



STROMVERSORGUNG

- 3AC 380–480V Weitbereichseingang
- Auch für Betrieb an nur 2 Phasen spezifiziert
- Besonders lange Lebensdauer
- 95% Volllast- und hervorragende Teillastwirkungsgrade
- Baubreite nur 65mm, Gewicht nur 870g
- 50% BonusPower®, 720W für bis zu 4s
- Aktive PFC (Oberwellenkorrektur)
- Aktive Filterung von Eingangstransienten
- Volle Leistung zwischen –25°C und +60°C
- Extrem niedriger Einschaltstromstoß
- DC-OK-Relaiskontakt
- Schnellanschluss-Federkraftklemmen
- 3 Jahre Garantie

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die herausragendsten Ausstattungsmerkmale der DIN-Schienen-Stromversorgungen der DIMENSION-Q-Serie sind die extrem hohen Wirkungsgrade und die kompakten Bauformen, die durch Synchrongleichrichtung und weitere besondere konstruktive Details erreicht werden.

Eine große Leistungsreserve von 150% unterstützt das Hochlaufen starker Verbraucher wie Gleichstrommotoren oder kapazitive Lasten. In vielen Fällen ermöglicht dies die Verwendung eines Geräts aus einer niedrigeren Leistungs-kategorie, was Platz und Geld spart.

Die hohe Störfestigkeit gegen Transienten und Überspannungen sowie eine geringe elektromagnetische Störaussendung machen den Einsatz in nahezu jeder Umgebung möglich.

Der integrierte Ausgangsleistungsmanager und nahezu kein Einschaltstrom vereinfachen Installation und Nutzung, ohne Steckbrücke und Schalter. Die Diagnose wird durch das DC-OK-Relais, eine grüne DC-OK-LED und die rote Überlast-LED erleichtert.

Einzigartige Schnellanschluss-Federkraftklemmen ermöglichen eine schnelle und sichere Installation, und dank eines umfangreichen internationalen Zulassungspakets für eine Vielzahl von Applikationen ist dieses Gerät für fast alle Anwendungen geeignet.

DATEN IN KURZFORM

Ausgangsspannung	DC 24V	nominal
Einstellbereich	24–28V	
Ausgangsstrom	20–17,5A 30–26A	dauernd kurzzeitig (4s)
Ausgangsleistung	480W 720W	dauernd kurzzeitig (4s)
Ausgangswelligkeit	< 100mVpp	20Hz bis 20MHz
Eingangsspannung	3AC 380–480V	±15%
Netzfrequenz	50–60Hz	±6%
AC-Eingangsstrom	0,79 / 0,65A	bei 3 x 400 / 480Vac
Leistungsfaktor	0,94 / 0,95	bei 3 x 400 / 480Vac
AC-Einschaltstrom	typ. 3A Spitze	
Wirkungsgrad	95,0 / 94,8%	bei 3 x 400 / 480Vac
Verluste	25,3 / 26,4W	bei 3 x 400 / 480Vac
Temperaturbereich	–25°C bis +70°C	Arbeitstemperatur
Leistungsrücknahme	12W/°C	+60 bis +70°C
Überbrückungszeit	typ. 22 / 22ms	bei 3 x 400 / 480Vac
Abmessungen	65x124x127mm	B x H x T
Gewicht	870g / 1,92lb	

BESTELLNUMMERN

Stromversorgung	QT20.241	24–28V Standardgerät
	QT20.241-C1	24–28V Gerät mit schutz-lackierter Leiterplatte
Zubehör	ZM1.WALL	Wandmontagewinkel
	ZM14.SIDE	Winkel für seitliche Montage
	UF20.241	Puffermodul
	YR40.241	Redundanzmodul

PRÜFZEICHEN



April 2017 / Rev. 2.1 DS-QT20.241-DE

Alle Parameter gelten bei 24V, 20A, 3x 400Vac, 50Hz, symmetrischen Netzspannungen, +25°C Umgebungstemperatur und nach einer Aufwärmzeit von fünf Minuten, soweit nicht anders angegeben.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite	Seite
1. Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....3	21. Zubehör 18
2. Installationsanforderungen3	21.1. ZM1.WALL – Wandmontagewinkel 18
3. AC-Eingang4	21.2. ZM14.SIDE – Winkel für seitliche Montage..... 19
4. Einschaltstrom.....5	21.3. UF20.241 – Puffermodul20
5. DC-Eingang.....5	21.4. YR40.241 – Redundanzmodul20
6. Ausgang6	22. Anwendungshinweise 21
7. Überbrückungszeit.....8	22.1. Sich wiederholende Pulsbelastung21
8. DC-OK-Relaiskontakt8	22.2. Spitzenstromfähigkeit.....22
9. Wirkungsgrad und Verluste9	22.3. Externe Eingangsabsicherung22
10. Lebenserwartung und MTBF10	22.4. Anschluss an zwei Außenleiter eines 3-Phasen Systems23
11. Funktionsschaltbild10	22.5. Laden von Batterien23
12. Anschlussklemmen und Verdrahtung11	22.6. Ausgangsseitige Absicherung.....24
13. Frontseite und Bedienelemente.....12	22.7. Serienschaltung24
14. EMV.....13	22.8. Parallelbetrieb zur Leistungserhöhung.....25
15. Umgebung.....14	22.9. Parallelbetrieb für Redundanz25
16. Schutzfunktionen.....15	22.10. Induktive und kapazitive Lasten25
17. Sicherheitsmerkmale15	22.11. Rückspeisende Lasten.....26
18. Spannungsfestigkeit16	22.12. Verwendung in einem dichten Gehäuse26
19. Zulassungen.....16	22.13. Einbaulagen.....27
20. Abmessungen und Gewicht.....17	

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen und Erfahrungen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Soweit nicht ausdrücklich anders vereinbart, stellen diese Informationen keine Gewährleistung im rechtlichen Sinne dar. Da der Stand unserer Kenntnisse und Erfahrungen sich ständig ändert, werden die Informationen in diesem Datenblatt laufend überarbeitet. Wir bitten Sie daher, immer die neueste Ausgabe dieses Dokuments zu verwenden (verfügbar unter www.pulspower.com). Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung vervielfältigt oder genutzt werden.

Einige Teile dieses Geräts wurden von PULS patentiert (US-Patent Nr. 091662,063, Des. 424,529, ...).

TERMINOLOGIE UND ABKÜRZUNGEN

PE und das Symbol 	PE ist die Abkürzung für „Protective Earth“ (zu Deutsch: Schutzleiter) und hat die gleiche Bedeutung wie das Symbol  .
Earth, Ground	In diesem Dokument wird der Begriff „earth“ (zu Deutsch: Erde) verwendet, was dem in den USA verwendeten Begriff „ground“ (zu Deutsch: Erde, Masse) entspricht.
T.B.D.	Noch zu definieren, Wert oder Beschreibung folgt zu einem späteren Zeitpunkt.
AC 400V	Ein Wert, dem ein „AC“ oder „DC“ vorangestellt ist, stellt eine Nennspannung dar, die Normtoleranzen beinhaltet. Z. B.: DC 12V beschreibt eine 12V-Batterie, unabhängig davon, ob sie voll geladen (13,7V) oder entladen (10V) ist.
400Vac	Ein Wert mit der Einheit (Vac) am Ende ist ein Momentanwert, der keine zusätzlichen Toleranzen enthält.
50Hz zu 60Hz	Sofern nicht anders angegeben, sind AC 230V-Parameter bei einer Netzfrequenz von 50Hz gültig.
kann	Ein Schlüsselwort, das eine Wahlmöglichkeit ohne implizierte Präferenz anzeigt.
soll	Ein Schlüsselwort, das eine zwingende Anforderung anzeigt.
sollte	Ein Schlüsselwort, das eine Wahlmöglichkeit mit einer eindeutig bevorzugten Umsetzungsweise anzeigt.

1. BESTIMMUNGSGEMÄßER GEBRAUCH

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

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

2. INSTALLATIONSANFORDERUNGEN

Dieses Gerät darf nur von Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden.

Dieses Gerät enthält keine Teile, die eine Wartung erfordern.

Wenn eine interne Sicherung auslöst, so liegt dies an einem internen Defekt.

Wenn während der Installation oder des Betriebs Schäden oder Fehlfunktionen auftreten sollten, schalten Sie unverzüglich die Stromversorgung ab und schicken Sie das Gerät zur Überprüfung ins Werk zurück.

Montieren Sie das Gerät so auf eine DIN-Schiene, dass sich die Eingangsklemmen an der Unterseite des Geräts befinden. Bezüglich anderer Einbaulagen beachten Sie die Anforderungen zur Leistungsrücknahme in diesem Dokument. Siehe Kapitel 22.13.

Dieses Gerät ist für Konvektionskühlung ausgelegt und benötigt keinen externen Lüfter. Behindern Sie nicht die Luftzirkulation. Das Belüftungsgitter darf nicht zu mehr als 15% (z. B. durch Kabelkanäle) abgedeckt werden!

Halten Sie die folgenden Einbauabstände ein:

40mm oben,

20mm unten sowie

5mm auf der linken und rechten Seite werden empfohlen, wenn das Gerät dauerhaft mit mehr als 50% der Nennleistung belastet wird. Erhöhen Sie diesen Abstand auf 15mm, wenn das benachbarte Gerät eine Wärmequelle ist (z. B. eine andere Stromversorgung).

Achtung: Für den Einsatz in kontrollierten Umgebungen gemäß CSA 22.2 Nr. 107.1-01.

WARNING

Stromschlag-, Feuer-, Verletzungs- oder Lebensgefahr.

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

Hinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen:

Die Stromversorgung QT20.241 ist für die Verwendung an Standorten der Einstufung Class I Division 2 Gruppen A, B, C, D geeignet.

WARNUNG VOR EXPLOSIONSGEFAHR!

Der Austausch von Bauteilen kann die Eignung für diese Umgebungen beeinträchtigen. Klemmen Sie das Gerät nicht ab oder drehen Sie nicht am Ausgangsspannungs-Poti, es sei denn, die Stromversorgung ist abgeschaltet oder der Bereich ist eindeutig nicht explosionsgefährdet.

Für das Endprodukt muss ein geeignetes Gehäuse vorgesehen werden, das mindestens über Schutzart IP54 verfügt und die Anforderungen gemäß EN 60079-15:2010 erfüllt.

3. AC-EINGANG

Das Gerät ist für den Betrieb an einem Dreiphasensystem optimiert. Ein Betrieb an lediglich zwei Außenleitern eines Dreiphasensystems ist mit geringfügig veränderten Parametern möglich.. Siehe Kapitel 22.4 zu den Details.

AC-Eingang	nom.	3AC 380–480V	Weitbereichseingang
AC-Eingangsbereich	min.	3 x 323–552Vac	Dauerbetrieb
Geeignete Leitungsnetze		TN, TT, IT	Leitung (L) darf nicht geerdet sein
Zulässige Spannung L zu Erde	max.	400Vac	Dauernd, IEC 60664-1
Eingangsfrequenz	nom.	50–60Hz	±6%
Einschaltspannung	typ.	3x 263Vac	Statisch, lastunabhängig, siehe Bild 3-1
Abschaltspannung	typ.	3x 242Vac	Statisch, lastunabhängig, siehe Bild 3-1

		3AC 400V	3AC 480V	
Eingangsstrom	typ.	0,79A	0,65A	Bei 24V, 20A, siehe Bild 3-3
Leistungsfaktor ^{*)}	typ.	0,94	0,95	Bei 24V, 20A, siehe Bild 3-4
Einschaltverzögerung	typ.	350ms	290ms	Siehe Bild 3-2
Anstiegszeit	typ.	30ms	30ms	Bei 24V, 20A, nur ohmsche Last siehe Bild 3-2
	typ.	40ms	40ms	Bei 24V, 20A, ohmsche Last mit einem zusätzlichen 20mF-Kondensator
Überschwingen beim Einschalten	max.	500mV	500mV	Siehe Bild 3-2

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

Bild 3-1 Eingangsspannungsbereich

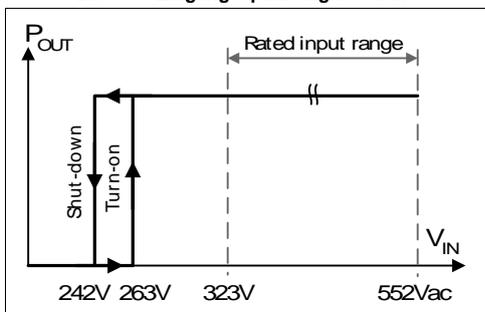


Bild 3-2 Einschaltverhalten, Definitionen

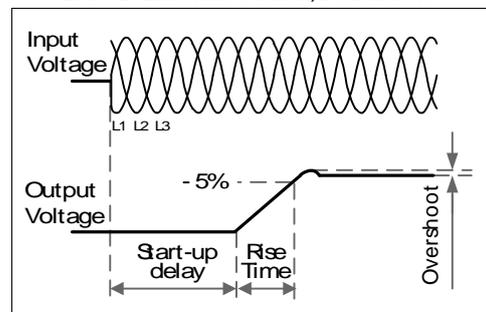


Bild 3-3 Eingangsstrom zu Ausgangslast bei 24V

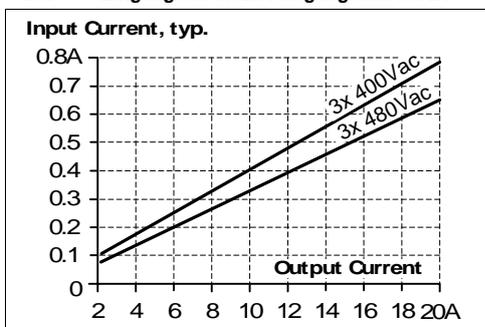
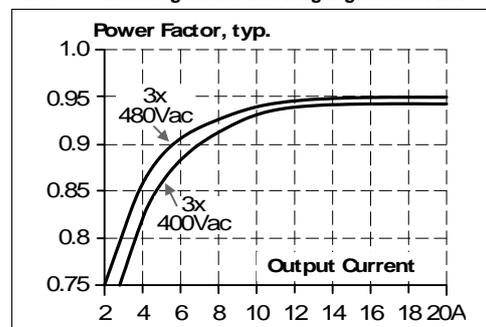


Bild 3-4 Leistungsfaktor zu Ausgangslast bei 24V



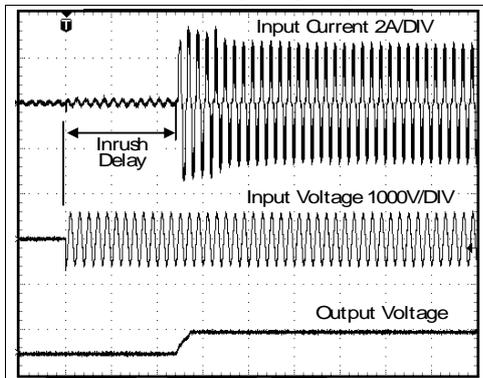
4. EINSCHALTSTROM

Die Stromversorgung ist mit einer aktiven Einschaltstrombegrenzung ausgerüstet, die den Einschaltstromstoß nach dem Einschalten und nach kurzen Unterbrechungen der Eingangsspannung auf einen sehr niedrigen Wert begrenzt.

		3AC 400V	3AC 480V	
Einschaltstrom ^{*)}	max.	10A _{Spitze}	10A _{Spitze}	Über den gesamten Temperaturbereich
	typ.	3A _{Spitze}	3A _{Spitze}	Über den gesamten Temperaturbereich
Einschaltenergie	max.	1A ² s	1A ² s	Über den gesamten Temperaturbereich
Verzögerung Einschaltstrom	typ.	270ms	220ms	

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

Bild 4-1 Typisches Einschaltverhalten bei Nennlast und +25°C Umgebungstemperatur



5. DC-EINGANG

Betreiben Sie diese Stromversorgung nicht mit DC-Eingangsspannung.

Prüfen Sie bei DC-Eingangsspannungen, ob stattdessen die Stromversorgung QTD20.241 verwendet werden kann.

6. AUSGANG

Ausgangsspannung	nom.	24V	
Einstellbereich	min.	24–28V	Garantiert
	max.	30V ^{***)}	Bei der Endstellung des Potentiometers im Uhrzeigersinn
Werkseinstellung	typ.	24,1V	±0,2%, bei Nennlast, kaltes Gerät
Netzausregelung	max.	10mV	Bei 3x 323–552Vac Spannungsänderung
Lastausregelung	max.	100mV	Statischer Wert, 0A→20A
Restwelligkeit	max.	100mVpp	20Hz bis 20MHz, 50Ohm
Ausgangsstrom – dauernd	nom.	20A	Bei 24V, siehe Bild 6-1
	nom.	17,5A	Bei 28V, siehe Bild 6-1
Ausgangsstrom – bis zu 4s ^{*)}	nom.	30A	Bei 24V, siehe Bild 6-1 und Bild 6-2
	nom.	26A	Bei 28V, siehe Bild 6-1 und Bild 6-2
Ausgangsleistung – dauernd	nom.	480W	Bei 24–28V
Ausgangsleistung – bis zu 4s ^{*)}	nom.	720W ^{*)}	Bei 24–28V
BonusPower [®] -Zeit	typ.	4s	Zeitdauer bis zum Einbruch der Ausgangsspannung siehe Bild 6-2
BonusPower [®] -Erholzeit	typ.	7s	Überlastfreie Zeit zum Zurücksetzen des Leistungsmanagers siehe Bild 6-3
Überlastverhalten		kont. Strom	Siehe Bild 6-1
Kurzschlussstrom ^{**)}	min.	20A	Dauernd, Lastimpedanz 50mOhm, siehe Bild 6-1
	max.	23A	Dauernd, Lastimpedanz 50mOhm, siehe Bild 6-1
	min.	30A	Kurzzeitig (4s), Lastimpedanz 50mOhm, siehe Bild 6-1
	max.	34A	Kurzzeitig (4s), Lastimpedanz 50mOhm, siehe Bild 6-1
	max.	25A	Dauernd, Lastimpedanz < 10mOhm
Ausgangskapazität	typ.	950µF	In der Stromversorgung enthalten

***) BonusPower[®], kurzzeitiges Leistungsvermögen (typ. bis zu 4s)**

Die Stromversorgung ist so ausgelegt, dass sie Lasten mit kurzzeitig höherem Leistungsbedarf versorgen kann, ohne dass es zu einer Beschädigung oder Abschaltung kommt. Der Zeitraum wird über die Hardware durch einen Ausgangsleistungsmanager gesteuert. Diese BonusPower[®] ist immer wiederholend verfügbar. Detaillierte Informationen finden Sie in Kapitel 22.1. Wird die Stromversorgung länger mit der BonusPower[®] belastet als im Schaubild für die Bonuszeit dargestellt (siehe Bild 6-2), wird die maximale Ausgangsleistung automatisch auf 480W verringert.

****)** Der Entladungsstrom der Ausgangskondensatoren ist nicht enthalten.

*****)** Dies ist die maximale Ausgangsspannung, die in der Endstellung des Potentiometers im Uhrzeigersinn aufgrund von Toleranzen auftreten kann. Es ist kein garantierter Wert, der erreicht werden kann. Der typische Wert liegt bei etwa 28,5V.

Bild 6-1 Ausgangsspannung zu Ausgangsstrom, typ.

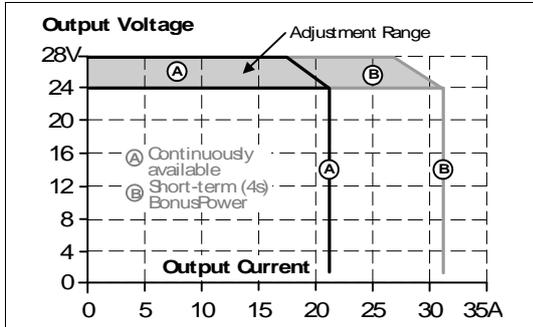


Bild 6-2 Bonuszeit zu Ausgangsleistung

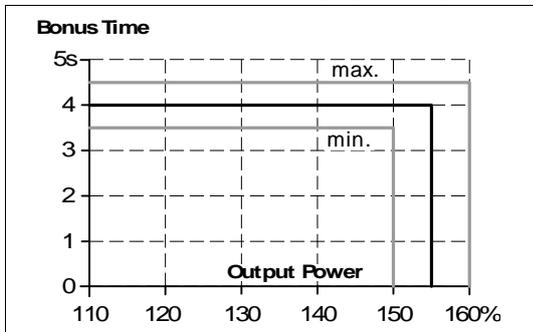
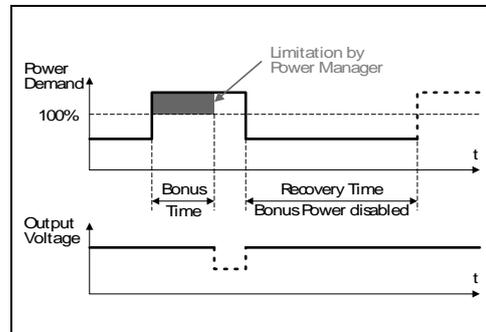


Bild 6-3 BonusPower®-Erholzeit



Die BonusPower® ist verfügbar, sobald die Stromversorgung einsetzt, nach dem Ende eines Ausgangskurzschlusses oder einer Ausgangsüberlast.

Bild 6-4 BonusPower® nach Einschalten des Eingangs

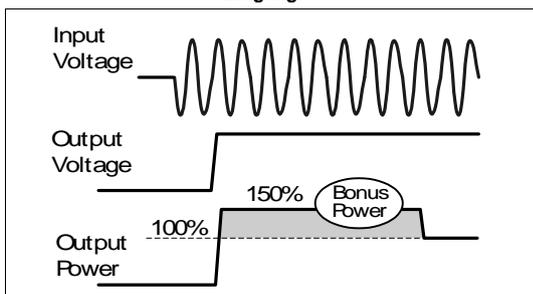
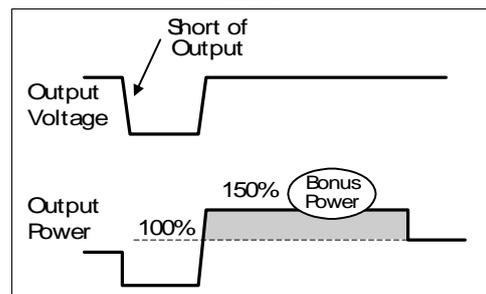


Bild 6-5 BonusPower® nach Ausgangskurzschluss



7. ÜBERBRÜCKUNGSZEIT

		3AC 400V	3AC 480V	
Überbrückungszeit	typ.	44ms	44ms	Bei 24V, 10A, siehe Bild 7-1
	min.	36ms	36ms	Bei 24V, 10A, siehe Bild 7-1
	typ.	22ms	22ms	Bei 24V, 20A, siehe Bild 7-1
	min.	18ms	18ms	Bei 24V, 20A, siehe Bild 7-1

Bild 7-1 Überbrückungszeit zu Eingangsspannung

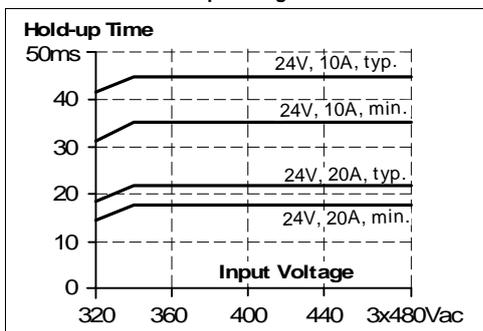
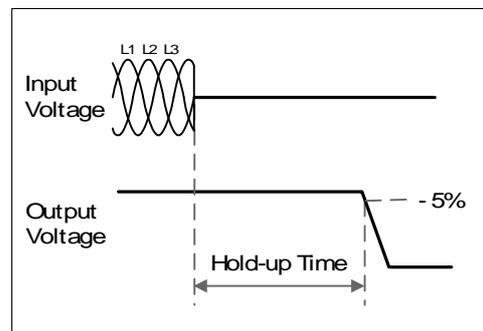


Bild 7-2 Abschaltverhalten, Definitionen

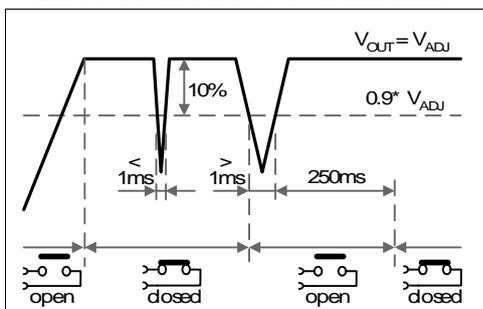


8. DC-OK-RELAISKONTAKT

Dieses Ausstattungsmerkmal überwacht die Ausgangsspannung, die von der Stromversorgung selbst erzeugt wird. Es ist unabhängig von einer Spannung, die von einer parallel an den Ausgang der Stromversorgung angeschlossenen Einheit rückgespeist wird.

Der Kontakt schließt	sobald die Ausgangsspannung die eingestellte Ausgangsspannung erreicht.		
Der Kontakt öffnet	sobald die Ausgangsspannung um mehr als 10% unter die eingestellte Ausgangsspannung abfällt. Kurze Einbrüche werden auf eine Signallänge von 250ms verlängert. Einbrüche, die kürzer als 1ms sind, werden ignoriert.		
Der Kontakt schließt wieder	sobald die Ausgangsspannung 90% der eingestellten Spannung übersteigt.		
Kontaktbelastbarkeit	max. 60Vdc 0,3A, 30Vdc 1A, 30Vac 0,5A	Ohmsche Last	
	min. 1mA bei 5Vdc	Min. zulässige Belastung	
Isolationsspannung	Siehe die Tabelle für die Spannungsfestigkeit in Abschnitt 18.		

Bild 8-1 Verhalten des DC-OK-Relaiskontakts



9. WIRKUNGSGRAD UND VERLUSTE

		3AC 400V	3AC 480V	
Wirkungsgrad	typ.	95,0%	94,8%	Bei 24V, 20A
Durchschnittlicher Wirkungsgrad ^{*)}	typ.	94,2%	93,6%	25% bei 5A, 25% bei 10A, 25% bei 15A und 25% bei 20A
Verluste	typ.	8,2W	10,0W	Bei 24V, 0A (Leerlauf)
	typ.	14,5W	16,0W	Bei 24V, 10A (Halbe Last)
	typ.	25,3W	26,4W	Bei 24V, 20A (Nennlast)

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

Bild 9-1 Wirkungsgrad zu Ausgangsstrom bei 24V, typ.

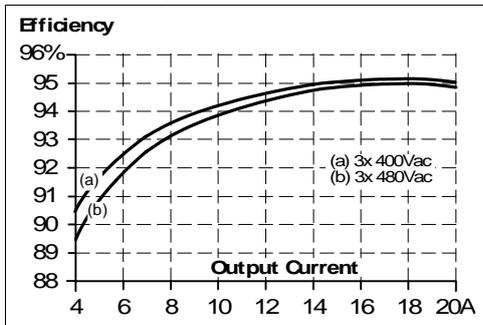


Bild 9-2 Verluste zu Ausgangsstrom bei 24V, typ.

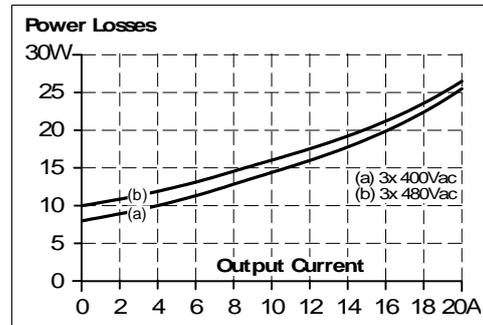


Bild 9-3 Wirkungsgrad zu Eingangsspannung bei 24V, 20A, typ.

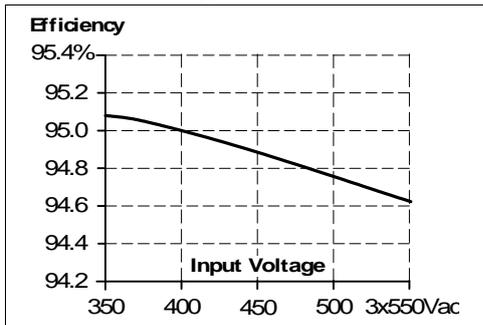
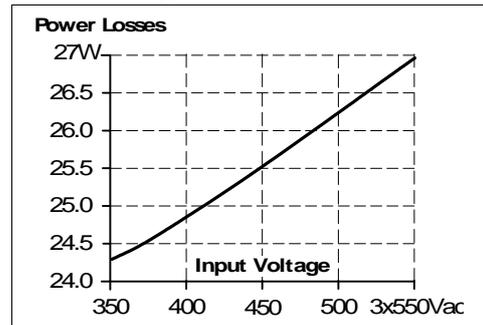


Bild 9-4 Verluste zu Eingangsspannung bei 24V, 20A, typ.



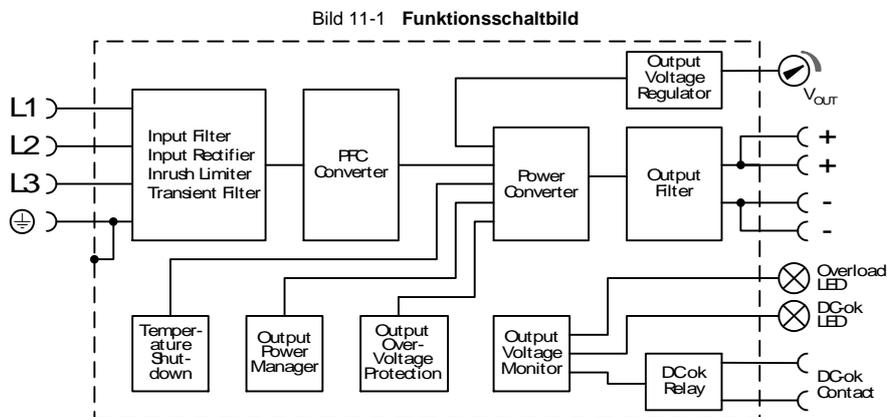
10. LEBENSERWARTUNG UND MTBF

	3AC 400V	3AC 480V	
Berechnete Lebenserwartung*)	495 000h ^{*)}	485 000h ^{*)}	Bei 24V, 10A und +25°C
	175 000h ^{*)}	171 000h ^{*)}	Bei 24V, 10A und +40°C
	297 000h ^{*)}	299 000h ^{*)}	Bei 24V, 20A und +25°C
	105 000h	106 000h	Bei 24V, 20A und +40°C
MTBF**) SN 29500, IEC 61709	1 194 000h	1 159 000h	Bei 24V, 20A und +25°C
	690 000h	670 000h	Bei 24V, 20A und +40°C
MTBF**) MIL HDBK 217F	389 000h	371 000h	Bei 24V, 20A und +25°C; Ground Benign GB25
	284 000h	271 000h	Bei 24V, 20A und +40°C; Ground Benign GB40

*) Die in der Tabelle dargestellte berechnete **Lebenserwartung** gibt die Mindestanzahl der Betriebsstunden (Gebrauchsdauer) an und wird von der Lebenserwartung der eingebauten Elektrolytkondensatoren bestimmt. Die Lebenserwartung wird in Betriebsstunden angegeben und wird gemäß den Spezifikationen des Kondensatorherstellers berechnet. Der Hersteller der Elektrolytkondensatoren garantiert nur eine maximale Lebensdauer von bis zu 15 Jahren (131 400h). Jede diesen Wert übertreffende Zahl stellt eine berechnete theoretische Lebensdauer dar, die dazu dienen kann, Geräte zu vergleichen.

) **MTBF steht für **Mean Time Between Failure** (zu Deutsch: mittlere ausfallfreie Betriebszeit), die aus der statistischen Ausfallrate der Bauteile berechnet wird, und gibt die Zuverlässigkeit eines Geräts an. Es handelt sich um die statistische Darstellung der Wahrscheinlichkeit eines Geräteausfalls und stellt nicht notwendigerweise die Lebensdauer eines Produkts dar. Die MTBF-Zahl ist eine statistische Darstellung der Wahrscheinlichkeit eines Geräteausfalls. Eine MTBF-Zahl von beispielsweise 1 000 000h bedeutet, dass statistisch gesehen alle 100 Stunden ein Gerät ausfällt, wenn sich 10 000 Geräte im Einsatz befinden. Es kann jedoch nichts darüber ausgesagt werden, ob das ausgefallene Gerät 50 000 Stunden in Betrieb war oder nur 100 Stunden.

11. FUNKTIONSSCHALTBILD



12. ANSCHLUSSKLEMMEN UND VERDRAHTUNG

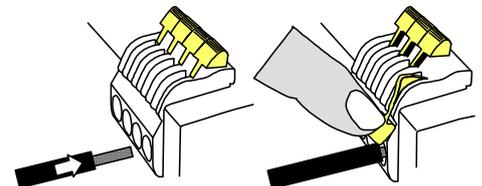
Die Anschlussklemmen sind gemäß IP20 fingersicher konstruiert und für Feld- und Fabrikverdrahtung geeignet.

Alle Klemmen

Typ	Schnellanschluss-Federkraftklemmen
Volldraht	Max. 6mm ²
Litze	Max. 4mm ²
American Wire Gauge	Max. AWG10
Drahtdurchmesser	Max. 2,8mm (einschließlich Aderendhülsen)
Abisolierlänge	Typ. 10mm / 0,4inch
Schraubendreher	Nicht anwendbar
Empfohlenes Anzugsmoment	Nicht anwendbar

Anleitung:

- Verwenden Sie geeignete Kupferleitungen, die mindestens für folgende Betriebstemperaturen ausgelegt sind:
+60°C für Umgebungstemperaturen bis zu +45°C und
+75°C für Umgebungstemperaturen bis zu +60°C
+90°C für Umgebungstemperaturen bis zu +70°C.
- Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften und Regelungen!
- Stellen Sie sicher, dass alle Einzeldrähte einer Litze in der Anschlussklemme stecken!
- Verwenden Sie das Gerät nicht ohne PE-Anschluss.
- Aderendhülsen sind erlaubt.



1. Insert the wire 2. Snap the lever

To disconnect wire: same procedure vice versa

Hintereinanderschaltung von Netzteilen:

Das Hintereinanderschalten (Durchschleifen von einem Stromversorgungsausgang zum nächsten) ist zulässig, solange der durch einen Anschlussstift fließende mittlere Ausgangsstrom 27A nicht übersteigt. Bei einem höheren Strom verwenden Sie bitte eine separate Verteilerklemmleiste, wie in **Bild 12-2** gezeigt.

Bild 12-1 Hintereinanderschalten von Ausgängen

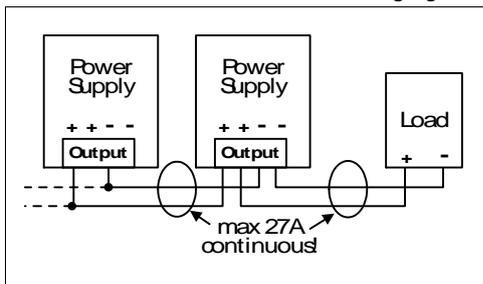
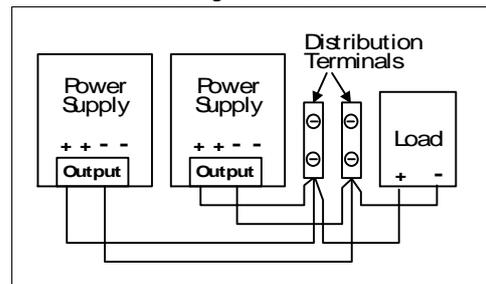
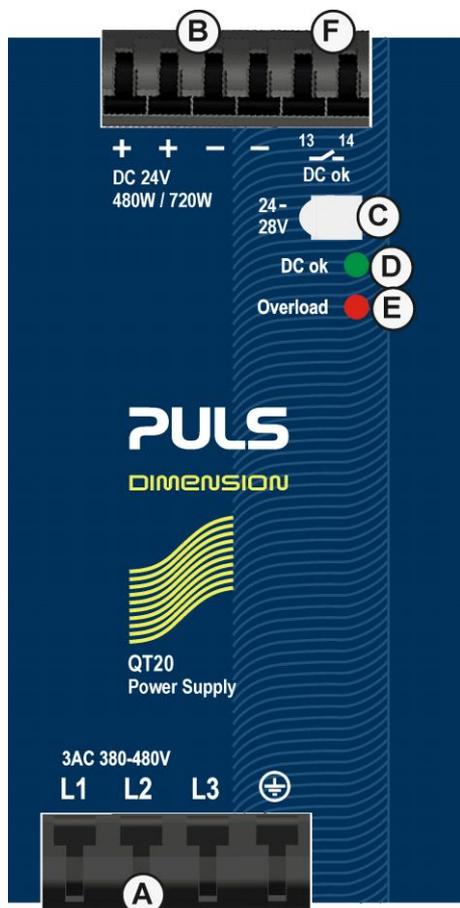


Bild 12-2 Verwendung von Verteilerklemmen



13. FRONTSEITE UND BEDIENELEMENTE

Bild 13-1 Frontseite



- A Eingangsklemmen** (Schnellanschluss-Federkraftklemmen)
L1, L2, L3 Netzeingang
⊕ ...PE- (Schutzleiter-) Eingang
- B Ausgangsklemmen** (Federkraftklemmen, zwei Kontaktstifte pro Pol)
+ Positiver Ausgang
- Negativer Ausgang
- C Potentiometer für die Ausgangsspannung**
Mehrgängiges Potentiometer;
Öffnen Sie die Klappe, um die Ausgangsspannung einzustellen.
Werkseinstellung: 24,1V bei vollem Ausgangsstrom
- D DC-OK-LED** (grün)
Ist an, wenn die Spannung an den Ausgangsklemmen > 90% der eingestellten Ausgangsspannung beträgt.
- E Überlast-LED** (rot)
 - Ist an, wenn die Spannung an den Ausgangsklemmen < 90% der eingestellten Ausgangsspannung beträgt oder bei einem Kurzschluss im Ausgang.
 - Ist an, wenn sich das Gerät wegen Übertemperatur abgeschaltet hat.
 - Eingangsspannung wird immer benötigt
- F DC-OK-Relaiskontakt** (Schnellanschluss-Federkraftklemmen)
Der DC-OK-Relaiskontakt ist mit der DC-OK-LED synchronisiert.
Siehe Kapitel 8 zu den Details.

Anzeigen, LEDs:	Überlast-LED	DC-OK-LED	DC-OK-Kontakt
Normalbetrieb	AUS	EIN	geschlossen
Während BonusPower®	AUS	EIN	geschlossen
Überlast (Vout < 90%)	EIN	AUS	offen
Kurzschluss im Ausgang	EIN	AUS	offen
Temperaturabschaltung	EIN	AUS	offen
Keine Eingangsleistung	AUS	AUS	offen

14. EMV

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

Bei allen Ergebnissen wird von einem Dreiphasenbetrieb der Stromversorgung ausgegangen.

EMV-Störfestigkeit		Gemäß den Fachgrundnormen: EN 61000-6-1 und EN 61000-6-2		
Elektrostatische Entladung	EN 61000-4-2	Kontaktentladung	8kV	Kriterium A
		Luftentladung	15kV	Kriterium A
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld	EN 61000-4-3	80MHz–2,7GHz	20V/m	Kriterium A
Schnelle Transienten (Burst)	EN 61000-4-4	Eingangsleitungen	4kV	Kriterium A
		Ausgangsleitungen	2kV	Kriterium A
		DC-OK-Signal (Koppelstrecke)	2kV	Kriterium A
Stoßspannung am Eingang	EN 61000-4-5	L1 → L2, L2 → L3, L1 → L3	2kV	Kriterium A
		L1 / L2 / L3 → PE	4kV	Kriterium A
Stoßspannung am Ausgang	EN 61000-4-5	+ → -	500V	Kriterium A
		+ / - → PE	1kV	Kriterium A
Stoßspannung an DC-OK	EN 61000-4-5	DC-OK-Signal → PE	1kV	Kriterium A
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	0,15–80MHz	20V	Kriterium A
Netzspannungseinbrüche (Einbrüche an drei Phasen)	EN 61000-4-11	0% von 380Vac (0Vac)	0Vac, 20ms	Kriterium A,
		0% von 480Vac (0Vac)	0Vac, 20ms	Kriterium A
Netzspannungseinbrüche (Einbrüche an zwei Phasen)	EN 61000-4-11	40% von 380Vac (152Vac)	200ms	Kriterium A
		40% von 480Vac (192Vac)	200ms	Kriterium A
		70% von 380Vac (266Vac)	500ms	Kriterium A
		70% von 480Vac (336Vac)	500ms	Kriterium A
Spannungsunterbrechungen	EN 61000-4-11	0Vac	5000ms	Kriterium C
Spannungseinbrüche	SEMI F47 0706	Einbrüche an zwei Phasen gemäß Abschnitt 7.2. der Norm SEMI F47		
		80% von 380Vac (304Vac)	1000ms	Kriterium A
		70% von 380Vac (266Vac)	500ms	Kriterium A
		50% von 380Vac (160Vac)	200ms	Kriterium A
Starke Transienten	VDE 0160	Über den gesamten Lastbereich	1550V, 1,3ms	Kriterium A

Kriterien:

A: Die Stromversorgung weist ein normales Betriebsverhalten innerhalb der definierten Grenzen auf.

C: Ein vorübergehender Funktionsausfall ist möglich. Die Stromversorgung schaltet sich gegebenenfalls ab und eigenständig wieder ein. Es kommt weder zu Beschädigungen noch zu Gefährdungen der Stromversorgung.

EMV-Störaussendung		Gemäß den Fachgrundnormen: EN 61000-6-3 und EN 61000-6-4	
Leitungsgebundene Störaussendung Eingangslösungen	EN 55011, EN 55022, FCC Teil 15, CISPR 11, CISPR 22		Klasse B
Leitungsgebundene Störaussendung Ausgangslösungen	IEC/CISPR 16-1-2, IEC/CISPR 16-2-1		12dB höher als die AV Grenzwertkurve für den DC-Stromanschluss gemäß EN 61000-6-3 ^{*)}
Störstrahlung	EN 55011, EN 55022		Klasse B
Oberschwingungseingangsstrom	EN 61000-3-2		Erfüllt für Geräte der Klasse A
Spannungsschwankungen, Flicker	EN 61000-3-3		Erfüllt ^{*)}

Dieses Gerät erfüllt die Forderungen nach FCC Part 15.

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

^{*)} Getestet mit Konstantstromlasten, nicht pulsierend

^{**)} Einschränkungen gelten für Anwendungen im Wohnbereich, im Geschäfts- und Gewerbebereich sowie in Kleinbetrieben, bei denen lokale Gleichstromnetze gemäß EN 61000-6-3 beteiligt sind. Keine Einschränkungen für alle Arten von industriellen Anwendungen.

Schaltfrequenz	Die Stromversorgung verfügt über drei Wandler mit drei verschiedenen Schaltfrequenzen. Eine ist nahezu konstant. Die anderen sind eingangsspannungs- und lastabhängig.	
Schaltfrequenz 1	100kHz	Resonanzwandler, nahezu konstant.
Schaltfrequenz 2	30kHz bis 90kHz	Aufwärtswandler, lastabhängig
Schaltfrequenz 3	40kHz bis 220kHz	PFC-Wandler, eingangsspannungs- und lastabhängig

15. UMGEBUNG

Arbeitstemperatur ^{*)}	-25°C bis +70°C (-13°F bis +158°F)	Verringerung der Ausgangsleistung gemäß Bild 15-1
Lagertemperatur	-40 bis +85°C (-40°F bis +185°F)	Für Lagerung und Transport
Ausgangsleistungsrücknahme	12W/°C	+60 bis +70°C (+140°F bis +158°F)
Feuchte ^{**)}	5 bis 95% r.F.	IEC 60068-2-30
Schwingen, sinusförmig	2–17,8Hz: ±1,6mm; 17,8–500Hz: 2g 2 Stunden/Achse	IEC 60068-2-6
Schwingen, Breitbandrauschen	0,5m ² (s ³) 2 Stunden/Achse	IEC 60068-2-64
Schocken	30g 6ms, 20g 11ms 3 Schocks/Richtung, 18 Schocks insgesamt	IEC 60068-2-27
Aufstellhöhe	0 bis 2000m (0 bis 6560 Fuß) 2000 bis 6000m (6560 bis 20 000 Fuß)	Ohne jegliche Einschränkungen Reduzierung von Ausgangsleistung oder Umgebungstemperatur, siehe Bild 15-2 IEC 62103, EN 50178, Überspannungskategorie II
Leistungsrücknahme wegen Aufstellhöhe	30W/1000m oder +5°C/1000m	> 2000m (6500 Fuß), siehe Bild 15-2
Überspannungskategorie	III II	IEC 62103, EN 62477-1, Aufstellhöhen bis zu 2000m Für Aufstellhöhen von 2000m bis 6000m
Verschmutzungsgrad	2	IEC 62103, EN 62477-1, nicht leitend
LABS-Freiheit	Das Gerät gibt keine Silikone oder andere lackbenetzungsstörenden Substanzen ab und ist für die Verwendung in Lackierbetrieben geeignet.	

*) Die Arbeitstemperatur ist identisch mit der Raumtemperatur oder der Umgebungstemperatur und ist definiert als die Lufttemperatur 2cm unterhalb des Geräts. Kennlinien und Zahlen zum Betrieb mit nur zwei Außenleitern eines Dreiphasensystems finden Sie in Kapitel 22.4.

**) Nicht unter Strom setzen, wenn Betauung vorhanden ist.

Bild 15-1 Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur

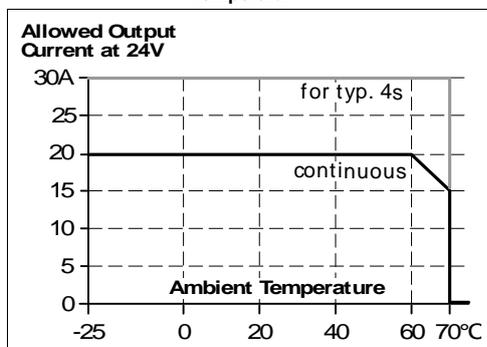
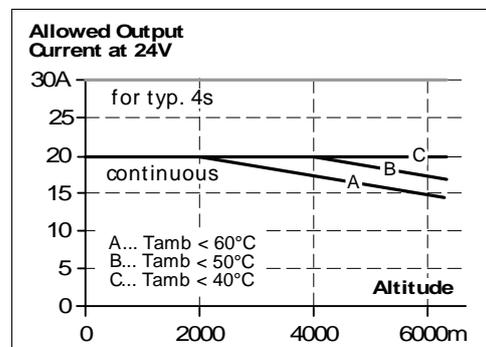


Bild 15-2 Ausgangsstrom zu Aufstellhöhe



16. SCHUTZFUNKTIONEN

Ausgangsabsicherung	Elektronisch abgesichert gegen Überlast, Leerlauf und Kurzschlüsse ^{*)}	
Überspannungsschutz am Ausgang	typ. 32Vdc max. 35Vdc	Bei einem internen Fehler in der Stromversorgung begrenzt eine redundante Schaltung die maximale Ausgangsspannung. Der Ausgang schaltet sich ab und versucht automatisch, sich wieder einzuschalten.
Schutzart	IP 20	EN/IEC 60529
Eindringenschutz	> 3,5mm	Z. B. Schrauben, Kleinteile
Übertemperaturschutz	ja	Ausgangsabschaltung mit automatischem Neustart
Absicherung gegen Eingangstransienten	MOV (Metalloxidvaristor)	
Interne Eingangssicherung	Nicht enthalten	

*) Wenn die elektronische Ausgangsabsicherung eingreift, kann ein hörbares Geräusch auftreten.

17. SICHERHEITSMERKMALE

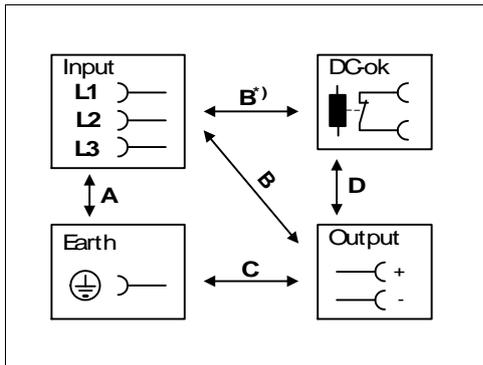
Trennung Eingang/Ausgang ^{*)}	SELV PELV	IEC/EN 60950-1 IEC/EN 60204-1, EN 62477-1, IEC 62103, IEC 60364-4-41
Schutzklasse	I	PE- (Schutzleiter-) Anschluss erforderlich
Isolationswiderstand	> 500MΩ	Eingang zu Ausgang, 500Vdc
PE-Widerstand	< 0,1Ω	
Ableitstrom	typ. 0,44mA / 0,94mA typ. 0,62mA / 1,31mA max. 0,54mA / 1,12mA max. 0,78mA / 1,62mA	Bei 3x400Vac, 50Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz Bei 3x480Vac, 60Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz Bei 3x440Vac, 50Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz Bei 3x528Vac, 60Hz, TN-, TT-Netz / IT-Netz

*) doppelte oder verstärkte Isolierung

18. SPANNUNGSFESTIGKEIT

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

Bild 18-1 Spannungsfestigkeit



		A	B	C	D
Typprüfung	60s	2500Vac	3000Vac	500Vac	500Vac
Stückprüfung	5s	2500Vac	2500Vac	500Vac	500Vac
Feldprüfung	5s	2000Vac	2000Vac	500Vac	500Vac
Einstellung des Abschaltstroms		> 10mA	> 10mA	> 30mA	> 1mA

Um die PELV-Anforderungen gemäß EN 60204-1 § 6.4.1 zu erfüllen, empfehlen wir, entweder den Pluspol, den Minuspol oder einen anderen Teil des Ausgangskreises mit dem Schutzleitersystem zu verbinden. Dadurch können Situationen vermieden werden, in denen die Last unerwartet startet oder nicht abgeschaltet werden kann, wenn ein unbemerkter Erdschluss auftritt.

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

19. ZULASSUNGEN

EG-Konformitätserklärung



Das CE-Zeichen zeigt die Übereinstimmung mit der – EMV-Richtlinie und der – Niederspannungsrichtlinie an.

IEC 60950-1, 2nd Edition



CB Scheme, Einrichtungen der Informationstechnik Anwendbar für Aufstellhöhen bis zu 2000m.

UL 508



UL Listed für den Einsatz als Industrial Control Equipment; USA. (UL 508) und Kanada (C22.2 Nr. 107-1-01); E-File: E198865

UL 60950-1, 2nd Edition



UL Recognized für den Einsatz als Einrichtung der Informationstechnik, Level 5; USA. (UL 60950-1) und Kanada (C22.2 Nr. 60950-1); E-File: E137006 Anwendbar für Aufstellhöhen bis zu 2000m.

ANSI / ISA 12.12.01-2007 (Klasse I Div 2)



CSA Recognized für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen Klasse I Div 2 T4 Gruppen A, B, C, D Systeme; USA. (ANSI / ISA 12.12.01-2007) und Kanada (C22.2 Nr. 213-M1987)

SEMI F47



SEMI F47-0706 Erfüllung der Anforderungen bei Spannungsunterbrechungen für die Halbleiterindustrie. Vollständige Erfüllung der SEMI-Anforderungen (Einbrüche an zwei Phasen: 304Vac für 1000ms, 266Vac für 500ms und 190Vac für 200ms, Pout < 480W)

Schiffszulassung



GL- (Germanischer Lloyd) klassifiziert und ABS (American Bureau of Shipping) PDA Umgebungskategorie: C, EMC2 Schiffs- und Offshore-Anwendungen

EAC TR Zulassung



Zulassung für den Markt der Eurasischen Zollunion (Russland, Kasachstan, Belarus)

April 2017 / Rev. 2.1 DS-QT20.241-DE

Alle Parameter gelten bei 24V, 20A, 3x 400Vac, 50Hz, symmetrischen Netzspannungen, +25°C Umgebungstemperatur und nach einer Aufwärmzeit von fünf Minuten, soweit nicht anders angegeben.

20. ABMESSUNGEN UND GEWICHT

Baubreite	65mm	2,56"
Höhe	124mm	4,88"
Tiefe	127mm	5,0"
	Die Höhe der DIN-Schienen muss zur Tiefe des Geräts hinzuaddiert werden, um die benötigte Gesamteinbautiefe zu berechnen.	
Gewicht	870g / 1,92lb	
DIN-Schienen	Verwenden Sie 35mm-DIN-Schienen gemäß EN 60715 oder EN 50022 mit einer Höhe von 7,5 oder 15mm.	
Gehäusewerkstoff	Gehäuse: Aluminiumlegierung Abdeckung: verzinkter Stahl	
Einbauabstände	Siehe Kapitel 2	

Bild 20-1 Frontansicht

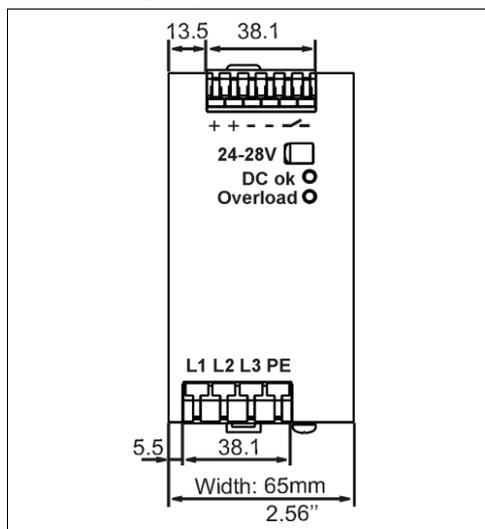
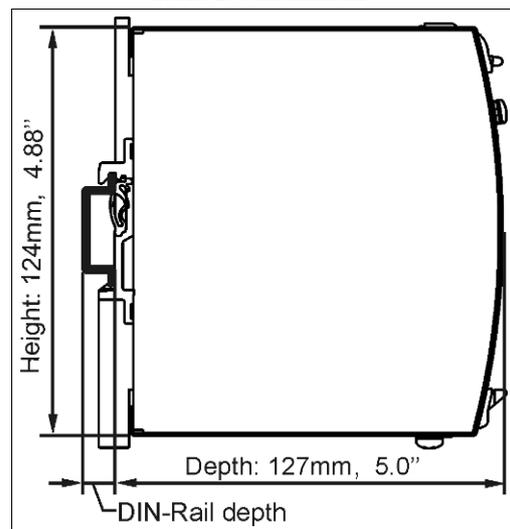


Bild 20-2 Seitenansicht



21. ZUBEHÖR

21.1. ZM1.WALL – WANDMONTAGEWINKEL



Diese Halterung wird verwendet, um die Stromversorgung QT20 ohne Verwendung einer DIN-Schiene an einer Wand oder einer Schalttafel zu montieren.

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

Bild 21-1 Wandmontage

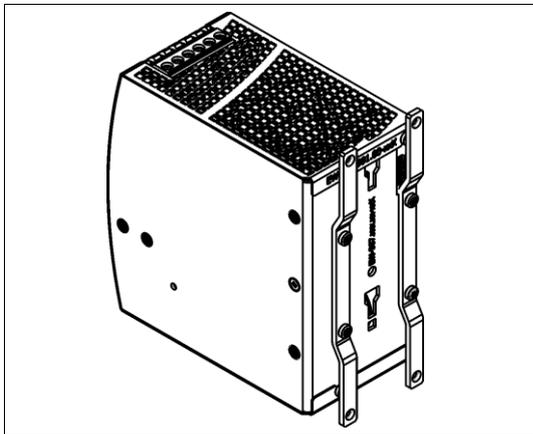
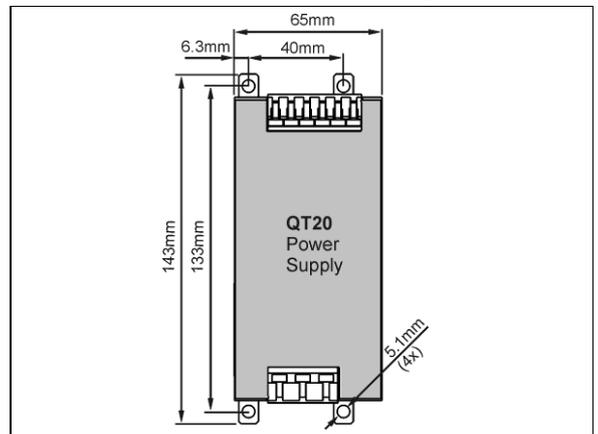


Bild 21-2 Einbaumaße – Wandmontagewinkel



21.2. ZM14.SIDE – WINKEL FÜR SEITLICHE MONTAGE



Diese Halterung wird verwendet, um die Stromversorgung QT20 seitlich mit oder ohne Verwendung einer DIN-Schiene zu montieren.

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

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

Bild 21-3
Seitliche Montage ohne
DIN-Schienenhalterungen

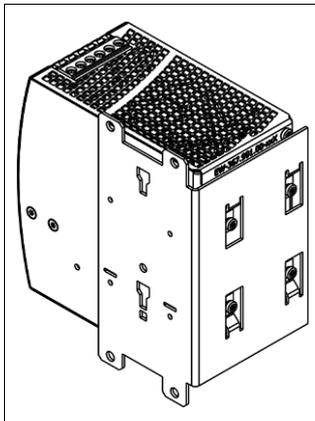


Bild 21-4
Seitliche Montage mit
DIN-Schienenhalterungen

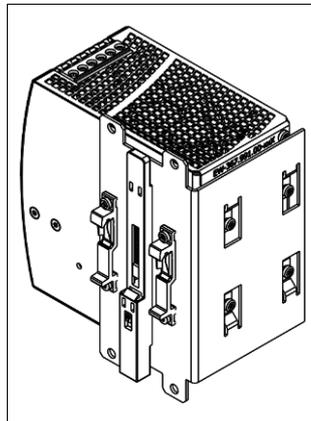
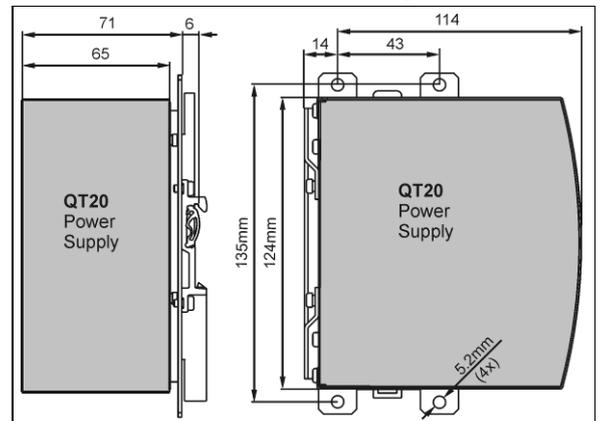


Bild 21-5
Einbaumaße
Winkel für seitliche Montage

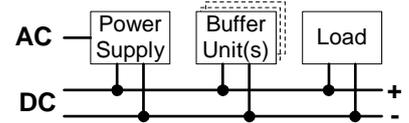


21.3. UF20.241 – PUFFERMODUL



Dieses Puffermodul ist ein Zusatzgerät für DC 24V-Stromversorgungen. Es liefert Strom zur Überbrückung von Netzausfällen oder verlängert die Pufferzeit nach dem Abschalten der Netzspannung. In der Zeit, in der die Stromversorgung genügend Spannung liefert, speichert die Puffereinheit Energie in den integrierten Elektrolytkondensatoren. Bei einer Störung der Netzspannung wird diese Energie wieder zur Verfügung gestellt.

Für das Puffermodul ist keine Steuerverdrahtung erforderlich. Es kann an jedem beliebigem Punkt parallel zum Laststromkreis hinzugefügt werden. Puffereinheiten können parallel hinzugefügt werden, um zusätzlich mehr Strom zur Verfügung zu stellen oder die Netzausfall-Überbrückungszeit zu erhöhen.



21.4. YR40.241 – REDUNDANZMODUL



Das Redundanzmodul YR40.241 ist mit zwei Eingängen (jeweils 20A) ausgestattet, die durch den Einsatz von MOSFET-Technologie einzeln entkoppelt sind. Der Ausgangsstrom kann bis zu 40A betragen.

Der Einsatz von MOSFETs anstelle von Dioden verringert die Wärmeentwicklung und den Spannungsabfall zwischen Eingang und Ausgang. Das YR40.241 benötigt keine zusätzliche Hilfsspannung und ist selbst bei einem Kurzschluss am Ausgang energieautark.

Dank der niedrigen Verluste ist die Einheit sehr schlank und benötigt lediglich eine Baubreite von 36mm auf der DIN-Schiene.

Bild 21-6 Typische 1+1 redundante Verschaltung für 20A mit einem Redundanzmodul und zwei Stromversorgungen

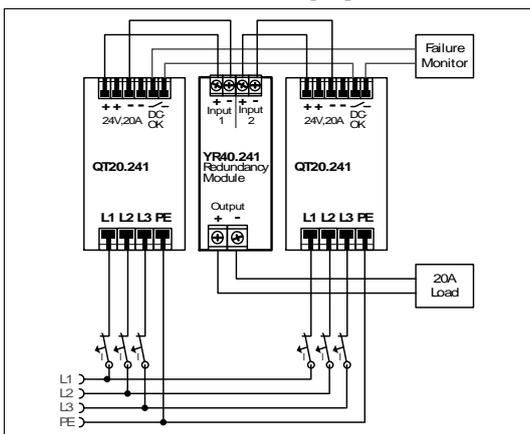
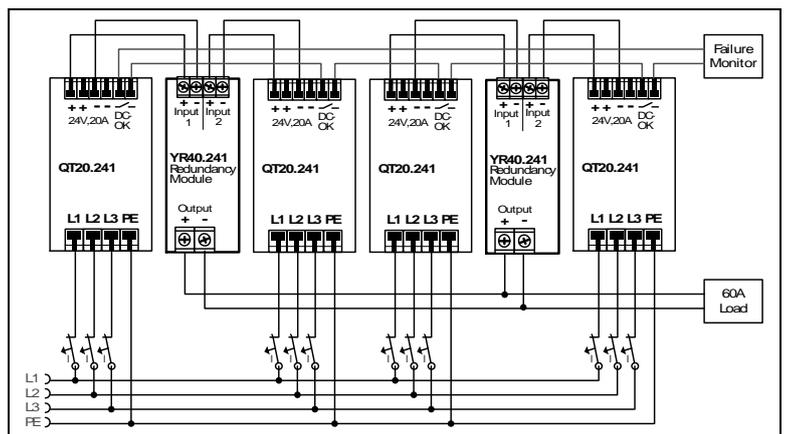


Bild 21-7 Typische N+1 redundante Verschaltung für 60A mit zwei Redundanzmodulen und vier Stromversorgungen



22. ANWENDUNGSHINWEISE

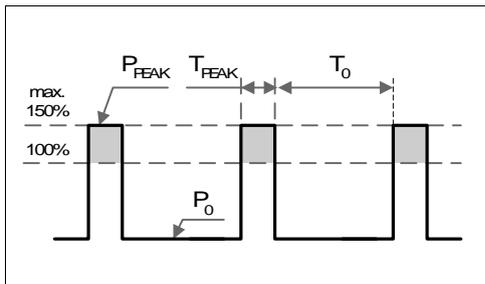
22.1. SICH WIEDERHOLENDE PULSBELASTUNG

Typischerweise ist der Laststrom nicht konstant und variiert im Zeitverlauf. Diese Stromversorgung ist dafür ausgelegt, Lasten mit einem höheren kurzzeitigen Leistungsbedarf zu versorgen (= BonusPower®). Diese Pulsleistung wird über die Hardware durch einen Ausgangsleistungsmanager gesteuert und ist wiederholt verfügbar. Hält die BonusPower®-Last länger an, als die Hardwaresteuerung erlaubt, bricht die Ausgangsspannung ein, und die nächste BonusPower® ist nach Ablauf der BonusPower®-Erholzeit (siehe Kapitel 6) verfügbar.

Um dies zu vermeiden, müssen die folgenden Regeln eingehalten werden:

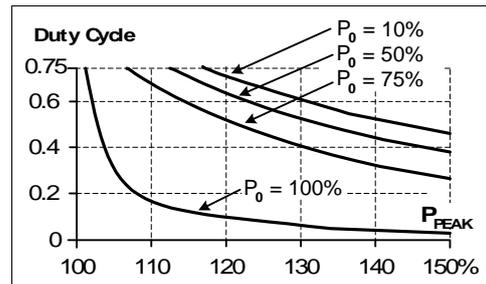
- Die Leistung während des Pulses muss weniger als 150% der Nennausgangsleistung betragen.
- Die Dauer der Pulsleistung muss kürzer sein als die erlaubte BonusPower®-Zeit. (Siehe Kapitel „Ausgang“)
- Der Effektivwert des Ausgangsstroms muss unter dem angegebenen Dauerausgangsstrom liegen. Ist der Effektivwert des Stroms höher, reagiert das Gerät nach einem gewissen Zeitraum mit einer thermischen Abschaltung. Prüfen Sie anhand der Kennlinie für das maximale Tastverhältnis (Bild 22-2), ob der mittlere Ausgangsstrom unter dem Nennstrom liegt.
- Das Tastverhältnis muss unter 0,75 liegen.

Bild 22-1 Sich wiederholende Pulsbelastungen, Definitionen



- P_0 Grundlast (W)
- P_{PEAK} Pulsbelastung (über 100%)
- T_0 Zeitdauer zwischen Pulsen (s)
- T_{PEAK} Pulsdauer (s)

Bild 22-2 Kennlinie für das maximale Tastverhältnis



$$\text{DutyCycle} = \frac{T_{\text{Peak}}}{T_{\text{Peak}} + T_0}$$

$$T_0 = \frac{T_{\text{Peak}} - (\text{DutyCycle} \times T_{\text{Peak}})}{\text{DutyCycle}}$$

Beispiel: Eine Last wird dauernd mit 240W versorgt (= 50% der Nennausgangsleistung). Von Zeit zu Zeit wird eine Sekunde lang eine Spitzenleistung von 720W (= 150% der Nennausgangsleistung) benötigt.

Die Frage lautet wie folgt: Wie oft kann dieser Puls zugeführt werden, ohne die Stromversorgung zu überlasten?

- Ziehen Sie eine vertikale Linie bei $P_{PEAK} = 150\%$ und eine horizontale Linie an der Stelle, an der die vertikale Linie die Kurve für $P_0 = 50\%$ kreuzt. Lesen Sie das maximale Tastverhältnis an der Tastverhältnis-Achse ab (= 0,37).
- Berechnen Sie die erforderliche Pausen- (Grundlast-) Länge T_0 :
- Ergebnis: Die erforderliche Pausenlänge beträgt 1,7s
- Maximale Wiederholungsrate = Puls + Pausenlänge = **2,7s**

$$T_0 = \frac{T_{\text{Peak}} - (\text{DutyCycle} \times T_{\text{Peak}})}{\text{DutyCycle}} = \frac{1\text{s} - (0,37 \times 1\text{s})}{0,37} = 1,7\text{s}$$

Weitere Beispiele für die Pulslasten:

P_{PEAK}	P_0	T_{PEAK}	T_0	P_{PEAK}	P_0	T_{PEAK}	T_0
720W	480W	1s	>25s	720W	240W	0,1s	>0,16s
720W	0W	1s	>1,3s	720W	240W	1s	>1,6s
600W	240W	1s	> 0,75s	720W	240W	3s	>4,9s

April 2017 / Rev. 2.1 DS-QT20.241-DE

Alle Parameter gelten bei 24V, 20A, 3x 400Vac, 50Hz, symmetrischen Netzspannungen, +25°C Umgebungstemperatur und nach einer Aufwärmzeit von fünf Minuten, soweit nicht anders angegeben.

22.2. SPITZENSTROMFÄHIGKEIT

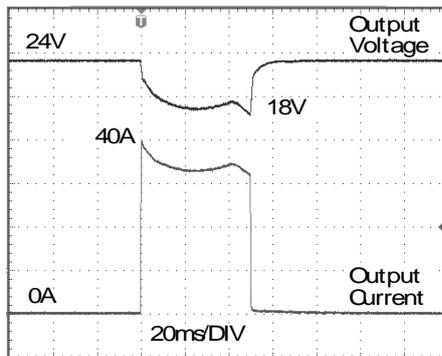
Die Stromversorgung kann Spitzenströme liefern (bis zu mehrere Millisekunden), die höher sind als die angegebenen kurzzeitigen Ströme.

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

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

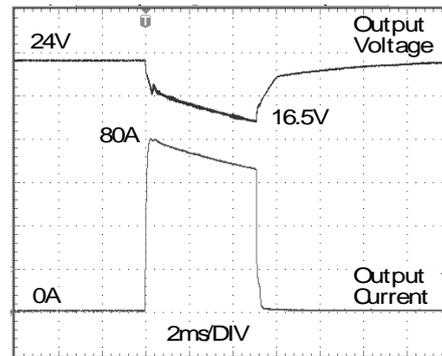
Der zusätzliche Strom (Spitzenstrom) wird vom Leistungswandler und den eingebauten groß dimensionierten Ausgangskondensatoren der Stromversorgung geliefert. Die Kondensatoren werden bei einem solchen Ereignis entladen, was zu einem Spannungseinbruch am Ausgang führt. Die folgenden zwei Beispiele zeigen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

Bild 22-3 Spitzenlast mit dem zweifachen Nennstrom für 50ms, typ.



40A Spitzenlast (ohmsch) für 50ms
Einbruch der Ausgangsspannung von 24V auf 18V.

Bild 22-4 Spitzenlast mit dem vierfachen Nennstrom für 5ms, typ.



80A Spitzenlast (ohmsch) für 5ms
Einbruch der Ausgangsspannung von 24V auf 16,5V.

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

Spitzenstrom-Spannungseinbrüche	typ.	von 24V auf 18V	Bei 40A für 50ms, ohmsche Last
	typ.	von 24V auf 19V	Bei 80A für 2ms, ohmsche Last
	typ.	von 24V auf 16,5V	Bei 80A für 5ms, ohmsche Last

22.3. EXTERNE EINGANGSABSICHERUNG

Das Gerät ist für Stromkreise abgesichert bis zu 15A (USA.) und 16A (IEC) geprüft und zugelassen. Eine externe Absicherung ist nur erforderlich, wenn die Zuleitung eine Absicherung aufweist, die darüber liegt. Prüfen Sie auch die lokalen Vorschriften und Anforderungen. In manchen Ländern können lokale Vorschriften gelten.

Wenn eine externe Sicherung erforderlich ist oder verwendet wird, müssen Mindestanforderungen berücksichtigt werden, um Fehlauflösungen des Leitungsschutzschalters zu vermeiden. Es sollte ein Leitungsschutzschalter mit einem Mindestwert von 6A mit B- oder 3A mit C-Charakteristik verwendet werden.

22.4. ANSCHLUSS AN ZWEI AUßENLEITER EINES 3-PHASEN SYSTEMS

Es sind keine externen Schutzvorrichtungen zur Absicherung gegen einen Phasenausfall erforderlich.

Mit dieser Stromversorgung ist auch ein Dauerbetrieb auf zwei Zweigen eines Dreiphasensystems möglich. Dies wird für diese Leistungsklasse jedoch nicht empfohlen, da das dreiphasige Versorgungsnetz sonst schiefastig werden kann.

Bei Betrieb an lediglich zwei Außenleitern muss die Ausgangsleistung entsprechend den unten dargestellten Kennlinien verringert werden. Eine länger andauernde Überschreitung dieser Grenzen führt zu einer thermischen Abschaltung des Geräts.

EMV-Verhalten, Netzausfall-Überbrückungszeit, Verluste und Ausgangswelligkeit sind anders als bei Dreiphasenbetrieb. Prüfen Sie daher die Eignung für Ihre Anwendung individuell.

Die UL-Zulassung umfasst eine solche Verwendung nicht. Zusätzliche Prüfungen können erforderlich sein, wenn das Gesamtsystem gemäß UL 508 oder UL60950-1 zugelassen werden muss.

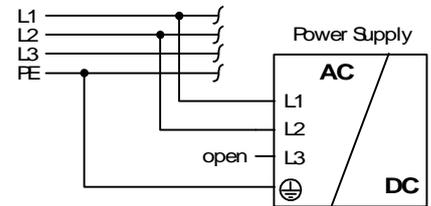


Bild 22-5

Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur – 2-Phasenbetrieb

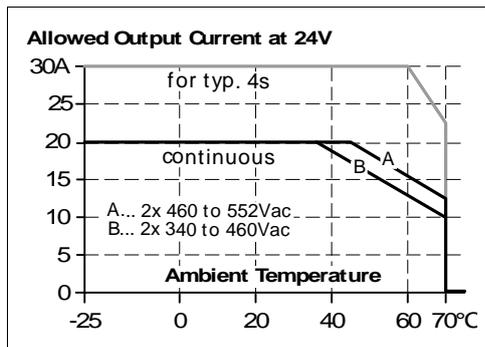
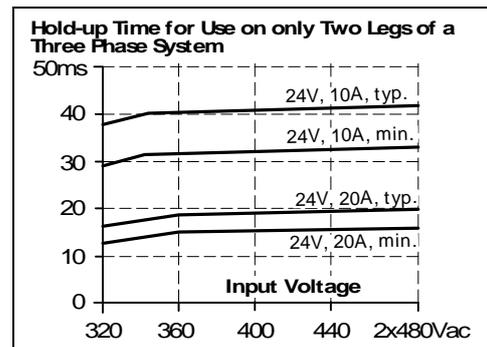


Bild 22-6

Netzausfall-Überbrückungszeit – 2-Phasenbetrieb



22.5. LADEN VON BATTERIEN

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

Anleitung zum Laden von Batterien:

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

Ladeschlussspannung	27,8V	27,5V	27,15V	26,8V
Batterietemperatur	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C
- Verwenden Sie einen 25A-Leitungsschutzschalter (oder eine Entkoppeldiode) zwischen der Stromversorgung und der Batterie.
- Achten Sie darauf, dass der Ausgangsstrom der Stromversorgung unter dem zulässigen Ladestrom der Batterie liegt.
- Verwenden Sie nur zueinander passende Batterien, wenn Sie 12V-Typen in Reihe schalten.
- Der Rückstrom zur Stromversorgung (Batterieentladestrom) beträgt typ. 16mA, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet ist (außer bei Verwendung einer Entkoppeldiode).

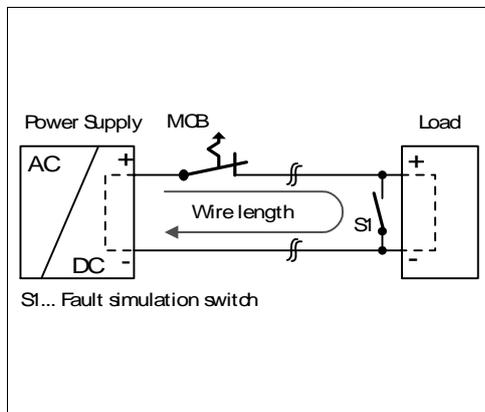
22.6. AUSGANGSSEITIGE ABSICHERUNG

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

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

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

Bild 22-7 Prüfschaltung



Maximale Drahtlänge^{*)} für eine schnelle (magnetische) Auslösung:

	0,75mm ²	1,0mm ²	1,5mm ²	2,5mm ²
C-2A	29m	39m	56m	86m
C-3A	26m	34m	49m	76m
C-4A	16m	21m	29m	46m
C-6A	3m	5m	7m	8m
C-8A	1m	2m	2m	3m
C-10A	1m	1m	1m	1m
B-6A	18m	23m	31m	54m
B-10A	4m	6m	7m	13m
B-13A	3m	5m	6m	11m
B-16A	1m	1m	1m	2m

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

22.7. SERIENSCHALTUNG

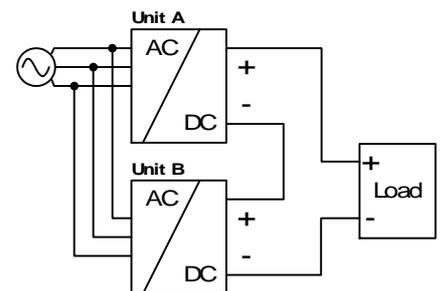
Stromversorgungen des gleichen Typs können in Reihe geschaltet werden, um die Ausgangsspannungen zu erhöhen. Es können so viele Geräte in Reihe geschaltet werden wie nötig, solange die Summe der Ausgangsspannungen nicht mehr als 150Vdc beträgt. Spannungen mit einem Potential über 60Vdc sind keine Schutzkleinspannungen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

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

Halten Sie zwischen zwei Stromversorgungen einen Einbauabstand von 15mm (links/rechts) ein und installieren Sie die Stromversorgungen nicht übereinander.

Verwenden Sie in Reihe geschaltete Stromversorgungen nur in der standardmäßigen Einbaulage (Eingangsklemmen an der Geräteunterseite).

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



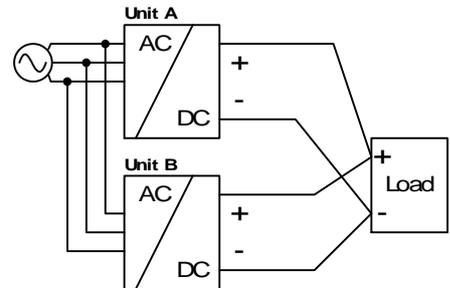
22.8. PARALLEL BETRIEB ZUR LEISTUNGSERHÖHUNG

Stromversorgungen der gleichen Serie (Q-Serie) können parallel geschaltet werden, um die Ausgangsleistung zu erhöhen. Die Einstellung der Ausgangsspannung muss auf den gleichen Wert ($\pm 100\text{mV}$) erfolgen, oder die Werkseinstellung der Geräte kann beibehalten werden.

Werden mehr als drei Geräte parallel geschaltet, wird an jedem Ausgang eine Sicherung oder ein Leitungsschutzschalter mit einer Bemessungsstromstärke von 25A benötigt. Alternativ kann auch eine Diode oder ein Redundanzmodul verwendet werden.

Halten Sie zwischen zwei Stromversorgungen einen Einbauabstand von 15mm (links/rechts) ein und installieren Sie die Stromversorgungen nicht übereinander. Verwenden Sie nur Stromversorgungen in der standardmäßigen Einbaulage im Parallelbetrieb (Eingangsklemmen an der Geräteunterseite) und nicht in anderen Einbaulagen oder unter sonstigen Bedingungen, die eine Leistungsrücknahme des Ausgangsstroms erfordern (z. B. Aufstellhöhe, mehr als $+60^\circ\text{C}$...).

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



22.9. PARALLEL BETRIEB FÜR REDUNDANZ

Es ist möglich, Stromversorgungen für Redundanzbetrieb parallel zu schalten, um eine bessere Systemverfügbarkeit zu erreichen. Redundante Systeme erfordern ein bestimmtes Maß an zusätzlicher Leistung, um die Last zu bedienen, falls ein Netzgerät ausfällt. Die einfachste Methode besteht darin, zwei Stromversorgungen parallel zu schalten. Dies wird als 1+1-Redundanz bezeichnet. Falls eine Stromversorgung ausfällt, kann die andere automatisch ohne Unterbrechung den Laststrom liefern. Redundante Systeme für einen höheren Leistungsbedarf werden üblicherweise nach dem N+1-Verfahren aufgebaut. So werden beispielsweise fünf Stromversorgungen, von denen jede für 20A ausgelegt ist, parallel geschaltet, um ein redundantes System mit 80A aufzubauen. Für die N+1-Redundanz gelten die gleichen Einschränkungen wie für die Erhöhung der Ausgangsleistung, siehe auch Kapitel 22.8.

Bitte beachten Sie folgende Punkte: Dieses einfache Verfahren zum Aufbau eines redundanten Systems deckt keine Ausfälle wie beispielsweise einen internen Kurzschluss an der Sekundärseite der Stromversorgung ab. In einem solchen Fall wird das defekte Gerät zu einer Last für die übrigen Stromversorgungen und die Ausgangsspannung kann nicht mehr aufrechterhalten werden. Dies kann vermieden werden, indem Redundanzmodule verwendet werden, die Entkopplungsvorrichtungen (Dioden oder MOSFETs) enthalten. Weitere Informationen und Verdrahtungskonfigurationen finden Sie in Kapitel 21.4.

Empfehlungen für den Aufbau redundanter Stromversorgungssysteme:

- Verwenden Sie separate Eingangssicherungen für jede Stromversorgung. Eine separate Stromquelle möglichst für jedes Netzteil erhöht die Zuverlässigkeit des redundanten Systems.
- Überwachen Sie die einzelnen Netzgeräte. Benutzen Sie dementsprechend den DC-OK-Relaiskontakt der Stromversorgung QT20.
- Es ist wünschenswert, die Ausgangsspannungen aller Geräte auf den gleichen Wert ($\pm 100\text{mV}$) zu setzen oder auf der Werkseinstellung zu belassen.

22.10. INDUKTIVE UND KAPAZITIVE LASTEN

Das Gerät ist für die Versorgung aller Arten von Lasten ausgelegt, einschließlich kapazitiver und induktiver Lasten.

22.11. RÜCKSPEISENDE LASTEN

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

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

Die maximal zulässige Rückspeisespannung beträgt 34Vdc. Die absorbierende Energie kann anhand des eingebauten Ausgangskondensators berechnet werden, der in Kapitel 6 angegeben ist.

22.12. VERWENDUNG IN EINEM DICHTEN GEHÄUSE

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

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

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

Gehäuse:	Rittal Typ IP66 Gehäuse PK 9519 100, Kunststoff, 180 x 180 x 165mm
Last:	24V, 16A; (= 80%) Last befindet sich außerhalb des Gehäuses
Eingang:	3 x 400Vac
Temperatur im Gehäuseinnern:	+55,9°C (gemessen in der Mitte auf der rechten Seite der Stromversorgung mit einem Abstand von 2cm)
Temperatur außerhalb des Gehäuses:	+24,9°C
Temperaturanstieg:	31,0K

22.13. EINBAULAGEN

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

Kennlinie A1 Empfohlener Ausgangsstrom.

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

Bild 22-8
Einbaulage A
(Standard-
Einbaulage)

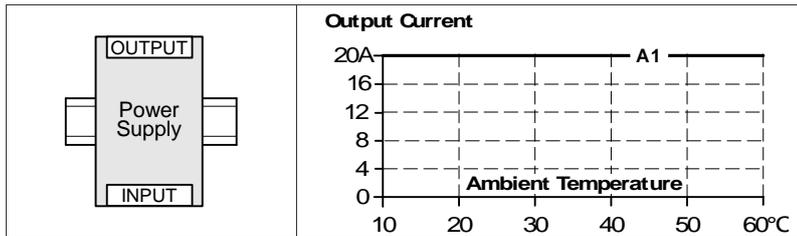


Bild 22-9
Einbaulage B
(Auf dem Kopf
stehend)

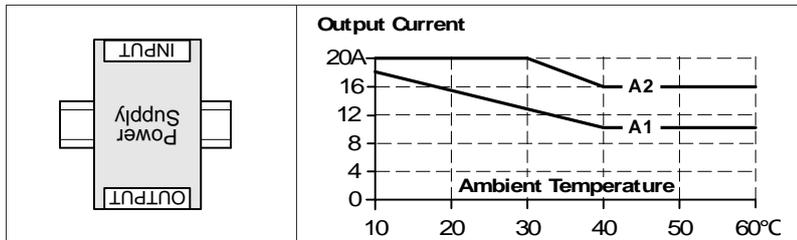


Bild 22-10
Einbaulage C
(Tischmontage)

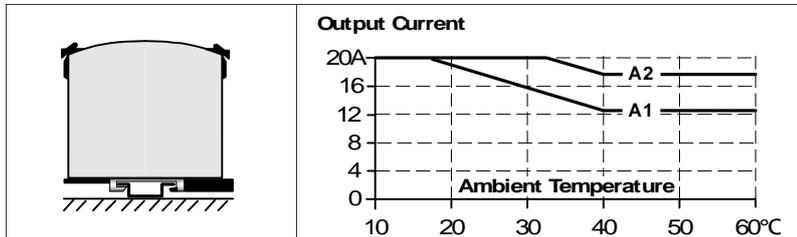


Bild 22-11
Einbaulage D
(Horizontal im
Uhrzeigersinn)

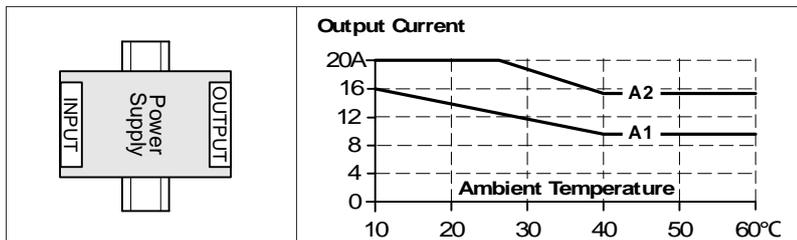


Bild 22-12
Einbaulage E
(Horizontal gegen
den Uhrzeigersinn)

