

80PS080X3.10-01

Leistungsversorgungsmodul

Version: **1.08 (Oktober 2023)**

Bestellnr.: **MA80PS080X3.10-01**

1 Leistungsversorgungsmodul

Das Leistungsversorgungsmodul 80PS080X3.10-01 verfügt über integrierte Diagnosemöglichkeiten, einen Chopper-Ausgang zum Anschließen eines externen Bremswiderstandes, einen zusätzlichen 24 V Ausgang und die Möglichkeit mehrere Module parallel zu schalten. Die Ausgangsspannung und die Strombegrenzung sind über Feldbus (X2X Link) konfigurierbar.

- Eingang: 3x 380 bis 480 VAC $\pm 10\%$
- Ausgangsspannung über X2X Link einstellbar
- Statusinformationen über X2X Link rücklesbar
- Chopper-Ausgang für Anschluss eines externen Bremswiderstands
- Dreiphasen-Wide-Range-Eingang
- Geschlossenes Metallgehäuse

1.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
80PS080X3.10-01	Leistungsversorgungsmodul Leistungsversorgungsmodul, Eingang 3x 380-480VAC $\pm 10\%$, Leistungsausgang 24-80VDC 16,6A (max. 1000W), Spannungsausgang 24VDC 2A, X2X Link Schnittstelle, integrierter Bremschopper, Wandmontage. Feldklemmen gesondert bestellen!	
	Erforderliches Zubehör	
	Feldklemmensätze	
80XPS080X3.10-01A	Schraubklemmensatz für 80PS080X3.10-01: 1x 0TB3104-7021, 1x 0TB3104-7022, 1x 0TB3102-7010, 1x 0TB1110.8010, 1x 0TB103.3	
	Optionales Zubehör	
80XBR0025.010-11	Bremswiderstand Bremswiderstand für Leistungsversorgungsmodul 80PS080X3.10-01 2,5 Ω 100 W	

Tabelle 1: 80PS080X3.10-01 - Bestelldaten

Datenblatt siehe www.br-automation.com

1.2 Technische Daten

Bestellnummer	80PS080X3.10-01
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xA7A9
Status-LED	Ja
Potenzialtrennung	
Netzeingang - Leistungsausgang	Ja
Netzeingang - 24 VDC	Ja
Leistungsausgang - 24 VDC	Nein
X2X Link - Netzeingang	Ja
X2X Link - Leistungsausgang	Ja
X2X Link - 24 VDC	Ja
Anschlussart	Maximal 25 m Leitungslänge zum Leistungsversorgungsmodul
Zulassungen	
CE	Ja
UKCA	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
EAC	Ja
KC	Ja
Netzeingang	
Eingangsspannungsbereich	3x 380 bis 480 VAC $\pm 10\%$
Eingangsstrom bei Volllast	3x 2,2 A bei 400 VAC 3x 1,8 A bei 480 VAC
Frequenzbereich der Netzspannung	50 bis 60 Hz $\pm 5\%$

Tabelle 2: 80PS080X3.10-01 - Technische Daten

Leistungsversorgungsmodul

Bestellnummer	80PS080X3.10-01
Phasenausfalldetektor	Ja
Netzausfallüberbrückung	10 ms (bei Vollast)
Leistungsfaktor (cos φ)	0,72 @ 400 V 1kW 0,69 @ 480 V 1kW
Ableitstrom gegen PE	<3,5 mA
Schutzbeschaltung	Transientenüberspannungsschutz durch Varistor
Absicherung	
intern	Jede Phase ist intern mit 5 A abgesichert
extern	Externe Absicherung ggf. für Leitungsschutz erforderlich
Leistungsausgang	
Ausgangsleistung	max. 1000 W Dauerleistung
Ausgangsschutz	Kurzschluss-, überlast- und leerlauffest
Regelgenauigkeit	$\pm 2\%$
Rückerispeisefestigkeit	Ja, <100 VDC
Ausgangsspannung ¹⁾	24 bis 80 VDC
Ausgangsstrom	
24 bis 60 VDC	max. 16,6 A Dauerstrom
60 bis 80 VDC	max. 16,6 bis 12,5 A Dauerstrom
Überlast-/Pulsbelastbarkeit	
Überlaststrom	20% Überstrom
Überlastdauer	2 s
Einschaltzeit	<5 s (gilt nicht während Firmware-Update)
Parallelschaltung	Ja, max. 3 Netzteile, zur Redundanz und Leistungserhöhung
Serienschaltung	Nein
max. kapazitive Last	Unbegrenzt
Spannungsausgang 24 VDC	
Spannungsbereich	24 VDC $\pm 10\%$
Ausgangsstrom	max. 2 A Dauerstrom
Ausgangsschutz	Kurzschluss-, überlast- und leerlauffest
Parallelschaltung	Nein
Chopper-Ausgang ¹⁾	
Ansprechschwelle für Chopper-Aktivierung	29 bis 95 VDC (einstellbar)
Übertemperaturschutz (Chopper intern)	Ja
Ausgangsstrom / Ausgangsleistung	
Dauerstrom / Dauerleistung	30 A
Maximalstrom / Maximalleistung	40 A
Schnittstellen	
Anwenderschnittstelle	
Ausführung	10-polige Feldklemme
Typ	X2X Link
min. X2X Link Zykluszeit	250 μ s
Wirkungsgrad, Zuverlässigkeit	
Wirkungsgrad	>92%
Verlustleistung	
Nennlast	90 W
Leerlauf	30 W
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
senkrecht	Ja
Belüftung/Kühlung	Interner geregelter Lüfter
Schutzart nach EN 60529	IP20
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	0 bis 50°C
Lagerung	-25 bis 85°C
Transport	-25 bis 85°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend
Mechanische Eigenschaften	
Material	Stabiles Metallgehäuse
Abmessungen	
Breite	67,5 mm
Höhe	257 mm
Tiefe	219 mm
Gewicht	3,75 kg

Tabelle 2: 80PS080X3.10-01 - Technische Daten

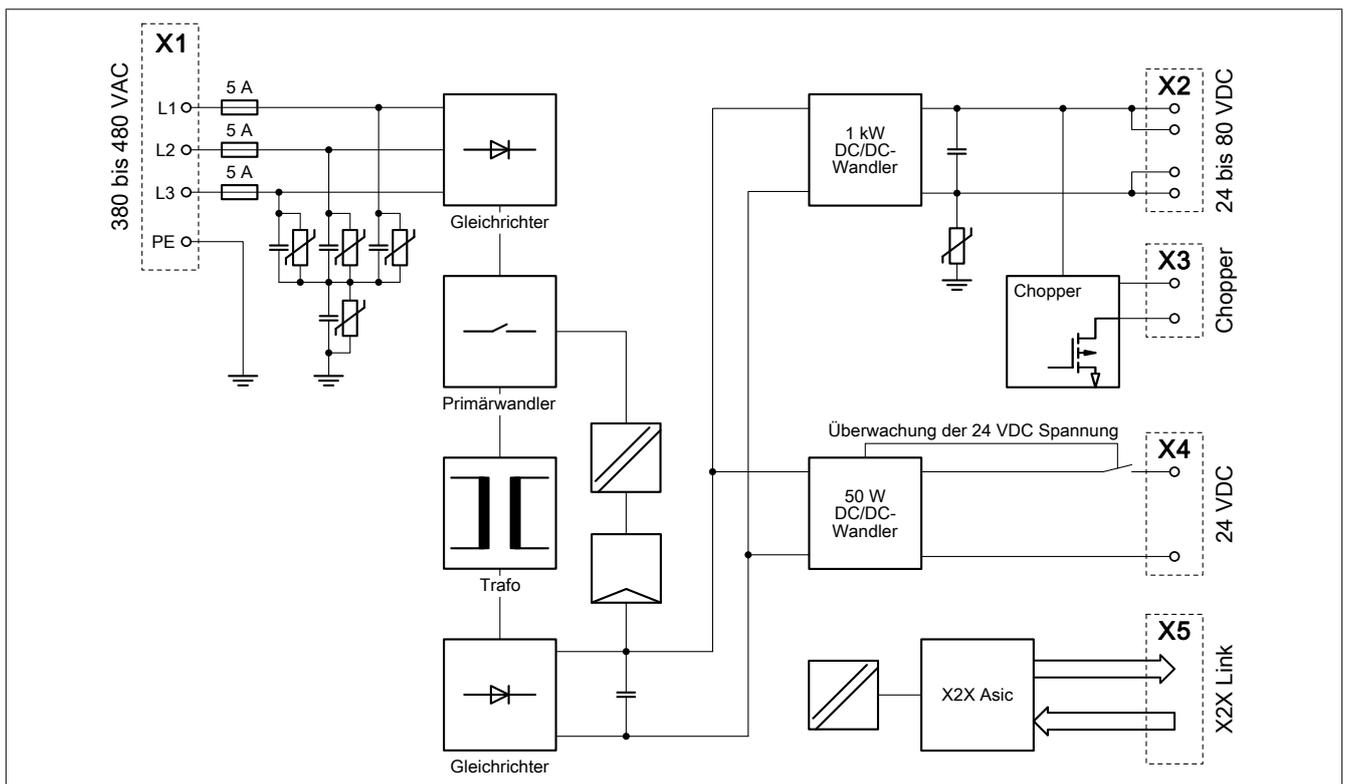
1) Über X2X Kommunikation einstellbar

1.3 Status-LEDs

Abbildung	Beschreibung			
	Statusanzeigen für die Modulfunktionalität			
	RDY	Farbe	Zustand	Beschreibung
	Rot	Aus	Aus	Modul nicht versorgt oder betriebsbereit
		Ein	Ein	Modul im Fehler- oder Resetzustand
		Single Flash		Warnung/Fehler eines I/O-Kanals, Leistungsausgang ist abgeschaltet.
		Double Flash		24 VDC Ausgang ist abgeschaltet
	Grün	Aus	Aus	Modul nicht versorgt
		Single Flash		Modus Reset
		Double Flash		Modus Firmware-Update
		Blinkend		Modus PREOPERATIONAL
		Ein	Ein	Modus RUN
	Statusanzeigen für X2X Verbindung			
	X2Xe / X2Xr	Rot(X2Xe)	Grün (X2Xr)	Beschreibung
	Aus	Aus	Aus	X2X nicht versorgt
	Ein	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	Aus	Ein	Ein	RUN: X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
	Ein	Aus	Aus	X2X Link versorgt, keine X2X Link Kommunikation
	Statusanzeigen für Motoren			
	LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
	Stat	Orange	Aus	Brems-Chopper aus
Ein			Brems-Chopper ein	

Tabelle 3: Status-LEDs

1.4 Blockschaltbild



Die Erdung des Minus-Anschlusses (-) der ACOPOSmicro Spannungsversorgung X2 ist möglich.

1.5 Parallelbetrieb

Wird mehr Ausgangsstrom benötigt, können mehrere Leistungsversorgungsmodule miteinander verbunden und parallel betrieben werden. Dazu muss die SPS sicherstellen, dass bei den miteinander verbundenen Ausgängen die gleiche Spannung eingestellt wird.

Das Aktivieren des Parallelbetriebs bewirkt eine möglichst gleiche Aufteilung des Stroms auf die verbundenen Leistungsversorgungsmodule. Bei großen Ausgangsströmen ist allerdings die Spannung geringfügig kleiner als die eingestellte. Die Absenkung der Ausgangsspannung beträgt ca. 0,2 V pro A des Ausgangsstroms eines Netzteils.

Information:

Für den Parallelbetrieb sind folgende Vorgaben einzuhalten:

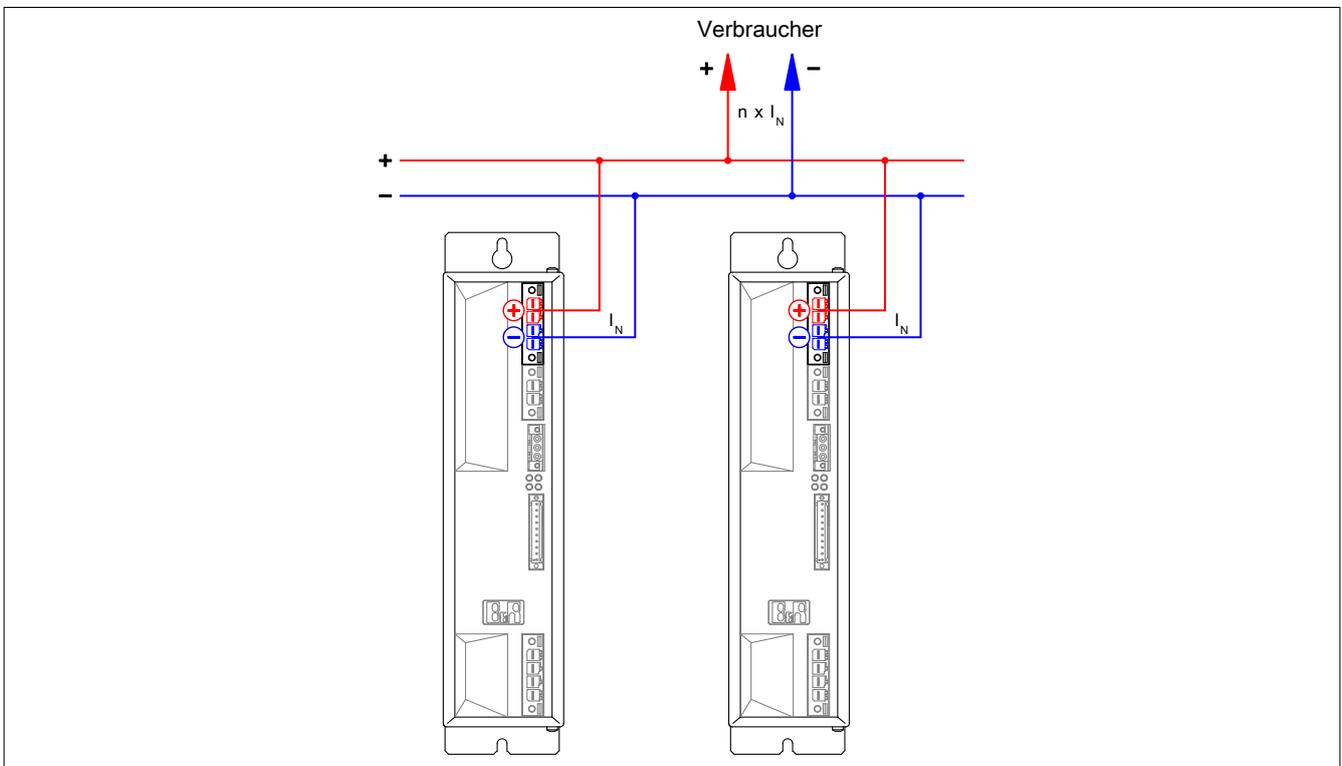
- **Alle Leistungsversorgungsmodule müssen für den Parallelbetrieb konfiguriert sein, bevor durch Schreiben der Spannungskonfiguration der Ausgang eingeschaltet wird**
- **Für jedes Leistungsversorgungsmodul muss die gleiche Spannung eingestellt werden.**

Für eine symmetrische Stromaufteilung empfehlen wir, alle Kabelverbindungen von den Leistungsversorgungsmodulen zu einer Sammelschiene in gleicher Länge und mit gleichem Leiterquerschnitt auszuführen!

Leistungserhöhung

Bei n parallel geschalteten Leistungsversorgungsmodulen steht ein Ausgangsstrom von $n \times I_N$ zur Verfügung.

Die Parallelschaltung zur Leistungserhöhung findet ihren Einsatz bei der Erweiterung bestehender Anlagen. Es wird eine Parallelschaltung empfohlen, wenn die Stromversorgung nicht den Strombedarf des leistungsstärksten Verbrauchers abdeckt. Ansonsten sollten die Verbraucher auf voneinander unabhängige Leistungsversorgungsmodule aufgeteilt werden.



Information:

Es können maximal drei (3) Leistungsversorgungsmodule parallelgeschaltet werden!

Redundanzbetrieb

Diese Variante des Parallelbetriebs eignet sich zur Versorgung in Anlagen, die besonders hohe Anforderungen an die Betriebssicherheit stellen. Kommt es im Primärkreis eines Leistungsversorgungsmoduls zu einem Defekt, so übernimmt automatisch das andere Leistungsversorgungsmodul unterbrechungsfrei die vollständige Stromversorgung.

Zu diesem Zweck werden die parallel zu schaltenden Leistungsversorgungsmodule so dimensioniert, dass der Gesamtbedarf aller Verbraucher von einem Leistungsversorgungsmodul vollständig abgedeckt werden kann. 100% Redundanz erfordert externe Entkoppeldioden!

1.6 Fehlerüberwachung

1.6.1 Phasenerkennung

Fällt eine der drei Phasen des Versorgungsnetzes aus, wird keine Leistung mehr am Leistungsausgang abgegeben.

1.6.2 Überlastüberwachung

Der Leistungsausgang wird auf Überlastung überwacht. Dabei sind kurzfristige Überlastströme von 120% des Nennstroms für eine Dauer von 2 s erlaubt (Pulsbelastung).

Ist die Überlastüberwachung aktiv, wird der Ausgangsstrom auf 90% des Nennstroms begrenzt. Durch Quittierung des Fehlers kann der Überlastbetrieb wieder aktiviert werden.

Das Netzteil ist auf eine Nennleistung von $P_N = 1000 \text{ W}$ ausgelegt:

- **U ≤ 60 V:**
Überlastüberwachung mit konstantem Nennstrom von $I_N = 16,6 \text{ A}$
- **60 V < U < 80 V:**
Nennstrom für Überlastüberwachung errechnet sich aus $I_N = P_N / U$
- **U = 80 V:**
Überlastüberwachung mit konstantem Nennstrom von $I_N = 12,5 \text{ A}$

1.6.2.1 Abschaltcharakteristik Leistungsausgang

Folgende Abschaltcharakteristik gilt für den Leistungsausgang des Netzteils:

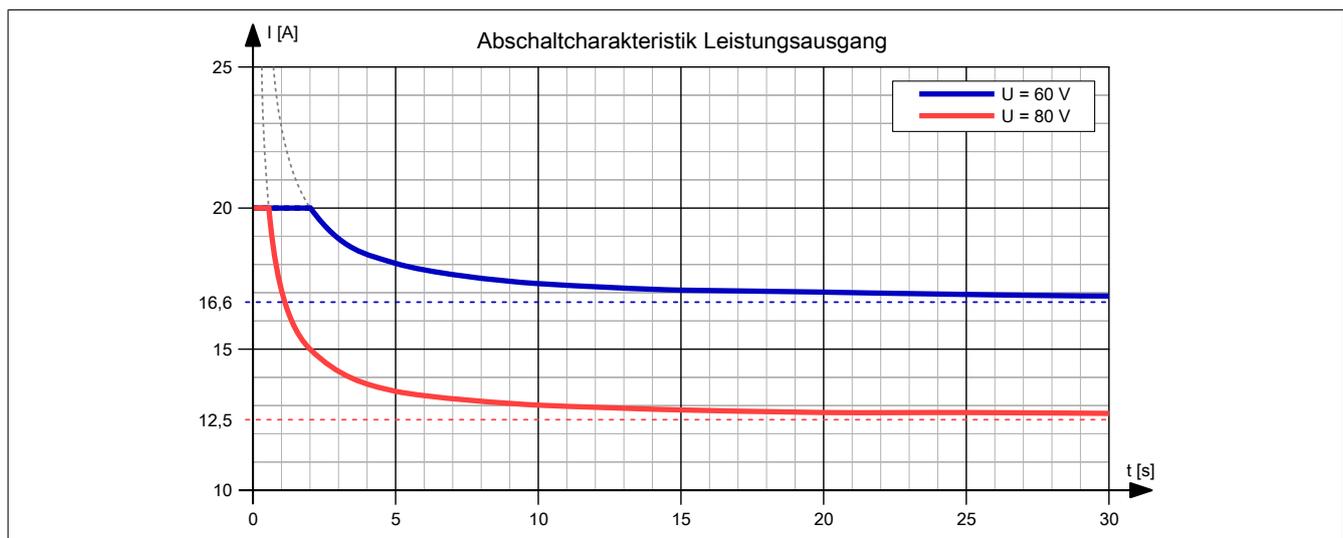


Abbildung 1: Abschaltcharakteristik Leistungsausgang

* Bedingt durch interne Kapazitäten ist es möglich, dass auch mehr als der limitierte Strom ausgegeben wird.

Die Kurve der Abschaltcharakteristik wird durch den maximalen Ausgangsstrom $I_{\max} = 20 \text{ A}$ begrenzt.

1.6.2.2 Ausgangsstrom bei Überlast

Auf Grund der Abschaltcharakteristik darf das Leistungsversorgungsmodul **kurzzeitig** überlastet werden:

Ausgangsspannung	Ausgangsnennstrom (=100%)	120% Überlast für max. 2 s	Maximale Überlastung		
			I_{\max}	Überlast	max. Dauer
24 bis 60 VDC	16,6 A	20 A	20 A	120%	2 s
60 bis 80 VDC	Ausgangsstrom $I_N = P_N / U$	$1,2 \cdot I_N$	20 A	$20 \text{ A} / I_N$	Diagramm
80 VDC	12,5 A	15 A	20 A	160%	0,57 s

Tabelle 4: Überlastverhalten

1.6.3 Temperaturfehler

Wenn die gemessene Temperatur die Maximaltemperatur von 80°C überschreitet, wird der Leistungsausgang abgeschaltet und ein Fehler gemeldet. Unterschreitet die Temperatur 75°C kann der Ausgang durch Quittierung des Fehlers wieder in Betrieb genommen werden.

1.6.4 Temperaturmodell des Bremswiderstands

Die Temperatur des Bremswiderstands wird nicht gemessen sondern anhand von thermischen Modellparametern berechnet.

Die folgende Formel gilt für $P_B = \text{konstant}$:

$$T_B = P_B \cdot R_{Bth} - (P_B \cdot R_{Bth} - T_{B0} + T_{Amb}) \cdot e^{-\left(\frac{t}{C_{Bth} \cdot R_{Bth}}\right)} + T_{Amb}$$

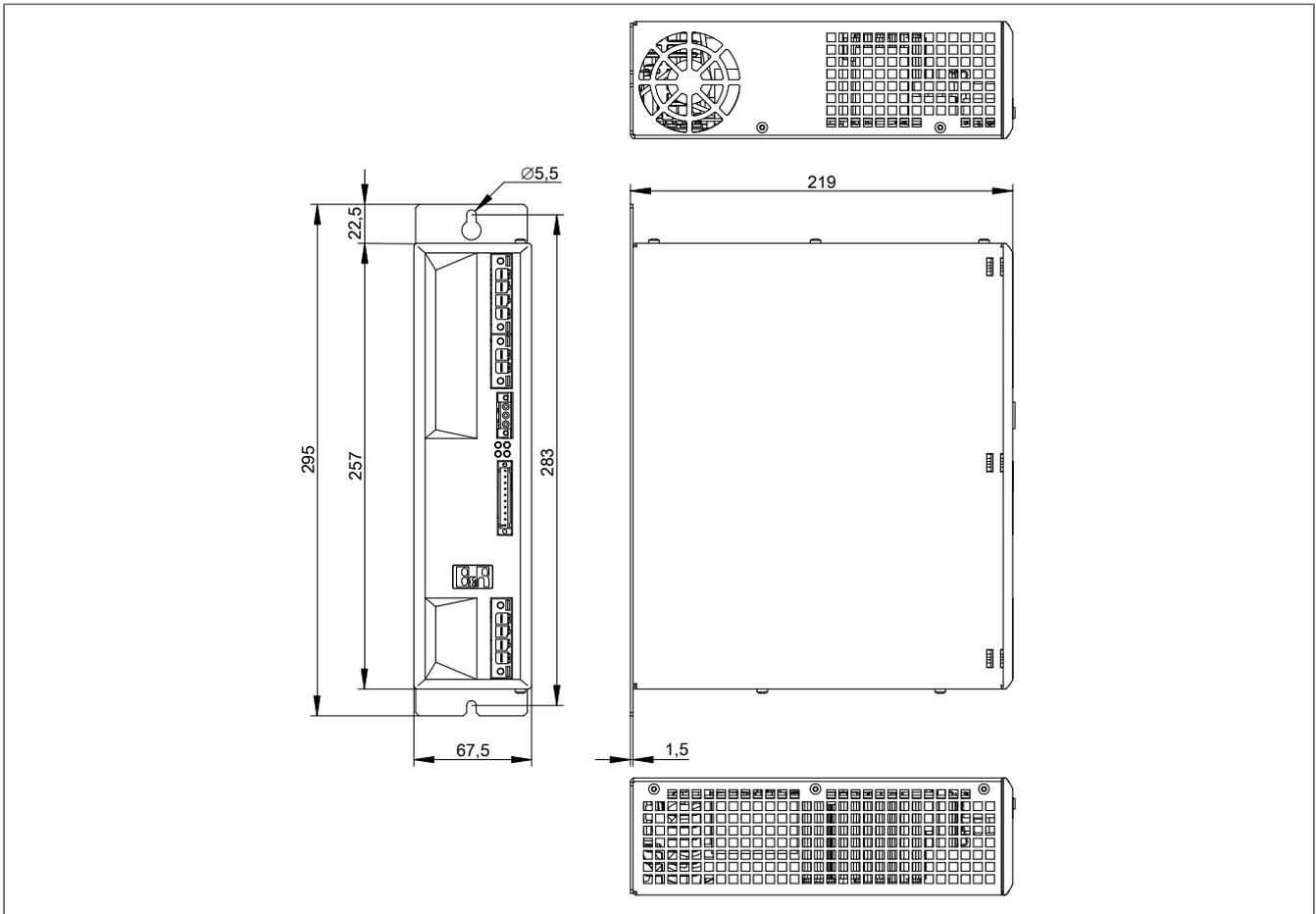
Legende zur Formel:

T_B	... Temperatur Bremswiderstand	[°C]
P_B	... Leistung am Bremswiderstand	[W]
R_{Bth}	... Thermischer Widerstand	[K/W]
C_{Bth}	... Thermische Kapazität	[Ws/K]
T_{Amb}	... Umgebungstemperatur Bremswiderstand	[°C]
T_{B0}	... Thermische Vorbelastung	[°C]

Überschreitet die modellierte Temperatur des Bremswiderstands (T_B) die maximal zulässige Temperatur (T_{Blim}), wird das jeweilige Statusbit im Statusregister gesetzt.

Ist eine Vorbelastung (T_{B0}) des Bremswiderstands bekannt, so muss nach dem Hochlauf des Moduls das Temperaturmodell mit diesem Wert initialisiert werden (siehe Beschreibung des Registers "[TempLimitBleeder01](#)" auf [Seite 17](#)).

2 Maßblatt des Leistungsversorgungsmoduls



Für ausreichende Luftzirkulation müssen für jedes Leistungsversorgungsmodul folgende Montage-richtlinien eingehalten werden:

- mindestens 5 cm Freiraum oberhalb und unterhalb
- senkrechte Montage

Links und rechts neben einem Leistungsversorgungsmodul ist kein Freiraum erforderlich.

3 Verdrahtung

Für alle Schrittmotor- und Wechselrichtermodule sowie für das Leistungsversorgungsmodul gilt folgender Hinweis:

Gefahr!

Die Stecker und Feldklemmen dürfen nicht unter Spannung bzw. im laufenden Betrieb gesteckt oder entfernt werden.

Warnung!

Die Module sind geeignet für Netze, die einen maximalen Kurzschluss-Strom (SCCR) von 20 kA bei maximal 480 V liefern können und mit Class J Sicherungen abgesichert sind.

Achtung!

Mögliche Beschädigung des Moduls bei Kurzschluss!

Die Module sind für die spezifizierten Ausgangsströme dimensioniert. Ein Kurzschluss am Motorausgang gegen GND der Leistungsversorgung kann daher zu einer Beschädigung des Moduls führen. Falls Kurzschlussicherheit gewünscht ist, müssen für Ausgänge extern eigene Sicherungen vorschalten werden.

3.1 X1 - Netzeingang

Abbildung

Anschlussbelegung

Pin	Bezeichnung
⏏	PE (Erde)
L3	Außenleiter L3
L2	Außenleiter L2
L1	Außenleiter L1

Der Netzanschluss erfolgt mit der Feldklemme 0TB3104-7022 (siehe "Feldklemmen" in Anwenderhandbuch ACOPOSmicro).

Tabelle 5: Anschluss X1 - Netzeingang

Information:

Max. Belastung pro Pin: 41 A @ $T_u = 20\text{ °C}$, 36 A @ $T_u = 40\text{ °C}$

3.1.1 Netzform

Der Netzanschluss erfolgt über die Klemmen X1 / L1, L2, L3 und PE. Das Netzteil kann an TT- und TN-Netze (Drehstromnetze mit geerdeten Sternpunkt) direkt angeschlossen werden.

In ungeerdeten IT-Netzen (Drehstromnetze ohne geerdeten Sternpunkt bzw. mit einem über eine Impedanz geerdeten Sternpunkt) oder in TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter müssen Trenntransformatoren eingesetzt werden, wobei der sekundärseitige Sternpunkt zu erden und mit dem Schutzleiter des Netzteils zu verbinden ist. Damit ist es möglich, Überspannungen zwischen Außenleiter und Netzteil-Gehäuse zu verhindern. Zur Verwendung kommen Drehstromtrenntransformatoren mit den entsprechenden Ein- und Ausgangsspannungen und einer Schaltgruppe mit sekundärseitigem Sternpunkt (z. B. 3x 400 V / 3x 400 V, Dyn5).

In den USA zählen TT- und TN-Systeme zu den gebräuchlichsten Netzsystemen und werden als "Delta / Wye with grounded Wye neutral" bezeichnet. IT-Systeme sind auch als "systems with ungrounded secondary" und TN-S Netze mit geerdetem Außenleiter als "Delta / Delta with grounded leg" bekannt.

Gefahr!

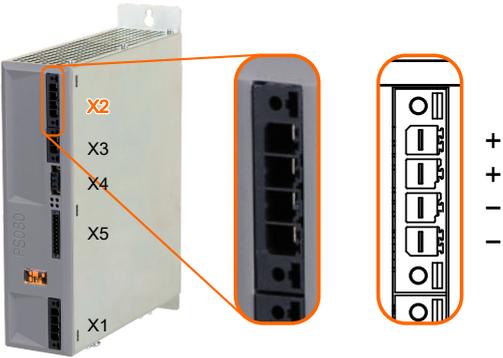
Das Netzteil darf nur an geerdeten, dreiphasigen Industrienetzen (TN-, TT-Netz) direkt betrieben werden. Bei Einsatz im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

Gefahr!

Das Netzteil darf nicht direkt an IT- und an TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter betrieben werden!

3.2 X2 - Leistungsausgang 24 bis 80VDC

Abbildung



Anschlussbelegung

Pin	Bezeichnung
+	Ausgang +
+	Ausgang +
-	Ausgang -
-	Ausgang -

Der Netzanschluss erfolgt mit der Feldklemme 0TB3104-7021 (siehe Abschnitt "Feldklemmen" auf Seite).

Tabelle 6: Anschluss X2 - Leistungsausgang 24 bis 80VDC

Information:

Max. Belastung pro Pin: 41 A @ $T_U = 20\text{ °C}$, 36 A @ $T_U = 40\text{ °C}$

Verkabelung im Parallelbetrieb: siehe [1.5 "Parallelbetrieb"](#) auf Seite 5

3.3 X3 - Chopper-Ausgang

Abbildung

Anschlussbelegung

Pin	Bezeichnung
1	Ausgang +
2	Chopper-Widerstand

Der Anschluss erfolgt mit der Feldklemme 0TB3102-7010 (siehe "Feldklemmen" in Anwenderhandbuch ACOPOSmicro).

Tabelle 7: Anschluss X3 - Chopper-Ausgang

Information:

Max. Belastung pro Pin: 41 A @ $T_U = 20\text{ °C}$, 36 A @ $T_U = 40\text{ °C}$

3.4 X4 - Spannungsausgang 24 VDC / 2 A

Abbildung

Anschlussbelegung

Pin	Bezeichnung
1	24 VDC Ausgang +
2	PE (Erde)
3	24 VDC Ausgang -

Der Anschluss erfolgt mit der Feldklemme 0TB103.3 (siehe "Feldklemmen" in Anwenderhandbuch ACOPOSmicro).

Tabelle 8: Anschluss X4 - Spannungsausgang 24 VDC / 2 A

Warnung!

Der X4 - Spannungsausgang darf nicht mit anderen 80PS080X3.10-01 Modulen parallel geschaltet werden!

3.5 X5 - X2X Link Schnittstelle

Abbildung

Anschlussbelegung

Pin	Bezeichnung	
1	X2X+ (intern verbunden)	
2	X2X+	
3	X2X	
4	X2X GND	X2X Link Eingang
5	X2X⊥	
6	Schirm	
7	X2X	
8	X2X GND	X2X Link Ausgang
9	X2X⊥	
10	Schirm	

Der Anschluss erfolgt mit der Feldklemme 0TB1110.8010 (siehe "Feldklemmen" in Anwenderhandbuch ACOPOSmicro).

Tabelle 9: Anschluss X5 - X2X Link Schnittstelle

Der X2X Link des Moduls 80PS080X3.10-01 wird über X2X+ versorgt. Somit funktioniert die X2X Link Weiterleitung für nachfolgende Module auch bei ausgeschalteter Netzspannung am 80PS080X3.10-01. Das Verhalten des ModuleOK Bit ändert sich nicht (ModuleOK = FALSE, wenn die Netzspannung ausgeschaltet ist).

Wird keine X2X Link Versorgung angeschlossen, wird der X2X Link intern versorgt. In diesem Fall erfolgt keine X2X Link Weiterleitung, wenn das Leistungsversorgungsmodul ausgeschaltet ist.

Information:

Bei Ausfall der 24 VDC-Stromversorgung des ACOPOSmicro kann die Kommunikation zu den nachfolgenden Modulen aufrecht erhalten werden wenn auch der ACOPOSmicro Strom vom X2X-Bus zur Kommunikation bezieht. Typischer Leistungsbedarf eines ACOPOSmicro Modules hierfür beträgt 0,75 W (max. 0,8 W).

4 Bedienung - Netzteil

4.1 Funktionsmodelle

Die Bedienung des Moduls erfolgt mittels Funktionsmodell. Ein Funktionsmodell beschreibt die Register des Moduls (Speichermodell), die von der Applikation zur Bedienung des Moduls genutzt werden. Nur diese Register werden am Modul in jedem Zyklus bearbeitet und zyklisch bzw. azyklisch über den Bus übertragen.

4.1.1 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, wie weit die Zykluszeit des X2X Link Bus minimiert werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler oder Funktionsbeeinträchtigungen auftreten. Beachten Sie, dass bei sehr schnellen Zyklen weniger Restzeit zur Behandlung von Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehlen zur Verfügung steht.

Funktionsmodell	Minimale Zykluszeit
Standard	250 µs
CANIOBusController	

Tabelle 10: Leistungsversorgungsmodul - Minimale Zykluszeit

4.2 Funktionsmodell Standard

4.2.1 Registerübersicht

Register (dez.)	Bezeichnung (Channel Name)	Beschreibung	DT	zykl.		azykl.	
				R	W	R	W
2	StatusPacked01	Statusinformationen und Fehlermeldungen	UINT	•			
3	ControlPacked01	Fehlerquittierung	USINT		•		
83	Voltage01	Gemessene Spannung am Leistungsausgang	SINT	•			
138	Voltage02	Primäre Zwischenkreisspannung	INT	•			
74	Voltage03	Sekundäre Zwischenkreisspannung	INT	•			
86	Current01	Gemessener Strom am Leistungsausgang	INT	•			
129	Temperature01	Kühlkörpertemperatur	SINT			•	
129	HeatsinkTemperature	Kühlkörpertemperatur	SINT	•			
131	Temperature02	Chopper-Temperatur	SINT			•	
133	Temperature03	Trafotemperatur	SINT			•	
1026	ConfigPacked01	Ein-/Ausschalten von Chopper und Parallelbetrieb	UINT				•
1029	ChopperOffset01	Spannungsoffset der Chopper-Regelung	SINT				•
1031	VoltageSet01	Sollspannung des Leistungsausgangs	SINT				•
1034	CurrentSet01	Strombegrenzung am Leistungsausgang	INT				•
1038	TempLimitBleeder01	Grenzwert der Temperaturüberwachung des Bremswiderstands (T_{Blim})	INT				•
1042	TempAmbBleeder01	Umgebungstemperatur des Bremswiderstands (T_{Amb})	INT				•
1046	TempInitBleeder01	Thermische Vorbelastung des Widerstands (T_{B0})	INT				•
1050	RBleeder01	Bremswiderstand (R_B)	INT				•
1060	RthBleeder01	Thermischer Widerstand (R_{Bth})	DINT				•
1068	CthBleeder01	Thermische Kapazität (C_{Bth})	DINT				•
1073	ShortCircuitVoltageOffset01	Spannungsoffset für Kurzschlusserkennung am Leistungsausgang	SINT				•
1282	TempBleeder01	Errechnete Temperatur des Bremswiderstands (T_B)	INT				•

Tabelle 11: Registerübersicht Funktionsmodell Standard

*) Legende: DT ... Datentyp, zykl. ... zyklisch, azykl. ... azyklisch, R ... Read (Lesen); W ... Write (Schreiben)

4.2.2 StatusPacked01

Dieses Register beinhaltet Status- und Fehlerbits des Moduls (Datentyp der einzelnen Bits: BOOL).

Bit	Channel Name	Beschreibung
0	ErrorOutput01	0 ... Kein Fehler 1 ... Der Leistungsausgang wurde aufgrund eines Fehlers abgeschaltet. Nach der Behebung des Fehlers durch Fehlerquittierung kann der Leistungsausgang wieder in Betrieb genommen werden. Mögliche Fehlerursachen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurzschluss (OverloadError01) ▪ Übertemperatur (StatusOvertemperature01) ▪ Ausgangsspannung Leistungsausgang >100 V
1	OverloadError01	0 ... Kein Fehler 1 ... Kurzschluss oder Überlast am Leistungsausgang: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Kurzschluss wird der Ausgang abgeschaltet und kann durch Fehlerquittierung wieder in Betrieb genommen werden. ▪ Bei Überlast wird der Strom auf 90% des Nennstroms begrenzt. Durch Fehlerquittierung kann der Überlastbetrieb wieder frei geschaltet werden.
2	CurrentLimit01	0 ... Konstante Ausgangsspannung 1 ... Strombegrenzung aktiv
3	StatusOvervoltage01	0 ... Kein Fehler. 1 ... Überspannung am Leistungsausgang. Spannung ist um 5 V größer als die Chopper-Referenz. Es erfolgt keine Abschaltung (erst bei 100 V).
4	StatusPhaseDetection01	0 ... Kein Phasenausfall 1 ... Mindestens eine Phase ist ausgefallen. Es wird keine Leistung mehr am Leistungsausgang abgegeben.
5	StatusOvertemperature01	0 ... Temperatur im zulässigen Bereich ($T < 75^{\circ}\text{C}$) 1 ... Übertemperatur Fehler ($T > 80^{\circ}\text{C}$). Der Leistungsausgang wird abgeschaltet und kann durch Fehlerquittierung wieder in Betrieb genommen werden.
6	ChopperActive01	0 ... Chopper inaktiv 1 ... Chopper aktiv
7	StatusBleeder01	0 ... Kein Fehler: $T < (\text{TempLimitBleeder01} - 5^{\circ}\text{C})$ 1 ... Temperatur des Bremswiderstands überschritten: $T > \text{TempLimitBleeder01}$
8	StatusChopper01	0 ... Kein Fehler: $T < 75^{\circ}\text{C}$ 1 ... Temperatur des Chopper-Ausgangs überschritten: $T > 80^{\circ}\text{C}$
9	StatusOutput02	0 ... Kein Fehler 1 ... Kurzschluss oder Überlast am Leistungsausgang. Ausgang wird abgeschaltet und nach 10 ms wieder eingeschaltet.
10 - 15	Reserviert	

Information:

Bei einem Phasenausfall wird keine Leistung mehr abgegeben. Es ist jedoch weiterhin möglich, dass aus dem Zwischenkreis eine Rückspeisung erfolgt. Dadurch wird das Leistungsversorgungsmodul noch für kurze Zeit versorgt (z. B. auch der 24 VDC Spannungsausgang), um kurzzeitige Phasenausfälle zu überbrücken.

Information:

Ist der Bremswiderstand oder der Chopper-Ausgang überhitzt (siehe Beschreibung der Bits "StatusBleeder01" und "StatusChopper01"), wird der Chopper-Ausgang vorübergehend deaktiviert.

Dies kann zu einem Anstieg der Ausgangsspannung führen, wenn eine Rückspeisung von Bremsenergie in den Zwischenkreis erfolgt.

4.2.3 ControlPacked01

Dieses Register beinhaltet das Bit zur Fehlerquittierung (Datentyp des Bits: BOOL).

Bit	Channel Name	Beschreibung
0	ClearError01	1 ... Mit der steigenden Flanke dieses Bits, werden folgende Fehler des Leistungsausgangs quittiert: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ErrorOutput01 ▪ OverloadError01
1 - 7 (15)'	Reserviert	0

¹ Beim Funktionsmodell CANIOBusController hat das Register ControlPacked01 den Datentyp UINT, was einer Bitgröße von 16 Bit entspricht.

4.2.4 Voltage01

Analoger Spannungsmesswert des Leistungsausgangs.

Auflösung: 1 V / Digit

4.2.5 Voltage02

Analoger Spannungsmesswert der primären Zwischenkreisspannung.

Auflösung: 1 V / Digit

4.2.6 Voltage03

Analoger Spannungsmesswert der sekundären Zwischenkreisspannung.

Auflösung: 0,01 V / Digit

4.2.7 Current01

Analoger Strommesswert des Leistungsausgangs.

Auflösung: 0,1 A / Digit

4.2.8 Temperature01-03 und HeatsinkTemperature

Messwert der folgenden Temperaturen:

Register	Beschreibung	Wert des Registers	Temperatur
Temperature01	Kühlkörpertemperatur azyklisch	-2 bis 127	-2 bis 127 °C
HeatsinkTemperature	Kühlkörpertemperatur zyklisch		
Temperature02	Chopper-Temperatur		
Temperature03	Trafotemperatur		

4.2.9 ConfigPacked01

Bit	Channel Name	Beschreibung
0	ParallelMode ¹⁾	0 ... Parallelbetrieb aus 1 ... Parallelbetrieb ein
1	ChopperEnable	0 ... Chopper aus 1 ... Chopper ein
2	VoltageRamp ²⁾	0 ... Normal (Defaultwert) 1 ... Steil Dieser Modus ist für ACOPOStrak Segmente mit einer Revision <B4 zu verwenden. Sollte durch einen Austausch des Segments eine größere Revision zum Einsatz kommen, muss der Modus nicht zwingend geändert werden.
3 - 15	Reserviert	

1) Die technische Beschreibung des Parallelbetriebs ist im Abschnitt "Parallelbetrieb" auf Seite 5 dokumentiert.

2) Bestimmt die Steilheit des Spannungsanstiegs am Ausgang.

Information:

Um bei einem Parallelbetrieb der Leistungsversorgungsmodule die gewünschte Steilheit des Spannungsanstiegs zu erreichen, muss bei allen Netzteilen der gleiche Spannungsanstieg konfiguriert werden.

4.2.10 ChopperOffset01

Spannungsoffset der Chopper-Regelung:

$$\text{Chopper-Referenz} = \text{Spannungsreferenz} + \text{Spannungsoffset}$$

Die Referenzspannung wird dabei auf den Maximalwert von 95 V begrenzt.

Wert von ChopperOffset01	Spannung
5 bis 30	5 VDC bis 30 VDC

Beispiel:

$$\Rightarrow \text{VoltageSet01} = 80 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \text{ChopperOffset01} = 5 \text{ V}$$

Der Brems-Chopper wird ab einer Ausgangsspannung von 85 V aktiv.

4.2.11 VoltageSet01

Spannungsreferenz des Leistungsausgangs.

Wert von VoltageSet01	Spannung
24 bis 80	24 VDC bis 80 VDC

Achtung!

Sind mehrere Netzteile miteinander verbunden, müssen diese zuerst für den Parallelbetrieb konfiguriert werden. Erst danach darf durch Schreiben der Spannungskonfiguration der Ausgang eingeschaltet werden.

Im Parallelbetrieb muss bei allen Netzteilen immer die gleiche Spannung eingestellt werden!

Generell wird empfohlen, das Netzteil vollständig zu konfigurieren, bevor diese Konfiguration gesetzt wird.

4.2.12 CurrentSet01

Strombegrenzung des Leistungsausgangs.

Wert von CurrentSet01	Maximaler Nennstrom
50 bis 200	5,0 bis 20,0 A

Der maximale Ausgangsnennstrom hängt außerdem von der eingestellten Ausgangsspannung ab (siehe Ausgangsstrom des Leistungsteils im Abschnitt "[Technische Daten](#)" auf Seite 3).

4.2.13 TempLimitBleeder01

Grenzwert der Temperaturüberwachung des Bremswiderstands (T_{Blim}).

Wert von TempLimitBleeder01	Temperatur
0 bis 1000	0 bis 1000°C

4.2.14 TempAmbBleeder01

Umgebungstemperatur des Bremswiderstands (T_{Amb}).

Wert von TempAmbBleeder01	Temperatur
0 bis 100	0 bis 100°C

4.2.15 TempInitBleeder01

Initialwert für Temperaturmodell des Bremswiderstands. Thermische Vorbelastung des Widerstands (T_{B0}).

Wert von TempInitBleeder01	Temperatur
0 bis 1000	0 bis 1000°C

4.2.16 RBleeder01

Ohmscher Wert des Bremswiderstands (R_B) wird zur Leistungsberechnung verwendet.

Wert von RBleeder01	Temperatur
10 bis 1000	1 bis 100 Ω

4.2.17 RthBleeder01

Thermischer Widerstand (R_{Rth}).

Wert von RthBleeder01	Thermischer Widerstand
1 bis 5000	0,001 bis 5,000 K/W

4.2.18 CthBleeder01

Thermische Kapazität (C_{Bth}).

Wert von CthBleeder01	Thermische Kapazität
1000 bis 1.000.000	1 bis 1000 Ws/K

4.2.19 TempBleeder01

Mittels Temperaturmodell errechnete Temperatur des Bremswiderstands (T_B).

Wert von TempBleeder01	Temperatur
0 bis 1000	0 bis 1000°C

4.2.20 ShortCircuitVoltageOffset01

Die Funktion steht ab Firmwareversion 1.4.0.0 zur Verfügung.

Negativer Spannungsoffset für Kurzschlusserkennung am Leistungsausgang:

$$\text{Spannungsschwelle Kurzschlusserkennung} = \text{VoltageSet01} + \text{ShortCircuitVoltageOffset01}$$

Die Spannungsschwelle wird dabei auf minimal 10 V und maximal 70 V begrenzt.

Wert von ShortCircuitVoltageOffset01	Spannung
-70 bis -10	-70 VDC bis -10 VDC

Beispiel:

- ⇒ VoltageSet01 = 80 V
- ⇒ ShortCircuitVoltageOffset01 = -70 V
- ⇒ $80\text{V} + (-70\text{V}) = 10\text{V}$

Es wird bei einer gemessenen Ausgangsspannung von $\leq 10\text{ V}$ ein Kurzschluss am Leistungsausgang detektiert.

4.3 Funktionsmodell CANIOBusController

4.3.1 Registerübersicht

Register (dez.)	Bezeichnung (Channel Name)	Beschreibung	DT	zykl.		azykl.	
				R	W	R	W
0	StatusPacked01	Statusinformationen und Fehlermeldungen	UINT	•			
0	ControlPacked01	Fehlerquittierung	UINT		•		
2	Voltage01	Gemessene Spannung am Leistungsausgang	SINT	•			
4	Current01	Gemessener Strom am Leistungsausgang	INT	•			
129	Temperature01	Kühlkörpertemperatur	SINT			•	
131	Temperature02	Chopper-Temperatur	SINT			•	
133	Temperature03	Trafotemperatur	SINT			•	
1026	ConfigPacked01	Ein-/Ausschalten von Chopper und Parallelbetrieb	UINT				•
1029	ChopperOffset01	Spannungsoffset der Chopper-Regelung	SINT				•
1031	VoltageSet01	Sollspannung des Leistungsausgangs	SINT				•
1034	CurrentSet01	Strombegrenzung am Leistungsausgang	INT				•
1038	TempLimitBleeder01	Grenzwert der Temperaturüberwachung des Bremswiderstands (T_{Blim})	INT				•
1042	TempAmbBleeder01	Umgebungstemperatur des Bremswiderstands (T_{Amb})	INT				•
1046	TempInitBleeder01	Thermische Vorbelastung des Widerstands (T_{B0})	INT				•
1050	RBleeder01	Bremswiderstand (R_B)	INT				•
1060	RthBleeder01	Thermischer Widerstand (R_{Bth})	DINT				•
1068	CthBleeder01	Thermische Kapazität (C_{Bth})	DINT				•
1073	ShortCircuitVoltageOffset01	Spannungsoffset für Kurzschlusserkennung am Leistungsausgang	SINT				•
1282	TempBleeder01	Errechnete Temperatur des Bremswiderstands (T_B)	INT				•

Tabelle 12: Registerübersicht Funktionsmodell CANIOBusController

*) Legende: DT ... Datentyp, zykl. ... zyklisch, azykl. ... azyklisch, R ... Read (Lesen); W ... Write (Schreiben)