------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Normaler Betrieb                                           | EIN                  | Geschlossen             |
| Während Power-Boost                                        | EIN                  | Geschlossen             |
| Überlast ( $V_{out} \leq 90\%$ der eingestellten Spannung) | AUS                  | Geöffnet                |
| Kurzschluss am Ausgang                                     | AUS                  | Geöffnet                |
| Übertemperatur                                             | AUS                  | Geöffnet                |
| Keine Eingangsspannung                                     | AUS                  | Geöffnet                |

### Graphik zur Veranschaulichung der Anlaufzeit, Anstiegszeit und Haltezeit



#### Anlaufzeit

Die Zeit, die die Ausgangsspannung benötigt, bevor sie nach Anlegen der Eingangsspannung ansteigt.

#### Anstiegszeit

Die Zeit, die die Ausgangsspannung benötigt, um von 0 % auf 95 % ihres endgültigen Sollwerts im eingeschwungenen Zustand zu wechseln.

#### Haltezeit

Zeit zwischen dem Einbruch der Eingangswechselspannung und dem Absinken des Ausgangs auf 95 % des eingestellten Werts im eingeschwungenen Zustand.

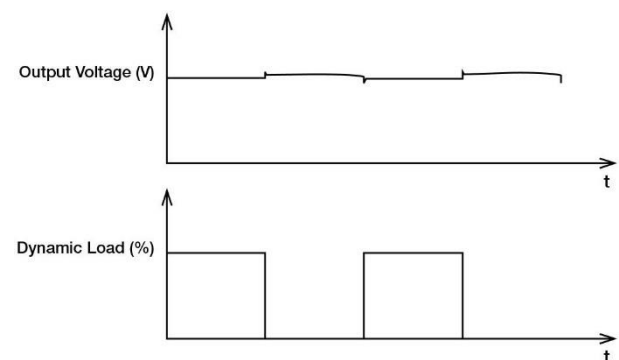
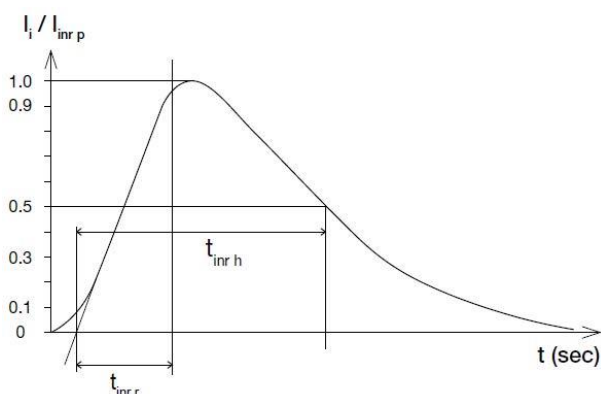
#### Einschaltstrom

Der Einschaltstrom ist der momentane Spitzenwert des gemessenen Eingangsstroms, der beim ersten Anlegen der Eingangsspannung auftritt. Bei Eingangsspannungen 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.

#### Dynamische Reaktion

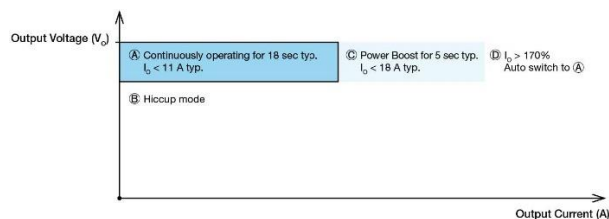
Die Ausgangsspannung des Netzteils bleibt bei einer dynamischen Belastung von 0 % bis 100 % des Nennstroms innerhalb von  $\pm 5\%$  des stationären Werts.

- 50 % Einschaltdauer / 5 Hz bis 1 kHz



### Schutz vor Überlast und Überstrom (Auto-Recovery)

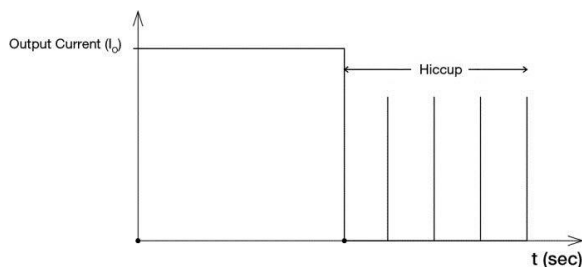
Der Überlast- und Überstromschutz des Netzteils wird aktiviert, wenn der Ausgangsstrom ( $I_O$ ) etwa 125 - 170 % beträgt. In diesem Fall beginnt die Ausgangsspannung ( $V_O$ ) abzufallen und der Ausgangsstrom ( $I_O$ ) wird auf typ. 18 A begrenzt (siehe ③). Nach typ. 5 Sek. wird der  $I_O$  auf typisch 11 A begrenzt (siehe ④). Sobald  $V_O$  unter ca. 10 VDC typ. fällt, beginnt das Netzteil im „Schluckauf-Modus“ zu arbeiten (siehe ⑤). Das Netzteil regeneriert sich, sobald der Fehlerzustand aufgrund des Überlast- und Überstromschutzes behoben ist und  $I_O$  wieder innerhalb der spezifizierten Grenzen liegt.



Es wird nicht empfohlen, die Dauer des Ausgangsstroms zu verlängern, wenn dieser < 125 %, aber > 100 % beträgt, da dies zu einer Beschädigung des Netzteils führen kann.

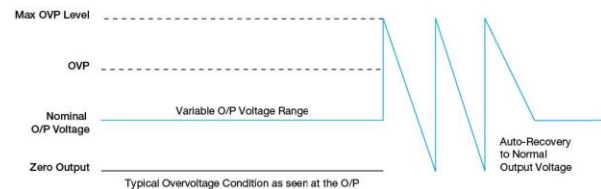
### Kurzschlusschutz (Auto-Recovery)

Die Ausgangs-Kurzschluss-Schutzfunktion des Netzteils bietet auch Schutz vor Kurzschlüssen. Wenn ein Kurzschluss auftritt, beginnt der Ausgangsstrom im „Schluckauf-Modus“ zu arbeiten. Nach Beheben des Kurzschlusses kehrt das Netzgerät in den Normalbetrieb zurück.



### Überspannungsschutz (Auto-Recovery)

Der Überspannungsschutz des Netzteils wird aktiviert, wenn der interne Rückkopplungskreis ausfällt. Die Ausgangsspannung darf die auf Seite 4 unter „Schutz“ definierten Spezifikationen nicht überschreiten.



### Übertemperaturschutz (Auto-Recovery)

Wie im Abschnitt zum Last-Derating beschrieben verfügt das Netzteil auch über einen Übertemperaturschutz. Im Falle einer höheren Betriebstemperatur bei 100 % Last schaltet das Netzteil in den Übertemperaturschutz-Modus, wenn die Betriebstemperatur über den im Derating-Diagramm empfohlenen Wert hinausgeht. Bei Aktivierung geht die Ausgangsspannung in den Bouncing-Modus über, bis die Temperatur auf die in der Derating-Kurve empfohlene normale Betriebstemperatur sinkt.

### Power Boost

Power Boost ist die ständig verfügbare Leistungsreserve, die einen zuverlässigen Start ermöglicht, um plötzliche und kurze Lastspitzen mit hohem Einschaltstrom zu unterstützen, die typischerweise beim Einschalten auftreten, so dass kein teureres Netzteil mit höherer Leistung benötigt wird. Nachdem der Ausgang seinen stabilen Sollwert erreicht hat, kann das Netzteil Lastspitzen mit einem kurzfristig höheren Leistungsbedarf von bis zu 150 % der maximalen Nennlast ( $I_O \text{ Max}$ ) für eine typische Dauer von 5 Sekunden unterstützen. Wenn der Power Boost länger als die typische Dauer anhält, wird der Ausgangsstrom auf typ. 11 A begrenzt und die Ausgangsspannung beginnt abzufallen (siehe die Details unter Überlast- und Überstromschutz) und der nächste Power Boost wird nach der auf Seite 3 definierten Power-Boost-Wiederherstellungszeit verfügbar sein. Um dies zu vermeiden, muss die Einschaltdauer und die Wiederherstellungszeit so gewählt werden, dass die durchschnittliche (R.M.S.) Ausgangsleistung das dauerhafte Maximum nicht überschreitet, siehe Berechnung der Einschaltdauer unten.

Output Current (A)

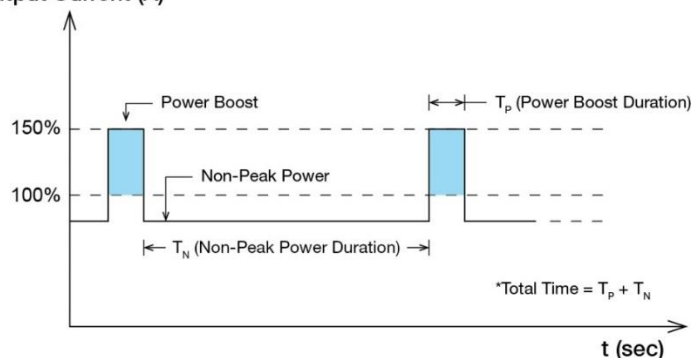


Abb. 9 Berechnung der Einschaltdauer (Duty Cycle)

$$\text{Duty cycle (\%)} = \frac{T_p}{\text{Total Time}}$$

$$\text{Average Output Power (P}_{Avg}\text{)} = \frac{(\text{Power Boost} \times T_p) + (\text{Non-Peak Power} \times T_N)}{\text{Total Time}}$$

OR

$$\text{Non-Peak Power} = \frac{(\text{P}_{Avg} \times \text{Total Time}) - (\text{Power Boost} \times T_p)}{T_N}$$

- Ein Beispiel für Power Boost und durchschnittliche Ausgangsleistung

| Power Boost | Spitzenleistung ( $W_P$ ) | Power-Boost-Dauer ( $T_P$ ) | Einschaltdauer | Nicht-Spitzenleistung ( $W_N$ ) | Dauer der Nicht-Spitzenleistung ( $T_N$ ) | Gesamtzeit (T) |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| 150 %       | 180                       | 1 s                         | 10 %           | 227 W                           | 9 s                                       | 10 s           |
| 150 %       | 180                       | 5 s                         | 30 %           | 188 W                           | 11,5 s                                    | 16,5 s         |
| 150 %       | 150                       | 1 s                         | 10 %           | 233 W                           | 9 s                                       | 10 s           |
| 150 %       | 150                       | 5 s                         | 30 %           | 214 W                           | 11,5 s                                    | 16,5 s         |

#### Erweiterter Power Boost (APB – Advanced Power Boost)

Wenn mehrere Lasten in einem System angeschlossen sind und aufgrund einer der Fehlerlasten ein großer Einschaltstrom gezogen (angefordert) wird, wird dies vom APB erkannt. Dieses Produkt verfügt über eine APB-Funktion für bis zu 200 % Last für 50 ms.

Die folgenden Wellenformen zeigen die typische Ausgangsspannung und den Ausgangsstrom, wenn APB aktiviert ist.

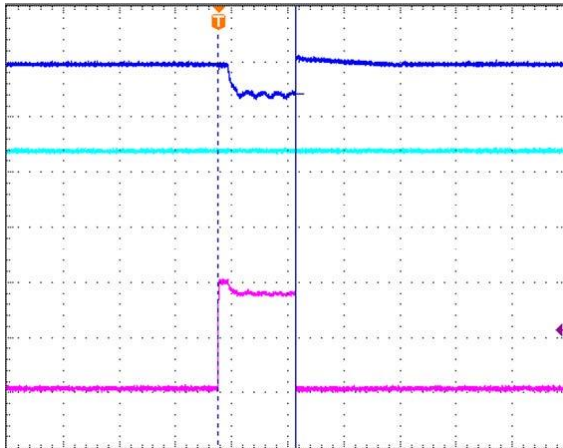


Abb. 10 APB 200 % des Nennausgangsstroms für 50 ms

#### Externe Eingangsschutzvorrichtung

Das Gerät ist am Stift L mit einer internen Sicherung geschützt, die nicht ausgetauscht werden kann. Die Stromversorgung wurde für 20 A (UL) und 16 A (IEC) Abzweigstromkreise ohne zusätzliche Schutzvorrichtung geprüft und zugelassen. Eine externe Schutzvorrichtung ist nur dann erforderlich, wenn der versorgende Stromkreis eine höhere Strombelastbarkeit als oben angegeben aufweist. Wenn also eine externe Schutzeinrichtung erforderlich ist oder verwendet wird, geben Sie bitte einen Mindestwert im Merkblatt mit 6A-B- oder 4A-C-Schutzschalter an.



## Betriebsmodus

### • Redundanter Betrieb

Um einen ordnungsgemäßen redundanten Betrieb der Netzgeräte zu gewährleisten, muss die Ausgangsspannungsdifferenz zwischen den beiden Geräten bei 0,45–0,50 V für diese 24-V-Netzgeräte gehalten werden. Befolgen Sie die unten aufgeführten einfachen Schritte, um sie für den redundanten Betrieb einzurichten:

#### Schritt 1.

Messen Sie die Ausgangsspannung von Netzgerät 1 (PSU 1) und Netzgerät 2 (PSU 2). Wenn Netzgerät 1 das Master-Gerät ist, dann muss die  $V_O$  von Netzgerät 1 höher sein als die von Netzgerät 2. Um die Ausgangsspannung einzustellen, schließen Sie jedes Netzteil einzeln an 50 % der Nennlast bei beliebiger Netzspannung an und stellen Sie die Ausgangsspannung von Netzgerät 1 und Netzgerät 2 ein.

#### Schritt 2.

Schließen Sie die Netzgeräte 1 und 2 an Vin 1 bzw. Vin 2 des EDI-RED-Moduls an, wie rechts im obigen Diagramm dargestellt.

#### Schritt 3.

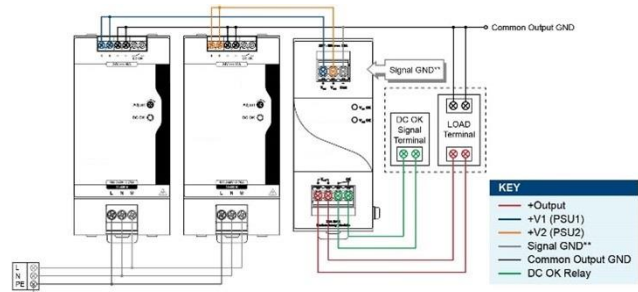
Schließen Sie die Systemlast an  $V_{out}$  an. Bitte beachten Sie, dass die Ausgangsspannung  $V_{out}$  vom EDI-RED-Modul =  $V_O$  (Ausgangsspannung des Netzteils) -  $V_{drop}^*$  (im EDI-RED-Modul) ist.

\* $V_{drop}$  schwankt zwischen 0,60 V und 0,90 V (typ. 0,65 V), abhängig vom Laststrom und der Umgebungstemperatur.

### • Parallelbetrieb

Die Netzgeräte können auch für den Parallelbetrieb verwendet werden, um die Ausgangsleistung zu erhöhen. Die Ausgangsspannungsdifferenz zwischen den beiden Geräten muss innerhalb von 25 mV gehalten werden. Diese Differenz muss mit der gleichen Ausgangslast überprüft werden, die unabhängig voneinander an jedes Gerät angeschlossen ist.

Parameter wie EMI, Einschaltstrom, Ableitstrom, PARD und Anlaufzeit unterscheiden sich von denen auf dem Datenblatt, wenn zwei Geräte parallelgeschaltet sind. Der Benutzer muss überprüfen, ob die beiden parallelgeschalteten Netzteile in seinem Produkt/seiner Anwendung noch ordnungsgemäß funktionieren.



\*\*Der Signal-GND im EDI-RED-Modul dient der eingebauten LED und den DC-OK-Signalen. Die Ausgangs-GND-Anschlüsse der beiden Netzteile müssen nicht mit dem Signal-GND-Anschluss verbunden werden.

Abb. 11 Anschlussplan für redundanten Betrieb

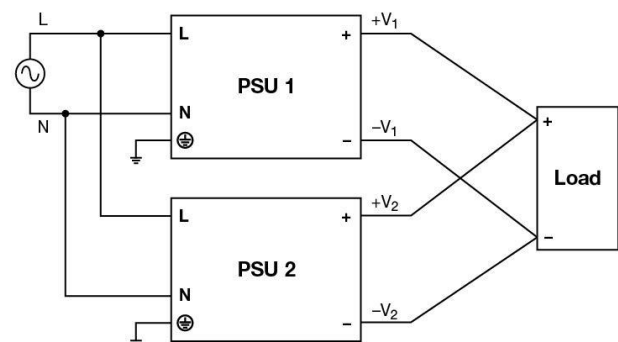


Abb. 12 Anschlussplan für Parallelbetrieb

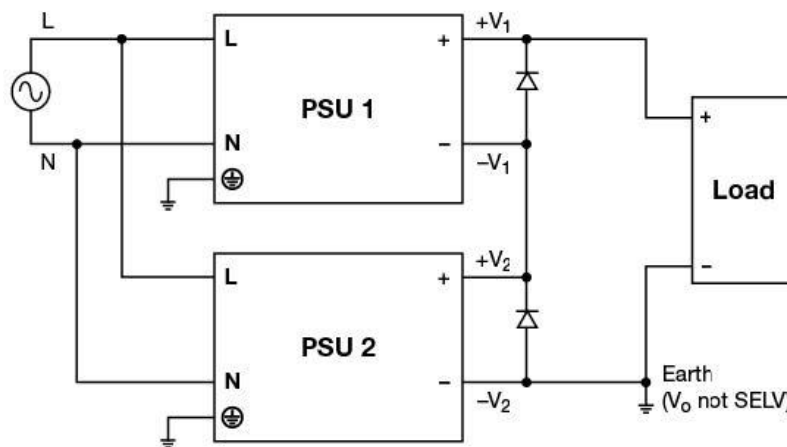
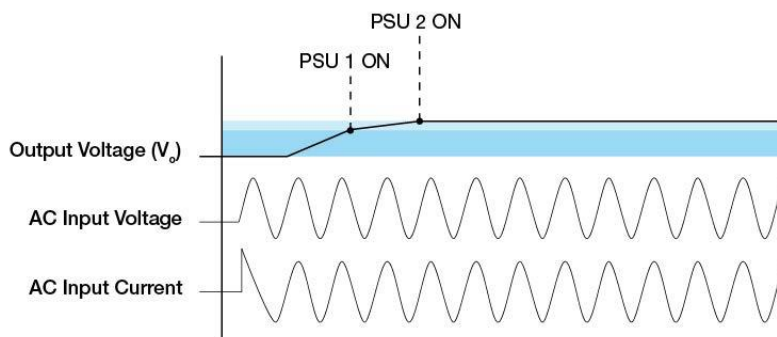


Abb. 13 Anschlussplan für Serienbetrieb

- **Serienbetrieb**

EP2410 kann in Reihe geschaltet werden, um die Ausgangsspannung zu erhöhen, wie in der Abbildung oben dargestellt. Es können nur Netzteile aus derselben Produktserie und mit demselben Ausgangsnennstrom verwendet werden. Der maximale Laststrom sollte den kleinsten Ausgangsnennstrom nicht überschreiten. Es können beliebig viele Netzteile in Reihe geschaltet werden. Der Benutzer muss beachten, dass eine Ausgangsspannung von mehr als 60 VDC nicht den SELV-Anforderungen entspricht und für den Benutzer gefährlich sein kann; die Gesamtspannung darf 150 VDC nicht überschreiten. Die Installation eines Berührungsschutzes ist ein Muss, und die Ausgangsmasse muss mit Erde verbunden werden, wenn die Ausgangsspannung nicht SELV ist. Eine Diode mit umgekehrter Vorspannung muss zwischen den Ausgangsklemmen jedes Netzteils eingefügt werden, um zu verhindern, dass im Fehlerfall, z. B. bei einem Kurzschluss über der Last, eine Spannung von -V an ein anderes Netzteil angelegt wird. Während des Kurzschlusses treffen -V1 und +V1 auf +V2 und -V2, was bedeutet, dass zwei Netzteile mit entgegengesetzter Polarität angeschlossen werden und eine Störung der Stromversorgung verursachen können. Bei Verwendung von Dioden mit umgekehrter Vorspannung wird die Spannung an jeder Stromversorgung auf einen Diodenabfall begrenzt - ca. 0,7 V bis 1,0 V. Es wird empfohlen, für Dioden mit der zweifachen Nennspannung der Serienausgangsspannung eine ausreichende Spannungsentlastung vorzusehen. Wenn z. B. zwei 24-V-Netzteile in Reihe geschaltet sind, beträgt die Gesamtspannung 48 V. Es wird daher empfohlen, Dioden mit einer Sperrspannungsfestigkeit von  $2 \times 48 = 96$  Volt zu verwenden. Daher können Dioden mit einer Sperrspannungsfestigkeit von 100 Volt verwendet werden.

Während eines Kurzschlusses fließt ein hoher Strom durch die Dioden, daher wird empfohlen, dass die Dioden mindestens doppelt so groß sind wie der Nennstrom der Stromversorgung.



Das Einschalten erfolgt nicht monoton, da das Netzgerät mit der schnellsten Anlauf- und Anstiegszeit zuerst eingeschaltet wird. Infolgedessen enthält die Wellenform der kombinierten Ausgangsspannung der beiden in Reihe geschalteten Netzteile eine Stufe. Der Benutzer muss berücksichtigen, dass Parameter wie EMI, Einschaltstrom, Leckstrom, PARD und Einschaltzeit von den Datenblattangaben abweichen, wenn mehrere Netzteile in Reihe geschaltet sind.

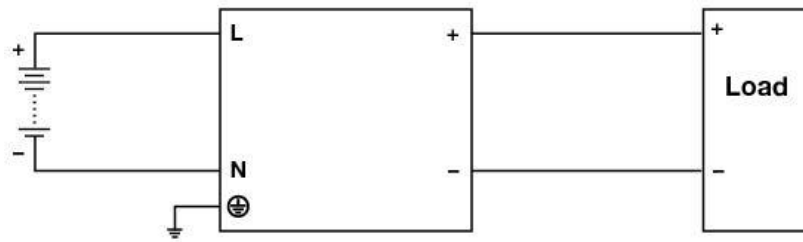


Abb. 14 Anschlussplan für DC-Eingangsbetrieb

- **DC-Eingangsbetrieb**

**Schritt 1.**

Verwenden Sie eine Batterie oder eine ähnliche Gleichstromquelle.

**Schritt 2.**

Verbinden Sie den Pluspol mit L und den Minuspol mit N.

**Schritt 3.**

Verbinden Sie die PE-Klemme mit einem Erdungsdraht oder mit der Maschinenmasse.

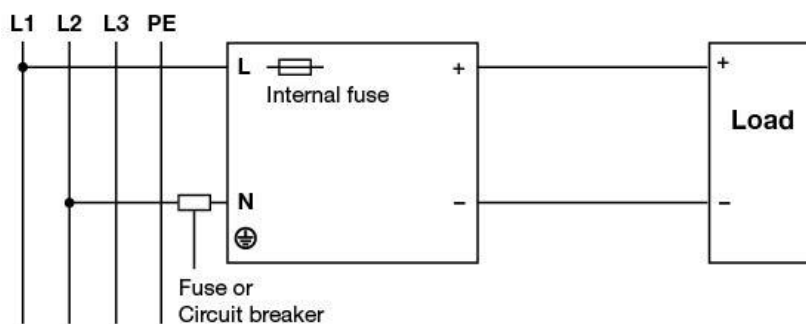


Abb. 15 Anschlussplan für Eingangsbetrieb eines 2-von-3-Phasen-Systems

- **Eingangsbetrieb eines 2-von-3-Phasen-Systems**

EP2410 kann in 2-von-3-Phasensystemen verwendet werden. Bitte beachten Sie die folgenden Schritte.

**Schritt 1.**

Die Eingangsspannung, die von der Leitung zum Neutralleiter anliegt, liegt unter dem maximalen Eingangsnennwert. Die Eingangsspannung muss unter 240 VAC + 10 % liegen.

**Schritt 2.**

Der externe Schutz wird für die N (Neutral)-Eingangsleitung benötigt, um eine Sicherheit zu gewährleisten. Die N-Leitung hat keinen internen Sicherungsschutz. Eine geeignete Sicherung oder ein Schutzschalter sollte mit der N-Eingangsleitung wie folgt in Reihe geschaltet werden.