



The Sign of Quality  
Made in Germany

# SFU 0103/0203

Schnellfrequenzumrichter  
High Frequency Converters





**HIGH QUALITY**

**100%**

**MADE IN  
GERMANY**



**EXCELLENT SERVICE**

# INHALT

## Stand Dezember 2018

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Beschreibung und Merkmale</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Blockschaltbild</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Sicherheits- und Warnhinweise</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Anschlüsse, Stecker und Pinbelegungen</b>	<b>7</b>
6.1	USB-Anschluss	7
6.2	Digital und Analog Ein- und Ausgänge	8
6.3	Spindel Anschluss mit Rundstecker	8
6.4	Spindel Anschluss mit Schraubklemmen (SSE Version)	9
6.5	Netzanschluss	9
<b>7</b>	<b>Funktionsbeschreibung, Inbetriebnahme, Bedienung</b>	<b>10</b>
7.1	Drehzahleinstellung	10
7.2	Starten und Stoppen des Umrichters	11
7.3	Möglichkeiten zur Fernbedienung	12
7.4	Konfiguration der Drehrichtung über Digitaleingänge	13
7.5	Bedienung über LED Frontplatte	14
7.6	LED-Anzeigen	15
7.7	Fehleranzeigen - Fehlernummern	17
7.8	Einstellung der Kennliniennummer über Frontplatte	17
7.9	Sicherheitsfunktionen	18
<b>8</b>	<b>Parametrierung, Konfiguration mit Windows-Software</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Fehlerhinweise, Fehlersuchhilfe</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>EMV</b>	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>Gehäusevarianten</b>	<b>22</b>
<b>13</b>	<b>Unser Qualitätsversprechen</b>	<b>25</b>

# 1. Einführung

Bauartbedingt ist die Drehzahl eines Asynchronen-AC-Drehstrommotors direkt abhängig von der Frequenz des angeschlossenen Netzes und der Polzahl des Rotors. Bei einem 3ph / 50Hz Netz und einem 2-Pol Motor ergibt sich die Nenndrehzahl auf  $50 \text{ U/s} * 60 = 3000 \text{ Upm}$ .

Bei Synchron-BLDC-Motoren (Brushless DC) ist die Drehzahl abhängig von der angelegten Spannung.

Drehstrommotoren bieten im industriellen Einsatz zahlreiche Vorteile, wie bürstenlosen Antrieb, Verschleißfreiheit, günstiges Leistungs-/ Gewichtsverhältnis, hohe Drehzahlfähigkeit, und vieles mehr. Entsprechend vielfältig ist Ihr Einsatzgebiet, wie z.B. für den Antrieb von Spindeln in Fräs-, Schleif-, oder Bohrmaschinen.

Synchron-Motoren haben den Vorteil eines höheren Wirkungsgrads (ca. 85%) gegenüber Asynchron-Motoren (ca. 67%) mit dem Nachteil bei niedrigen Drehzahlen nicht ganz das Drehmoment eines AC-Motors zu erreichen und auch nicht dessen hohen Drehzahlen erzielen zu können. Aber durch den höheren Wirkungsgrad ist auch der Kühlbedarf und auch die Baugröße geringer.

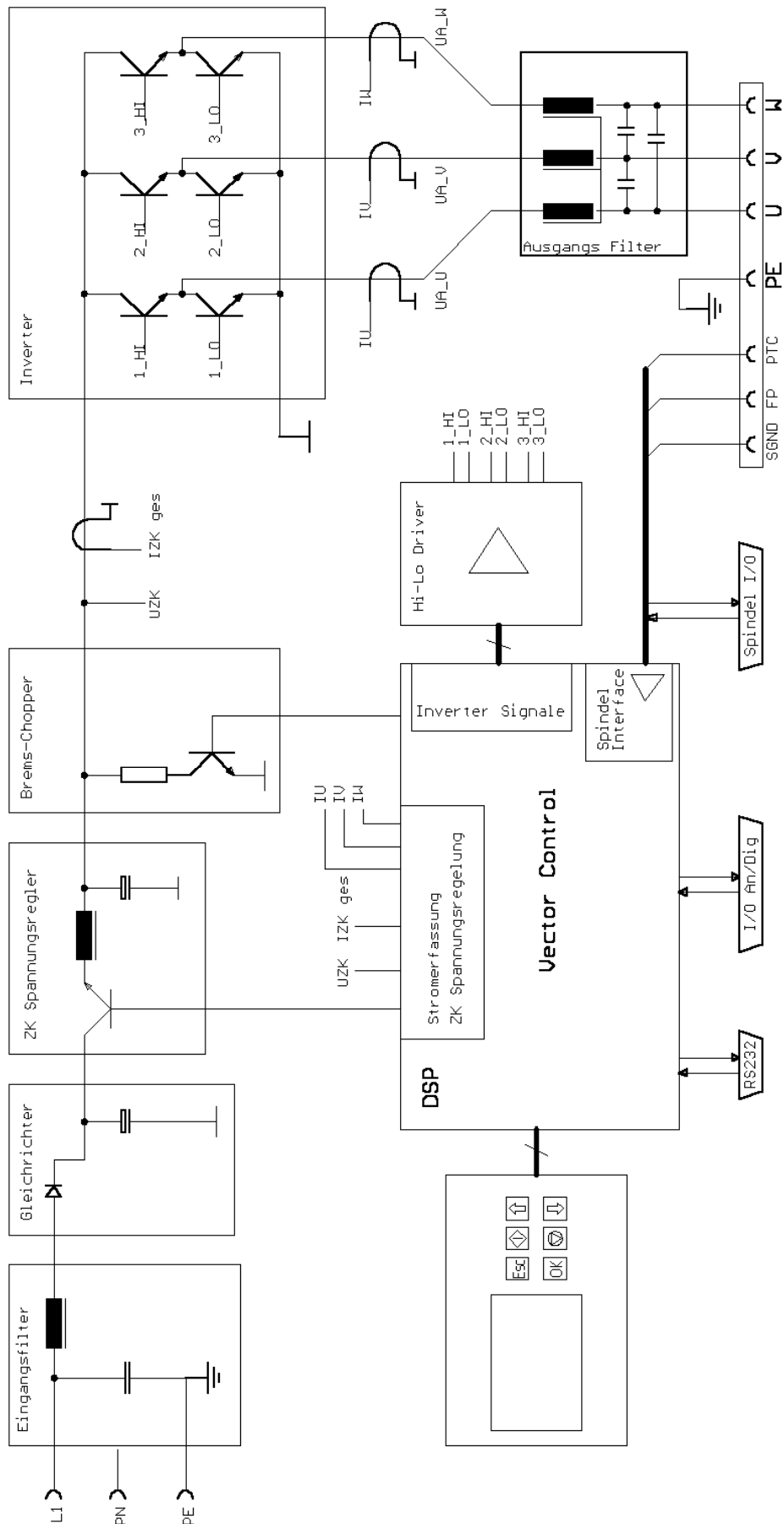
Für die Ansteuerung von modernen Spindelmotoren werden Frequenzumrichter verwendet, die das starre 50Hz-Netz in ein Frequenz- und spannungsvariables 3-Phasen-Netz umwandeln. Damit können Drehstrommotoren auch mit sehr viel höheren Drehzahlen als bei reinem 50Hz Betrieb gefahren werden. Die Motoren werden kontrolliert nach einer speziellen Kennlinie bis zu den gewünschten Nenndrehzahlen beschleunigt im Lastfall effizient geregelt und bei Bedarf kontrolliert bis zum Stillstand abgebremst.

Der Frequenzumrichter der Serie **SFU 0103/0203** ist speziell für die Anwendung in diesen Applikationen hin entwickelt und bietet dabei ein Höchstmaß an Sicherheit, Leistung, und Zuverlässigkeit. In ihm ist langjährige Erfahrung im Frequenzumrichter-Bau vereint mit dem Einsatz modernster Bauelemente und zuverlässigster Komponenten. Ein Betrieb von Spindeln ist sowohl sensorlos als auch mit Sensor möglich. Durch seine Universalität ist er sowohl geeignet in vorhandenen Applikationen ältere Baureihen von Frequenzumrichter zu ersetzen, als auch in geplanten Applikationen kostengünstig eingesetzt zu werden. Asynchron-Spindeln können sowohl sensorlos als auch sensorgesteuert und Synchron-Motoren sensorlos betrieben werden. Durch die effiziente Regelung hilft er dabei Standzeiten von Werkzeugen zu verlängern.

## 2. Beschreibung und Merkmale

- ✓ Betrieb von **Asynchron-AC** und **Synchron-BLDC** Motoren.
  - ✓ Der Schnell-Frequenz-Umrichter **SFU 0103/0203** ermöglicht **Ausgangsfrequenzen** bis **4000 Hz** bei Asynchron-AC-Motoren von bis zu **240.000Upm** bei einem 2Pol Motor und bei Synchron- BLDC-Motoren von bis zu **1.667 Hz /60.000Upm**
  - ✓ **Nennleistung ( 300VA/S1-100% / 480VA/S1-100%)** bei **kompakter Bauform**
  - ✓ Der Kern vom **SFU 0103/0203** ist ein **Digitaler Signal Prozessor (DSP)** der alle Ausgangsgrößen erzeugt und Signale erfasst.
  - ✓ 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.
  - ✓ **Transparenz**: Der Anwender wird immer über den aktuellen Status des Umrichters (LED Anzeigen) und der Drehzahl der Spindel (7-Segment Displays) an der Frontplatte informiert.
  - ✓ **Kontrolle**: mit Potentiometer und 2 Fronttasten kann der Umrichter manuell gesteuert und parametrierbar werden.
  - ✓ **Individuelle Anpassung** an die jeweilige Applikation und angeschlossene Spindel. Es können bis zu 16 verschiedene Spindelkennlinien individuell erstellt und im Umrichter gespeichert oder vorhandene modifiziert und an die Applikation angepasst werden
- vielfältige Steuerungs- und Kommunikationsmöglichkeiten**: Für die Kommunikation und Einbindung in die Steuerung durch IPC, SPS und CNC steht ein RS232 Anschluss zur Verfügung und für die Parametrierung über den PC ist eine USB Schnittstelle vorhanden.
- ✓ **Einfache und flexible Einbindung** in vorhandene Anlagen durch freie Konfiguration der I/O Signale für Steuerung und Konfiguration:  
Steuereingänge: 1 Analog, 3 Digital  
Steuerausgänge: 1 Analog, 5 Digital (Relais)
  - ✓ **Galvanische Trennung** der Schnittstellen vom Netz
  - ✓ **kurzschlussfest**
  - ✓ **Einfache und komfortable Konfiguration** und Kontrolle mittels optionaler PC-Windows Software "SFU-Terminal"

### 3. Blockschaltbild



## 4. Technische Daten

Leistung	0103: 300VA/S1 100%	0203: 480VA/S1 100%
Netzanschluss	230V, 50Hz, / 115V, 60Hz umschaltbar mittels Drehschalter und Austausch der Sicherung	
Sicherung	230V: 2,5AT 115V: 4,0AT	230V: 3,15AT 115V: 5,0AT
Motoranschluß	Tischgerät: 7-polig: U, V, W, PE, Temperatursensor, SGND, FP Steckertyp: Amphenol C16-1 (buchse 6+PE) / Binder 693 (Buchse 6+PE) oder Hirschmann  SSE oder 19" Rack: 8-polig: U, V, W, PE, Temperatursensor, FP, SGND, Schraubklemmen 4mm <sup>2</sup>	
Ausgangsspannung	max. 36V	max. 60V
Ausgangsstrom	7A, elektronisch begrenzt	
Überstrom	Dauer einstellbar max. 20 s	
Ausgangsfrequenz	AC: 4.000Hz / 240.000 Upm DC: 1.667Hz / 100.000Upm	
Spindel Kennlinien	max. 16, intern abgelegt	
Spindel Sensor Eingänge	PTC/KTY/PT1000, Feldplatte/Drehgeber	
Steuereingänge	1 Analog: 0-10V 3 Digital: 0- 24	
Steuerausgänge	1 Analog: 0-10V 5 Digital: Relaisausgänge, 24VDC/1000mA, 125VAC/500mA	
Schnittstelle	RS232 - 9600/115kBd, USB Mini (nur bei Tischversion)	
Gehäusemaße B x H x T (mm)	(Tisch) 290 x 120 x 305 (SSE) 125 x 380 x 262 (19") 482 x 132 x 330 3HE / 84TE	
Gewicht	(Tisch) ca. 6kg (SSE) ca. 8,5kg (19") ca. 10kg	
Schutzart	IP20	
Betriebsbedingungen	5°C ... 40°C / rel. Luftfeuchtigkeit max 85%	



### ACHTUNG:

Der Betrieb einer Spindel / eines Motors mit einer falschen Kennlinie kann zu schweren Beschädigungen der Spindel / des Motors führen!

Bitte immer sicherstellen, dass die richtige Kennlinie ausgewählt ist!

## 5. 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 ernststen Beschädigungen der Spindel / des Motors führen!**



### **ACHTUNG:**

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



## 6. Anschlüsse, Stecker und Pinbelegungen

Betriebsparameter und Ausgänge:

Der **SFU 0103/0203** erfasst alle aktuellen wichtigen Betriebsparameter und -daten.

Davon können bis zu 5 an den Digitalausgängen als Meldung und 1 Analogwert (0-10V) am Analogausgang ausgegeben werden.

Fernsteuerung und Eingänge:

Es stehen 3 Digitaleingänge (0/24V) und 1 Analogeingang (0...10V) für die Fernsteuerung des **SFU-0103/0203** zur Verfügung.

Mit der auf der Website verfügbaren Windows PC-Software **SFUterminal** ist eine freie Konfiguration der Ein- und Ausgänge und dessen Zuordnung zu diversen Funktionen möglich. Hierfür steht sowohl die RS232-Schnittstelle oder die USB Schnittstelle auf der Rückseite zur Verfügung. Damit ist es möglich, eine außerordentlich flexible Einstellung an die jeweilige Applikation zu realisieren.

Ein paralleler Betrieb der beiden Schnittstellen ist nicht möglich.

Jeder Betriebsparameter kann als Ausgangs-Meldung und jedes Steuersignal kann einem beliebigen Input-Pin zugewiesen werden. Darüberhinaus kann auch individuell der jeweilige Logikpegel (High- oder Low-aktiv) definiert werden.

Die gleiche Zuordnung ist auch für die analogen Messdaten und Steuerdaten an dem Analog I/O-Pin möglich.

Die standardmäßigen Zuordnungen von Betriebsparametern und zugehörigen Ausgängen und Steuersignalen und Eingängen ist in der nachstehenden Tabelle aufgelistet.

### 6.1 USB-Anschluss (USB-Mini)

Für den komfortablen Anschluss und die Kommunikation mit einem PC ist eine USB-Schnittstelle integriert. Sie findet sich bei der Tisch-Version auf der Rückseite des Geräts in der Ausführung USB Mini AB.

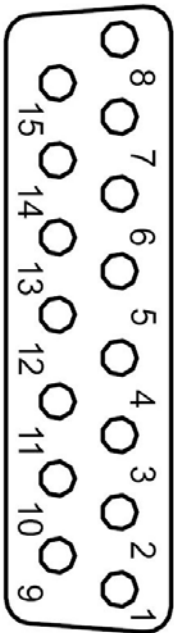
Diese Schnittstelle teilt sich die Funktionalität mit dem RS232 Interface. Deshalb können sie hier auch nur **alternativ** verwendet werden.

#### USB-Adapter

Darüber hinaus ist optional auch ein RS232-USB Adapter erhältlich, der genau auf die 15pol. D-Sub Buchse passt und damit auch hier eine USB Verbindung zur Verfügung stellt.



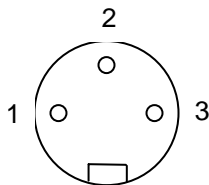
## 6.2 Digital und Analog Ein-Ausgänge (D-Sub 15 pol. Buchse)



Pin	Funktion	Beschreibung
1	gemeinsamer Anschluß Relais	
2	Relais 1 Schließer	<b>Drehzahl erreicht</b> (Soll- / Ist-Wert)
3	Relais 2 Öffner	<b>Übertemperatur</b> (Umformer oder Spindel)
9	Relais 3 Schließer	<b>Spindel Stillstand</b> (Soll- / Ist-Wert)
10	Relais 4 Öffner	<b>Überlast Spindel</b>
6	Relais 5 Schließer	<b>Umformer und Spindel bereit</b>
4	Analog Output	<b>Wirklast</b> 0 ... 10V = 0...100%
11	Analog Input	<b>Drehzahlvorgabe</b>
8	Ground	
12	Digital Input 1	<b>Start / Stop</b>
15	Digital Input 2	<b>Verriegelung (Not-Aus)</b>
5	Digital Input 3	<b>Drehrichtung</b>
13	RxD	Empfangsdaten (RS232)
14	TxD	Sendedaten (RS232)
7	Impulse Feldplatte	<b>Drehzahlsensor</b>

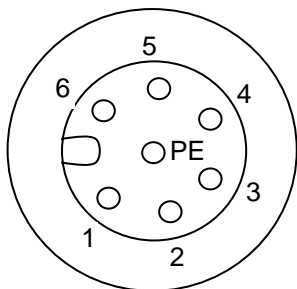
## 6.3 Spindel Anschlüsse mit Rundstecker:

mit 3-pol DIN-Buchse



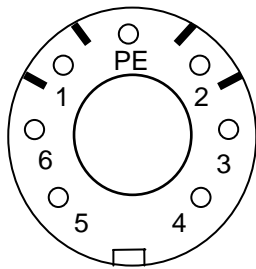
Pin	Funktion	Beschreibung
1	U	Spindel Phase 1
2	V	Spindel Phase 2
3	W	Spindel Phase 3

mit 7-pol Buchse Amphenol C16 (Amphenol C16-1 / Binder 693)



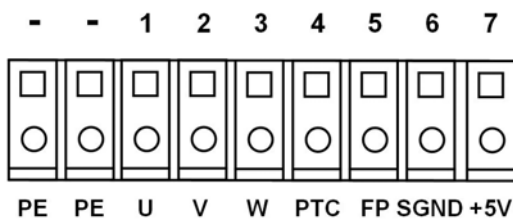
Pin	Funktion	Beschreibung
1	U	Spindel Phase 1
2	Temp.-Sensor	Temperatursensor Signal von PTC / KTY / PT1000
3	V	Spindel Phase 2
4	FP	FP-Feldplatte (Spindeldrehzahl)
5	W	Spindel Phase 3
6	SGND	Signal-Masse für FP-/Temp.-Signal
7	PE	Schutzerde

## mit 7-pol. Buchse für Jäger-Spindeln (Hirschmann C164)



Pin	Funktion	Ausführung +5V Sensor
1		NC
2		U Spindel Phase 1
3		V Spindel Phase 2
4		W Spindel Phase 3
5	+ PTC	+ 5V
6		+ FP-Feldplatte (Spindeldrehzahl)
PE		Signal-Masse für FP-/Temp.-Signal

## 6.4 Spindel Anschluss mit Schraubklemmen Ausführung SSE, 19" Gehäuse



Funktion	Ausführung +5 Sensor
PE	Schutzerde
PE	Schutzerde
U	Spindel Phase 1
V	Spindel Phase 2
W	Spindel Phase 3
SGND	Signal-Masse für FP-and PTC-Signale
FP	Hall-Sensor-Signal (Spindeldrehzahl)
PTC	PTC-Signal (Spindeltemperatur)
+ 5V	Hilfspannung für Sensor

## 6.5 Netzanschluss

Tischgerät: über eine 3 pol. Kaltgeräte-Buchse  
SSE oder 19": Schraubklemmen, 4mm<sup>2</sup>

Mit einem Spannungswahlschalters kann die Anpassung an 230V und 115V Netze durchgeführt werden.



**Eine entsprechende Anpassung der Netzsicherung ist unbedingt erforderlich!**  
Der erforderliche Wert ist unter 4.aufgelistet



**ACHTUNG:**  
Diese Einstellung darf nur vom qualifizierenden Personal durchgeführt werden! Eine falsche Einstellung führt unmittelbar zu ernststen Schäden am Gerät!



**Steuerleitungen, Netzleitungen, Motorleitungen getrennt führen!**  
Wenn möglich abgeschirmte Kabel verwenden!

## 7. Funktionsbeschreibung, Inbetriebnahme, Bedienung

3 Möglichkeiten zur Bedienung:

- ✓ manuelle Bedienung über Fronttasten
- ✓ automatisiert mittels / über SPS, IPC
- ✓ automatisiert mittels PC (RS232)

Parametrierung und Setup der Funktionen mittels PC-Software **SFU-Terminal**. Alle im folgenden angeführten Hinweise auf Menüfunktionen beziehen sich auf diese Software.



### **ACHTUNG:**

**Der Betrieb einer Spindel / eines Motors mit einer falschen Kennlinie kann zu ernststen Beschädigungen der Spindel / des Motors führen!**

**Bitte immer sicherstellen, dass die richtige Kennlinie ausgewählt ist.**

### 7.1 Drehzahleinstellung

Die Drehzahlvorwahl kann auf zwei Arten erfolgen:

- ✓ **manuelle Vorwahl mittels Poti an der Frontplatte**  
Die Solldrehzahl wird am LED-Display angezeigt und kann stufenlos verändert werden. Die Drehzahl kann auch während des Betriebs verändert werden.
- ✓ **Vorwahl über Analogeingang Solldrehzahl**  
Hierzu muss im Menü "**Analog-Eingänge**" dieser Funktion der Analogeingang ausgewählt werden. Zusätzlich muss im zugehörigen Edit-Feld für **Solldrehzahl** eine Skalierung von Drehzahl zu Analogwert getroffen werden (z.B.: 1V/10.000UpM oder 0-10V min/max). Die Solldrehzahl entsprechend der angelegten Spannung und Skalierung wird am LED-Display angezeigt und kann beliebig verändert werden.  
Eine Eingangsspannung von 0V führt zum Stillstand und das Anlegen einer Spannung > 0V führt zum Anlauf bzw. Einstellen einer Drehzahl gemäß der getroffenen Skalierung. Für obige Skalierung wird für beispielsweise 4V eine Drehzahl von 40.000 UpM eingestellt.



### **Wichtig:**

**Bei dieser Einstellung muss "PIN 11 - 12 Start" deaktiviert sein! -> Dazu bitte die so bezeichnete Checkbox im Hauptfenster von SFU-Terminal konfigurieren**

Die getroffenen Einstellungen müssen jeweils mit dem Knopf schreibe nur I/O oder Alles in den Umrichter geschrieben werden.

## 7.2 Starten und Stoppen des Umrichters

Aufgrund vielfältiger Anforderungen kann der Umrichter **SFU 0103/0203 AC/DC** auf verschiedene Arten gestartet und gestoppt werden:

- ✓ Manuell
- ✓ Ferngesteuert über einen Digitaleingang
- ✓ Ferngesteuert über einen Analogeingang
- ✓ Ferngesteuert über die serielle Schnittstelle
- ✓ Ferngesteuert über potentialfreien Kontakt

Bevor der Umformer gestartet werden kann, muss eine Drehzahlvorwahl (> 7.4 ) erfolgen. Dies gilt für alle Arten des Starts, mit Ausnahme des analogen Starts.

Beschreibung im Detail:

- ✓ Manuell mit Hilfe der Tasten  
Start mit der grünen Taste **START** am Bedienfeld  
Stop mit der roten Taste **STOP** am Bedienfeld
- ✓ Ferngesteuert über den Digitaleingang **Start/Stop** von externer SPS oder CNC.  
Die Voreinstellung hierfür ist der Digitaleingang 1. Bei Bedarf kann dies im Menü "**Digital Eingänge**" (> 8.5 ) auf einen anderen Digitaleingang geändert werden.

Gemäß den Sicherheitsvorkehrungen können alle Signale individuell Low- oder Hi-aktiv konfiguriert werden. Im Verbund mit einer SPS ist jedoch die Konfiguration LOW-aktiv zu bevorzugen, da hier bei Kabelbruch oder sonstigem SPS-Ausfall ein automatischer Stop eingeleitet wird.

- ✓ Ferngesteuert über den Analogeingang **Solldrehzahl** .  
Dies ist möglich, sobald im Menü "**Analog-Eingänge**" (> 8.6 ) dieser Funktion ein Analogeingang zugewiesen ist und am Digitaleingang **Start/Stop** gültiges Start-Signal anliegt.  
Im zugehörigen Edit-Feld für Solldrehzahl kann eine Skalierung von Drehzahl zu Analogwert getroffen werden (z.B.: 1V/10.000UpM oder 0-10V min/max).  
Eine Eingangsspannung von 0V führt zum Stillstand und das Anlegen einer Spannung > 0V führt zum Anlauf bzw. Einstellen einer Drehzahl gemäß der getroffenen Skalierung. Für obige Skalierung wird für beispielsweise 4V eine Drehzahl von 40.000 UpM eingestellt.
- ✓ Ferngesteuert über die serielle Schnittstelle (RS232) vom PC  
Hier wird die voreingestellte Drehzahl vom LCD-Display als Solldrehzahl genommen. Die Drehzahl kann durch Befehle von der RS232 Schnittstelle verändert werden.
- ✓ Ferngesteuert über potentialfreien Kontakt an Pin11 und Pin12  
Kontakt offen = Spindel "AUS"  
Kontakt geschlossen = Spindel "EIN"  
Diese Funktion kann auf der Start Übersicht der Software *SFU-Terminal* aktiviert werden.

PIN11 – 12 Start

Falls dies gewünscht wird, kann eine Dokumentation der seriellen Kommandos bei BMR-GmbH oder der zuständigen Vertretung gesondert bestellt werden



**Wurde aus der obigen Liste eine Betriebsart zum Starten des Umformers ausgewählt, kann er auch nur in dieser Betriebsart gestoppt werden. Dies gilt nicht für die Sicherheitsfunktionen.**

## 7.3 Möglichkeiten zur Fernbedienung

Der Anschluß der Fernbedienung für den Umrichter erfolgt über die 15-polige D-Sub Steuerbuchse (13). Die Anzeige (2.4) leuchtet immer dann auf, wenn der Umrichter ferngesteuert wird.

**Tipp: Um Störungen zu vermeiden, sollte ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden.**

### MÖGLICHKEITEN:

- a) **Digital:** Über ein Start/Stop (0 / +24V) Signal am Digital-Eingang 1/ Pin12 . Der Eingang kann Low- oder Hi-aktiv konfiguriert werden. Die Drehzahlvorwahl erfolgt mittels Poti oder über eine Spannung an Pin11-8
- b) **Analog:** mit einer Gleichspannung am Analog-Eingang. (+) an Pin11 und (-) an Pin 8 (GND) Voraussetzung ist ein gültiges Start Signal an Pin12  $U_{in} < 0,5V$  entspricht Spindel "AUS" und  $U_{in} \geq 0,5V$  entspricht Spindel "EIN". Gleichzeitig wird hiermit auch die Drehzahl gemäß der Skalierung von Drehzahl zu Analogwert eingestellt. Möglich ist 1V/10.000UpM oder 0-10V min/max.



### **ACHTUNG:**

**Die Gleichspannung an PIN11 darf 12V nicht überschreiten und sollte von Störspannungen frei sein!**

- c) **RS232:** über Steuerbefehle über die Schnittstelle Pin13 (RxD), Pin14 (TxD) und Pin8 (GND) Die Dokumentation der seriellen Kommandos ist auf Anfrage erhältlich.



### **ACHTUNG:**

**Wurde aus der obigen Liste eine Betriebsart zum Starten des Umrichters ausgewählt, kann er auch nur in dieser Betriebsart gestoppt werden. Dies gilt nicht für die Sicherheitsfunktionen!**

## Konfiguration Analogausgang

### **Variante 1: Drehzahlausgang**

Am Steuerstecker Pin 4 (+) und Pin 8 ( $\perp$ ) Ground, wird eine Gleichspannung ausgegeben, die der Drehzahl der Spindelachse entspricht. Skalierung: 1V / 10000Upm

### **Variante 2: Wirklastausgang**

Am Steuerstecker Pin 4 + und Pin 8 ( $\perp$ ) wird eine Gleichspannung ausgegeben, diese entspricht der Spindelbelastung. Skalierung: 0...10 V  $\square$  0...100%

### **INFORMATION:**

**Standardmäßig wird der Umformer in der Variante 1 "DREHZAHLAUSGANG" geliefert.**

## Verriegelung "Not-Aus"

Diese kann per Software auf „aktiv“ oder „inaktiv“ programmiert werden. Bei einer Programmierung auf „inaktiv“ ist diese ohne Bedeutung, während hiermit bei einer Programmierung auf „aktiv“ ein übergeordneter Stop-Befehl gegeben werden kann. Der Umrichter kann jetzt weder durch die Taster, noch über die Fernbedienung gestartet werden und wenn die Spindel dreht, wird diese kontrolliert abgebremst.

Um den „Not-Aus“-Befehl bei "aktiv low" aufzuheben muß am Steuerstecker Pin 15 (+) und Pin 8 (⊥) eine Spannung von 5V...30V angelegt werden.

## 7.4 Konfiguration der Drehrichtung über Digitaleingänge

Im Menü "**Digital Eingänge**" (SFU-Terminal) kann die Funktion **Drehrichtung** auf einen Digitaleingang gelegt werden. Dies ist erforderlich, wenn die Drehrichtung z.B.: von einer SPS festgelegt werden soll. Ein Umschalten der Drehrichtung kann nur bei Stillstand der Spindel vorgenommen werden. Ändert sich während des Laufes die Vorwahl der Drehrichtung am Eingang, wird die neue Drehrichtung erst nach Stillstand und erneutem Start übernommen und ausgeführt.

### Drehrichtungsumkehr

Um die Drehrichtungsumkehr zu aktivieren, muß am Steuerstecker Pin 5 eine Gleichspannung von +12V...24V angelegt werden. Pin 8 (⊥) Ground.

Diese Funktion wird vom Umrichter nur ausgeführt, wenn sich die Spindelachse nicht mehr dreht, "Stillstand Spindel" (Anzeige 3.4) leuchtet.

Wird das Signal aktiviert oder deaktiviert während sich die Spindel dreht, so ändert sich die Drehrichtung erst beim nächsten Spindelstillstand.

## 7.5 Bedienung über LED Frontplatte



### Netzschalter

Netzanschluss "AN"; der Umrichter führt für ca. 8 sec. einen Selbsttest durch. Während dieser Zeit leuchten alle Anzeigen nacheinander kurzfristig auf, danach ist der Umrichter betriebsbereit. Im Falle einer Störung leuchtet das entsprechende Symbol auf.

### Spindel "Start"

Nach Betätigen der "START"-Taste läuft die Spindel auf die, mit dem Drehknopf (11), eingestellte Drehzahl hoch.

Die Hochlaufgeschwindigkeit wird auf ca. 10.000 Upm pro Sekunde als Werkseinstellung programmiert. Andere Hochlaufzeiten sind auf Wunsch möglich.

### Spindel "Stop"

Nach Betätigen der "STOP"-Taste wird die Spindel elektronisch bis zum Stillstand abgebremst. Die Bremszeit entspricht der programmierten Hochlaufzeit.

Wird während des Bremsvorgangs wieder auf die "START"-Taste gedrückt, oder durch die Fernbedienung auf "EIN" geschaltet, so beschleunigt die Spindel wieder auf die eingestellte Drehzahl.

Ein Abbremsen der Spindel ist mit der "STOP"-Taste jedoch nur möglich, wenn die Fernbedienung **nicht** auf "EIN" steht.

Durch Ausschalten des Netzschalters erfolgt keine elektronische Abbremsung sondern die Spindel läuft leer aus.


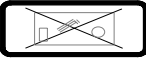


### Drehzahlanzeige

Die digitale Drehzahlanzeige zeigt die jeweils eingestellte Drehzahl in  $n \times 1000$  an.

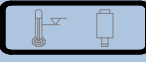
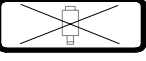
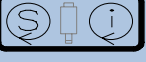



## 7.6 LED- Anzeigen

### Statusanzeigen Umrichter

Anzeige	Bild	Beschreibung
(2.1)		Umformer Übertemperatur
(2.2)		Umformer nicht bereit
(2.3)		Umformerlast bzw. Spindellast größer 100%
(2.4)		Fernbedienung "Ein"

### Statusanzeigen Spindel

Anzeige	Bild	Beschreibung
(3.1)		Spindel Übertemperatur
(3.2)		Spindel nicht bereit
(3.3)		Drehzahl erreicht "Soll-Wert" bzw. "Ist-Wert"
(3.4)		Spindelstillstand

### Lastanzeige

Die Lastanzeige zeigt die jeweilige Belastung der Spindel in % an.

"grüner Bereich" = im Rahmen der Zulässigkeit  
"roter Bereich" = Überlastung

Wenn die Spindel nicht belastet wird und kein Defekt der Spindel vorliegt, zeigt die Lastanzeige ca."0%" an.

### Überlastanzeige

Die Anzeige (2.3) leuchtet immer dann auf, wenn die Spindel überlastet ist oder wenn die Überlastabschaltung angesprochen hat.

### Überlastabschaltung

Eine Überlastabschaltung erfolgt, wenn die Spindel länger als ca. 10 sec. (softwaremäßig konfigurierbar 1...20 sec.) in Überlast betrieben wird.

D.h. nach dieser Zeit schaltet der Umrichter die Spindel selbstständig ab und die Anzeigen (2.2) und (2.3) leuchten auf.

Ein Wiedereinschalten der Spindel kann erst erfolgen, wenn die Anzeige (2.2) erloschen ist.

Die Anzeige (2.3) erlischt beim erneuten Einschalten der Spindel.

## Übertemperatur Umrichter

Bei Übertemperatur des Umrichters leuchtet die Anzeige (2.1) auf.

Verzögert um ca. 3 sec. [softwaremäßig konfigurierbar (1..20 sec.)] schaltet der Umrichter auf "STOP" und die Anzeige (2.2) leuchtet auf.

Die Spindel kann erst wieder eingeschaltet werden, wenn die Anzeige (2.2) erloschen ist.

Die Anzeige (2.1) erlischt beim erneuten Einschalten.

## Übertemperatur Spindel

Bei Übertemperatur der Spindel leuchtet die Anzeige (3.1) auf.

Verzögert um ca. 3 sec. (softwaremäßig konfigurierbar 1..20 sec.) schaltet der Umrichter auf "STOP" und die Anzeige (3.2) leuchtet auf.

Die Spindel kann erst wieder eingeschaltet werden, wenn die Anzeige (3.2) erloschen ist.

Die Anzeige (3.1) erlischt beim erneuten Einschalten.



### **ACHTUNG:**

**Diese Auswertung ist nur möglich, wenn in der Spindel ein Temperaturfühler verbaut**

## Drehzahl erreicht

Wenn die Spindel die voreingestellte Drehzahl erreicht hat, so leuchtet eine der beiden Hälften der Anzeige (3.3) auf.

Die linke Hälfte mit dem Symbol „Soll-Wert“ leuchtet dann auf, wenn die interne Umrichterfrequenz der eingestellten Sollwert-Vorgabe entspricht. Diese Auswertung geschieht immer dann, wenn die Spindel nicht mit einer Drehzahlabtastung ausgestattet ist.

Die rechte Hälfte mit dem Symbol „Ist-Wert“ leuchtet dann auf, wenn die Spindelachse tatsächlich die eingestellte Drehzahl erreicht hat (Ist-Auswertung). Bei Spindeln mit Feldplatte.

## Spindel Stillstand

Die Anzeige (3.4) leuchtet immer dann auf, wenn die Spindelachse sich nicht mehr dreht.

Hierbei berücksichtigt der Umrichter zwei Möglichkeiten der Auswertung:

- a) wenn die Spindel mit keinem Drehzahlgeber ausgestattet ist leuchtet das Symbol dann auf wenn, der Umrichter keine Frequenz mehr ausgibt (Umrichterstillstand).
- b) mit Drehzahlgeber, leuchtet das Symbol erst dann auf, wenn sich die Spindelachse nicht mehr dreht.

## 7.7 Einstellung der Kennliniennummer über die Frontplatte

Um in das Menü zur Einstellung der Kennliniennummer zu gelangen, erst Stoptaste drücken, dann gleichzeitig Starttaste drücken und beide Tasten gedrückt halten. Nach ca. 5sec erscheint auf dem Display die aktuelle Kennliniennummer. Jetzt die Tasten loslassen. Mit der Starttaste kann jetzt die Spindelnr. erhöht werden, mit der Stoptaste erniedrigt werden. Wenn ca. 5sec keine Taste mehr betätigt wird, wird der Modus verlassen, der Umrichter macht einen Reset und führt wieder einen Selbsttest wie beim Einschalten durch.

Ist eine Nr. nicht besetzt z.B. Nr 7, wird im Display „E07“ angezeigt, falls eine gültige Nr. z.B 05 eingestellt ist, erscheint „05“.

## 7.8 Fehleranzeigen - Fehlernummern

Mit Firmware Versionen ab V2.0 werden auftretende Fehler, die zum Stillstand des Umformers führen, als Fehlernummern im Display angezeigt. Liegen mehrere Fehler vor, werden diese Fehlernummern zyklisch nacheinander angezeigt.

Folgende Fehler werden wie folgt kodiert:

- E30: Überlastabschaltung nach Ablauf der Delaytime
- E31: Übertemperatur Umformer (Abschaltung nach Ablauf der Delaytime)
- E32: Übertemperatur Spindel (Abschaltung nach Ablauf der Delaytime)
- E33: Übertemperatur Umformer oder Spindel (Abschaltung nach Ablauf der Delaytime)
- E34: Überspannung Zwischenkreisspannung
- E35: Unterspannung AUS Zwischenkreisspannung
- E36: Unterspannung STOP Zwischenkreisspannung
- E37: Überstromabschaltung -> Abschaltung der Endstufe
- E38: Not-Aus Eingang verriegelt
- E39: Ohne Spindel oder Spindelkabel defekt (bei aktiviertem SpindelTest)
- E40: TimeOut serielles Interface
- E41: Spindelkennlinie ungültig oder beschädigt
- E42: Abschaltung wegen zu hoher Backenergie (AC) oder Spindel-Stall (DC)
- E43: reserviert
- E44: reserviert
- E45: Encoderfehler

## 7.9 Sicherheitsfunktionen

Hinweis: Alle im Folgenden auftauchenden Hinweise auf Menüs beziehen sich auf die entsprechenden Menüs im SFU-Terminal.

die folgenden Ereignisse leiten ein **kontrolliertes Abbremsen** gemäß der spezifizierten Beschleunigungsdaten der Spindel ein, wie sie im Menü "**Spindel**" für diese Spindel vorgegeben sind.

- ✓ Stop wegen Übertemperatur an der Spindel, sofern diese Funktion aktiviert und die zugehörige Verzögerungszeit überschritten ist.
- ✓ Stop wegen Übertemperatur des Umrichter nach Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeit. Eingestellt im Menü "**Verzögerungen**"
- ✓ Stop wegen Überlast nach Ablauf der zulässigen Verzögerungszeit. Die Parameter hierzu werden im Menü "**Spindel**" durch den Max-Strom und die Max-Spannung bestimmt. Die Verzögerungszeit kann im Menü "**Verzögerungen**" eingestellt werden
- ✓ Sofort-Stop wegen Überschreitung des Maximal-Stroms des Umrichters.
- ✓ Not-Stop durch Signal am Digitaleingang **Verriegelung** Eingestellt im Menü "**Digital Eingänge**"

Die folgenden Ereignisse führen zu einem Abschalten der Endstufe. Die Spindel wird nur durch die eigene Last abgebremst. Es kann bis zu zehn Minuten dauern, bis der Stillstand erreicht ist.

- ✓ Stop durch Kurzschluss am Spindelanschluß löst **PDP Interrupt** aus. Bestimmt durch interne Grenzwerte für den Maximalstrom des Umrichters.
- ✓ Stop durch Signal am Digitaleingang **Endstufe aus** . Eingestellt im Menü "**Digital Eingänge**" Ein Neustart kann erst durch eine gezielte Stop/Start-Sequenz oder das Anlegen eines gültigen Signals an dem Digital Eingang **Fehler-Reset** erfolgen. Eingestellt im Menü "**Digital Eingänge**". Die Endstufe wird dann nach 4 sek wieder zugeschaltet.



### ACHTUNG:

Die Spindel ist nicht über den Umformer und Stecker geerdet, sondern muss über den Spindelträger geerdet werden!

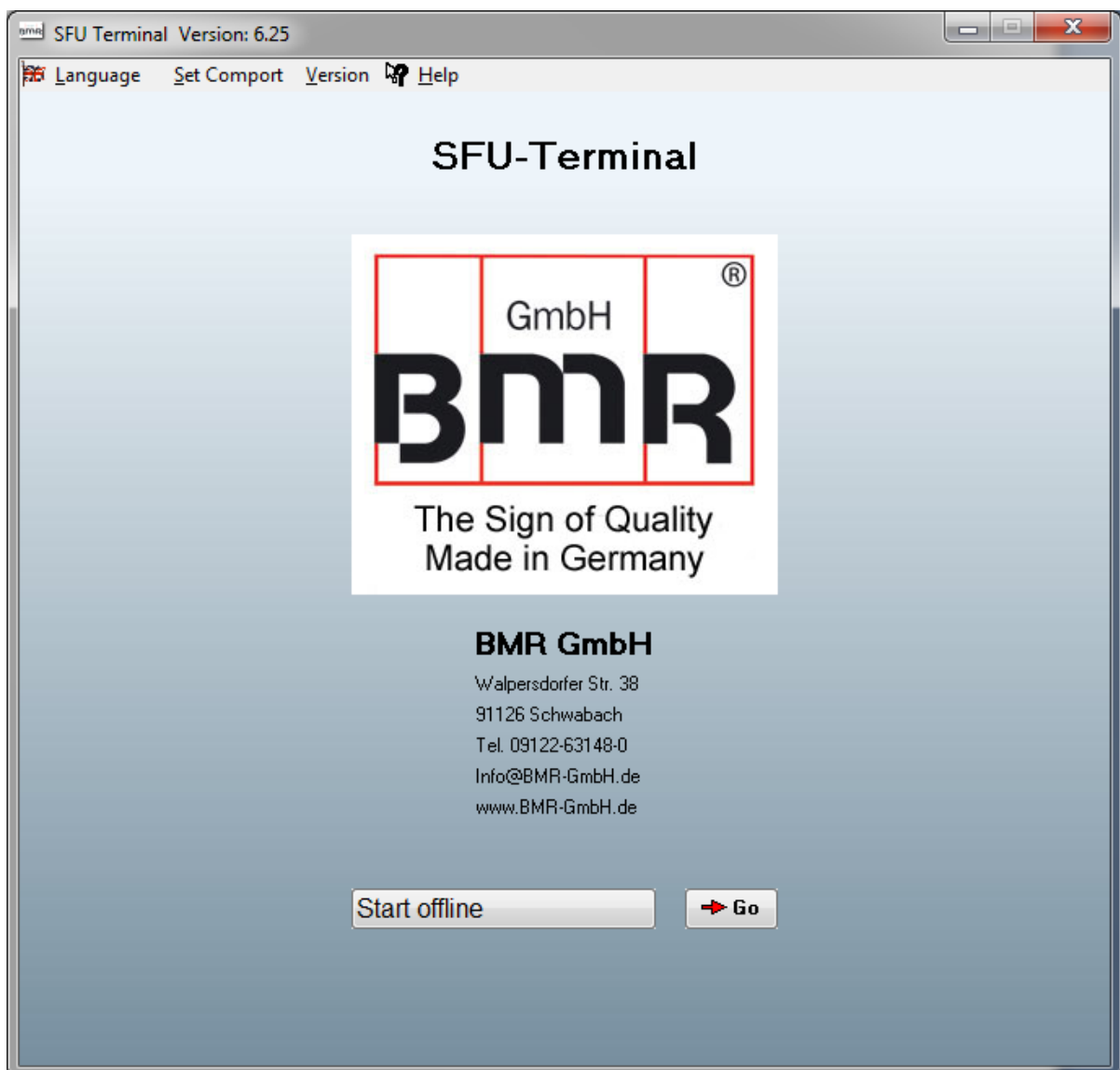
## 8. Parametrierung, Konfiguration mit Windows-Software

Die Software **SFU-Terminal** ist ein komfortables Werkzeug zur Konfiguration von BMR SFU Frequenzumrichtern. Darüber hinaus bietet es auch die Möglichkeit, auf einfache Weise Systemdaten auszulesen und zu parametrieren. Es ist frei auf der BMR Webseite verfügbar und kann dort heruntergeladen werden.

Dazu sollte in folgender Weise vorgegangen werden:

1. Umrichter einschalten und Verbindung über die RS232 herstellen.
2. Starten des Programms *SFUTerminal.EXE*

Nach der Verbindung des Umrichters mit dem PC wird das Interface automatisch konfiguriert und sobald ein Umrichter erkannt wurde, erscheint seine Typenbezeichnung in dem Feld "Start offline"



## 9. Fehlerhinweise, Fehlersuchhilfe

Fehlerbeschreibung	Fehlerursache, Abhilfe
<p>Beim Starten der Software <b>SFU-Terminal</b> wird der Umformer nicht gefunden bzw. der Datenverkehr ist gestört</p>	<p>Beim Verwenden eines Laptops mit RS232 können die Pegel zu gering sein- verwenden eines RS232 Verstärkers (als externe Box im Handel erhältlich) Sicherstellen, dass ein Null-Modem Kabel verwendet wird. Der Umformer muss eingeschaltet sein. Das RS232 Kabel sollte nicht länger als 2m sein. -&gt; USB-Anschluss verwenden</p>
<p>LED Statusanzeige <b>Spindel nicht bereit</b> und <b>Übertemp. Spindel</b> leuchten</p>	<p>Überprüfen, ob der Temperatursensor in der Spindel evtl. defekt ist, oder die Spindel evtl. Übertemperatur hat. Ist der Temperatursensor korrekt angeschlossen?</p>
<p>LED Statusanzeige <b>Spindel nicht bereit</b> leuchtet</p>	<p>Ist die Spindel korrekt angeschlossen? Kabelbruch ?</p>
<p>LED Statusanzeige <b>Umformer nicht bereit</b> leuchtet</p>	<p>Es ist evtl. Übertemperatur Umformer aktiv wenn ja: -&gt; Prüfen, ob der Kühlkörper nicht abgedeckt oder verschmutzt ist Die Hardwarestrombegrenzung hat angesprochen -&gt; Fehlerreset durch Start auslösen, nach Freigabe prüfen, ob Spindel blockiert hat, vor erneutem Start. Die allgemeine Strombegrenzung hat angesprochen -&gt; erneuter Start ist möglich nach Fehlerreset (durch Start oder Digitalpin) Ein Digitaleingang "Verriegelung" oder "Not-Aus" ist noch aktiv -&gt; prüfen der Eingänge Es ist eine ungültige Kennlinie gewählt -&gt;prüfen, ob Kennlinien Nr. mit dem Spindeltyp übereinstimmt. Wenn die Feldplatte aktiviert ist und der Fp-Eingang Störungen zeigt (z.B. bei offenem Eingang) lässt sich die Spindel nicht starten -&gt;Überprüfen der Fp Anschlüsse</p>

Fehlerbeschreibung	Fehlerursache, Abhilfe
Die Spindel lässt sich über dig. Eingang nicht starten, trotz LED Statusanzeige <b>Umformer bereit</b> und <b>Spindel bereit</b> bereit	Wenn ein Analogeingang für die Drehzahlvorgabe aktiviert ist (Menü "Analoge Eingänge"), dann wird die Spindel erst starten, wenn die angelegte Spannung $\geq$ dem Wert entsprechend der Min-Drehzahl ist und der Digitaleingang für "Start" aktiviert wurde. Wenn die grüne LED am Frontpanel leuchtet und die Spindel sich nicht dreht, wurde evtl. das Motor-Kabel nach Einschalten des Umformers abgezogen.
Im Display erscheint <b>Exx</b>	Es ist eine ungültige Kennlinie angewählt -> Es ist keine Kennlinie vorhanden oder eine falsche Kennlinie ausgewählt
Die Meldung <b>Istdrz erreicht</b> verschwindet und "Soll Drehzahl ok" erscheint bei höheren Drehzahlen	Es ist wahrscheinlich eine Feldplatte mit zu geringem Hub eingebaut. Der korrekte Widerstand für die Feldplatten wurde mit 560/280 Ohm festgelegt. - Überprüfen des Fp Wertes.
LED Statusanzeige <b>Spindel nicht bereit</b> leuchtet, obwohl eine Spindel angeschlossen ist.	-> Überprüfen der drei Phasen bzw. Motorkabel Es ist evtl. eine falsche Kennlinie gewählt. Der Selbsttest beim Einschalten nimmt als Prüfwert die Einstellung des eingestellten Spindelgramms. Ist eine nicht passende Spindeltype gewählt, ist evtl. der Prüfstrom zu gering und die Spindel wird nicht akzeptiert. -> Vorwahl der Kennlinie überprüfen, -> Überprüfen ob Spindeltyp zu Kennlinie passt

## 10. EMV

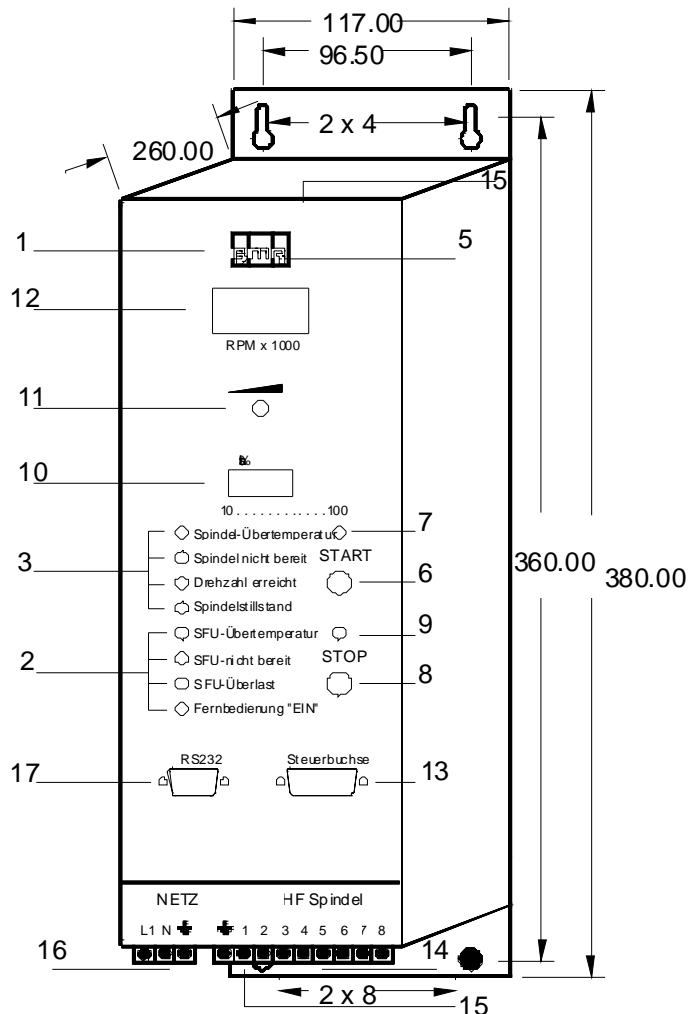
Die Einhaltung der Grenzwerte der EMV liegt in der Verantwortung des Herstellers der Maschine oder Geräts.

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 Erdanschlusschiene 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.

## 11. Gehäusevarianten

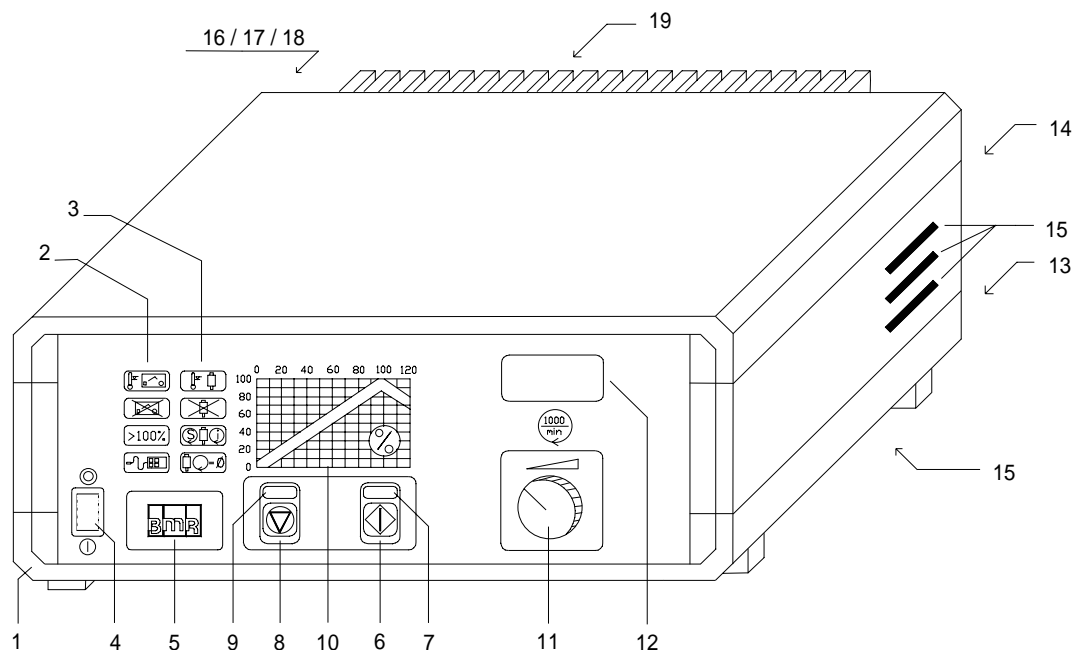
### SFU 0103/0203 SSE mit LED Frontplatte oder LCD Display



1. Gehäuse
2. Leuchtanzeigen für Umformer
3. Leuchtanzeigen für Spindel
4. Netzschalter
5. Firmenlogo
6. Taste Spindel "EIN"
7. Anzeige Spindel EIN
8. Taste Spindel "AUS"
9. Anzeige Spindel AUS
10. Lastanzeige (Belastung der Spindel in %)
11. Drehzahleinstellung
12. Digitale Drehzahlanzeige
13. Steueranschluß 15 pol.SUB-D Buchse (Rückseite)
14. Spindelanschluß Rundsteckerbuchse (Rückseite)
15. Lüftungsschlitze
16. Netzanschluß (Rückseite)
17. Sicherung (Rückseite)

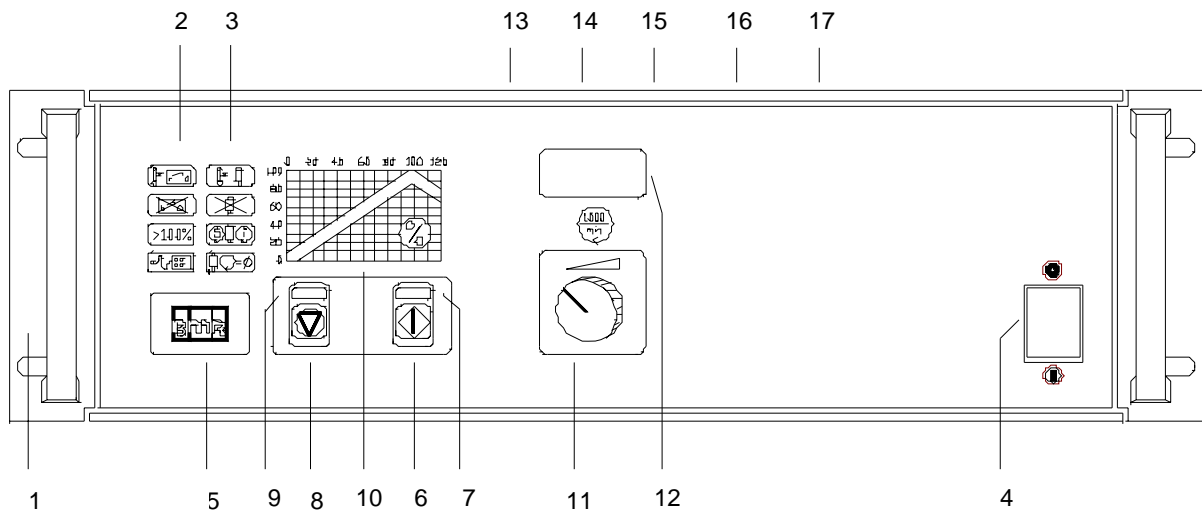


## SFU 0103/0203 (Tischgehäuse) mit LED Frontplatte oder LCD Display



1. Gehäuse
2. Leuchtanzeigen für Umformer
3. Leuchtanzeigen für Spindel
4. Netzschalter
5. Firmenlogo
6. Taste Spindel "EIN"
7. Anzeige Spindel EIN
8. Taste Spindel "AUS"
9. Anzeige Spindel AUS
10. Lastanzeige (Belastung der Spindel in %)
11. Drehzahleinstellung
12. Digitale Drehzahlanzeige
13. Steueranschluß 15 pol.SUB-D Buchse Rückseite)
14. Spindelanschluß Rundsteckerbuchse (Rückseite)
15. Lüftungsschlitze
16. Netzanschluß (Rückseite)
17. Sicherung (Rückseite)
18. - - - -
19. Kühlkörper
20. - - - -

## SFU 0103/0203 im 19"- Einschub mit LED Frontplatte



1. Gehäuse
2. Leuchtanzeigen für Umformer
3. Leuchtanzeigen für Spindel
4. Netzschalter
5. Firmenlogo
6. Taste Spindel "EIN"
7. Anzeige Spindel EIN
8. Taste Spindel AUS
9. Anzeige Spindel AUS
10. Lastanzeige (Belastung der Spindel in %)
11. Drehzahleinstellung
12. Digitale Drehzahlanzeige
13. Steueranschluss 15 pol. SUB-D Buchse (Rückseite)
14. Spindelanschluss 7 pol. Buchse (Rückseite)
15. ----
16. Netzanschluss (Rückseite)
17. Sicherung (Rückseite)
18. ----
19. ----
20. ----

# UNSERE QUALITÄTSVERSPRECHEN

<b>100%</b>	<b>„Made in Germany“</b>
<b>100%</b>	<b>Präzision</b>
<b>100%</b>	<b>Zuverlässigkeit</b>
<b>100%</b>	<b>Support</b>
<b>100%</b>	<b>Flexibilität</b>



Technische Änderungen vorbehalten.  
Dezember 2018





# 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

