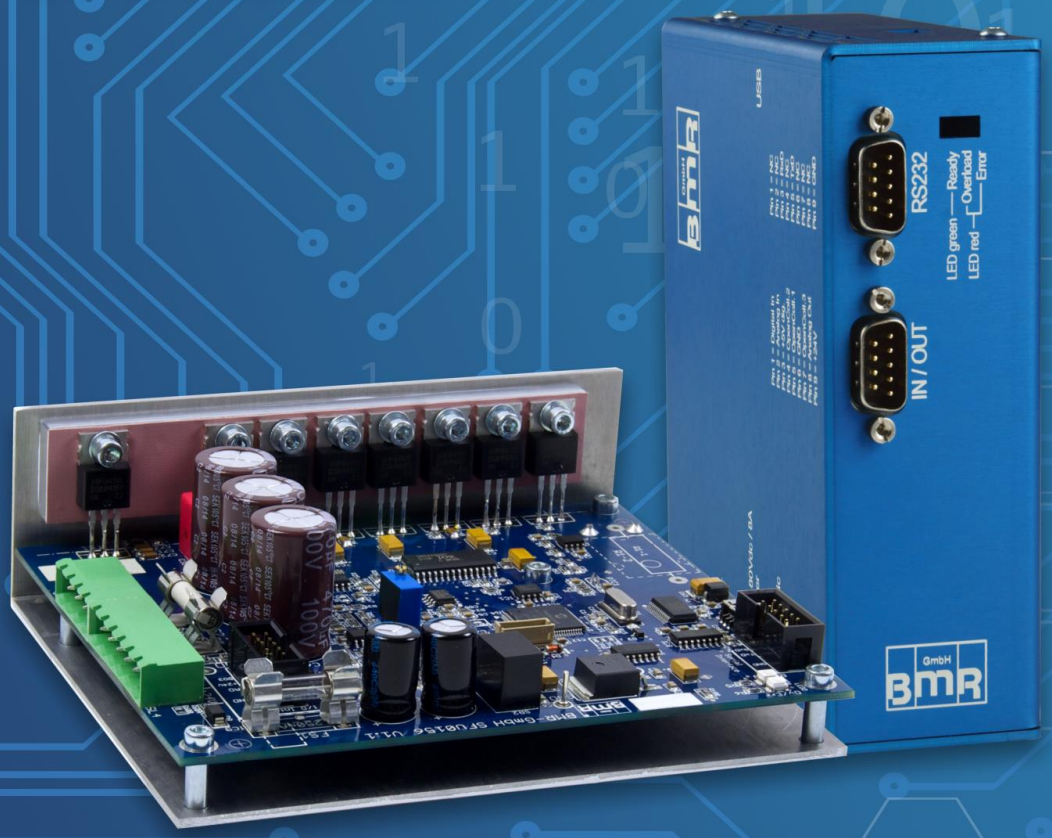
The Sign of Quality

Made in Germany

SFU 0156

Schnellfrequenzumrichter
High Frequency Converters



HIGH QUALITY
100%
MADE IN
GERMANY
EXCELLENT SERVICE

INHALT

Stand April 2019

1 Beschreibung und Merkmale 2

2 Technische Daten 2

3 Sicherheits- und Warnhinweise 3

4 Anschlüsse, Stecker und PIN-Belegungen open frame 4

4.1 Spannungsversorgung Anschluss SL4 4
4.2 Spindel Anschluss SL3 5
4.3 Eingänge und Ausgänge SL2 5
4.4 USB Anschluss 5
4.5 Serielle Schnittstelle SL5 6
4.6 Adapter Kabel 6

5 Anschlüsse, Stecker und PIN-Belegungen SSE 7

5.1 Spannungsversorgung/Spindel Anschluss SL4 / SL3 7
5.2 Eingänge und Ausgänge SL2 8
5.3 USB Anschluss / serielle Schnittstelle SL5 8

6 Funktionsbeschreibung, Inbetriebnahme, Bedienung 9

6.1 Start und Stop 9
6.2 Drehzahlvorgabe 9
6.3 Ausgänge 9
6.4 LED's 10

7 Anschlussbeispiel für I/O 10

8 Sicherheitsfunktionen 11

9 EMV 11

10 Spannungsversorgung (optional) / Version ISM 12

11 Fernsteuer-Adapter „Remote Control“ 14

12 Abmessungen und Montage 15

1. Beschreibung und Merkmale

- ✓ Für den Betrieb von **AC-asynchron-** und **DC-synchron-Motoren.**
- ✓ Verfügbar als Open Frame oder im Gehäuse SSE für Schaltschrankeinbau.
- ✓ Der **S**chnell-**F**requenz-**U**mrichter **SFU 0156** ermöglicht **Ausgangsfrequenzen** von bis zu **4000Hz/240.000 Upm** bei einem 2 pol. AC-Motor
- ✓ Der Kern vom **SFU 0156** ist ein **Digitaler Signal Prozessor** (DSP) neuester Technologie, der alle Ausgangsgrößen erzeugt und Signale erfasst.
- ✓ Hochgenaue sinusförmige Ausgangsspannung mit sehr niedrigem Klirrfaktor erlaubt optimale Drehqualität von AC Motoren in allen Betriebszuständen
- ✓ In **Echtzeit** werden alle Parameter wie Strom, Spannung und Frequenz erfasst und in Abhängigkeit von der Belastung ausregelt.
- ✓ Hohe **Betriebssicherheit**: Alle Betriebszustände wie Beschleunigen, Betrieb bei Nenndrehzahl, Abbremsen werden überwacht und kritische Zustände abgefangen.
- ✓ **Kurzschlussfest** durch DSP-Überwachung
- ✓ **integrierter Bremschopper Widerstand**
- ✓ **Übertemperatur-Schutz** durch DSP Überwachung

2. Technische Daten

Versorgungsspannung	Logik:	24V / 0,25 A DC (18V…30V)
	Spindel:	max. 85V / 8A DC - steckbare Schraubklemmen 4mm²
Sicherungen	FS1:	T250mA, Empfehlung: Littlefuse 0477.500XP
	FS2:	T6, 3A Empfehlung: Littlefuse 0477 06.3XP/SIBA 179200 6,3
Dauerausgangsleistung	640VA / S1 100%	
Spindelanschluss	4-pol.:	U, V, W, PE - steckbare Schraubklemme 4mm²
Ausgangsspannung	max. 55 V_{AC}	
Ausgangsstrom	Phasendauerstrom 7A / Phasenspitzenstrom 9A	
Ausgangsfrequenz	AC: 4.000 Hz / max. 240.000 Upm	
	DC: 1.667 Hz / max. 100.000 Upm	
Steuereingänge	Digital In:	Start / Stop (0 / 24V) "0": 0..7V, "1": 18..24V
	Analog In:	Drehzahl Sollwertvorgabe (0..10V)
Sensoreingänge	Temperatursensor: PTC, KTY oder PT1000	
Steuerausgänge	Digital Out:	freie Konfiguration: Open Collector; 45V/0,5A
	Analog Out:	Lastanzeige (0…10V)
Betriebsanzeigen	Umrichter bereit: LED grün / Fehler: LED rot	
Schnittstellen	- RS232 Interface: 115.200Bd, 8 Daten 1 Stop Bit, No Parity	
	- USB Interface (USB-Mini)	
Abmessungen (L x B x H)	open frame: ca. 132 x 111 x 42 mm / SSE: ca. 123 x 45 x 136 mm	
Bremschopper	47Ohm / 10W	
Betriebsbedingungen	5°C bis 40°C / Luftfeuchtigkeit max. 85%	

3. Sicherheits- und Warnhinweise

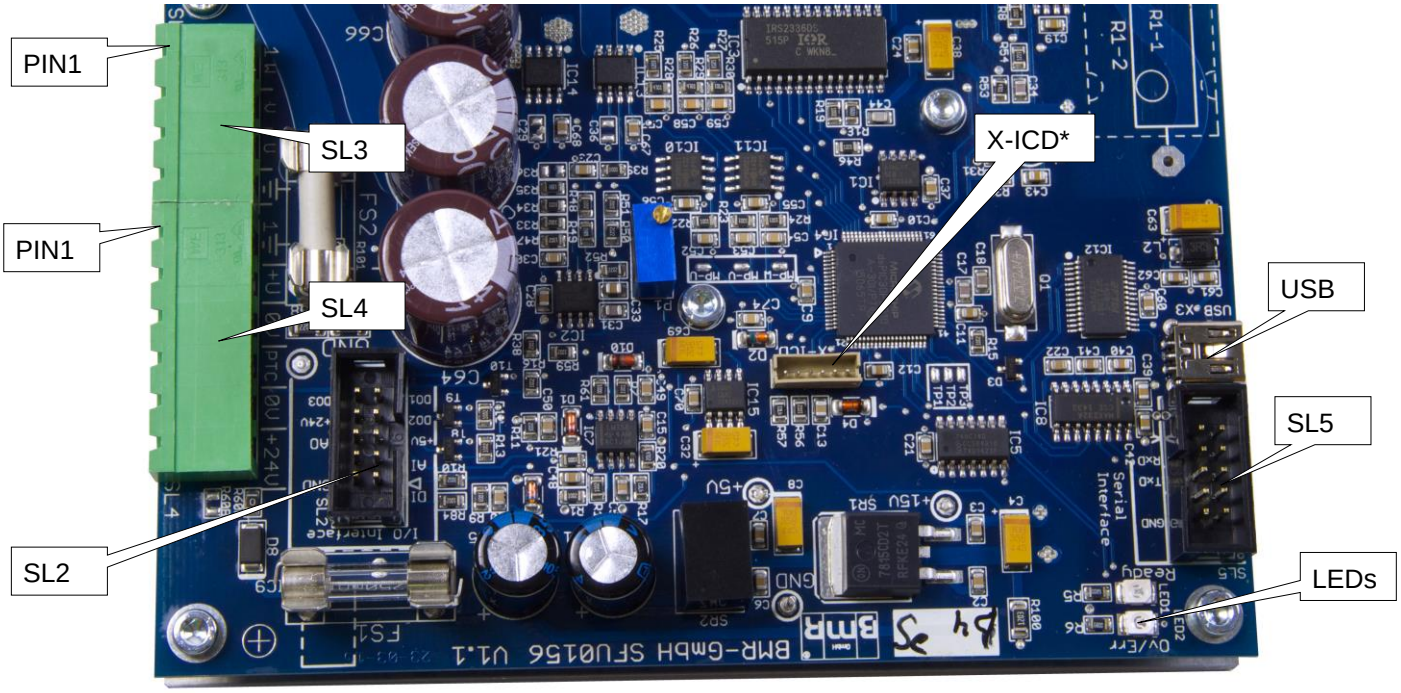
- ✓ Dieses Gerät erzeugt gefährliche elektrische Spannungen und wird zum Betrieb von gefährlich rotierenden mechanischen Teilen verwendet. Aus diesem Grund darf nur fachlich qualifiziertes, geschultes Personal an diesem Gerät arbeiten und den Anschluss vornehmen!
- ✓ Vor der Inbetriebnahme des Geräts ist darauf zu achten, dass es sich in einwandfreiem Zustand befindet. Sollte es beim Transport beschädigt worden sein, darf es auf keinen Fall angeschlossen werden.
- ✓ Bei der Installation darf auf keinen Fall gegen bestehende, nationale Sicherheitsbestimmungen verstoßen werden.
- ✓ Vor dem erstmaligen Einschalten des Umrichters sollte sichergestellt sein, dass dieser mechanisch fixiert und die angeschlossene Spindel auch sicher verbaut ist.
- ✓ Der Umrichter darf nicht in der Nähe von Wärmequellen, starken Magneten sowie starke Magnetfelder erzeugenden Geräten betrieben werden.
- ✓ Eine ausreichende Luftzirkulation muss am Umrichter gewährleistet sein.
- ✓ Es darf keine Flüssigkeit in das Gerät eindringen. Sofern dies den Anschein hat, muss das Gerät umgehend ausgeschaltet und vom Netz getrennt werden.
- ✓ Die Umgebungsluft darf keine aggressiven, leicht entzündliche oder elektrisch leitfähigen Stoffe enthalten und sollte möglichst frei von Staub sein.
- ✓ Alle Arbeiten am Umrichter und dem entsprechenden Zubehör dürfen nur im ausgeschalteten Zustand und bei Abtrennung vom Netz durchgeführt werden. Dabei sind sowohl die nationalen Unfallverhütungsvorschriften als auch die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften (z.B. VDE) zu beachten.
- ✓ Das Öffnen des Umrichtergehäuses ist untersagt. Es besteht Lebensgefahr an offenen spannungsführenden Teilen. Der Garantieanspruch erlischt mit dem Öffnen ebenfalls.
- ✓ Alle Arbeiten in Zusammenhang mit einem unserer Umrichter dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die fachlich qualifiziert und entsprechend eingewiesen worden sind.

Achtung:
Bitte vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass alle Anschluss-Spannungen im Wert und Polarität korrekt sind.

Achtung:
Bitte immer sicherstellen, dass die richtige Kennlinie ausgewählt ist!
Der Betrieb einer Spindel / eines Motors mit einer falschen Kennlinie kann zu ernsten Beschädigungen der Spindel / des Motors führen!

Achtung:
Beim Austausch der Sicherungen sicherstellen, dass nur die in den 'Technischen Daten' genannten Sicherungstypen verwendet werden!

4. Anschlüsse, Stecker und PIN-Belegungen (Open Frame)



* Anschluss X-ICD nur für internen Gebrauch

4.1 Spannungsversorgung Anschluss SL4 (steckbare Schraubklemmen)

Pin	Funktion	Beschreibung
1	PE	Schutzerde, intern elektrisch mit den Befestigungsösen verbunden
2	$+80V_{DC}$	+ Spindel-Versorgungsspannung -> Sicherung FS2 6,3AT
3	0V (80V)	Rückleiter für Spindelspannung
4	PTC / KTY / PT1000	Temperatursensor der Spindel **->** Verfügbar ab HW V1.1 und mit SFU-Terminal > V6.25 konfigurierbar
5	0V (24V)	Rückleiter für Logik-Versorgung (intern mit PIN3 verbunden)
6	+24V (max 30V)	+ Versorgungsspannung für Logik -> Sicherung FS1 250mAT -> Sicherung FS1 250mAT gegen Verpolung geschützt.
	NC	Bei Version SFU 0156 mit integriertem +24V-Versorgungsmodul. In dieser Version wird die Logik-Versorgung direkt auf der Baugruppe aus der Spindelversorgung mit erzeugt (-> 9.)

4.2 Spindel Anschluss SL3 (steckbare Schraubklemmen)

Pin	Funktion	Beschreibung
1	W	Spindel Phase W
2	V	Spindel Phase V
3	U	Spindel Phase U
4	PE	Anschluss für Spindel-Schutzerde und Abschirmung vom Kabel

4.3 Eingänge und Ausgänge I/O Interface SL2 (2.54mm Stiftleiste)

Pin	Funktion	Beschreibung
1	DI (Digital Input1)	Start / Stop
3	AI (Analog Input1)	Vorgabe Drehzahl Sollwert
2,4	Ground	Ground Bezug für Pin 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10 (intern verbunden mit SL4.3/5)
5	+5V /10mA $_{max.}$	Hilfsspannung [(1)]
6	AO (Analog Out)	Ausgang 0…10V (frei konfigurierbar) **Last Prozent**
7	DO2 Open Collector2	Ausgabe (frei konfigurierbar) **Überlast**
8	+24V / 10mA $_{max.}$	Hilfsspannung [(1)] (intern verbunden mit SL4.6)
9	DO1 Open Collector1	Ausgabe (frei konfigurierbar) **Umrichter bereit**
10	DO1 Open Collector3	Ausgabe (frei konfigurierbar) **Drehzahl erreicht**

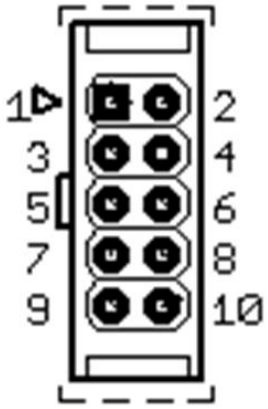
Sowohl die Skalierung des Analogwerts als auch die Zuordnung der Ausgabefunktionen auf die Digitalausgänge kann frei erfolgen.Die Funktionen in Fettdruck sind die Auslieferungs-Einstellungen.

Als Option ist ein Fernsteuer-Adapter zum direkten Anschluss an das I/O Interface an der Stiftleiste SL2 verfügbar. (→ 10.)

4.4 USB-Anschluss (alternativ mit RS232 →4.5)

Der SFU 0156 verfügt über ein USB-Interface über einen USB-Mini Anschluss. Hiermit kann sehr einfach eine Verbindung mit dem Konfigurationsprogramm "SFU-Terminal" hergestellt werden.
Das USB-Interface ist mit dem seriellen Interface (4.5) gekoppelt, so dass jeweils nur eine dieser Verbindungen benutzt werden kann.

4.5 Serielles Interface RS232 SL5 (2.54 mm Stiftleiste) (alternativ mit USB →4.4)



Pin	Funktion
1, 2, 4, 6, 7, 8	NC
3	RxD
5	TxD
9	GND
10	NC

4.6 Adapter-Kabel für SL2 und SL5

zur leichteren Adaption an SL2 und SL5 ist ein Standard [2] Flachbandkabel mit 9pol D-Sub Stecker mit Stiften verfügbar.

Tabelle für Adapter-Kabel SL2:

D-Sub-Pin	SL2-Pin	Funktion an SL2
1	1	Digital Input1
2	3	Analog Inpu1
3	5	+5Vdig [1]
4	7	Open Collector 2
5	9	Open Collector 1
6	2	GND
7	4	GND
8	6	Analog Out
9	8	+24V [1]
7	10[2]	Open Collector 3

Tabelle für Adapter-Kabel SL5:

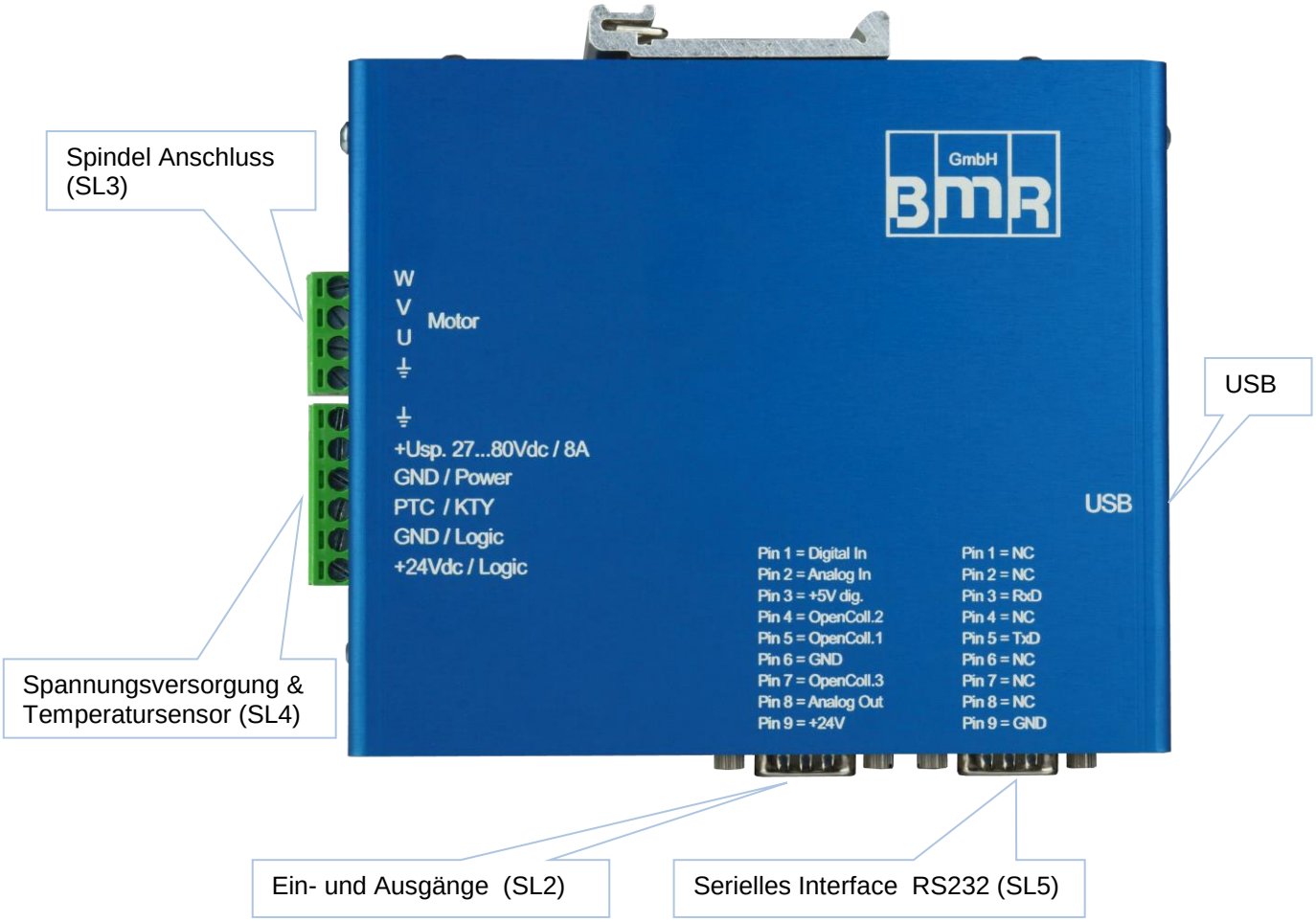
D-Sub-Pin	SL5-Pin	Funktion an SL5
1	1	
2	3	RxD
3	5	TxD
4	7	
5	9	GND
6	2	
7	4	
8	6	
9	8	

(1) Achtung, bei der Verwendung und Beschaltung der Hilfsspannungen ist besondere Vorsicht erforderlich, und liegt in der Verantwortung des Anwenders! Die Spannungen sind nicht abgesichert und die +5Vdig sind direkt mit der Digitalversorgung des DSP und aller ICs verbunden. Eventuelle Anschlussfehler können zur Beschädigung des Boards führen.

(2) **Achtung, auf** Anfrage ist ein Spezialkabel mit geänderter Belegung erhältlich, bei dem OC3 auf dem 9pol DSUB Stecker PIN7 verfügbar ist.

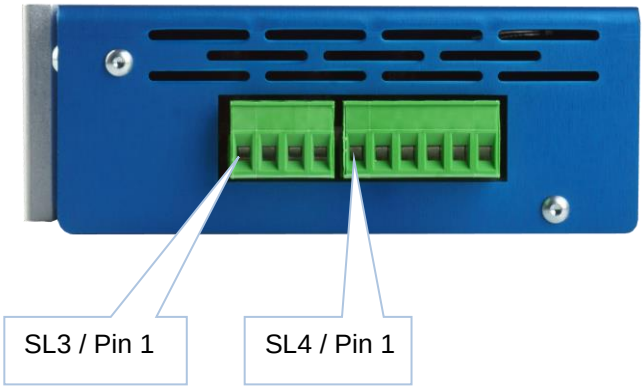
5. Anschlüsse, Stecker und PIN-Belegungen (SSE)

Seitenansicht



5.1 Spindel Anschluss und Versorgungsspannung

Bodenansicht



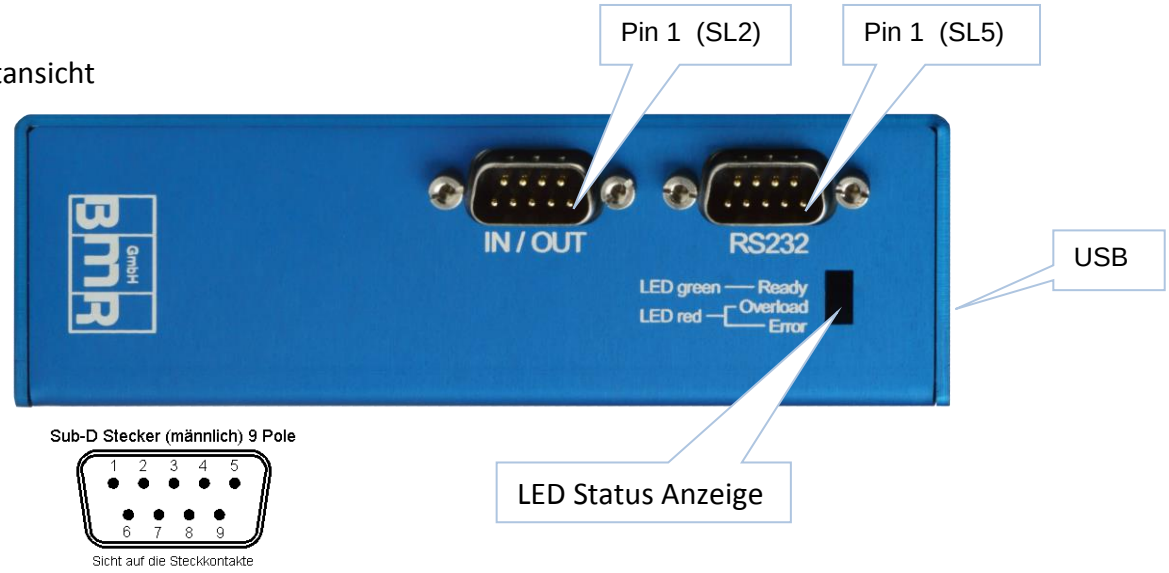
Pinbelegung für den Spindel Anschluss siehe 4.2 (Tabelle).

Pinbelegung für die Versorgungsspannung siehe 4.1 (Tabelle).

5.2 Eingänge und Ausgänge I/O Interface (SL2)

Pinbelegung für die Ein- und Ausgänge siehe 4.6 (Tabelle)

Frontansicht



5.3 Serielles Interface RS232 (SL5) und USB Anschluss

Pinbelegung für das serielle Interface RS232 (SL5) siehe 4.6 (Tabelle).

Das USB-Interface ist mit dem seriellen Interface (4.5) gekoppelt, so dass jeweils nur eine dieser Verbindungen benutzt werden kann.

Über die beiden Schnittstellen lässt sich der Umrichter ansteuern. Den Befehlssatz für die Steuerkommandos sind auf der BMR Homepage als Download verfügbar.

Für die Kommunikation über den USB Kanal kann ein Mini-USB Kabel verwendet werden.

Für die Kommunikation über das RS232 Interface kann ein Nullmodemkabel (mit gekreuzten RxD- und TxD-Leitungen) verwendet werden.

Anmerkung:

Das SFU-Terminal Programm (frei verfügbar auf der BMR-Homepage) ist bei der Konfiguration und Inbetriebnahme des Umrichter sehr hilfreich.

6. Funktionsbeschreibung, Inbetriebnahme, Bedienung

6.1 Start / Stop

Ein Start der Spindel kann auf zwei Arten erfolgen:

digital mit einem Steuersignal an Digital Eingang1 **Start/Stop** an SL2.1.
Die Schaltschwellen liegen für "AUS=0" bei 0…7V und für "EIN=1" 18...24V, Spannungspegel zwischen 7V und 18V sind nicht definiert.

➔ Sobald der Start ausgelöst wurde, wird die Spindel auf den Sollwert beschleunigt, der als Vorgabe am Analog Eingang 1 'Drehzahl Sollwert' an SL2.2 eingestellt ist.

analog mit dem Analogwert an SL2.2.
Hierzu muss am Eingang1 **Start/Stop** SL2.1 ein gültiger "EIN" Pegel angelegt sein.

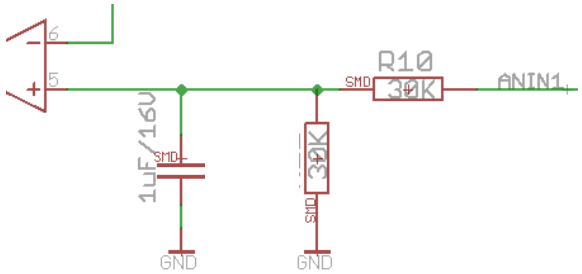
➔ Eine Eingangsspannung von 0V führt zum Stillstand der Spindel und eine Spannung grösser als 0,29V startet die Spindel bis zur Drehzahl gemäß Skalierung

6.2 Drehzahlvorgabe

Für die Skalierung der Drehzahl gibt es zwei Möglichkeiten:

0-10V / Min-Max: Die Skalierung für den Analogwert ist hierbei entsprechend der Min- und Max-Werte der Drehzahl aus der Kennlinie. Eckwerte z.B.: Min: 5.000Upm, Max: 60.000Upm
Daraus ergibt sich die Steuerspannung U= Solldrehzahl * 10V/60000Upm
Eine Spannung von U<0,8V ist Stillstand, eine Spannung von 0,8V stellt die Minimal- Drehzahl von 5.000 Upm ein, und 10V stellt eine Drehzahl von 60.000 Upm ein.

Eine andere Option für die Skalierung ist:
1V/10.000Upm: bei einer Minimaldrehzahl von 5.000Upm ist die minimale Startspannung >0,5V.



6.3 Ausgänge

Digitale Ausgänge:

Als Rückmeldung zur SPS oder einer anderen Steuerung sind 3 Open Collector Ausgänge vorhanden, die frei konfigurierbar sind mit folgender Werkseinstellung (→ 6.)

SL2.7 **Überlast** bei Pegel 0V .
SL2.9 **Umrichter bereit** bei Pegel 0V
SL2.10 **Drehzahl erreicht** bei Pegel 0V

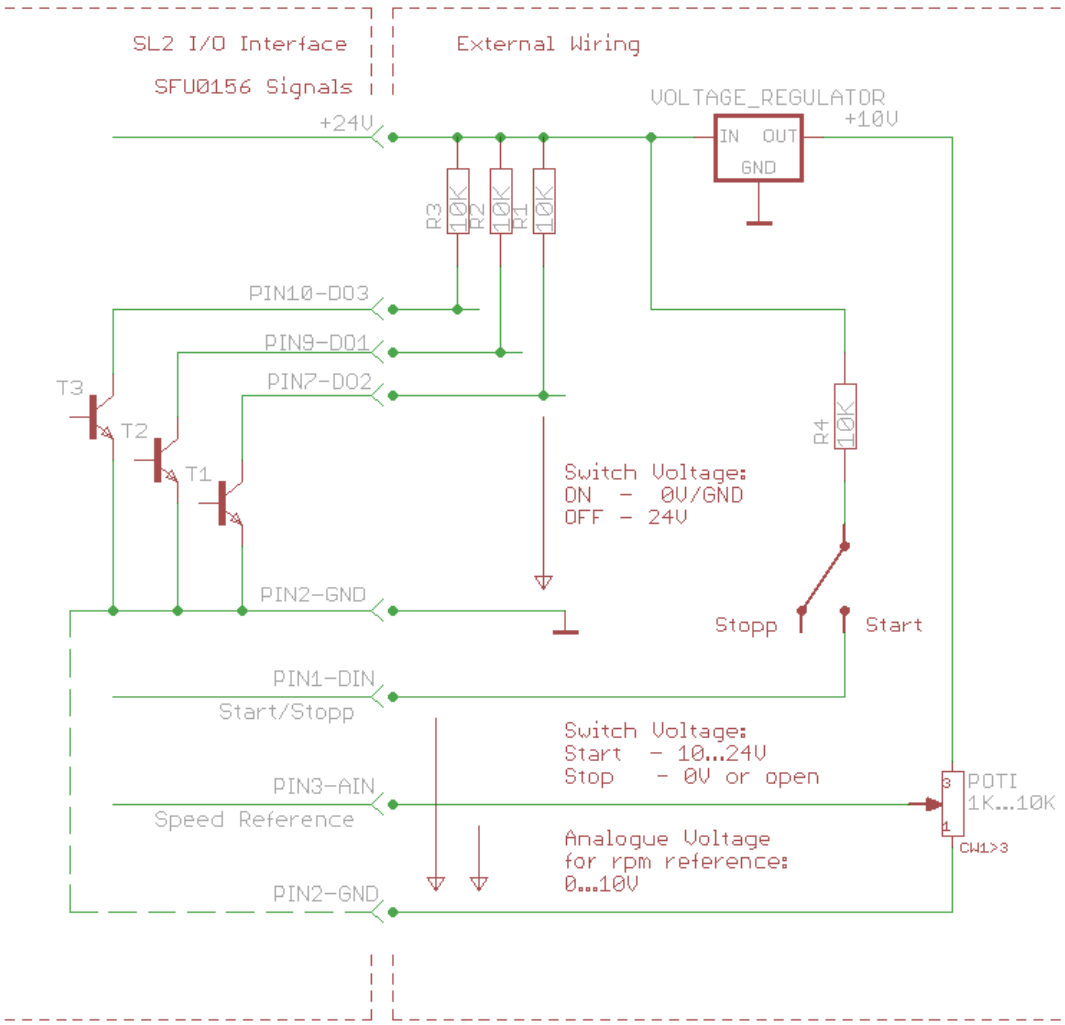
Analoger Ausgang:
In der Voreinstellung wird die aktuelle abgegebene Leistung als Spannung zwischen 0...10V am Analogausgang AO / SL2.6 in einer Skalierung von 1V/10% ausgegeben. Andere Konfigurationen sind möglich.

6.4 LED's

Genau wie an den OC-Ausgängen, wird an den LED der aktuelle Status des **Umrichters angezeigt.**

Grün	Rot	Funktion
AUS	AUS	Umrichter nicht bereit
EIN	AUS	Umrichter bereit
EIN	EIN	Überlast oder Fehler Warnung
AUS	EIN	Umrichter nicht bereit, Abschaltung nach Fehler
AUS	blinkt	interner Fehler (z.B.: Kabelbruch)
EIN	EIN	STALL Error, Rotor folgt nicht mag. Feld (Anlauf- / Lastfehler)

7. Anschlussbeispiel für I/O



Beispiel für den Anschluss des I/O Interface

Für einen Anlauf der Spindel muss die Analog-Spannung an Pin3 größer als die Stop-Spannung sein. (→ 5.2).
Bei Verwendung eines Potis zum Einstellen der Drehzahl sollte idealerweise die Versorgungsspannung am Poti 10V betragen, damit auch der ganze Eingangsspannungsbereich von 0..10V, entsprechend dem Drehzahlbereich, abgedeckt werden kann.

8. Sicherheitsfunktionen

Die folgenden Ereignisse leiten ein **kontrolliertes Abbremsen** gemäß der eingestellten Beschleunigungsdaten der Spindel ein.

- ✓ Stop wegen Übertemperatur des Umrichters nach Ablauf der Verzögerungszeit von 10 sec.
- ✓ Stop wegen Überlast nach Ablauf der Verzögerungszeit von 10 sec.
- ✓ Sofort-Stop wegen Überschreitung des maximal zulässigen Spindelstroms
- ✓ Beim Abbremsen einer AC-Spindel kann es sein, dass die generatorisch erzeugte Rückspannung der Spindel die zulässigen internen Grenzwerte übersteigt. In diesem Fall wird das erkannt, und die Endstufe zum Eigenschutz abgeschaltet. Die Spindel läuft dann ungebremst aus. In diesem Fall wird empfohlen, die Bremsrampen entsprechend zu verlangsamen. Nach Stillstand kann jederzeit wieder gestartet werden.

9. EMV

Die Einhaltung der Grenzwerte der EMV liegt in der Verantwortung des Herstellers der Maschine oder Geräts.

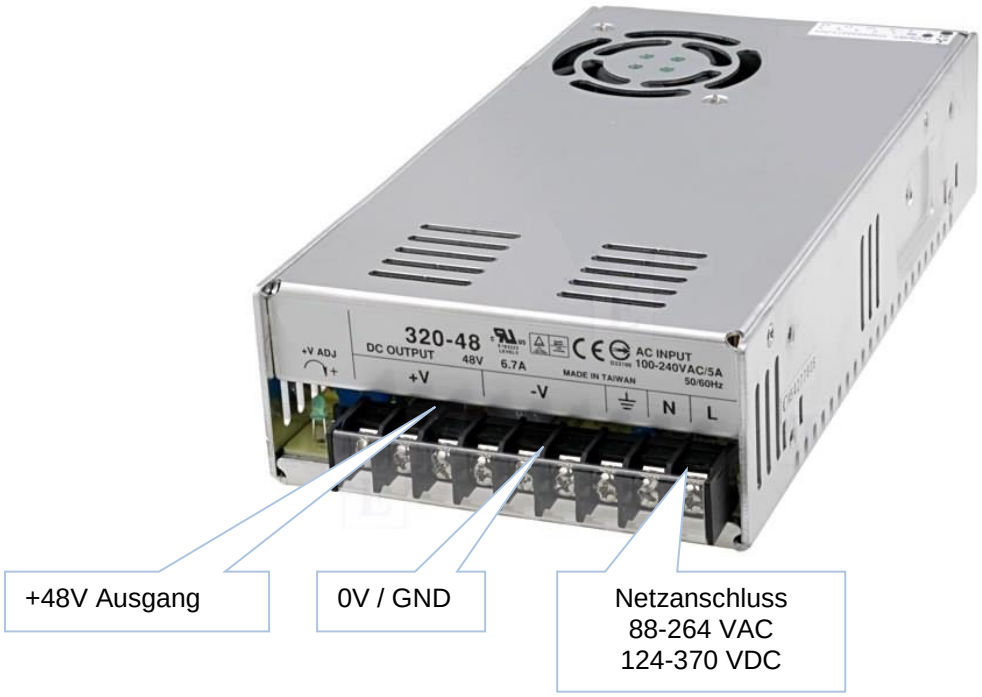
Der Umrichter wurde für den Betrieb in industrieller Umgebung entwickelt. Für den störungsfreien Betrieb und zur Reduzierung der Störaussendung sollten folgende Hinweise bei der Verdrahtung beachtet werden:

- ✓ Die EMV einer Maschine oder eines Geräts wird durch alle angeschlossenen Komponenten beeinflusst (Motor, Kabel, Verdrahtung, ...). Unter bestimmten Bedingungen kann der Anschluss von externen Filtern erforderlich sein, um die Einhaltung der EMV-Normen zu gewährleisten.
- ✓ Die Erd- und Schirmverbindungen, welche innerhalb eines Verbunds zwischen Umrichter und Peripheriegeräten bestehen, sind so kurz wie möglich und mit einem maximalen Querschnitt ausführen.
- ✓ Mit dem Umrichter verbundene Steuergeräte (SPS, CNC, IPC, ...) sind an die gemeinsame Erdanschlussschiene anzuschließen.
- ✓ Alle Verbindungen zum und vom Umrichter sind mit abgeschirmten Kabeln auszuführen und den Schirm beidseitig zu erden.
- ✓ Netz-, Motor- und Steuerleitung sind grundsätzlich getrennt voneinander zu verlegen. Sind Kreuzungen nicht vermeidbar, sollten diese im 90° Winkel ausgeführt werden.
- ✓ Steuer- und Signalleitungen möglichst entfernt von den Lastleitungen verlegen.

10. Spannungsversorgung (als Option)

Als Option sind eine passende Spannungsversorgungen verfügbar, bestehend aus einem Schaltnetzteil für 48V oder auch für 72V und einem separaten 24VDC-DC Adapter. Hiermit können alle erforderlichen Spannungen für den SFU 0156 bereitgestellt werden.

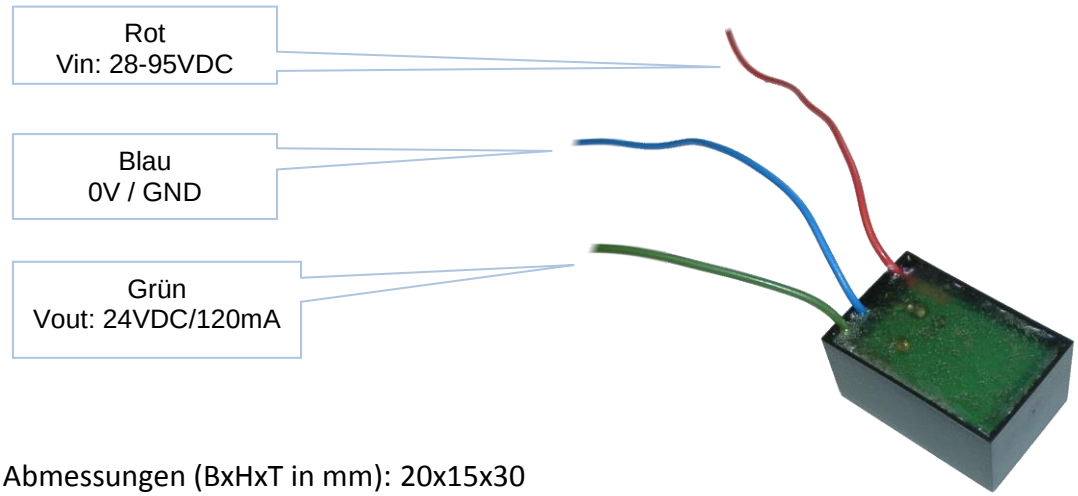
➢ 48V Netzteil für die Spindelversorgung



Abmessungen (BxHxT in mm): 115x50x216

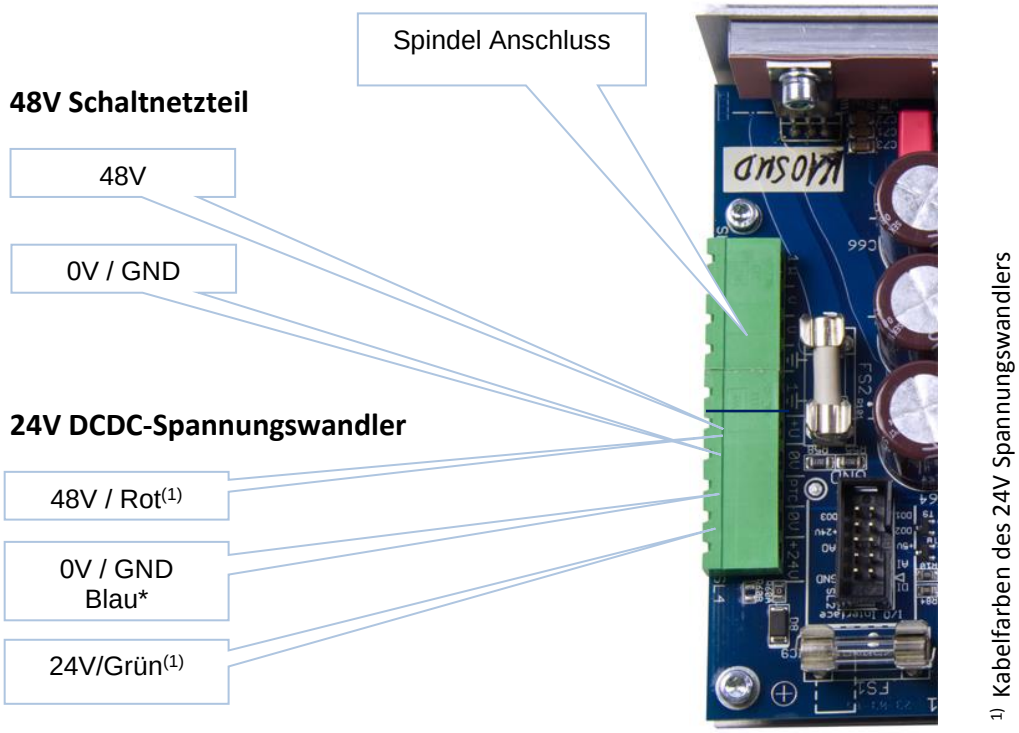
➢ 24V DC-DC Spannungswandler

Mit Hilfe dieses Adapters kann die erforderliche Spannung für die 24V Logik aus der angeschlossenen Spindelversorgungsspannung erzeugt werden.



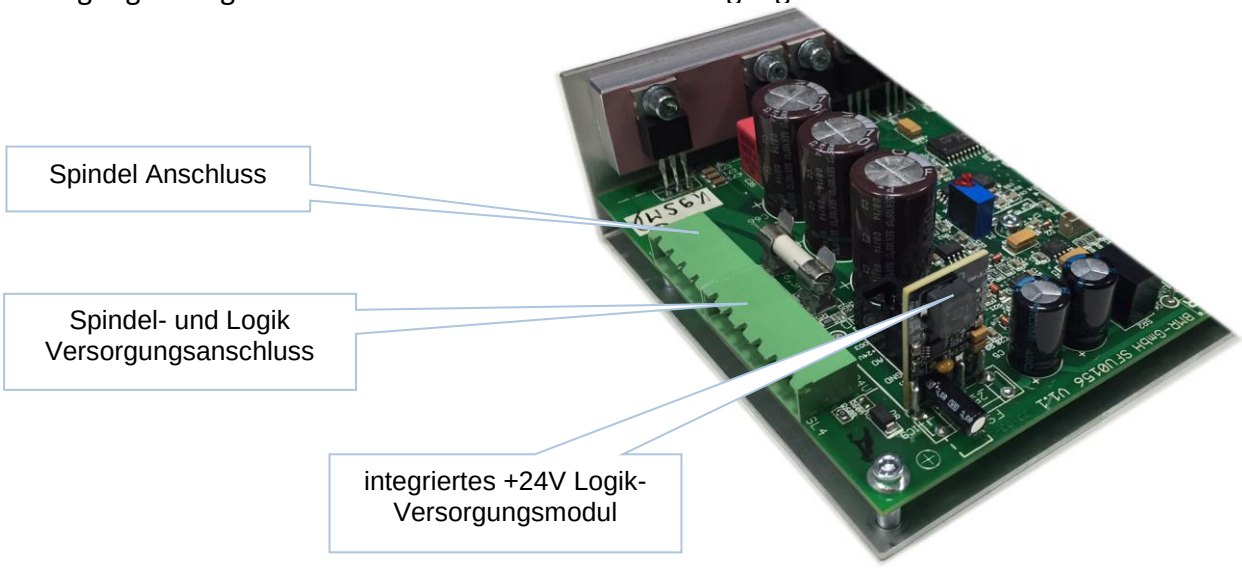
Abmessungen (BxHxT in mm): 20x15x30
Kabellängen: 160mm

Anschlussdiagramm für die Spannungsversorgung mit 48V Netzteil



Version ISM mit integriertem +24V Logik-Versorgungsbaustein

Als weitere Option ist es eine Version SFU0156-ISM mit integriertem +24V Logik-Versorgungsbaustein verfügbar. Damit wird die 24V Logik Spannung direkt aus der Spindel Versorgung erzeugt und es ist nur ein Netzteil zur Versorgung erforderlich.

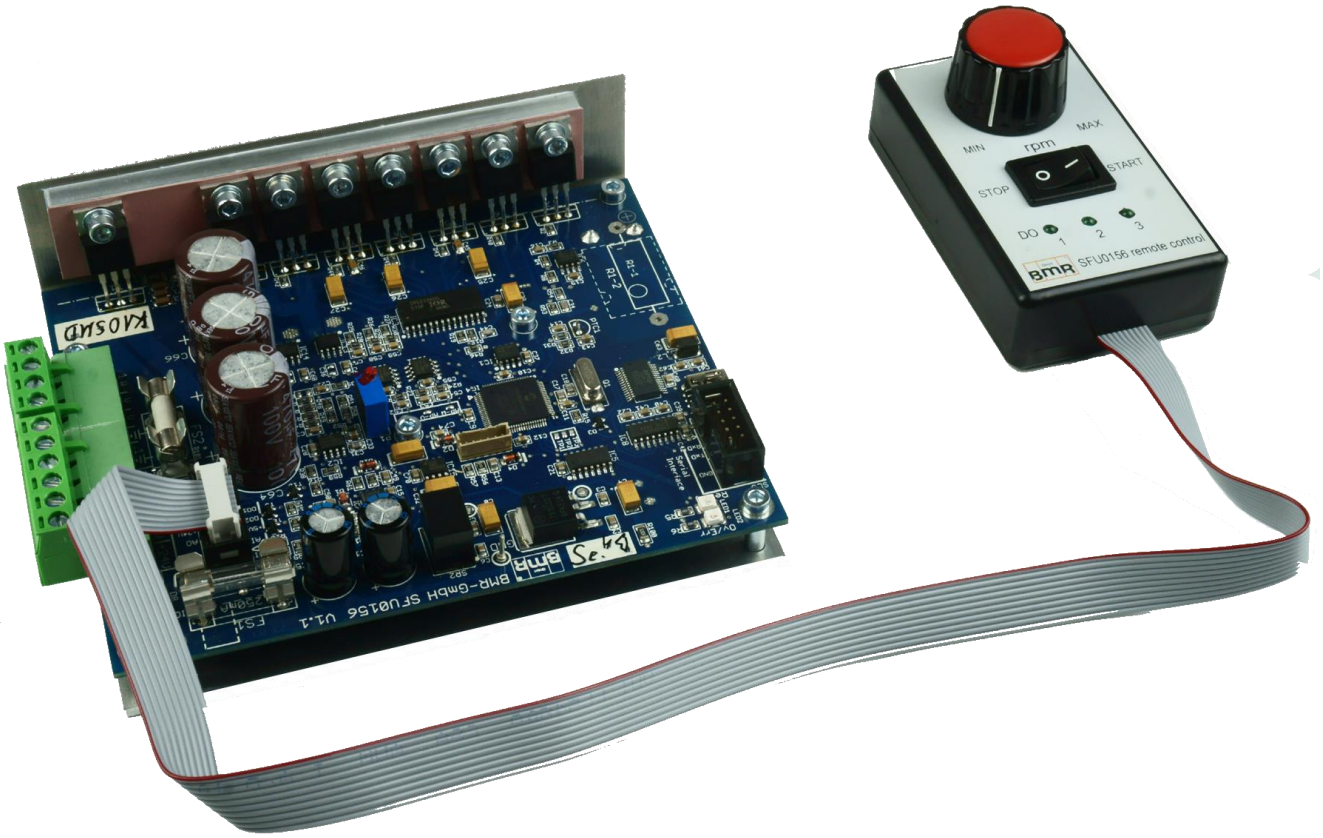


Achtung:

Alle Arbeiten an gefährlichen Spannungen dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

Bitte vor dem Anschluss prüfen, dass die Versorgungs-Spannung abgeschaltet ist!

11. SFU 0156 mit Fernsteuer-Adapter „Remote Control“



Als Option ist ein Fernsteuer-Adapter zum direkten Anschluss an das I/O Interface an der Stiftleiste SL2 verfügbar.

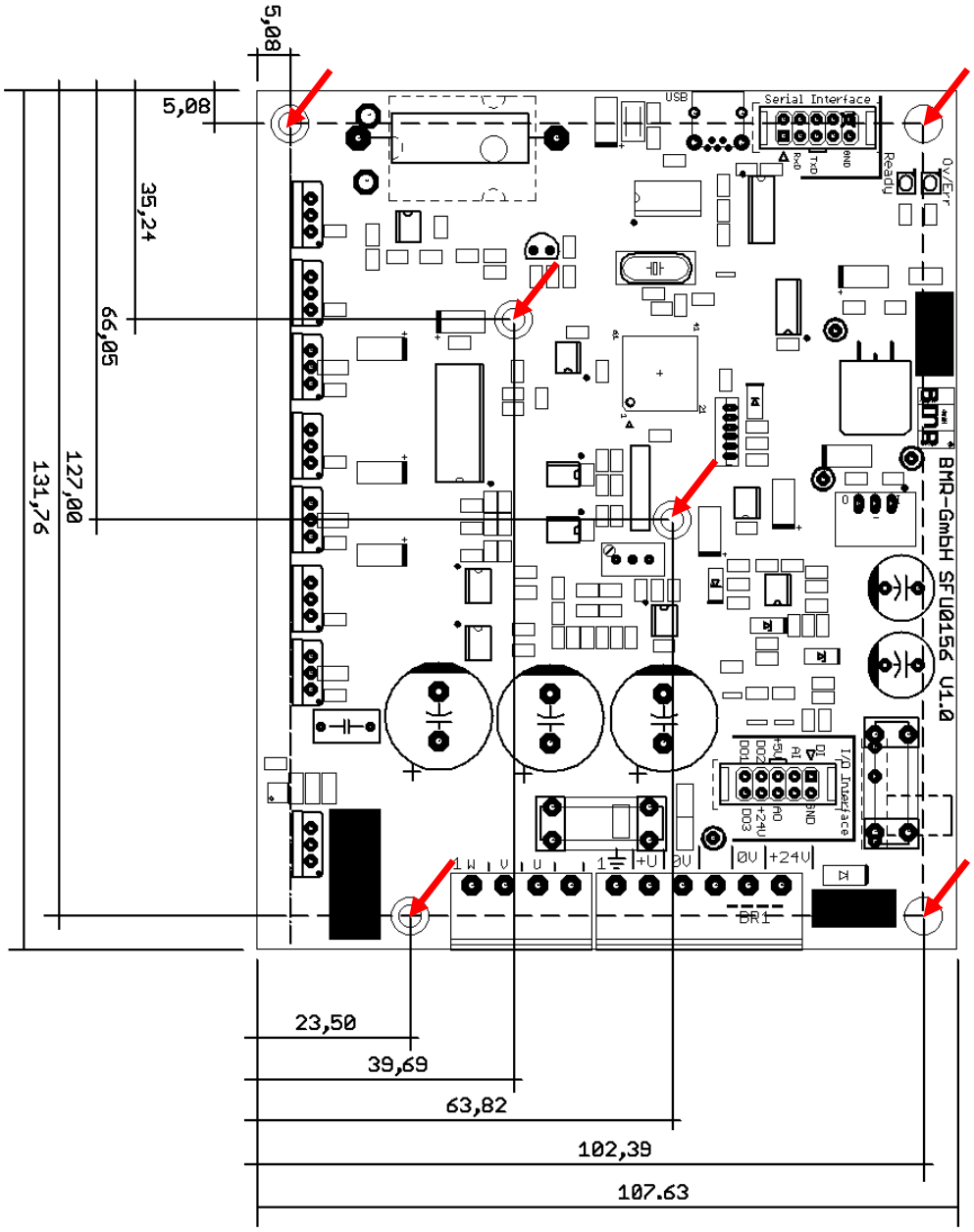
- ✓ Es kann hiermit die gewünschte Solldrehzahl über ein Potentiometer vorgegeben und der Umrichter über einen Wippschalter gestartet und gestoppt werden.
  Der Zustand der Digitalen Ausgänge wird an LEDs signalisiert.

- ✓ Alle relevanten Spannungen werden in dem Adapter generiert.
  Hiermit kann der Umrichter sehr einfach und ohne weitere Verdrahtung gestartet und getestet werden. Eine Inbetriebnahme des Umrichters und der Spindelfunktion wird dadurch auch ohne externe Steuersignale möglich.

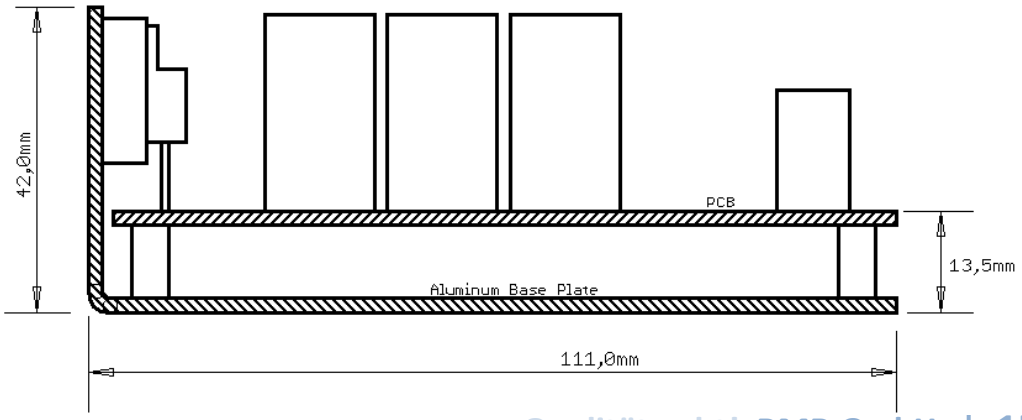
12. Abmessungen und Montage

Für die Montage des Open Frame Umrichters sind Einpressmuttern mit 3mm Gewinde vorgesehen, die auf der Unterseite in die Montageplatte eingepresst sind.

Draufsicht

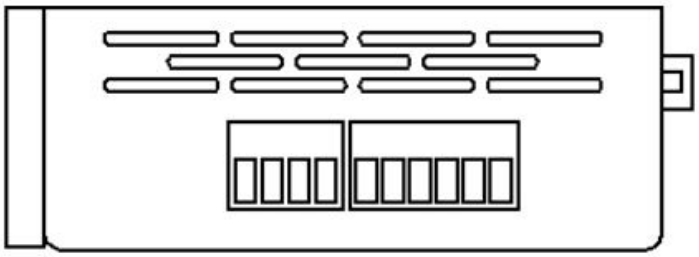


Seitenansicht

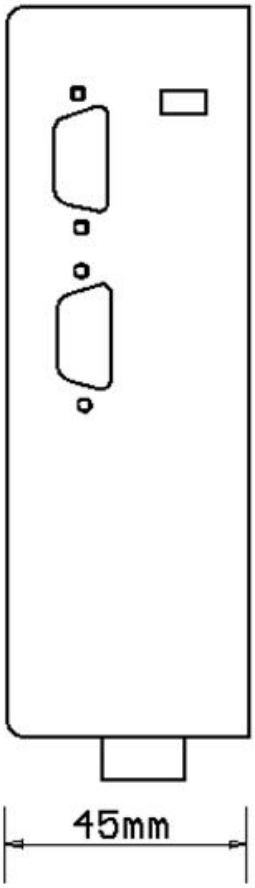


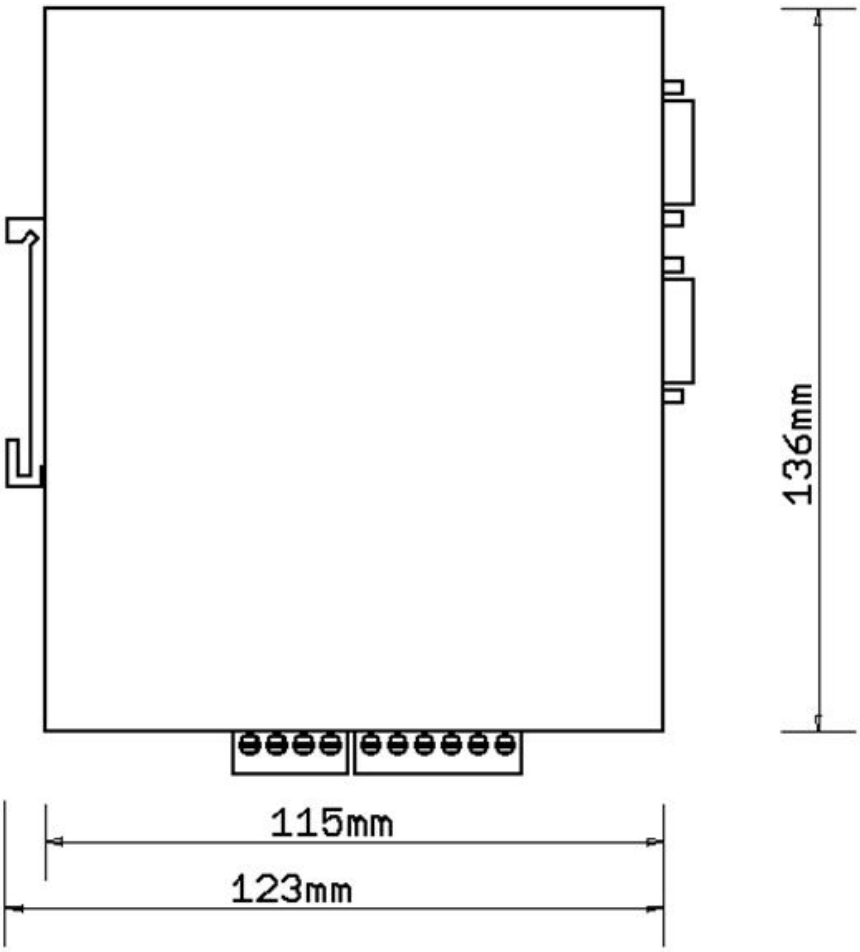
Für die Montage des SSE Umrichters ist eine Hutschienenbefestigung nach EN 50022 (35mm x 7,5mm) vorgesehen.

Ansicht von unten



Frontansicht





Seitenansicht

www.bmr-gmbh.de

ANSPRECHPARTNER
CONTACT

FON +49 9122 / 631 48 - 0
FAX +49 9122 / 631 48 - 29

BMR GmbH
elektrischer & elektronischer Gerätebau

Walpersdorfer Straße 38
91126 Schwabach

E-Mail info@bmr-gmbh.de
Homepage www.bmr-gmbh.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG
MANAGEMENT

Susanne Brittling
s.brittling@bmr-gmbh.de

Stephan Brittling
stephan.brittling@bmr-gmbh.de

ENTWICKLUNGSABTEILUNG
DEVELOPMENT DEPARTMENT

entwicklung@bmr-gmbh.de

EINKAUF
PURCHASE

Anja Lämmermann
a.laemmermann@bmr-gmbh.de

VERTRIEB
SALES

Michael Lämmermann
m.laemmermann@bmr-gmbh.de

Annette Farbulleh
a.farbulleh@bmr-gmbh.de