

## BROOME10 CrossBoard® 24Vdc / 10A Power Supply

Revision 1, November 2017

DE Bedienungsanleitung – 24Vdc / 10A Netzteil

GB Operating Instructions – 24Vdc / 10A Power Supply



Erfahren Sie mehr über BROOME10 auf unserer Website.  
Learn more about BROOME10 at our website.  
Apprenez-en davantage sur le BROOME10 sur notre site Internet.  
Potete trovare ulteriori informazioni su BROOME10 alla nostra homepage.  
Encontrará más información sobre BROOME10 en nuestra página web.

## ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das BROOME10 ist ein industrietaugliches Netzteil für 3-phasige Netze zur Verwendung auf dem Crossboard-Sammelschienensystem der Firma Wöhner. Es liefert eine potentialfreie, stabilisierte und galvanisch getrennte SELV / PELV-Ausgangsspannung.

Die herausragendsten Merkmale des BROOME10 sind der hohe Wirkungsgrad, die hohe Immunität gegen Transienten und Spannungsspitzen, die erweiterte Einschaltstrombegrenzung, die aktive Leistungsfaktorkorrektur sowie der große Betriebstemperaturbereich.

Alle Werte sind typische Werte bei 400VAC, 50Hz Eingangsspannung, 24V, 10A Ausgangslast und 25 ° C Umgebungstemperatur und nach 5 Minuten Einlaufzeit, sofern nicht anders angegeben.

Technische Daten		
Ausgangsspannung	DC 24V	0/+6% über den gesamten Lastbereich
Spannungsregelung	-	
Ausgangsstrom	10A	Unter +50°C Umgebung
	5A	Bei +70°C Umgebung
Derating linear zwischen +50°C und +70°C		
Eingangsspannung AC	AC 380-480V	-10% / +15%
Netzfrequenz	50-60Hz	±6%
Eingangsstrom AC	0,77 / 0,62A	Bei 400 / 480Vac
Leistungsfaktor	0,70 / 0,73	Bei 400 / 480Vac
Eingang Einschaltstrom	1,5 / 1,5Apk	Bei 400 / 480Vac
Wirkungsgrad	94,9 / 94,8%	Bei 400 / 480Vac
Verlustleistung	12,8 / 13,2W	Bei 400 / 480Vac
Überbrückungszeit	20 / 20ms	Bei 400 / 480Vac
Temperaturbereich	-25°C bis +70°C	
Größe (B x H x T)	45x160x130mm	
Gewicht	550g / 1.21lb	

## BESTELLNUMMER

BROOME10 CrossBoard® 36200

## PRÜFZEICHEN

Einzelheiten und vollständige Zulassungsliste finden Sie in Abschnitt 18.



## INDEX

	Seite		Page
1. Verwendungszweck .....	4	1. Intended Use .....	21
2. Installationsanforderungen .....	4	2. Installation Requirements .....	21
3. AC-Eingang .....	5	3. AC-Input .....	22
4. Einschaltstrom .....	6	4. Input Inrush Current .....	23
5. Ausgang .....	7	5. Output .....	24
6. Netzausfall-Überbrückungszeit .....	8	6. Hold-up Time .....	25
7. DC-OK Relais Kontakt .....	8	7. DC-OK Relay Contact .....	25
8. Wirkungsgrad und Verluste .....	9	8. Efficiency and Power Losses .....	26
9. Zuverlässigkeit .....	10	9. Lifetime Expectancy .....	27
10. MTBF .....	10	10. MTBF .....	27
11. Anschlussklemmen und Verdrahtung .....	11	11. Connection Terminals and Wiring .....	28
12. Funktionsdiagramm .....	12	12. Functional Diagram .....	29
13. Frontansicht und Bedienelemente .....	12	13. Front Side and User Elements .....	29
14. EMV .....	13	14. EMC .....	30
15. Umgebung .....	14	15. Environment .....	31
16. Sicherheitsmerkmale und Schutzfunktionen .....	15	16. Safety and Protection Features .....	32
17. Spannungsfestigkeit .....	16	17. Dielectric Strength .....	33
18. Zulassungen .....	16	18. Norms and Approvals .....	33
19. Abmessungen und Gewicht .....	17	19. Physical Dimensions and Weight .....	34
20. Anwendungshinweise .....	18	20. Application Notes .....	35
20.1. Induktive und kapazitive Lasten .....	18	20.1. Back-feeding Loads .....	35
20.2. Serienschaltung .....	18	20.2. Series Operation .....	35
20.3. Parallelbetrieb zur Leistungserhöhung .....	18	20.3. Parallel Use to Increase Output Power .....	35

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen und Erfahrung zusammengetragen. Sofern nicht ausdrücklich etwas anderes vereinbart wurde, stellen diese Informationen keine Garantie im rechtlichen Sinn des Wortes dar. Da sich der Stand unserer Kenntnisse und Erfahrungen ständig ändert, unterliegen die Angaben in diesem Datenblatt einer Überarbeitung. Wir bitten Sie daher, immer die neueste Ausgabe dieses Dokuments zu verwenden (konsultieren Sie Wöhner).

Kein Teil dieses Dokuments darf ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form reproduziert oder verwendet werden.

## TERMINOLOGIE UND ABKÜRZUNGEN

<b>PE und <math>\oplus</math> Symbol</b>	PE ist die Abkürzung für <b>Protective Earth</b> und hat die gleiche Bedeutung wie das Symbol $\oplus$ .
<b>Erde, Ground</b>	Dieses Dokument verwendet den Begriff "Erde", der dem US-Begriff "ground" entspricht.
<b>T.b.d.</b>	To be defined, Wert oder Beschreibung werden später folgen.
<b>AC 400V</b>	Eine Zahl, die mit AC oder DC vor dem Wert angezeigt wird repräsentiert eine Nennspannung mit Standardtoleranzen (normalerweise $\pm 15\%$ ). z.B.: DC 12V beschreibt eine 12V-Batterie, unabhängig davon, ob sie voll (13.7V) oder leer (10V) ist.
<b>400Vac</b>	Eine Zahl mit der Einheit (Vac) am Ende ist eine Momentaufnahme ohne zusätzliche Toleranzen.
<b>50Hz vs. 60Hz</b>	Solange nicht anders angegeben, sind AC 400V-Parameters bei 50Hz Netzfrequenz gültig. AC 480V-Parameters sind für eine Netzfrequenz von 60Hz gültig.
<b>darf</b>	Ein Schlüsselwort, das die Flexibilität der Wahl ohne implizite Referenz anzeigt.
<b>soll</b>	Ein Schlüsselwort, das eine verpflichtende Anforderung angibt.
<b>sollte</b>	Ein Schlüsselwort, das die Flexibilität der Wahl mit einer stark bevorzugten Implementierung angibt.

## 1. VERWENDUNGSZWECK

---

Dieses Gerät ist für den Einbau in ein Gehäuse vorgesehen und ist für den allgemeinen Gebrauch vorgesehen, z. B. in industriellen Steuerungs-, Büro-, Kommunikations- und Messgeräten.

Verwenden Sie dieses Gerät nicht in Geräten, in denen eine Fehlfunktion zu schweren Verletzungen oder zur Gefährdung von Menschenleben führen kann.

## 2. INSTALLATIONSANFORDERUNGEN

---



**WARNING** Gefahr von Stromschlägen, Feuer, Verletzungen oder Tod.

- Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie am Gerät arbeiten. Gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten schützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung korrekt ist, indem Sie alle lokalen und nationalen Vorschriften befolgen.
- Modifizieren oder reparieren Sie das Gerät nicht.
- Öffnen Sie das Gerät nicht, da hohe Spannungen im Inneren vorhanden sind.
- Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper in das Gehäuse gelangen.
- Nicht in nassen Umgebungen oder in Bereichen verwenden, in denen Feuchtigkeit oder Kondensation zu erwarten ist.
- Berühren Sie das Gerät nicht im eingeschalteten Zustand oder unmittelbar nach dem Ausschalten. Heiße Oberflächen können Verbrennungen verursachen

### **Befolgen Sie die folgenden Installationsanforderungen:**

- Installieren Sie das Gerät in einem Gehäuse, das Schutz gegen elektrische, mechanische und Brandgefahr bietet.
- Dieses Gerät darf nur von qualifiziertem Personal installiert und in Betrieb genommen werden.
- Schließen Sie das Gerät nicht an, solange die Eingangsspannung anliegt.
- Verwenden Sie das Gerät in einer kontrollierten Umgebung. Verwenden Sie das Gerät nicht in Bereichen mit Verschmutzungsgrad 3 ohne zusätzlichen Schutz oder in Anwendungen, in denen ein Schutzgrad besser als IP30 erforderlich ist.
- Das Gerät ist für die Konvektionskühlung ausgelegt und benötigt keinen externen Lüfter. Den Luftstrom nicht behindern und das Lüftungsgitter nicht verdecken.
- Halten Sie die folgenden Mindestinstallationsabstände ein, wenn das Gerät dauerhaft mit mehr als 50% des Nennstroms belastet wird: 40 mm oben, 20 mm unten, 0 mm links und rechts.
- Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung korrekt ist, indem Sie alle lokalen und nationalen Vorschriften befolgen. Verwenden Sie geeignete Kupferkabel, die für eine Mindestbetriebstemperatur von 60 °C für Umgebungstemperaturen bis + 45 °C, 75 °C für Umgebungstemperaturen bis + 60 °C und 90 °C für Umgebungstemperaturen bis + 70 °C ausgelegt sind. Stellen Sie sicher, dass alle Litzen eines feindrähtigen Leiters in die Klemmenverbindung eintreten.
- Dieses Gerät enthält keine zu wartenden Teile. Die Auslösung einer internen Sicherung wird durch einen internen Defekt verursacht. Wenn während der Installation oder des Betriebs Schäden oder Fehlfunktionen auftreten sollten, schalten Sie das Gerät sofort aus und senden Sie es zur Überprüfung an das Werk.
- Das Gerät ist ohne zusätzliche Schutzeinrichtung für Zweigstromkreise bis zu t.b.d. A ausgelegt, geprüft und zugelassen. Wenn eine externe Sicherung verwendet wird, dürfen keine Leistungsschalter verwendet werden, die kleiner als 6A B- oder C-Charakteristik sind, um eine Fehlauslösung des Leistungsschalters zu vermeiden.

### 3. AC-EINGANG

Das Gerät ist geeignet, um von TN-, TT- und IT-Netzen mit Wechselspannung versorgt zu werden. Es arbeitet auf einem Dreiphasen-Netzsystem, verwendet jedoch nur zwei Zweige des Dreiphasensystems.

AC Eingang	Nom.	AC 380-480V	-10% / +15%
AC Eingangsbereich	Min.	342-552Vac	Dauerbetrieb
Überspannungsfestigkeit	Min.	630Vac	Vorübergehend erlaubt
	Min.	630-700Vac	Für maximal 10s (nicht regelmäßig)
	Min.	700-800Vac	Für maximal 500ms (nicht regelmäßig)
Zulässige Spannung Phase zu Erde	Max.	552Vac	Kontinuierlich nach IEC 62477-1
Eingangsfrequenz	Nom.	50–60Hz	±6%
Einschaltspannung	Typ.	335Vac	statisch, siehe Fig. 3-1
Abschaltspannung	Typ.	325Vac	statisch, siehe Fig. 3-1
Externer Eingangsschutz	Siehe Empfehlungen im Kapitel 2.		

		AC 400V	AC 480V	
Eingangsstrom	Typ.	0,77A	0,62A	Bei 24V, 10A, siehe Fig. 3-3
Leistungsfaktor	Typ.	0,70	0,73	Bei 24V, 10A, siehe Fig. 3-4 Nach DIN 40110-2 für 3-phasige Systeme
Einschaltverzögerung	Typ.	200ms	200ms	Siehe Fig. 3-2
Anstiegszeit	Typ.	55ms	55ms	Bei 24V, 10A ohmsche Last, 0mF Lastkapazität, siehe Fig. 3-2
	Typ.	90ms	90ms	Bei 24V, 10A ohmsche Last, 10mF Lastkapazität, siehe Fig. 3-2
Überschwingen beim Einschalten	Max.	200mV	200mV	siehe Fig. 3-2

Fig. 3-1 Eingangsspannungsbereich

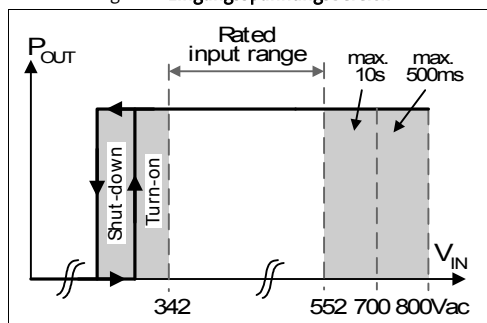


Fig. 3-2 Einschaltverhalten, Definitionen

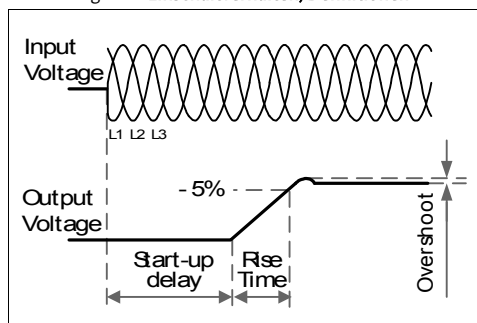


Fig. 3-3 Eingangsstrom zu Ausgangslast bei 24V

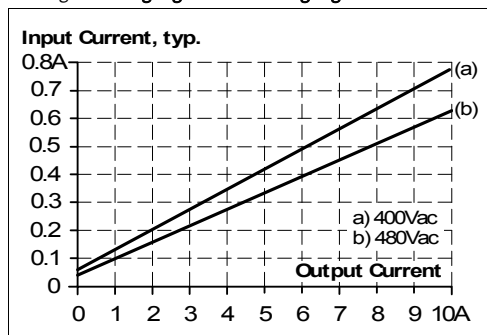
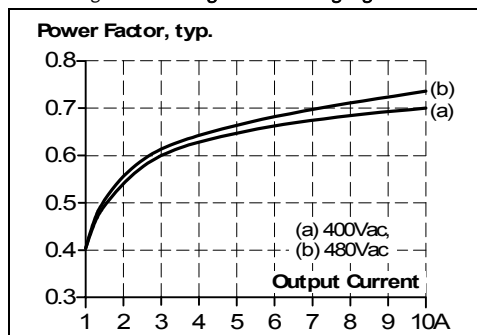


Fig. 3-4 Leistungsfaktor zu Ausgangslast

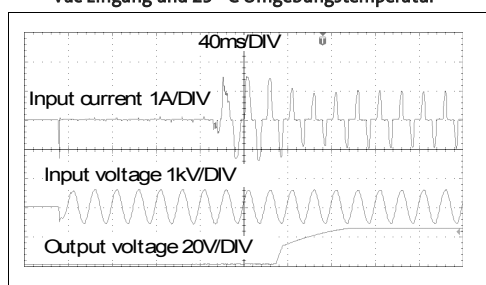


## 4. EINSCHALTSTROM

Eine aktive Einschaltstrombegrenzungsschaltung begrenzt den Einschaltstromstoß nach dem Einschalten der Eingangsspannung. Der Ladestrom der Entstörkondensatoren wird in den ersten Mikrosekunden nach dem Einschalten bleibt unberücksichtigt.

		AC 400V	AC 480V	
Einschaltstrom	Max.	2Apeak	2Apeak	Unabhängig von der Temperatur
	Typ.	1.5Apeak	1.5Apeak	Unabhängig von der Temperatur
Einschaltenergie	Max.	1A²s	1A²s	Unabhängig von der Temperatur

Fig. 4-1 Typisches Einschaltverhalten bei Nennlast, 400 Vac Eingang und 25 ° C Umgebungstemperatur



## 5. AUSGANG

Ausgangsspannung	Nom.	24V	0/+6%
		Das Gerät verfügt über eine "Soft-Output-Regelcharakteristik" (Parallelbetrieb), um eine Stromaufteilung auf mehrere Geräte zu erreichen, wenn diese parallel geschaltet sind. Die "Soft-Output-Regelcharakteristik" regelt die Ausgangsspannung so, dass die Spannung im Leerlauf ca. 4% höher als bei 10A Last.	
Einstellbereich		-	Nicht einstellbar
Netzausregelung	Max.	10mV	Zwischen 342 und 552Vac
Lastausregelung	Typ.	1000mV	Zwischen 0 und 10A, statischer Wert, siehe Fig. 5-1
Restwelligkeit	Max.	50mVpp	20Hz bis 20MHz, 50Ohm
Ausgangsstrom	Nom.	10A	Bei Umgebungstemperaturen unter +50°C, siehe Fig. 15-1
	Nom.	5A	Bei +70°C Umgebungstemperatur, siehe Fig. 15-1
Überlastschutz		Integriert	Elektronisch geschützt bei Leerlauf, Überlast und Kurzschluss. Im Falle eines Schutzereignisses können hörbare Geräusche auftreten. Kein externer Schutz erforderlich.
Überlastverhalten		Dauerstrom	Ausgangsspannung über 13Vdc, siehe Fig. 5-1
		HiccupPLUS Modus	Ausgangsspannung unter 13Vdc, siehe Fig. 5-1 und Fig. 5-2. Das Netzteil liefert einen kontinuierlichen Ausgangsstrom für 2,8s. Danach wird der Ausgang für 7s ausgeschaltet, bevor automatisch ein neuer Startversuch über 1,2s durchgeführt wird. Dieser Zyklus wird wiederholt, solange die Überlast vorhanden ist. Wenn die Überlast behoben wurde, arbeitet das Gerät normal.
Kurzschlussstrom	Min.	10.4A <sup>1)</sup>	Lastimpedanz <50mOhm
	Max.	13A <sup>1)</sup>	Lastimpedanz <50mOhm
	Max.	5.0A	Durchschnittsstrom (R.M.S.), Lastimpedanz <50mOhm
Ausgangskapazität	Typ.	4 400µF	Im Netzteil enthalten
Kapazitive Lasten	Max.	1F	Max. 2A zusätzliche Last während des Ladevorgangs
Induktive Lasten		Unbegrenzt	

1) Der Entladestrom der Ausgangskondensatoren ist nicht enthalten

Fig. 5-1 Ausgangsspannung zu Ausgangsstrom, typ.

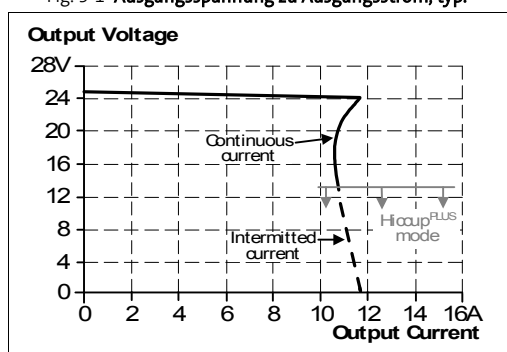
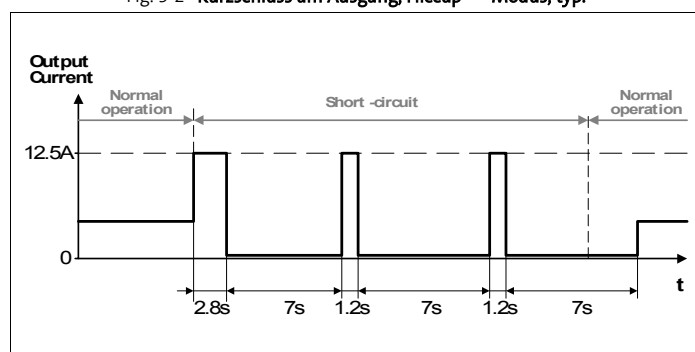


Fig. 5-2 Kurzschluss am Ausgang, Hiccup<sup>PLUS</sup> Modus, typ.



## 6. NETZAUSFALL-ÜBERBRÜCKUNGSZEIT

		AC 400V	AC 480V	
Überbrückungszeit	Typ.	60ms	60ms	Bei 5A Laststrom
	Min.	49ms	49ms	Bei 5A Laststrom
	Typ.	20ms	20ms	Bei 10A Laststrom
	Min.	16ms	16ms	Bei 10A Laststrom

Fig. 6-1 Überbrückungszeit zu Eingangsspannung

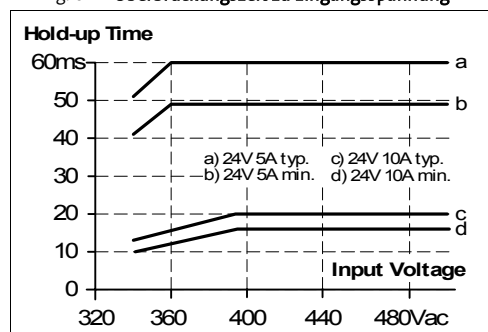
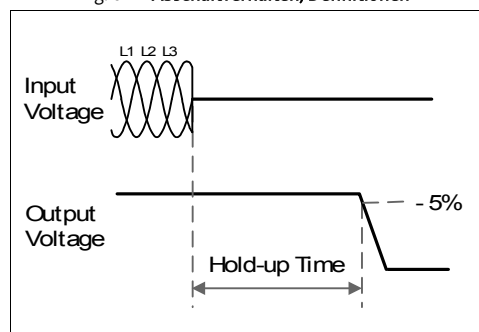


Fig. 6-2 Abschaltverhalten, Definitionen

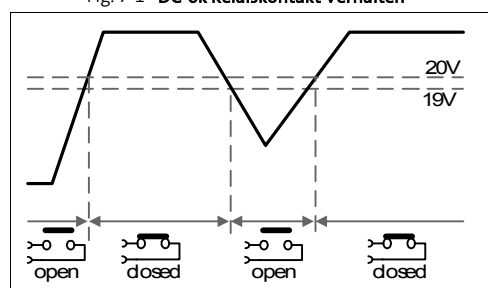


## 7. DC-OK RELAIS KONTAKT

Diese Schnittstelle überwacht die Ausgangsspannung an den Ausgangsklemmen eines Netzteils im Betrieb und ist unabhängig von der rückgespeisten Spannung.

Kontakt schließt	Sobald die Ausgangsspannung typischerweise 20V erreicht hat.
Kontakt öffnet	Sobald die Ausgangsspannung typischerweise unter 19V fällt.
Schalthyserese	1V
Kontaktbelastbarkeiten	Maximal 60Vdc 0,3A, 30Vdc 1A, 30Vac 0,5A, ohmsche Last
	Minimale zulässige Belastung: 1mA bei 5Vdc
Isolationsspannung	Siehe Spannungsfestigkeitstabelle in Kapitel 17.

Fig. 7-1 DC-ok Relaiskontakt Verhalten





## 8. WIRKUNGSGRAD UND VERLUSTE

		AC 400V	AC 480V	
Wirkungsgrad	Typ.	94,9%	94,8%	Bei 24V, 10A
Verluste	Typ.	3,3W	4,0W	Bei 24V, 0A
		7,6W	8,2W	Bei 24V, 5A
	Typ.	12,8W	13,2W	Bei 24V, 10A

Fig. 8-1 Wirkungsgrad zu Ausgangsstrom, typ.

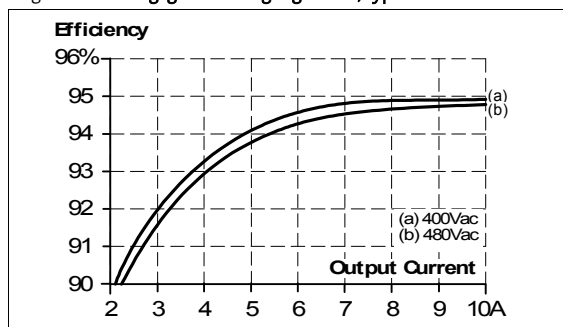


Fig. 8-2 Verluste zu Ausgangsstrom, typ.

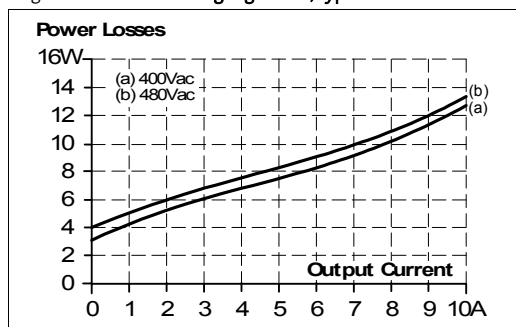


Fig. 8-3 Wirkungsgrad zu Eingangsspannung bei 10A, typ.

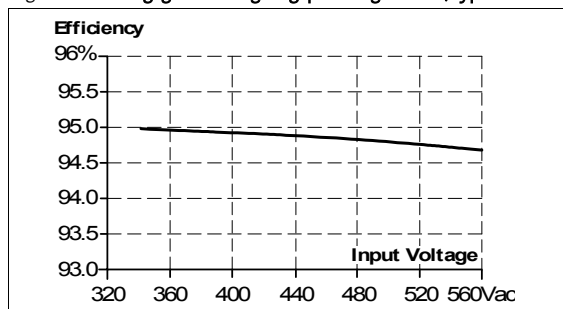
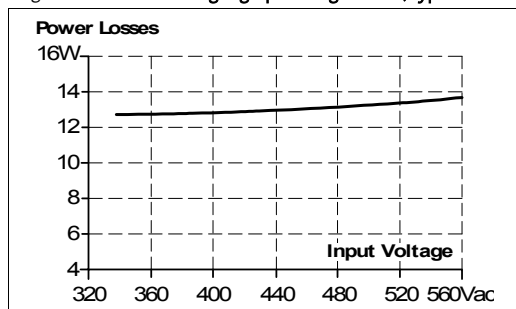


Fig. 8-4 Verluste zu Eingangsspannung bei 10A, typ.



## 9. ZUVERLÄSSIGKEIT

Die in der Tabelle angegebene Lebensdauer gibt die Mindestbetriebsstunden (Lebensdauer) an und wird durch die Lebensdauererwartung der eingebauten Elektrolytkondensatoren bestimmt. Die Lebensdauer wird in Betriebsstunden angegeben und entsprechend der Herstellerspezifikation des Kondensators berechnet. Der Hersteller der Elektrolytkondensatoren garantiert eine maximale Lebensdauer von bis zu 15 Jahren (131 400h). Jede Zahl, die diesen Wert überschreitet, ist eine berechnete theoretische Lebensdauer, die zum Vergleichen von Geräten verwendet werden kann.

	AC 400V	AC 480V	
Lebenserwartung	T.b.d.	T.b.d.	Bei 5A und 25°C
	T.b.d.	T.b.d.	Bei 10A und 25°C
	T.b.d.	T.b.d.	Bei 5A und 40°C
	53 000h	T.b.d.	Bei 10A und 40°C

## 10.MTBF

MTBF steht für **Mean Time Between Failure**, die nach statistischen Gerätefehlern berechnet wird und die Zuverlässigkeit eines Geräts angibt. Es ist die statistische Darstellung der Wahrscheinlichkeit, dass eine Einheit ausfällt und repräsentiert nicht notwendigerweise die Lebensdauer eines Produkts. Die MTBF-Zahl ist eine statistische Darstellung der Wahrscheinlichkeit, dass ein Gerät ausfällt. Eine MTBF-Zahl von z.B. 1 000 000h bedeutet, dass statistisch gesehen eine Einheit alle 100 Stunden ausfällt, wenn 10 000 Einheiten im Feld installiert sind. Es kann jedoch nicht festgestellt werden, ob die ausgefallene Einheit für 50 000 Stunden oder nur für 100 Stunden in Betrieb war ist. Für diese Gerätetypen ist der MTTF-Wert (**Mean Time To Failure**) derselbe Wert wie der MTBF-Wert.

	AC 400V	AC 480V	
MTBF SN 29500, IEC 61709	T.b.d.	T.b.d.	Bei 10A und 40°C
	T.b.d.	T.b.d.	Bei 10A und 25°C
MTBF MIL HDBK 217F	T.b.d.	T.b.d.	Bei 10A und 40°C; Ground Benign GB40
	T.b.d.	T.b.d.	Bei 10A und 25°C; Ground Benign GB25
	T.b.d.	T.b.d.	Bei 10A und 40°C; Ground Fixed GF40
	T.b.d.	T.b.d.	Bei 10A und 25°C; Ground Fixed GF25

## 11.ANSCHLUSSKLEMMEN UND VERDRAHTUNG

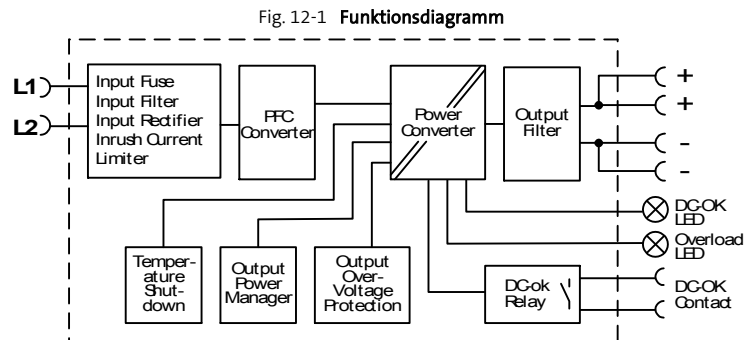
Die Klemmen sind IP20 fingersicher konstruiert und für field- sowie factory wiring geeignet.

Ausgang und DC-OK	
Typ	Push-in Klemmen
Volldraht	Max. 2,5mm <sup>2</sup>
Litze	Max. 2,5mm <sup>2</sup>
Litze mit Aderendhülsen	T.b.d.
American Wire Gauge	24-12 AWG
Max. Leitungsdurchmesser (inklusive Aderendhülse)	2,3mm
Abisolierlänge	10mm / 0,4Zoll
Schraubendreher	3,0mm Schlitzschraubendreher um die Feder zu öffnen

### Anweisungen für die Verdrahtung:

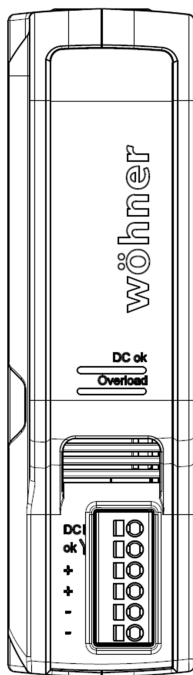
- a) Verwenden Sie geeignete Kupferkabel, die für minimale Betriebstemperaturen ausgelegt sind von:
  - 60°C für Umgebungstemperatur bis 45°C und
  - 75°C für Umgebungstemperatur bis 60°C und
  - 90°C für Umgebungstemperaturen bis 70°C.
- b) Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften und Regelungen!
- c) Stellen Sie sicher, dass alle Einzeldrähte einer Litze in der Anschlussklemme stecken!
- d) Aderendhülsen werden empfohlen.

## 12.FUNKTIONSDIAGRAMM



## 13.FRONTANSICHT UND BEDIENELEMENTE

Fig. 13-1 Frontansicht



- A DC-OK LED**  
Die LED leuchtet, wenn die Ausgangsspannung im Betrieb über 20V liegt.
- B Overload LED**  
Die LED leuchtet, wenn die Ausgangsspannung unter 19 V fällt oder wenn ein Kurzschluss am Ausgang auftritt. Die LED blinkt, wenn das Gerät aufgrund von Übertemperatur ausgeschaltet wurde. Die Eingangsspannung muss dafür anliegen.
- C Output Terminals (Push-in Klemmen)**  
(Zwei identische + Pole und zwei identische - Pole)  
+ Positiver Ausgang  
– Negativer Ausgang
- D DC-OK Relay Kontakt (Push-in Klemmen)**  
Überwacht die Ausgangsspannung, siehe Kapitel 7 für Details.

## 14.EMV

EMC Störfestigkeit		Fachgrundnorm: EN 61204-3		
Elektrostatische Entladung	EN 61000-4-2	Contact discharge Air discharge	8kV 8kV	Kriterium A Kriterium A
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld	EN 61000-4-3	80MHz - 6GHz	T.b.d.	Kriterium A
Schnelle Transienten (Burst)	EN 61000-4-4	Eingangsleitungen Ausgangsleitungen DC-OK Signal (Kupplungsklemme)	4kV 2kV 2kV	Kriterium A Kriterium A Kriterium A
Stoßspannung am Eingang	EN 61000-4-5	T.b.d.	2kV 4kV	Kriterium A Kriterium A
Stoßspannung am Ausgang	EN 61000-4-5	T.b.d.	1kV 2kV	Kriterium A Kriterium A
Stoßspannung an Signalen	EN 61000-4-5	T.b.d.	1kV	Kriterium A
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	0.15-80MHz	T.b.d.	Kriterium A
Netzspannungseinbrüche	EN 61000-4-11	0% von 380Vac 40% von 380Vac 70% von 380Vac 0% von 480Vac 40% von 480Vac 70% von 480Vac	0Vac, 20ms 152Vac, 200ms 266Vac, 500ms 0Vac, 20ms 192Vac, 200ms 336Vac, 500ms	Kriterium A Kriterium B Kriterium B Kriterium A Kriterium B Kriterium A
Spannungsunterbrechungen	EN 61000-4-11	0% von 380Vac (=0V)	5000ms	Kriterium B
Starke Transienten	VDE 0160	Über den gesamten Lastbereich	1584V, 1,3ms	Kriterium A

**Kriterien:**

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

**B:** Vorübergehender Funktions- oder Leistungsverlust während der Tests – schaltet sich gegebenenfalls ab und eigenständig wieder ein.

EMV-Störaussendung		Fachgrundnorm: EN 61204-3	
Conducted emission input lines	EN 55011, EN 55015, EN 55022, FCC Teil 15, CISPR 11, CISPR 22	Klasse A	
Conducted emission output lines 2)	IEC/CISPR 16-1-2, IEC/CISPR 16-2-1	Not required, not considered to be a DC-mains	
Störstrahlung	EN 55011, EN 55022	Klasse A	
Oberschwingungseingangsstrom	EN 61000-3-2	Klasse A erfüllt	
Spannungsschwankungen, Flicker	EN 61000-3-3	Erfüllt, getestet mit konstanter Strombelastung, nicht pulsierend	
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			

Schaltfrequenzen		
PFC Wandler	25-120kHz	Abhängig von der Eingangsspannung
Hauptwandler	100 bis 130kHz	Abhängig von der Last am Ausgang
Hilfswandler	30kHz	Feste Frequenz

## 15. UMGEBUNG

Arbeitstemperatur 1)	-25°C bis +70°C (-13°F bis 158°F)	Verringerung der Ausgangsleistung gemäß Fig. 15-1
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C (-40°F bis 185°F)	Für Lagerung und Transport
Ausgangsleistungsrücknahme	6W/°C	Zwischen +50°C und +70°C (122°F bis 158°F)
Feuchte	5 bis 95% r.F.	IEC 60068-2-30 Nicht unter Spannung setzen, wenn Betauung vorhanden ist
Schwingen, sinusförmig 2)	T.b.d.	IEC 60068-2-6
Schocken 2)	T.b.d.	IEC 60068-2-27
Aufstellhöhe	0 bis 2000m (0 bis 6 560Fuß)	Ohne Einschränkungen
	2000 bis 4000m (6 560 bis 13 120Fuß)	Ausgangsleistung oder Umgebungstemperatur verringern, siehe Fig. 15-2.
Leistungsrücknahme wegen Aufstellhöhe	15W/1000m oder 5°C/1000m	Oberhalb von 2000m (6500Fuß), siehe Fig. 15-2
Überspannungskategorie	T.b.d.	IEC 62477-1, Aufstellhöhen bis 2000m
	T.b.d.	IEC 60950-1 Aufstellhöhen von 2000m bis 4000m
	T.b.d.	IEC 62477-1 Aufstellhöhen von 2000m bis 4000m
Verschmutzungsgrad	2	IEC 62477-1, nicht leitend
LABS Kompatibilität	Das Gerät setzt kein Silikon oder andere LABS-kritische Substanzen frei und ist für den Einsatz in Lackierereien geeignet.	
Hörbare Geräusche	Während des Leerlaufs, der Überlast oder des Kurzschlusses können hörbare Geräusche vom Netzteil ausgehen.	

- 1) Die Arbeitstemperatur ist identisch mit der Umgebungstemperatur und ist definiert als die Lufttemperatur 2cm unterhalb des Geräts.  
 2) Getestet, wenn das Gerät auf dem CrossBoard montiert ist.

Fig. 15-1 Ausgangsstrom zu Umgebungstemperatur

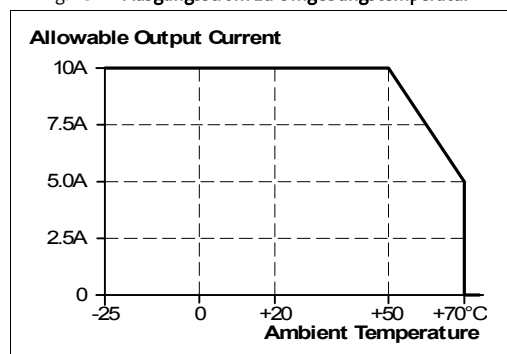
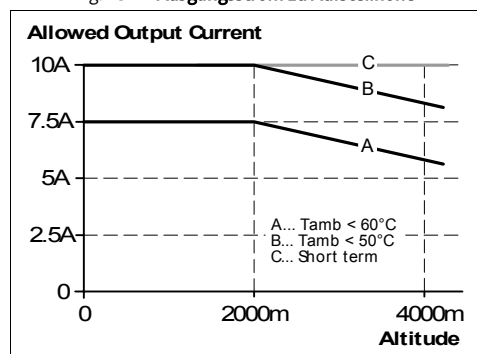


Fig. 15-2 Ausgangsstrom zu Aufstellhöhe



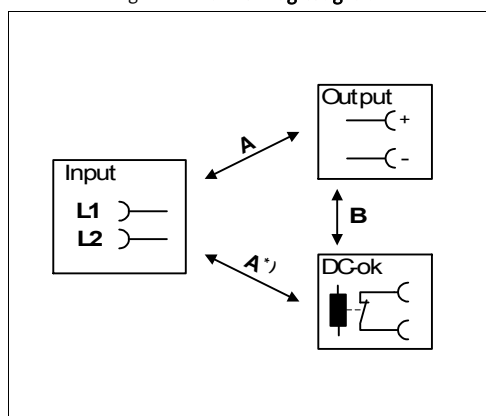
## 16. SICHERHEITSMERKMALE UND SCHUTZFUNKTIONEN

Trennung Eingang/Ausgang		
Trennung Eingang/Ausgang	Doppelte oder verstärkte galvanische Trennung	
	SELV	IEC/EN 60950-1
	PELV	IEC/EN 60204-1, EN 62477-1, IEC 60364-4-41
Isolationswiderstand	> 500M $\Omega$	Im Auslieferungszustand zwischen Eingang und Ausgang, gemessen mit 500Vdc
	> 500M $\Omega$	Im Auslieferungszustand zwischen Ausgang und DC-OK-Kontakten, gemessen mit 500 Vdc
Überspannungsschutz am Ausgang	Typ. 30.5Vdc Max. 32Vdc	Bei einem internen Fehler in der Stromversorgung begrenzt eine redundante Schaltung die maximale Ausgangsspannung. Der Ausgang schaltet sich ab und versucht automatisch, sich wieder einzuschalten.
Schutzklasse	II	IEC 61140 Eine PE-Verbindung ist nicht erforderlich
Schutzart	IP 30	EN/IEC 60529
Übertemperaturschutz	ja	Ausgangsabschaltung mit automatischem Neustart. Der Temperatursensor ist an kritischen Komponenten in der Einheit installiert und schaltet das Gerät in sicherheitskritischen Situationen aus, was beispielsweise passieren kann, wenn die Anforderungen für die Leistungsreduzierung nicht eingehalten werden, die Umgebungstemperatur zu hoch ist, die Belüftung gestört ist oder die Anforderungen für die Leistungsreduzierung bei abweichender Einbaulage nicht eingehalten wurden. Es gibt keine Korrelation zwischen der Betriebstemperatur und der Ausschalttemperatur, da dies von Eingangsspannung, Last und Installationsmethoden abhängt.
Absicherung gegen Eingangstransienten	MOV (Metal Oxide Varistor)	Schutzwerte siehe Kapitel 14 (EMV).
Interne Eingangssicherung	inbegriffen	Nicht durch den Benutzer austauschbare, träge Sicherung mit hohem Ausschaltvermögen
Ableitstrom (Leckstrom)	Max. 0.25mA	

## 17.SPANNUNGSFESTIGKEIT

Die Ausgangsspannung ist potentialfrei 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.

Fig. 17-1 Durchschlagfestigkeit



		A	B
Typprüfung	60s	3400Vac	500Vac
Stückprüfung	5s	2500Vac	500Vac
Feldprüfung	5s	2000Vac	500Vac
Einstellung des Abschaltstromes		> 2mA	> 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 sollen Situationen vermieden werden, in denen die Last unerwartet startet oder nicht abgeschaltet werden kann, wenn ein unbemerkter Erdschluss auftritt.

A\*) Achten Sie beim Prüfen des Eingangs gegen DC-OK darauf, dass die maximale Spannung zwischen DC-OK und dem Ausgang nicht überschritten wird (Spalte D). Wir empfehlen, die DC-OK-Pins und die Ausgangspins bei der Durchführung des Tests miteinander zu verbinden.

## 18.ZULASSUNGEN

EG-Konformitätserklärung		Das CE-Zeichen zeigt die Übereinstimmung mit der - EMV-Richtlinie und der - Niederspannungsrichtlinie
UL 61010-2-201 geplant		Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte für Mess-, Steuer- und Laboranwendungen Teil 2-201: Besondere Anforderungen für Steuergeräte; Gelistetes Produkt E-File: T.b.d.
IEC 61010-2-201 geplant		CB-Scheme Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte zur Messung, Steuerung und Laboranwendung Teil 2-201: Besondere Anforderungen für Steuergeräte
IEC 62477-1 T.b.d.		Sicherheitsanforderungen für leistungselektronische Konvertersysteme und -geräte T.b.d.
IEC/EN 61558-2-16 (Anhang BB)	Sicherheitstransformator	Sicherheits-Trenntransformatoren entsprechend Teil 2-6 der IEC / EN 61558
RoHS Richtlinie		Richtlinie 2011/65 / EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.
REACH Richtlinie		Richtlinie 1907/2006 / EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 1. Juni 2007 über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)



## 19.ABMESSUNGEN UND GEWICHT

Breite	45mm 1.77"
Höhe	160mm 6.3"
Tiefe	130mm 5.12"
Gewicht	550g / 1.21lb
Gehäusematerial	T.b.d.
Einbauabstände	Siehe Kapitel 2

Fig. 19-1  
Frontansicht

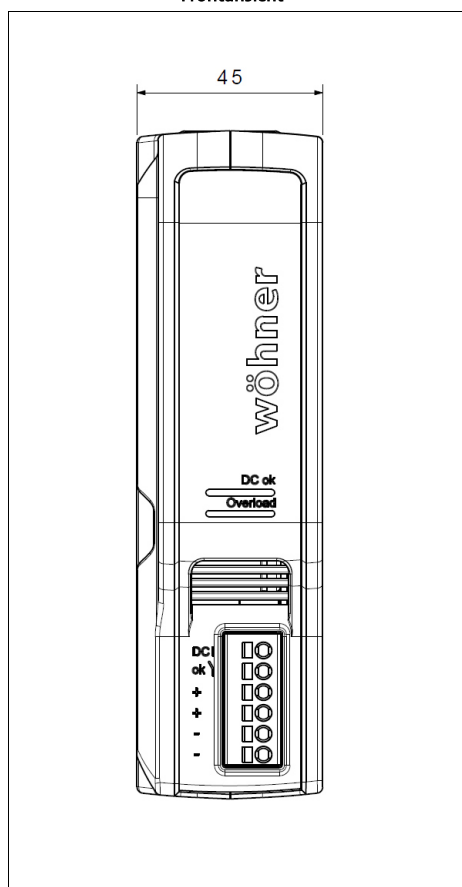
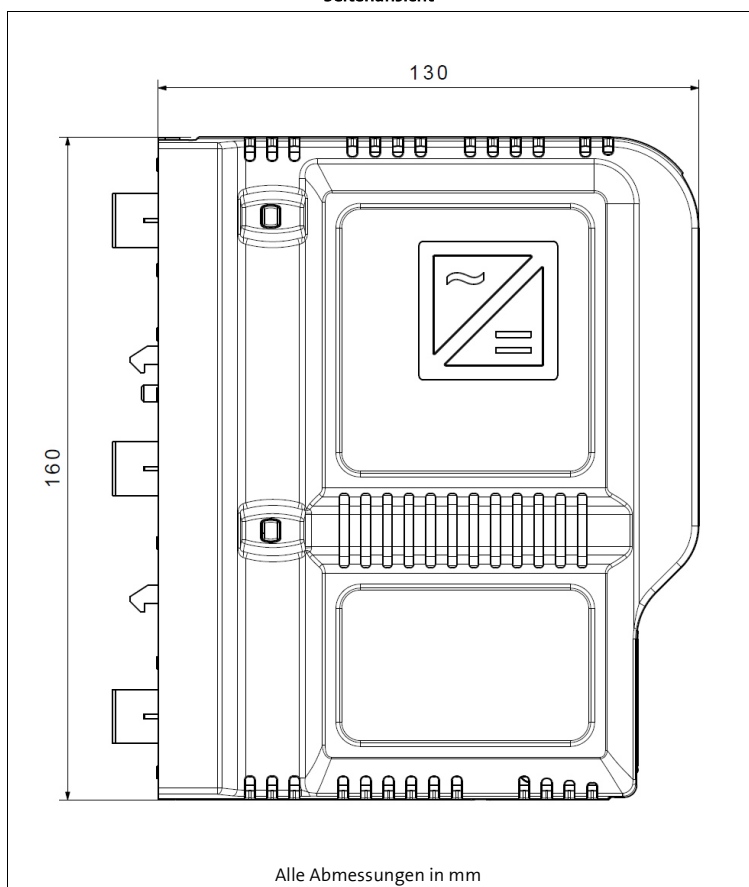


Fig. 19-2  
Seitenansicht



## 20. ANWENDUNGSHINWEISE

### 20.1. INDUKTIVE UND KAPAZITIVE LASTEN

Lasten wie Bremsmotoren und Induktivitäten können Spannung an die Stromversorgung zurückspeisen. Diese Eigenschaft wird auch als Rückspannungsfestigkeit oder Widerstand gegen Rück-E.M.F. (Electro Magnetic Force) genannt.

Diese Stromversorgung ist resistent und zeigt keine Fehlfunktion, wenn eine Last Spannung an die Stromversorgung zurückspeist. Es spielt keine Rolle, ob die Stromversorgung ein- oder ausgeschaltet ist.

Die maximal zulässige Rückkopplungsspannung beträgt 35 Vdc. Die absorbierende Energie kann entsprechend dem eingebauten groß dimensionierten Ausgangskondensator berechnet werden, der in Kapitel 5 spezifiziert ist.

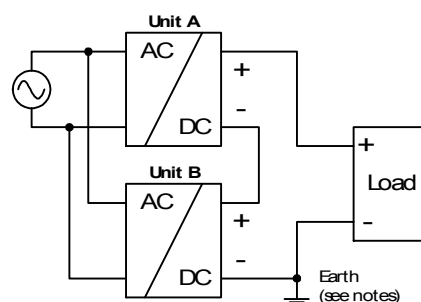
### 20.2. SERIENSCHALTUNG

Bis zu drei Netzteile können für höhere Ausgangsspannungen in Reihe geschaltet werden.

Bitte beachten Sie: Spannungen mit einem Potential über 60Vdc zählen nicht mehr zu SELV und können gefährlich sein. Solche Spannungen müssen berührungssicher installiert werden. Erdung des Ausgangs ist erforderlich, wenn die Summe der Ausgangsspannung über 60 VDC liegt.

Vermeiden Sie Rückspannungen (z. B. von einem Bremsmotor oder einer Batterie), die an die Ausgangsklemmen angelegt wird.

Achten Sie darauf, dass Ableitstrom, EMB, Einschaltstrom und Oberschwingungen bei Verwendung mehrerer Netzteile zunehmen.



### 20.3. PARALLELBETRIEB ZUR LEISTUNGSERHÖHUNG

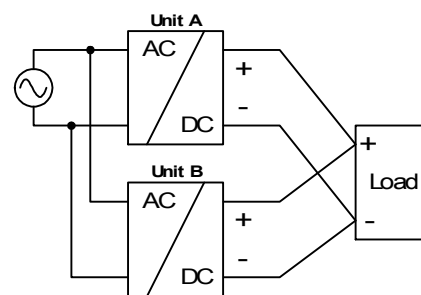
Eine Parallelschaltung von Stromversorgungen für höhere Ausgangsleistung ist für Umgebungstemperaturen bis + 45 ° C zulässig.

Das Gerät verfügt über eine "Soft-Output-Regelcharakteristik" (Parallel Use Mode), um eine Stromaufteilung zwischen mehreren Geräten zu erreichen, wenn diese parallel geschaltet sind. Die "Soft-Output-Regelcharakteristik" regelt die Ausgangsspannung so, dass die Spannung im Leerlauf ca. 4% höher als bei 10A Last (siehe Kapitel 5).

Wenn mehr als drei Einheiten parallel geschaltet sind, ist an jedem Ausgang eine Sicherung oder ein Leistungsschalter mit einem Nennstrom von 15 A oder 16 A erforderlich. Alternativ kann auch eine Diode oder ein Redundanzmodul verwendet werden.

Schalten Sie alle Einheiten gleichzeitig ein, um den Überlastungsmodus HiccupPLUS zu vermeiden. Es kann auch erforderlich sein, die Eingangsleistung zu schalten (Ausschalten für mindestens fünf Sekunden), wenn der Ausgang aufgrund von Überlast oder Kurzschluss im HiccupPLUS-Modus war und der erforderliche Ausgangsstrom höher als der Strom einer Einheit ist.

Achten Sie darauf, dass Ableitstrom, EMB, Einschaltstrom und Oberschwingungen bei Verwendung mehrerer Netzteile zunehmen.



## GENERAL DESCRIPTION

BROOME10 is an industrial grade power supply for 3-Phase mains systems designed for use on the Crossboard connection system from company Wöhner.

It provides a floating, stabilized and galvanically separated SELV/PELV output voltage.

The most outstanding features of BROOME10 are the high efficiency, the high immunity to transients and power surges, the advanced inrush current limitation, the active PFC and the wide operational temperature range.

Technical Data		
Output voltage	DC 24V	0/+6% over entire load range
Adjustment range	-	
Output current	10A	Below +50°C ambient
	5A	At +70°C ambient
Derate linearly between +50°C and +70°C		
Input voltage AC	AC 380-480V	-10%/ +15%
Mains frequency	50-60Hz	±6%
Input current AC	0.77 / 0.62A	At 400 / 480Vac
Power factor	0.70 / 0.73	At 400 / 480Vac
Input inrush current	1.5 / 1.5Apk	At 400 / 480Vac
Efficiency	94.9 / 94.8%	At 400 / 480Vac
Losses	12.8 / 13.2W	At 400 / 480Vac
Hold-up time	20 / 20ms	At 400 / 480Vac
Temperature range	-25°C to +70°C	
Size (w x h x d)	45x160x130mm	
Weight	550g / 1.21lb	

## ORDER NUMBERS

BROOME10 CrossBoard® 36200

## MARKINGS

For details and a complete approval list see section 18.



## INDEX

---

The information given in this document is correct to the best of our knowledge and experience at the time of publication. If not expressly agreed otherwise, this information does not represent a warranty in the legal sense of the word. As the state of our knowledge and experience is constantly changing, the information in this data sheet is subject to revision. We therefore kindly ask you to always use the latest issue of this document (consult PULS).

No part of this document may be reproduced or utilized in any form without our prior permission in writing.

## TERMINOLOGY AND ABBREVIATIONS

---

<b>PE and <math>\oplus</math> symbol</b>	PE is the abbreviation for <b>Protective Earth</b> and has the same meaning as the symbol $\oplus$ .
<b>Earth, Ground</b>	This document uses the term “earth” which is the same as the U.S. term “ground”.
<b>T.b.d.</b>	To be defined, value or description will follow later.
<b>AC 400V</b>	A figure displayed with the AC or DC before the value represents a nominal voltage with standard tolerances (usually $\pm 15\%$ ) included. E.g.: DC 12V describes a 12V battery disregarding whether it is full (13.7V) or flat (10V)
<b>400Vac</b>	A figure with the unit (Vac) at the end is a momentary figure without any additional tolerances included.
<b>50Hz vs. 60Hz</b>	As long as not otherwise stated, AC 400V parameters are valid at 50Hz mains frequency. AC 480V parameters are valid for 60Hz mains frequency.
<b>may</b>	A key word indicating flexibility of choice with no implied preference.
<b>shall</b>	A key word indicating a mandatory requirement.
<b>should</b>	A key word indicating flexibility of choice with a strongly preferred implementation.

## 1. INTENDED USE


---

This device is designed for installation in an enclosure and is intended for general use such as in industrial control, office, communication, and instrumentation equipment.

Do not use this device in equipment, where malfunction may cause severe personal injury or threaten human life.

## 2. INSTALLATION REQUIREMENTS

---

 **WARNING** Risk of electrical shock, fire, personal injury or death.

- Turn power off before working on the device. Protect against inadvertent re-powering.
- Make sure that the wiring is correct by following all local and national codes.
- Do not modify or repair the unit.
- Do not open the unit as high voltages are present inside.
- Use caution to prevent any foreign objects from entering the housing.
- Do not use in wet locations or in areas where moisture or condensation can be expected.
- Do not touch during power-on, and immediately after power-off. Hot surfaces may cause burns.

### **Obey the following installation requirements:**

- Install device in an enclosure providing protection against electrical, mechanical and fire hazards.
- This device may only be installed and put into operation by qualified personnel.
- Do not plug or unplug the device as long as input voltage is present.
- Use the device in a controlled environment. Do not use the device in pollution degree 3 areas without additional protection or in applications where a degree of protection better than IP30 is required.
- The device is designed for convection cooling and does not require an external fan. Do not obstruct airflow and do not cover ventilation grid.
- Keep the following minimum installation clearances when the device is permanently loaded with more than 50% of the nominal current: 40mm on top, 20mm on the bottom, 0mm left and right side.
- Make sure that the wiring is correct by following all local and national codes. Use appropriate copper cables that are designed for a minimum operating temperature of 60°C for ambient temperatures up to +45°C, 75°C for ambient temperatures up to +60°C and 90°C for ambient temperatures up to +70°C. Ensure that all strands of a stranded wire enter the terminal connection.
- This device does not contain serviceable parts. The tripping of an internal fuse is caused by an internal defect. If damage or malfunction should occur during installation or operation, immediately turn power off and send the device to the factory for inspection.
- The device is designed, tested and approved for branch circuits up T.b.d. ampacity without additional protection device. If an external fuse is utilized, do not use circuit breakers smaller than 6A B- or C-Characteristic to avoid a nuisance tripping of the circuit breaker.

### 3. AC-INPUT

The device is suitable to be supplied from TN-, TT- and IT mains networks with AC voltage. It operates from a three-phase mains system but is employing only two legs of the three phase system.

AC input	Nom.	AC 380-480V	-10% / +15%	
AC input range	Min.	342-552Vac	Continuous operation	
Overvoltage resistance	Min.	630Vac	Temporarily allowed	
		Min.	630-700Vac	For maximal 10s (occasional)
		Min.	700-800Vac	For maximal 500ms (occasional)
Allowed voltage L to earth	Max.	552Vac	Continuous according to IEC 62477-1	
Input frequency	Nom.	50–60Hz	±6%	
Turn-on voltage	Typ.	335Vac	Steady-state value, see Fig. 3-1	
Shut-down voltage	Typ.	325Vac	Steady-state value, see Fig. 3-1	
External input protection	See recommendations in chapter 2.			

		AC 400V	AC 480V	
Input current	Typ.	0.77A	0.62A	At 24V, 10A, see Fig. 3-3
Power factor	Typ.	0.70	0.73	At 24V, 10A, see Fig. 3-4 According to DIN 40110-2 for 3-phase systems
Start-up delay	Typ.	200ms	200ms	See Fig. 3-2
Rise time	Typ.	55ms	55ms	At 24V, 10A resistive load, 0mF load capacitance, see Fig. 3-2
		90ms	90ms	at 24V, 10A resistive load, 10mF load capacitance, see Fig. 3-2
Turn-on overshoot	Max.	200mV	200mV	See Fig. 3-2

Fig. 3-1 Input voltage range

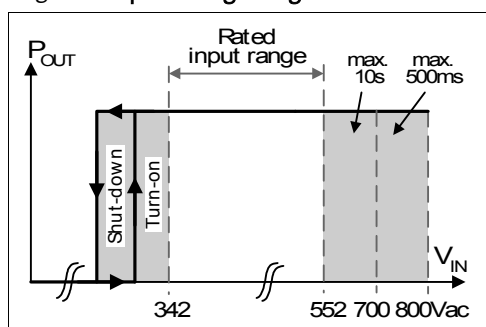


Fig. 3-2 Turn-on behavior, definitions

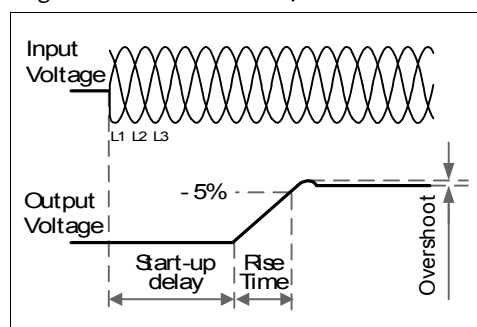


Fig. 3-3 Input current vs. output current

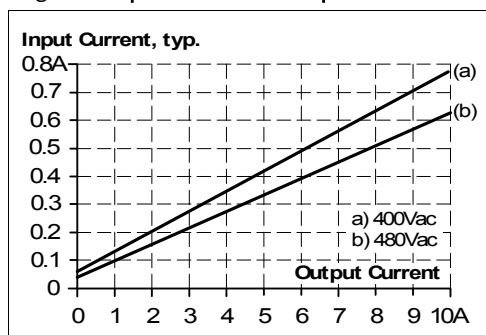
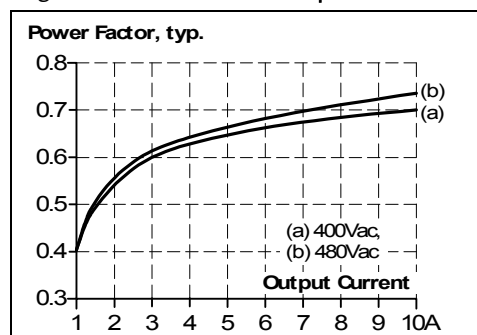


Fig. 3-4 Power factor vs. output current



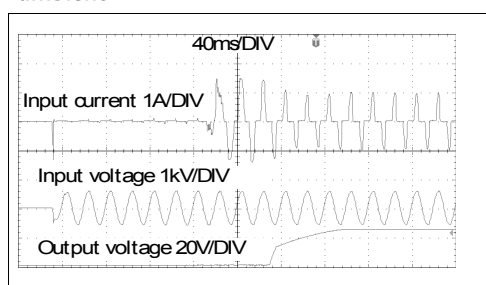
## 4. INPUT INRUSH CURRENT

An active inrush limitation circuit limits the input inrush current after turn-on of the input voltage.

The charging current into EMI suppression capacitors is disregarded in the first microseconds after switch-on.

		AC 400V	AC 480V	
Inrush current	Max.	2Apeak	2Apeak	Temperature independent
	Typ.	1.5Apeak	1.5Apeak	Temperature independent
Inrush energy	Max.	1A <sup>2</sup> s	1A <sup>2</sup> s	Temperature independent

Fig. 4-1 Typical turn-on behaviour at nominal load, 400Vac input and 25°C ambient



## 5. OUTPUT

Output voltage	Nom.	24V	0/+6%
	The device is featured with a “soft output regulation characteristic” (Parallel Use Mode) in order to achieve current share between multiple devices, when they are connected in parallel. The “soft output regulation characteristic” regulates the output voltage in such a manner, that the voltage at no load is approx. 4% higher than at 10A load.		
Adjustment range		-	Not adjustable
Line regulation	Max.	10mV	Between 342 and 552Vac
Load regulation	Typ.	1000mV	Between 0 and 10A, static value, see Fig. 5-1
Ripple and noise voltage	Max.	50mVpp	Bandwidth 20Hz to 20MHz, 50Ohm
Output current	Nom.	10A	At ambient temperatures below +50°C, see Fig. 15-1
	Nom.	5A	At +70°C ambient temperature, see Fig. 15-1
Overload protection		Included	Electronically protected against no-load, overload and short circuit. In case of a protection event, audible noise may occur. No external protection needed.
Overload behaviour		Continuous current	Output voltage above 13Vdc, see Fig. 5-1
		HiccupPLUS mode	Output voltage below 13Vdc, see Fig. 5-1 and Fig. 5-2. The power supply delivers continuous output current for 2.8s. After this, the output is switched off for 7s before a new start attempt with 1.2s is automatically performed. This cycle is repeated as long as the overload exists. If the overload has been cleared, the device will operate normally.
Short-circuit current	Min.	10.4A(1)	Load impedance <50mOhm
	Max.	13A(1)	Load impedance <50mOhm
	Max.	5.0A	Average (R.M.S.) current, load impedance <50mOhm
Output capacitance	Typ.	4 400μF	Included inside the power supply
Capacitive loads	Max.	1F	Max. 2A additional load during charging
Inductive loads		Unlimited	

- 1) Discharge current of output capacitors is not included.

Fig. 5-1 Output voltage vs. output current, typ.

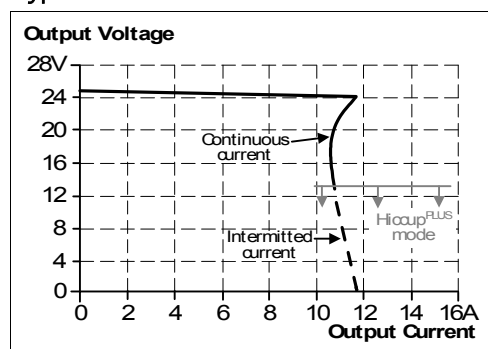
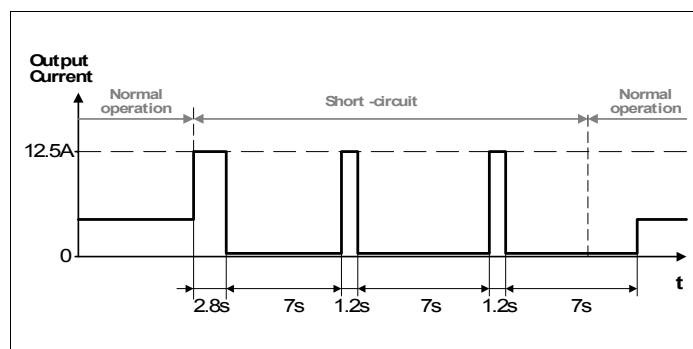


Fig. 5-2 Short-circuit on output, Hiccup<sup>PLUS</sup> mode, typ.





## 6. HOLD-UP TIME

		AC 400V		AC 480V	
Hold-up Time	Typ.	60ms	60ms	At 5A load current	
	Min.	49ms	49ms	At 5A load current	
	Typ.	20ms	20ms	At 10A load current	
	Min.	16ms	16ms	At 10A load current	

Fig. 6-1 Hold-up time vs. input voltage

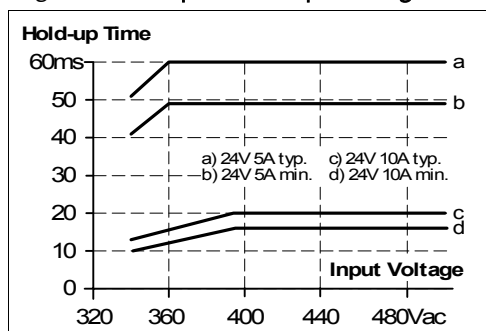
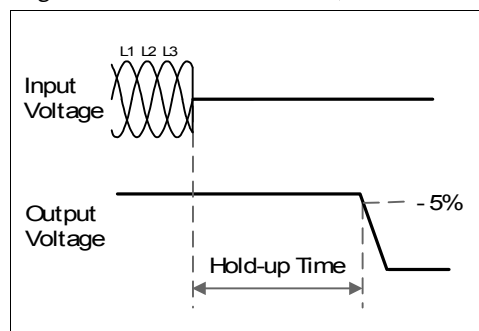


Fig. 6-2 Shut-down behaviour, definitions

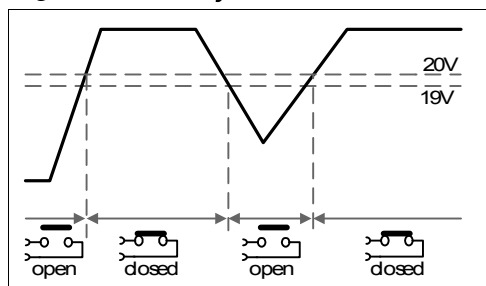


## 7. DC-OK RELAY CONTACT

This feature monitors the output voltage on the output terminals of a running power supply and is independent of back-fed voltage.

Contact closes	As soon as the output voltage reaches typically 20V.
Contact opens	As soon as the output voltage falls below typically 19V.
Switching hysteresis	1V
Contact ratings	Maximal 60Vdc 0.3A, 30Vdc 1A, 30Vac 0.5A, resistive load
	Minimal permissible load: 1mA at 5Vdc
Isolation voltage	See dielectric strength table in chapter 17.

Fig. 7-1 DC-ok relay contact behavior



## 8. EFFICIENCY AND POWER LOSSES

		AC 400V		AC 480V	
Efficiency	Typ.	94.9%	94.8%	At 24V, 10A	
Power losses	Typ.	3.3W	4.0W	At 24V, 0A	
	Typ.	7.6W	8.2W	At 24V, 5A	
	Typ.	12.8W	13.2W	At 24V, 10A	

Fig. 8-1 Efficiency vs. output current, typ.

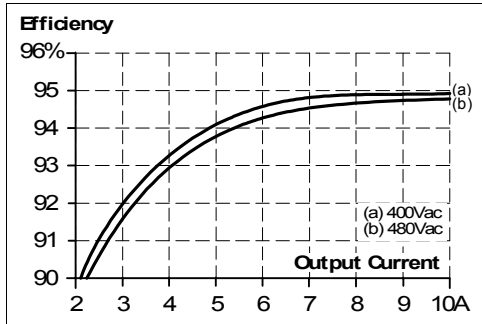


Fig. 8-2 Losses vs. output current, typ.

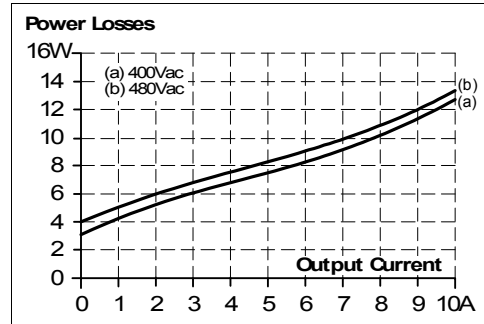


Fig. 8-3 Efficiency vs. input voltage at 10A, typ.

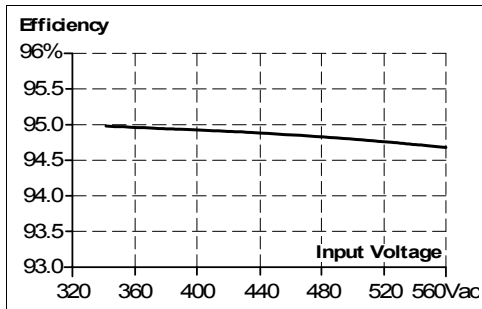
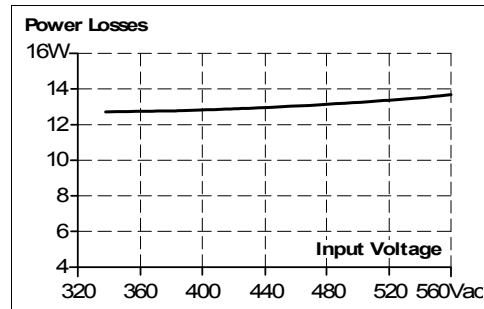


Fig. 8-4 Losses vs. input voltage at 10A, typ.



## 9. LIFETIME EXPECTANCY

The Lifetime expectancy shown in the table indicates the minimum operating hours (service life) and is determined by the lifetime expectancy of the built-in electrolytic capacitors. Lifetime expectancy is specified in operational hours and is calculated according to the capacitor's manufacturer specification. The manufacturer of the electrolytic capacitors only guarantees a maximum life of up to 15 years (131 400h). Any number exceeding this value is a calculated theoretical lifetime which can be used to compare devices.

	AC 400V	AC 480V	
Lifetime expectancy	T.b.d.	T.b.d.	At 5A and 25°C
	T.b.d.	T.b.d.	At 10A and 25°C
	T.b.d.	T.b.d.	At 5A and 40°C
	53 000h	T.b.d.	At 10A and 40°C

## 10. MTBF

MTBF stands for **Mean Time Between Failure**, which is calculated according to statistical device failures, and indicates reliability of a device. It is the statistical representation of the likelihood of a unit to fail and does not necessarily represent the life of a product.

The MTBF figure is a statistical representation of the likelihood of a device to fail. A MTBF figure of e.g. 1 000 000h means that statistically one unit will fail every 100 hours if 10 000 units are installed in the field. However, it can not be determined if the failed unit has been running for 50 000h or only for 100h.

For these types of units the MTTF (**Mean Time To Failure**) value is the same value as the MTBF value.

	AC 400V	AC 480V	
MTBF SN 29500, IEC 61709	T.b.d.	T.b.d.	At 10A and 40°C
	T.b.d.	T.b.d.	At 10A and 25°C
MTBF MIL HDBK 217F	T.b.d.	T.b.d.	At 10A and 40°C; Ground Benign GB40
	T.b.d.	T.b.d.	At 10A and 25°C; Ground Benign GB25
	T.b.d.	T.b.d.	At 10A and 40°C; Ground Fixed GF40
	T.b.d.	T.b.d.	At 10A and 25°C; Ground Fixed GF25

## 11. CONNECTION TERMINALS AND WIRING

The terminals are IP20 Finger safe constructed and suitable for field- and factory wiring.

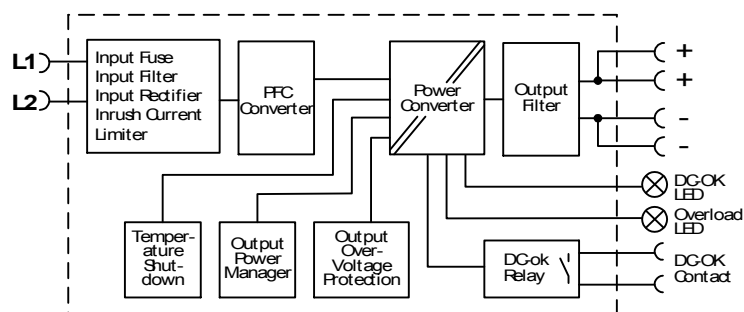
Output and DC-OK	
Type	Push-in termination
Solid wire	Max. 2.5mm <sup>2</sup>
Stranded wire	Max. 2.5mm <sup>2</sup>
Stranded wire with ferrules	T.b.d.
American Wire Gauge	AWG 24-12
Max. wire diameter (including ferrules)	2.3mm
Wire stripping length	10mm / 0.4inch
Screwdriver	3.0mm slotted to open the spring

### Instructions for wiring:

- a) Use appropriate copper cables that are designed for minimum operating temperatures of:  
60°C for ambient up to 45°C and  
75°C for ambient up to 60°C and  
90°C for ambient up to 70°C minimum.
- b) Follow national installation codes and installation regulations!
- c) Ensure that all strands of a stranded wire enter the terminal connection!
- d) Ferrules are recommended.

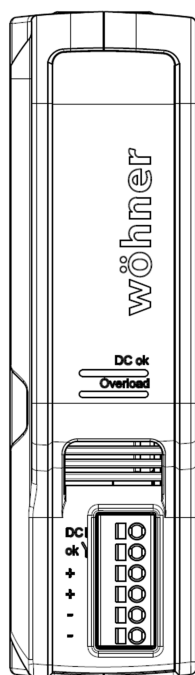
## 12. FUNCTIONAL DIAGRAM

Fig. 12-1 Functional diagram



## 13. FRONT SIDE AND USER ELEMENTS

Fig. 13-1 Front side



- A DC-OK LED**  
The LED is on when the output voltage of a running device is above 20V.
- B Overload LED**  
The LED is on when the output voltage falls below 19V or in case of a short circuit in the output.  
The LED is flashing when the device has switched off due to over-temperature. Input voltage is required.
- C Output Terminals** (push-in terminals)  
(two identical + poles and two identical - poles)  
+ Positive output  
– Negative (return) output
- D DC-OK Relay Contact** (push-in terminals)  
Monitors the output voltage, see chapter 7 for details.

## 14. EMC

EMC Immunity According to EN 61204-3				
Electrostatic discharge	EN 61000-4-2	Contact discharge Air discharge	8kV 8kV	Criterion A Criterion A
Electromagnetic RF field	EN 61000-4-3	80MHz - 6GHz	T.b.d.	Criterion A
Fast transients (Burst)	EN 61000-4-4	Input lines Output lines DC-OK signal (coupling clamp)	4kV 2kV 2kV	Criterion A Criterion A Criterion A
Surge voltage on input	EN 61000-4-5	T.b.d.	2kV 4kV	Criterion A Criterion A
Surge voltage on output	EN 61000-4-5	T.b.d.	1kV 2kV	Criterion A Criterion A
Surge voltage on Signals	EN 61000-4-5	T.b.d.	1kV	Criterion A
Conducted disturbance	EN 61000-4-6	0.15-80MHz	T.b.d.	Criterion A
Mains voltage dips	EN 61000-4-11	0% of 380Vac 40% of 380Vac 70% of 380Vac 0% of 480Vac 40% of 480Vac 70% of 480Vac	0Vac, 20ms 152Vac, 200ms 266Vac, 500ms 0Vac, 20ms 192Vac, 200ms 336Vac, 500ms	Criterion A Criterion B Criterion B Criterion A Criterion B Criterion A
Voltage interruptions	EN 61000-4-11	0% of 380Vac (=0V)	5000ms	Criterion B
Powerful transients	VDE 0160	Over entire load range	1584V, 1.3ms	Criterion A

### Criteria:

- A:** Power supply shows normal operation behavior within the defined limits.  
**B:** Temporary loss of function or performance during the tests - self recoverable.

EMC Emission According to EN 61204-3		
Conducted emission input lines	EN 55011, EN 55015, EN 55022, FCC Part 15, CISPR 11, CISPR 22	Class A
Conducted emission output lines 2)	IEC/CISPR 16-1-2, IEC/CISPR 16-2-1	Not required, not considered to be a DC-mains
Radiated emission	EN 55011, EN 55022	Class A
Harmonic input current	EN 61000-3-2	Class A fulfilled
Voltage fluctuations, flicker	EN 61000-3-3	Fulfilled, tested with constant current loads, non pulsing

This device complies with FCC Part 15 rules.

Operation is subjected to following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Switching Frequencies		
PFC converter	25-120kHz	Input voltage dependent
Main converter	100 to 130kHz	Output load dependent
Auxiliary converter	30kHz	Fixed frequency

## 15. ENVIRONMENT

Operational temperature 1)	-25°C to +70°C (-13°F to 158°F)	Reduce output power according to Fig. 15-1
Storage temperature	-40°C to +85°C (-40°F to 185°F)	For storage and transportation
Output de-rating	6W/°C	Between +50°C and +70°C (122°F to 158°F)
Humidity	5 to 95% r.h.	According to IEC 60068-2-30 Do not energize while condensation is present.
Vibration sinusoidal 2)	T.b.d.	According to IEC 60068-2-6
Shock 2)	T.b.d.	According to IEC 60068-2-27
Altitude	0 to 2000m (0 to 6 560ft)	Without any restrictions
	2000 to 4000m (6 560 to 13 120ft)	Reduce output power or ambient temperature, see Fig. 15-2.
Altitude de-rating	15W/1000m or 5°C/1000m	Above 2000m (6500ft), see Fig. 15-2
Over-voltage category	T.b.d.	According to IEC 62477-1 for altitudes up to 2000m
	T.b.d.	According to IEC 60950-1 for altitudes from 2000m to 4000m
	T.b.d.	According to IEC 62477-1 for altitudes from 2000m to 4000m
Degree of pollution	2	According to IEC 62477-1, not conductive
LABS compatibility	The unit does not release any silicone or other LABS-critical substances and is suitable for use in paint shops.	
Audible noise	Some audible noise may be emitted from the power supply during no load, overload or short circuit.	

- 1) Operational temperature is the same as the ambient or surrounding temperature and is defined as the air temperature 2cm below the unit.  
2) Tested when device is mounted onto the CrossBoard.

Fig. 15-1 Output current vs. ambient temp.

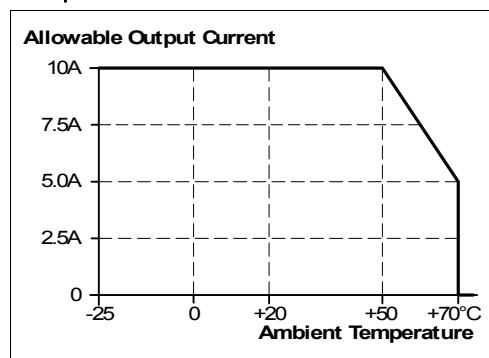
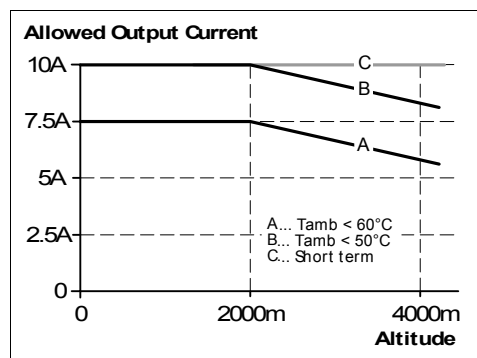


Fig. 15-2 Output current vs. altitude



## 16. SAFETY AND PROTECTION FEATURES

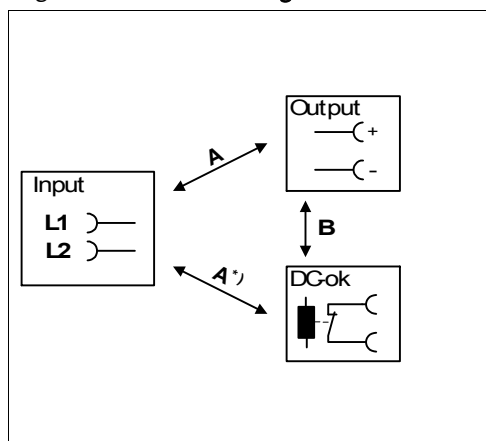
Input / output separation	Double or reinforced galvanic isolation	
	SELV	According to IEC/EN 60950-1
	PELV	According to IEC/EN 60204-1, EN 62477-1, IEC 60364-4-41
Isolation resistance	> 500M $\Omega$	At delivered condition between input and output, measured with 500Vdc
	> 500M $\Omega$	At delivered condition between output and DC-OK contacts, measured with 500Vdc
Output over-voltage protection	Typ. 30.5Vdc Max. 32Vdc	In case of an internal power supply defect, a redundant circuit limits the maximum output voltage. The output shuts down and automatically attempts to restart.
Class of protection	II	According to IEC 61140 A PE (Protective Earth) connection is not required
Degree of protection	IP 30	EN/IEC 60529
Over-temperature protection	Yes	Output shut-down with automatic restart. The temperature sensor is installed on critical components inside the unit and turns the unit off in safety critical situations, which can happen e.g. when de-rating requirements are not observed, ambient temperature is too high, ventilation is obstructed or the de-rating requirements for different mounting orientation is not followed. There is no correlation between the operating temperature and turn-off temperature since this is dependent on input voltage, load and installation methods.
Input transient protection	MOV (Metal Oxide Varistor)	For protection values see chapter 14 (EMC).
Internal input fuse	Included	Not user replaceable slow-blow high-braking capacity fuse.
Touch current (leakage current)	Max. 0.25mA	



## 17. DIELECTRIC STRENGTH

The output voltage is floating and has no ohmic connection to the ground. Type and factory tests are conducted by the manufacturer. Field tests may be conducted in the field using the appropriate test equipment which applies the voltage with a slow ramp (2s up and 2s down). Connect all input-terminals together as well as all output poles before conducting the test. When testing, set the cut-off current settings to the value in the table below.

Fig. 17-1 Dielectric strength



		A	B
Type test	60s	3400Vac	500Vac
Factory test	5s	2500Vac	500Vac
Field test	5s	2000Vac	500Vac
Cut-off current setting for field test		> 2mA	> 1mA

To fulfil the PELV requirements according to EN 60204-1 § 6.4.1, we recommend that either the + pole, the – pole or any other part of the output circuit shall be connected to the protective earth system. This helps to avoid situations in which a load starts unexpectedly or can not be switched off when unnoticed earth faults occur.

B\*) When testing input to DC-OK ensure that the maximal voltage between DC-OK and the output is not exceeded (column D). We recommend connecting DC-OK pins and the output pins together when performing the test.

## 18. NORMS AND APPROVALS

EC Declaration of Conformity		The CE mark indicates conformance with the - EMC directive and the - Low-voltage directive (LVD).
UL 61010-2-201 planned		Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use Part 2-201: Particular Requirements for Control Equipment; Listed product E-File: T.b.d.
IEC 61010-2-201 planned		CB-Scheme Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use Part 2-201: Particular Requirements for Control Equipment
IEC 62477-1 T.b.d.		Safety requirements for power electronic converter systems and equipment T.b.d.
IEC/EN 61558-2-16 (Annex BB)	Safety Isolating Transformer	Safety Isolating Transformers corresponding to Part 2-6 of the IEC/EN 61558
RoHS Directive		Directive 2011/65/EU of the European Parliament and the Council of June 8th, 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
REACH Directive		Directive 1907/2006/EU of the European Parliament and the Council of June 1st, 2007 regarding the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)

## 19. PHYSICAL DIMENSIONS AND WEIGHT

Width	45mm 1.77"
Height	160mm 6.3"
Depth	130mm 5.12"
Weight	550g / 1.21lb
Housing material	T.b.d.
Installation clearances	See chapter 2

Fig. 19-1  
Front view

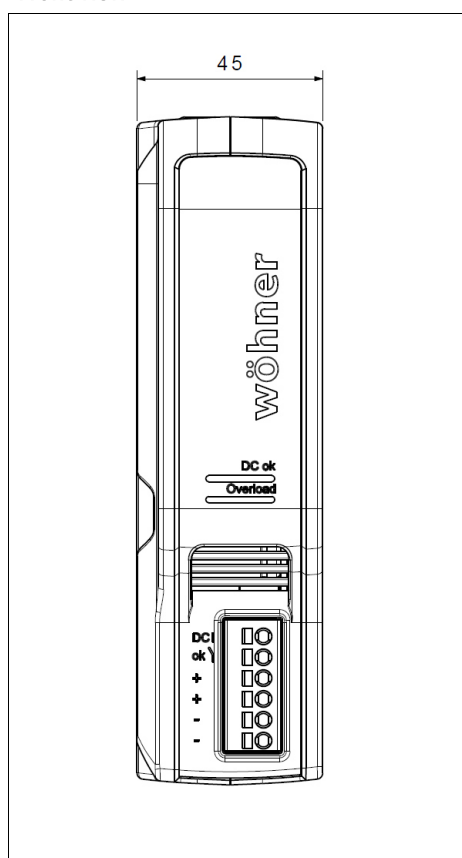
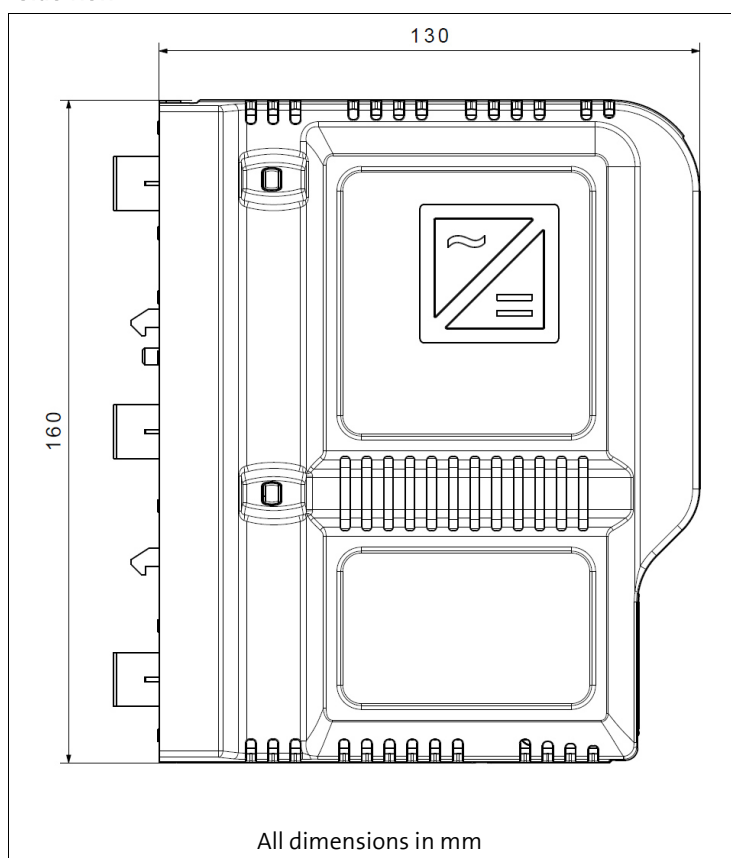


Fig. 19-2  
Side view



## 20. APPLICATION NOTES

### 20.1. BACK-FEEDING LOADS

Loads such as decelerating motors and inductors can feed voltage back to the power supply. This feature is also called return voltage immunity or resistance against Back- E.M.F. (Electro Magnetic Force).

This power supply is resistant and does not show malfunctioning when a load feeds back voltage to the power supply. It does not matter whether the power supply is on or off.

The maximum allowed feed-back-voltage is 35Vdc. The absorbing energy can be calculated according to the built-in large sized output capacitor which is specified in chapter 5.

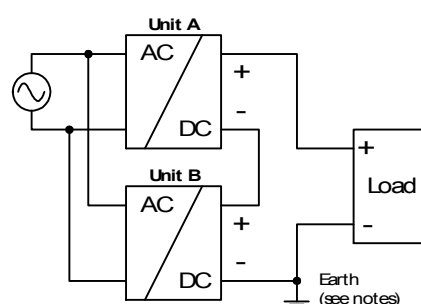
### 20.2. SERIES OPERATION

Up to three power supplies can be connected in series for higher output voltages.

Please note: Voltages with a potential above 60Vdc are not SELV any more and can be dangerous. Such voltages must be installed with a protection against touching. Earthing of the output is required when the sum of the output voltage is above 60Vdc.

Avoid return voltage (e.g. from a decelerating motor or battery) which is applied to the output terminals.

Pay attention that leakage current, EMI, inrush current, harmonics will increase when using multiple power supplies.



### 20.3. PARALLEL USE TO INCREASE OUTPUT POWER

A parallel connection of power supplies for higher output power is allowed for ambient temperatures up to +45°C.

The device is featured with a “soft output regulation characteristic” (Parallel Use Mode) in order to achieve current share between multiple devices, when they are connected in parallel. The “soft output regulation characteristic” regulates the output voltage in such a manner, that the voltage at no load is approx. 4% higher than at 10A load. See also chapter 5.

If more than three units are connected in parallel, a fuse or circuit breaker with a rating of 15A or 16A is required on each output. Alternatively, a diode or redundancy module can also be utilized.

Energize all units at the same time to avoid the overload Hiccup<sup>PLUS</sup> mode. It also might be necessary to cycle the input power (turn-off for at least five seconds), if the output was in Hiccup<sup>PLUS</sup> mode due to overload or short circuits and the required output current is higher than the current of one unit.

Pay attention that leakage current, EMI, inrush current, harmonics will increase when using multiple power supplies.

