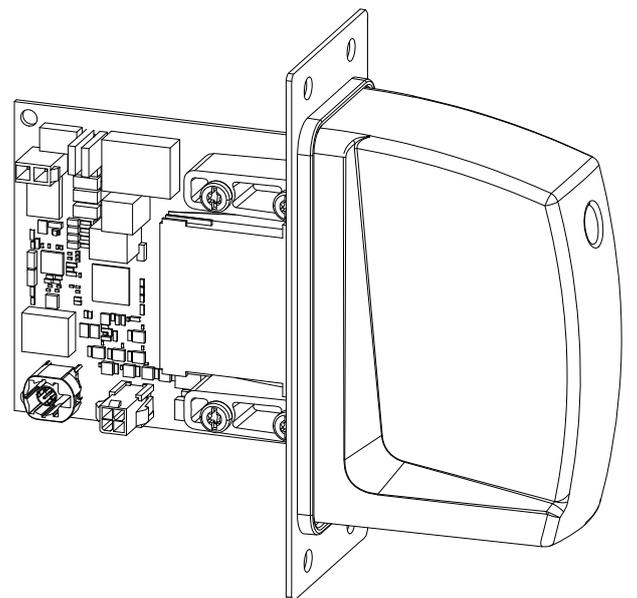


Operating Instructions

RI FB/i CRC 1.0

RI MOD/i CC Modbus TCP-2P



DE | Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	4
Sicherheit	4
Gerätekonzept	4
Blockschaltbild	5
Lieferumfang	5
Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel	5
Montagebestimmungen	5
Anschlüsse und Anzeigen	6
Anschlüsse am Roboter-Interface	6
LEDs am Print des Roboter-Interfaces	6
LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung	7
LEDs zur Diagnose der Netzwerk-Verbindung	8
Anschlüsse und Anzeigen am RJ 45 Modul	8
Technische Daten	10
Umgebungsbedingungen	10
Technische Daten Roboter-Interface	10
Eigenschaften der Datenübertragung	10
Konfigurationsparameter	10
Roboter-Interface konfigurieren	12
Allgemeines	12
Prozess-Image einstellen	12
Roboter-Interface konfigurieren	12
Roboter-Interface einbauen	13
Sicherheit	13
Vorbereitung	13
Datenkabel verlegen	14
Roboter-Interface einbauen	15
Abschließende Tätigkeiten	15
Busmodul einbauen	16
Sicherheit	16
Busmodul einbauen	16
Ein- und Ausgangssignale	17
Datentypen	17
Eingangssignale	17
Wertebereich Processline selection	20
Wertebereich TWIN mode	21
Wertebereich Documentation mode	21
Wertebereich Working mode	21
Wertebereich Command value selection	21
Wertebereich Motor Type	21
Ausgangssignale	22
Wertebereich Schweißverfahren und Prozess-Image	25
Zuordnung Sensorstatus 1-4	25
Wertebereich Safety status	25
TAG-Tabelle	26
Cooling unit mode	27
Language	28
Unit	29
Welding standard	29
Modbus - Allgemeine Informationen	30
Protokollbeschreibung	30
Datencodierung	30
Application Data Unit (ADU)	30
Modbus - Funktionen	32
03 (03) Read Holding Register	32
06 (06) Write Single Register	33
16 (10) Write Multiple Register	34
23 (17) Read/Write Multiple Register	35
103 (67) Read Holding Register Float	37
104 (68) Write Single Register Float	38

Allgemeines

Sicherheit

WARNUNG!

Gefahr durch Fehlbedienung und fehlerhaft durchgeführte Arbeiten.

Schwere Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Alle in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten und Funktionen dürfen nur von technisch geschultem Fachpersonal ausgeführt werden.
- ▶ Dieses Dokument vollständig lesen und verstehen.
- ▶ Sämtliche Sicherheitsvorschriften und Benutzerdokumentationen dieses Gerätes und aller Systemkomponenten lesen und verstehen.

WARNUNG!

Gefahr durch elektrischen Strom.

Schwere Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Vor Beginn der Arbeiten alle beteiligten Geräte und Komponenten ausschalten und vom Stromnetz trennen.
- ▶ Alle beteiligten Geräte und Komponenten gegen Wiedereinschalten sichern.

WARNUNG!

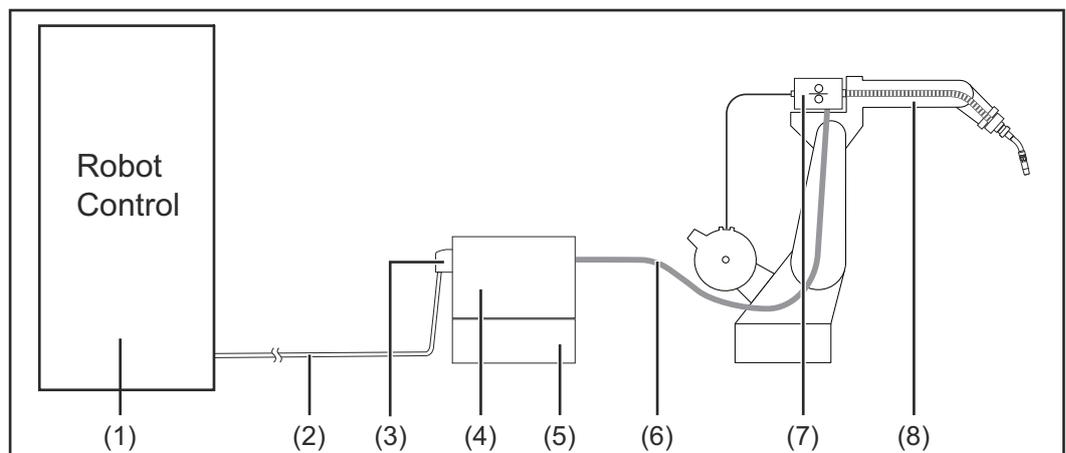
Gefahr durch unplanmäßige Signalübertragung.

Schwere Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Über das Interface keine sicherheitsrelevanten Signale übertragen.

Gerätekonzept

Das Roboter-Interface dient als Schnittstelle zwischen der Stromquelle und standardisierten Busmodulen für verschiedenste Kommunikationsprotokolle. Der Einbau des Roboter-Interface in die Stromquelle kann entweder bereits werkseitig durch Fronius oder nachträglich durch entsprechend geschultes Fachpersonal erfolgen.



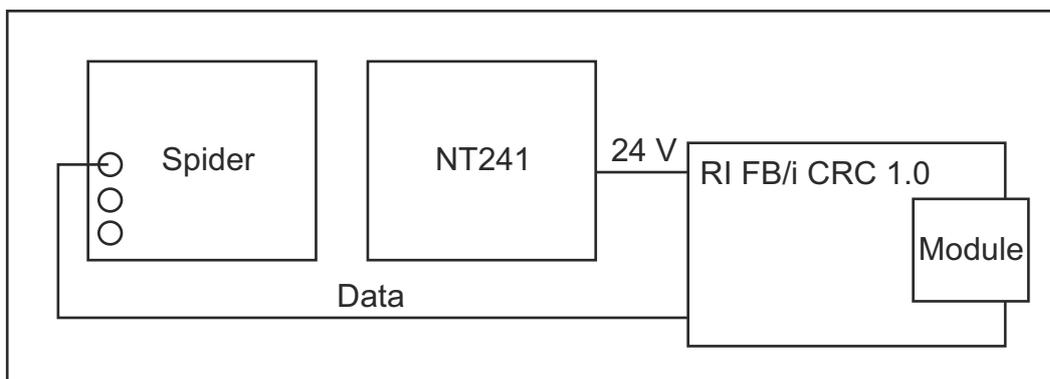
(1) **Roboter-Steuerung**

(2) **Datenkabel SpeedNet**

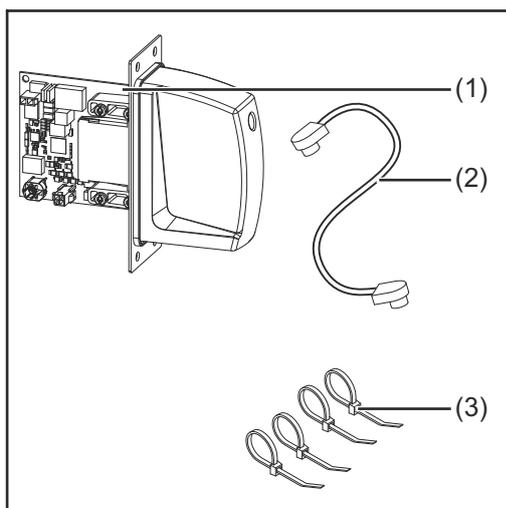
(3) **Roboter-Interface**

-
- (4) **Stromquelle**
-
- (5) **Kühlgerät**
-
- (6) **Verbindungs-Schlauchpaket**
-
- (7) **Drahtvorschub**
-
- (8) **Roboter**
-

Blockschaltbild



Lieferumfang



(1) **RI FB/i CRC 1.0**

(2) **Datenkabel
4-polig**

(3) **Kabelbinder**

(4) **Dieses Dokument
(ohne Abbildung)**

Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel

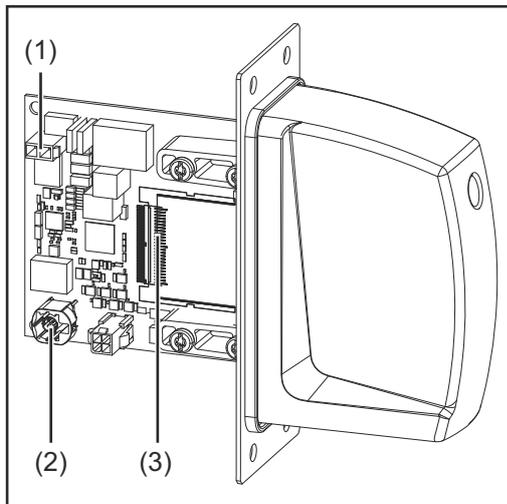
- Schraubendreher TX8
- Schraubendreher TX20
- Schraubendreher TX25
- Seitenschneider

Montagebestim- mungen

Das Roboter-Interface darf nur in die dafür vorgesehene Öffnung an der Rückseite der Stromquelle eingebaut werden.

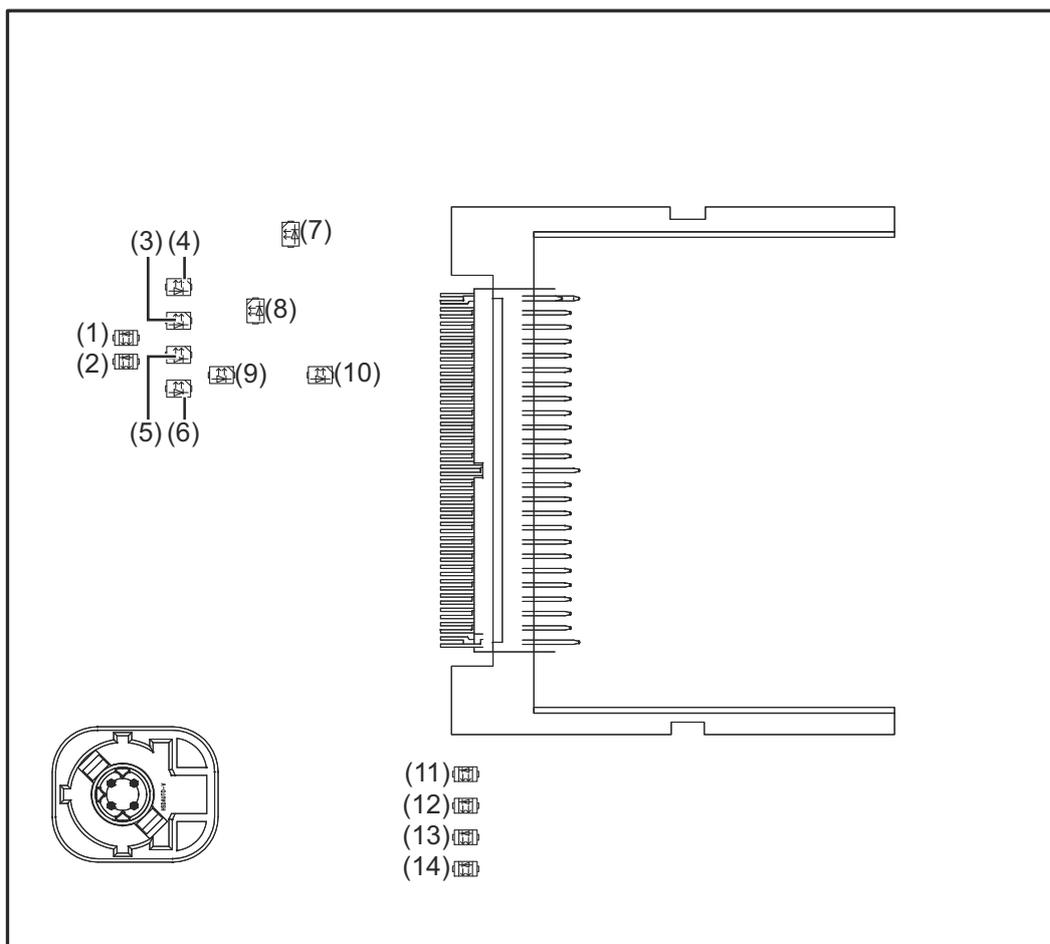
Anschlüsse und Anzeigen

Anschlüsse am Roboter-Interface



- (1) Anschluss Stromversorgung 2-polig
- (2) Anschluss Datenkabel Speed-Net 4-polig
- (3) Anschluss Busmodul

LEDs am Print des Roboter-Interfaces



(1)	LED ETH1	grün	Zur Diagnose der Netzwerk-Verbindung. Details siehe nachfolgender Abschnitt "LEDs zur Diagnose der Netzwerk-Verbindung"
(2)	LED ETH2	orange	

(3)	LED 3	grün	keine Funktion
(4)	LED 4	grün	
(5)	LED 5	grün	<ul style="list-style-type: none"> - blinkt mit 4 Hz = keine Verbindung zum SpeedNet - blinkt mit 20 Hz = Verbindung zum SpeedNet wird hergestellt - blinkt mit 1 Hz = Verbindung zum SpeedNet hergestellt
(6)	LED 6	rot	leuchtet bei internem Fehler. Fehlerbehebung: Roboter-Interface neu starten. Bringt dies keine Besserung, den Servicedienst verständigen.
(7)	LED +3V3	grün	Zur Diagnose der Spannungsversorgung. Details siehe nachfolgender Abschnitt "LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung"
(8)	LED +24V	grün	
(9)	LED DIG OUT 2	grün	Digitaler Ausgang 2. LED leuchtet, wenn aktiv
(10)	LED DIG OUT 1	grün	Digitaler Ausgang 1. LED leuchtet, wenn aktiv
(11)	LED 11	grün	keine Funktion
(12)	LED 12	grün	
(13)	LED 13	grün	
(14)	LED 14	grün	

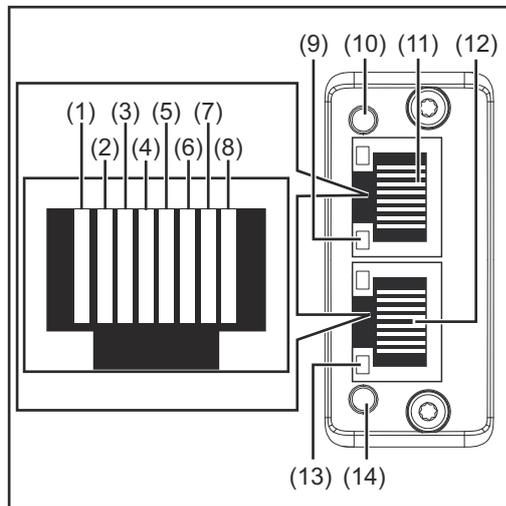
LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung

LED	Anzeige	Bedeutung	Ursache
+24V	Aus	Keine Versorgungsspannung für das Interface vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> - Stromversorgung für das Roboter-Interface nicht hergestellt - Stromversorgungs-Kabel defekt
	Leuchtet	24 VDC Versorgungsspannung am Roboter-Interface vorhanden	
+3V3	Aus	Keine Betriebsspannung am Roboter-Interface vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> - 24 VDC Versorgungsspannung nicht vorhanden - Netzteil am Roboter-Interface defekt
	Leuchtet	3 VDC Betriebsspannung am Roboter-Interface vorhanden	

LEDs zur Diagnose der Netzwerk-Verbindung

LED	Anzeige	Bedeutung	Ursache
ETH1	Aus	Keine Netzwerk-Verbindung vorhanden	- Netzwerkverbindung für das Interface nicht hergestellt - Netzwerk-Kabel defekt
	Leuchtet	Netzwerk-Verbindung vorhanden	
	blinkt	Datenübertragung aktiv	
ETH2	Aus	Übertragungsgeschwindigkeit 10 Mbit/s	
	Leuchtet	Übertragungsgeschwindigkeit 100 Mbit/s	

Anschlüsse und Anzeigen am RJ 45 Modul



(1)	TX+
(2)	TX-
(3)	RX+
(6)	RX-
(4)	Normalerweise nicht verwendet; um die Signalvollständigkeit sicherzustellen, sind diese Pins miteinander verbunden und enden über einen Filterkreis am Schutzleiter (PE).
(5)	
(7)	diese Pins miteinander verbunden und enden über einen Filterkreis am Schutzleiter (PE).
(8)	
(9)	LED Verbindung/Aktivität 2
(10)	LED Modulstatus

(11)	RJ 45 Ethernet Anschluss 2
(12)	RJ 45 Ethernet Anschluss 1
(13)	LED Verbindung/Aktivität 1
(14)	LED Netzwerkstatus

LED Netzwerkstatus:	
Status	Bedeutung
Aus	keine IP-Adresse oder Ausnahmezustand
Leuchtet grün	mindestens eine Modbus-Nachricht erhalten
Blinkt grün	wartet auf die erste Modbus-Nachricht
Leuchtet rot	IP-Adressen-Konflikt, schwerer Fehler
Blinkt rot	Verbindungs-Timeout. Innerhalb des definierten Zeitraumes „Prozess aktiv Timeout“ wurde keine Modbus-Nachricht erhalten

LED Modulstatus:	
Status	Bedeutung
Aus	keine Versorgungsspannung
Leuchtet grün	normaler Betrieb
Leuchtet rot	Hauptfehler (Ausnahmezustand, schwerer Fehler, ...)
Blinkt rot	Kleinere Fehler
Abwechselnd rot/ grün	Firmware-Update läuft

LED Verbindung/Aktivität:	
Status	Bedeutung
Aus	Keine Verbindung, keine Aktivität
Leuchtet grün	Verbindung hergestellt (100 Mbit/s)
Flackert grün	Aktivität (100 Mbit/s)
Leuchtet gelb	Verbindung hergestellt (10 Mbit/s)
Flackert gelb	Aktivität (10 Mbit/s)

Technische Daten

Umgebungsbedingungen

VORSICHT!

Gefahr durch unzulässige Umgebungsbedingungen.

Schwere Geräteschäden können die Folge sein.

- ▶ Das Gerät nur bei den nachfolgend angegebenen Umgebungsbedingungen lagern und betreiben.

Temperaturbereich der Umgebungsluft:

- beim Betrieb: -10 °C bis +40 °C (14 °F bis 104 °F)
- bei Transport und Lagerung: -20 °C bis +55 °C (-4 °F bis 131 °F)

Relative Luftfeuchtigkeit:

- bis 50 % bei 40 °C (104 °F)
- bis 90 % bei 20 °C (68 °F)

Umgebungsluft: frei von Staub, Säuren, korrosiven Gasen oder Substanzen, usw.

Höhenlage über dem Meeresspiegel: bis 2000 m (6500 ft).

Technische Daten Roboter-Interface

Spannungsversorgung	intern (24 V)
Schutzart	IP 23

Eigenschaften der Datenübertragung

Anschluss RJ45

Übertragungstechnik:

Ethernet

Medium (4 x 2 Twisted-Pair-Kupferkabel):

ab Kategorie 5 (100 Mbit/s)

Übertragungs-Geschwindigkeit:

10 Mbit/s oder 100 Mbit/s

Busanschluss:

Ethernet RJ 45

Konfigurationsparameter

Bei einigen Roboter-Steuerungen kann es erforderlich sein die hier beschriebenen Konfigurationsparameter anzugeben, damit das Busmodul mit dem Roboter kommunizieren kann.

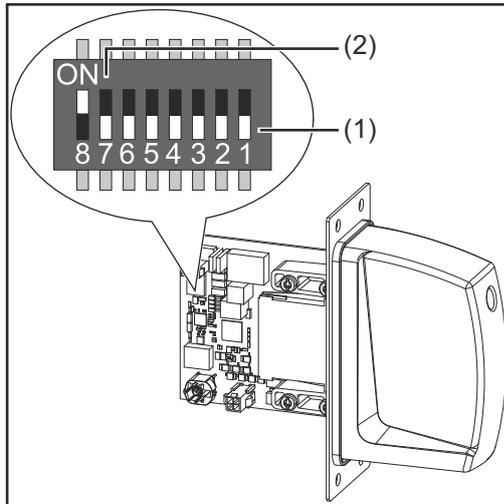
Parameter	Wert
Vendor Name	Fronius International GmbH
Product Code	0304 _{hex} (772 _{dec})
Major / Minor Revision	V1.00

Bei einigen Roboter-Steuerungen kann es erforderlich sein die hier beschriebenen Konfigurationsparameter anzugeben, damit das Busmodul mit dem Roboter kommunizieren kann.

Parameter	Wert
Vendor URL	www.fronius.com
Product Name	fronus-fb-crc-1-0-modbus-tcp
Model Name	Fronius Modbus - TCP
User Application Name	Fronius welding controller for the series TPS/i with CRC 1.0

Roboter-Interface konfigurieren

Allgemeines



Der DIP-Schalter am Roboter-Interface dient zur Einstellung:

- des Prozess-Image (Standard-Image, Retrofit-Image)
- der IP-Adresse

Werkseitige Einstellung des Prozess-Image:

Position 7 und 8 des DIP-Schalters in der Stellung OFF (1) = Standard-Image = Weldcom V2.0

Werkseitige Einstellung der IP-Adresse = 192.168.255.210:

- Position 6, 5, 3, 1 des DIP-Schalters in der Stellung OFF (1)
- Position 2 und 4 des DIP-Schalters in der Stellung ON (2)

Prozess-Image einstellen

DIP-Schalter								Konfiguration
8	7	6	5	4	3	2	1	
OFF	OFF	-	-	-	-	-	-	Standard-Image (CRC 1.0)
OFF	ON	-	-	-	-	-	-	Nicht verwendet
ON	OFF	-	-	-	-	-	-	Nicht verwendet
ON	ON	-	-	-	-	-	-	Nicht verwendet

Über das Prozess-Image wird der Umfang der übertragenen Datenmenge und die Systemkompatibilität definiert.

Roboter-Interface konfigurieren

- 1 DIP-Schalter entsprechend der gewünschten Konfiguration einstellen

HINWEIS!

Risiko durch unwirksame DIP-Schalter-Einstellungen.

Funktionsstörungen können die Folge sein.

- ▶ Nach jeder Änderung der DIP-Schalter-Einstellungen einen Neustart des Interfaces durchführen. Nur dadurch werden die Einstellungen wirksam.
- ▶ Neustart des Interfaces = Unterbrechen und Wiederherstellen der Spannungsversorgung oder Ausführen der entsprechenden Funktion auf der Webseite der Stromquelle (SmartManager).

Roboter-Interface einbauen

Sicherheit

! WARNUNG!

Gefahr durch elektrischen Strom.

Schwere Verletzungen oder Tod können die Folge sein.

- ▶ Vor Beginn der Arbeiten alle beteiligten Geräte und Komponenten ausschalten und vom Stromnetz trennen.
- ▶ Alle beteiligten Geräte und Komponenten gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Nach dem Öffnen des Gerätes mit Hilfe eines geeigneten Messgerätes sicherstellen, dass elektrisch geladene Bauteile (beispielsweise Kondensatoren) entladen sind.

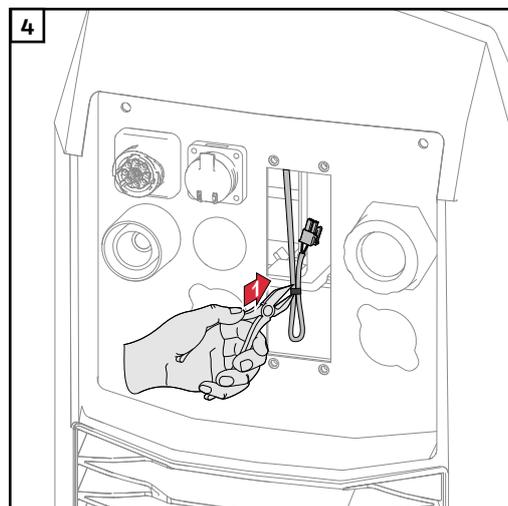
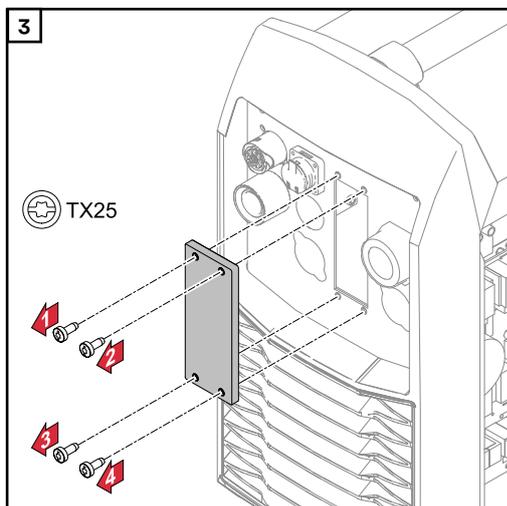
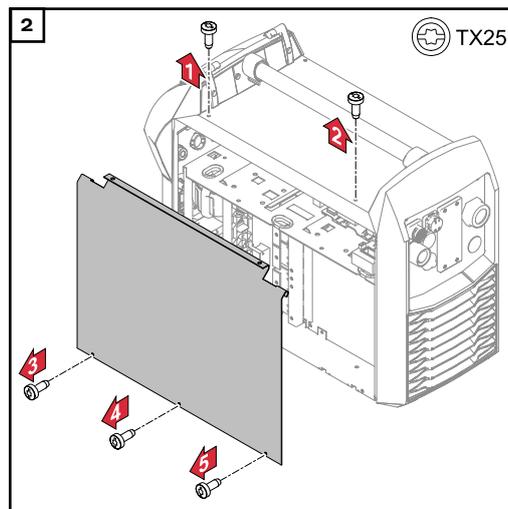
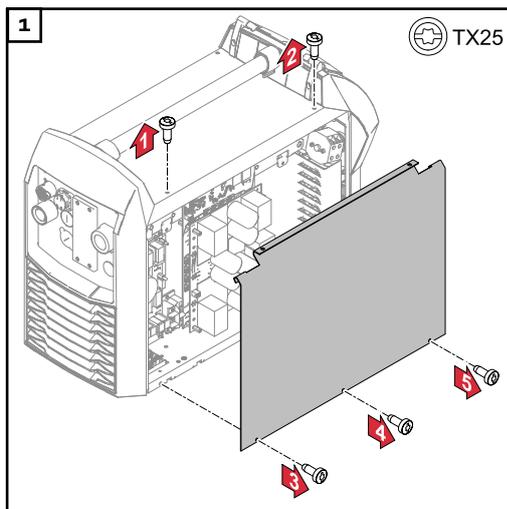
! WARNUNG!

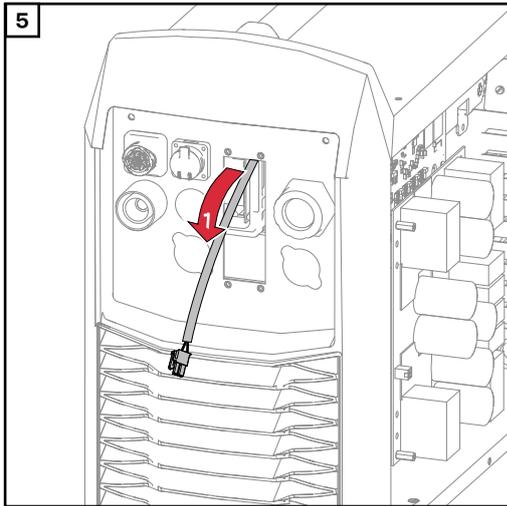
Gefahr durch elektrischen Strom wegen unzureichender Schutzleiter-Verbindung.

Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

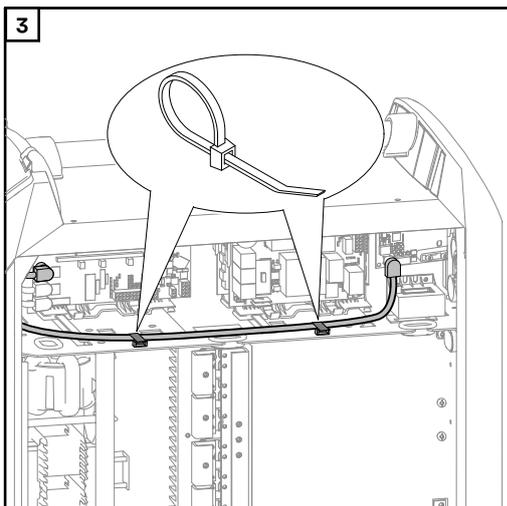
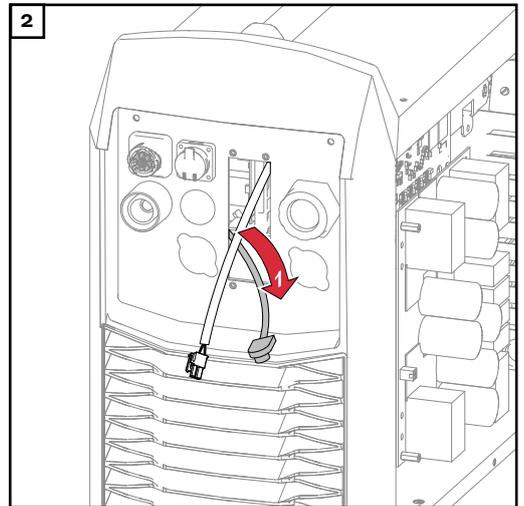
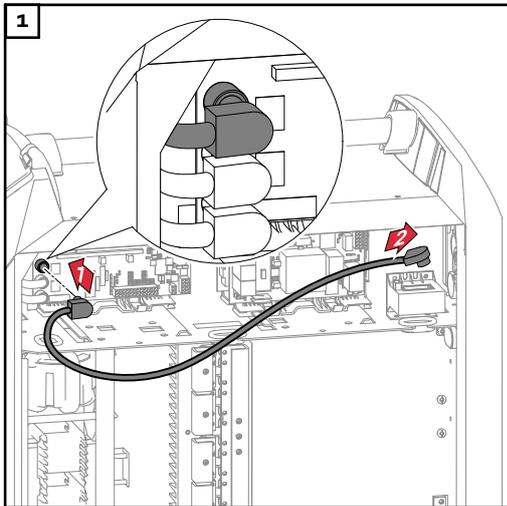
- ▶ Immer die originalen Gehäuse-Schrauben in der ursprünglichen Anzahl verwenden.

Vorbereitung

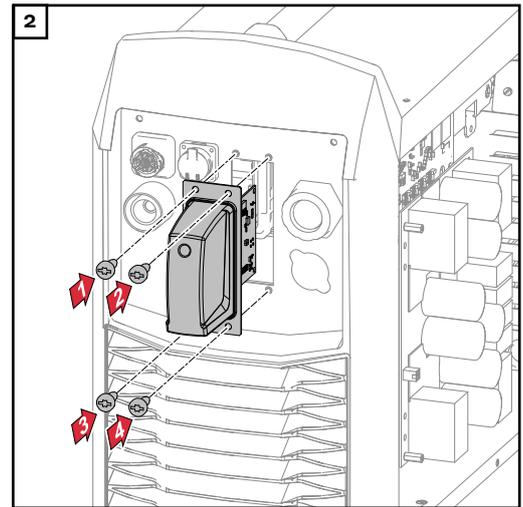
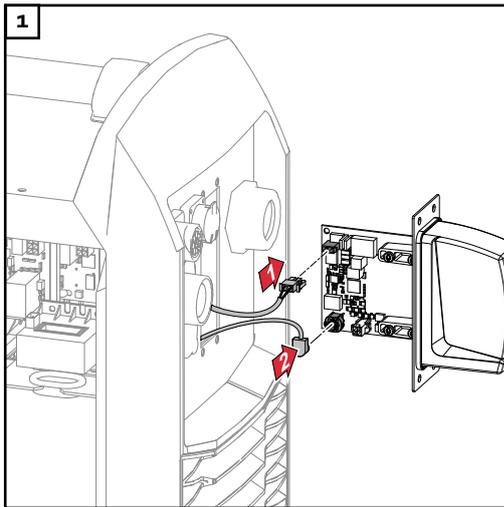




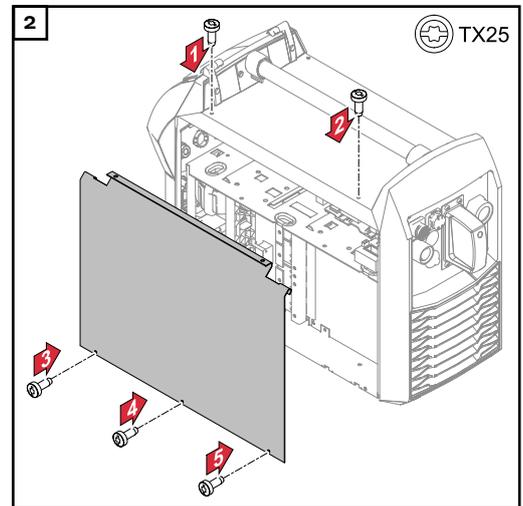
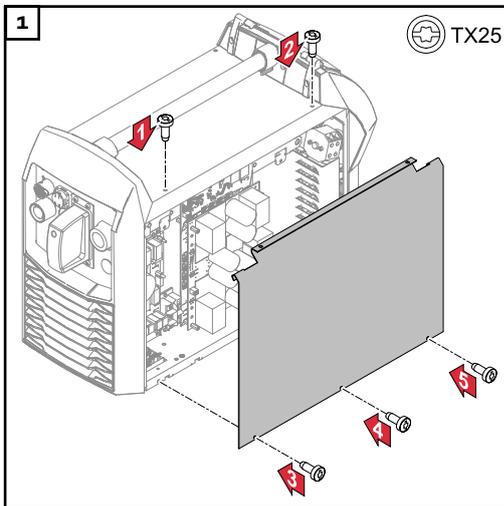
Datenkabel verlegen



Roboter-Interface einbauen



Abschließende Tätigkeiten



Busmodul einbauen

Sicherheit

WARNUNG!

Gefahr durch elektrischen Strom.

Schwere Verletzungen oder Tod können die Folge sein.

- ▶ Vor Beginn der Arbeiten alle beteiligten Geräte und Komponenten ausschalten und von Stromnetz trennen.
- ▶ Alle beteiligten Geräte und Komponenten gegen Wiedereinschalten sichern.

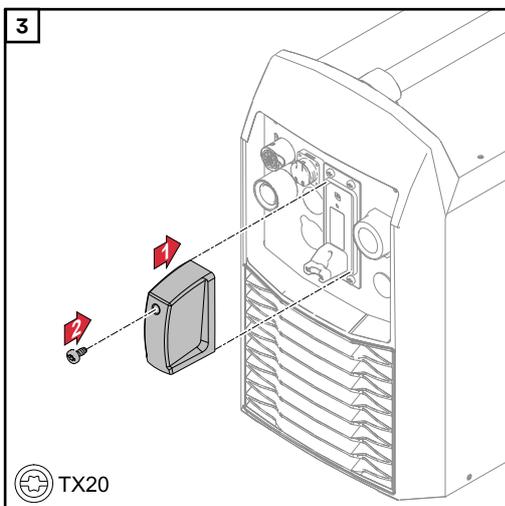
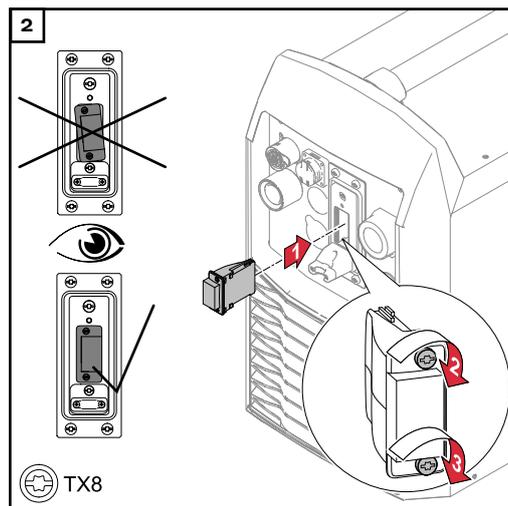
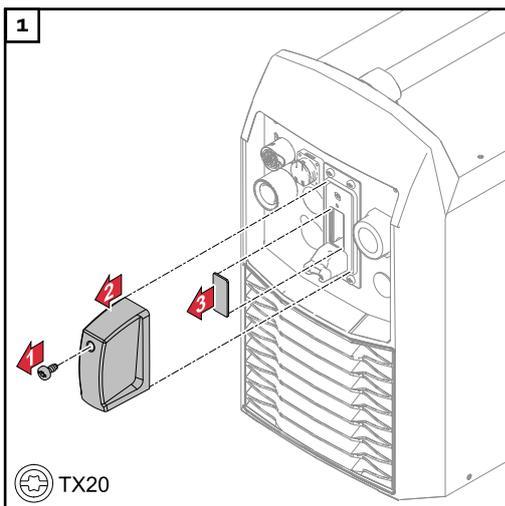
WARNUNG!

Gefahr durch elektrischen Strom wegen unzureichender Schutzleiter-Verbindung.

Schwerwiegende Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ Immer die originalen Gehäuse-Schrauben in der ursprünglichen Anzahl verwenden.

Busmodul einbauen



Ein- und Ausgangssignale

- Datentypen** Folgende Datentypen werden verwendet:
- **UINT16** (Unsigned Integer)
Ganzzahl im Bereich von 0 bis 65535
 - **SINT16** (Signed Integer)
Ganzzahl im Bereich von -32768 bis 32767
- Umrechnungsbeispiele:**
- für positiven Wert (SINT16)
z.B. gewünschter Drahtvorschub x Faktor
 $12.3 \text{ m/min} \times 100 = 1230_{\text{dez}} = 04\text{CE}_{\text{hex}}$
 - für negativen Wert (SINT16)
z.B. gewünschte Lichtbogen-Korrektur x Faktor
 $-6.4 \times 10 = -64_{\text{dez}} = \text{FFC0}_{\text{hex}}$

Eingangssignale vom Roboter zur Stromquelle
gültig ab Firmware V4.1.0

HEX Adresse	Signal	Data type Activity	Einheit / Bereich	Faktor	
FOOO	Control Flag Group 1				
	Bit 0-7	Process active timeout	Byte	ms	10
	Bit 8-15	Reserved			

HEX Adresse	Signal	Data type Activity	Einheit / Bereich	Faktor
FO01	Control Flag Group 2			
	Bit 0	Welding start	Rising Edge	
	Bit 1	Robot ready	High	
	Bit 2	Source error reset	High	
	Bit 3	Gas on	Rising Edge	
	Bit 4	Wire inching	Rising Edge	
	Bit 5	Wire retract	Rising Edge	
	Bit 6	Torch blow out	Rising Edge	
	Bit 7	Welding simulation	High	
	Bit 8	Touch sensing	Rising Edge	
	Bit 9	Booster manual	High	
	Bit 10	SFI ON	High	
	Bit 11	Synchro pulse on	High	
	Bit 12	WireBrake	High	
	Bit 13	Torch XChange	High	
	Bit 14	Teach mode	High	
Bit 15	Reserved			
FO02	Control Flag Group 3			
	Bit 0	Process line selection Bit 0	High	Siehe Wertebereich Processline selection auf Seite 20
	Bit 1	Process line selection Bit 1	High	
	Bit 2	TWIN mode Bit 0	High	Siehe Wertebereich TWIN mode auf Seite 21
	Bit 3	TWIN mode Bit 1	High	
	Bit 4-10	Reserved		
	Bit 11	Wire sense start	Rising Edge	
	Bit 12	Wire sense break	Rising Edge	
	Bit 13-15	Reserved		

HEX Adresse	Signal	Data type Activity	Einheit / Bereich	Faktor
F003	Control Flag Group 4			
	Bit 0	Documentation mode	High	Siehe Wertebereich Documentation mode auf Seite 21
	Bit 1-4	Reserved		
	Bit 5	Motor type Bit 0	High	Siehe Wertebereich Motor Type auf Seite 21
Bit 6	Motor type Bit 1	High		
Bit 7	Motor type Bit 2	High		
	Bit 8-15	Reserved		
F004	Control Flag Group 5			
	Bit 0-15	Reserved		
F005	Control Flag Group 6			
	Bit 0-15	Reserved		
F006	Control Flag Group 7			
	Bit 0-9	Reserved		
	Bit 10	Enable Start-End-Parameter	High	
	Bit 11	Enable components setup	High	
	Bit 12	Enable Unit / Standard	High	
	Bit 13-15	Reserved		
F007	Control Flag Group 8			
	Bit 0	ExtInput1 => OPT_Output 1	High	
	Bit 1	ExtInput2 => OPT_Output 2	High	
	Bit 2	ExtInput3 => OPT_Output 3	High	
	Bit 3	ExtInput4 => OPT_Output 4	High	
	Bit 4	ExtInput5 => OPT_Output 5	High	
	Bit 5	ExtInput6 => OPT_Output 6	High	
	Bit 6	ExtInput7 => OPT_Output 7	High	
	Bit 7	ExtInput8 => OPT_Output 8	High	
	Bit 8-15	Reserved		

HEX Adresse	Signal	Data type Activity	Einheit / Bereich	Faktor	
F008	Working mode				
	Bit 0	Working Mode Bit 0		Siehe Wertebereich Working mode auf Seite 21	
	Bit 1	Working Mode Bit 1			
	Bit 2	Working Mode Bit 2			
	Bit 3	Working Mode Bit 3			
	Bit 4	Working Mode Bit 4			
	Bit 5-13	Reserved			
	Bit 14	Command value selection Bit 0	High	Siehe Wertebereich Command value selection auf Seite 21	
Bit 15	Reserved				
F009	Bit 0-15	Job number	UINT16	0 bis 1000	
F00A	Bit 0-15	Characteristic number (xml-file)	UINT16	0 bis 65535	
F00B	Bit 0-15	Feeder command value	SINT16	-327,68 bis 327,67 m/min	100
F00C	Bit 0-15	Arc length correction	SINT16	-10 bis +10	10
F00D	Bit 0-15	Puls/Dynamic correction	SINT16	-10 bis +10	10
F00E	Bit 0-15	Wire retract	SINT16	0 bis +10	10
F00F	Bit 0-15	Welding speed	UINT16	0 bis 65535 (0 bis 6553,5 m/min)	10
F010	Bit 0-15	Penetration stabilizer	SINT16	0 bis +10	10
F011	Bit 0-15	Arc length stabilizer	UINT16	0 bis +10	10
F012-F019	Bit 0-15	Reserved			
F01A	Bit 0-15	Wire forward / backward length	UINT16	OFF / 1 bis 65535 mm	1
F01B	Bit 0-15	Wire sense edge detection	UINT16	OFF / 0,5 bis 20,0 mm	10
F01C	Bit 0-15	Reserved			
F01D	Bit 0-15	Seam number	UINT16	0 bis 65535	1
F01E-F031	Bit 0-15	Reserved			

**Wertebereich
Processline
selection**

Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	0	Prozesslinie 1 (default)
0	1	Prozesslinie 2
1	0	Prozesslinie 3

Bit 1	Bit 0	Beschreibung
1	1	Reserviert

Wertebereich Prozesslinien-Auswahl

Wertebereich TWIN mode

Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	0	TWIN Single mode
0	1	TWIN Lead mode
1	0	TWIN Trail mode
1	1	Reserve

Wertebereich TWIN-Betriebsart

Wertebereich Documentation mode

Bit 0	Beschreibung
0	Nahtnummer von Stromquelle (intern)
1	Nahtnummer von Roboter

Wertebereich Dokumentationsmodus

Wertebereich Working mode

Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	0	0	0	0	Parameteranwahl intern
0	0	0	0	1	Kennlinien Betrieb Sonder 2-Takt
0	0	0	1	0	Job-Betrieb
0	1	0	0	0	Kennlinien Betrieb 2-Takt
0	1	0	0	1	Manuell-Betrieb 2-Takt
1	0	0	0	1	Kühlmittelpumpe stoppen

Wertebereich Betriebsart

Wertebereich Command value selection

Bit 14	Beschreibung
0	Sollwert Drahtvorschub
1	Sollwert Schweißstrom

Wertebereich Sollwert

Wertebereich Motor Type

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	0	0	Fronius Drahtvorschub
0	0	1	M500

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	1	0	P-600Z
0	1	1	Reserved
1	0	0	Reserved
1	0	1	Reserved
1	1	0	Reserved
1	1	1	Reserved

Ausgangssignale von der Stromquelle zum Roboter
gültig ab Firmware V4.1.0

HEX Adresse	Signal	Data type	Einheit / Bereich	Faktor
F100	Status Flag Group 1			
	Bit 0-7	Reserved		
F101	Status Flag Group 2			
	Bit 0	Heartbeat Powersource	Tppgle	0.5 Hz
	Bit 1	Power source ready	High	
	Bit 2	Arc stable / Touch signal	High	
	Bit 3	Current flow signal	High	
	Bit 4	Main current signal	High	
	Bit 5	Collision protection	Low	Low = Collision
	Bit 6-7	Reserved		
	Bit 8	Touch signal	High	
	Bit 9	Torchbody connected	High	
	Bit 10	Command value out of range	High	
	Bit 11	Correction out of range	High	
	Bit 12	Process active	High	
	Bit 13	Robot Motion Release	High	
Bit 14	Wire stick workpiece	High		
Bit 15	Reserved			

HEX Adresse	Signal	Data type Activity	Einheit / Bereich	Faktor
F102	Status Flag Group 3			
	Bit 0	Welding Mode Bit 0	High	Siehe Tab.: Wertebereich Schweißverfahren auf Seite 25
	Bit 1	Welding Mode Bit 1	High	
	Bit 2	Welding Mode Bit 2	High	
	Bit 3	Welding Mode Bit 3	High	
	Bit 4	Welding Mode Bit 4	High	
	Bit 5-7	Reserved		
	Bit 8	Parameter selection internally	High	
	Bit 9	Characteristic number valid	High	
	Bit 10	Reserved		
	Bit 11	Process run	High	
	Bit 12-13	Reserved		
	Bit 14	Process image Bit 0	High	Siehe Tab.: Wertebereich Prozess-Image auf Seite 25
	Bit 15	Process image Bit 1	High	
F103	Status Flag Group 4			
	Bit 0	Penetration stabilizier	High	
	Bit 1	Arclength stabilizier	High	
	Bit 2-4	Reserved		
	Bit 5	Motor type Bit 0	High	Siehe Wertebereich Motor Type auf Seite 21
	Bit 6	Motor type Bit 1	High	
	Bit 7	Motor type Bit 2	High	
	Bit 8-13	Reserved		
	Bit 14	Short circuit contact tip	High	
Bit 15	Gas nozzle touched	High		
F104	Status Flag Group 5			
	Bit 0	Sensor status 1	High	Siehe Zuordnung Sensorstatus 1-4 auf Seite 25
	Bit 1	Sensor status 2	High	
	Bit 2	Sensor status 3	High	
	Bit 4	Sensor status 4	High	
	Bit 4-10	Reserved		
	Bit 11	Safety status Bit 0	High	Siehe Wertebereich Safety status auf Seite 25
	Bit 12	Safety status Bit 1	High	
	Bit 13	Reserved		
	Bit 14	Notification	High	
Bit 15	System not ready	High		

HEX Adresse	Signal		Data type Activity	Einheit / Bereich	Faktor
F105	Status Flag Group 6				
	Bit 0	Limit Signal	High		
	Bit 1-8	Reserved			
	Bit 9	TWIN synchronization active	High		
	Bit 10	Main supply status	High		
	Bit 11	Standby active	High		
	Bit 12	Active processline Bit 0	High	Siehe Wertebereich Processline selection auf Seite 20	
	Bit 13	Active processline Bit 1	High		
	Bit 14	Warning	High		
	Bit 15	Reserved			
F106	Status Flag Group 7				
	Bit 0-15	Reserved			
F107	Status Flag Group 8				
	Bit 0	ExtOutput1 <= OPT_Input1	High		
	Bit 1	ExtOutput2 <= OPT_Input2	High		
	Bit 2	ExtOutput3 <= OPT_Input3	High		
	Bit 3	ExtOutput4 <= OPT_Input4	High		
	Bit 4	ExtOutput5 <= OPT_Input5	High		
	Bit 5	ExtOutput6 <= OPT_Input6	High		
	Bit 6	ExtOutput7 <= OPT_Input7	High		
	Bit 7	ExtOutput8 <= OPT_Input8	High		
Bit 8-15	Reserved				
F108	Bit 0-15	Main error number	UINT16	0 bis 65535	
F109	Bit 0-15	Warning number	UINT16	0 bis 65535	1
F10A	Bit 0-15	Welding voltage actual value	UINT16	0,0 bis 327,67 Volt	100
F10B	Bit 0-15	Welding current actual value	UINT16	0,0 bis 3276,7 Ampere	10
F10C	Bit 0-15	Motor current actual value M1	SINT16	-327,68 bis 327,67 Ampere	100
F10D	Bit 0-15	Motor current actual value M2	SINT16	-327,68 bis 327,67 Ampere	100
F10E	Bit 0-15	Motor current actual value M3	SINT16	-327,68 bis 327,67 Ampere	100
F10F	Bit 0-15	Reserved			
F110	Bit 0-15	Wire speed actual value	SINT16	-327,68 bis 327,67 m/min	100
F111	Bit 0-15	Seam tracking actual value	UINT16	0 bis 6,5535	10000
F112	Bit 0-15	Real energy actual value	UINT16	0 bis 6553,5 Kilo Joule	10

HEX Adresse	Signal		Data type Activity	Einheit / Bereich	Faktor
F113	Bit 0-15	Wire position	SINT16	-327,68 bis 327,67 mm	100
F114-F11F	Bit 0-15	Reserved			
F120	Bit 0-15	External feeder command	SINT16	-327,68 bis 327,67 m/min	100
F121	Bit 0-15	External feeder slope value	UINT16	0 bis 6553,5 m/min/sec	10
F122-F126	Bit 0-15	Reserved			

Wertebereich Schweißverfahren und Prozess-Image

Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	0	0	0	0	Betriebsanwahl intern
0	0	0	0	1	MIG/MAG Puls-Synergic
0	0	0	1	0	MIG/MAG Standard-Synergic
0	0	0	1	1	MIG/MAG PMC
0	0	1	0	0	MIG/MAG LSC
0	0	1	0	1	MIG/MAG Standard-Manuell
0	0	1	1	0	Elektrode
0	0	1	1	1	WIG
0	1	0	0	0	CMT

Wertebereich Schweißverfahren

Bit 15	Bit 14	Beschreibung
0	0	Standard-Image (CRC 1.0)

Wertebereich Prozess-Image

Zuordnung Sensorstatus 1-4

Signal	Beschreibung
Sensor status 1	OPT/i WF R Drahtende (4,100,869)
Sensor status 2	OPT/i WF R Drahtfass (4,100,879)
Sensor status 3	OPT/i WF R Ringsensor (4,100,878)
Sensor status 4	Drahtpufferset CMT TPS/i (4,001,763)

Wertebereich Safety status

Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	0	Reserve

Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	1	Halt
1	0	Stopp
1	1	Nicht eingebaut / aktiv

TAG-Tabelle

- Zum Lesen der nachfolgenden TAGs, die Modus-Funktion 03dec (03hex) verwenden - siehe Abschnitt **03_{dec} (03_{hex}) Read Holding Register** ab Seite **32**
- Zum Bearbeiten der nachfolgenden TAGs, die Modus-Funktion 06dec (06hex) verwenden - siehe Abschnitt **06_{dec} (06_{hex}) Write Single Register** ab Seite **33**

HEX Adresse	Signal	Zugriff	Typ	Bereich	Einheit	Schrittgröße
D000 / E064	Gas preflow [Gpr]	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,0 bis 9,9	s	0,1
D001 / E065	Gas postflow [Gpo]	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,0 bis 9,9	s	0,1
D002 / E0A3	Inching speed [Fdi]	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,5 bis vDmax	m/min	0,1
D003 / E032	SynchroPulse DeltaWire-Feed	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,1 bis 6,0	m/min	10
D004 / E031	SynchroPulse Frequency	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,5 bis 10,0	Hz	10
D005 / E033	SynchroPulse DutyCycle	Lesen & Schreiben	FLOAT	10 bis 90	%	1
D006 / E034	SynchroPulse ArcLength Correction High	Lesen & Schreiben	FLOAT	-10,0 bis 10,0		10
D007 / E035	SynchroPulse ArcLength Correction Low	Lesen & Schreiben	FLOAT	-10,0 bis 10,0		10
D008 / E06A	Starting current [I-S]	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,0 bis 200,0	%	1
D009 / E011	Start Arclength Correction	Lesen & Schreiben	FLOAT	-10,0 bis 10,0		0,1
D00A / E056	Starting Current Time [t-S]	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,0 bis 10,0	s	0,1
D00B / E06B	Slope 1	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,0 bis 9,9	s	0,1
D00C / E06C	Slope 2	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,0 bis 9,9	s	0,1
D00D / E06D	End current [I-E]	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,0 bis 200,0	%	1

HEX Adresse	Signal	Zugriff	Typ	Bereich	Einheit	Schrittgröße
D00E / E012	End Arclength correction	Lesen & Schreiben	FLOAT	-10,0 bis 10,0		0,1
D00F / E057	End Current Time [t-e]	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,0 bis 10,0	s	0,1
D010 / E02E	SFI HotStart	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,01 bis 2,00	s	0,01
D011 / E0BF	Ignition time out	Lesen & Schreiben	FLOAT	5 bis 100	mm	1
D012 / E09E	Cooling unit mode	Lesen & Schreiben	FLOAT	Siehe Tabelle Cooling unit mode auf Seite 27		
D013	Cooler filter time	Lesen & Schreiben	FLOAT	5 bis 25	s	5
D014	Cooler flow warning level	Lesen & Schreiben	FLOAT	0,75 bis 0,95	l/min	0,01
D015	Touch sensitivity	Lesen & Schreiben	FLOAT	0 bis 10		1
D016 / E06F	Language	Lesen & Schreiben	FLOAT	Siehe Tabelle Language auf Seite 28		
D017	Units	Lesen & Schreiben	FLOAT	Siehe Tabelle Unit auf Seite 29		
D018	Welding standard	Lesen & Schreiben	FLOAT	Siehe Tabelle Welding standard auf Seite 29		
D100 / F10B	Error number	Lesen	FLOAT	0 bis 65535		1
D101 / E062	Min. feeder value	Lesen	FLOAT	0,0 bis 100,0	m/min	0,1
D102 / E063	Max. feeder value	Lesen	FLOAT	0,0 bis 100,0	m/min	0,1
D103 / E0A6	Hourmeter Current flow	Lesen	FLOAT	0,0 bis 1000000	h	0,1
D104 / E0A7	Hourmeter Power on	Lesen	FLOAT	0,0 bis 1000000	h	0,1
D105 / E0AA	Power value	Lesen	FLOAT	0,1 bis 1000000	kW	0,1
D106 / E0AB	Real energy value	Lesen	FLOAT	0,1 bis 1000000	kJ	0,1
D107 / E0BB	Coolertemperature	Lesen	FLOAT	-100 bis 200	°C	0,1
D108 / E0BC	Coolerflow	Lesen	FLOAT	-100 bis 100	l/min	0,01

Cooling unit mode

Wert	Beschreibung
20e34	Eco
13e34	Auto

Wert	Beschreibung
11e34	On
12e34	Off

Language

Wert	Beschreibung
8e34	English
9e34	German
58e34	Japanese
10e34	Chinese
23e34	Spanish
24e34	French
25e34	Czech
26e34	Hungarian
27e34	Italian
28e34	Norwegian
29e34	Polish
30e34	Portuguese
31e34	Slovak
32e34	Turkish
33e34	Russian
34e34	Swedish
35e34	Estonian
36e34	Finnish
39e34	Lithuanian
40e34	Latvian
41e34	Dutch
42e34	Slovenian
43e34	Romanian
44e34	Croatian
59e34	Ukrainian
61e34	Korean
66e34	Icelandic
67e34	Vietnamese
70e34	Thai
71e34	Indonesian
75e34	Serbian
76e34	Hindi
130e34	Tamil
151e34	Danish

Wert	Beschreibung
156e34	Bulgarian

Unit

Wert	Beschreibung
37e34	Metrisch
38e34	Imperial

Welding standard

Wert	Beschreibung
49e34	AWS
57e34	CEN

Modbus - Allgemeine Informationen

Protokollbeschreibung

Die MODBUS-ADU wird vom Client aufgebaut, der die MODBUS-Transaktion initiiert. Über die Funktion erfährt der Server, welche Aktion auszuführen ist. Das MODBUS-Anwendungsprotokoll legt das Format der von einem Client initiierten Anforderung fest.

Das Funktionscode-Feld einer MODBUS-Dateneinheit ist auf einem Byte codiert. Gültige Codes liegen im Dezimalbereich von 1... 255 (128-255 sind für Ausnahmeantworten reserviert). Wenn das Servergerät eine Nachricht von einem Client erhält, gibt das Funktionscode-Feld dem Server an, welche Aktion auszuführen ist.

Wenn mehrere Aktionen auszuführen sind, werden einige Funktionscodes um Sub-Funktionscodes ergänzt. Im Datenfeld von Nachrichten, die von einem Client an Servergeräte gesendet werden, sind zusätzliche Informationen enthalten, anhand derer der Server die im Funktionscode definierte Aktion ausführt. Das können Elemente wie diskrete Adressen, Register-Adressen, die zu handhabende Menge oder die Anzahl der tatsächlichen Datenbytes im Feld sein.

Bei bestimmten Anforderungsarten kann kein Datenfeld (Länge Null) vorhanden sein. In diesem Fall benötigt der Server keine weiteren Informationen, da der Funktionscode allein die Aktion spezifiziert.

Wenn in einer ordnungsgemäß empfangenen MODBUS ADU in Verbindung mit der angeforderten MODBUS-Funktion kein Fehler auftritt, enthält das Datenfeld einer Antwort von einem Server an einen Client die angeforderten Daten. Wenn in Verbindung mit der angeforderten MODBUS-Funktion ein Fehler auftritt, enthält das Feld einen Ausnahmecode, anhand dessen die Serveranwendung die nächste auszuführende Aktion bestimmen kann.

So kann beispielsweise ein Client die Status ON/OFF einer Gruppe diskreter Ein- oder Ausgänge lesen oder er kann die Dateninhalte einer Registergruppe lesen/schreiben.

In der Antwort an den Client gibt der Server im Funktionscode-Feld entweder eine normale (fehlerfreie) Antwort an oder er teilt mit, dass ein Fehler vorliegt (eine solche Antwort wird als Ausnahmeantwort bezeichnet). Bei einer normalen Antwort wiederholt der Server einfach den ursprünglichen Funktionscode.

Datencodierung

MODBUS verwendet für Adressen und Datenelemente eine Big-Endian-Darstellung. Das bedeutet, wenn eine numerische Anzahl übertragen wird, die größer als ein einzelnes Byte ist, wird das bedeutendste Byte zuerst gesendet.

Registergröße	Wert
16 Bit 1234 _{hex}	das erste gesendete Byte ist 12 _{hex} , dann 34 _{hex}

Application Data Unit (ADU)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie eine MODBUS-Anforderung oder -Antwort bei der Übertragung in einem MODBUS TCP-Netzwerk gekapselt wird.

MPAP Header	Funktionscode	Daten
-------------	---------------	-------

Beschreibung MPAP-Header:	
Transaction Identifier Dieser wird für die Transaktionszuordnung verwendet. Der MODBUS-Server kopiert den Transaction Identifier der Anforderung in die Antwort.	
Länge:	2 Byte
Beschreibung:	Identifizierung einer MODBUS-Anforderungs-/ Antworttransaktion
Client:	Vom Client initialisiert
Server:	Vom Server aus der empfangenen Anforderung zurückkopiert
Protocol Identifier Dieser wird für Multiplexing innerhalb des Systems verwendet. Das MODBUS-Protokoll wird durch den Wert 0 identifiziert.	
Länge:	2 Byte
Beschreibung:	0 = Modbus-Protokoll
Client:	Vom Client initialisiert
Server:	Vom Server aus der empfangenen Anforderung zurückkopiert
Length In diesem Feld wird die Byteanzahl des folgenden Felds angegeben, einschließlich Unit Identifier, Funktionscode und Datenfeld.	
Länge:	2 Byte
Beschreibung:	Anzahl der folgenden Bytes
Client:	Vom Client initialisiert
Server:	-
Unit Identifier Dieses Feld wird für Routing-Zwecke innerhalb des Systems verwendet. Es wird in der Regel für die Kommunikation mit einem seriell verbundenen MODBUS- oder MODBUS+-Slave über ein Gateway zwischen einem Ethernet-Netzwerk und einer seriellen MODBUS-Leitung verwendet. Der Wert im Feld wird vom MODBUS-Client in der Anforderung eingestellt und muss genau so in der Antwort des Servers zurückgegeben werden.	
Länge:	1 Byte
Beschreibung:	Identifizierung eines Remote Slave, der über eine serielle Leitung oder über andere Busse verbunden ist.
Client:	Vom Client initialisiert
Server:	Vom Server aus der empfangenen Anforderung zurückkopiert

Sämtliche MODBUS/TCP ADU werden über TCP am registrierten Port 502 gesendet.

Modbus - Funktionen

03_{dec} (03_{hex}) Read Holding Register

Mit diesem Code wird der Inhalt eines fortlaufenden Blocks von Holding Registern in einem Remote-Gerät gelesen. Die Anforderungs-PDU bestimmt die Startregister-Adresse und die Anzahl der Register.

In der PDU werden Register beginnend mit Null adressiert. So werden Register, die mit 1-16 nummeriert sind, mit 0-15 adressiert.

Die Registerdaten in der Antwort-Nachricht sind als zwei Byte pro Register gepackt, wobei der Binärinhalt in jedem Byte genau abgestimmt ist. In den einzelnen Registern enthält das erste Byte die höherwertigen Bits und das zweite Byte die niedrigerwertigen Bits.

Anforderung		
Funktionscode	1 Byte	03 _{hex}
Startadresse	2 Byte	0000 _{hex} bis FFFF _{hex}
Anzahl der Register	2 Byte	1 bis 125 (7D _{hex})

Antwort		
Funktionscode	1 Byte	03 _{hex}
Anzahl Byte	2 Byte	2 x N*
Registerwert	N* x 2 Bytes	-
N* = Anzahl Register		

Fehler		
Fehlercode	1 Byte	83 _{hex}
Ausnahmecode	1 Byte	01 oder 02 oder 03 oder 04

Beispiel Beispiel einer Leseanforderung für Register F09 (Jobnummer).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Transaction Identifier Hi	00	Transaction Identifier Hi	00
Transaction Identifier Lo	01	Transaction Identifier Lo	01
Protocol Identifier Hi	00	Protocol Identifier Hi	00
Protocol Identifier Lo	00	Protocol Identifier Lo	00
Length Hi	00	Length Hi	00
Length Lo	06	Length Lo	05
Unit Identifier	00	Unit Identifier	00
Function code	03	Function code	03
Starting Address Hi	F0	Byte Count	02
Starting Address Lo	F9	Register value Hi (108)	02
No. of Registers Hi	00	Register value Lo (108)	37

Beispiel Beispiel einer Leseanforderung für Register FO09 (Jobnummer).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
No. of Registers Lo	01		

Der Inhalt von Register FO09 (Jobnummer) wird in Form der Zwei-Byte-Werte 237_{hex} oder 567_{dec} angezeigt.

06_{dec} (06_{hex})
Write Single Register

Dieser Funktionscode wird zum Schreiben eines Single Holding Register in einem Remote-Gerät verwendet. Die Anforderungs-PDU gibt die Adresse des zu schreibenden Registers an. Register werden mit Null beginnend adressiert. So wird das Register, das mit 1 nummeriert ist, mit 0 adressiert.

Die normale Antwort ist ein Echo der Anforderung und wird nach Schreiben des Registerinhalts zurückgegeben.

Anforderung		
Funktionscode	1 Byte	06 _{hex}
Registeradresse	2 Byte	0000 _{hex} bis FFFF _{hex}
Registerwert	2 Byte	0000 _{hex} oder FFFF _{hex}

Antwort		
Funktionscode	1 Byte	06 _{hex}
Registeradresse	2 Byte	0000 _{hex} bis FFFF _{hex}
Registerwert	2 Byte	0000 _{hex} oder FFFF _{hex}

Fehler		
Fehlercode	1 Byte	86 _{hex}
Ausnahmecode	1 Byte	01 oder 02 oder 03 oder 04

Beispiel Beispiel einer Anforderung zum Schreiben des Werts 237_{hex} (567_{dec}) in Register FO09 (Jobnummer).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Transaction Identifier Hi	00	Transaction Identifier Hi	00
Transaction Identifier Lo	01	Transaction Identifier Lo	01
Protocol Identifier Hi	00	Protocol Identifier Hi	00
Protocol Identifier Lo	00	Protocol Identifier Lo	00
Length Hi	00	Length Hi	00
Length Lo	06	Length Lo	05
Unit Identifier	00	Unit Identifier	00
Function code	03	Function code	03
Register Address Hi	F0	Register Address Hi	02

Beispiel Beispiel einer Anforderung zum Schreiben des Werts 237_{hex} (567_{dec}) in Register FO09 (Jobnummer).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Register Address Lo	F9	Register Address Lo	02
Register Value Hi	00	Register Value Hi	37
Register Value Lo	01	Register Value Lo	

16_{dec} (10_{hex})
Write Multiple
Register

Dieser Funktionscode wird zum Schreiben eines Blocks von fortlaufenden Registern in einem Remote-Gerät verwendet. Die angeforderten geschriebenen Werte werden im Anforderungsdatenfeld angegeben. Die Daten werden in zwei Byte pro Register gepackt. Die normale Antwort gibt den Funktionscode, die Startadresse und die Anzahl der geschriebenen Register zurück.

Anforderung		
Funktionscode	1 Byte	10 _{hex}
Startadresse	2 Byte	0000 _{hex} bis FFFF _{hex}
Anzahl Register	2 Byte	0001 _{hex} oder 0078 _{hex}
Anzahl Byte	1 Byte	2 x N*
Registerwerte	N* x 2 Bytes	Wert
N* = Anzahl der zu schreibenden Register		

Antwort		
Funktionscode	1 Byte	10 _{hex}
Startadresse	2 Byte	0000 _{hex} bis FFFF _{hex}
Anzahl der Register	2 Byte	1 bis 123 (7B _{hex})

Fehler		
Fehlercode	1 Byte	90 _{hex}
Ausnahmecode	1 Byte	01 oder 02 oder 03 oder 04

Beispiel Beispiel einer Anforderung zum Schreiben von zwei Registern (FO0B_{hex} - FO0C_{hex}).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Transaction Identifier Hi	00	Transaction Identifier Hi	00
Transaction Identifier Lo	01	Transaction Identifier Lo	01
Protocol Identifier Hi	00	Protocol Identifier Hi	00
Protocol Identifier Lo	00	Protocol Identifier Lo	00
Length Hi	00	Length Hi	00

Beispiel Beispiel einer Anforderung zum Schreiben von zwei Registern (FOOB _{hex} - FOOC _{hex}).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Length Lo	11	Length Lo	11
Unit Identifier	00	Unit Identifier	00
Function code	10	Function code	10
Starting Address Hi	FO	Starting Address Hi	FO
Starting Address Lo	0B	Starting Address Lo	0B
Quantity of Registers Hi	00	Quantity of Registers Hi	00
Quantity of Registers Lo	02	Quantity of Registers Lo	02
Byte Count	04		
Register Value Hi	04		
Register Value Lo	CE		
Register Value Hi	FF		
Register Value Lo	CO		

**23_{dec} (17_{hex})
Read/Write Multiple Register**

Dieser Funktionscode führt eine Kombination aus einer Lese- und einer Schreiboperation in einer MODBUS-Transaktion aus. Dabei wird zuerst die Schreib- und dann die Leseoperation durchgeführt. Holding Register werden mit Null beginnend adressiert. So werden die Holding Register 1-16 in der PDU mit 0-15 adressiert.

Die Anforderungs-PDU gibt an:

- die Startadresse und die Anzahl der zu lesenden Holding Register
- die Startadresse, die Anzahl der Holding Register und die Daten für den Schreibvorgang.

Im Feld mit der Anzahl der Bytes wird die Anzahl der Bytes angegeben, die im Daten-schreiben-Feld folgen müssen.

Die normale Antwort enthält die Daten aus der Gruppe der gelesenen Register. Im Feld mit der Anzahl der Bytes wird die Anzahl der Bytes angegeben, die im Daten-lesen-Feld folgen müssen.

Anforderung		
Funktionscode	1 Byte	17 _{hex}
Lese-Startadresse	2 Byte	0000 _{hex} bis FFFF _{hex}
Anzahl Register zu lesen	2 Byte	0001 _{hex} bis ca. 0076 _{hex}
Schreib-Startadresse	2 Byte	0000 _{hex} bis FFFF _{hex}
Anzahl Register zu schreiben	2 Byte	0001 _{hex} bis ca. 0076 _{hex}

Anforderung		
Anzahl Byte schreiben	1 Byte	2 x N*
Registerwerte schreiben	N* x 2 Bytes	
N* = Anzahl der zu schreibenden Register		

Antwort		
Funktionscode	1 Byte	17 _{hex}
Anzahl Byte	1 Byte	2 x N*
Registerwerte schreiben	N* x 2 Bytes	
N* = Anzahl der zu lesenden Register		

Fehler		
Fehlercode	1 Byte	97 _{hex}
Ausnahmecode	1 Byte	01 oder 02 oder 03 oder 04

Beispiel Beispiel einer Anforderung zum Lesen von 2 Registern und zum Schreiben von 2 Registern.			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Transaction Identifier Hi	00	Transaction Identifier Hi	00
Transaction Identifier Lo	01	Transaction Identifier Lo	01
Transaction Identifier Hi	00	Transaction Identifier Hi	00
Transaction Identifier Lo	01	Transaction Identifier Lo	01
Protocol Identifier Hi	00	Protocol Identifier Hi	00
Protocol Identifier Lo	00	Protocol Identifier Lo	00
Length Hi	00	Length Hi	00
Length Lo	11	Length Lo	7
Unit Identifier	00	Unit Identifier	00
Function code	17	Function code	17
Read Starting Address Hi	F1	Byte Count	2
Read Starting Address Lo	0A	Read Registers Value Hi	04
Quantity to Read Hi	00	Read Registers Value Lo	08
Quantity to Read Lo	2	Read Registers Value Hi	0A
Write Starting Address Hi	F0	Read Registers Value Lo	C8
Write Starting Address Lo	0B		
Quantity to Write Hi	00		
Quantity to Write Lo	04		
Write Byte Count	2		
Write Registers Value Hi	04		

Beispiel Beispiel einer Anforderung zum Lesen von 2 Registern und zum Schreiben von 2 Registern.			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Write Registers Value Lo	CE		
Write Registers Value Hi	FF		
Write Registers Value Lo	CO		

103_{dec} (67_{hex})
Read Holding
Register Float

Mit dieser Funktion wird der Inhalt eines fortlaufenden Blocks von Registern der in diesem Dokument enthaltenen TAG-Tabellen gelesen. Das Format des Registers ist Float (32 Bit). Die Anforderungs-PDU bestimmt die Startregister-Adresse und die Anzahl der Register.

In der PDU werden Register beginnend mit Null adressiert. So werden Register, die mit 1-16 nummeriert sind, mit 0-15 adressiert.

Die Registerdaten in der Antwort-Nachricht sind als zwei Byte pro Register gepackt, wobei der Binärinhalt in jedem Byte genau abgestimmt ist. In den einzelnen Registern enthält das erste Byte die höherwertigen Bits und das zweite Byte die niedrigerwertigen Bits.

Anforderung		
Funktionscode	1 Byte	xx _{hex}
Startadresse	2 Byte	xxxx _{hex} bis xxxx _{hex}
Anzahl der Register	2 Byte	1 bis 125 (7D _{hex})

Antwort		
Funktionscode	1 Byte	03 _{hex}
Anzahl Byte	2 Byte	2 x N*
Registerwert	N* x 2 Bytes	-
N* = Anzahl Register		

Fehler		
Fehlercode	1 Byte	83 _{hex}
Ausnahmecode	1 Byte	01 oder 02 oder 03 oder 04

Beispiel Beispiel einer Leseanforderung für Register E064_{hex} (Gasvorströmung).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Transaction Identifier Hi	00	Transaction Identifier Hi	00
Transaction Identifier Lo	01	Transaction Identifier Lo	01
Protocol Identifier Hi	00	Protocol Identifier Hi	00
Protocol Identifier Lo	00	Protocol Identifier Lo	00

Beispiel Beispiel einer Leseanforderung für Register E064_{hex} (Gasvorströmung).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Length Hi	00	Length Hi	00
Length Lo	06	Length Lo	05
Unit Identifier	00	Unit Identifier	00
Function code	67	Function code	67
Starting Address Hi	E0	Byte Count	02
Starting Address Lo	64	Register Value High Hi	3F
No. of Registers Hi	00	Register Value High Lo	C0
No. of Registers Lo	01	Register Value Low Hi	00
		Register Value Low Lo	00

Der Inhalt von Register E064_{hex} (Gasvorströmung) wird in Form der Zwei-Byte-Werte 3FC00000 oder 1,5_{dec} angezeigt.

104_{dec} (68_{hex}) **Write Single Register Float**

Mit dieser Funktion dient zum Bearbeiten von Registern der in diesem Dokument enthaltenen TAG-Tabellen. Das Format des Registers ist Float (32 Bit). Die Anforderungs-PDU gibt die Adresse des zu schreibenden Registers an. Register werden mit Null beginnend adressiert. So wird das Register, das mit 1 nummeriert ist, mit 0 adressiert.

Die normale Antwort ist ein Echo der Anforderung und wird nach Schreiben des Registerinhalts zurückgegeben.

Anforderung		
Funktionscode	1 Byte	68 _{hex}
Registeradresse	2 Byte	E000 _{hex} bis E _{xxx} _{hex}
Registerwert	2 Byte	0000 _{hex} oder FFFFFFFF _{hex}

Antwort		
Funktionscode	1 Byte	68 _{hex}
Registeradresse	2 Byte	E000 _{hex} bis E _{xxx} _{hex}
Registerwert	2 Byte	0000 _{hex} oder FFFFFFFF _{hex}

Fehler		
Fehlercode	1 Byte	E8 _{hex}
Ausnahmecode	1 Byte	01 oder 02 oder 03

Beispiel Beispiel einer Anforderung zum Schreiben des Werts 3FC0000_{hex} (1,5_{dec}) in Register E064_{hex} (Gasvorströmung).			
Anforderung		Antwort	
Feldname	Hex	Feldname	Hex
Transaction Identifier Hi	00	Transaction Identifier Hi	00
Transaction Identifier Lo	01	Transaction Identifier Lo	01
Protocol Identifier Hi	00	Protocol Identifier Hi	00
Protocol Identifier Lo	00	Protocol Identifier Lo	00
Length Hi	00	Length Hi	00
Length Lo	08	Length Lo	08
Unit Identifier	00	Unit Identifier	00
Function code	68	Function code	68
Register Address Hi	E0	Register Address Hi	E0
Register Address Lo	64	Register Address Lo	64
Register Value High Hi	3F	Register Value Hi	45
Register Value High Lo	C0	Register Value Lo	09
Register Value Low Hi	00	Register Value Hi	80
Register Value Low Lo	00	Register Value Lo	00



Fronius International GmbH

Froniusstraße 1
4643 Pettenbach
Austria
contact@fronius.com
www.fronius.com

At www.fronius.com/contact you will find the contact details
of all Fronius subsidiaries and Sales & Service Partners.