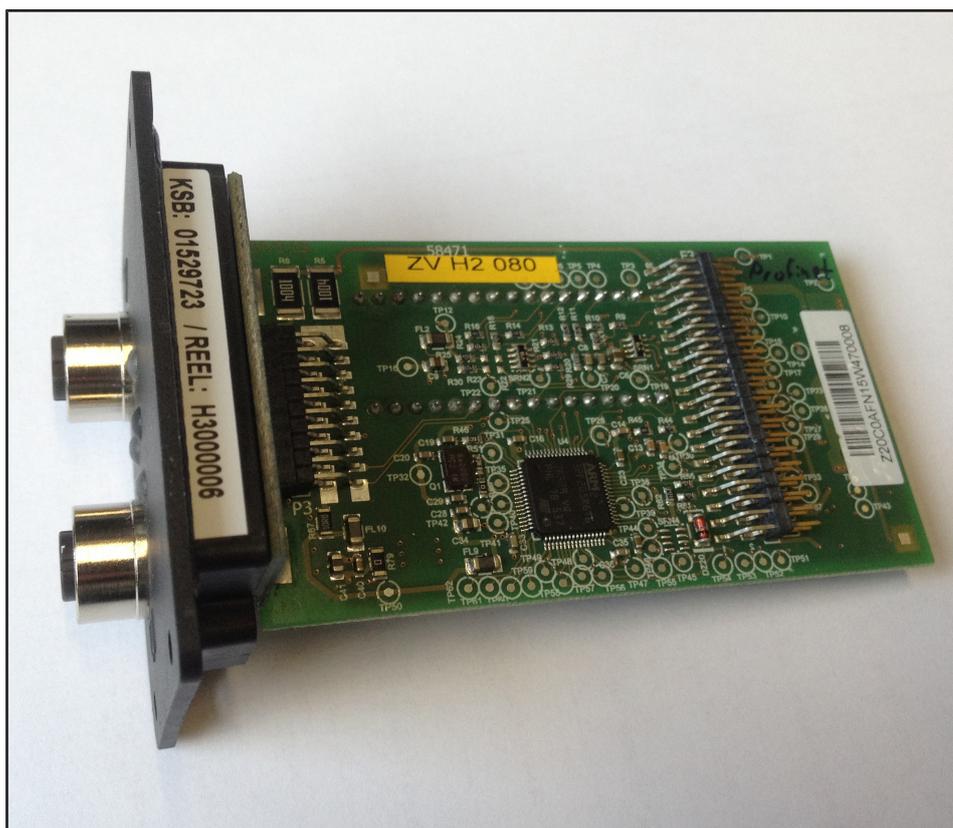


Feldbusmodul

PROFINET-Modul

PumpDrive 2

Zusatzbetriebsanleitung



Impressum

Zusatzbetriebsanleitung PROFINET-Modul

Originalbetriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers weder verbreitet, vervielfältigt, bearbeitet noch an Dritte weitergegeben werden.

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 24.09.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Zusatzbetriebsanleitung	4
1.1	Allgemeines	4
1.2	Funktionsweise	4
1.3	Anschlüsse Feldbusmodul	4
1.4	Feldbusmodul einbauen.....	5
1.5	Feldbusmodul anschließen.....	6
1.5.1	Feldbusmodul in Bustopologie anschließen	7
1.5.2	Feldbusmodul in Sterntopologie anschließen.....	8
1.6	Feldbusmodul einstellen	9
1.7	Betrieb des Frequenzumrichters mit PROFINET-Modul.....	10
1.7.1	Adressierung der im PIP definierten Parameter für den Zugriff über MS1/ MS2	11
1.7.2	Definition des im zyklischen Datenaustausch verfügbaren Moduls "Rotodynamic Pump"	18
1.7.3	Definition des im zyklischen Datenaustausch verfügbaren Moduls "Feedback"	19
1.7.4	Definition der im zyklischen Datenaustausch verfügbaren Module zum Auslesen der Prozesswerte	20
1.7.5	Inhalt des im zyklischen Datenaustausch verfügbaren Diagnosemoduls Diagnose, Input.....	20

1 Zusatzbetriebsanleitung

1.1 Allgemeines

Diese Zusatzbetriebsanleitung gilt zusätzlich zur Betriebs-/ Montageanleitung. Alle Angaben der Betriebs-/ Montageanleitung müssen beachtet werden.

Tabelle 1: Relevante Betriebsanleitungen

Baureihe	Drucksachennummer der Betriebs-/ Montageanleitung
PumpDrive 2	4074.81

1.2 Funktionsweise

Das Feldbusmodul PROFINET-Modul wird für die Anbindung des Frequenzumrichters an ein PROFINET-Netzwerk eingesetzt. Je Frequenzumrichter im Einzelpumpenbetrieb und Mehrpumpenbetrieb wird ein PROFINET-Modul zur Überwachung, Steuerung oder Regelung benötigt.

Schnittstelle Das PROFINET-Modul verfügt über eine Schnittstelle mit PROFINET-IO-Protokoll gemäß Spezifikation "Profile for Intelligent Pumps" Version Version 1.0 (2422). Die Einstellung erfolgt über Parameter im Frequenzumrichter.

Conformance Class	CC-B
Kommunikationsprotokoll	Profinet IO
Schnittstelle	Ethernet
Bus-Baudrate	≤ 100MBaud
Gerätetyp	Slave

Informationen zu Profinet und Downloads für PROFINET IO und das Profil "Profile for Intelligent Pumps" finden sich unter www.Profibus.com.

Die Verbindung zum Frequenzumrichter erfolgt über 4-polige M12-Ethernet-Verbindungsleitungen mit D-kodierten Steckern.

GSDML-Datei Die charakteristischen Eigenschaften des Frequenzumrichters wie z. B. die Anzahl der Eingangssignale und Ausgangssignale, Diagnosemeldungen, etc. werden in Form eines elektronischen Gerätedatenblatts (Gerätstammdaten-Datei, GSD-Datei) beschrieben, die für Profinet in einer XML-basierten Sprachform als GSDML-Datei vorliegt.

Die GSDML-Datei kann in ein Profinet-Konfigurations-Tool eingelesen werden und dient zur Konfiguration des Profinet-Moduls. Die GSDML-Datei kann auf der KSB-Website heruntergeladen werden kann.

Zertifizierung Das PumpDrive2 Profinet-Modul ist unter der Zertifikatsnummer Z11254 als Profinet-IO-Gerät nach PNIO-Version V2.2 durch die Profibus Nutzerorganisation e.V. zertifiziert.

1.3 Anschlüsse Feldbusmodul

Die Feldbusmodule sind als Einschubmodule ausgeführt.

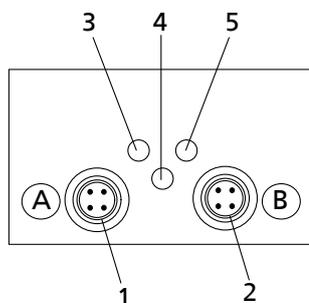


Abb. 1: Feldbusmodul

Tabelle 2: Feldbusmodul

Position	Komponente	Beschreibung
1	M12-Buchse A	D-Kodiert
2	M12-Buchse B	D-Kodiert
3	LED-Meldeleuchte grün	Ethernetanschluss A aktiv
4	LED-Meldeleuchte gelb	Langsames Blinken: Heartbeat vorhanden Schnelles Blinken: Initialisierung oder Störung
5	LED-Meldeleuchte grün	Ethernetanschluss B aktiv

- Nachrüstbar

1.4 Feldbusmodul einbauen

Das Feldbusmodul kann in einen freien Einschubschacht des Frequenzumrichters eingeschoben werden.

Blindeckel

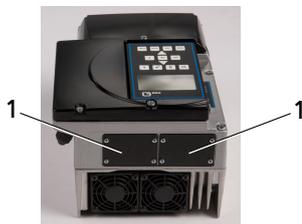


Abb. 2: Blinddeckel

1	Blindeckel
---	------------

1. Kreuzschlitzschrauben am Blinddeckel entfernen.
2. Blinddeckel abnehmen.

Feldbusmodul



Abb. 3: Feldbusmodul einführen

1. Feldbusmodul in den offenen Einschubschacht vorsichtig einführen. Das Einschubmodul wird über Schienen geführt, bis es in den Kontakt einrastet.



Abb. 4: Feldbusmodul befestigen

2. Feldbusmodul mit den 4 Kreuzschlitzschrauben befestigen. Nur mit angezogenen Schrauben ist die Schutzart IP55 sichergestellt.

	ACHTUNG
	<p>Unsachgemäße Montage Beeinträchtigung der Schutzart (Schutzart nicht sichergestellt)</p> <p>▷ Nicht benutzte M12-Anschlüsse mit einer Abdeckkappe (im Lieferumfang enthalten) versehen.</p>

1.5 Feldbusmodul anschließen

Beim Anschluss des Feldbusmoduls die Profinet-Montagerichtlinie 8071 der Profibusnutzerorganisation (PNO) (Download unter "<http://www.profibus.com/download/installation-guide/>") beachten, insbesondere folgende Punkte:

- Bevor die Busverbindung zwischen den Teilnehmern hergestellt wird, muss der Potentialausgleich ausgeführt und geprüft sein.
- Zur Hochfrequenzabschirmung geschirmte Leitungen verwenden und EMV-gerecht montieren.
- Ein Mindestabstand von 0,3 m zu anderen elektrischen Leitungen wird empfohlen.
- Keine weiteren Anschlüsse zusätzlich zum Feldbusmodul über das Buskabel ausführen (z. B. 230 V Alarm und 24 V Start).
- Als Verbindungsleitung muss ein für das Feldbusmodul spezifiziertes Kabel verwendet werden.

	ACHTUNG
	<p>Unsachgemäße Installation Beschädigung des Feldbusmoduls!</p> <p>▷ Niemals das Feldbusmodul über die Klemmverbindung mit Spannung versorgen.</p>

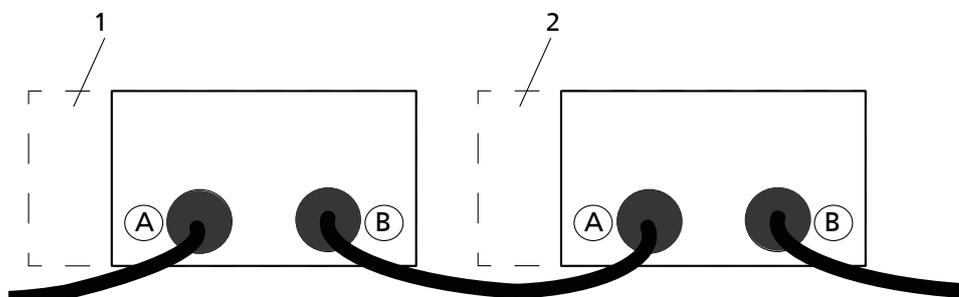


Abb. 5: Feldbusmodul anschließen

Tabelle 3: Feldbusmodul anschließen

Position	Gerät	M12-Modul
1	Frequenzumrichter 1	M12-Buchse A: kommend M12-Buchse B: gehend
2	Frequenzumrichter 2	M12-Buchse A: kommend M12-Buchse B: gehend

1.5.1 Feldbusmodul in Bustopologie anschließen

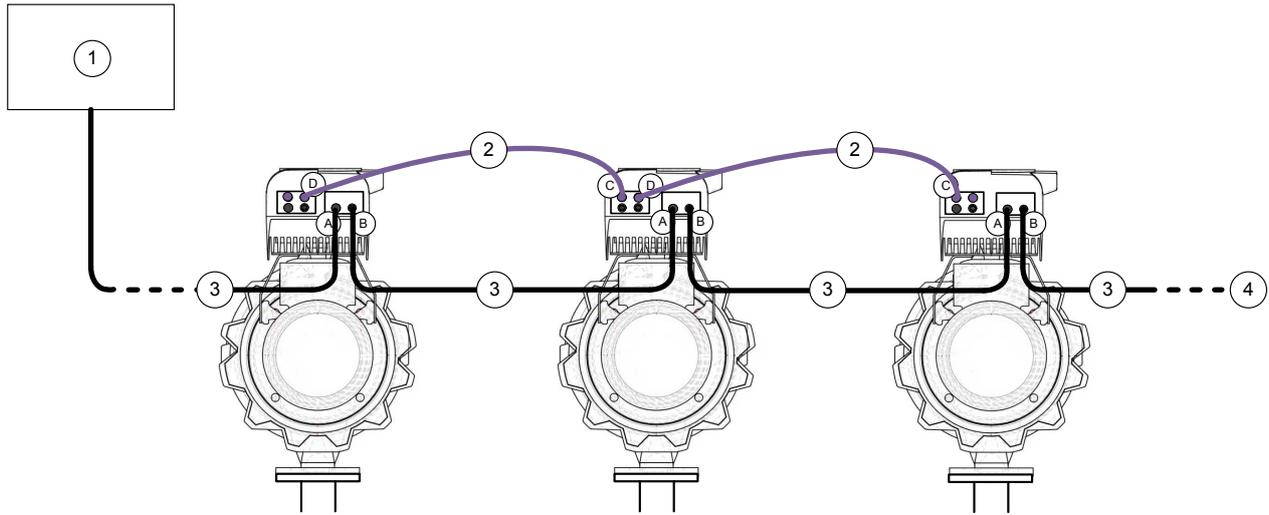


Abb. 6: Mehrpumpenanlage im PROFINET-Netzwerk anschließen (Beispiel für Bustopologie)

1	PROFINET-Controller
2	M12-Kabel Mehrpumpenbetrieb
3	M12-Kabel PROFINET
4	Weitere Teilnehmer im Netzwerk

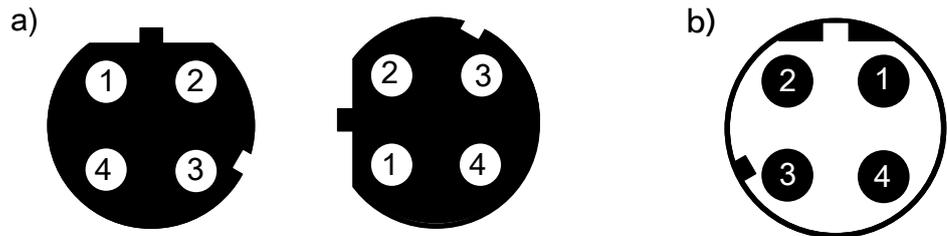


Abb. 7: Pinbelegung: a) Polbild Modul b) Polbild Stecker

Tabelle 4: Pinbelegung

Pin	Aderfarbcode Ethernetkabel (Kategorie 5, IEC 11801)	Belegung M12-Stecker/ M12-Buchse (D-Kodierung)
1	Gelb	TD+/RD+
2	Weiß	RD+/TD+
3	Orange	TD-/RD-
4	Blau	RD-/TD-
Gewinde	Schirm	Schirm

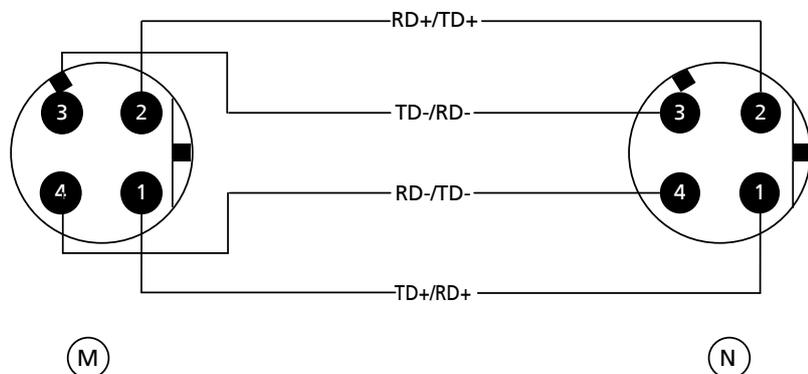


Abb. 8: Selbstkonfiguriertes Kabel für Bustopologie

Ⓜ	M12-Stecker	Ⓝ	M12-Stecker
---	-------------	---	-------------

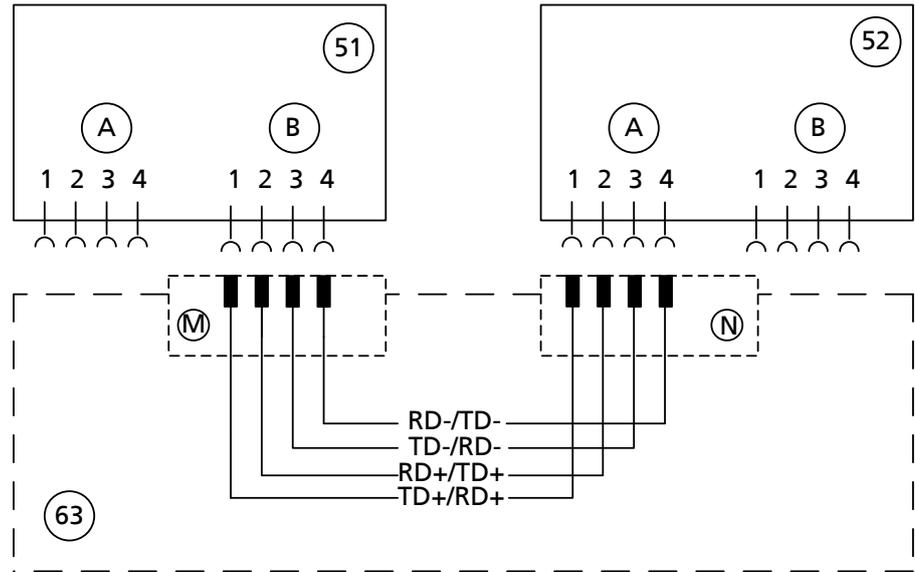


Abb. 9: Anschlussbild

HINWEIS

Beim Austausch oder beim Nachrüsten eines Feldbus-Moduls wird ein Reset des Frequenzumrichters durchgeführt. Das Menü 3-12 zum Einstellen der Parameter des Feldbus-Moduls ist danach in der Bedieneinheit freigeschaltet.

1.5.2 Feldbusmodul in Sterntopologie anschließen

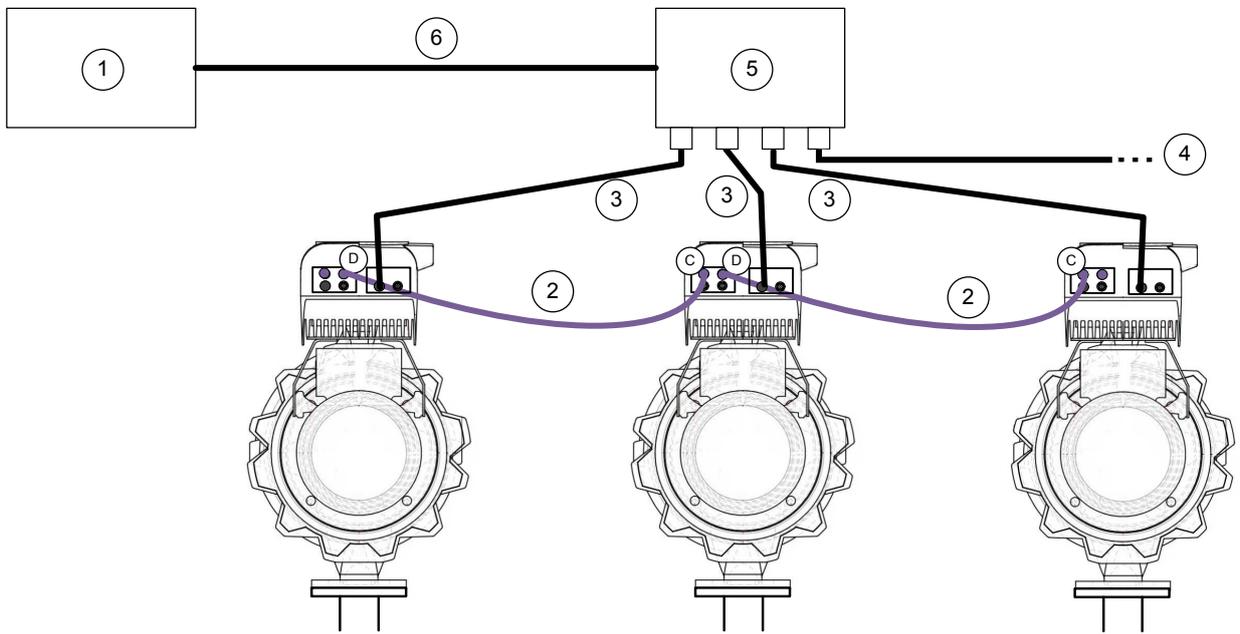


Abb. 10: Mehrpumpenanlage im PROFINET-Netzwerk anschließen (Beispiel für Sterntopologie)

1	PROFINET-Controller
2	M12-Kabel Mehrpumpenbetrieb
3	M12-Kabel PROFINET
4	Weitere Teilnehmer im Netzwerk
5	PROFINET-Switch
6	PROFINET-Netzwerkverbindung

Bei Verwendung der Sterntopologie zum Anschluss der Feldbusmodule bleibt auch beim Spannungsausfall eines Frequenzumrichters die Feldbusfunktionalität der übrigen Frequenzumrichter gewährleistet. Bei Anbindung der Feldbusmodule in Bustopologie ist diese Funktion hingegen nicht mehr gegeben, da der im Feldbusmodul integrierte Switch nur an einem spannungsversorgten Frequenzumrichter funktioniert und die nachfolgenden Feldbusmodule in das Netzwerk einbindet.

1.6 Feldbusmodul einstellen

Im Frequenzumrichter muss bei der Verwendung des Feldbusmoduls die Feldbussteuerung freigeschaltet sein.

An der Bedieneinheit des Frequenzumrichters werden die PROFINET-Geräteeigenschaften und die Parametrierung der Steuerstelle angezeigt und eingestellt.

Tabelle 5: Parameter PROFINET-Modul

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-6-2	Steuerstelle <i>Aktivierung der Steuerstelle Feldbus. Digitaleingänge und Analogeingänge haben höchste Priorität. Die Einstellung der Istwertquelle muss separat vorgenommen werden.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lokal ▪ Feldbus 	Lokal
3-6-2	Istwertquelle <i>Auswahl der Quelle für den Istwert: Aktivierung des Feldbus als Istwertquelle. Analogeingänge oder PumpMeter haben höchste Priorität.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lokal ▪ Feldbus 	Lokal
3-12-4-1	Profinet Gerätename <i>Benutzerdefinierter Gerätename zur Identifizierung im Netzwerk (Es wird eine Maximallänge von 49 Zeichen empfohlen). Dieser Parameter ist mit der Bedieneinheit nur lesbar. Eine Änderung des Gerätenamens erfolgt im PROFINET-Controller.</i>	Benutzerdefiniert	-
3-12-4-2	Profinet IP-Adresse <i>Anzeige der festgelegten IP-Adresse im Netzwerk. Eine Änderung der IP-Adresse erfolgt im PROFINET-Controller.</i>	Benutzerdefiniert	0.0.0.0
3-12-4-3	Zykluszeit Soll- /Steuerwert <i>Zeitverzögerung in Sekunden bis zur Auslösung der Meldung (Warnung oder Alarm). Bei redundantem System wird nur eine Warnung generiert, da der Aux-Master die Funktion übernehmen kann. Nur wenn am Aux-Master ebenfalls der Soll-/Steuerwert ausfällt, wird ein Alarm generiert, was dann zu dem eingestellten Verhalten bei Ausfall Soll-/Steuerwert führt.</i>	0,0...10,0	5,0
3-12-4-4	Zykluszeit Istwert <i>Zeitverzögerung in Sekunden bis zur Auslösung der Meldung (Warnung oder Alarm). Bei redundantem System wird nur eine Warnung generiert, da der Aux-Master die Funktion übernehmen kann. Nur wenn am Aux-Master ebenfalls der Istwert ausfällt, wird ein Alarm generiert, was dann zu dem eingestellten Verhalten bei Ausfall Istwert führt.</i>	0,0...10,0	1,0

	HINWEIS
	<p>Wird der Feldbus nur zum Monitoring verwendet, wird der Parameter "Steuerstelle" auf (3-6-2) Lokal gestellt.</p>
	HINWEIS
	<p>Wenn die Zykluszeiten der Parameter 3-12-1-3 und 3-12-1-4 auf 0 Sekunden eingestellt werden, ist die jeweils hinterlegte Überwachungsfunktion deaktiviert.</p>

1.7 Betrieb des Frequenzumrichters mit PROFINET-Modul

Grundlage der nachfolgend beschriebenen Funktionsweise und der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ist das von der Profibusnutzerorganisation (PNO) herausgegebene Geräteprofil und Kommunikationsprofil "Profile for Intelligent Pumps Version 1.0 November 2007 (2422)" (PIP) in der Ausprägung für Kreiselpumpen ("Rotodynamic pump").

Der Frequenzumrichter ist als Slave des Gerätetyps "Drive" definiert und kann von einem PROFINET-Master Klasse 1 oder Klasse 2 angesprochen werden.

Die PROFINET-Implementierung unterstützt den zyklischen Austausch von I/O-Daten im Rahmen der Kommunikationsbeziehung MS0 sowie die azyklischen Dienste Read/Write (PI-Funktionsblöcke RDREC und WRREC) im Rahmen der Kommunikationsbeziehung MS1 oder MS2.

1.7.1 Adressierung der im PIP definierten Parameter für den Zugriff über MS1/ MS2

Tabelle 6: Bedeutung Spaltenbenennung

Spaltentitel	Bedeutung
Funktionselement-ID	ID der im PIP definierten Funktionselemente für Kreiselpumpen (Rotodynamic pumps)
Funktionselement	Name der im PIP definierten Funktionselemente für Kreiselpumpen (Rotodynamic pumps)
Slot, Index	Adressinformationen der Funktionselemente und ihre Parameter für den Zugriff über MS1 Kommunikationsprotokoll
Parametername	Im PIP definierter Parametername
Rel Index	Adressindex des Parameters innerhalb des Funktionselements
Zugriff	Unterstützte Zugriffsart auf den Parameter
Datentyp	Datentyp des Parameters
Größe	Größe des Parameters in Byte
Beschreibung	Beschreibung des Parameters nach PIP
KSB-Menünummer, Wertebereich, Wert (Beispiel)	Mapping auf Funktionen mit Angabe der entsprechenden Menünummer (falls vorhanden) und dem gültigen Wertebereich für die Parameter

Die Betriebswerte werden in der unter Werte genannten Einheit angegeben. Diese entspricht dem unter "VALUE_UNIT" verwendeten vierstelligen Zahlencode nach DIN IEC 61158.

Die Adressierung der Parameter weicht vom PIP ab, siehe nachfolgende Tabelle.

	HINWEIS
Beim Gerätezugriff unter Verwendung der azyklischen Kommunikationsbeziehung ist die Maximalzahl der verwendbaren Funktionselemente auf 30 begrenzt. Die Subslot-Adresse für jedes Funktionselement ist "1".	

Tabelle 7: Adressierung der im PIP definierten Parameter zur PROFINET-Anschaltung

Funktionselement-ID	Funktionselement	Slot	Index	Parametername	Rel Index	Zugriff	Datentyp	Größe (Byte)	Beschreibung	KSB Menünummer	Wertebereich	Wert (Beispiel)	Parameterindex
2	PhysicalBlock	1	17	DEVICE_ TYPE	1	r	VisibleString	20	Gerätename	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PumpDrive ▪ PumpDrive ECO 	PumpDrive	0

Funktionselement-ID	Funktionselement	Slot	Index	Parametername	Rel Index	Zugriff	Datentyp	Größe (Byte)	Beschreibung	KSB Menünummer	Wertebereich	Wert (Beispiel)	Parameterindex
2	PhysicalBlock	1	19	DIAGNOSIS	3	r	OctetString	4	siehe Tab. Modul PB/DIAGNOSIS	-	<ul style="list-style-type: none"> 0: kein Diagnoseereignis 1: Diagnoseereignis vorhanden 	00 00 00 00	1
			20	DIAGNOSIS_MASK	4	r	OctetString	4	Unterstütze Dignose-Bits im Parameter DIAGNOSIS	-	<ul style="list-style-type: none"> 00 20 00 FF 	00 20 00 FF	2
			21	DIAGNOSIS_EXT_H ARDWARE	5	r	OctetString	2	Diagnoseereignis in der entsprechenden Komponente	-	<ul style="list-style-type: none"> 0: kein Diagnoseereignis 1: Diagnoseereignis vorhanden 	00 00	3
			22	DIAGNOSIS_EXT_S OFTWARE	6	r	OctetString	2		-		00 00	4
			23	DIAGNOSIS_EXT_M ECHANICS	7	r	OctetString	3		-		00 00 00	5
			24	DIAGNOSIS_EXT_EL ECTRICS	8	r	OctetString	3		-		00 00 00	6
			25	DIAGNOSIS_EXT_P ROC_LIQUID	9	r	OctetString	2		-		00 00	7
			26	DIAGNOSIS_EXT_P ROC_VACUUM	10	r	OctetString	2		-		00 00	8
			27	DIAGNOSIS_EXT_O PERATION	11	r	OctetString	5		-		00 00 00 00 00	9
28	DIAGNOSIS_EXT_A UX_DEVICE	12	r	OctetString	5	-	00 00 00 00 00	10					
1	GenericPump	3	17	PUMP_TYPE_ID	1	r	Unsigned8	1	Pumpentyp (ID)	-	<ul style="list-style-type: none"> 3 gemäß PIP Spezifikation 	3	11
			18	PUMP_TYPE_VERS	2	r	Unsigned8	1		-	<ul style="list-style-type: none"> 1 gemäß PIP Spezifikation 	1	12
			19	ON_OFF	3	rw	Boolean	1	Anlage Start / Stopp	1-3-1	<ul style="list-style-type: none"> FALSE: Off (Stopp) TRUE: On (Start) 	FALSE	13

Funktionselement-ID	Funktionselement	Slot	Index	Parametername	Rel Index	Zugriff	Datentyp	Größe (Byte)	Beschreibung	KSB Menünummer	Wertebereich	Wert (Beispiel)	Parameterindex
1	GenericPump	3	20	FAULT	4	r	Boolean	1	Statusanzeige: Alarmer vorhanden	-	<ul style="list-style-type: none"> FALSE: kein Alarm TRUE: anstehender Pumpenalarm oder Anlagenalarm 	FALSE	14
			21	RESET_FAULT	5	rw	Boolean	1	Meldungen zurücksetzen	-	<ul style="list-style-type: none"> FALSE: kein Reset aktiviert TRUE: Reset aktiviert 	FALSE	15
			22	REMOTE_ACCESS_REQUEST	6	rw	Boolean	1	Steuerstellenanforderung remote	3-6-2	<ul style="list-style-type: none"> FALSE: keine Anforderung remote (lokal) TRUE: Anforderung remote (Feldbus) 	TRUE	16
			23	ACCESS_MODE	7	rw	Unsigned8	1	Zugriff auf Steuerstelle und Istwert (remote oder lokal)	3-6-2, 3-6-3	<ul style="list-style-type: none"> 1: Steuerstelle lokal / Istwertquelle lokal 2: Steuerstelle Feldbus / Istwertquelle lokal 129: Steuerstelle lokal / Istwertquelle Feldbus 130: Steuerstelle Feldbus / Istwertquelle Feldbus 	130	17
3	PumpActuation	4	17	SETPOINT	1	r	Float32	4	Steuerwert Steller/Sollwert Regler	1-3-2, 1-3-3	0-100 % des für die Prozessgröße festgelegten Wertebereichs	0	18
			19	SETPOINT_UNIT	3	r	Unsigned16	2		-	%	1342	19
			23	FEEDBACK	7	r	Float32	4	Istwert Regler	1-2-1, 1-2-3-1	0-100 % des für die Prozessgröße festgelegten Wertebereichs	0	20
			25	FEEDBACK_UNIT	9	r	Unsigned16	2		-	%	1342	21
			28	OPERATION_MODE	12	rw	Unsigned8	1	Betriebsart	1-3-8	<ul style="list-style-type: none"> 128: Aus 129: Handbetrieb 130: Automatikbetrieb 	130	22

Funktionselement-ID	Funktionselement	Slot	Index	Parametername	Rel Index	Zugriff	Datentyp	Größe (Byte)	Beschreibung	KSB Menünummer	Wertebereich	Wert (Beispiel)	Parameterindex
3	PumpActuation	4	29	CB_OPERATION_M ODE	13	r	Unsigned8	1	Status Betriebsart	1-3-8	siehe Betriebsart	130	23
			31	CONTROL_MODE	15	rw	Unsigned8	1	Regelart	3-6-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 128:Aus (Steller) ▪ 129:Enddruck ▪ 130:Saugdruck ▪ 131:Differenzdruck ▪ 132:Differenzdruck (sensorlos) ▪ 133:Förderstrom ▪ 134:Förderstrom (sensorlos) ▪ 135:Temperatur (Kühlen) ▪ 136:Temperatur (Heizen) ▪ 137:Niveau Saugseite ▪ 138:Niveau Druckseite 	128	24
			32	CB_CONTROL_MO DE	16	r	Unsigned8	1	Status Regelart	3-6-1	siehe Regelart	128	25
4	MultiPump	5	18	PUMP_ROLE	2	r	Unsigned8	1	Rolle im Mehrpumpensyste m	3-7-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0: Slave (Nebensteuerung) ▪ 1: Master (aktive Hauptsteuerung) ▪ 2: Slave and AuxiliaryMaster (redundante Hauptsteuerung) 	1	26
			19	OPERATION_MODE	3	r	Unsigned8	1	Betriebsart Einzelpumpe/ Mehrpumpe	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0: Stand alone mode (SPO) ▪ 3: Mixed Redundancy and Addition Operation Mode (MPO) 	0	27
			20	NUMBER_OF_PUM PS	4	r	Unsigned8	1	Anzahl der vorhandenen Pumpen	-	1...6	1	28

Funktionselement-ID	Funktionselement	Slot	Index	Parametername	Rel Index	Zugriff	Datentyp	Größe (Byte)	Beschreibung	KSB Menünummer	Wertebereich	Wert (Beispiel)	Parameterindex
4	MultiPump	5	21	PUMP_COLLECTIVE_IDS	5	r	Unsigned8	1		-	0	0	29
			22	MAX_NUM_PUMP_OPERATION	6	rw	Unsigned8	1	Maximale Anzahl laufender Pumpen	3-7-2	1...6	1	30
			24	EXCHANGE_EVENT	8	rw	Boolean	1	Pumpenwechsel sofort	1-3-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FALSE: kein Pumpenwechsel angefordert ▪ TRUE: Pumpenwechsel angefordert 	FALSE	31
			25	EXCHANGE_MODE	9	rw	Unsigned8	1	Automatischer Pumpenwechsel	3-7-4-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1: deaktiviert ▪ 2: Pumpenwechsel nach Laufzeit oder nach Laufzeit mit Uhrzeit 	1	32
			26	EXCHANGE_TIME	10	rw	TimeOfDay	6	Uhrzeit Pumpenwechsel	3-7-4-3	Uhrzeit in ms beginnend bei 0:00:00	49500000 ms	33
			27	EXCHANGE_TIMEDIFFERENCE	11	rw	TimeDifference4	4	Pumpenlaufzeit	3-7-4-2	Angabe Zeitintervall in ms	14400000 ms	34
5	PIDControl	6	28	KP	12	rw	Float32	4	Proportionalanteil	3-6-4-2	0,01..100,00	1	35
			29	TI	13	rw	TimeDifference4	4	Nachstellzeit (Integralanteil)	3-6-4-3	0,1..9999,9 ms	200 ms	36
			30	TD	14	rw	TimeDifference4	4	Vorhaltzeit (Differentialanteil)	3-6-4-4	0,00..100,00 ms	0 ms	37
6	StandBy	7	17	VALUE	1	r	Boolean	1	Status Betriebsbereitschaft	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FALSE: nicht in Bereitschaft ▪ TRUE: in Bereitschaft 	TRUE	38
7	PumpActivation	8	17	VALUE	1	r	Boolean	1	Status Automatikmodus	1-3-8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FALSE: nicht im Automatikmodus ▪ TRUE: im Automatikmodus 	TRUE	39
8	PumpOperation	9	17	VALUE	1	r	Boolean	1	Status Betrieb		<ul style="list-style-type: none"> ▪ FALSE: Pumpe nicht in Betrieb ▪ TRUE: Pumpe in Betrieb 	FALSE	40

Funktionselement-ID	Funktionselement	Slot	Index	Parametername	Rel Index	Zugriff	Datentyp	Größe (Byte)	Beschreibung	KSB Menünummer	Wertebereich	Wert (Beispiel)	Parameterindex
10	PumpSpeedMax	10	17	VALUE	1	r	Boolean	1	Betrieb mit Maximaldrehzahl	-	<ul style="list-style-type: none"> FALSE: Pumpe läuft nicht mit maximaler Motordrehzahl TRUE: Pumpe läuft mit maximaler Motordrehzahl 3-2-2-2 	FALSE	41
11	PumpSpeedMin	11	17	VALUE	1	r	Boolean	1	Betrieb mit Minimaldrehzahl	-	<ul style="list-style-type: none"> FALSE: Pumpe läuft nicht mit minimaler Motordrehzahl TRUE: Pumpe läuft mit minimaler Motordrehzahl 3-2-2-1 	FALSE	42
15	PumpKick	12	17	VALUE	1	rw	Boolean	1	Funktionslauf sofort	1-3-6	<ul style="list-style-type: none"> FALSE: keine Anforderung Funktionslauf TRUE: Funktionslauf sofort durchführen 	FALSE	43
19	InletPressure	13	17	VALUE	1	r	Float32	4	Saugdruck	1-2-3-2	-	0	44
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	bar	1137	45
20	OutletPressure	14	17	VALUE	1	r	Float32	4	Enddruck	1-2-3-3	-	0	46
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	bar	1137	47
22	DiffPressure	15	17	VALUE	1	r	Float32	4	Differenzdruck	1-2-3-4	-	-1	48
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	bar	1137	49
24	Head	16	17	VALUE	1	r	Float32	4	Förderhöhe	1-2-3-9	-	0	50
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	m	1010	51
25	VolumeFlow	17	17	VALUE	1	r	Float32	4	Förderstrom	1-2-3-5	-	0	52
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	m ³ /h	1349	53
29	FlowVelocity	18	17	VALUE	1	r	Float32	4	Fließgeschwindigkeit des Mediums	1-2-3-8	-	0	54
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	m/s	1061	55
30	Level	19	17	VALUE	1	r	Float32	4	Niveau	1-2-3-6	-	0	56
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	m	1010	57
31	Speed	20	17	VALUE	1	r	Float32	4	Drehzahl	1-2-1-1	-	0	58

Funktionselement-ID	Funktionselement	Slot	Index	Parametername	Rel Index	Zugriff	Datentyp	Größe (Byte)	Beschreibung	KSB Menünummer	Wertebereich	Wert (Beispiel)	Parameterindex
31	Speed	20	18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	1/min	1085	59
32	Frequency	21	17	VALUE	1	r	Float32	4	Ausgangsfrequenz	1-2-1-7	-	0	60
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	Hz	1077	61
33	Torque	22	17	VALUE	1	r	Float32	4	Motordrehmoment	1-2-1-11	-	0	62
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	Nm	1136	63
34	PumpLiquidTemp	23	17	VALUE	1	r	Float32	4	Temperatur	1-2-3-7	-	-200	64
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	°C	1001	65
40	OperationTime	24	17	VALUE	1	r	Float32	4	Betriebsstunden Pumpe	1-4-2-3	-	555	66
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	h	1059	67
41	PowerElectronicTemp	25	17	VALUE	1	r	Float32	4	Kühlkörpertemperatur	1-2-1-9	-	33,9	68
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	°C	1001	69
48	Power	26	17	VALUE	1	r	Float32	4	Leistungsaufnahme Motor	1-2-1-2	-	0	70
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	kW	1190	71
50	MotorCurrent	27	17	VALUE	1	r	Float32	4	Motorstrom	1-2-1-5	-	0	72
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	A	1209	73
53	MotorVoltage	28	17	VALUE	1	r	Float32	4	Motorspannung	1-2-1-6	-	0	74
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	V	1240	75
54	DCLinkVoltage	29	17	VALUE	1	r	Float32	4	Zwischenkreisspannung	1-2-1-8	-	542	76
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	V	1240	77
56	TotalPoweredTime	30	17	VALUE	1	r	Float32	4	Betriebsstunden Frequenzumrichter	1-4-2-1	-	1965	78
			18	VALUE_UNIT	2	r	Unsigned16	2		-	h	1059	79

1.7.2 Definition des im zyklischen Datenaustausch verfügbaren Moduls "Rotodynamic Pump"

Das Modul RotoDynamicPump erlaubt in kompakter Form die Vorgabe von Sollwerten und Steuerwerten an das Pumpenaggregat und stellt die wichtigsten Informationen über den aktuellen Betriebszustand bereit.

Innerhalb des Adressbereichs des Moduls werden unterschiedliche Datentypen verwendet. Binäre Informationen und Vorgaben sind im Modul Bit-codiert vorhanden, die übrigen Datenpunkte werden als Integerwerte übertragen.

Tabelle 8: Modul RotoDynamicPump, Input

Offset Byte.Bit	Datentyp	Parametername	Funktionselement	Bedeutung	Einheit
0.7	BOOL	AT_MIN_SPEED	PumpSpeedMin.VAL UE	1: Pumpe läuft mit minimaler Drehzahl	-
0.6	BOOL	STANDBY	StandBy.VALUE	1: Die Pumpe ist bereit zum Einschalten	-
0.5	BOOL	AT_MAX_SPEED	PumpSpeedMax.VAL UE	1: Die Pumpe läuft mit maximaler Drehzahl	-
0.4	BOOL	PUMP_ACTIVE	PumpActivation.VAL UE	1: Automatik ist aktiv (Anzeige AUTO im Display)	-
0.3	BOOL	WARNING	-	Nicht unterstützt	-
0.2	BOOL	FAULT	-	1: Pumpen- oder Anlagenalarm steht an	-
0.1	BOOL	ON_OFF	GenericPump.ON_OF F	1: Pumpe ist eingeschaltet	-
0.0	BOOL	ACCESS_MODE	GenericPump.ACCESS _MODE	1: Bussteuerung ist freigegeben	-
1.7	BOOL	DIRECTION	-	Nicht unterstützt	-
1.6	BOOL	ROTATION	-	nicht unterstützt	-
1.5	BOOL	AT_MAX_POWE R	-	Nicht unterstützt	-
1.4	BOOL	SETPOINT_INFL UENCE	-	Nicht unterstützt	-
2	INT	PROCESS_FEED BACK	PumpActuation.FEED BACK	Istwert der aktiven Prozessgröße (siehe CB_CONTROL_MODE)	0,01 %
4	BYTE	CB_CONTROL_ MODE	PumpActuation.CB_C ONTROL_MODE	128: Aus	-
				Regelung Aus, Drehzahlsteller	-
				129: Enddruck	-
				130: Saugdruck	-
				131: Differenzdruck	-
				132: Differenzdruck (sensorlos)	-
				133: Förderstrom	-
				134: Förderstrom (sensorlos)	-
				135: Temperatur (Kühlen)	-
				136: Temperatur (Heizen)	-
5	BYTE	CB_OPERATION _MODE	PumpActuation.CB_O PERATION_MODE	128: Aus	-
				(Anzeige Display: OFF)	-
				129: Handbetrieb	-
				(Anzeige Display: MAN)	-

Offset Byte.Bit	Datentyp	Parametername	Funktionselement	Bedeutung	Einheit
5	BYTE	CB_OPERATION_MODE	PumpActuation.CB_OPERATION_MODE	130: Automatikbetrieb (Anzeige Display: AUTO)	-

Tabelle 9: Modul RotoDynamicPump, Output

Offset Byte.Bit	Datentyp	Parametername	Funktionselement	Bedeutung	Einheit
0.7	BOOL	PUMP_KICK_REQ	PumpKick.VALUE	0 => 1 startet einen Funktionslauf	-
0.4	BOOL	REMOTE_OPERATION	-	nicht unterstützt	-
0.3	BOOL	DIRECTION_REQ	-	nicht unterstützt	-
0.2	BOOL	RESET_FAULT	GenericPump.RESET_FAULT	0 => 1 Quittiert Warnungen und Alarmer und setzt den Fehlerzustand zurück	-
0.1	BOOL	ON_OFF_REQ	GenericPump.ON_OFF	1: Pumpe ein	-
0.0	BOOL	REMOTE_ACCESS_REQUEST	GenericPump.REMOTE_ACCESS_REQUEST	-	-
1	BYTE	CONTROL_MODE	PumpActuation.CONTROL_MODE	128: Aus (Regelung Aus, Drehzahlsteller)	-
				129: Enddruck	-
				130: Saugdruck	-
				131: Differenzdruck	-
				132: Differenzdruck (sensorlos)	-
				133: Förderstrom	-
				134: Förderstrom (sensorlos)	-
				135: Temperatur (Kühlen)	-
				136: Temperatur (Heizen)	-
2	BYTE	OPERATION_MODE	PumpActuation.OPERATION_MODE	Anforderung der Betriebsart:	-
				128: Aus	-
				129: Handbetrieb	-
				130: Automatikbetrieb	-
3	INT	SETPOINT	PumpActuation.SETPOINT	Sollwert entsprechend der Regelart (CB_CONTROL_MODE). Der Wertebereich entspricht dem des Prozesswertes (Istwertes)	0,01 %

1.7.3 Definition des im zyklischen Datenaustausch verfügbaren Moduls "Feedback"

Das Modul "Feedback" wird benötigt, wenn PumpDrive2 über Feldbus ein Istwert für Regelbetrieb übertragen werden soll. In diesem Fall trägt PumpDrive2 den Regler.

Tabelle 10: Modul Feedback, Output

Modulname	Datentyp	Bedeutung	Menü	Einheit	Funktionselement
Feedback/ VALUE	INT	Istwert Regler	1-2-3-1	0,01 %	Feedback.VALUE

1.7.4 Definition der im zyklischen Datenaustausch verfügbaren Module zum Auslesen der Prozesswerte

Jeder Prozesswert ist in einem entsprechenden Modul abgebildet. Alle Prozesswerte sind vom Datentyp "REAL"

Tabelle 11: Module Prozesswerte, Input

Offset Byte	Modulname	Datentyp	Bedeutung	Menü	Einheit	Funktionselement PIP
0	DiffPressure/VALUE	REAL	Prozesswert Differenzdruck	1-2-3-4	bar	DiffPressure.VALUE
4	FlowVelocity/VALUE	REAL	Fließgeschwindigkeit	1-2-3-8	m/s	FlowVelocity.VALUE
8	Head/VALUE	REAL	Förderhöhe	1-2-3-9	m/s	Head.VALUE
12	InletPressure/VALUE	REAL	Saugdruck	1-2-3-2	bar	InletPressure.VALUE
16	Level/VALUE	REAL	Füllstand (Niveau)	1-2-3-6	m/s	Level.VALUE
20	OutletPressure/VALUE	REAL	Enddruck	1-2-3-3	bar	OutletPressure.VALUE
24	PumpLiquidTemp/VALUE	REAL	Temperatur	1-2-3-7	°C	PumpLiquidTemp.VALUE
28	VolumeFlow/VALUE	REAL	Förderstrom	1-2-3-5	m ³ /h	VolumeFlow.VALUE

Tabelle 12: Module Drive And Motor, Input

Offset Byte	Modulname	Datentyp	Bedeutung	Menü	Einheit	Funktionselement PIP
0	Frequency/VALUE	REAL	Ausgangsfrequenz	1-2-1-7	Hz	Frequency.VALUE
4	PowerElectronicTemp/VALUE	REAL	Kühlkörpertemperatur	1-2-1-9	°C	PowerElectronicTemp.VALUE
8	MotorCurrent/VALUE	REAL	Motorstrom	1-2-1-5	A	MotorCurrent.VALUE
12	MotorVoltage/VALUE	REAL	Motorspannung	1-2-1-6	V	MotorVoltage.VALUE
16	Power/VALUE	REAL	Leistungsaufnahme Motor	1-2-1-2	kW	Power.VALUE
20	Speed/VALUE	REAL	Drehzahl	1-2-1-1	1/min	Speed.VALUE

1.7.5 Inhalt des im zyklischen Datenaustausch verfügbaren Diagnosemoduls Diagnose, Input

Alle Diagnoseinformationen sind im Modul DIAGNOSIS enthalten und je nach betroffener Kategorie in verschiedene Adressbereiche gegliedert. Der Zugriff erfolgt über den für diese Kategorie angegebenen Offset-Wert.

Tabelle 13: PhysicalBlock.DIAGNOSIS

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
0.0-0.7	BOOL	0x9000-0x9007	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
1.0-1.2	BOOL	0x9008-0x900A	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
1.3	BOOL	0x900B	DIA_WARMSTART	Reserviert durch PI, kein Bestandteil des PIP, fest auf 0	-

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
1.4	BOOL	0x900C	DIA_COLDSTART	Reserviert durch PI, kein Bestandteil des PIP, fest auf 0	-
1.5	BOOL	0x900D	DIA_MAINTENANCE	1: Wartungsintervall der Pumpe steht an.	I100
1.6	BOOL	0x900E	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
1.7-2.3	BOOL	0x900F-0x9013	IDENT_NUMBER_VIOLATION	Nicht unterstützt	-
2.4-2.7	BOOL	0x9014-0x9017	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
3.0	BOOL	0x9018	DIA_HARDWARE	Diagnoseereignis Hardware	-
3.1	BOOL	0x9019	DIA_SOFTWARE	Diagnoseereignis Software	-
3.2	BOOL	0x901A	DIA_MECHANICS	Diagnoseereignis Mechanik	-
3.3	BOOL	0x901B	DIA_ELETRICS	Diagnoseereignis Elektrik	-
3.4	BOOL	0x901C	DIA_PROCESS	Diagnoseereignis Prozess	-
3.5	BOOL	0x901D	DIA_OPERATION	Diagnoseereignis Betrieb	-
3.6	BOOL	0x901E	DIA_AUX_DEVICE	Diagnoseereignis Zusatzeinrichtungen	-
3.7	BOOL	0x901F	EXTENSION_AVAILABLE	1: Weitere Fehlerinformationen sind in der erweiterten Diagnose verfügbar.	-

Tabelle 14: PhysicalBlock.DIAGNOSIS_EXT_HARDWARE

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
12.0	BOOL	0x9101	HardwareFault	1: Hardwarefehler	A6
12.1	BOOL	0x9102	PowerSupply	1: Stromversorgungsfehler	A21
12.2	BOOL	0x9103	DCLinkSupply	1: Unterspannung 24VDC-Versorgung	A22
12.3-13.3	BOOL	0x9104-0x910C	-	Nicht unterstützt	-
13.4-13.6	BOOL	0x9000, 0x910D-0x917F	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
13.7	BOOL	0x9180-0x9182	HW_Test_failed (herstellerspezifisch)	Hardware Test HMI nicht bestanden	A98
				Hardware Test IO nicht bestanden	A99
				24 V Überlast	W79

Tabelle 15: PhysicalBlock.DIAGNOSIS_EXT_SOFTWARE

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
24.0-24.7	BOOL	0x9201-0x9208	Software Fault	Nicht unterstützt	-
25.0-25.6	BOOL	0x9200, 0x920A-0x927F	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
25.7	BOOL	0x9280-0x9285	SW_Test_failed (herstellerspezifisch)	Firmwareupdate erforderlich	A12
				Keine passenden Motordaten vorhanden	A18
				Keine Motordaten verfügbar	A19
				Firmware Update Feldbus notwendig	W78
				Firmware Update HMI notwendig	W79

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
25.7	BOOL	0x9280-0x9285	SW_Test_failed (herstellerspezifisch)	Grundeinstellung geladen	W99

Tabelle 16: PhysicalBlock.DIAGNOSIS_EXT_MECHANICS

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
14.0-15.5	BOOL	0x9301-0x930E	-	Nicht unterstützt	-
15.6	BOOL	0x930F	BrakeChopper	1: Problem mit dem Bremswiderstand	-
15.7	BOOL	0x9310	-	Nicht unterstützt	-
16.0-16.6	BOOL	0x9300, 0x9311-0x937F	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
16.7	BOOL	0x9380-0x93FF	-	Herstellerspezifisch, keine Meldungen	-

Tabelle 17: PhysicalBlock.DIAGNOSIS_EXT_ELECTRICS

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
9.0	BOOL	0x9401	ElectricalFault	Nicht unterstützt	-
9.1	BOOL	0x9402	InstallationFault	Nicht unterstützt	-
9.2	BOOL	0x9403	SupplyVoltage	Phasenausfall netzseitig	A23
9.3	BOOL	0x9404	SupplyVoltHigh	Überspannung	A2, W51
9.4	BOOL	0x9405	SupplyVoltLow	Unterspannung	A3, W52
9.5	BOOL	0x9406	SupplyCurrent	Nicht unterstützt	-
9.6	BOOL	0x9407	SupplyCurrHigh	Strom hoch	W61
9.7	BOOL	0x9408	SupplyCurrLow	Strom niedrig	W62
10.0	BOOL	0x9409	SupplyFrequency	-	Nicht unterstützt
10.1	BOOL	0x940A	SupplyFreqHigh	Netzfrequenz zu hoch	W71
10.2	BOOL	0x940B	SupplyFreqLow	Netzfrequenz zu niedrig	W72
10.3	BOOL	0x940C	PhaseFailure	Phasenausfall motorseitig	A4
10.4	BOOL	0x940D	VoltageInDevice	Nicht unterstützt	-
10.5	BOOL	0x940E	CurrentInDevice	Überstrom	A9
10.6	BOOL	0x940F	ShortToEarth	Nicht unterstützt	-
10.7	BOOL	0x9410	ShortCircuit	Kurzschluss	A5
11.0	BOOL	0x9411	WindingTemp	Nicht unterstützt	-
11.1	BOOL	0x9412	InsulationResist	Nicht unterstützt	-
11.2	BOOL	0x9413	FieldCircuit	Nicht unterstützt	-
11.3	BOOL	0x9414	-	ArmatureCircuit	Nicht unterstützt
11.4-11.6	BOOL	0x9400, 0x9415-0x947F	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
11.7	BOOL	0x9480-0x9485	EXT_ELEC_FAILURE (herstellerspezifisch)	Antrieb gesperrt	I101
				Dynamischer Überlastschutz	A11, W50
				Fehler AMA	A20
				Leistung hoch	W73
				Leistung niedrig	W74

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
11.7	BOOL	0x9480-0x9485	EXT_ELEC_FAILURE (herstellerspezifisch)	Eingeschränkte Stopprampe	W75

Tabelle 18: PhysicalBlock.DIAGNOSIS_EXT_LIQUID

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
22.0-22.2	BOOL	0x9501-0x9503	-	Nicht unterstützt	-
22.3	BOOL	0x9504	Dry	Trockenlauf	A13
22.4	BOOL	0x9505	Blockage	Hydraulisch Blockade	A15, W56
22.5-23.2	BOOL	0x9507-0x950B	-	Nicht unterstützt	-
23.3-23.6	BOOL	0x9500, 0x950C-0x957F	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
23.7	BOOL	0x9580-0x9581	MediumShortage	Trockenlauf, extern	A14
				Mediummangel	A17

Tabelle 19: PhysicalBlock.DIAGNOSIS_EXT_OPERATION

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
17.0-20.0	BOOL	0x9701-0x9719	-	Nicht unterstützt	-
20.1	BOOL	0x971A	OverLoad	Überlast	W58
20.2	BOOL	0x971B	PartialLoad	Teillast	W57
20.3-21.0	BOOL	0x971C-0x9721	-	Nicht unterstützt	-
21.1	BOOL	0x9722	DriveOverheat	Kühlkörpertemperatur hoch	A7, W59
21.2	BOOL	0x9723	MotorOverheat	Thermischer Motorschutz	A1
21.3	BOOL	0x9724	ContrOverheat	Platinentemperatur hoch	A8, W60
21.4	BOOL	0x9725	-	Nicht unterstützt	-
21.5-21.6	BOOL	0x9700, 0x9726-0x977F	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
21.7	BOOL	0x9780-0x978F	ExtOperationFailure	Keine Hauptsteuerung	A16
				Externe Meldung	A30, W30
				Resonanzbereich	W53
				Ausfall Istwert	W55
				Überwachung Drehzahl	W63
				Überwachung Sollwert	W64
				Überwachung Istwert	W65
				Überwachung Förderstrom	W66
				Überwachung Saugdruck	W67
				Überwachung Enddruck	W68
				Überwachung Differenzdruck	W69
				Überwachung Temperatur	W70
				Fließgeschwindigkeit niedrig	W80
Rohrspülmodus aktiv	I102				
Rohrfüllmodus aktiv	I103				

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
21.7	BOOL	0x9780-0x978F	ExtOperationFailure	Überlauf	W83

Tabelle 20: PhysicalBlock.DIAGNOSIS_EXT_AUX_DEVICE

Offset Byte. Bit	Datentyp	Fehlercode	Parametername	Kommentar	PumpDrive 2 Meldung
4.0	BOOL	0x9A01	AuxDeviceFault	Nicht unterstützt	-
4.1	BOOL	0x9A02	SensorElement	Kabelbruch	W54
4.2-8.2	BOOL	0x9A03-0x9A23	-	Nicht unterstützt	-
8.3	BOOL	0x9A24	-	Nicht definiert	-
8.4-8.6	BOOL	0x9A00, 0x9A25-0x9A7F	-	Reserviert durch PI, fest auf 0	-
8.7	BOOL	0x9A80, 0x9A81	FieldbusFailure	PumpMeter Kommunikation	W77
				Feldbus Kommunikation	W81



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com