

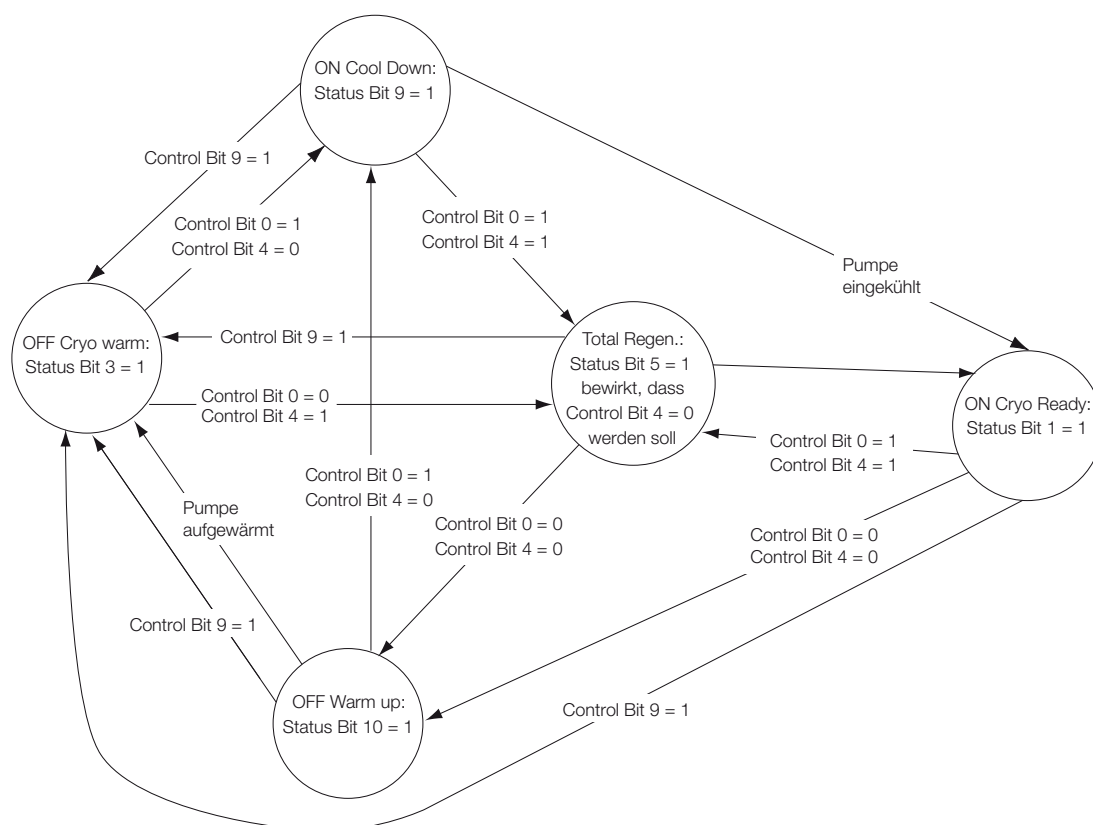
COOLVAC

ProfiBus-Modul

Gebrauchsanleitung 300358931_001_C1

Kat.-Nummer

844000V1



	Seite
0 Wichtige Sicherheitshinweise	4
0.1 Gefährdung in Zusammenhang mit sicherheitsbezogenen Maßnahmen und Vorkehrungen	4
0.2 Elektrische Gefährdung	5
0.3 Gefahr von Schäden am Gerät	5
1 ProfiBus DP	6
1.1 Beschreibung der Schnittstelle	6
1.2 Funktionen der LEDs	7
2 Anschluss	8
3 Beschreibung des Telegramms	13
3.1 PPO Typ 1	13
3.2 PPO Typ 6 (Leybold-spezifisch)	13
3.3 GSD-Datei (Beispiel)	14
4 Beschreibung von PKE, IND, Steuer- und Statusbits	15
4.1 PKE: Parameternummer und Art des Zugriffs / IND: Parameterindex	15
4.2 Status- und Steuerbits (Status- und Steuerwort) ProfiBus PPO-Typ 1 und 6	17
4.2.1 Steuerwort (PZD1, STW) = 16 Steuerbits	17
4.2.2 Statuswort (PZD1, ZSW) = 16 Zustandsbits	18
4.3 Parameterliste	21
4.4 Beispiele für 16 Bit Steuerworte (PPO-Typ 1 und 6)	30
EG-Konformitätserklärung	32

Einbau und Bedienung des COOLVAC SC oder des COOL.DRIVE werden in den Gebrauchsanleitungen zum Pumpsystem beschrieben, z. B. GA12145 für die COOLVAC ClassicLine oder 300373558 für die COOLVAC iCL. Diese Gebrauchsanleitung beschreibt nur die ProfiBus-Schnittstelle des ProfiBus Moduls.

Diese Gebrauchsanleitung ist die Original-Anleitung.

Informationspflicht

Diese Gebrauchsanleitung vor der Installation und Inbetriebnahme des COOLVAC ProfiBus-Moduls sorgfältig lesen und befolgen, um so von Anfang an ein optimales und sicheres Arbeiten zu gewährleisten.

Das **COOLVAC ProfiBus-Modul** von Leybold gewährleistet bei richtigem Einsatz und Beachtung der in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Anweisungen einen sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb. Bitte lesen Sie alle Sicherheitshinweise in diesem Abschnitt und im Rest der Gebrauchsanleitung sorgfältig und achten Sie darauf, dass diese Hinweise eingehalten werden. Das Gerät darf **nur im ordnungsgemäßen und in dem in der Gebrauchsanleitung beschriebenen Zustand betrieben** und von ausgebildetem Personal bedient und gewartet werden. Beachten Sie auch örtliche und staatliche Anforderungen und Vorschriften. Wenn Sie Fragen zu Sicherheit, Betrieb oder Wartung des Gerätes haben, wenden Sie sich an unsere nächstgelegene Niederlassung.

GEFAHR bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Gefährdungspotenzial. Wird die Gefahr nicht vermieden, sind schwere Verletzungen oder der Tod die Folge.

WARNUNG bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Gefährdungspotenzial. Wird die Warnung nicht berücksichtigt, kann dies schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

VORSICHT bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Gefährdungspotenzial. Wird diese nicht beachtet, sind geringfügige oder mäßige Verletzungen die Folge.

Information über Eigenschaften oder Anweisung zu einer Handlung, deren Missachtung zu Schäden an der Pumpe oder an der Anlage führt.

Eine Änderung der Konstruktion und der angegebenen Daten behalten wir uns vor. Die Abbildungen sind unverbindlich.

Die Gebrauchsanleitung für künftige Verwendung aufbewahren.

HINWEIS



GEFAHR



WARNUNG



VORSICHT



HINWEIS



0 Wichtige Sicherheitshinweise

0.1 Gefährdung in Zusammenhang mit sicherheitsbezogenen Maßnahmen und Vorkehrungen

WARNUNG



- 1 Das Gerät ist nach dem neuesten Stand der Technik, den Europeanormen EN61000-6-2 und 61000-6-4, der EG Richtlinie EMV (2004/108/EG) und anderen geltenden sicherheitstechnischen Standards entwickelt und getestet worden. Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren entstehen, wenn es nicht von qualifiziertem Personal bzw. unsachgemäß bedient oder zu nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch eingesetzt wird.
 - 2 Hinweise dieser Bedienungsanleitung einhalten, um zu vermeiden, dass Leben und Gesundheit des Bedieners oder dritter Personen gefährdet werden, Funktion und Qualität des Gerätes beeinträchtigt werden, Sachwerte des Anwenders gefährdet werden.
 - 3 Neben der Bedienungsanleitung und den am Einsatzort geltenden verbindlichen Regelungen zur Unfallverhütung auch die allgemein anerkannten fachtechnischen Regeln für sicherheits- und fachgerechtes Arbeiten beachten.
 - 4 Der Betreiber muss dafür sorgen, dass jede Person, die mit der Montage bzw. Aufstellung, Erstinbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Gerätes beauftragt ist, diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden hat.
 - 5 Umbauten und Veränderungen am Gerät, die nicht in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind, sind aus Sicherheitsgründen verboten. Diese eigenmächtigen Veränderungen schließen eine Haftung des Herstellers für daraus resultierende Personen- und Sachschäden aus.
 - 6 Das Gerät nur von ausgebildetem und autorisiertem Personal bedienen und warten lassen, das damit vertraut und über die Gefahren unterrichtet ist.
 - 7 Der Betreiber muss verhindern, dass nichtautorisierte Personen mit dem Gerät arbeiten.
 - 8 Der Bediener muss das Gerät mindestens einmal pro Schicht auf äußerlich erkennbare Schäden oder Mängel prüfen. Erkannte Veränderungen einschließlich des Betriebsverhaltens, die die Sicherheit beeinträchtigen, sofort dem Beauftragten des Betreibers melden.
-

0.2 Elektrische Gefährdung

- 1 Schutzleiterverbindungen nicht lösen. Durch Einbeziehung aller Baugruppen in das Schutzleitersystem des Gerätes wird verhindert, dass im Fehlerfall Strom durch Geräteteile fließt.
- 2 Müssen bei Instandsetzungs- oder sonstigen Arbeiten Schutzleiterverbindungen gelöst werden, diese sofort nach Beendigung dieser Arbeiten wieder herstellen.
- 3 Mängel, wie lose Leitungsverbindungen, angeschmorte oder korrodierte Kabel sofort nach ihrer Erkennung beseitigen.
- 4 Schaltschrankeinbau und Einbindung des Gerätes in das elektrische System einer Vakuumanlage nur durch einen Fachmann entsprechend den VDE-Richtlinien zu durchführen lassen. Diese Arbeiten nur im spannungslosen Zustand von Gerät und Anlage durchführen.
- 5 Vor allen Anschlüssen das ProfiBus-Modul und den System-Controller stromlos schalten (am Netzteil). Da trotzdem noch gefährliche Spannungen auftreten können, das Gerät nur von einem Elektrofachmann öffnen lassen.

WARNUNG



0.3 Gefahr von Schäden am Gerät

- 1 Bei unsachgemäßem Anschluss der ausgangsseitigen Beschaltung kann ein dann auftretender Kurzschluss das Gerät zerstören.

HINWEIS



1 ProfiBus DP

ProfiBus-DP unterscheidet zwischen Master- und Slave-Geräten. Master-Geräte legen hierbei den Datenverkehr fest. Sie übermitteln Daten an die zugeordneten Slaves und fordern Daten von diesen an. Es besteht die Möglichkeit, einen oder mehrere Master in einem System zu betreiben.

Das COOLVAC ProfiBus-Modul ist ein Slave-Gerät und reagiert damit auf Master-Anforderungen und liefert Daten nur nach Anfragen vom Master.

Weiterführende Literatur zum ProfiBus:
«The Rapid Way to ProfiBus»,
Manfred Popp, ProfiBus Nutzerorganisation e.V. Heid-und-Neu-Str. 7
D-76131 Karlsruhe
Bestellnummer: 4.072

1.1 Beschreibung der Schnittstelle

An den Bus-Leitungsenden ist ein Abschlusswiderstand erforderlich. Dieser kann intern im Modul aktiviert werden. Das ProfiBus-Modul ist für die Hutschienenmontage vorbereitet.

Lieferumfang

ProfiBus-Modul für Hutschienenmontage, Leitung RS232 3 m.

Normen

ProfiBus DP V0 entsprechend IEC 61158-2 und IEC 61784 Type 3

Protokoll

gemäß ProfiBus Profil für variable schnelldrehende Antriebe Profil Nr.3;
Version 2.0

Übertragungsrate und Leitungslängen

(siehe auch Normen)

Übertragungsrate (kBit/s)	max. Segmentleitungslänge (m)
9,6-93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200
3000-12000	100

Die Baudrate stellt sich automatisch ein. Folgende Baudraten werden unterstützt:

9,6 k Baud	19,2 k Baud	45,45 k Baud	
93,75 k Baud	187,5 k Baud	500 k Baud	
1,5 M Baud	3 M Baud	6 M Baud	12 M Baud

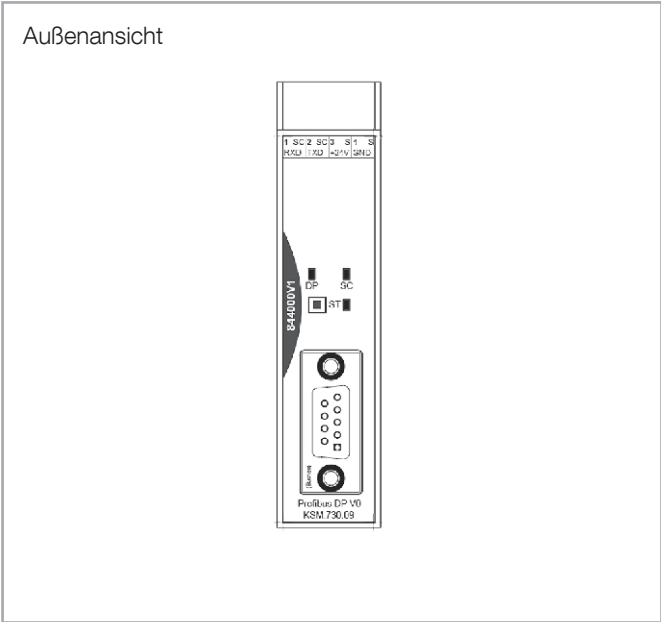


Abb. 1 Lage der LEDs auf dem ProfiBus-Modul

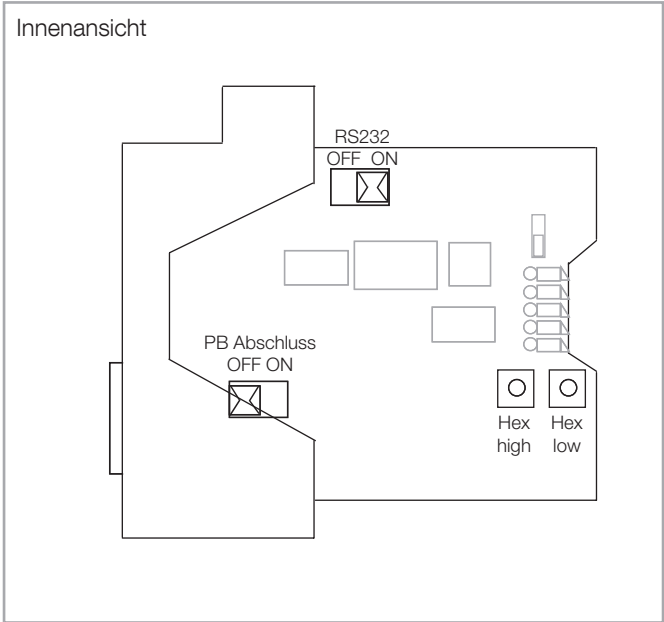


Abb. 2 Lage der Adressen im ProfiBus-Modul
PB Abschlusswiderstand auf OFF, RS232 auf ON

Adressbereich	Hex \$01 ... \$7D (über Schalter einstellbar) Hex\$7E über Software anwählbar
entspricht	Dezimal 1 ... 126
Spannungspegel	siehe Normen
Schnittstellenanschluss	Sub-D 9-polig, geräteseitige Buchse (weiblich)
Gewinde	UNC4-40

Die ProfiBus-Watchdog-Funktion ist nicht implementiert.

1.2 Funktionen der LEDs

LED SC

aus	Betriebsbereit, kein Fehler intern
leuchtet rot	Keine RS232-Verbindung zum SC

LED ST

aus	Gerät tauscht ProfiBus-Daten aus
blinkt gelb	Gerät im Clear-Modus, wartet auf ProfiBus-Masterinitialisierung
leuchtet rot	Interner Fehler
blinkt rot	ProfiBus-Adresse außerhalb des gültigen Bereichs

LED DP

aus	Gerät offline
leuchtet grün	Gerät tauscht ProfiBus-Daten aus

Anschluss

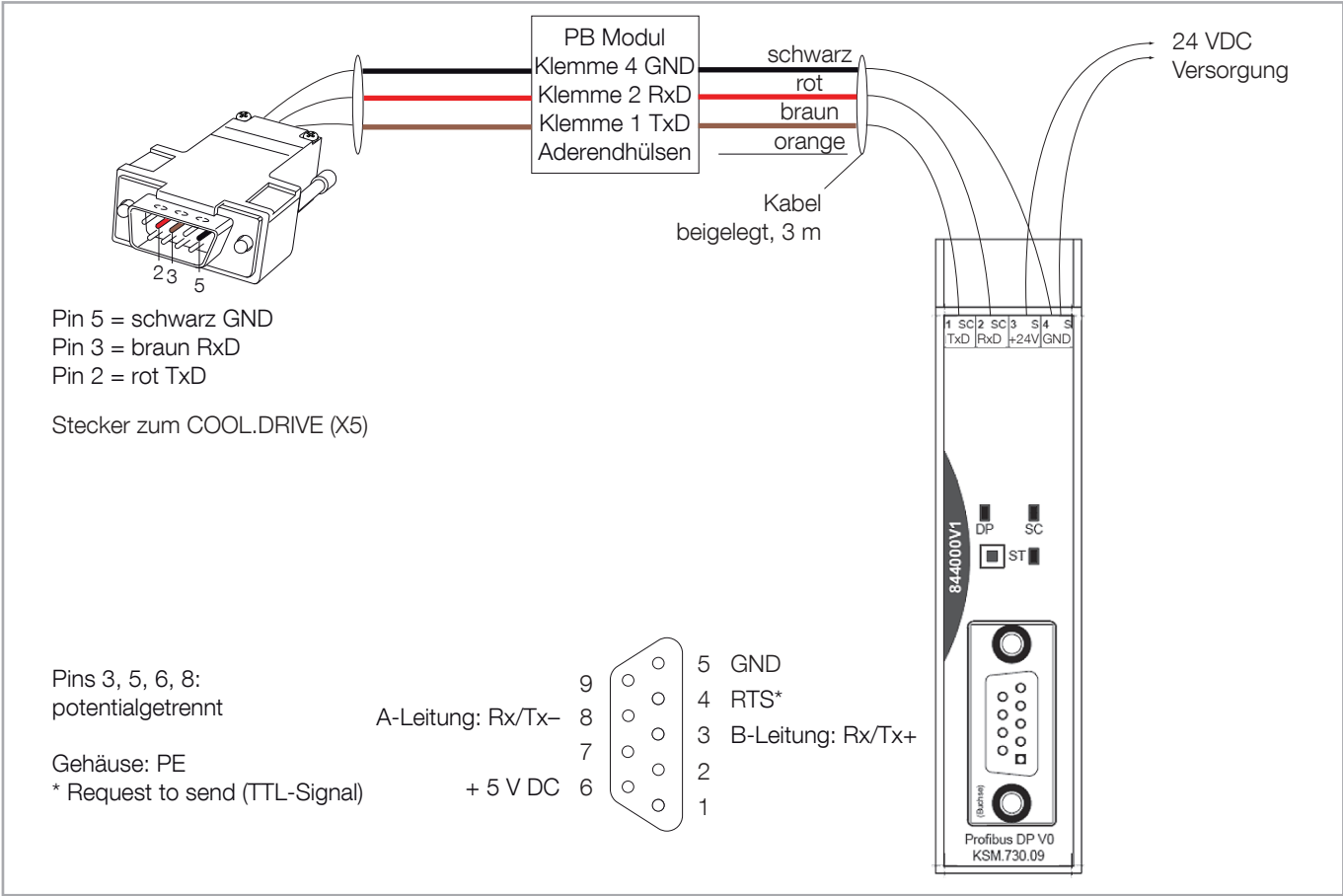


Abb. 3 **Anschluss an COOL.DRIVE:** Anschlüsse zum ProfiBus-Modul und Pin-Belegungen

2 Anschluss

WARNUNG



Vor allen Anschlüssen das ProfiBus-Modul und die Pumpen-Steuerung stromlos schalten. Da trotzdem noch gefährliche Spannungen auftreten können, das Gerät nur von einem Elektrofachmann öffnen lassen.

Das ProfiBus-Modul ist für eine Hutschiene montiert. Den ProfiBus über das ProfiBus-Modul anschließen.

Leitungstyp SIEMENS-SINEC-L2-Busleitung

Best.-Nr. 6XV1830-0AH10

Anschluss an COOL.DRIVE

Den RS-232-Anschluss des ProfiBus-Moduls über das mitgelieferte Kabel am COOL.DRIVE (X5) anschließen.

An den ProfiBus-Leitungsenden ist ein Abschlusswiderstand erforderlich. Die ProfiBus-Stecker und das ProfiBus-Modul (siehe Abb. 2) haben Abschlusswiderstände integriert. Beim ProfiBus-Modul ist der Abschlusswiderstand bei Auslieferung aus.

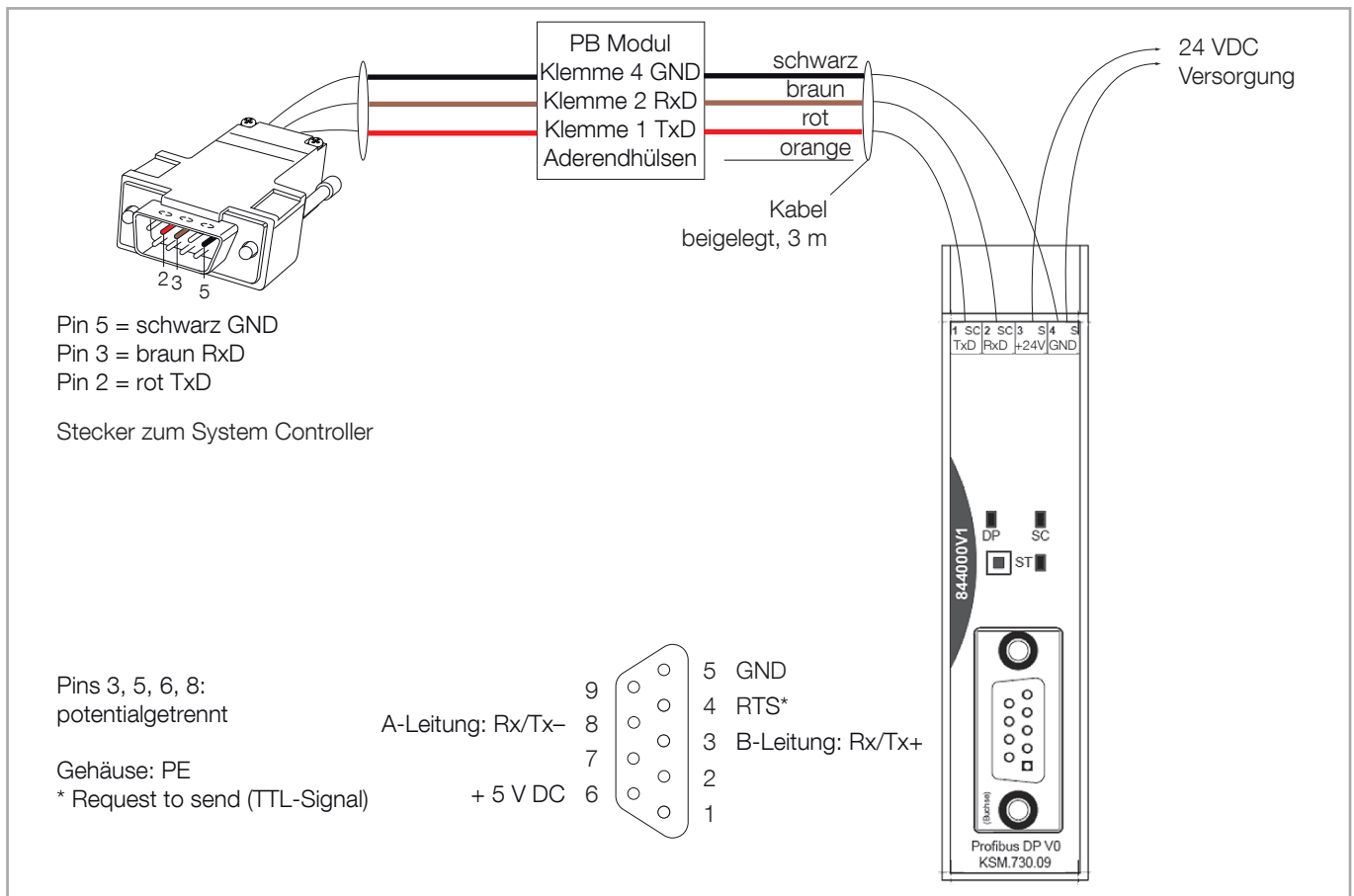


Abb. 4 **Anschluss an System Controller:** Anschlüsse zum Profibus-Modul und Pin-Belegungen

Anschluss an System Controller

Den RS-232-Anschluss des Profibus-Moduls über das mitgelieferte Kabel auf der Rückseite des COOLVAC SC anschließen.

An den Profibus-Leitungsenden ist ein Abschlusswiderstand erforderlich. Die Profibus-Stecker und das Profibus-Modul (siehe Abb. 2) haben Abschlusswiderstände integriert. Beim Profibus-Modul ist der Abschlusswiderstand bei Auslieferung aus.

Den COOLVAC SC (Kat.-Nr. 844230) auf die Baudrate = 9600 und das Interface = Remote einstellen, damit die Kommunikation zum Profibus-Modul läuft.

Adresse

Eine neue Adresse wird beim wieder Einschalten aktiviert.

Beispiel: Adresse 43dez. = 2Bhex.

Anschluss

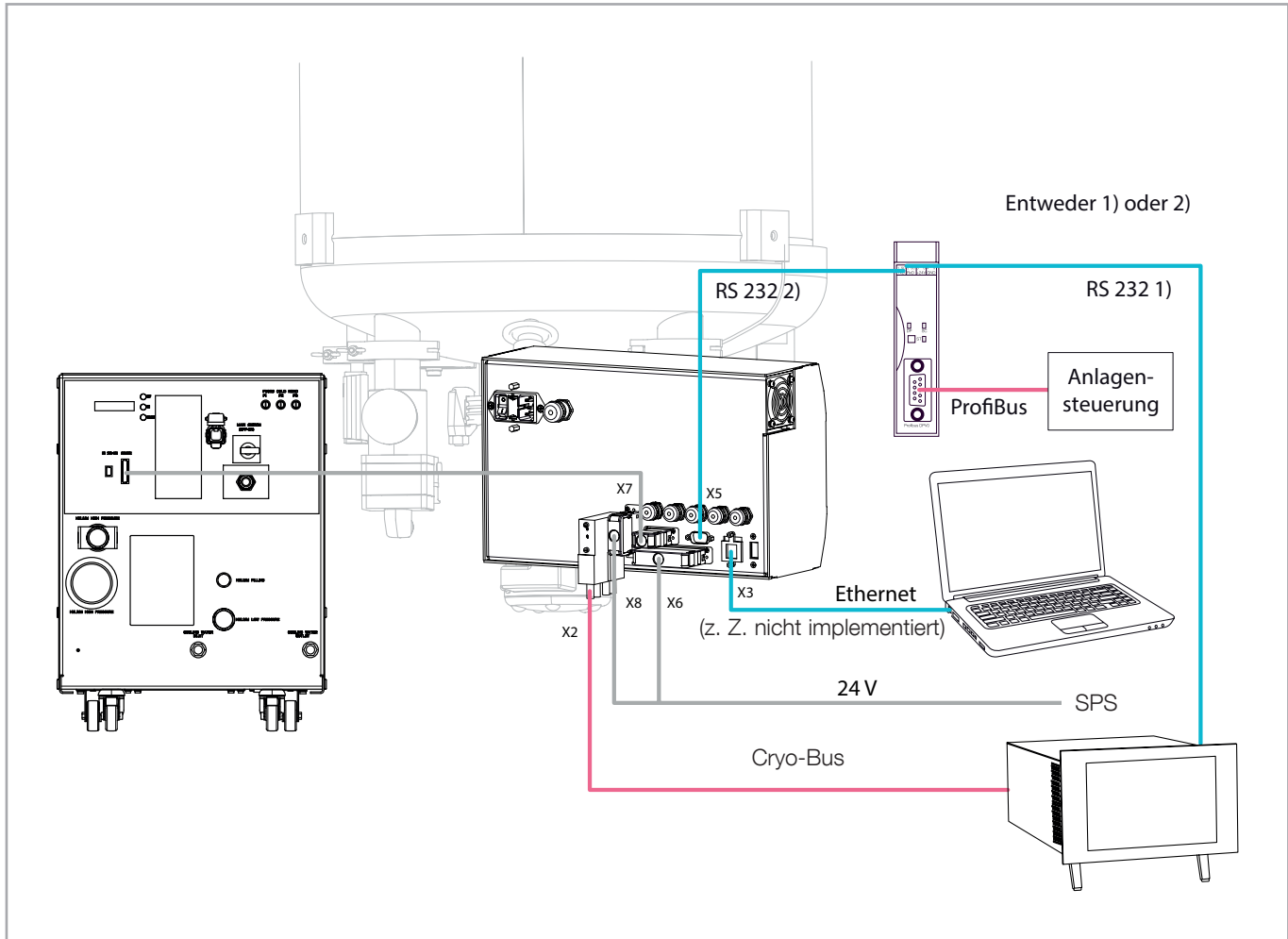


Abb. 5 Steuerungsoptionen für eine Pumpe und eine Kompressor-Einheit

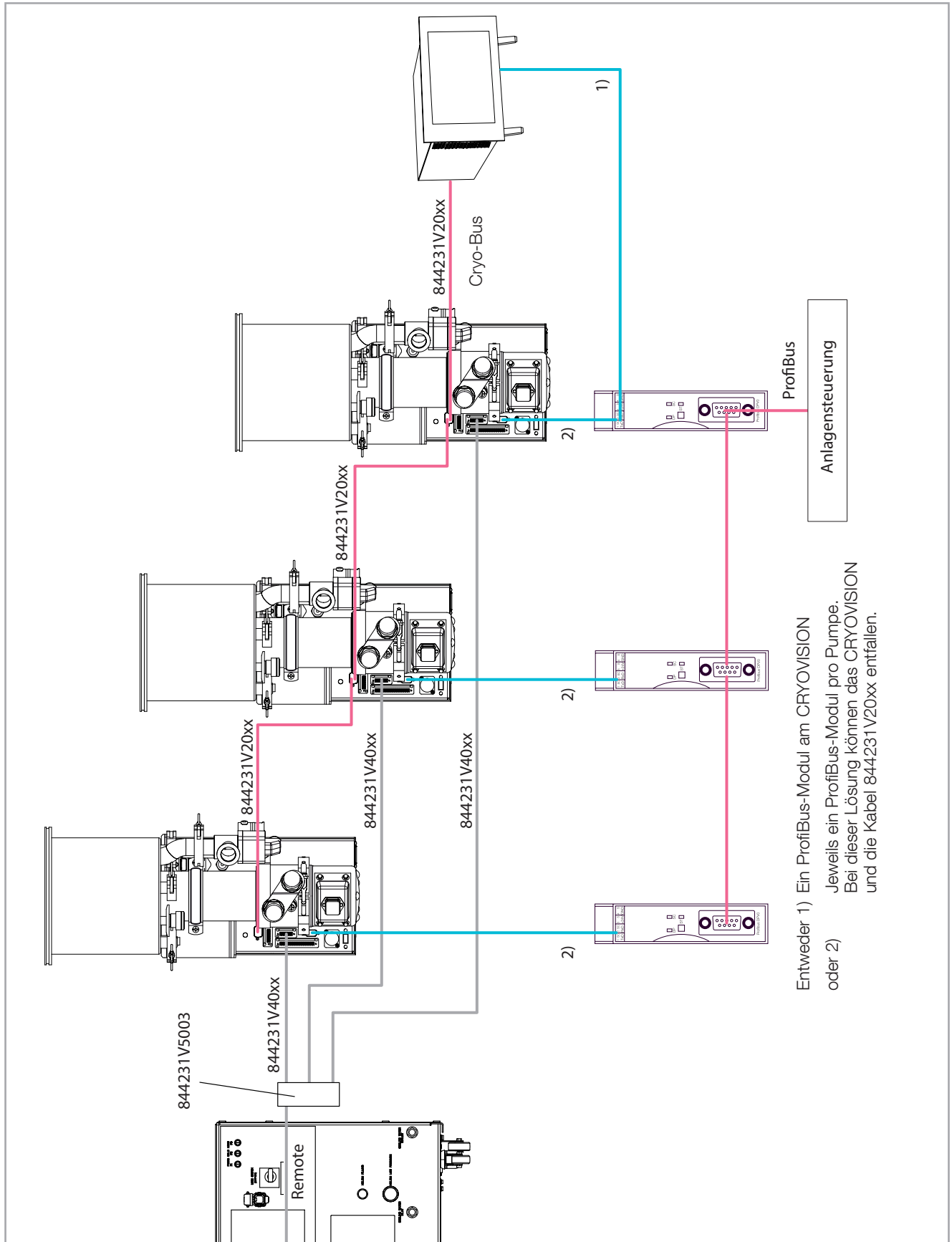


Abb. 6 Steuerungsoptionen für mehrere Pumpen mit jeweils einem eingebauten COOL.DRIVE

Anschluss

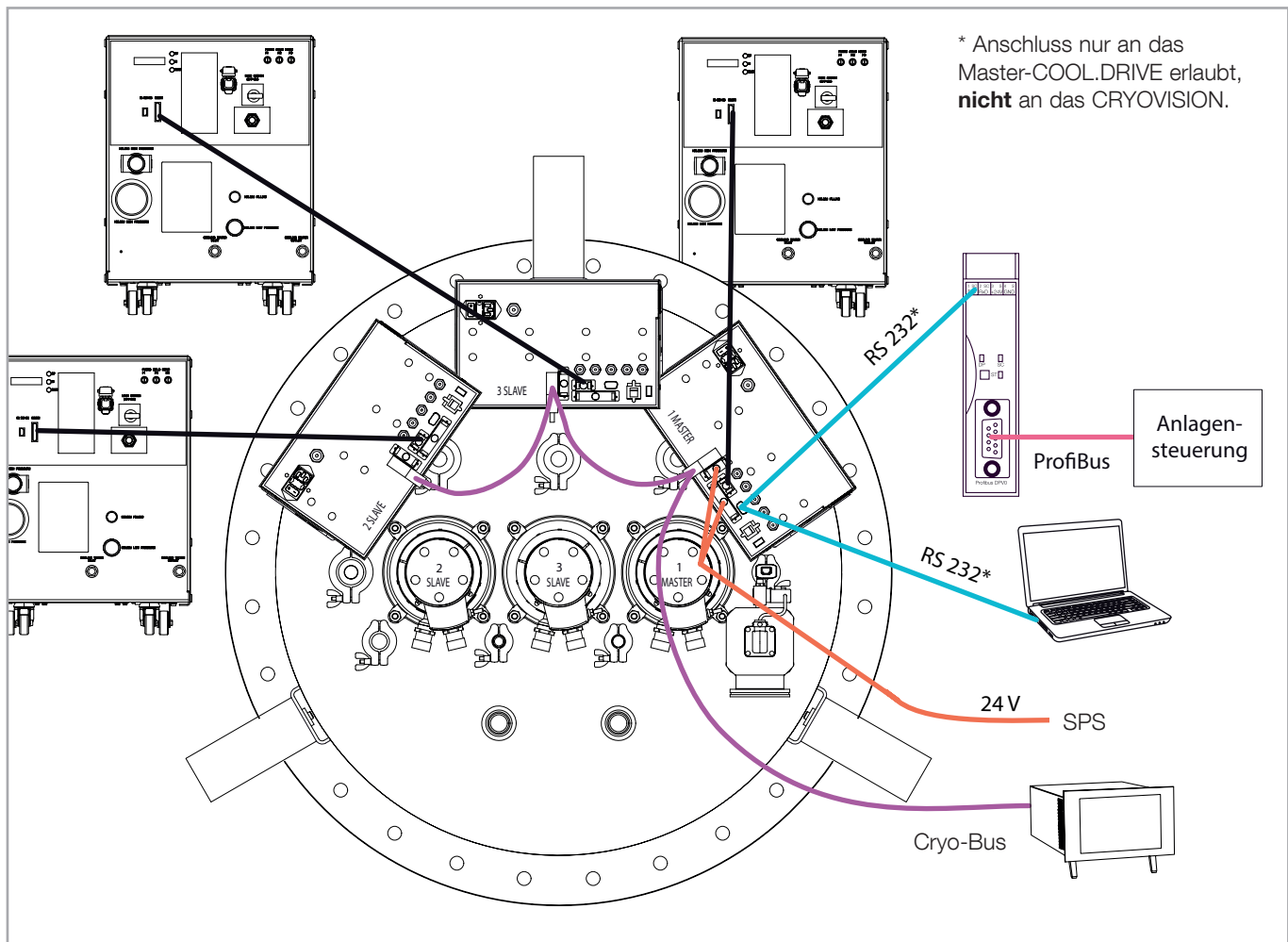


Abb. 7 Steuerungsoptionen für eine COOLVAC 30 000 iCL (COOLVAC 18 000 iCL und COOLVAC 60 000 iCL ähnlich)

3 Beschreibung des Telegramms

Es sind 2 Protokolltypen (PPO-Typen) realisiert. Im folgenden sind nur die Nutzdaten beschrieben. Daten, die dem Kommunikationsaufbau dienen (Data Link Layer, Schicht 2 nach OSI, z.B. Startbyte, Adressierung usw.), werden von ProfiBus automatisch im Hintergrund verwaltet.

3.1 PPO Typ 1

Länge des Nutzdatenblocks: 6 Worte = 12 Byte Kennung = 0xF3, 0xF1 (siehe 3.3 GSD-Datei)

Byte-Nr.	Kürzel	Beschreibung	Lese- zugriff auf Pumpe	Schreib- zugriff auf Pumpe	Antwort des COOLVAC ProfiBus
0-1	PKE	Parameternummer und Art des Zugriffs		Wert (siehe 4.1)	
2	IND	Parameterindex	Wert	Wert	Wert
3	–	Reserviert		0	
4-7	PWE	Parameterwert	0	Wert	Wert
8-9	PZD1: ZSW STW	Status- und Steuerbits und Pumpenadresse		Wert (siehe 4.2)	
10-11	PZD2: HIW HSW	Haupt-Ist- und Soll- wert für Temperatur T1 und T2*	0	0	Wert (K)

* normalerweise HIW ≠ HSW

3.2 PPO Typ 6 (Leybold-spezifisch)

Länge des Nutzdatenblocks: 1 Wort = 2 Byte Kennung = 0x00, 0xF0 (siehe 3.3 GSD-Datei)

Byte-Nr.	Kürzel	Beschreibung	Lese- zugriff auf Pumpe	Schreib- zugriff auf Pumpe	Antwort des COOLVAC SC
0-1	PZD1: ZSW STW	Status- und Steuerbits und Pumpenadresse		Wert (siehe 4.2)	

Telegramm

3.3 GSD-Datei (Beispiel)

In der GSD (Gerätestammdatei) sind die Parameter der ProfiBus-DP-Schnittstelle dokumentiert. Das Dateiformat ist in der Norm festgelegt, so dass Projektierungswerkzeuge von verschiedenen Herstellern benutzt werden können. Die aktuelle GSD ist auf Anfrage bei Leybold erhältlich oder kann von der Leybold-Homepage heruntergeladen werden. Zusätzlich ist der Inhalt der GSD im folgenden dokumentiert.

```
=====
; Leybold Profibus Interface for Cryo Controller.
; Model : Cryo Controller
; Description : Profibus Interface based on HMS ANYBUS-IC Profibus DP Slave Interface
; Language : English
; Date : 01. February 2006
; Author : HMS Industrial Networks, M.Thiel Leybold
;
=====

#Profibus_DP                                MaxTsdr_1.5M    = 150
                                           MaxTsdr_3M      = 250
GSD_Revision      = 2                     MaxTsdr_6M      = 450
                                           MaxTsdr_12M     = 800

; Device identification
Vendor_Name       = "Leybold GmbH"
Model_Name        = "Cryo controller"
Revision          = "Version 0.9"
Ident_Number      = 0x1804
Protocol_Ident    = 0          ; DP protocol
Station_Type      = 0          ; Slave device
FMS_supp          = 0          ; FMS not supported
Hardware_Release  = "Version 1.02" ; HMS ABIC PDP
Software_Release  = "Version 1.00" ; HMS ABIC PDP

; Supported hardware features
Redundancy        = 0          ; not supported
Repeater_Ctrl_Sig = 2          ; TTL
24V_Pins          = 0          ; not connected
Implementation_Type = "SPC3"

; Supported DP features
Freeze_Mode_supp  = 1          ; supported
Sync_Mode_supp    = 1          ; supported
Auto_Baud_supp    = 1          ; supported
Set_Slave_Add_supp = 1          ; supported

; Used bitmap
;Bitmap_Device    = "CL2000_0" ; Cryo normal
;Bitmap_Diag      = "CL2000_1" ; Cryo diagnostic
;Bitmap_SF        = "CL2000_2" ; Cryo special case

; Supported baudrates
9.6_supp          = 1
19.2_supp         = 1
45.45_supp        = 1
93.75_supp        = 1
187.5_supp        = 1
500_supp          = 1
1.5M_supp         = 1
3M_supp           = 1
6M_supp           = 1
12M_supp          = 1

; Maximum responder time for supported baudrates
MaxTsdr_9.6       = 60
MaxTsdr_19.2      = 60
MaxTsdr_45.45     = 250
MaxTsdr_93.75     = 60
MaxTsdr_187.5     = 60
MaxTsdr_500       = 100

; Maximum polling frequency
Min_Slave_Intervall = 1          ; 100 us
; Maximum supported sizes
Modular_Station     = 1          ; modular
Max_Module          = 1
Max_Input_Len       = 12
Max_Output_Len      = 12
Max_Data_Len        = 24
Modul_Offset        = 1

Fail_Safe           = 1          ; state CLEAR accepted

Slave_Family        = 0@Leybold
Max_Diag_Data_Len   = 6

; Definition of modules
Module="PPO 1" 0xF3, 0xF1
EndModule
Module="PPO 6" 0x00, 0xF0
EndModule
```

4 Beschreibung von PKE, IND, Steuer- und Statusbits

4.1 PKE: Parameternummer und Art des Zugriffs / IND: Parameterindex

Die Parameternummer wird sowohl beim Zugriff auf das ProfiBus-Modul als auch in der Antwort des ProfiBus-Moduls gesendet.

Dem Empfänger werden Informationen über den Parameterwert PWE mitgeteilt: Größe, Feldwert oder einzelner Wert, lesen oder schreiben.

Manche Parameter (Beispielsweise Parameter 171 - Alarmlogbuch) haben Felddiefen, welche über den Index abgefragt und ggf. auch geschrieben werden können.

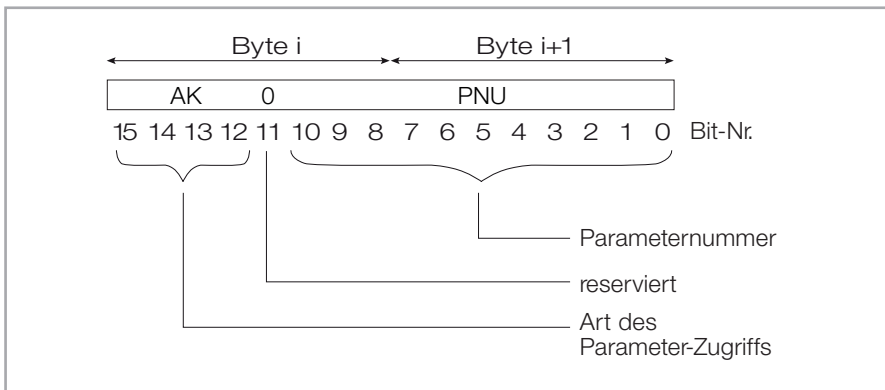


Abb. 8 PKE: Parameternummer und Art des Zugriffs (nur PPO-Typ 1)

PKE, IND, Bits

Art des Parameter-Zugriffs auf das ProfiBus-Moduls (Auftragskennung)					Art der Parameter-Antwort des ProfiBus-Moduls (Antwortkennung)				
Bit-Nummer					Bit-Nummer				
15	14	13	12		15	14	13	12	
0	0	0	0	kein Zugriff	0	0	0	0	keine Antwort
0	0	0	1	skalärer Parameterwert angefordert (Antwortwert 16 oder 32 Bit)	0	0	1	0	Parameter 32-Bit-Wert wird gesendet
0	0	1	0	schreibe einen 16-Bit-Wert skalar					
0	1	1	0	Parameter Array-Element angefordert	0	1	0	1	Parameter Array-Element 32 Bit wird gesendet
1	0	0	1	Anzahl Array-Elemente abfragen	0	1	1	0	Anzahl Array-Elemente wird gesendet
					0	1	1	1	Fehler, Errorcode wird gesendet

Error-Codes (Antwortwert bei Antwortkennung 7) – Wertausgabe im PWE

0	unzulässige PNU (Parameternummer nicht vergeben)
1	Parameterwert nicht änderbar (Parameter ist Read-only)
2	untere oder obere Wertegrenze überschritten (bei Schreibbefehl neuer Parameterwert unzulässig)
3	fehlerhafter Subindex (Subindex zu groß für angegebene PNU)
4	kein Array (AK ist 6/9, PNU weist aber auf einen skalaren Parameter oder Subindex ungleich 0)
5	falscher Datentyp (AK ist 1/2, PNU weist aber auf einen Array-Parameter)
18	sonstiger Fehler
19	Datum im zykl. Verkehr nicht lesbar (serielle Kommunikation gestört)
101	interner Programmfehler im Gateway
102	Parameterwert kann mit dieser PNU nicht gelesen werden (Parameter ist Write-only)
103	unzulässige Pumpenadresse (zulässig: 0...31)
104	ungültige Zugriffskennung AK (zulässig: 0/1/2/6/9)

Byte-Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Beispiel	Parameterkennung		Indizes		Parameterwert				Steuerwort Zustandswort		Hauptsollwert Hauptistwert	
Beschreibung des Tests	PKE		IND		PWE				PZD1		PZD2	
MASTER → SLAVE Hauptsollwert OFF, OFF Pumpe #1, No Enable ProzessData, No Enabl. Main Value, lesen Para. 514 (T1 ist)	0001	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Hex	12	02	00	00	00	00	00	00	08	00	00	00
SLAVE → MASTER Hauptistwert T1 =100k, T2 =12K Pumpe #1, Cryo Ready, Power up1Para 514 = 03E7 = 99.9K	0001	0000	0000	0000	0000	0000	0000	1110	0000	0000	0110	0000
Hex	12	02	00	00	00	00	03	E7	08	03	64	0C

4.2 Status- und Steuerbits

(Status- und Steuerwort) ProfiBus PPO-Typ 1 und 6

Steuer- und Statusbits werden mit jedem Zugriff gesendet und empfangen.

4.2.1 Steuerwort (PZD1, STW) = 16 Steuerbits

Wird bei jedem Zugriff an die Pumpe gesendet.

Bit-Nr.	Default-zustand	Beschreibung
0	0	1 = Start (ON Cooldown); 0 = Stopp (OFF warm up) Start/Stopp wird nur ausgeführt, wenn ■ kein Fehler vorliegt und ■ Bit 10 aktiv (=1) ist.
1	0	reserviert
2	0	PPO1 und PPO6 reserviert
3	0	reserviert
4	0	1 = Total Regeneration starten wird nur ausgeführt, wenn ■ kein Fehler vorliegt und ■ Bit 10 aktiv (=1) ist.
5	0	1 = Fast Regeneration starten wird nur ausgeführt, wenn ■ kein Fehler vorliegt und ■ Bit 10 aktiv (=1) ist. Bei COOL.DRIVE gibt es keine Fast Regeneration, dort wird statt dessen eine Total-Regeneration gestartet.
6	0	0 = keine Aktion 1 = Haupt-Sollwerte T1 und T2 aktivieren Es werden die Sollwerte aus dem USS-Telegramm bei PZD2 (Byte 10, 11) bei steigender Flanke übernommen. (nur, wenn PPO Type 1 verwendet wird) wird nur ausgeführt, wenn ■ kein Fehler vorliegt und ■ Bit 10 aktiv (=1) ist.
7	0	Fehler-Reset (manche Fehler benötigen nach Beseitigung einen Fehlerreset, z.B. ROR-Fehler -> Warnungsnummer 14)
8	0	reserviert
9		0 = keine Aktion 1 = Init (sofortiger Sprung in den Step 99/initial state) (Bei steigender Flanke wird der Init ausgelöst)
10	0	Aktiviert Prozessdaten (Änderungen an Bit 0, 4, 5 und 6 werden nur angenommen, wenn Bit 10 gesetzt ist)
11		Kryopumpen-Adresse Bit 0
12		Kryopumpen-Adresse Bit 1
13		Kryopumpen-Adresse Bit 2
14		Kryopumpen-Adresse Bit 3
15		Kryopumpen-Adresse Bit 4

4.2.2 Statuswort (PZD1, ZSW) = 16 Zustandsbits

Wird mit jeder Antwort der Kryopumpe gesendet.

Bit-Nr.	Beschreibung
0	1 = Power up, 0 = Power Reset durchgeführt (Abhängig von Parameter Nr. 513 nur bei PPO-Typ 1)
1	1 = aktiver Betrieb; Cryo Ready
2	1 = Vorvakuum wird gebraucht
3	1 = OFF Cryo warm
4*	1 = Cryo Fehler anliegend
5	1 = Total Regeneration aktiv
6	1 = Fast Regeneration aktiv
7	1 = Kommunikationsfehler (Kryo-internes Netzwerk)
8	1 = Befehl nicht ausführbar
9	1 = ON Cool down
10	1 = OFF warm up
11	Kryopumpen-Adresse Bit 0
12	Kryopumpen-Adresse Bit 1
13	Kryopumpen-Adresse Bit 2
14	Kryopumpen-Adresse Bit 3
15	Kryopumpen-Adresse Bit 4

* Bit-Nr. 4 "Cryo Fehler" liegt auch an, wenn im Service Mode des COOLVAC SCs der "COOLVAC Reset" = Step 999 angewählt wurde.

Erläuterungen zum Betrieb

Das **Steuerrecht** für die die Ansteuerung der Pumpe über die ProfiBus-Schnittstelle wird automatisch bei Setzen des Bit 10 im Steuerwort (siehe Abschnitt 4.2.1) eingeholt.

Die Signale HOCHVAKUUMVENTIL GESCHLOSSEN und VORVAKUUM LÄUFT am Stecker CUSTOMER I/O 1 werden von der COOL.DRIVE-Steuerung während des Kaltfahrens (Steuerbefehl ON), des Aufwärmens (Steuerbefehl OFF) oder während einer Totalregeneration (Steuerbefehl TR) während einiger Prozessschritte abgefragt und müssen dann anliegen.

Dies kann man durch Brücken an den Eingängen gewährleisten. Wir empfehlen jedoch, die Signale HOCHVAKUUMVENTIL GESCHLOSSEN und VORVAKUUM LÄUFT am Stecker CUSTOMER I/O 1 des COOL.DRIVE zu steuern:

- Das Signal HOCHVAKUUMVENTIL GESCHLOSSEN am Stecker I/O 1 des COOL.DRIVE sollte vor einem Steuerbefehl (ON, OFF, TR) anliegen. Sonst erscheint eine Warnung.
- Zusätzlich empfehlen wir auch, das Signal VORVAKUUM LÄUFT am Stecker CUSTOMER I/O 1 während des Einkühlens, Aufwärmens und Regenerierens aktiv zu steuern.

Wir empfehlen, die Rückmeldung „VORVAKUUM LÄUFT“ erst dann auf den Stecker CUSTOMER I/O zu geben, wenn die Vorvakuumpumpe auch tatsächlich läuft und die Vorvakuumleitung bis zum Vorvakuumventil evakuiert hat.

Da während des Aufwärmens und des Regenerierens der Kryopumpe in der Regel große Mengen sehr kalten Gases freigesetzt werden, empfehlen wir zusätzlich, die für das Evakuieren und Regenerieren der Kryopumpe eingesetzte Vorvakuumpumpe schon einige Minuten vor dem Senden eines Steuerbefehls (ON, OFF, TR) warm laufen zu lassen.

Zwischen dem Absenden der Steuerbefehle am USS-Steuerwort müssen **mindestens 2 Sekunden** liegen.

Zum **Einschalten** (Starten des Einkühlen-Prozess) Bit 10 (Steuerrecht) und Bit 0 auf 1 setzen, zum Abschalten Bit 10 auf 1 lassen und Bit 0 wieder auf 0 setzen (Off-Prozess).

Zum Totalregenerieren mit anschließendem Wieder-Einkühlen bei gesetztem Bit 10 (Steuerrecht) Bit 4 des Steuerworts einige Sekunden auf 1 setzen, danach wieder auf 0 setzen. Bit 0 muss dabei auf 1 gesetzt bleiben.

Über das USS-Statuswort (PZD1, ZSW; siehe Abschnitt 4.2.2) lässt sich der Pumpenstatus abfragen. Gesetztes Bit 1 bedeutet CRYO READY (bereit für Prozess), Bit 3 = OFF Cryo warm (Pumpe inaktiv und warm), Bit 5 = Total Regeneration aktiv, Bit 9 = ON Cooldown aktiv und Bit 10 = OFF warm up aktiv. Für weitere Informationen im Statuswort siehe auch 4.2.2 Statuswort (PZD1, ZSW).

Nach dem Einkühlen geht, bei fehlerfreiem Betrieb und Erreichen der „Cryo ready“-Übergangstemperaturen, die Pumpe in den Zustand CRYO READY. Im Statuswort ist Bit 1 = 1 (CRYO READY).

Die aktuellen Temperaturen in Kelvin lassen sich an den Parametern 514 (1. Stufe) und 515 (2. Stufe) abfragen (siehe Abschnitt 4.3). Den aktuellen Druck in mtorr holt man über über den Parameter 516 ab. Beim COOL.DRIVE kann der Druck zusätzlich bei Parameter 616 in mbar abgefragt werden (float-Wert).

Wird in der Kryopumpe die Temperatur CRYO READY T1 (COOL.DRIVE: P560) oder CRYO READY T2 (COOL.DRIVE: P561) überschritten, so verschwindet das Signal CRYO READY (Statusbit 1 = 0). Trotz eines Druckes unter $5 \cdot 10^{-4}$ mbar in der Vakuumkammer entfällt das Signal CRYO READY, wenn die entsprechenden Temperaturbedingungen nicht mehr erfüllt sind. Daher sollte dieses Signal nicht alleine zur Steuerung Ihres Prozesses und/oder des Hochvakuumventils verwendet werden.

Die Temperatur T2 der Si-Diode soll nicht über 20 K ansteigen, da dies gesammelte Gase von an der Kaltfläche der 2. Stufe freisetzt, was wiederum einen schnellen und unkontrollierten Anstieg von T2 bewirkt. In diesem Falle eine Totalregeneration laufen lassen, um die Kryopumpe wieder in den Zustand CRYO READY zurückzusetzen.

Das Statusbit 5 wird gesetzt, wenn eine Regeneration mit Steuerbit 4 gestartet wurde. Statusbit 10 ist gesetzt bei gestartetem OFF-Prozess über Wegnahme von Steuerbit 0.

Eine Statusabfrage der Kryopumpe erhält man über Parameter 513 (Statuswort). Damit erhält man z. B. Informationen, ob der Kaltkopf an oder aus, das Vorvakuumventil geschaltet oder die Messröhre eingeschaltet ist (siehe Abschnitt 4.3).

Während des Betriebs wird die Kryopumpe die Vorvakuumpumpe anfordern. Dies signalisiert sie über den potentialfreien Kontakt VORVAKUUM BENÖTIGT an Customer I/O 1 oder über das Bit 22 der Statusabfrage Parameter 551 (siehe Abschnitt 4.3). Dann benötigt die Kryopumpe die Vorvakuumpumpe und erwartet das Signal VORVAKUUM LÄUFT an der 24-V-Schnittstelle (Freigabe zum Schalten des Vorvakuumventils). Nach abgelaufener „pump on delay time“ wird die Warnungsmeldung 13 „Vorvakuumpumpe läuft nicht“ ausgegeben, wenn nicht rechtzeitig (Werkseinstellung 30 s) das Signal VORVAKUUM LÄUFT ansteht.

Über den Parameter 552 erhält man den aktuellen Softwareschritt des COOL.DRIVE.

Weitere Statusinformationen der Kryopumpe erhält man über Parameter 551 (Statusdoppelwort der Kryopumpe), wie z. B. ob die Pumpe gerade einkühlt (Bit 4), ob sie gerade aufwärmt (Bit 5), ob die Pumpe die Betriebsbereitschaft („CRYO READY“) erreicht hat (Bit 10), ob die Pumpe warm ist (Bit 16) und ob gerade eine Regeneration läuft (Bit 26).

Manche Fehler oder Warnungen benötigen einen Reset. Hierzu dient das USS-Steuerbit 7.

Bitte beachten Sie auch alle weiteren möglichen USS-Parameter im Abschnitt 4.3.

4.3 Parameterliste

Parameter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standardwert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
1	Geräteidentifikation (Kein Kryo-Steuerungsbefehl)	0 ... 2 ¹⁶	-	501	u16	u16	r
171	Nur für COOL.DRIVE Alarmspeicherlogbuch Warnungs- oder Fehlernummer Abfrage der Indexe im USS-Indexbyte (Byte 2) Hinweis: nächste Information zum Alarmspeicherlogbuch ab P576 Indextiefe 00 ... 49	00 ... 999	-	-	u16	u32	r
293	Nur für COOL.DRIVE Abfrage der Profibusmodul-SW im ASCII-Format Abfrage der Indexe im USS-Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00... 05	1 ... 2 ¹⁶	-	-	-	u32 field	r
513	Status 1 Bit 0 = Pumpenmotor AN/AUS Bit 1 = Grobvakuumventil offen/geschlossen Bit 2 = Schutzgasventil (wird nicht verwendet) Bit 3 = TC1 AN/AUS Bit 4 = TC2 (wird nicht verwendet) Bit 5 = Power On Reset Bit 6 = immer 1 Bit 7 = immer 0	0 ... 255	-	-	u16	u16	r
514	Temperatur der ersten Stufe auslesen	0 ... 3500	0.1	-	u16	u16	r
515	Temperatur der zweiten Stufe auslesen	0 ... 3500	0.1	-	u16	u16	r
516	Pumpendruck in mtorr auslesen	0 ... 10000000	0.1	-	u32	u32	r
517	Regenerationssteuerung 0 = Regeneration abbrechen, Pumpe erneut starten 1 = Totalregeneration starten 2 = Schnellregeneration starten (Nur bei Semiline-Pumpen, sonst startet Totalregeneration) 3 = Init (Nur für COOL.DRIVE: sofortiger Sprung in den Step 99/initial state)	0 ... 3	-	-	u16	u32	w
518	Kryopumpe EIN = 1 AUS = 0	0 / 1	-	-	u16	u16	w
519	Kennzeichnung nach Stromausfall 0 = Kryo bereit 1 = Abkühlen 2 = Regenerieren	0 ... 2	-	-	u16	u16	r
520	Fehlercode 0 = Kein Fehler 1 = Sammelfehler an Coolvac 2 = Timerüberlauf 3 = Regeneration manuell abgebrochen	0 ...3	-	-	u16	u16	r

PKE, IND, Bits

Parameter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standardwert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
521	Regenerationsprogrammschritt 000 = Cryo OFF warm 010 = Warm up 030 = TR rough to base 040 = FR rough to base 060 = Cool down 090 = Regeneration completed 100 = TR warm up 110 = Active warm up RP reserve 140 = TR warm up 150 = Active warmup RP not reserve 160 = TR warm up 180 = ROR 190 = Active ROR RP reserve 191 = TR ROR 192 = Active ROR RP not reserve 200 = TR rough to base 210 = TR rough to base / Wait 220 = TR cool down 220 = TR cool down 230 = Active warm up RP reserve 510 = FR rough to base 520 = FR rough to base 530 = FR switch to total regen 540 = FR cool down 560 = FR cool down 640 = FR warm up 650 = FR warm up 999 = Regen aborted	0 ... 999	0.1	-	u16	u16	r
522	Min. Temp.Sollwert erste Stufe auslesen	0 ... 3500	1	-	u16	u16	r
522	Min. Temp.Sollwert erste Stufe setzen	0 ... 3500	1	-	u16	u16	w
523	Min. Temp.Sollwert zweite Stufe auslesen	0 ... 3500	1	-	u16	u16	r
523	Min. Temp.Sollwert zweite Stufe setzen	0 ... 3500	1	-	u16	u16	w
527	Status 2 Bit 0 = Sollwert T1 ein Bit 1 = Sollwert T2 ein Bit 3 = Temperaturregelung, erste Stufe ON	0 ... 255	-	-	u16	r	r
	T1 T2 S2 (ASCII)						
	aus aus @						
	65 aus I						
	aus 10 R						
	65 10 [
528	Status 3 (wird nicht verwendet) Bit 0 = Pump-Phase 1 Bit 1 = Pump-Phase 2	0 ... 255	-	-	u16	u16	r
529	Pumpen-Betriebsstunden	0 ... 2 ³²	-	-	U32	U32	r
532	Softwareversion des Pumpmoduls	1 ... 2 ¹⁶	-	-	u16	u16	r
533	Seriennummer bei COOLVAC SC	1 ... 2 ³²	-	-	u16	u16	r
533	Seriennummer der Pumpe (11-teilig) bei COOL.DRIVE, pro Index ein ASCII-Wert Abfrage der Indexe im USS-Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 17	0 ... 127	-	-	u16	u32	r

Parameter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standardwert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
537	Nur für COOL.DRIVE Pump status flag Bit 0 = Status Vorvakuumventil (TRUE = offen) Bit 4 = TRUE bei Wechsel von Schnell- zur Totalregeneration Bit 5 = TRUE bei aktiver Schnellregeneration»	64, 96, 80, 112	-	-	u16	u32	r
538	Liest die drei letzten Zeichen der Pumpen-Seriennummer (falls vorhanden) bei COOLVAC SC	1 ... 2 ¹⁶	-	-	u16	u16	r
538	Letzte drei Zeichen Pumpenseriennummer (RS232 Tel 'VQ') bei COOL.DRIVE, Pro Index ein ASCII-Wert Abfrage der Indexe im USS-Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 17	0 ... 127	-	-	u16	u32	r
548	Anzahl der Stunden seit der letzten Totalregeneration lesen	1 ... 2 ¹⁶	-	-	u16	u16	r
549	Anzahl der Stunden seit der letzten Schnellregeneration lesen	1 ... 2 ¹⁶	-	-	u16	u16	r
550	Netzspannungsstatus lesen (bei COOLVAC iCI keine Bedeutung - Antwortwert immer 0)	1 ... 2 ¹⁶	-	-	u16	u32	r

Parameter 551 bis 678 gelten nur für den COOL.DRIVE

551	CoolDrive Statusdoppelwort (abgeleitet vom RS232-Befehl 'Stat') Bit Funktion, Bit = 1, wenn ... 0 reserviert 1 reserviert 2 Kaltkopfmotor läuft 3 Fehler 4 Prozess "CoolDown" 5 Prozess "WarmUp" 6 reserviert 7 reserviert 8 reserviert 9 reserviert 10 Normalbetrieb erreicht / "Cryo Ready" 11 Pumpe ist kalt 12 PowerReset 13 Regeneration erforderlich 14 Sammelwarnung 15 reserviert 16 Pumpe ist warm 17 Regeneration abgebrochen 18 Init durchgeführt 19 reserviert 20 Kompressor benötigt 21 Kompressor eingeschaltet 22 Vorvakuum benötigt 23 Vorvakuum eingeschaltet 24 Vorvakuumventil auf 25 reserviert 26 Regeneration läuft 27 HV_Ventil auf 28 reserviert 29 reserviert 30 Servicemode ist aktiv 31 Critical-Gas-Betrieb aktiv	0 ... 2 ³²	-	-	u16	u32	r
-----	---	-----------------------	---	---	-----	-----	---

PKE, IND, Bits

Parameter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standardwert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
552	CoolDrive-Programmschritt Initialschritt 0 Ausgangsstatus Cryo warm (initial state) 99 Ausgangsstatus Initbefehl durchgeführt oder das Netz war ausgefallen (initial state – init/power fail) Prozess „cooldown“ 1 Pumpe kalt oder warm? (cryo check) 2 Ausheizen der Aktivkohle (cleaning) 3 Ausheizen der Aktivkohle (cleaning) 4 Anforderung der Vorvakuumpumpe (forevacuum needed) 5 Vorevakuierten bis „P MIN CH ON“ (roughing to pressure CH on (Druckwert Kaltkopf an)) 6 Vorevakuierten beenden (roughing ended) 61 Vorevakuierten beenden (roughing ended (Vorvakuumventil zu, Kompressor an)) 7 Start Einkühlen (cooldown) 8 Pumpe kalt und prozessbereit (cryo ready) Prozess „warm up“ 9 Warten auf HV-Ventil geschlossen (warm up – close gate valve) 10 Anforderung der Vorvakuumpumpe (forevacuum needed) 11 Kompressor aus (warm up - compressor off) 12 Nachlaufzeit für Kaltkopf (5 Sekunden) (warm up - overruntime) 13 Kaltkopf aus (warm up - coldhead off) 14 Lecktest im OFF-Prozess (leak test (Dauer von 4 Minuten)) 15 Aufwärmen bis T1 = 110 K und Start des H2-Controllers (warm up) 16 Vorevakuierten/Entladung (discharge) 17 Vorevakuierten/Entladung (discharge) 18 ROR-Prozedur (ROR (ROR-counter reset)) 181 ROR-Prozedur (Aufheizen bis T1 = 313K und T2 = 313K (ROR)) 182 ROR-Prozedur (bis Timer von 5 Minuten abgelaufen (ROR)) 183 ROR-Prozedur (ROR-checktimer von 60s (ROR)) 184 ROR-Prozedur (Berechnete ROR-delta time (ROR)) 185 ROR-Prozedur (ROR Ende; wenn ROR-counter zu hoch wird ein Fehler erzeugt (ROR)) 19 Vorevakuiierung (roughing) 20 Ende Vorevakuiierung (roughing) 99 Cryo warm	0...2^32	-	-	u16	u32	r

Parameter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standardwert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
553	Regeneration benötigt? 1 = Regeneration sollte durchgeführt werden 0 = keine Regeneration erforderlich	0 ... 1	-	-	u16	u32	r
554	Fehlerreset (Schreiben eines Wertes > 0)	0 ... 2 ¹⁶	-	-	u16	u32	w
555	Defaultreset (Schreiben eines Wertes > 0) Hinweis: Aus- und Einschalten der Steuerung nötig	0 ... 2 ¹⁶	-	-	u16	u32	w
556	„P MIN CH ON“ in mbar (Mindestdruck zum Einschalten des Kaltkopfes – Einstellbar von 0,03 mbar bis 1 mbar): Druckwert * 1000 (mbar)»	30 ... 1000	mbar, Auflösung 0,1mbar	100 (entspricht 0,1 mbar)	u16	u32	r/w
557	Gezählte ROR-Zyklen	0 ... 2 ¹⁶	-	-	u16	u32	r
558	Setzen/Lesen des „max pressure delta“ des ROR-Prozesses (Default=0,01mbar); einstellbar von 0,001 bis 0,099 mbar Druckwert x 1000 (mbar)»	1 ... 99	mbar Auflösung 0,001	10 (entspricht 0,1 mbar)	u16	u32	r/w
559	Maximal erlaubte ROR-Zyklen; einstellbar von 1 bis 99	1 ... 99	-	10	u16	u32	r/w
560	Temperaturübergangsbedingungen für Cryo Ready an Stufe 1 Temperaturwert x 10 (Kelvin)	1000 ... 1500	K Auflösung 0,1	1300 (entspricht 130 K)	u16	u32	r/w
561	Temperaturübergangsbedingungen für Cryo Ready an Stufe 2 Temperaturwert x 10 (Kelvin)	150 ... 300	K Auflösung 0,1	170 (entspricht 17 K)	u16	u32	r/w
562	Temperatur der ersten Stufe auslesen bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer Temperaturwert x 10 (Kelvin) Abfrage mit Pumpenadresswert im USS-Indexbyte (Byte 2)	0 ... 3500	K Auflösung 0,1	-	u16	u32	r
563	Temperatur der zweiten Stufe auslesen bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer Temperaturwert x 10 (Kelvin) Abfrage mit Pumpenadresswert im USS-Indexbyte (Byte 2)	0 ... 3500	K Auflösung 0,1	-	u16	u32	r

PKE, IND, Bits

Parameter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standardwert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
564	Fehlernummer (aktuell anstehend)	0 ... 999	-	-	u16	u32	r
	00 kein Fehler ¹						
	01 Frequenzumrichter des Kaltkopfs meldet Fehler ¹						
	02 SPS erkennt Ausfall einer Kaltkopfmotorphase ¹						
	03 SPS erkennt Ausfall von mehr als einer Phase ¹						
	04 SPS erkennt Kommunikationsfehler zum Frequenzumrichter ¹						
	05 Frequenzumrichter wird benötigt, läuft aber nicht ¹						
	06 Vorvakuumventil öffnet nicht ¹						
	07 Vorvakuumventil schließt nicht ¹						
	08 Temperatur an Heizstufe 1 steigt nicht, obwohl diese angesteuert wird ¹						
	09 48 VDC Ausgangstreiberspannung an Heizstufe 1 nicht vorhanden ²						
	10 Temperatur an Heizstufe 2 steigt nicht, obwohl diese angesteuert wird ¹						
	11 48 VDC Ausgangstreiberspannung an Heizstufe 2 nicht vorhanden ²						
	12 Heizstufe 1: Temperatur steigt über einen Wert von 325 Kelvin (Abschaltung beider Stufen über Sicherheitsrelais) ²						
	13 Heizstufe 2: Temperatur steigt über einen Wert von 325 Kelvin (Abschaltung beider Stufen über Sicherheitsrelais) ²						
	14 Sensor Heizstufe 1 (Pt 100): Temperatur steigt über einen Wert von 320K ¹						
	15 Sensor Heizstufe 1 (Pt 100): Kontakt offen ¹						
	16 Sensor Heizstufe 1 (Pt 100): Sensorelement überbrückt („Kurzschluss“) ¹						
	17 Sensor Heizstufe 2 (Si-Diode): Temperatur steigt über einen Wert von 320 K ¹						
	18 Sensor Heizstufe 2 (Si-Diode): Kontakt offen ¹						
	19 Sensor Heizstufe 2 (Si-Diode): Sensorelement überbrückt („Kurzschluss“) ¹						
	20 Interner Fehler: EWB (Erweiterungsbaugruppe) auf SPS kann nicht gestartet werden oder fiel im Betrieb aus ²						
	21 Interner Fehler: Si-Diodenplatine kann nicht gestartet werden oder fiel im Betrieb aus; (auch ist keine LED-Anzeige mehr vorhanden) ²						
	23 Kompressor wird benötigt, ist aber aus / Kompressor wird nicht benötigt, ist aber AN ¹						
	24 Kompressor ist an und Kaltkopf aus oder Kompressor ist aus und Kaltkopf an; bei mehreren Pumpen an einem Kompressor sollte diese Fehlererkennung abgeschaltet sein ¹						
	25 Drucksensorfehler: Ident nicht erkannt ¹						
	26 Drucksensorfehler: Messwert liegt außerhalb des gültigen Bereichs ¹						
	27 Externer Fehler ⁵						
	99 Interner Fehler						
	Fehlerrücksetzen:						
	¹ Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn dieser behoben wurde						
	² Cool.Drive bitte abschalten und den Fehler beheben						
	⁵ Je nach Parametrierung (gilt für den Eingang Ext. Fehler – zurzeit noch nicht bereitgestellt						

Parameter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standardwert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
565	Warnungsnummer (aktuell anstehend) 00 keine Warnung 01 Heizstufe 1: Temperatur steigt über ein Delta K, obwohl diese Stufe nicht angesteuert wird ² 02 Heizstufe 2: Temperatur steigt über ein Delta K, obwohl diese Stufe nicht angesteuert wird ² 03 Sensor Stufe 1 (Pt 100): Sensor verhält sich nicht normal (Temperatursprünge) ¹ 04 Sensor Stufe 2 (Si-Diode): Sensor verhält sich nicht normal (Temperatursprünge) ¹ 05 Aufwärmprozess dauert zu lange (Timer abgelaufen) ¹ 06 Einkühlprozess dauert zu lange (Timer abgelaufen) ¹ 07 Stufe 1 zu kalt: „Cryo min“-Temperaturwert unterschritten ¹ 08 Stufe 2 zu kalt: „Cryo min“-Temperaturwert unterschritten ¹ 09 Vorevakuieren (engl. „roughing“) dauert zu lange (Timer abgelaufen) ¹ 10 Kompressor wird benötigt, ist aber aus / Kompressor wird nicht benötigt, ist aber AN ¹ 11 Druck zu hoch: Druckwert überschreitet die Erwartungen im Schritt ¹ 12 Hochvakuumventil nicht geschlossen ¹ 13 Vorvakuumpumpe läuft nicht ¹ 14 Überlauf des ROR-Zyklenzählers ³ 15 Kritischer Betriebszustand ¹ 16 Netzausfall des Systems wurde erkannt ⁴ 99 Interne Warnung Fehlerrücksetzen: ¹ Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn dieser behoben wurde ² Cool.Drive bitte abschalten und den Fehler beheben ³ Benötigt einen Fehlerreset [RS232: „eRES“; Customer IO: Eingang „Fehlerreset“] (Überlauf des ROR-Zyklenzähler - Warnung 14 - wird auch bei erneutem Durchlauf einer Regeneration zurückgesetzt) ⁴ Wird bei Erreichen des Normalbetriebes oder eines Bedienerbefehls (Start/Stop/ Regeneration) zurückgesetzt	0 ... 999	-	-	u16	u32	r
566	„Kompressorzustand ungleich Kaltkopfzustand“-Fehlerüberwachung (1 = aktiviert (default), 0 = deaktiviert); (Sollte bei Mehrpumpenbetrieb an einem Kompressor deaktiviert werden!)	0 ... 1	-	1	u16	u32	r/w
567	„Power fail recovery“-Modus (1 = Modus ist aktiv [bei Netzausfall stellt die Steuerung den letzten Prozess wieder her]; 0 = Modus deaktiviert [bei Netzausfall geht das System in den Bereitschaftsschritt 99])	0 ... 1	-	1	u16	u32	r/w
568	Service-Mode aktivieren/deaktivieren	0 ... 1	-	0	u16	u32	r/w
569	Zustand des Vorvakuumventils im Service-Mode: (0 = VV-Ventil zu, 1 = VV-Ventil auf)»	0 ... 1	-	-	u16	u32	r/w

PKE, IND, Bits

Parameter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standardwert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
570	Zustand des Signals „Vorvakuumpumpe benötigt“ im Service-Mode: (0 = „Vorvakuumpumpe benötigt“ aus, 1 = „Vorvakuumpumpe benötigt“ an)»	0 ... 1	-	-	u16	u32	r/w
571	„Valve on delaytime“ - Vorvakuumventilschaltzeit in Sekunden (Verzögerungszeit zwischen Ankommen des Signals „Vorvakuum läuft“ und dem Öffnen des Vorvakuumventils)	0 ... 999	sec, Auflösung 1	5	u16	u32	r/w
572	„Critical Gas“ für den Betrieb mit kritischen Gasen im Rezipienten der Kryopumpe. Bitte halten Sie Rücksprache mit Leybold bei Verwendung von kritischen Gasen!	0 ... 1	-	0	u16	u32	r/w
573	Master-Parameter für Big Cryo-Pumpen (COOLVAC iCL 18 000 oder größer) Steuerung wird als Master gesetzt	0 ... 1	-	0	u16	u32	r/w
574	Fehlernummer bei Pumpenadresse xx auslesen bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer Abfrage mit Pumpenadresswert im USS-Indexbyte (Byte 2) (Erklärung Fehlernummern siehe Parameter 564)	0 ... 999	-	-	u16	u32	r
575	Warnungsnummer bei Pumpenadresse xx auslesen bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer Abfrage mit Pumpenadresswert im USS-Indexbyte (Byte 2) (Erklärung Fehlernummern siehe Parameter 565)	0 ... 999	-	-	u16	u32	r
576	Alarmspeicherlogbuch: Status und Typ 0x00000031 = Warnung gekommen 0x00000033 = Warnung gegangen 0x00000041 = Fehler gekommen 0x00000043 = Fehler gegangen Abfrage mit Logbucheintragsnummer im USS-Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 49	0x31 ... 0x43	-	-	u16	u32	r
577	Alarmspeicherlogbuch: Eintragsdatum Das Datum ist in das DWORD hexcodiert, also zum Auswerten in Hex darstellen: 20.01.2000 (20 = 0x14, 01 = 0x01, 2000 = 0x07d0) 0x yyyy mm dd = 0x07d00114hex (= 131072276dez) Abfrage mit Logbucheintragsnummer im USS-Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 49	0 ... 2 ³²	-	-	u16	u32	r
578	Alarmspeicherlogbuch: Eintragsuhrzeit Die Uhrzeit ist in das DWORD hexcodiert, also zum Auswerten in Hex darstellen: 22:59:46 (22=0x16, 59=0x3B, 46=0x2E) 0x hh mm ss = 0x163B2Ehex (=1456942dez) Abfrage mit Logbucheintragsnummer im USS-Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 49	0 ... 2 ³²	-	-	u16	u32	r

Para- meter	Wert, Beschreibung	Bereich, PB-Wert	Einheit	Standard- wert	Typ Request	Typ Answer	Zugriff
579	Alarmspeicherlogbuch bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer Warnungs- oder Fehlernummer Abfrage mit Logbucheintragsnummer im USS- Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 49	00 ... 999	-	-	u16	u32	r
580	Alarmspeicherlogbuch bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer: Status und Typ 0x00000031 = Warnung gekommen 0x00000033 = Warnung gegangen 0x00000041 = Fehler gekommen 0x00000043 = Fehler gegangen 0x00000040 = kein Fehler liegt vor Abfrage mit Logbucheintragsnummer im USS- Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 199	0x31 ... 0x43	-	-	u16	u32	r
581	Alarmspeicherlogbuch bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer: Eintragsdatum Das Datum ist in das DWORD hexcodiert, also zum Auswerten in Hex darstellen: 20.01.2000 (20 = 0x14, 01 = 0x01, 2000 = 0x07d0) 0x yyyy mm dd = 0x07d00114hex (= 131072276dez) Abfrage mit Logbucheintragsnummer im USS- Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 199	0 ... 2^32	-	-	u16	u32	r
582	Alarmspeicherlogbuch bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer: Eintragsuhrzeit Die Uhrzeit ist in das DWORD hexcodiert, also zum Auswerten in Hex darstellen: 22:59:46 (22=0x16, 59=0x3B, 46=0x2E) 0x hh mm ss = 0x163B2Ehex (=1456942dez) Abfrage mit Logbucheintragsnummer im USS- Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 199	0 ... 2^32	-	-	u16	u32	r
616	Druck in mbar	1.18x10^- 38 ... 3.4x10^38	mbar Auflösung 1	-	u16	u32 (float)	r
678	Alarmspeicherlogbuch bei COOLVAC iCL 18 000 oder größer: Pumpenadresse Abfrage mit Logbucheintragsnummer im USS- Indexbyte (Byte 2) Indextiefe 00 ... 199	0 ... 99	-	-	u16	u32	r

4.4 Beispiele für 16 Bit Steuerworte (PPO-Typ 1 und 6)

Dezi- mal- wert	Hexa- dezimal- wert	15	Bit-Nr. bis		0	Beschreibung
0	0000h	0000	0000	0000	0000	keine Steuerung über diese Schnittstelle, alle anderen Bits deaktiviert
3072	0c00h	0000	1100	0000	0000	Steuerung Pumpe Adr. 01 über diese Schnittstelle, kein Start
3073	0c01h	0000	1100	0000	0001	Steuerung Pumpe Adr. 01 über diese Schnittstelle, ON Cool down
3089	0c11h	0000	1100	0001	0001	Steuerung Pump Adr. 01 über diese Schnittstelle, Pumpe ON, Total Regeneration ON
2051	0803h	0000	1000	0000	0011	Pumpe Adr. 01, ON Cryo ready, Power up mit Parameter 513 noch nicht bestätigt.
10276	2824h	0010	1000	0010	0100	Pumpe Adr. 05, Total Regeneration aktiv, Vorvakuum benötigt
14361	3819h	0011	1000	0001	1001	Pumpe Adr. 07, Pumpe mit Fehler, Status OFF Cryo warm, Power up mit Parameter 513 noch nicht bestätigt.
18578	4892h	0100	1000	1001	0010	Pumpe Adr. 09, Pumpe mit Fehler, Status Cryo Ready, Power up mit Parameter 513 schon bestätigt.

Wird bei jedem Zugriff an das ProfiBus-Modul gesendet.

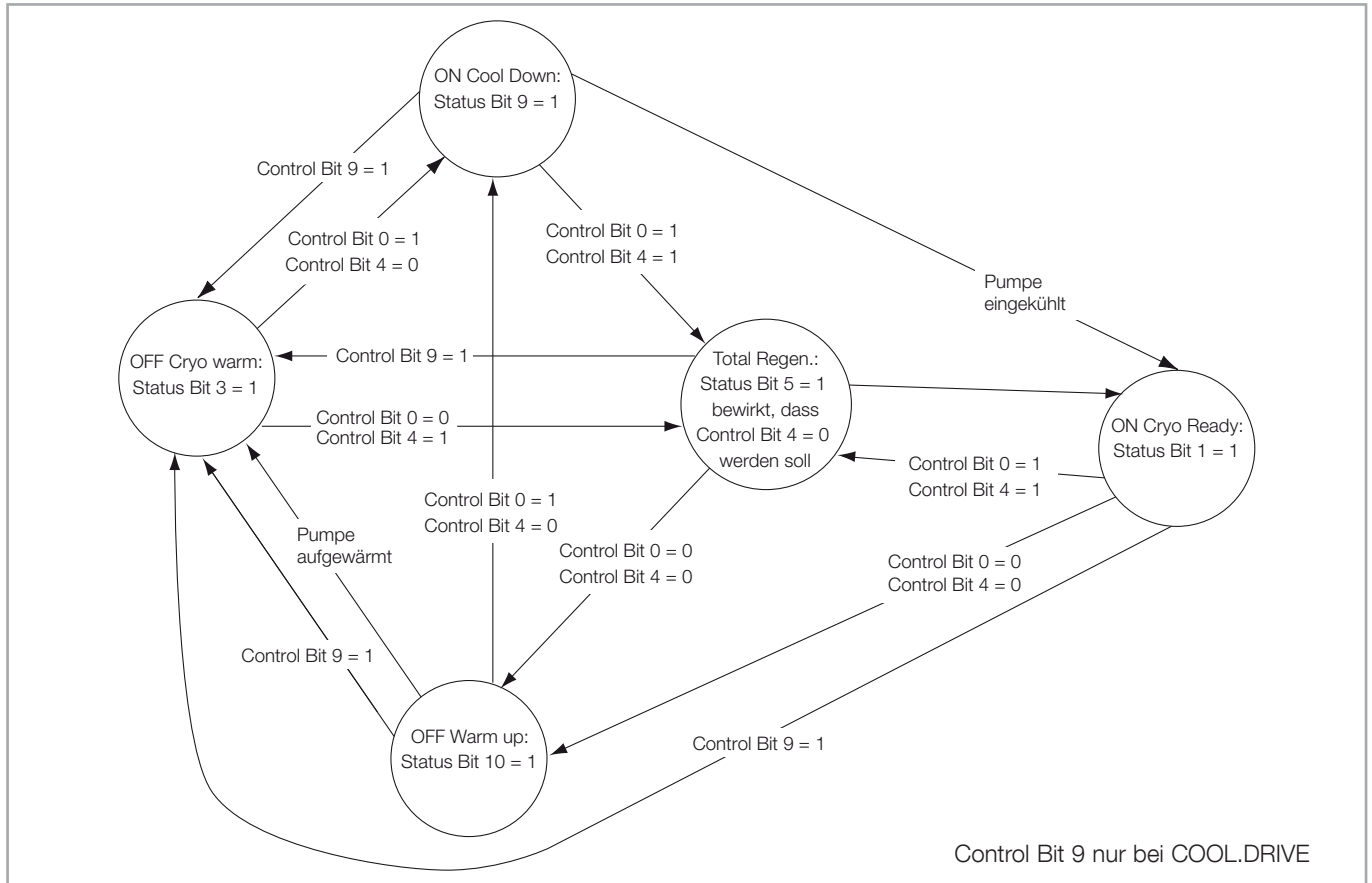


Abb. 9 Statusdiagramm der Pumpensteuerung

PZD2 Hauptsollwert (HSW) (PPO-Typ 1 oder auch Parameter 522 und 523) Temperaturschwellwerte T1 und T2

Dezi- mal- wert	Hexa- dezimal- wert	15	Bit-Nr. bis		0	Beschreibung
T1min = 35K T2min = OFF	2300h	0010	0011	0000	0000	Hauptsollwert T1min und T2min vom Master zum Slave

PZD2 Hauptistwert (HIW) (PPO-Typ 1 oder auch Parameter 514 und 515) Temperaturmesswerte T1 und T2

Dezi- mal- wert	Hexa- dezimal- wert	15	Bit-Nr. bis		0	Beschreibung
T1 = >255K T2 = 119	FF77h	1111	1111	0111	0111	Hauptistwert T1 und T2 vom Slave zum Master (Bereich 0 - 255K!)

EU-Konformitätserklärung

(Originalkonformitätserklärung)

Der Hersteller:

Leybold GmbH
Bonner Straße 498
D-50968 Köln
Germany

erklärt hiermit, dass die nachfolgend bezeichneten Produkte in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen EU-Richtlinien entsprechen. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung eines Produktes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung:

COOLVAC SC Profibus – RS232 Konverter

Katalognummer:

844000V1

Die Produkte entsprechen folgenden Richtlinien:

Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU)

RoHS-Richtlinie (2011/65/EU)

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN 61000-6-2:2005/AC:2005

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-2:
Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche

EN 61000-6-4:2007/A1:2011

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-4:
Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche

EN 50581:2012

Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und
Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Dokumentationsbevollmächtigter:

Leybold GmbH, Herbert Etges, Bonner Straße 498, D-50968 Köln
T: +49(0)221 347 0
F: +49(0)221 347 1250
documentation@leyboldvacuum.com

Köln, den 05. Dezember 2017

Köln, den 05. Dezember 2017



Ian Keech
VP Engineering
High Vacuum Division



Andreas Hippe
Manager Operations, Production Kryo

[illegible]

Vertriebs- und Servicenetz

Deutschland

Leybold GmbH
Bonner Straße 498
D-50968 Köln
T: +49-(0)221-347 1234
F: +49-(0)221-347 31234
sales@leybold.com
www.leybold.com

**Leybold GmbH
VB Nord**
Niederlassung Berlin
Industriestraße 10b
D-12099 Berlin
T: +49-(0)30-435 609 0
F: +49-(0)30-435 609 10
sales.bn@leybold.com

**Leybold GmbH
VB Süd**
Niederlassung München
Karl-Hammerschmidt-Straße 34
D-85609 Aschheim-Dornach
T: +49-(0)89-357 33 9-10
F: +49-(0)89-357 33 9-33
sales.mn@leybold.com
service.mn@leybold.com

**Leybold Dresden GmbH
Service Competence Center**
Zur Wetterwarte 50, Haus 304
D-01109 Dresden
Service:
T: +49-(0)351-88 55 00
F: +49-(0)351-88 55 041
info.dr@leybold.com

Europa

Belgien

**Leybold Nederland B.V.
Belgisch bijkantoor**
Leuvensesteenweg 542-19A
B-1930 Zaventem
Sales:
T: +32-2-711 00 83
F: +32-2-720 83 38
sales.zv@leybold.com
Service:
T: +32-2-711 00 82
F: +32-2-720 83 38
service.zv@leybold.com

Frankreich

Leybold France S.A.S.
Parc du Technopolis, Bâtiment Beta
3, Avenue du Canada
F-91940 Les Ulis cedex
Sales und Service:
T: +33-1-69 82 48 00
F: +33-1-69 07 57 38
info.ctb@leybold.com
sales.ctb@leybold.com

Leybold France S.A.S.
Valence Factory
640, Rue A. Bergès
B.P. 107
F-26501 Bourg-lès-Valence Cedex
T: +33-4-75 82 33 00
F: +33-4-75 82 92 69
marketing.vc@leybold.com

Großbritannien

Leybold UK LTD.
Unit 9
Silverglade Business Park
Leatherhead Road
Chessington
Surrey (London)
KT9 2QL
Sales:
T: +44-13-7273 7300
F: +44-13-7273 7301
sales.ln@leybold.com
Service:
T: +44-13-7273 7320
F: +44-13-7273 7303
service.ln@leybold.com

Italien

Leybold Italia S.r.l.
Via Filippo Brunelleschi 2
I-20093 Cologno Monzese
Sales:
T: +39-02-27 22 31
F: +39-02-27 20 96 41
sales.mi@leybold.com
Service:
T: +39-02-27 22 31
F: +39-02-27 22 32 17
service.mi@leybold.com

Niederlande

Leybold Nederland B.V.
Floridadreef 102
NL-3565 AM Utrecht
Sales und Service:
T: +31-(30) 242 63 30
F: +31-(30) 242 63 31
sales.ut@leybold.com
service.ut@leybold.com

Schweiz

Leybold Schweiz AG
Hinterbergstrasse 56
CH-6312 Steinhausen
Lager- und Lieferanschrift:
Riedthofstrasse 214
CH-8105 Regensdorf
Sales:
T: +41-44-308 40 50
F: +41-44-302 43 73
sales.zh@leybold.com
Service:
T: +41-44-308 40 62
F: +41-44-308 40 60
service.zh@leybold.com

Spanien

Leybold Hispánica, S.A.
C/. Huelva, 7
E-08940 Cornellà de Llobregat
(Barcelona)
Sales:
T: +34-93-666 43 11
F: +34-93-666 43 70
sales.ba@leybold.com
Service:
T: +34-93-666 46 13
F: +34-93-685 43 70
service.ba@leybold.com

Amerika

USA

Leybold USA Inc.
5700 Mellon Road
USA-Export, PA 15632
T: +1-724-327-5700
F: +1-724-325-3577
info.ex@leybold.com
Sales:
T: +1-724-327-5700
F: +1-724-333-1217
Service:
T: +1-724-327-5700
F: +1-724-325-3577

Brasilien

Leybold do Brasil Ltda.
Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli,
nº. 4413 - 6B
Distrito Industrial
CEP 13.213-086 Jundiá - SP
Sales und Service:
T: +55 11 3395 3180
F: +55 11 99467 5934
sales.ju@leybold.com
service.ju@leybold.com

Asien

Volksrepublik China

**Leybold (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.**
Beichen Economic
Development Area (BEDA),
No. 8 Western Shuangchen Road
Tianjin 300400
China
Sales und Service:
T: +86-400 038 8989
T: +86-800 818 0033
F: +86-22-2697 4061
F: +86-22-2697 2017
sales.tj@leybold.com
service.tj@leybold.com

Indien

Leybold India Pvt Ltd.
T-97/2, MIDC Bhosari
Pune-411 026
Indien
Sales und Service:
T: +91-80-2783 9925
F: +91-80-2783 9926
sales.bgl@leybold.com
service.bgl@leybold.com

Japan

Leybold Japan Co., Ltd.
Headquarters
Shin-Yokohama A.K.Bldg., 4th floor
3-23-3, Shin-Yokohama
Kohoku-ku, Yokohama-shi
Kanagawa-ken 222-0033
Japan
Sales:
T: +81-45-471-3330
F: +81-45-471-3323
sales.yh@leybold.com

Leybold Japan Co., Ltd.
Tsukuba Technical Service Center
1959, Kami-yokoba
Tsukuba-shi, Ibaraki-shi 305-0854
Japan
Service:
T: +81-29 839 5480
F: +81-29 839 5485
service.iik@leybold.com

Malaysia

**Leybold Malaysia
Leybold Singapore Pte Ltd.**
No. 1 Jalan Hi-Tech 2/6
Kulim Hi-Tech Park
Kulim, Kedah Darul
Aman 09000
Malaysia
Sales und Service:
T: +604 4020 222
F: +604 4020 221
sales.ku@leybold.com
service.ku@leybold.com

Süd Korea

Leybold Korea Ltd.
3F. Jellzone 2 Tower
Jeongja-dong 159-4
Bundang-gu Sungnam-si
Gyeonggi-do
Bundang 463-384, Korea
Sales:
T: +82-31 785 1367
F: +82-31 785 1359
sales.bd@leybold.com
Service:
623-7, Ulsung-Dong
Cheonan-Si
Chungcheongnam-Do
Korea 330-290
T: +82-41 589 3035
F: +82-41 588 0166
service.cn@leybold.com

Singapur

Leybold Singapore Pte Ltd.
42 Loyang Drive
Loyang Industrial Estate
Singapore 508962
Singapore
Sales und Service:
T: +65-6303 7030
F: +65-6773 0039
sales.sg@leybold.com
service.sg@leybold.com

Taiwan

Leybold Taiwan Ltd.
10F., No. 32, Chenggong 12th St.,
Zhubei City, Hsinchu County 302
Taiwan, R.O.C.
Sales und Service:
T: +886-3-500 1688
F: +886-3-550 6523
sales.hc@leybold.com
service.hc@leybold.com

**Headquarter
Leybold GmbH**
Bonner Straße 498
D-50968 Köln
T: +49-(0)221-347-0
F: +49-(0)221-347-1250
info@leybold.com



www.leybold.com