

Hydraulikaggregat

CytroPac



Die angegebenen Daten dienen der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.

© Alle Rechte sind der Bosch Rexroth AG vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Auf der Titelseite ist eine Beispielkonfiguration abgebildet. Das ausgelieferte Produkt kann daher von der Abbildung abweichen.

Die Originalinbetriebnahmeanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.

Inhalt

1	Zu dieser Dokumentation	7
1.1	Gültigkeit der Dokumentation	7
1.2	Erforderliche und ergänzende Dokumentationen	7
1.3	Darstellung von Informationen	8
1.3.1	Sicherheitshinweise	8
1.3.2	Symbole	9
1.3.3	Screenshots	9
1.3.4	Bezeichnungen	9
1.3.5	Abkürzungen	10
2	Sicherheitshinweise	11
3	Erste Schritte	12
3.1	Wichtige Hinweise	12
3.2	Softwareinstallation	12
3.3	Anschaltreihenfolge CytroPac	12
3.4	Verbindung mit dem CytroPac herstellen (USB)	13
3.5	Nur Premium und Premium M12: Verbindung mit dem CytroPac herstellen (LAN)	14
4	IndraWorks Ds-Funktionen	17
4.1	Parameter sichern	17
4.2	Parameter laden	18
4.3	Parameter betrachten/ändern im Parametereditor	18
4.4	Parameter suchen	19
4.5	Parametergruppe	20
4.6	Firmware-Update EFC5610	21
4.7	Nur Premium und Premium M12: Firmware-Update Multi-Ethernet-Karte (MEP)	22
4.8	ASF-Update	23
4.9	Oszilloskopfunktion	24
4.9.1	Beispielkonfiguration für die Messung eines Druckeinbruchs	26
5	CytroPac-Funktionen	28
5.1	Allgemeine Informationen zur FCP 5020 ASF	28
5.2	Ein- und Ausgänge (Relaisausgänge, Parametereingänge)	30
5.3	Drucksollwert	32
5.3.1	Drucksollwert fest eingestellt	32
5.3.2	Drucksollwert umschaltbar (über Parametereingänge)	33
5.3.3	Drucksollwert über Kommunikation (nur Premium)	34
5.4	Volumenstromsollwert	35
5.4.1	Volumenstromsollwert fest eingestellt	35
5.4.2	Volumenstromsollwert umschaltbar (über Parametereingang)	36
5.4.3	Nur Premium und Premium M12: Volumenstromsollwert über Kommunikation	36
5.5	p/Q-PID-Regelung	37
5.5.1	p/Q-PID-Regler	37
5.5.2	Drucksollwertfilterzeit	38
5.5.3	Druckregler	38
5.5.4	Schaltender I-Anteil	39
5.5.5	Beschleunigungsbegrenzung	40
5.5.6	Bewertung der aktuellen Beschleunigung bzw. Verzögerung	41
5.5.7	p/Q-Parametersatz-Umschaltung (über Parametereingang)	42

5.5.8	Nur Premium und Premium M12: p/Q-Parametersatz-Umschaltung über Kommunikation	43
5.6	Hydraulik-Softstart und separate Beschleunigungsrampe	44
5.7	Sleep-/Wake-up-Funktion	45
5.8	Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation	47
5.9	Begrenzung der Pumpenleistung	49
6	Schutzfunktionen	51
6.1	Istdrucküberwachung	51
6.2	Grenzwert für Druck- und Volumenstromsollwert	53
6.3	Ölwechselwarnung/-fehler	55
6.4	Thermische Pumpenüberwachung	56
6.5	Sensorüberwachung	57
7	Premium und Premium M12	59
7.1	Feldbuskommunikation	59
7.1.1	Protokoll	59
7.1.2	Prozessdaten	60
7.1.3	Topologie	61
7.1.4	Profinet	61
7.1.5	Ethernet/IP	62
7.1.6	Modbus/TCP	63
7.1.7	Sercos III	65
7.1.8	EtherCAT	67
7.2	Premium und Premium M12 ohne Führungskommunikation betreiben	68
7.3	Master/Slave-Betrieb	70
7.3.1	Voraussetzungen	71
7.3.2	Parametrierung	72
7.3.3	Prozessdaten	72
7.3.4	Slave-Betrieb permanent im Umrichter aktivieren	73
7.3.5	Slave-Betrieb-Umschaltung über Parametereingang	74
7.3.6	Slave-Betrieb-Umschaltung über die Steuerung im Frequenzumrichter aktivieren	75
7.3.7	Slave-Betrieb über die Steuerung aktivieren	75
7.3.8	Status Slave-Aktiv	75
7.3.9	Sollwert für CytroPac-Slave	76
7.3.10	Hinweise zur Bedienung	76
7.4	Beteiligte Parameter	77
7.4.1	Prozessdaten-Eingangsparameter	77
7.4.2	Prozessdaten-Ausgangsparameter	80
8	Optimierungsmöglichkeiten	82
8.1	Druckabfall/Beschleunigung	82
8.1.1	Optimierung durch PID-Regler-Einstellung	82
8.1.2	Optimierung durch Druckabfallkompensation	82
8.1.3	Optimierung durch Parametersatzumschaltung	82
9	Typische Fehler bei der Inbetriebnahme	83
9.1	Minstdrehzahl nicht beachtet	83
9.2	Autotuning durchgeführt	83
9.3	Auf Werkseinstellungen zurückgesetzt	84

10	Diagnose/Fehlersuche	85
10.1	Allgemeine Vorgehensweise	85
10.2	Status-LED-Leiste	86
10.3	Zustandscodes	86
10.4	Warnungscodes	87
10.4.1	Warnungscodes Multi-Ethernet-Karte	88
10.5	Fehlercodes	88
10.5.1	Fehlercodes Multi-Ethernet-Karte	95
11	Stichwortverzeichnis	97

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt für folgendes Produkt:

- Hydraulikaggregat CytroPac (Materialnummern siehe Datenblatt 51055)

Diese Dokumentation richtet sich an Bediener, Servicetechniker, Anlagenbetreiber und Maschinen-/Anlagenhersteller.

Diese Dokumentation enthält wichtige Informationen zur Inbetriebnahme des Hydraulikaggregats wie die Installation von IndraWorks DS, die Anschaltreihenfolge, Verbindungsherstellung, die IndraWorks DS-, CytroPac- und Schutz-Funktionen sowie die Diagnose und Fehlersuche.

- ▶ Lesen Sie diese Betriebsanleitung vollständig und insbesondere das Kapitel [2 Sicherheitshinweise](#), bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.

1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen







- ▶ Nehmen Sie das Produkt erst in Betrieb, wenn Ihnen die mit dem Buchsymbol  gekennzeichneten Dokumentationen vorliegen und Sie diese verstanden und beachtet haben.

Tabelle 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

Titel	Dokumentnummer	Dokumentart
 Hydraulikaggregat CytroPac Enthält Informationen, um das Hydraulikaggregat sicher und sachgerecht zu transportieren, zu montieren, in Betrieb zu nehmen, zu betreiben, zu verwenden, zu warten, zu demontieren und einfache Störungen selbst zu beseitigen.	RD 51055-B	Betriebsanleitung
 Hydraulikaggregat CytroPac Enthält technischen Daten, Betriebsbedingungen, Leistungsgrenzen und Projektierungshinweise.	RD 51055	Datenblatt
 Sytronix FcP 5020, Frequenzgesteuertes Pumpenantriebssystem Beschreibt die Funktionen des frequenzgesteuerten Pumpenantriebssystems FcP 5020.	R911378635	Kurzanleitung
 Frequenzumrichter Baureihen EFC x610 und EFC 3610/EFC 5610 Beschreibt die Montage, Inbetriebnahme, Verwendung, Wartung, Diagnose und Fehlerbehebung der Frequenzumrichter.	R911369847	Betriebsanleitung
 Frequenzumrichter, Multi-Ethernet-Karte Enthält die Daten, Informationen und Beschreibungen, die in Zusammenhang mit der MEP-Erweiterungskarte (Multi-Ethernet Plattform) notwendig sind. Diese Erweiterungskarte ist Teil des Zubehörs des Feldbus-Kommunikationsmoduls des Frequenzumrichters der Baureihe EFC x610.	R911378491	Betriebsanleitung

1.3 Darstellung von Informationen

Damit Sie mit dieser Dokumentation schnell und sicher mit Ihrem Produkt arbeiten können, werden einheitliche Sicherheitshinweise, Symbole, Begriffe und Abkürzungen verwendet. Zum besseren Verständnis sind diese in den folgenden Abschnitten erklärt.

1.3.1 Sicherheitshinweise




In dieser Dokumentation stehen Sicherheitshinweise vor einer Handlungsabfolge, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

 SIGNALWORT
<p>Art und Quelle der Gefahr Folgen bei Nichtbeachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Maßnahme zur Gefahrenabwehr ▶ <Aufzählung>

- **Warnzeichen:** macht auf die Gefahr aufmerksam
- **Signalwort:** gibt die Schwere der Gefahr an
- **Art und Quelle der Gefahr:** benennt die Art und Quelle der Gefahr
- **Folgen:** beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung
- **Abwehr:** gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann








Tabelle 2: Gefahrenklassen nach ANSI Z535.6-2006

Warnzeichen, Signalwort	Bedeutung
 GEFAHR	kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn sie nicht vermieden wird
 WARNUNG	kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird
 VORSICHT	kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der leichte bis mittelschwere Körperverletzungen eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird
HINWEIS	Kennzeichnet Sachschäden: Das Produkt oder die Umgebung können beschädigt werden.

1.3.2 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die nicht sicherheitsrelevant sind, jedoch die Verständlichkeit der Dokumentation erhöhen.

Tabelle 3: Bedeutung der Symbole

Symbol	Bedeutung
	Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das Produkt nicht optimal genutzt bzw. betrieben werden.
	Linker Mausklick
	Doppelklick
	Rechter Mausklick
	Texteingabe
	Reihenfolge im Bild
	Einzelner, unabhängiger Handlungsschritt
1. 2. 3.	Nummerierte Handlungsanweisung: Die Ziffern geben an, dass die Handlungsschritte aufeinanderfolgen.

1.3.3 Screenshots



Die Screenshots wurden mit IndraWorks 14V24 erzeugt und können von der aktuellen Version abweichen.

1.3.4 Bezeichnungen

In dieser Dokumentation werden folgende Bezeichnungen verwendet:

Tabelle 4: Bezeichnungen

Bezeichnung	Bedeutung
ASF	Technologiefunktion: Anwendungsfirmware (Firmware-Erweiterung) zur Realisierung der Hydraulikfunktionen (A pplication- S pecific F irmware)
EFC 5610	Frequenzrichter, der im CytroPac verbaut ist
Firmware EFC5610	Software auf dem Frequenzrichter
Firmware MEP	Software auf der Multi-Ethernet-Erweiterungskarte
IndraWorks Ds	Software zur Parametrierung/Inbetriebnahme
Sytronix FcP 5020	Frequenzgesteuertes Pumpenantriebssystem („ F requency controlled P ump“)

1.3.5 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 5: Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
S3	Kommunikationsprotokoll Sercos III
PN	Kommunikationsprotokoll PROFINET IO
EI	Kommunikationsprotokoll EtherNet/IP
EC	Kommunikationsprotokoll EtherCAT (CoE)
MB	Kommunikationsprotokoll Modbus/TCP
MEP	Multi-Ethernet-Plattform

2 Sicherheitshinweise



WARNUNG

Unsachgemäße Anwendung, Installation oder unsachgemäßer Betrieb!

Verletzungsgefahr! Sachschaden!

- ▶ Bevor Sie mit dem Hydraulikaggregat arbeiten oder das Hydraulikaggregat steuern, lesen und beachten Sie folgende Sicherheitshinweise:
 - Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung 51055-B, siehe Kapitel [1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#).
 - Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung für die Gesamtmaschine/-anlage.

Aktivierung von Maschinenfunktionen durch die Inbetriebnahme!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr!

- ▶ Stellen Sie sicher, dass vor der Inbetriebnahme des Hydraulikaggregats alle elektrischen, mechanischen und hydraulischen Verbindungen ordnungsgemäß, wie in der übergeordneten Anleitung des Maschinen-/ Anlagenherstellers beschrieben, montiert und angeschlossen wurden.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Schutzeinrichtungen aktiviert sind.

Austritt von Druckflüssigkeit unter hohem Druck durch fehlerhafte Montage des Hydraulikaggregats!

Verletzungsgefahr, Sachschaden!

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Hydraulikaggregat durch eine Fachkraft vollständig und ohne Verspannung montiert wurde, bevor Sie das Hydraulikaggregat in Betrieb nehmen.

3 Erste Schritte

3.1 Wichtige Hinweise

HINWEIS

Verstellen von Motorparametern oder Einstellungen, die in dieser Dokumentation nicht weiter beschrieben sind!

Sachschaden!

- ▶ Beachten Sie, dass das CytroPac bereits vollständig parametrierung und funktionsfähig ausgeliefert wird, so dass es nicht erforderlich ist, den Motor auszuwählen, Motorparameter – z. B. die Drehrichtung der Pumpe – zu verändern, zu optimieren oder die Sensorik einzustellen.

Um die Funktionsfähigkeit Ihres CytroPac zu erhalten, beachten Sie weiterhin folgende Hinweise:

- ▶ Führen Sie keinesfalls ein Auto-Tuning durch.
- ▶ Ändern Sie nicht die Motorparameter oder Einstellungen, die in dieser Dokumentation nicht weiter beschrieben sind.
- ▶ Setzen Sie das CytroPac nicht auf Werkseinstellung zurück, da diese nicht dem Auslieferungszustand entsprechen.

3.2 Softwareinstallation

- ▶ Laden Sie sich die Software IndraWorks Ds von der Bosch-Rexroth-Internetseite herunter und installieren Sie diese.



Sie haben die Möglichkeit, die Software mit oder ohne Online-Hilfe unter folgendem Link (klicken Sie dort auf Downloads) herunterzuladen:

<https://www.boschrexroth.com/de/de/produkte/produktgruppen/elektrische-antriebe-und-steuerungen/engineering/software-tools/indraworks-engineering>



Falls Sie bei der Installation gefragt werden, ob Sie einen Treiber installieren möchten, bestätigen Sie dies bitte mit ja.

3.3 Anschaltreihenfolge CytroPac

Tabelle 6: Reihenfolge zum fehlerfreien Hochfahren

Schritt	Bedeutung
1.	24-V-Versorgung bereitstellen (15X1)
2.	Leistungsversorgung bereitstellen (12X1) ¹⁾

1) wird auch benötigt, um mit IndraWorks Ds auf alle Parameter zugreifen zu können



Der Drucksensor HM20 des CytroPac wird über 15X1 mit 24 V versorgt. Das CytroPac verfügt über eine Kabelbrucherkennung des Drucksensors. Falls das CytroPac ohne die 24-V-Versorgung gestartet wird, schlägt diese an und gibt den Fehler „38 Aibe analoger Eingang Drahtbrucherkennung“ aus. Der Fehler lässt sich nach Versorgen mit 24 V an (15X1) über den Reset-Eingang quittieren.

3.4 Verbindung mit dem CytroPac herstellen (USB)

1. Verbinden Sie ihren Rechner PC mittels Mini-USB-Kabel mit dem CytroPac (14X1).
2. Starten Sie IndraWorks Ds.

Es erscheint automatisch das Fenster der Verbindungsauswahl, siehe [Abb. 1: Verbindungsauswahl](#).

3. Klicken Sie dort unter dem Reiter „Seriell“ auf das Drop-Down-Menü der Schnittstelle, wählen Sie „xFC (COMX)“ aus und klicken Sie anschließend auf „Verbinden“.

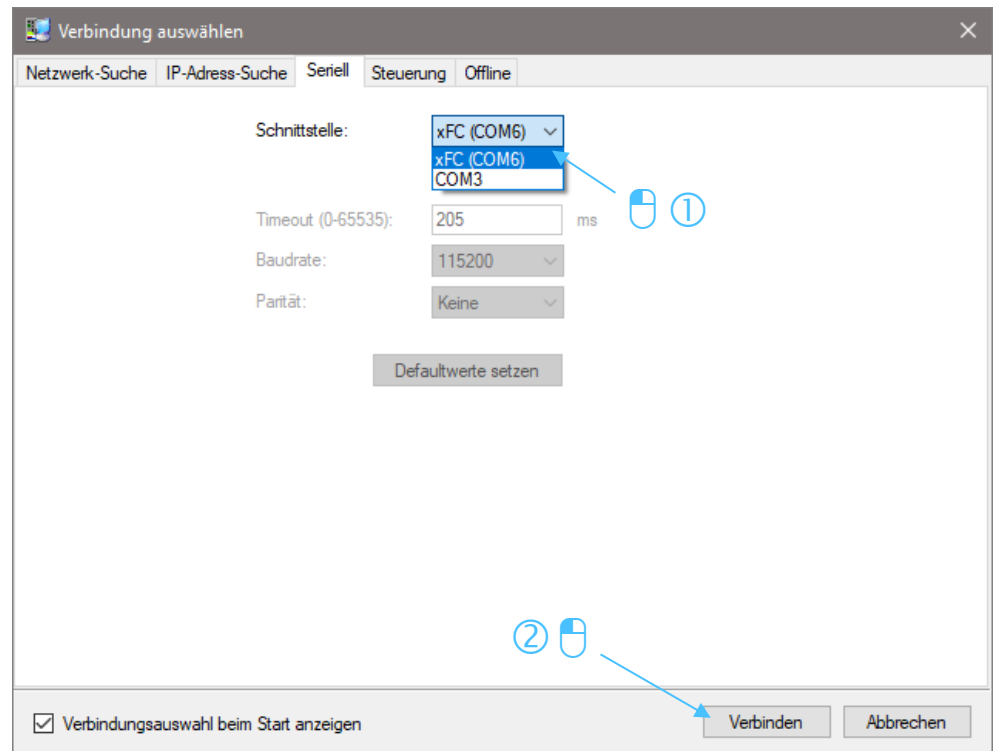



Abb. 1: Verbindungsauswahl

- Sollte das Fenster der Verbindungsauswahl nicht erscheinen, sondern das IndraWorks Ds-Startfenster, klicken Sie auf das Symbol .

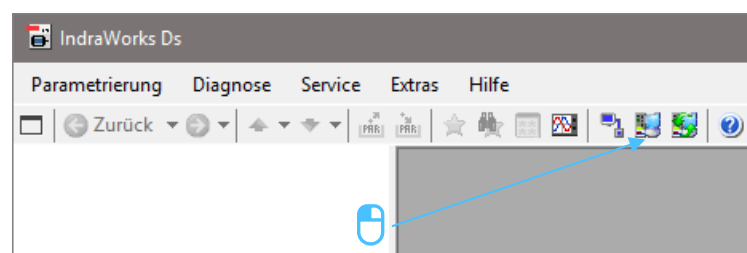


Abb. 2: Verbindungsauswahl (alternativ)

- Taucht „xFC“ nicht als Schnittstelle auf, ziehen Sie das USB-Kabel am Rechner ab und stecken es wieder an. Alternativ können Sie, wie in [Abb. 3: USB-Port im Gerätemanager](#) dargestellt, die Schnittstelle im Windows-Geräte-Manager deaktivieren und anschließend wieder aktivieren.
- Schließen Sie die Verbindungsauswahl und öffnen Sie diese erneut.

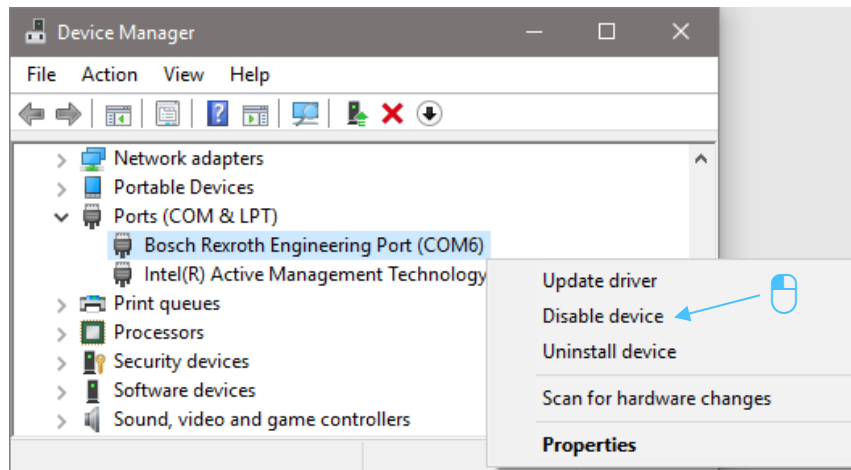


Abb. 3: USB-Port im Gerätemanager

3.5 Nur Premium und Premium M12: Verbindung mit dem CytroPac herstellen (LAN)

Sie haben die Möglichkeit, ein Netzwerk oder einen IP-Bereich zu durchsuchen. Im Folgenden wird die Netzwerksuche beschrieben.

1. Verbinden Sie ihren Computer mittels Ethernet-Kabel mit dem CytroPac (21X1 oder 21X2).
2. Starten Sie IndraWorks Ds
Es erscheint automatisch das Fenster der Verbindungsauswahl, siehe [Abb. 4: Verbindungsauswahl](#).

3. Klicken Sie dort unter dem Reiter „Netzwerk-Suche“ auf das Drop Down-Menü für den Netzwerkadapter, wählen Sie den entsprechenden Netzwerkadapter, über den Sie sich verbinden wollen, aus, und klicken Sie anschließend auf „Verbinden“.

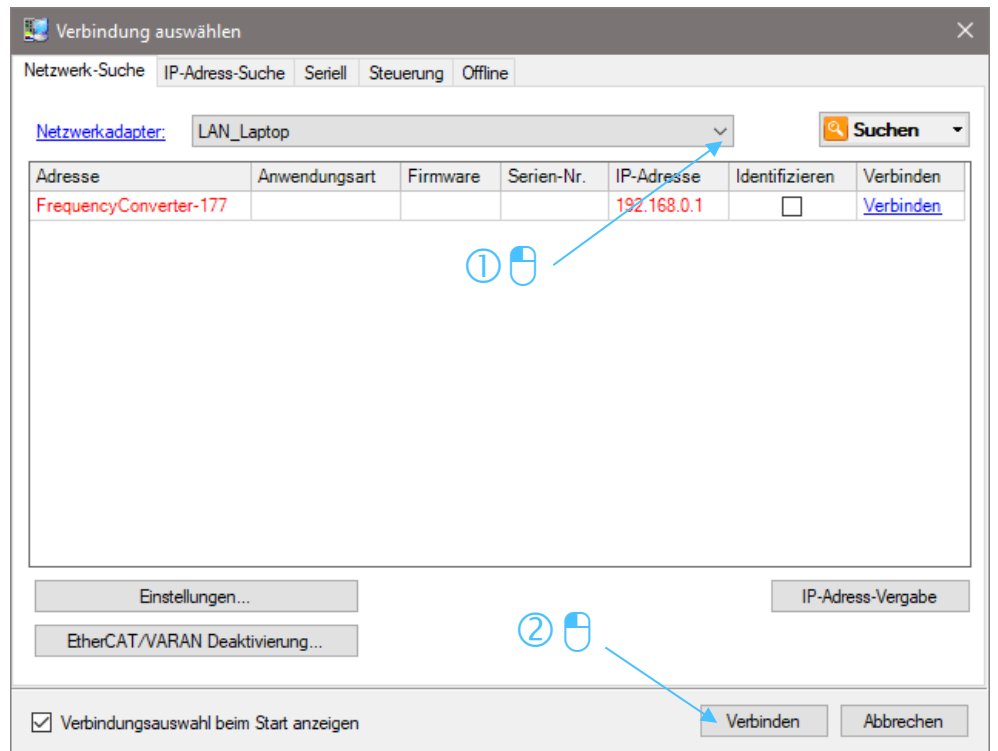


Abb. 4: Verbindungsauswahl



Sollte sich Ihr Netzwerkadapter in einem anderen IP-Adressbereich befinden (das erkennen Sie an der rot hinterlegten IP-Adresse), werden Sie gefragt, ob die IP-Adresse angepasst werden soll.

- Klicken Sie auf „IP-Adresseinstellungen jetzt ergänzen“.



Nach dem Beenden von IndraWorks Ds wird diese Änderung wieder rückgängig gemacht, falls das Häkchen in [Abb. 5: IP-Konfiguration anpassen](#) bei „Alte Einstellungen beim Beenden wiederherstellen“ gesetzt ist.

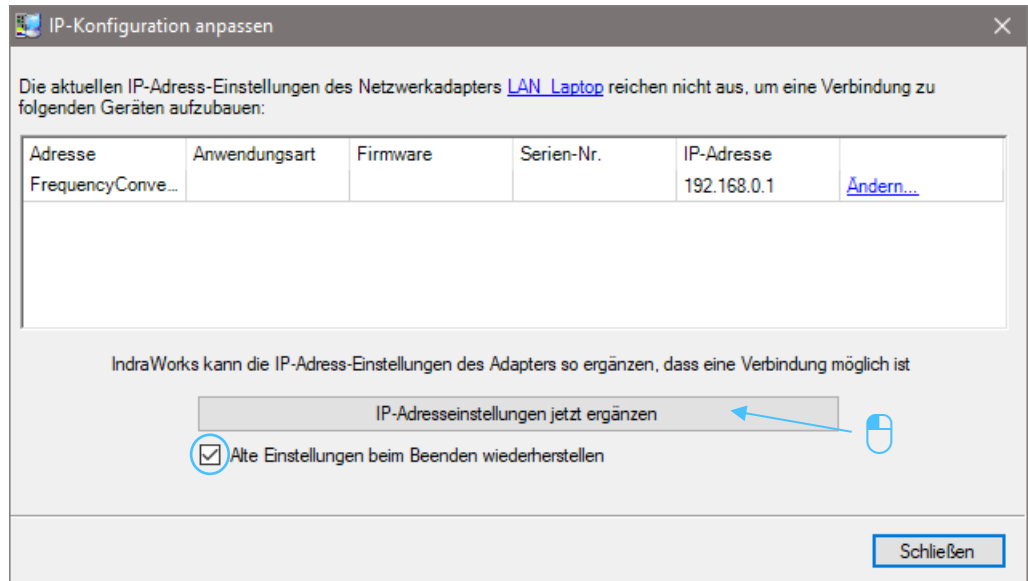


Abb. 5: IP-Konfiguration anpassen

Anschließend wird ein Fenster, siehe [Abb. 6: IP-Adresse ergänzt](#), mit der angepassten IP-Adresse angezeigt und durch Klicken auf „OK“ die Verbindung zum CytroPac hergestellt.

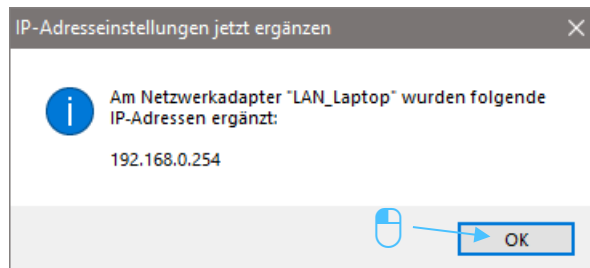



Abb. 6: IP-Adresse ergänzt



Sollte das Fenster der Verbindungsauswahl nicht erscheinen, sondern das IndraWorks Ds-Startfenster, klicken sie auf das Symbol .

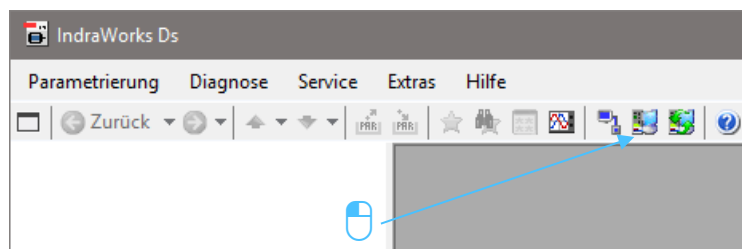


Abb. 7: Verbindungsauswahl (alternativ)

4 IndraWorks Ds-Funktionen



Stellen Sie zur 24 V-Versorgung ebenfalls die Leistungsversorgung bereit, damit Sie auf alle Parameter Zugriff haben.



Bosch Rexroth empfiehlt, den ausgelieferten Parametersatz zu sichern (siehe Kapitel [4.1 Parameter sichern](#)), bevor Sie Änderungen vornehmen. So können Sie jederzeit den Auslieferungszustand des CytroPac wiederherstellen, in dem Sie diesen Parametersatz bei Bedarf laden (siehe Kapitel [4.2 Parameter laden](#)). Bitte beachten Sie weiterhin, dass der Auslieferungszustand nicht den Werkseinstellungen der Firmware-Erweiterung ASF entspricht. Falls Sie versehentlich die Parameter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt haben und keinen gesicherten Parametersatz besitzen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von Bosch Rexroth. Dieser kann Ihnen nach Angabe des Typs bzw. der Materialnummer Ihres CytroPac den entsprechenden Parametersatz des Auslieferungszustandes zusenden.

4.1 Parameter sichern

Gehen Sie für eine Sicherung der Parameter wie folgt vor:

- Klicken Sie im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Parametrierung“ und anschließend auf „Speichern...“. Folgendes Fenster erscheint:

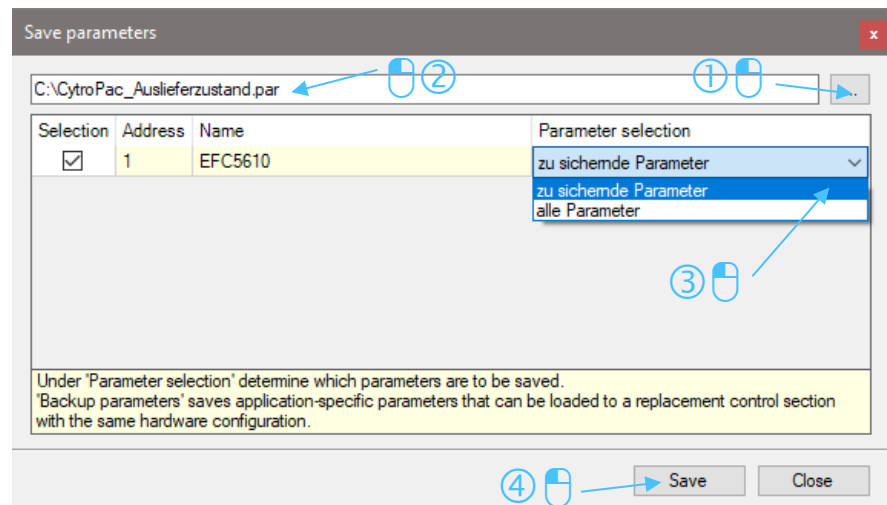


Abb. 8: Fenster Parameter sichern

- Wählen Sie nun einen Pfad und vergeben Sie einen Namen für die Parameterdatei. Sie haben die Möglichkeit, alle Parameter oder die zu sichernden Parameter zu speichern (siehe [Abb. 8: Fenster Parameter sichern](#)).
 - Für die Wiederherstellung reicht eine Sicherung der zu sichernden Parameter aus.
 - Für eine Diagnose (z. B. für den Service) ist es hilfreich, eine Sicherung aller Parameter zu speichern. Hierbei werden auch die letzten Fehler sowie momentane Werte mitgespeichert, die nicht für die Wiederherstellung nötig sind, aber zusätzliche Informationen beinhalten. Klicken Sie anschließend auf „Save“. Es wird nun eine Datei mit der Endung *.par abgelegt.



Nutzen Sie **nicht** die Funktion von IndraWorks Ds, um den Auslieferungszustand wiederherzustellen, da diese den Frequenzumrichter auf die Werkseinstellungen zurücksetzt. Die CytroPac-spezifischen Parameter gehen damit verloren.

4.2 Parameter laden

- ▶ Um den Auslieferungszustand oder einen anderen gespeicherten Stand wiederherzustellen, klicken Sie im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Parametrierung“ und anschließend auf „Laden...“.
- ▶ Navigieren Sie nun im Windows-Explorer zu der Parameterdatei, die Sie wiederherstellen möchten.
- ▶ Markieren Sie diese und klicken Sie auf Öffnen.
Danach öffnet sich ein Fenster, in dem der Pfad und der Name angezeigt wird.
- ▶ Klicken Sie nun auf „Load“, um die Parameterdatei zu laden.

4.3 Parameter betrachten/ändern im Parametereditor

Die schnellste Möglichkeit, Parameter zu betrachten oder zu ändern, ist das Öffnen des Parametereditors.

- ▶ Klicken Sie hierzu im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Parametrierung“, „Parameter“ und anschließend auf „Parametereditor“.
Dann öffnet sich der Parametereditor in- einem neuen Fenster.

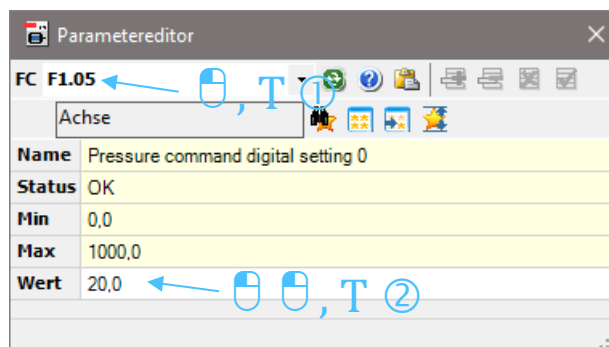





Abb. 9: Fenster Parametereditor

- ▶ Klicken Sie nun in das leere weiße Feld (FC).
- ▶ Geben Sie dort einen Parameternamen ein (z. B. „F1.05“) und drücken Sie anschließend Enter.
Jetzt bekommen Sie bei „Wert“ den aktuellen Wert des gewünschten Parameters angezeigt.
- ▶ Durch Doppelklicken können Sie den Wert (falls dieser Parameter beschreibbar ist) ändern und mit Enter bestätigen.

Tabelle 7: Parametereditor – weitere Funktionen

Abbildung	Beschreibung
	Parameter aktualisieren
	Parameter suchen
	Parameter in Parametergruppe



Im Parametereditor lassen sich keine einzelnen Bits setzen. Es muss eine Dezimalzahl eingetragen werden.

Umrechnung binär in dezimal (n=Bitstelle, x=Dezimalzahl): $2^n = x$;

Beispiel (für Bit5): $2^5 = 32$;

Falls der Parameter nicht 0 ist, muss eine 32 (für Bit5) addiert werden.

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Abb. 10: Bitstellen

4.4 Parameter suchen

Wenn der Parametername nicht bekannt ist, gibt es die Möglichkeit, nach Parametern zu suchen.

- Klicken Sie hierzu im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Parametrierung“, „Parameter“ und anschließend auf „Parameter suchen“.

Dann öffnet sich ein neues Fenster für die Parametersuche (siehe [Abb. 11: Fenster Parameter suchen](#)).

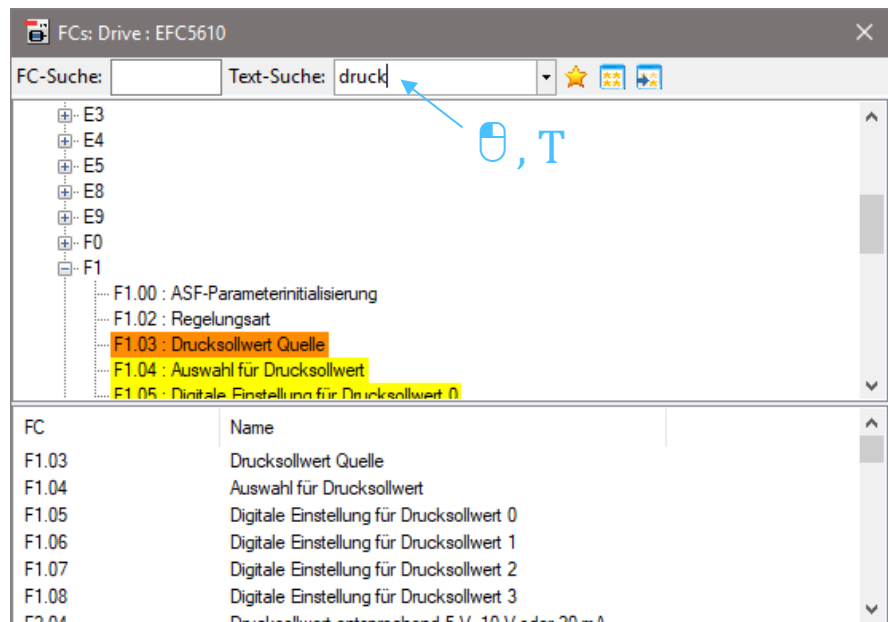


Abb. 11: Fenster Parameter suchen

- Durch Eingabe eines Textes in das Feld „Text-Suche“ werden relevante Parameter während der Eingabe im unteren Teil des Fensters angezeigt.

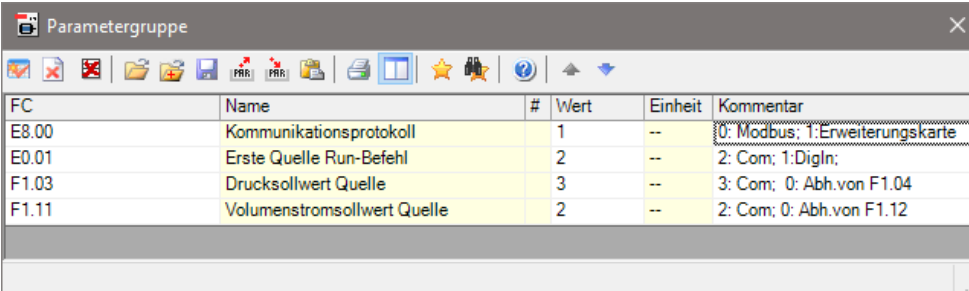
- Durch Doppelklicken auf einen Parameter wird dieser im Parametereditor angezeigt (alternativ Klick auf den Stern).
- Ebenso können einzelne (oder mehrere) Parameter in einer Parametergruppe angezeigt werden (Symbol ganz rechts).

4.5 Parametergruppe

In manchen Fällen ist es sinnvoll, sich mehrere Parameter in einer Liste anzeigen zu lassen.

- Klicken Sie hierzu im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Parametrierung“, „Parameter“ und anschließend auf „Parametergruppe“.

Dann öffnet sich ein neues Fenster für die Parametergruppe (siehe [Abb. 12: Fenster Parametergruppe](#)).



FC	Name	#	Wert	Einheit	Kommentar
E8.00	Kommunikationsprotokoll	1	--	--	0: Modbus; 1: Erweiterungskarte
E0.01	Erste Quelle Run-Befehl	2	--	--	2: Com; 1: DigIn;
F1.03	Drucksollwert Quelle	3	--	--	3: Com; 0: Abh.von F1.04
F1.11	Volumenstromsollwert Quelle	2	--	--	2: Com; 0: Abh.von F1.12

Abb. 12: Fenster Parametergruppe

- Durch Klicken auf das Symbol ganz links wird eine neue Zeile angelegt. Nun können Sie in der Spalte einen Parameternamen eingeben und durch Enter bestätigen. Durch erneutes Drücken von Enter kommt automatisch eine neue Zeile, in der weitere Parameter eingegeben werden können.
- Alternativ kann man auch weitere Parameter aus dem Parametereditor bzw. aus der Parameter-Suche in die Parametergruppe hinzufügen (siehe Symbol [Tabelle 7: Parametereditor – weitere Funktionen](#)).
- In einer Parametergruppe können Parameter mit Kommentaren versehen werden.
- Durch Klicken auf das Diskettensymbol kann die erstellte Parametergruppe abgespeichert werden (*.ipg) und beim nächsten Öffnen/Start von IndraWorks Ds durch Klick auf das Ordnersymbol wieder geladen werden.

4.6 Firmware-Update EFC5610

Ein Update der Firmware des Frequenzumrichters (falls erforderlich) kann nur über eine Verbindung mittels USB erfolgen.



Bei einem Firmware-Update muss die Netzspannung (Leistungsstecker 12X1) vorhanden sein und darf nicht abgeschaltet werden.

- ▶ Verbinden Sie sich mittels Mini-USB-Kabel mit dem CytroPac (siehe Kapitel [3.4 Verbindung mit dem CytroPac herstellen \(USB\)](#)).
- ▶ Klicken Sie im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Service“, „Firmware management...“, um das Fenster für ein Firmware-Update zu öffnen.
Hier können Sie die vorhandene Version im Gerät sehen.

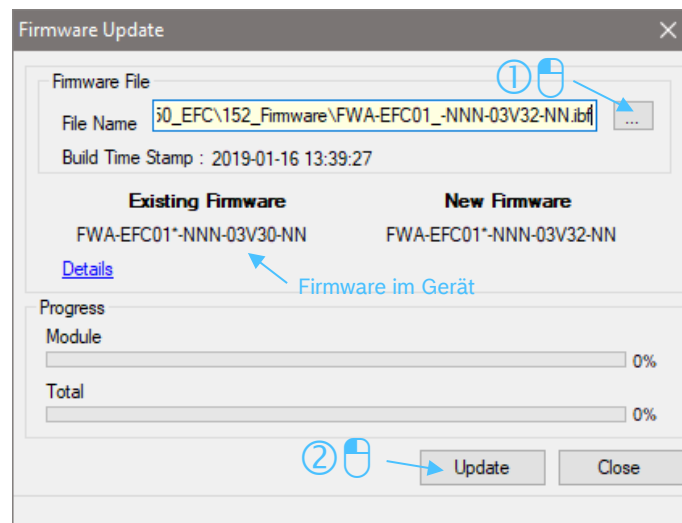


Abb. 13: Fenster Firmware Update

- ▶ Durch Klick auf „...“ können Sie zu einer Firmware-Datei (*.ibf) navigieren und diese auf das Gerät durch Klick auf „Update“ aufspielen (siehe [Abb. 13: Fenster Firmware Update](#)). Auf gleiche Weise wäre auch ein Firmware-Downgrade durchzuführen.

4.7 Nur Premium und Premium M12: Firmware-Update Multi-Ethernet-Karte (MEP)

Ein Update der Firmware der integrierten Multi-Ethernet-Karte des Frequenzumrichters (falls erforderlich) kann nur über eine Verbindung mittels Netzwerk (LAN) erfolgen.



Die Netzspannung (Leistungsstecker 12X1) muss bei einem Firmware-Update vorhanden sein und darf nicht abgeschaltet werden.

- ▶ Verbinden Sie sich mittels Ethernet-Kabel mit dem CytroPac (siehe [3.5 Verbindung mit dem CytroPac herstellen \(LAN\) \(nur Premium\)](#)).
- ▶ Klicken Sie im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Service“, „Firmware-Verwaltung...“...“, um das Fenster für ein Firmware-Update zu öffnen.
Hier können Sie die vorhandene Version im Gerät sehen.

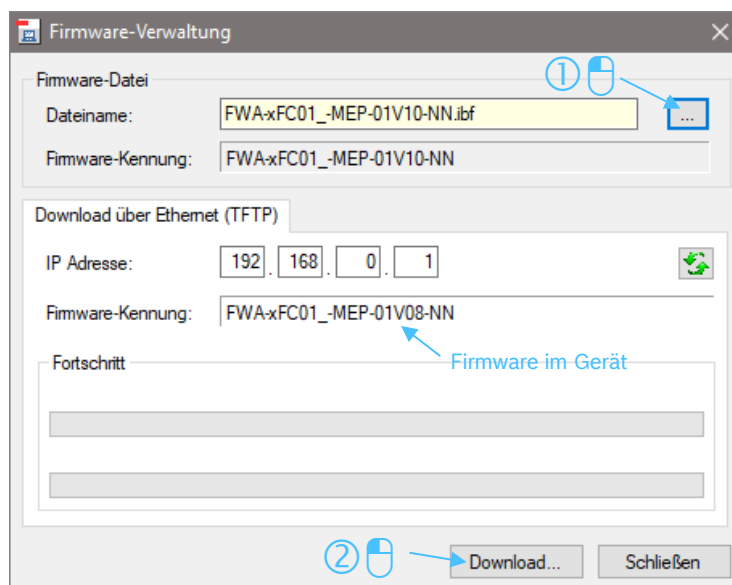


Abb. 14: Fenster Firmware-Update MEP

- ▶ Durch Klick auf „...“ können Sie zu einer Firmware-Datei (*.ibf) navigieren und diese auf das Gerät durch Klick auf „Update“ aufspielen (siehe [Abb. 14: Fenster Firmware-Update MEP](#)).



Ein Firmware-Downgrade kann in gleicher Weise durchgeführt werden.

4.8 ASF-Update

Ein Update der ASF-Firmware (falls erforderlich) kann nur über eine Verbindung mittels USB erfolgen.



Die Netzspannung (Leistungsstecker 12X1) muss bei einem ASF-Update vorhanden sein und darf nicht abgeschaltet werden.

- ▶ Verbinden Sie sich mittels Mini-USB-Kabel mit dem CytroPac (siehe Kapitel [3.4 Verbindung mit dem CytroPac herstellen \(USB\)](#)).
- ▶ Klicken Sie im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Service“, „ASF update“, um das Fenster für ein ASF Update zu öffnen.
Hier können Sie die vorhandene Version im Gerät sehen.

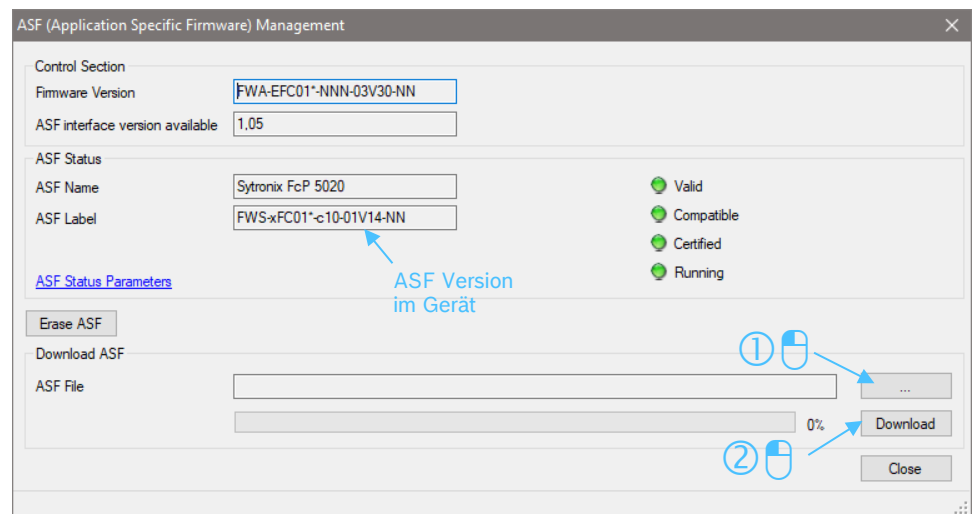


Abb. 15: Fenster ASF-Update

- ▶ Durch Klick auf „...“ können Sie zu einer ASF-Datei (*.ibf) navigieren und diese auf das Gerät durch Klick auf „Download“ aufspielen (siehe [Abb. 15: Fenster ASF-Update](#)).



Ein ASF-Downgrade kann in gleicher Weise durchgeführt werden durchzuführen. Anschließend muss noch eine neue ASF-Version lizenziert werden.

- Klicken Sie auf „...“, um zu einer ASF-Lizenzdatei (*.par) zu navigieren und lizenzieren Sie sie durch Klick auf „Certify“ (siehe [Abb. 16: Fenster ASF lizenzieren](#)).

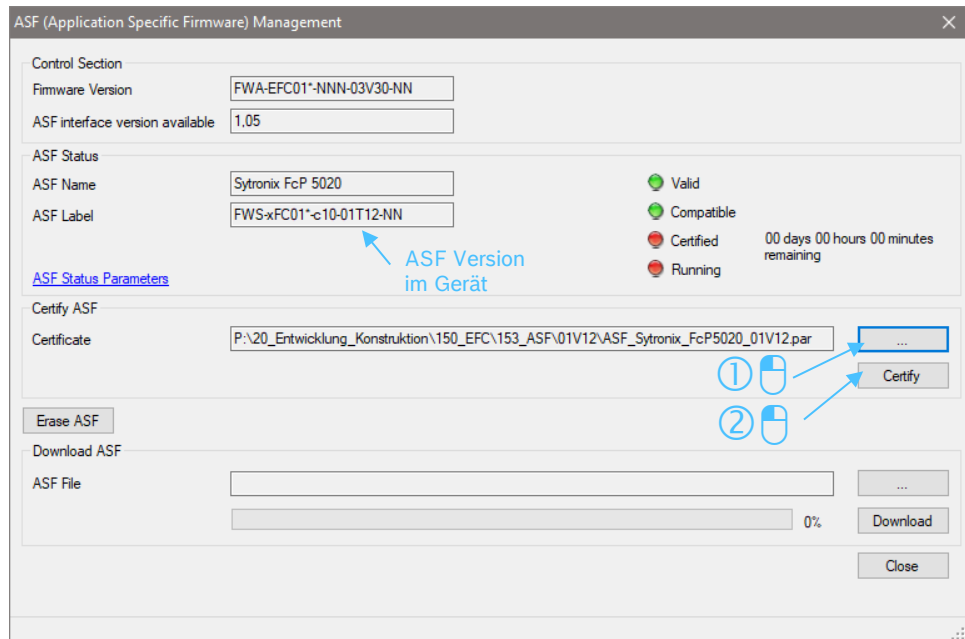


Abb. 16: Fenster ASF lizenzieren

4.9 Oszilloskopfunktion

Mithilfe der Oszilloskopfunktion können Sie Messungen durchführen. Bis zu vier Signale können gleichzeitig aufgezeichnet werden.

- Verbinden Sie sich mittels Mini-USB-Kabel mit dem CytroPac (siehe Kapitel [3.4 Verbindung mit dem CytroPac herstellen \(USB\)](#)) und stellen Sie sicher, dass Sie „Online“ sind.



Ab MEP-Firmware Version 01V12 ist es auch möglich, die Oszilloskopfunktion über eine LAN-Verbindung zu nutzen.

- Klicken Sie im IndraWorks Ds-Startfenster auf „Diagnose“, „Oszilloskop“.
Folgendes Fenster öffnet sich:

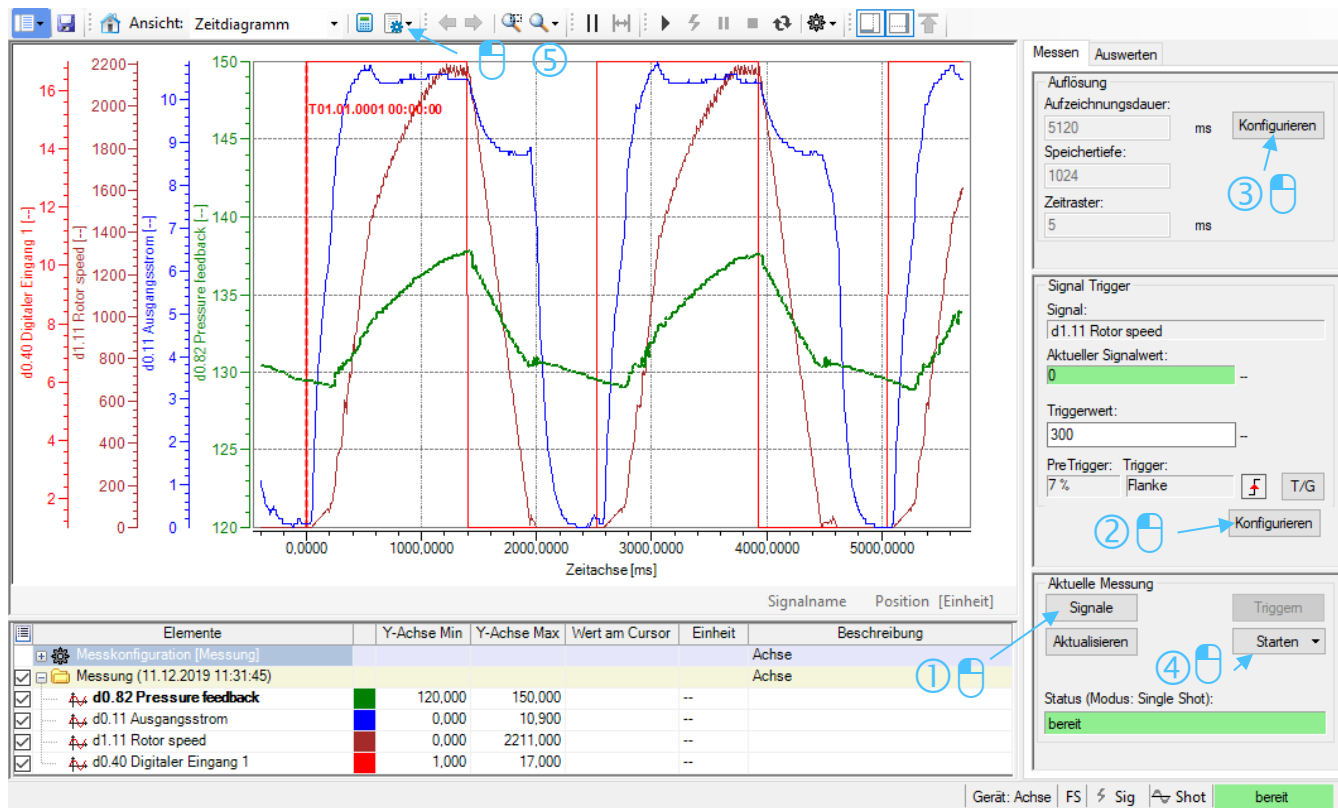


Abb. 17: Fenster Oszilloskop-Funktion



Bevor Sie eine Messung starten können, müssen Sie die Signale hinzufügen ①, welche Sie aufzeichnen wollen, sowie ggfs. den Trigger ② und je nach gewünschter Messdauer die Auflösung ③ einstellen.

- Klicken Sie auf „Start“, um die Messung zu starten ④ (siehe [Abb. 17: Fenster Oszilloskop-Funktion](#)).
- Durch Klick auf ⑤ haben Sie die Möglichkeit, sich alle Y-Achsen anzeigen zu lassen oder sich einen Bereich aufzuziehen, in dem Sie Min/Max/Mittelwert/RMS-Werte von jedem Kanal in einer extra Tabelle angezeigt bekommen.



Weitere Hinweise finden Sie in der eigenen Hilfe-Funktion des IndraWorks Ds-Oszilloskops.

Tabelle 8: Übersicht der wichtigsten Signale (Parameter)

Parameter	Beschreibung
d0.01	Aktuelle Drehzahl (geglätteter Wert) – für Messungen besser d1.11 Rotor speed benutzen
d0.11	Ausgangsstrom
d0.12	Ausgangsleistung
d0.20	Leistungsmodul Temperatur

Parameter	Beschreibung
d0.40	Digitaler Eingang 1 (Zustände der digitalen Eingänge X1...X5 \triangleq Bit0...Bit4) ¹⁾
d0.43	Status E/A-Karte digitaler Eingang (Zustände der digitalen Eingänge EX1...EX4 \triangleq Bit0...Bit3) ¹⁾
d0.60	Relaisausgang (Zustand betriebsbereit 15X1 Pin2)
d0.62	Status E/A-Karte Relaisausgang (Zustand Warnung 15X1 Pin6)
d0.80	ASF Statuswort
d0.81	Drucksollwert
d0.82	Druckistwert
d0.83	Volumenstromsollwert
d0.84	Aktueller, effektiver Geschwindigkeitssollwert – intern aus der Druckregelung generierter Geschwindigkeitssollwert (Volumenstromsollwert)
d0.88	ASF Warnung
d0.89	ASF Fehler
d0.98	Strom hochauflösender Ausgang
d1.11	Rotor speed (nicht geglätteter Wert der Drehzahl)

1) Einzelne Bits können durch eine Bit-Analyse ausgewertet werden (Klick auf „Taschenrechner“)

4.9.1 Beispielkonfiguration für die Messung eines Druckeinbruchs

① Signale:

- ▶ Fügen Sie die folgenden Signale durch Markieren des Signals und anschließenden Klick auf „>“ der Messung hinzu (siehe [Abb. 18: Signale hinzufügen](#)).
- ▶ Bestätigen Sie die Auswahl mit „OK“.
 - d0.82 Pressure feedback
 - d1.11 Rotor speed
 - d0.84 Effective speed command
 - d0.98 Strom hochauflösender Ausgang

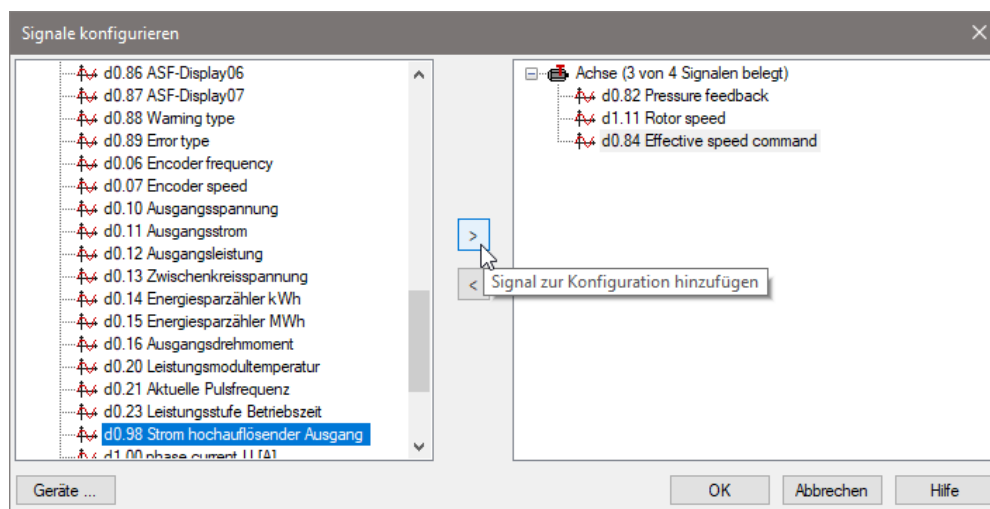


Abb. 18: Signale hinzufügen

② **Signal Trigger:**

- ▶ Stellen Sie als Triggermethode „Signal Trigger“ ein.
- ▶ Wählen Sie den Pre-Trigger (Aufnahmezeit in % vor dem Triggerereignis) niedrig (≤ 10 %).
- ▶ Als Triggersignal wählen Sie den Druckistwert aus (d0.82 Pressure feedback).
- ▶ Stellen Sie die „Fallende Flanke“ unter „Flanke“ ein.
- ▶ Als „Triggerwert“ sollten Sie einen Wert wählen, welcher unterhalb des Solldrucks liegt und unterschritten wird (hier Solldruck: 100 bar – Triggerwert: 95 bar).
- ▶ Bestätigen Sie die Auswahl mit „OK“.

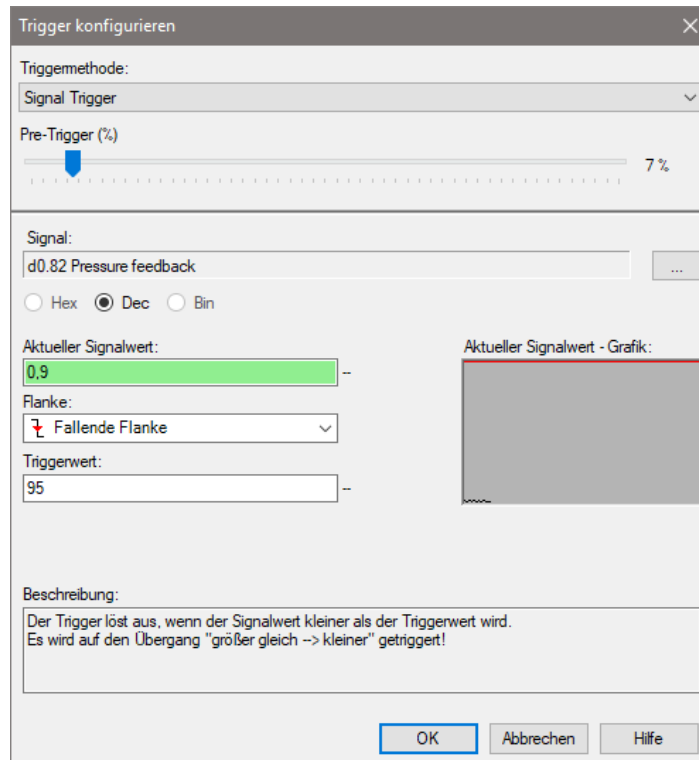


Abb. 19: Trigger konfigurieren

③ **Auflösung:**

- ▶ Um eine Messung von ca. 5 s durchzuführen, stellen Sie das Zeitraster auf 5 ms. (Speichertiefe*Zeitraster = Aufzeichnungsdauer)
- ▶ Bestätigen Sie die Auswahl mit „OK“.

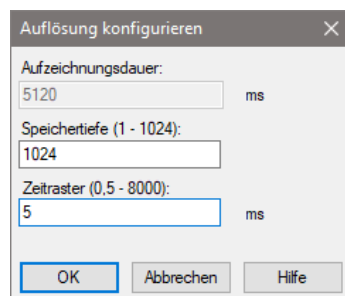


Abb. 20: Auflösung konfigurieren

④ **Messung starten:**

Durch Klick auf „Messung starten“ wird auf das Triggerereignis gewartet, bevor die Aufzeichnung beginnt. Dies geschieht dann im Hintergrund. Nach Ablauf der Messung werden die Signale gespeichert und anschließend im Diagramm dargestellt.

5 CytroPac-Funktionen

5.1 Allgemeine Informationen zur FcP 5020 ASF

Die FcP 5020 ASF ist eine Softwareerweiterung zur Firmware der Umrichterfamilie EFC5610 und im CytroPac implementiert. Die FcP 5020 ASF stellt die Hydraulikfunktionalität bereit.

Ein Sytronix FcP 5020-System besteht aus einem Druckregler, der einen Drucksollwert mit dem Druckistwert eines im Hydrauliksystem installierten Drucksensors HM20 vergleicht. In Abhängigkeit von Soll- und Istdruck wird die Motordrehzahl und somit der Volumenstrom nachgeregelt. Durch Übersteuerung des Druckreglers kann über die Volumenstromvorgabe, die eigentlich eine Volumenstrombegrenzung ist, ein konstanter Volumenstrom erzeugt werden.

Das Produkt bietet die folgenden, für das CytroPac relevanten Funktionen:

- Einstellung Druck/Volumenstrom
 - Einfache Einstellung des Sollwerts (interne Sollwerte und 4 umschaltbare Parameter für den Drucksollwert)
 - Sollwerteinstellung über Kommunikation möglich (nur „Premium“ und „Premium M12“)
- p/Q-PID-Regelung
 - p/Q-Regelung mit automatischer Umschaltung zwischen Druck- und Volumenstromregelungsmodus
 - Volumenstromregelung
 - Druckregelung
 - Zwei umschaltbare Reglerparametersätze
- Erweiterungsfunktionen
 - Hydraulik-Softstart und separate Beschleunigungsrampe
 - Sleep-/Wake-up-Funktion
 - Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation
 - Leistungsbegrenzung Pumpe
 - Master/Slave-Steuerung (nur „Premium“ und „Premium M12“)
- Schutzfunktion
 - Istdrucküberwachung
 - Grenzwert für Druck- und Volumenstromsollwert
 - Ölwechselwarnung/-fehler
 - Thermische Pumpenüberwachung
 - CytroPac-Sensorüberwachung (nur „Premium“ und „Premium M12“)
 - LED-Blinkmuster zur Anzeige des Umrichterstatus (nur „Premium“ und „Premium M12“)

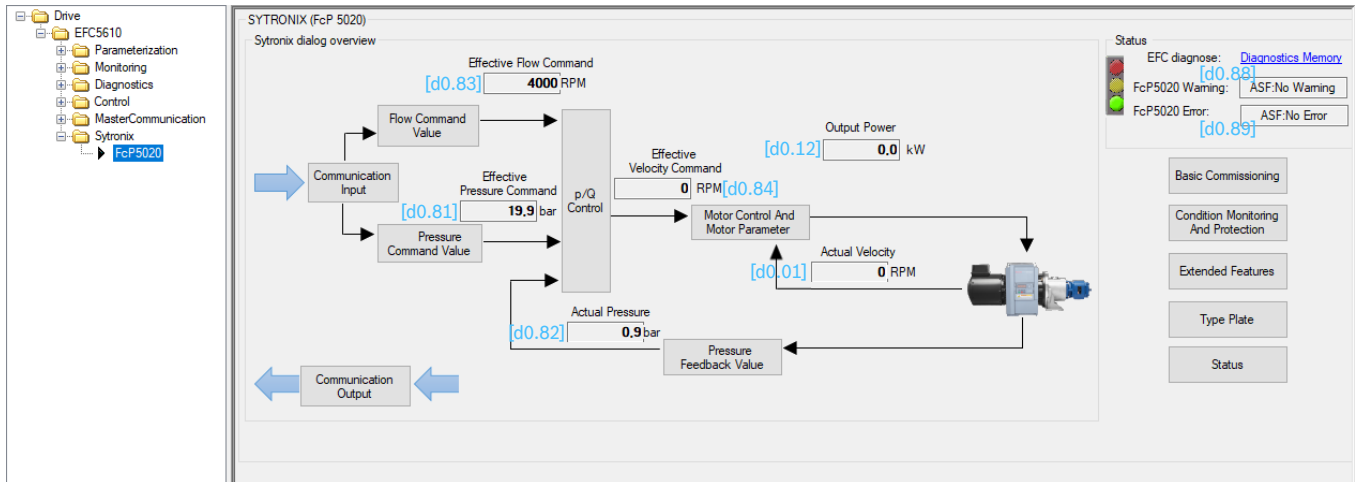


Abb. 21: Übersicht Sytronix FcP 5020-Dialog

Tabelle 9: Übersicht Parameter des FcP 5020-Dialogs

Parameter	Beschreibung
d0.01	Anzeige aktuelle Drehzahl (geglätteter Wert) – für Messungen besser d1.11 Rotor speed benutzen
d0.12	Anzeige Ausgangsleistung
d0.81	Anzeige aktueller Drucksollwert
d0.82	Anzeige aktueller Druckistwert
d0.83	Anzeige aktueller Geschwindigkeitssollwert (Volumenstromsollwert)
d0.84	Anzeige aktueller, effektiver Geschwindigkeitssollwert – intern aus der Druckregelung generierter Geschwindigkeitssollwert
d0.88	Anzeige ASF Warnung – hier in Klartext (siehe auch Seite 87)
d0.89	Anzeige ASF Fehler – hier in Klartext (siehe auch Seite 95)



Der Sytronix FcP 5020-Dialog ist erst ab IndraWorks Ds Version 14V20 verfügbar.

5.2 Ein- und Ausgänge (Relaisausgänge, Parametereingänge)



Digitale Ein- und Ausgänge sowie Relaisausgänge können sowohl von der Gerätefirmware des EFC als auch von der Technologiefunktion (ASF) mit Funktionen belegt werden. Dabei haben Zuweisungen, die durch die ASF erfolgen, Vorrang vor den Zuweisungen der Gerätefirmware EFC5610. Die Parameter sind wie folgt bezeichnet:

- Gerätefirmware-Parameter: [Ex.xx] und [Hx.xx] Parameter
- ASF-Parameter: [Fx.xx] Parameter

Tabelle 10: Liste der Parameter für die Einstellung der Relais-Ausgänge

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
E2.15	Relaisausgang 1 Auswahl Zuweisung durch Firmware EFC5610	0...25 ¹⁾	15
F2.40	Relais 1 Ausgang Zuweisung durch ASF	0: Keine Funktion von der ASF zugewiesen 1: Warnung des Umrichters 2: Zweipunkt-/Doppelpumpenregelung	0
H8.21	Erweiterte Auswahl Relaisausgang Zuweisung durch Firmware EFC5610	0...25 ¹⁾	0
F2.41	Erweiterung Relaisausgang Zuweisung durch ASF	0: Keine Funktion von der ASF zugewiesen 1: Warnung des Umrichters 2: Zweipunkt-/Doppelpumpenregelung	1

1) Siehe Tabelle 11: Einstellbereich [E2.15 und H8.21]

Tabelle 11: Einstellbereich [E2.15 und H8.21]

Einstellung	Beschreibung
0: Umrichter bereit	Wenn nach dem Einschalten kein Fehler auftritt und es keinen Run-Befehl und keine Anzeige eines aktiven Ausganges gibt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit.
1: Umrichter läuft	Der Ausgang ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter läuft und eine Frequenzausgabe hat (einschließlich 0,00 Hz).
10: Umrichter Unterspannung	Der Ausgang ist aktiv, wenn die Zwischenkreisspannung kleiner als 230 VDC (Modelle 1P 200 VAC)/430 VDC (Modelle 3P 400 VAC) ist. Der Ausgang wird inaktiv, wenn die Zwischenkreisspannung wiederhergestellt und stabil ist. Außerdem wird dieser digitale Ausgang durch jeden Softstartfehler aktiviert.
13: Umrichterstop durch externen Fehler	Der Ausgang ist aktiv, sobald ein externes Fehlersignal aktiv ist. Dann stoppt der Frequenzumrichter und der Fehlercode "E-St" wird angezeigt, wenn ein Eingang X1...X5 entweder als "Fehlersignal-Schließer-Eingang" oder "Fehlersignal-Öffner-Eingang" festgelegt ist.
14: Umrichter Fehler	Der Ausgang ist aktiv, wenn ein Fehler auftritt, und inaktiv, wenn der Fehler zurückgesetzt wird.
15: Umrichter OK	Der Ausgang ist inaktiv, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet wird oder Fehler/Warnungen während des Betriebs auftreten. Der Ausgang ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet, jedoch nicht in Betrieb ist, oder wenn der Frequenzumrichter ohne Fehler/Warnungen läuft.
25: Umrichter Fehler oder Warnung	Der Ausgang ist aktiv, wenn am Frequenzumrichter Fehler/Warnungen auftreten. Der Ausgang ist inaktiv, wenn am Frequenzumrichter keine Fehler/Warnungen auftreten.

Tabelle 12: Liste der Parameter für die Einstellung der Parametereingänge

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
E1.03	Eingang X4 (Parametereingang 1) Zuweisung durch Firmware EFC5610	0...36 ¹⁾	0
E1.04	Eingang X5 (Parametereingang 2) Zuweisung durch Firmware EFC5610	0...36 ¹⁾	0
F2.19	Eingang X4 (Parametereingang 1) Zuweisung durch ASF	0...21 ²⁾	1
F2.20	Eingang X5 (Parametereingang 2) Zuweisung durch ASF	0...21 ²⁾	2

1) Siehe Tabelle 13: Einstellbereich [E1.03 und E1.04]

2) Siehe Tabelle 14: Einstellbereich [F2.19 und F2.20]

Tabelle 13: Einstellbereich [E1.03 und E1.04]

Einstellung	Beschreibung
0: Inaktiv	-
31: Aktivierung zweite Run-Befehlsquelle	Dient zum Umschalten zur zweiten Run-Befehlsquelle.
32: Fehlersignal Schließer Eingang	Dient zum Empfang von Fehlersignalen von externen Quellen (24 V: Fehlersignal aktiv, 0 V: Fehlersignal inaktiv).
33: Fehlersignal Öffner Eingang	Dient zum Empfang von Fehlersignalen von externen Quellen (0 V: Fehlersignal aktiv, 24 V: Fehlersignal inaktiv).
34: Fehler Reset	Dient für den Rücksetzvorgang des Fehlers.
35: Vorwärtslauf (FWD)	Dient zur Steuerung des Run-/Stop-Befehls.

Tabelle 14: Einstellbereich [F2.19 und F2.20]

Einstellung	Beschreibung
0: Keine Funktion von der ASF zugewiesen	-
1: Auswahl Drucksollwert Bit0	Siehe Kapitel 5.3.2 Drucksollwert umschaltbar (über Parametereingänge) .
2: Auswahl Drucksollwert Bit1	Siehe Kapitel 5.3.2 Drucksollwert umschaltbar (über Parametereingänge) .
3: Auswahl p/Q-Parametersatz	Siehe Kapitel 5.5.7 p/Q-Parametersatz-Umschaltung (über Parametereingang) .
4: Auswahl Volumenstromsollwert	Siehe Kapitel 5.4.2 Volumenstromsollwert umschaltbar (über Parametereingang) .
5: Betriebswahlschalter Master/Slave	Siehe Kapitel 7.3.5 Slave-Betrieb-Umschaltung über Parametereingang .
20: Auslöser Druckabfallkompensation	Siehe Kapitel 5.8 Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation .
21: Auslöser Drucküberschreitungskompensation	Siehe Kapitel 5.8 Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation .

5.3 Drucksollwert

Es gibt 3 verschiedene Arten, den Drucksollwert vorzugeben.

5.3.1 Drucksollwert fest eingestellt

Im Parameter F1.05 (digitale Einstellung für Drucksollwert 0) wird der Drucksollwert eingetragen.

Alternativ können Sie den Drucksollwert auch in der Oberfläche des Sytronix FcP 5020-Dialogs einstellen:

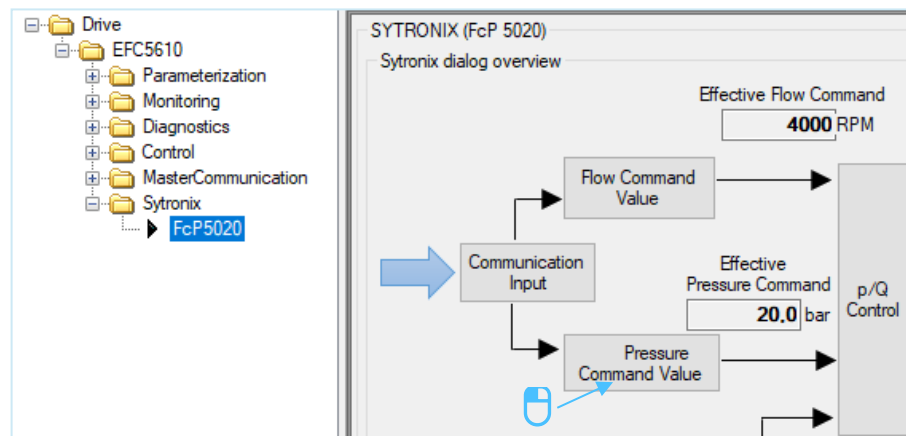


Abb. 22: Drucksollwert fest eingestellt 1/2

1. Drücken Sie auf „Pressure Command Value“ (siehe [Abb. 22: Drucksollwert fest eingestellt 1/2](#)).
Ein neuer Dialog öffnet sich.
2. Drücken Sie in diesem Dialog auf „Click here to configure fixed value“.
Nun öffnet sich ein neues Fenster.

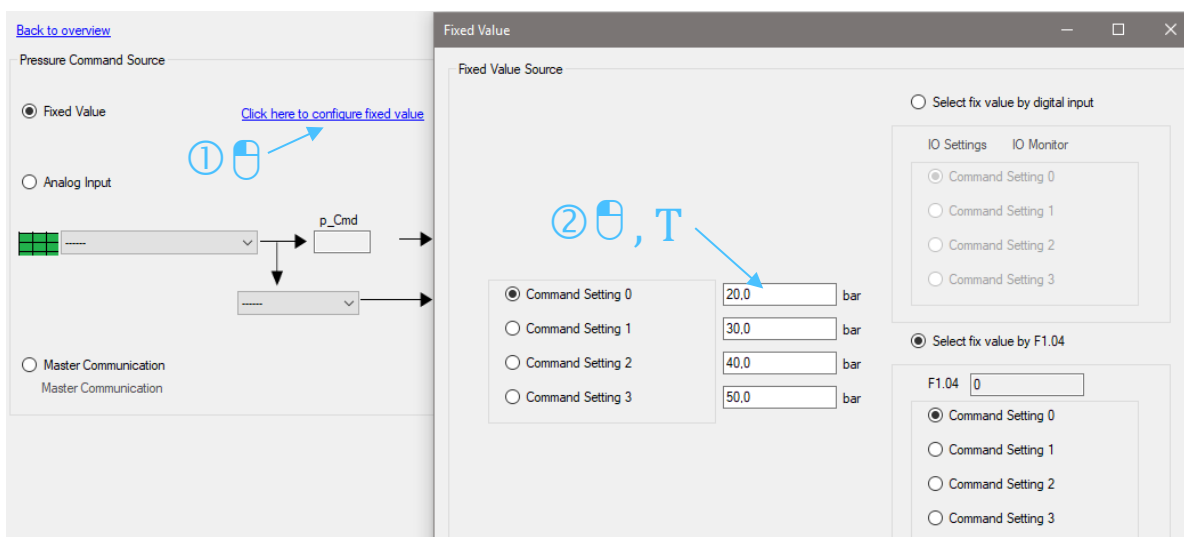


Abb. 23: Drucksollwert fest eingestellt 2/2

3. Tragen Sie bei „Command Setting 0“ den gewünschten Drucksollwert ein (siehe [Abb. 23: Drucksollwert fest eingestellt 2/2](#)).

5.3.2 Drucksollwert umschaltbar (über Parametereingänge)

Es ist möglich, bis zu 4 verschiedenen Drucksollwerte vorzugeben. Dies geschieht über die digitalen Eingänge Pin 7 (Parametereingang 1 – Eingang X4) und Pin 8 (Parametereingang 2 – Eingang X5) der Schnittstelle 15X1 (siehe Kapitel [5.2 Ein- und Ausgänge \(Relaisausgänge, Parametereingänge\)](#)).

Im Auslieferungszustand sind beide Parametereingänge als Eingänge für Drucksollwerte eingestellt (Auswahl Drucksollwert Bit0 und Bit1). Allerdings müssen Sie, um die Funktion freizuschalten, den Parameter [F1.03] auf 1 setzen. Welcher Drucksollwert ausgewählt ist, wird in Parameter [F1.04] angezeigt (0...3) (siehe folgende Tabellen).

Tabelle 15: Voraussetzung Drucksollwert umschaltbar

Parameter	Name	Einstellung	Wert
F2.19	Eingang X4 ¹⁾	Auswahl Drucksollwert Bit0	1
F2.20	Eingang X5 ²⁾	Auswahl Drucksollwert Bit1	2
F1.03	Drucksollwert Quelle	Über digitalen Eingang auswählen	1

1) Schnittstelle 15X1 Pin 7 (Parametereingang 1)

2) Schnittstelle 15X1 Pin 8 (Parametereingang 2)

Tabelle 16: Drucksollwertparameter

Auswahl Drucksollwert Bit0	15X1 Pin 7 (Eingang X4)	0	1	0	1
Auswahl Drucksollwert Bit1	15X1 Pin 8 (Eingang X5)	0	0	1	1
F1.04		0	1	2	3
Drucksollwert		F1.05	F1.06	F1.07	F1.08



Es ist auch möglich, nur einen Parametereingang nutzen, um z. B. nur zwei verschiedene Drucksollwerte vorzugeben, und den zweiten Parametereingang zu nutzen, um eine andere Funktion auszulösen oder zusätzlich auch zwei verschiedene Volumenströmsollwerte vorzugeben.

Alternativ können Sie dies in der Oberfläche des Sytronix FcP-5020-Dialogs einstellen.

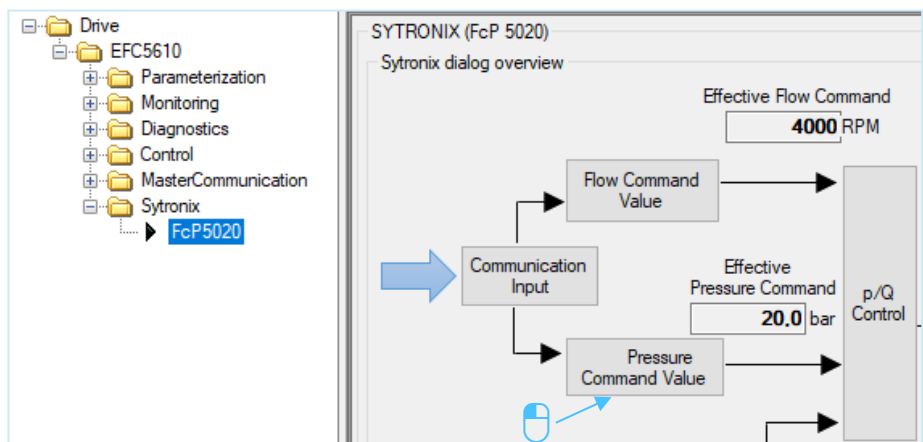


Abb. 24: Drucksollwert umschaltbar 1/2

1. Drücken Sie auf „Pressure Command Value“ (siehe [Abb. 24: Drucksollwert umschaltbar 1/2](#)).
Ein neuer Dialog öffnet sich.
2. Drücken Sie in diesem Dialog auf „Click here to configure fixed value“.
Nun öffnet sich ein neues Fenster.

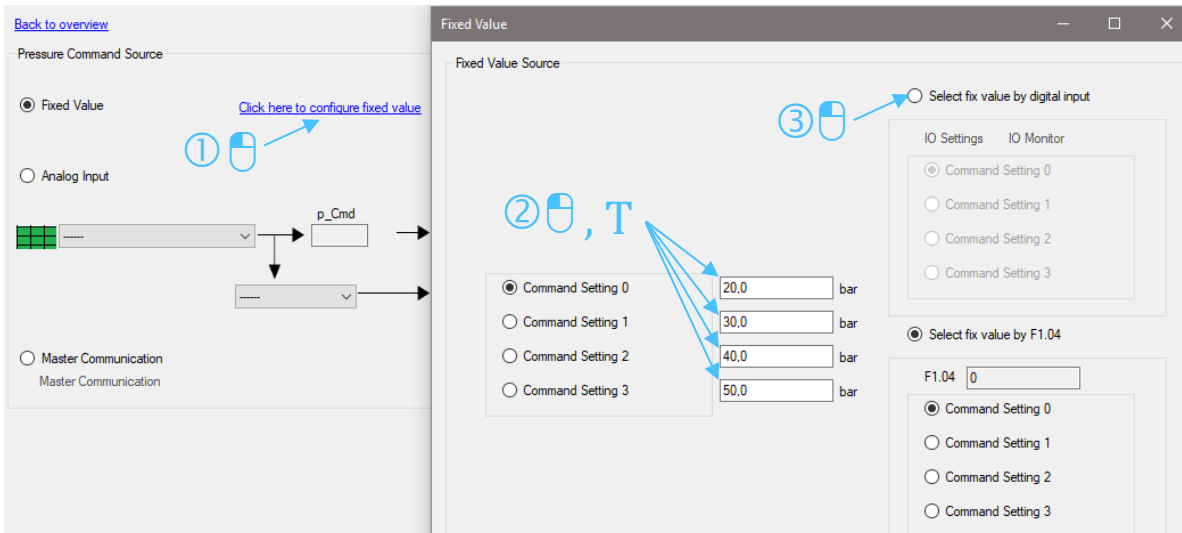


Abb. 25: Drucksollwert umschaltbar 2/2

3. Tragen Sie bei „Command Setting 0...3“ die gewünschten Drucksollwerte ein.
4. Klicken Sie anschließend auf den Kreis bei „Select fix value by digital input“ (siehe [Abb. 25: Drucksollwert umschaltbar 2/2](#)).

5.3.3 Drucksollwert über Kommunikation (nur Premium)

Der Parameter [F0.21] Pressure command ist über Feldbus zyklisch beschreibbar. Hierzu muss im Frequenzumrichter der Parameter [F1.03] auf 3 gesetzt sein (bereits voreingestellt).



Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel [7.1 Feldbuskommunikation](#).

5.4 Volumenstromsollwert

Wie beim Drucksollwert gibt es 3 verschiedene Möglichkeiten, den Volumenstromsollwert vorzugeben. Der Volumenstromsollwert ist eine Drehzahlgrenze und wird in rpm (revolutions per minute – Umdrehungen pro Minute) angegeben.

5.4.1 Volumenstromsollwert fest eingestellt

Im Parameter [F1.12] (digitale Einstellung für Volumenstromsollwert 0) wird der Volumenstromsollwert eingetragen.

Alternativ können Sie den Volumenstromsollwert auch in der Oberfläche des Sytronix FcP 5020-Dialogs einstellen:

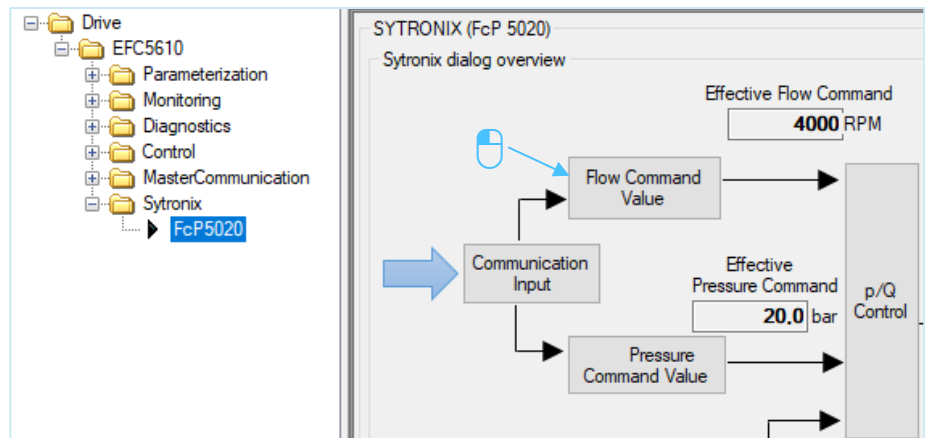


Abb. 26: Volumenstromsollwert fest eingestellt 1/2

1. Drücken Sie auf „Flow Command Value“ (siehe [Abb. 26: Volumenstromsollwert fest eingestellt 1/2](#)).
Ein neuer Dialog öffnet sich.
2. Tragen Sie in das Feld unter „Fixed value in parameter“ den gewünschten Volumenstromsollwert ein (siehe [Abb. 27: Volumenstromsollwert fest eingestellt 2/2](#)).

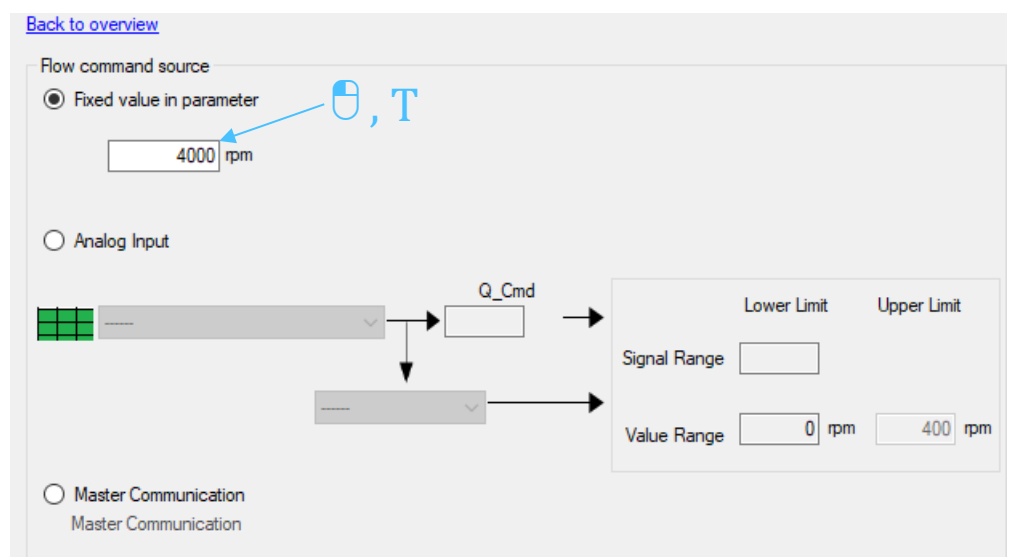


Abb. 27: Volumenstromsollwert fest eingestellt 2/2

5.4.2 Volumenstromsollwert umschaltbar (über Parametereingang)

Es ist möglich, 2 verschiedene Volumenstromsollwerte vorzugeben. Dies geschieht über einen digitalen Eingang Pin 7 (Parametereingang 1 – Eingang X4) oder Pin 8 (Parametereingang 2 – Eingang X5) der Schnittstelle 15X1 (siehe Kapitel [5.2 Ein- und Ausgänge \(Relaisausgänge, Parametereingänge\)](#)).

Um diese Funktion freizuschalten, setzen Sie den Parameter [F1.11] auf 3. Welcher Volumenstromsollwert ausgewählt ist, wird in Parameter [F1.14] angezeigt (0...1).

Konfigurationsbeispiel:

Im Auslieferungszustand sind beide Parametereingänge als Eingänge für Drucksollwerte eingestellt (Auswahl Drucksollwert Bit0 und Bit1). Falls gewünscht ist, 2 Drucksollwerte und 2 Volumenstromsollwerte über Digitaleingänge vorzugeben, empfiehlt Bosch Rexroth, diese wie folgt einzustellen (siehe folgende Tabellen).

Tabelle 17: Voraussetzung Volumenstromsollwert und Drucksollwert umschaltbar

Parameter	Name	Einstellung	Wert
F2.19	Eingang X4 ¹⁾	Auswahl Drucksollwert Bit0	1
F2.20	Eingang X5 ²⁾	Auswahl Volumenstromsollwert	4
F1.03	Drucksollwertquelle	Über digitalen Eingang auswählen	1
F1.11	Volumenstromsollwertquelle	Über digitalen Eingang auswählen	3

1) Schnittstelle 15X1 Pin 7 (Parametereingang 1)

2) Schnittstelle 15X1 Pin 8 (Parametereingang 2)

Tabelle 18: Druck-/Volumenstromsollwertparameter

Auswahl Drucksollwert Bit0	15X1 Pin 7 (Eingang X4)	0	1	0	1
Auswahl Volumenstromsollwert	15X1 Pin 8 (Eingang X5)	0	0	1	1
F1.04		0	1	0	1
F1.14		0	0	1	1
Drucksollwert		F1.05	F1.06	F1.05	F1.06
Volumenstromsollwert		F1.12	F1.12	F1.13	F1.13



Es ist auch möglich, den Parametereingang 1 anders zu konfigurieren, um z. B. eine andere Funktion auszulösen, oder über diesen die Volumenstromsollwerte umzuschalten und Parametereingang 2 abweichend zu belegen.

5.4.3 Nur Premium und Premium M12: Volumenstromsollwert über Kommunikation

Der Parameter [F0.22] Flow command ist über Feldbus zyklisch beschreibbar. Hierzu muss im Frequenzrichter der Parameter [F1.11] auf 2 gesetzt sein (bereits voreingestellt).



Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel [7.1 Feldbuskommunikation](#).

5.5 p/Q-PID-Regelung

FC	Name	#	Wert	Einheit	Kommentar
F3.12	Verstärkungsfaktor [0]	8,00	--		
F3.13					
F3.14	Integralzeit 1 [0]	80	--		
F3.15					
F3.16	Integralzeit 2 [0]	0	--		
F3.17					
F3.18	Schwellwert Umschaltung Integralzeit TI [0]	0,0	--		
F3.19					
F3.16	Differenzielle Verstärkung [0]	0,000	--		
F3.17					
F3.17	Filterzeit für Kd [0]	35	--		
F3.18					
F3.18	Unterer Grenzwert für I+D [0]	0	--		
F3.19					
F3.19	Minimale Drehzahl des Systems [0]	200 ¹⁾	--		
F3.32	Verstärkungsfaktor [1]	8,00	--		
F3.33					
F3.34	Integralzeit 1 [1]	80	--		
F3.35					
F3.36	Integralzeit 2 [1]	0	--		
F3.37					
F3.38	Schwellwert Umschaltung Integralzeit TI [1]	0,0	--		
F3.39					
F3.36	Differenzielle Verstärkung [1]	0,000	--		
F3.37					
F3.37	Filterzeit für Kd [1]	35	--		
F3.38					
F3.38	Unterer Grenzwert für I+D [1]	0	--		
F3.39					
F3.39	Minimale Drehzahl des Systems [1]	200 ¹⁾	--		

Abb. 28: Parameter der PID-Regelung

1) Kann bei unterschiedlichen CytroPac-Ausführungen abweichen

5.5.1 p/Q-PID-Regler

Der p/Q-PID Regler besteht aus einem Druckregler mit nachgeschaltetem Begrenzer. Der Begrenzer sorgt dafür, dass eine bestimmte Drehzahl nicht überschritten (Q-soll) sowie eine Mindestdrehzahl nicht unterschritten wird.

Die Druckregelperformance wird durch die Beschleunigungsfähigkeit der Motor/Pumpen-Kombination bestimmt.

Ausgang des p/Q-PID Reglers ist ein Drehzahlsollwert, welcher über einen Rampengenerator in der Beschleunigung begrenzt wird.

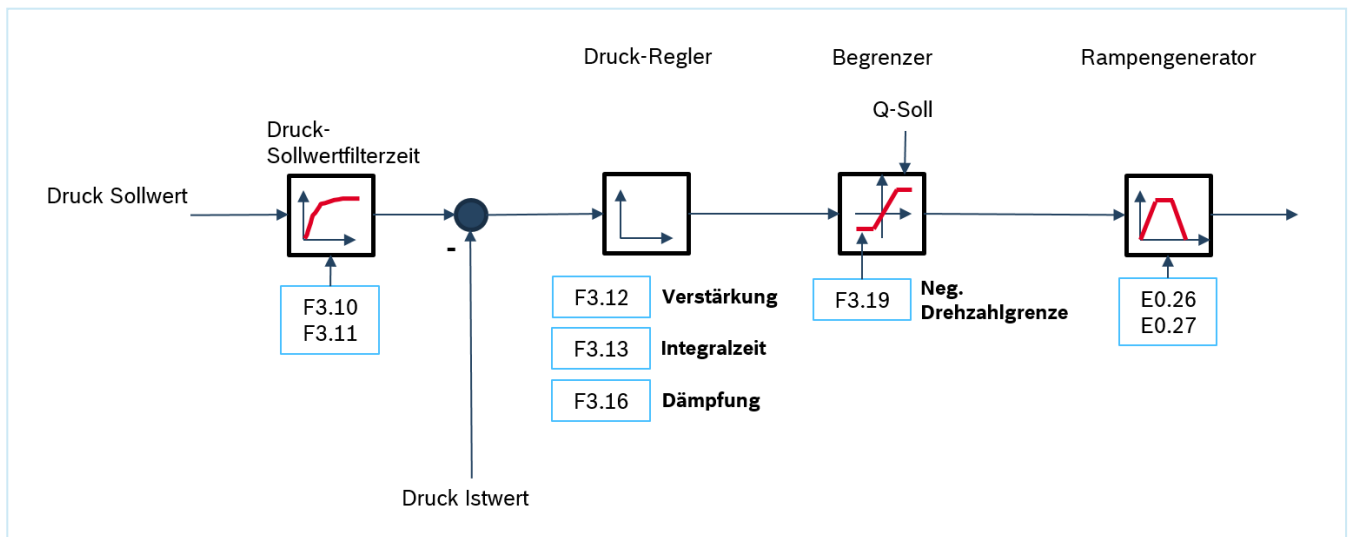


Abb. 29: p/Q-PID-Reglerstruktur

5.5.2 Drucksollwertfilterzeit

Tabelle 19: Liste der Parameter für die Einstellung der Drucksollwertfilterzeit

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
F3.10	Filterzeit Drucksollwertanstieg [0]	0...999 ms	80
F3.11	Filterzeit Drucksollwertabfall [0]	0...999 ms	40

Bei wechselnden Drucksollwerten kann über Filterzeiten der Sollwertsprung abgedämpft werden. Das vermeidet Überschwinger bzw. mögliche Unterschwinger, wenn der Sollwertsprung negativ ist.

Ausgeführt ist der Sollwertfilter als PT1-Glied.



Bei Anlagen mit konstantem Solldruck haben diese Parameter keine Auswirkungen.

5.5.3 Druckregler

Tabelle 20: Parameter für die Einstellung des Druckreglers

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
F3.12	Verstärkungsfaktor [0]	0,00...500,00 rpm/bar	8,00
F3.13	Integralzeit 1 [0]	0...999 ms	80
F3.16	Differenzielle Verstärkung [0]	0,000...10,000 (rpm/bar)*s	0,000

Bei einem Druckeinbruch im System muss die Motor/Pumpen Kombination möglichst schnell beschleunigen, um den Druckeinbruch auszugleichen.

Erreicht werden kann dies über eine Erhöhung der Verstärkung oder durch eine Verminderung der Integralzeit.

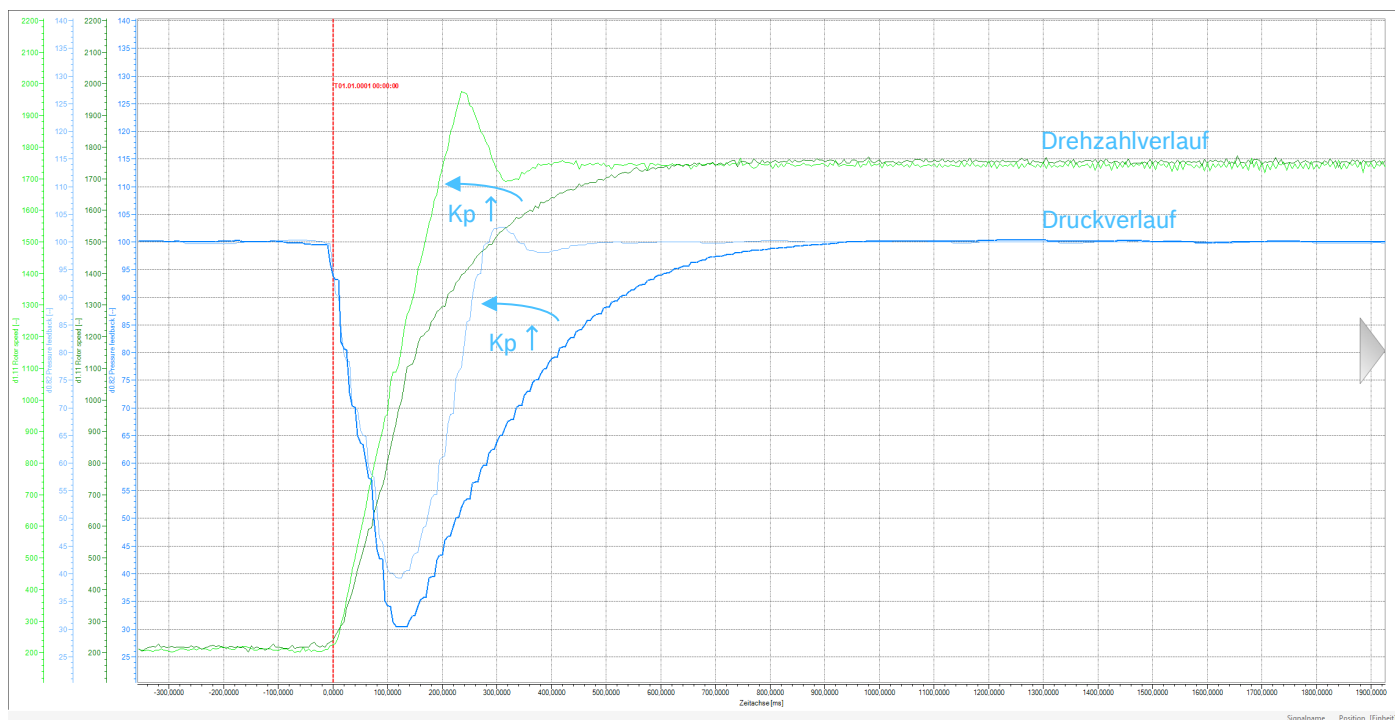


Abb. 30: Auswirkung Änderung Verstärkungsfaktor (K_p)

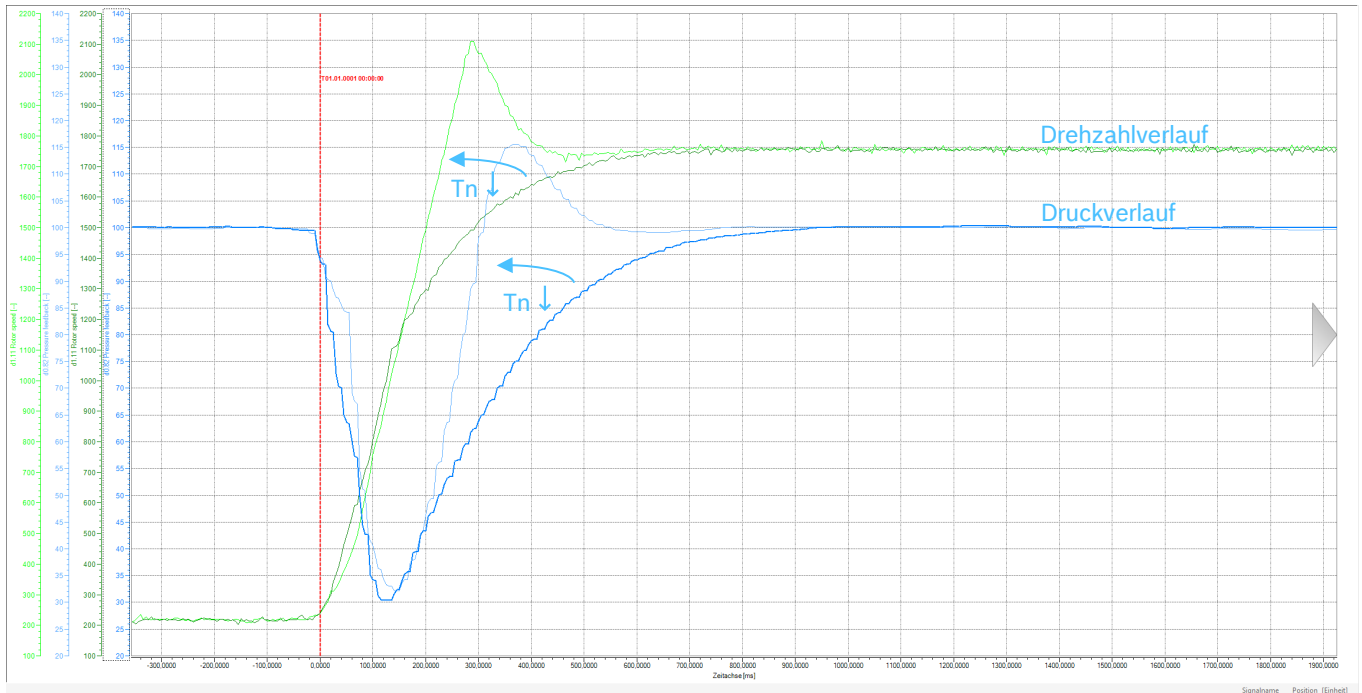


Abb. 31: Auswirkung Änderung Integralzeit (Tn)

Die differentielle Verstärkung ist standardmäßig auf null gestellt und hat bei Konstantdrucksystemen mit konstantem Drucksollwert kaum eine Bedeutung. Bei wechselnden Drucksollwerten kann sie ähnlich wie die PT1-Filterung im Sollwert einem Drucküberschwinger schon beim Druckaufbau entgegenwirken. Sie wirkt in diesem Fall als Dämpfung, was aber auf Kosten der Beschleunigung geht.

5.5.4 Schaltender I-Anteil

Tabelle 21: Liste der Parameter für die Einstellung der Integralzeit

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
F3.13	Integralzeit 1 [0]	0...999 ms	80
F3.14	Integralzeit 2 [0]	0...999 ms	40
F3.15	Schwelle Umschaltung Integralzeit TI [0]	-150,0...0,0 bar (bei Einstellung 0,0 ist die Umschaltfunktion deaktiviert)	0,0

Wird in einem Konstantdrucksystem kein Volumenstrom mehr benötigt, wird in der Regel ein Ventil geschlossen. Bedingt durch die noch hohe Drehzahl der Pumpe wird es dann zu Drucküberschwängern kommen. In dieser Situation ist es nötig, dass die Pumpe möglichst schnell verzögert. Eine steilere Abfahrtrampe wird durch eine kürzere Integralzeit erreicht.



In [F3.15] wird festgelegt, ab welchem Drucküberschwinger auf den zweiten Integralanteil geschaltet wird. Vorsicht: der Wert muss negativ sein, da: $p_{\text{soll}} - p_{\text{ist}}$.

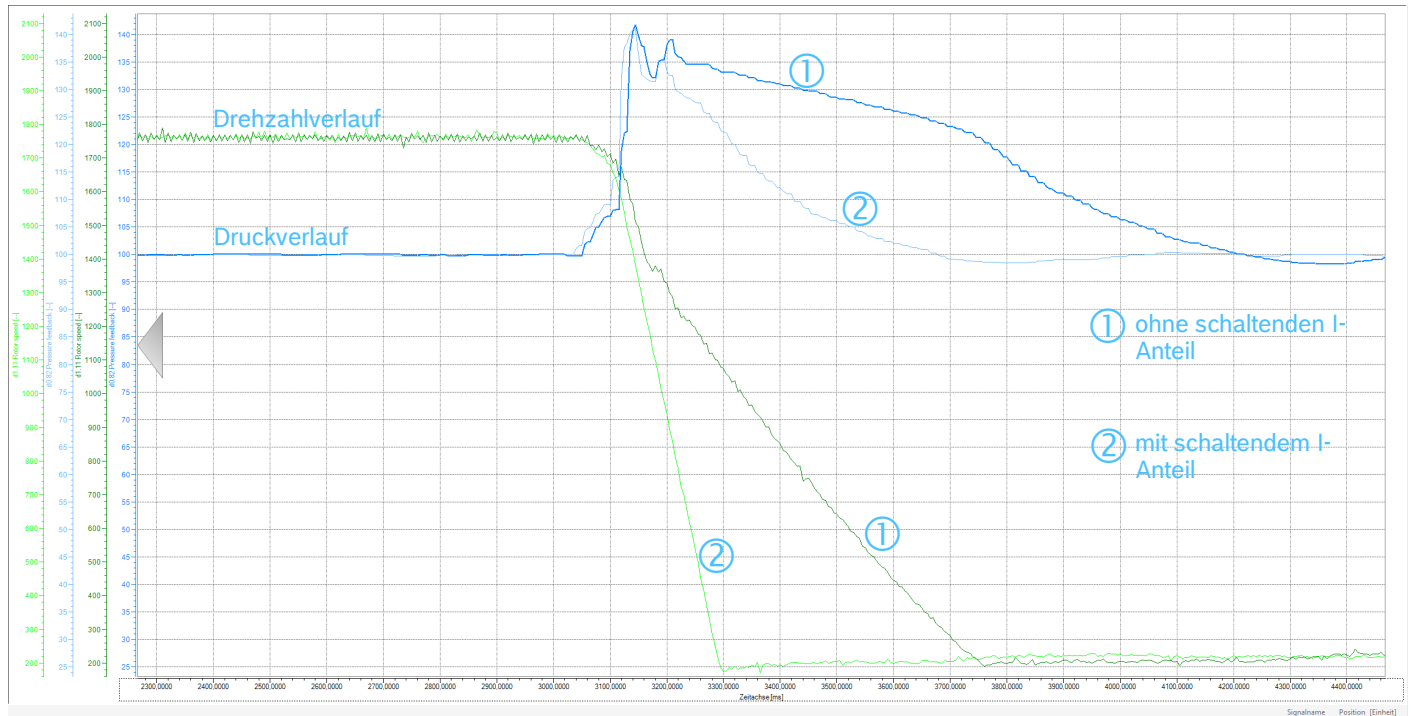


Abb. 32: Auswirkung Schaltender I-Anteil

5.5.5 Beschleunigungsbegrenzung

Tabelle 22: Liste der Parameter für die Einstellung der Begrenzung

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
E0.26	Beschleunigungszeit	0,1...6000,0 s	0,5/1,0 ¹⁾
E0.27	Verzögerungszeit	0,1...6000,0 s	1,0

1) Abhängig von gewähltem CytroPac

Die maximal zulässigen Beschleunigungen bzw. Verzögerungen sind in den Parametern [E0.26] bzw. [E0.27] hinterlegt.



Der Wert bezieht sich jeweils auf eine Drehzahl von 4000 rpm. Der Wert für die Beschleunigung [E0.26] darf nicht verringert werden, da sonst kein sicherer Betrieb mehr gewährleistet werden kann.

Die Beschleunigungsbegrenzung von beispielsweise 0,5 Sekunden [E0.26] entspricht einer Beschleunigung von:

$$a = \frac{2 * \pi * n}{t * 60} = \frac{2 * \pi * 4000 \text{ rpm}}{0,5 \text{ s} * 60} = 838 \text{ rad/s}^2$$

Schneller darf der Antrieb nicht beschleunigen.

Tabelle 23: Variablen der Formel zur Beschleunigungsberechnung

Variable	Einheit	Beschreibung
a	rad/s ²	Beschleunigung
n	rpm	Drehzahl, auf die in der Zeit t beschleunigt wird
t	s	Zeit der Beschleunigungsbegrenzung [E0.26]

Die Verzögerungsrampe [E0.27] könnte bis auf den Wert von 0,5 s verringert werden. Sollte es in einem Betriebspunkt beim Verzögern zu einem Überspannungsfehler (OE-x Fehler) kommen, ist der Wert wieder anzuheben.

5.5.6 Bewertung der aktuellen Beschleunigung bzw. Verzögerung

Beim Optimieren der Anlage mit der Oszilloskopfunktion von IndraWorks Ds muss die gefahrene Drehzahlrampe bewertet werden, um zu entscheiden, ob man den Druckregler noch stärker stellen kann oder ob man schon an der Beschleunigungsbegrenzung von 838 rad/s² fährt.

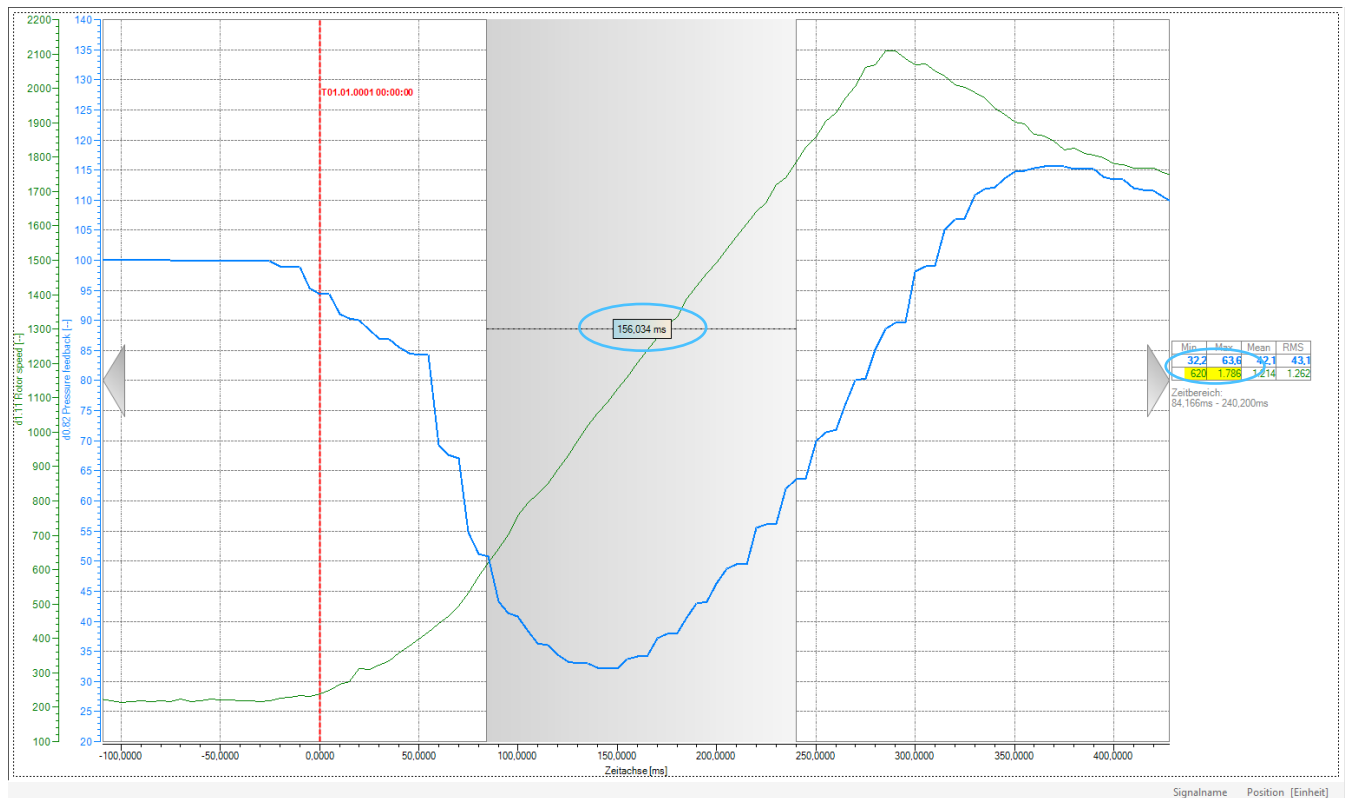


Abb. 33: Auswertung Beschleunigung

Dazu sucht man sich wie in der Beispielmessung einen möglichst linearen Beschleunigungsbereich des Drehzahlwertes [d1.11] heraus und ermittelt das Δn und das Δt .

$$\Delta n = 1786 \text{ rpm} - 620 \text{ rpm} = 1166 \text{ rpm}$$

$$\Delta t = 0,156 \text{ s}$$

$$\Rightarrow a = \frac{2 * \pi * 1166 \text{ rpm}}{0,156 \text{ s} * 60} = 778 \text{ rad/s}^2$$

Da der Wert der Beschleunigung geringer ist als die maximalen 838 rad/s^2 , kann der Antrieb noch dynamischer über die Druckreglereinstellungen parametrierbar werden.

5.5.7 p/Q-Parametersatz-Umschaltung (über Parametereingang)

Diese Funktion dient zur Umschaltung auf andere fest eingestellte Parameter für die p/Q-PID-Regelung oder es kann eine andere Minimaldrehzahl vorgegeben werden. Als Standardeinstellung wird der p/Q-Parametersatz [0] [F3.12...F3.19] ausgewählt. Es kann auch während des Betriebs auf Parametersatz [1] [F3.32...F3.39] umgeschaltet werden. Der Parametersatz [1] [F3.32...F3.39] hat die gleiche Funktion wie der Parametersatz [0] [F3.12...F3.19].

Die Umschaltung geschieht über einen digitalen Eingang Pin 7 (Parametereingang 1 – Eingang X4) oder Pin 8 (Parametereingang 2 – Eingang X5) der Schnittstelle 15X1 (siehe Kapitel [5.2 Ein- und Ausgänge \(Relaisausgänge, Parametereingänge\)](#)).

Um diese Funktion freizuschalten setzen Sie den Parameter [F3.00] auf 1.

Welcher p/Q-Parametersatz ausgewählt ist, wird in Parameter [F3.01] angezeigt (0...1).

Konfigurationsbeispiel:

Im Auslieferungszustand sind beide Parametereingänge als Eingänge für Drucksollwerte eingestellt (Auswahl Drucksollwert Bit0 und Bit1).

Falls gewünscht ist, über Digitaleingänge 2 Drucksollwerte vorzugeben und den p/Q-Parametersatz umzuschalten, empfiehlt Bosch Rexroth, diese wie folgt einzustellen (siehe folgende Tabellen).

Tabelle 24: Voraussetzung p/Q-Parametersatz Umschaltung und Drucksollwert umschaltbar

Parameter	Name	Einstellbereich	Wert
F2.19	Eingang X4 ¹⁾	Auswahl Drucksollwert Bit0	1
F2.20	Eingang X5 ²⁾	Auswahl p/Q-Parametersatz	3
F1.03	Drucksollwert Quelle	Über digitalen Eingang auswählen	1
F3.00	Quelle Auswahl p/Q-Parameter	Digitaler Eingang	1

1) Schnittstelle 15X1 Pin 7 (Parametereingang 1)

2) Schnittstelle 15X1 Pin 8 (Parametereingang 2)

Tabelle 25: Parameter p/Q-Parametersatz Umschaltung und Drucksollwert umschaltbar

Auswahl Drucksollwert Bit0	15X1 Pin 7 (Eingang X4)	0	1	0	1
Auswahl p/Q-Parametersatz	15X1 Pin 8 (Eingang X5)	0	0	1	1
F1.04		0	1	0	1
F3.01		0	0	1	1
Drucksollwert		F1.05	F1.06	F1.05	F1.06



Es ist auch möglich, den Parametereingang 1 anders zu konfigurieren, um z. B. eine andere Funktion auszulösen, oder über diesen die Volumenstromsollwerte umzuschalten und Parametereingang 2 abweichend zu belegen.

5.5.8 Nur Premium und Premium M12: p/Q-Parametersatz-Umschaltung über Kommunikation

Diese Funktion dient zur Umschaltung während des Betriebs auf andere fest eingestellte Parameter für die p/Q-PID-Regelung oder für die Vorgabe einer anderen Minimaldrehzahl. Der Parameter [F0.20] ASF-Steuerwort ist über Feldbus zyklisch beschreibbar. Das ASF-Steuerwort muss über Bit7 = 1 dauerhaft aktiv geschaltet sein. Nun kann man über Bit3 den p/Q-Parametersatz umschalten. Hierzu muss im Frequenzumrichter der Parameter [F3.00] auf 2 gesetzt sein (siehe [Tabelle 26: Voraussetzung p/Q-Parametersatz Umschaltung über Kommunikation](#)).

Tabelle 26: Voraussetzung p/Q-Parametersatz Umschaltung über Kommunikation

Parameter	Name	Einstellbereich	Wert
F3.00	Quelle Auswahl p/Q-Parameter	Kommunikation	2
F0.20 Bit7	ASF-Steuerwort	0: Inaktiv 1: Aktiv	1
F0.20 Bit3	Auswahl der p/Q-Parametergruppe	0: Parametergruppe 0 1: Parametergruppe 1	

5.6 Hydraulik-Softstart und separate Beschleunigungsrampe

Tabelle 27: Liste der Parameter für den Hydraulik-Softstart

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
F4.20	Softstartverzögerung p/Q-Sollwert	0,0...1.000,0 s	0,0 ... 1,0 ¹⁾
F4.21	Untergrenze für Drucksollwert	0,0...[F4.22] bar	5,0
F4.23	Untergrenze für Volumenstromsollwert	0...[F4.24] rpm	200
F4.25	Beschleunigungszeit Hydraulik-Softstart	0,1...6.000,0 s	5,0

1) Abhängig von Standardparametrierung

Die Softstart-Funktion dient der Reduzierung des p/Q-Sollwerts und der Beschleunigung während des Anfahrens aus dem Stillstand, um eine zu hohe Beschleunigung oder einen potenziellen Überstrom während des Anfahrens zu minimieren. Diese Funktion ist ggfs. bei Auslieferung bereits aktiv ([F4.20] > 0). Somit werden die p/Q-Sollwerte und die Beschleunigungszeit in der Zeitspanne [F4.20] nach jedem Run-Befehl auf [F4.21], [F4.23] und [F4.25] begrenzt.



Nur wenn der p/Q-Sollwert-Softstart aktiv ist, wird die Beschleunigungszeit der Hydraulik-Softstart-Funktion aktiviert.

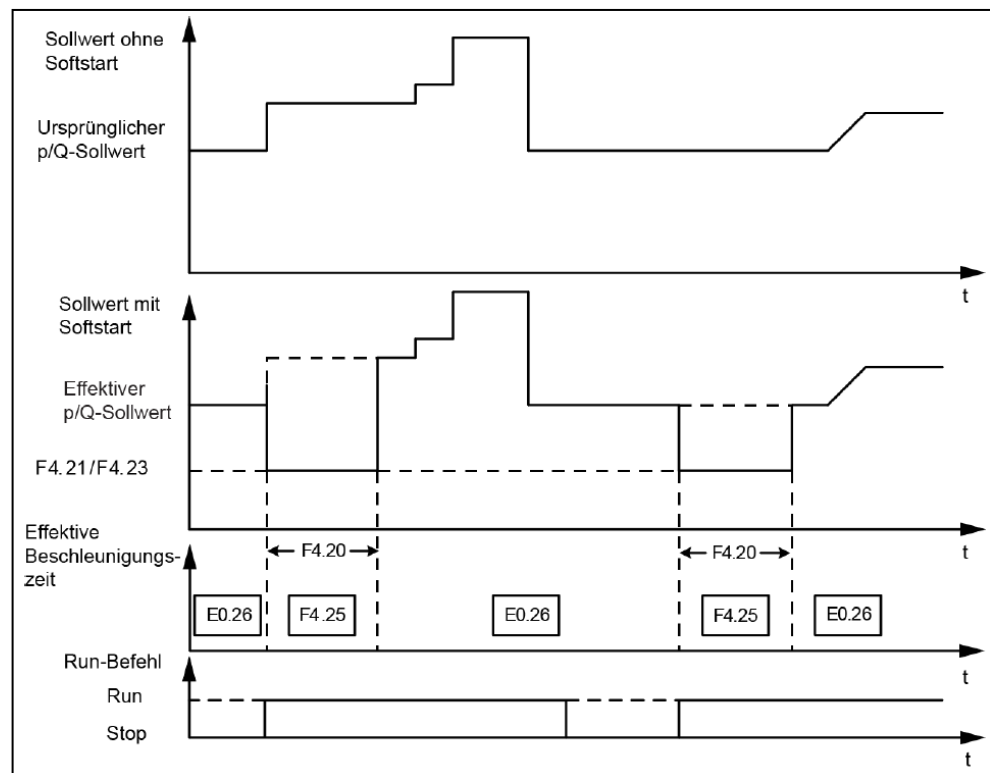


Abb. 34: Hydraulik-Softstart

5.7 Sleep-/Wake-up-Funktion

Diese Funktion dient dazu, je nach Art der Lasten in den tatsächlichen Anwendungen möglichst hohe Energieeinsparungen zu erzielen, z. B. für ein Hydrauliksystem mit kleiner Leckage oder Speicher. Diese Funktion wird im PID-Regelungsmodus ausgeführt. Wenn die FcP 5020-ASF aktiv ist, wird sie dem p/Q-PID-Regler in der ASF zugewiesen; gleichzeitig wird der grundlegende PID-Regler des EFC deaktiviert.



Die Hydraulik Softstart-Funktion ist bei jedem Wake-up aus dem Sleep-Modus aktiv. Diese sollte durch [F4.20] = 0 deaktiviert werden.

Tabelle 28: Liste der Parameter für die Sleep-/Wake-up-Funktion

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
E5.15	Sleep-Level	0,00...[E0.09] Hz	0,0
E5.16	Sleep-Verzögerung	0,0...3.600,0 s	60,0
E5.19	Wake-up-Level	0,0...100,0 %	0,0
E5.20	Wake-up-Verzögerung	0,2...60,0 s	0,5



Umrechnung Drehzahl (n) in Frequenz (f): $f = \frac{n}{30}$

Der Frequenzumrichter kann in den Sleep-Modus geschaltet werden, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- [PID-Istwert] > Drucksollwert (x [E5.19] „Wake-up-Level“)¹⁾
- [PID-Ausgang] < [E5.15] „Sleep-Level“
- [Dauer] t \geq [E5.16] „Sleep-Verzögerung“

1) Entfällt ab ASF-Version 01V16



- PID-Istwert bedeutet der Druckistwert im FcP 5020. Wake-up-Level hat die Einheit Prozent. Dieser Prozentwert bezieht sich auf den Drucksollwert in bar.
- PID-Ausgang bedeutet der Drehzahlausgang vom p/Q-Regler im FcP 5020 ohne Drehzahlrampe aus [E0.26] bzw. [E0.27]. Dieser Wert hat die gleiche Einheit wie das Sleep-Level, nämlich Hz.

Die folgende Abbildung zeigt den Sleep- und Wake-up-Prozess:

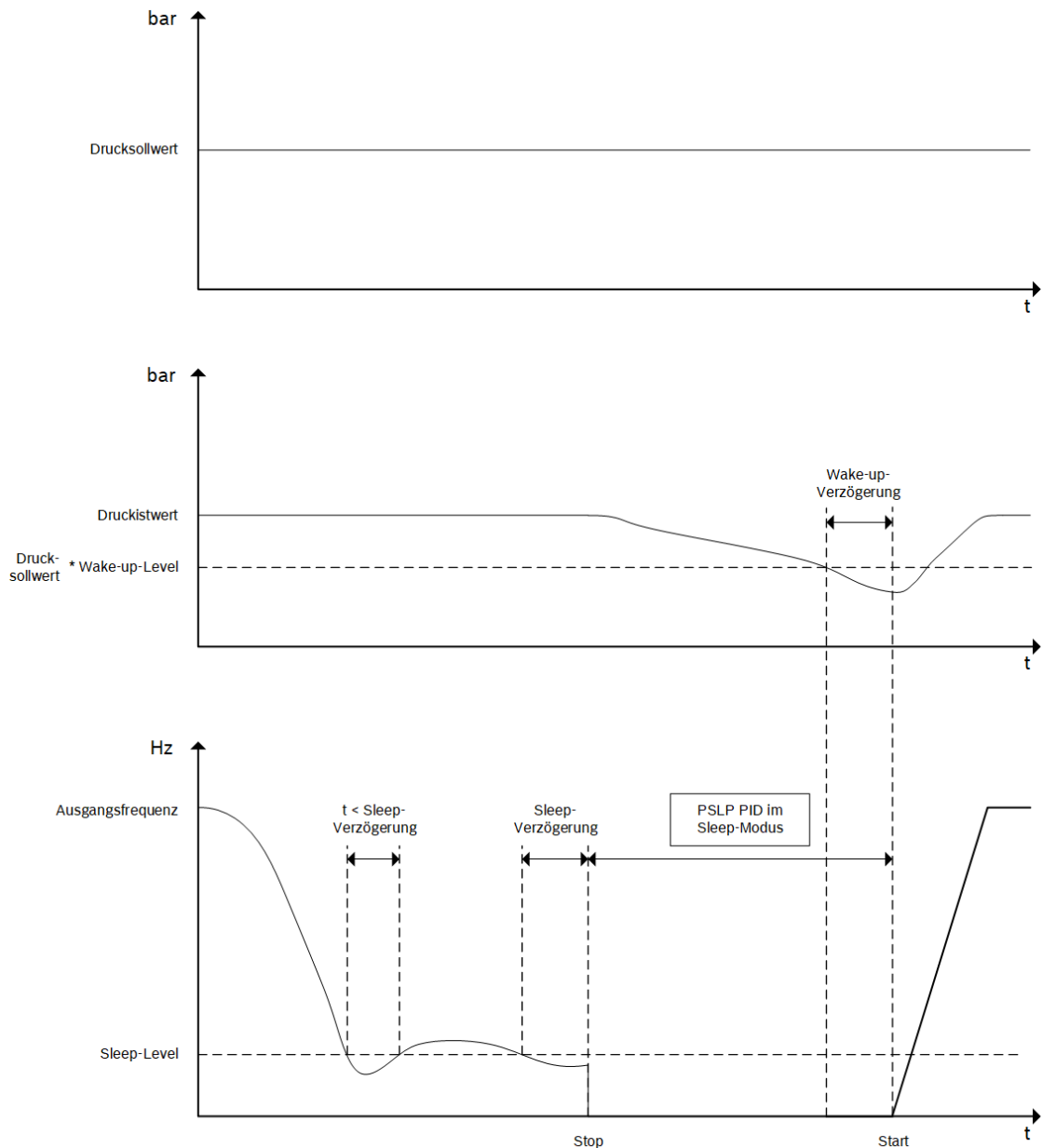


Abb. 35: Sleep- und Wake-up-Prozess

Nach der [E5.16] „Sleep-Verzögerung“ wechselt der PID-Regler in den Sleep-Modus. Im Sleep-Modus stoppt der Frequenzumrichter die Leistungsausgabe, und im Achsstatus wird „PSLP PID im Sleep-Modus“ angezeigt. In der Premium- und Premium M12-Ausführung bekommt man im Bit1 von [H0.02] Erweitertes Statuswort angezeigt, ob sich das CytroPac im Sleep-Modus befindet.

Während der Frequenzumrichter sich im Sleep-Modus befindet, überwacht er den PID-Istwert und wird reaktiviert, wenn die folgenden zwei Bedingungen erfüllt sind:

- [PID-Istwert] < Drucksollwert x [E5.19] „Wake-up-Level“
- [Dauer] $t \geq$ [E5.20] „Wake-up-Verzögerung“

Nach dem Reaktivieren nimmt der Frequenzumrichter den Betriebsstatus wieder auf, in dem er sich vor dem Wechsel in den Sleep-Modus befunden hatte.

Alternativ lässt sich die Sleep/Wake-Funktion auch über den Sytronix FcP 5020-Dialog konfigurieren (siehe folgende Abbildungen).

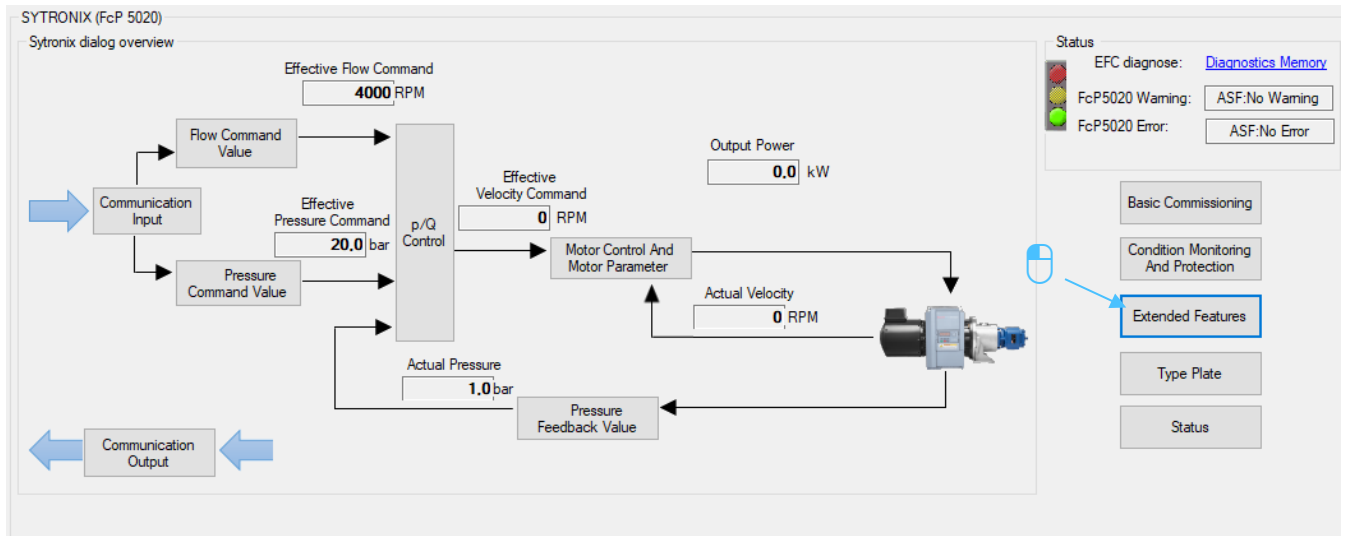


Abb. 36: Konfiguration Sleep/Wake-Funktion 1/2

The screenshot shows the 'Extension Function' dialog box with the 'Sleep/wake function' tab selected. The 'Pump protection control word' is set to 'Sleep/wake function'. The configuration is divided into 'Sleep When' and 'Wake up When' sections. The 'Sleep When' section includes: 'Pressure feedback' (1.0 bar) is greater than 'pressure command' (20.0 bar), multiplied by 'wake level' (90.0 %); 'PID Output' is less than 'sleep level' (0.00 Hz); and 'duration' is greater than 'sleep delay' (60.0 s). The 'Wake up When' section includes: 'Pressure feedback' (1.0 bar) is less than 'pressure command' (20.0 bar), multiplied by 'wake up level' (90.0 %); and 'duration' is greater than 'wake delay' (0.5 s). Blue hyperlinks [E5.15], [E5.16], and [E5.19] are visible next to the sleep level, sleep delay, and wake up level parameters respectively. A mouse cursor is pointing at the 'Sleep/wake function' tab.

Abb. 37: Konfiguration Sleep/Wake-Funktion 2/2

5.8 Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation

Die Funktion für die Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation dient zum Reduzieren von Druckeinbrüchen bzw. Drucküberschreitungen. Angestoßen werden die Funktionen über digitale Eingänge (Parametereingänge), die von der Kunden-SPS gesetzt werden. Diese Funktion muss zeitlich vor dem zu kompensierenden Ereignis gestartet werden, um rechtzeitig entgegenwirken zu können.

- ▶ Setzen Sie das Steuerbit Bit4 von [F4.03], um diese Funktion zu aktivieren, und konfigurieren Sie den entsprechenden digitalen Eingang (Parametereingang 1 oder 2) auf 20 für die Druckabfallkompensation oder 21 für die Drucküberschreitungskompensation (siehe [Tabelle 29: Beispielhafte Konfiguration für Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation](#)).
- Geht der Digitaleingang auf 1, wird der Drucksollwert mit dem Wert von [F4.45 bzw. F4.46] modifiziert (addiert bzw. subtrahiert).
- Wenn der digitale Eingang 0 ist, wird der effektive Drucksollwert auf den Ursprungswert zurückgesetzt.

Tabelle 29: Beispielhafte Konfiguration für Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation

Parameter	Name	Einstellbereich	Wert
F2.19	Eingang X4 ¹⁾	Auslöser Druckabfallkompensation	20
F2.20	Eingang X5 ²⁾	Auslöser Drucküberschreitungskompensation	21
F4.45	Boost für Druckabfallkompensation	0,0...1.000,0 bar	Wert für gewünschten Boost
F4.46	Reduzierung für Drucküberschreitungskompensation	-1.000,0...0,0 bar	Wert für gewünschte Reduzierung

1) Schnittstelle 15X1 Pin 7 (Parametereingang 1)

2) Schnittstelle 15X1 Pin 8 (Parametereingang 2)

Die Schaltzeit für den digitalen Eingang sollte abhängig von der Anwendung optimiert werden.

Alternativ können die Funktion über den Sytronix FcP 5020-Dialog aktiviert, sowie die Werte für Boost und Reduzierung eingetragen werden (siehe folgende Abbildungen).

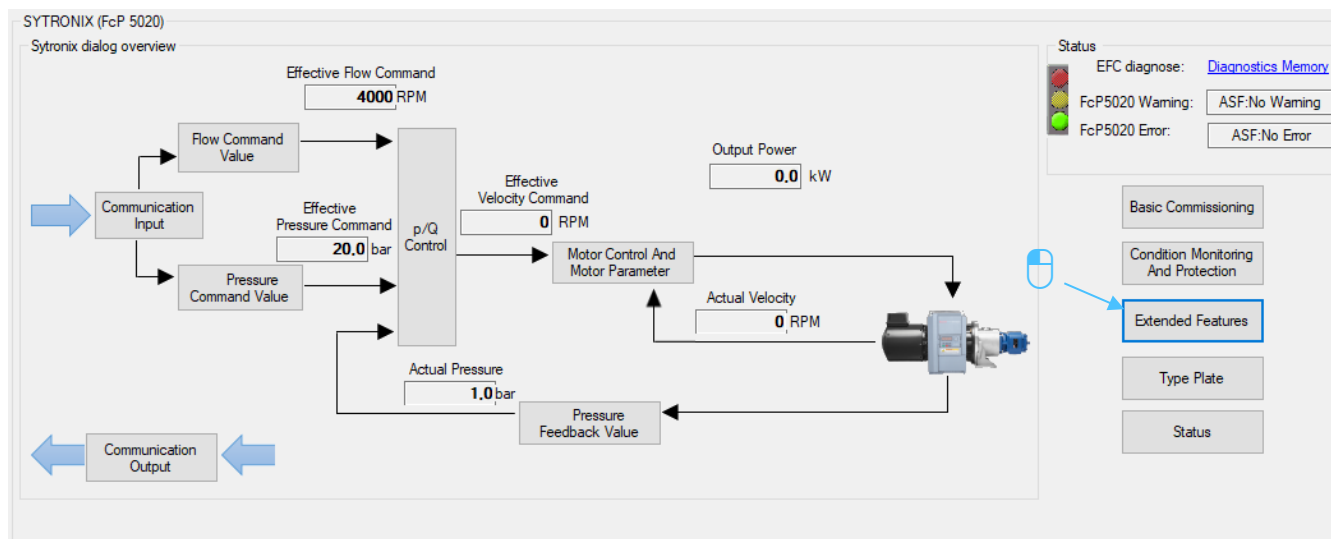


Abb. 38: Konfiguration Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation 1/2

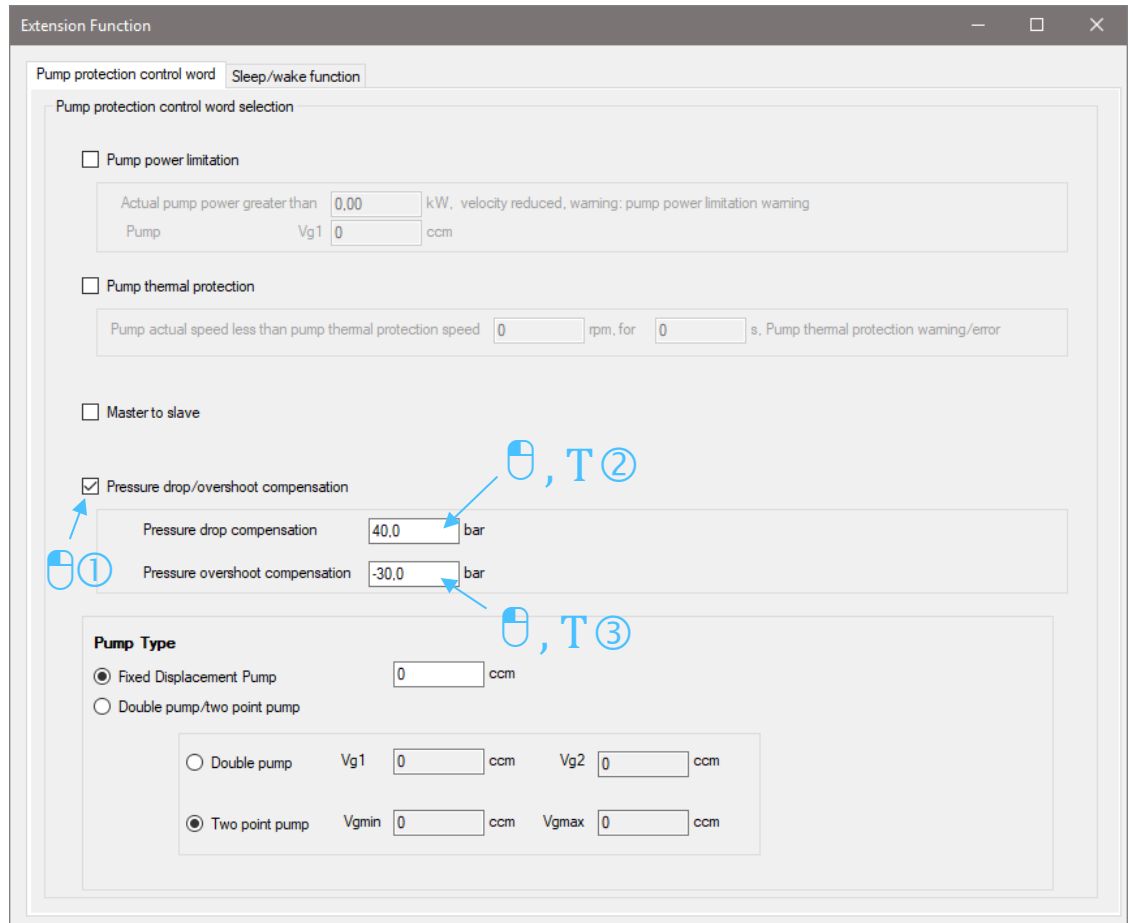


Abb. 39: Konfiguration Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation 2/2

5.9 Begrenzung der Pumpenleistung

Die Leistungsbegrenzung kann über Bit0 in [F4.03] aktiviert werden.

Die aktuelle Pumpenleistung lässt sich aus dem Druckwert, dem Drehzahlwert und dem Pumpenverdrängungsvolumen berechnen. Wenn die berechnete Pumpenausgangsleistung den Grenzwert für die Pumpenleistung [F4.35] überschreitet, wird die Drehzahl reduziert, um die Pumpenleistung wieder unter den Grenzwert zu bringen.

Tabelle 30: Liste der Parameter für die Begrenzung der Pumpenleistung

Parameter	Name	Einstellbereich	Wert
F4.30	Pumpe Vg1 ¹⁾	0...1.000 ccm	Schluckvolumen der Pumpe
F4.35	Pumpenleistung ²⁾	0,00...315,00 kW	Auf den zu begrenzenden Wert einstellen

1) Das CytroPac ist mit 4 verschiedenen Pumpengrößen erhältlich (4/5,5/8/11 ccm)

2) Das CytroPac ist in 4 verschiedenen Leistungsstufen erhältlich (1,5/2,2/3/4 kW)

Alternativ lässt sich die Begrenzung der Pumpenleistung auch über den Sytronix FcP 5020-Dialog konfigurieren (siehe folgende Abbildungen).

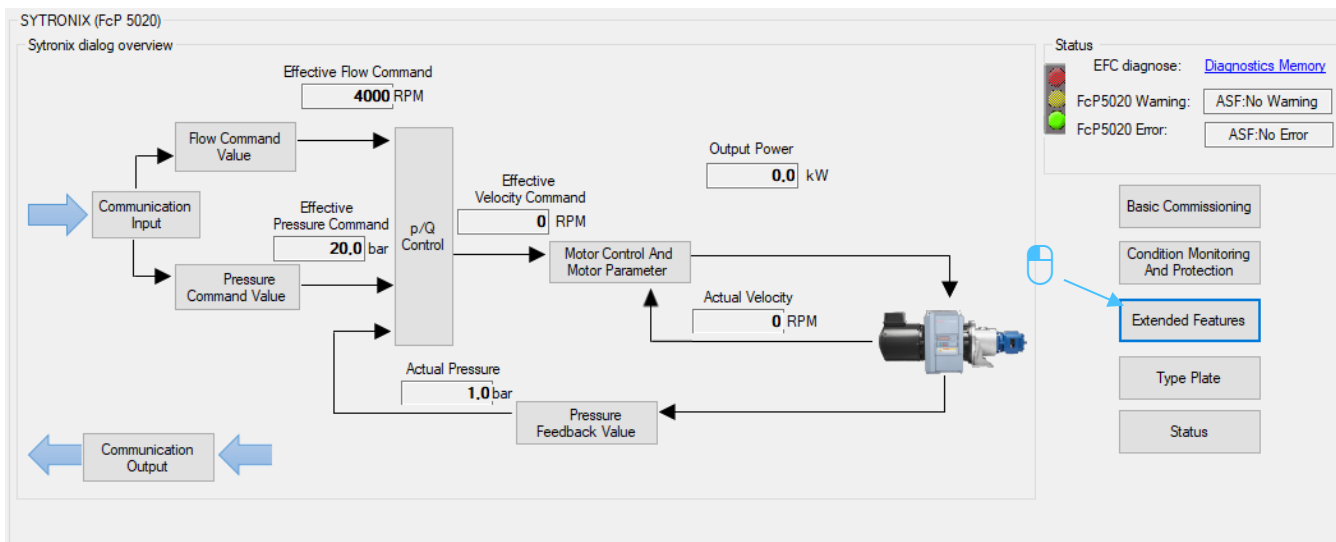


Abb. 40: Konfiguration Leistungsbegrenzung der Pumpe 1/2

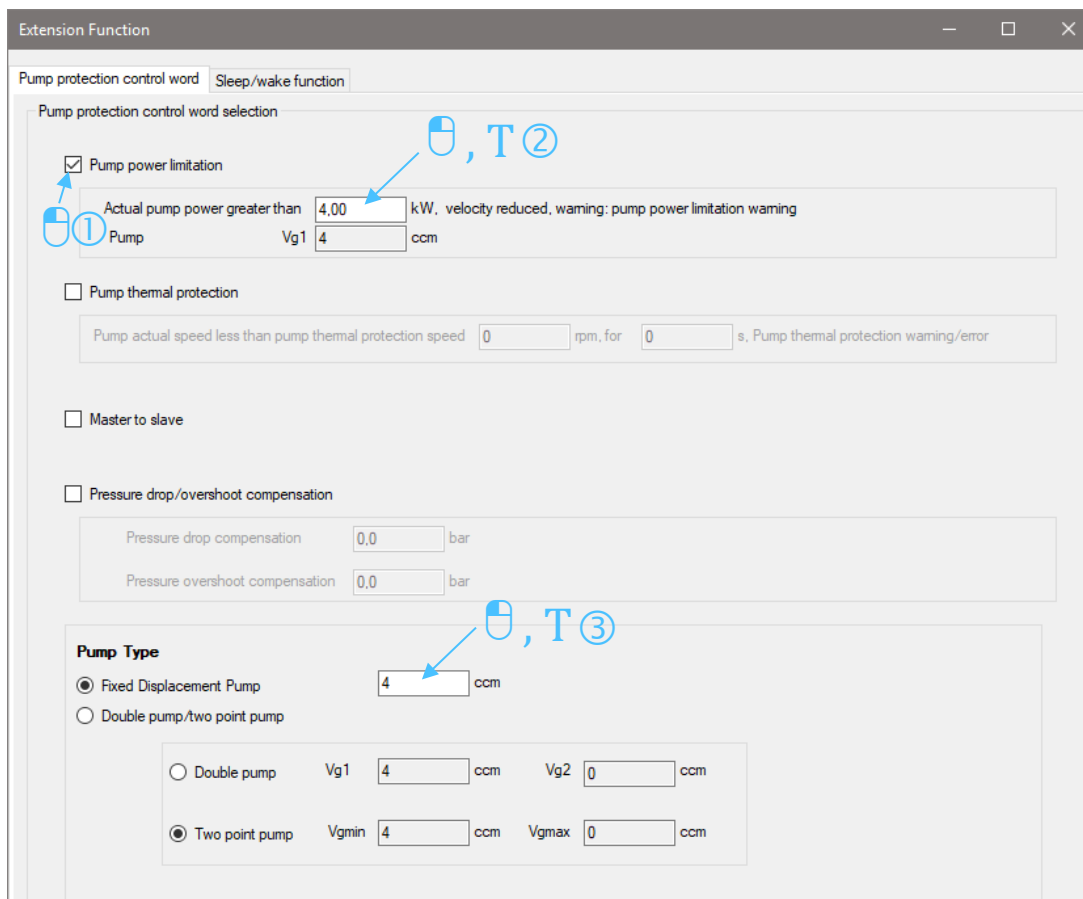


Abb. 41: Konfiguration Leistungsbegrenzung der Pumpe 2/2

6 Schutzfunktionen

6.1 Istdrucküberwachung

Diese Überwachung ist im Auslieferungszustand deaktiviert.

Tabelle 31: Liste der Parameter für die Erkennung von Überdruck

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
F4.00	Konfigurationswort Schutzfunktion	0...15 Bit0: Drucksensorfehler (PSF) Bit1: Istdrucküberwachung Bit2: Grenzwert max. p/Q-Sollwert Bit3: Ölwechselerkennung	4
F4.15	Maximaler Systemdruck (Warnung)	0,0...[F4.16] bar	500,0
F4.16	Maximaler Pumpendruck (Fehler)	[F4.15]...4.000,0 bar	1000,0
F4.17	Maximaler Systemdruck (Warnung) Zeitverzögerung	0,0...6000,0 s	0,0
F4.18	Maximaler Pumpendruck (Fehler) Zeitverzögerung	0,0...6000,0 s	0,0

Die Funktion zur Erkennung von Druckistwerten kann über Bit1 des Parameters [F4.00] aktiviert werden.



Die Funktion für die Istdrucküberwachung ist ununterbrochen aktiv, unabhängig davon, ob der Antrieb in Betrieb oder im Standby-Modus ist.

[F4.15]: Wenn der Druckistwert [F4.15] bar [F4.17] Sekunden lang überschreitet, wird aufgrund der Überschreitung des maximal zulässigen Systemdrucks durch den Druckistwert die Warnung ([d0.88] = 1) ausgelöst.

[F4.16]: Wenn der Druckistwert [F4.16] bar [F4.18] Sekunden lang überschreitet, wird aufgrund der Überschreitung des Grenzwerts für den Pumpendruck durch den Druckistwert der Fehler ([d0.89] = 1) ausgelöst, und der Antrieb wird gestoppt.

Alternativ lässt dich die Istdrucküberwachung auch über den Sytronix FcP 5020-Dialog konfigurieren (siehe folgende Abbildungen).

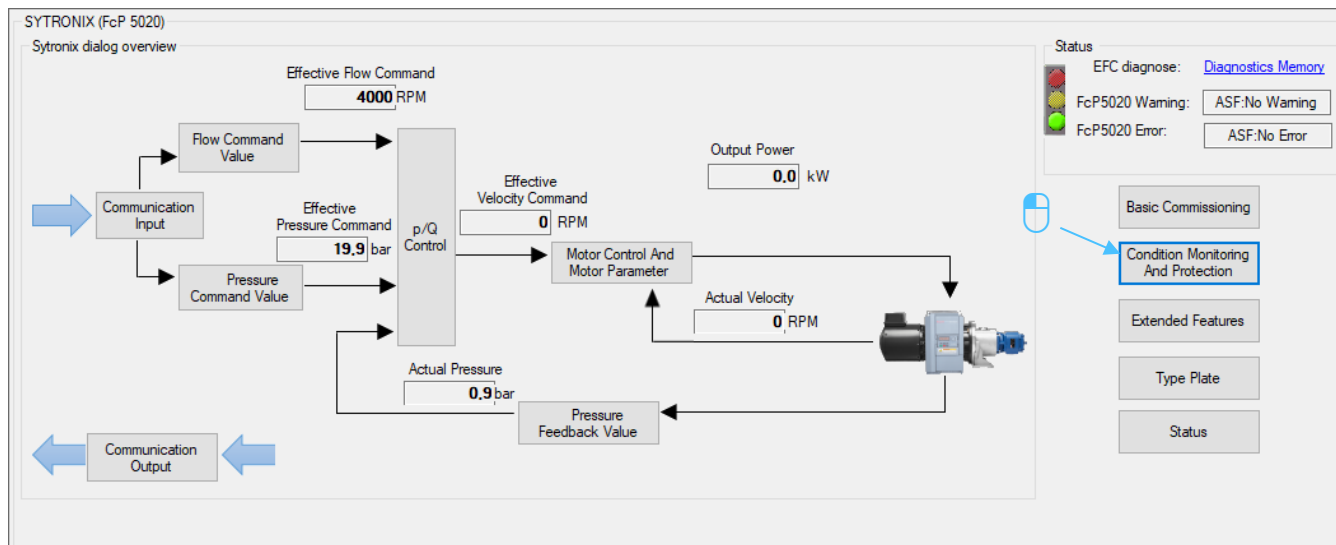


Abb. 42: Konfiguration Istdrucküberwachung 1/2

The Condition Monitoring configuration window includes the following sections:

- Pressure Feedback failure monitoring (PSF, only needed for voltage pressure sensor)
- Negative Velocity:** Velocity 0 less than -1 rpm, for time greater than 10.0 seconds, PSF Error
- Positive Velocity:** Velocity 0 greater than 200 rpm, for time greater than 2.0 seconds, and sensor feedback < 0.1 bar, PSF error
- Standby:** Pressure feedback is greater than 5.0 bar, and dp/dt < 1 bar / 1.0 seconds, and for time greater than 2 * 1.0 seconds, PSF error
- Actual pressure monitoring:**
 - Pressure feedback 0.9 bar, Greater than 500.0 bar, warning: Pressure feedback exceed limit
 - Greater than 1000.0 bar, error: Pressure feedback exceed pump limit
- Maximal pressure/flow command limitation:**
 - Pressure Command greater than 240.0 bar, Pressure Command = 240.0 bar, warning: Pressure command exceed limit
 - Flow Command greater than 4000 rpm, Flow Command = 4000 rpm, warning: Flow command exceed limit
- Minimal pressure/flow command limitation:**
 - Pressure Command less than 5.0 bar, Pressure Command = 5.0 bar, warning: Pressure command exceed limit
 - Flow Command less than 200 rpm, Flow Command = 200 rpm, warning: Flow command exceed limit
- Oil change detection:**
 - Oil operating time 5 Greater than 19 000 hours, warning: Oil change warning
 - Greater than 20 000 hours, error: Oil change error
 - Reset Oil Operating Time

Abb. 43: Konfiguration Istdrucküberwachung 2/2

6.2 Grenzwert für Druck- und Volumenstromsollwert

Diese Überwachung ist im Auslieferungszustand aktiviert.

Tabelle 32: Liste der Parameter für den Grenzwert für den Druck- und Volumenstromsollwert

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
F4.00	Konfigurationswort Schutzfunktion	0...15 Bit0: Drucksensorfehler (PSF) Bit1: Istdrucküberwachung Bit2: Grenzwert max. p/Q-Sollwert Bit3: Ölwechselerkennung	4
F4.21	Untergrenze für Drucksollwert	0,0...[F4.22] bar	5,0
F4.22	Obergrenze für Drucksollwert	[F4.21]...1.000,0 bar	240,0
F4.23	Untergrenze für Volumenstromsollwert	0...[F4.24] rpm	200
F4.24	Obergrenze für Volumenstromsollwert	[F4.23]...5.000 rpm	4000

Die Begrenzung für den minimalen Druck- und Volumenstromsollwert ([F4.21 und F4.23]) ist immer aktiv, unabhängig von einem Steuerbit. Das bedeutet, wenn der Druck- oder Volumenstromsollwert unter dem Wert in [F4.21 bzw. F4.23] liegt, wird er ohne Fehler- oder Warnmeldung auf den Wert in [F4.21 bzw. F4.23] begrenzt.

Die Begrenzung für den maximalen Druck- und Volumenstromsollwert sollte nicht deaktiviert werden. Diese Funktion prüft, ob der vom Kunden angegebene Druck- oder Volumenstromsollwert den in [F4.22 bzw. F4.24] festgelegten Grenzwert überschreitet. Überschreitet ein gegebener Sollwert den zugehörigen Grenzwert, wird der effektive Sollwert auf die Obergrenze eingeschränkt und ein Warnsignal wird ausgelöst.

Alternativ können die Grenzwerte für den Druck- und Volumenstromsollwert auch über den Sytronix FcP 5020-Dialog verändert werden (siehe folgende Abbildungen).

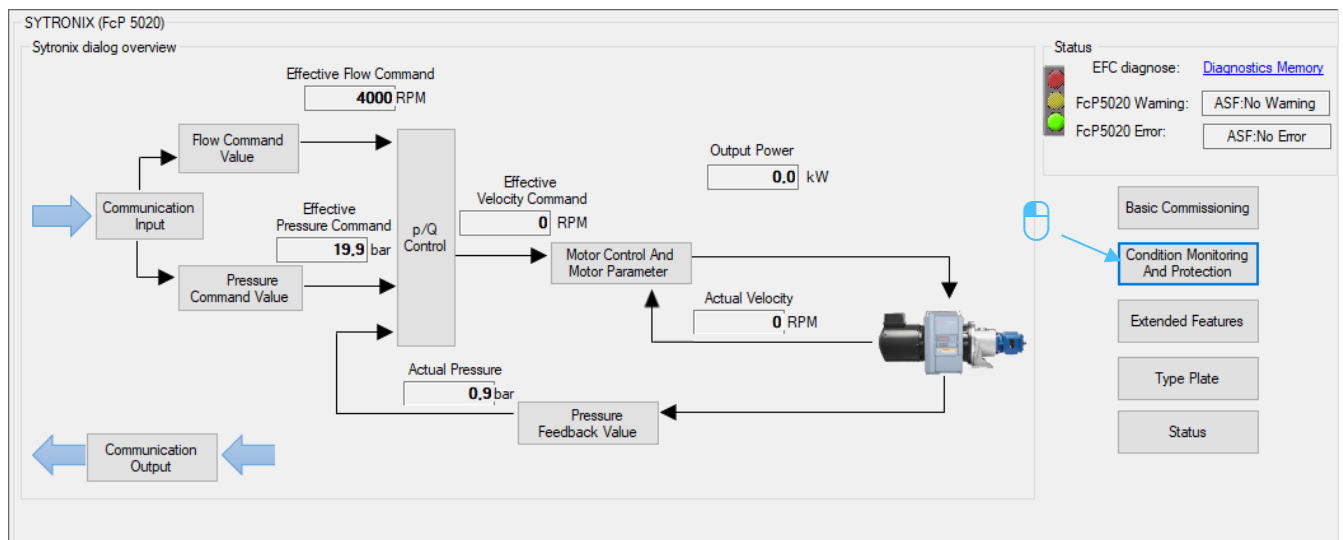


Abb. 44: Konfiguration Grenzwerte für Druck- und Volumenstromsollwert 1/2

Condition Monitoring

Pressure Feedback failure monitoring (PSF, only needed for voltage pressure sensor)

Negative Velocity

Velocity less than rpm, for time greater than seconds, PSF Error

Positive Velocity

Velocity greater than rpm, for time greater than seconds, and sensor feedback < 0.1 bar, PSF error

Standby

Pressure feedback is greater than bar, and dp/dt < 1 bar / seconds, and for time greater than 2 * seconds, PSF error

Actual pressure monitoring

Pressure feedback bar, Greater than bar, warning: Pressure feedback exceed limit
 bar, error: Pressure feedback exceed pump limit

Maximal pressure/flow command limitation

Pressure Command greater than bar, Pressure Command = bar, warning: Pressure command exceed limit
 Flow Command greater than rpm, Flow Command = rpm, warning: Flow command exceed limit

Minimal pressure/flow command limitation

Pressure Command less than bar, Pressure Command = bar, warning: Pressure command exceed limit
 Flow Command less than rpm, Flow Command = rpm, warning: Flow command exceed limit

Oil change detection

Oil operating time Greater than hours, warning: Oil change warning
 hours, error: Oil change error

Abb. 45: Konfiguration Grenzwerte für Druck- und Volumenstromsollwert 2/2

6.3 Ölwechselwarnung/-fehler

Diese Überwachung ist im Auslieferungszustand deaktiviert und kann über Bit3 von [F4.00] aktiviert werden.

Tabelle 33: Liste der Parameter für die Funktion für Ölwechsel-Warnung/-Fehler

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
F4.00	Konfigurationswort Schutzfunktion	0...15 Bit0: Drucksensorfehler (PSF) Bit1: Istdrucküberwachung Bit2: Grenzwert max. p/Q-Sollwert Bit3: Ölwechselerkennung	4
F4.51	Stunden für Warnung Ölwechsel	0...60.000 Stunden	19.000
F4.52	Stunden für Fehler Ölwechsel	0...60.000 Stunden	20.000
F4.53	Öleinsatzdauer	0...60.000 Stunden	0
F4.54	Öleinsatzdauer zurücksetzen	0...1	0

Die Öleinsatzdauer wird erfasst und in [F4.53] gespeichert, wenn der Frequenzumrichter zu laufen beginnt. Überschreitet die erfasste Dauer den Wert für eine Warnung oder einen Fehler in [F4.51] bzw. [F4.52], wird ein Warn- oder ein Fehlersignal generiert. Zum Zurücksetzen des Öleinsatzzeitgebers [F4.53] wird der Parameter [F4.54] = 1 verwendet.



Der Zeitzähler ist nur während des Betriebs des Antriebs aktiv (Freigabe gesetzt).

Alternativ kann die Öleinsatzdauer auch über den Sytronix FcP 5020-Dialog zurückgesetzt werden (siehe folgende Abbildungen).

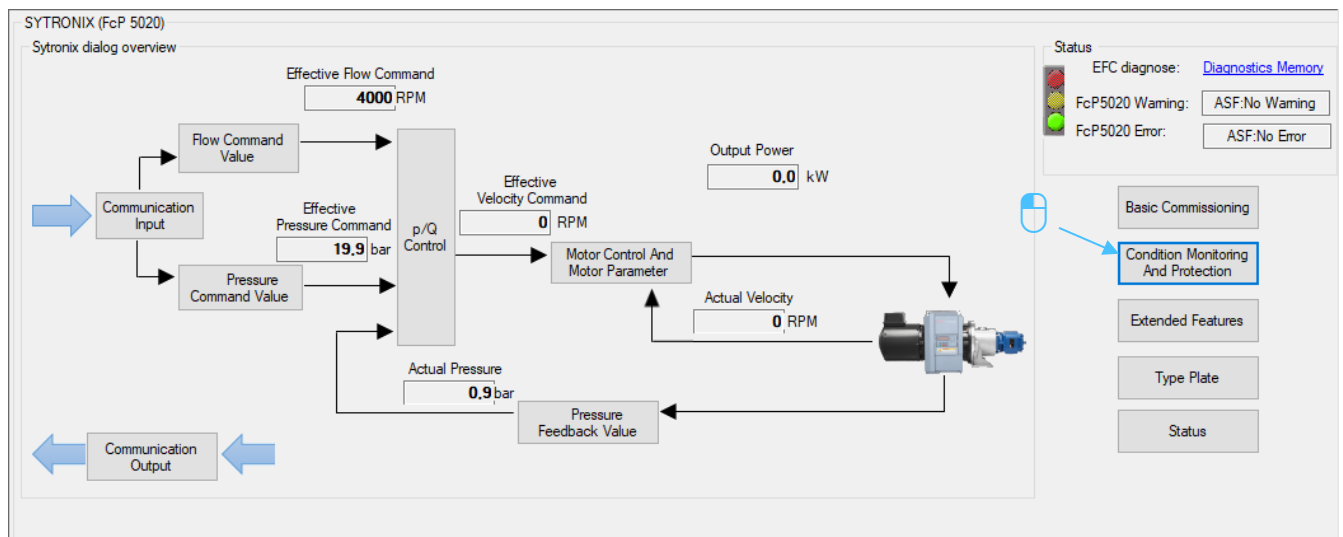


Abb. 46: Öleinsatzdauer zurücksetzen 1/2

Pressure Feedback failure monitoring (PSF, only needed for voltage pressure sensor)

Negative Velocity
Velocity less than rpm, for time greater than seconds, PSF Error

Positive Velocity
Velocity greater than rpm, for time greater than seconds, and sensor feedback < 0.1 bar, PSF error

Standby
Pressure feedback is greater than bar, and dp/dt < 1 bar / seconds, and for time greater than 2 * seconds, PSF error

Actual pressure monitoring

Pressure feedback bar, Greater than bar, warning: Pressure feedback exceed limit
 bar, error: Pressure feedback exceed pump limit

Maximal pressure/flow command limitation

Pressure Command greater than bar, Pressure Command = bar, warning: Pressure command exceed limit
 Flow Command greater than rpm, Flow Command = rpm, warning: Flow command exceed limit

Minimal pressure/flow command limitation

Pressure Command less than bar, Pressure Command = bar, warning: Pressure command exceed limit
 Flow Command less than rpm, Flow Command = rpm, warning: Flow command exceed limit

Oil change detection

Oil operating time Greater than hours, warning: Oil change warning
 hours, error: Oil change error

Abb. 47: Öleinsatzdauer zurücksetzen 2/2

6.4 Thermische Pumpenüberwachung

Diese Überwachung ist im Auslieferungszustand deaktiviert. Zum Schutz der Pumpe ist die Minimaldrehzahl ([F3.19/F3.39] Minimale Drehzahl des Systems) entsprechend eingestellt. Die thermische Pumpenüberwachung kann über Bit1 in [F4.03] aktiviert werden. Sie ist nur aktiv, wenn der Antrieb in Betrieb ist.

Tabelle 34: Liste der Parameter für die thermische Pumpenüberwachung

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
F4.36	Drehzahl thermische Pumpenüberwachung	0...5.000 rpm	500
F4.37	Zeitkonstante thermische Pumpenüberwachung	0...6.000 s	0

Die Pumpe kann sich bei niedriger Drehzahl überhitzen, wenn kein ausreichendes Öl-volumen für die Pumpenkühlung vorhanden ist. Die Funktion für die thermische Pumpenüberwachung erkennt, ob die Pumpendrehzahl den Drehzahlgrenzwert [F4.36] unterschreitet und gibt eine Warnung (bei [F4.37] = 0) oder eine Fehlermeldung nach der Zeit [F4.37] aus (wenn [F4.37] > 0). Einzelheiten dazu finden Sie in der folgenden Tabelle und Abbildung.

Tabelle 35: Schutzbedingung

Schutzbedingung	F4.36 (Drehzahl Schutz) = 0 rpm	F4.36 (Drehzahl Schutz) > 0 rpm
F4.37 (Zeitkonstante Schutz) = 0 s	Inaktiv	Warnung
F4.37 (Zeitkonstante Schutz) > 0 s	Inaktiv	Error

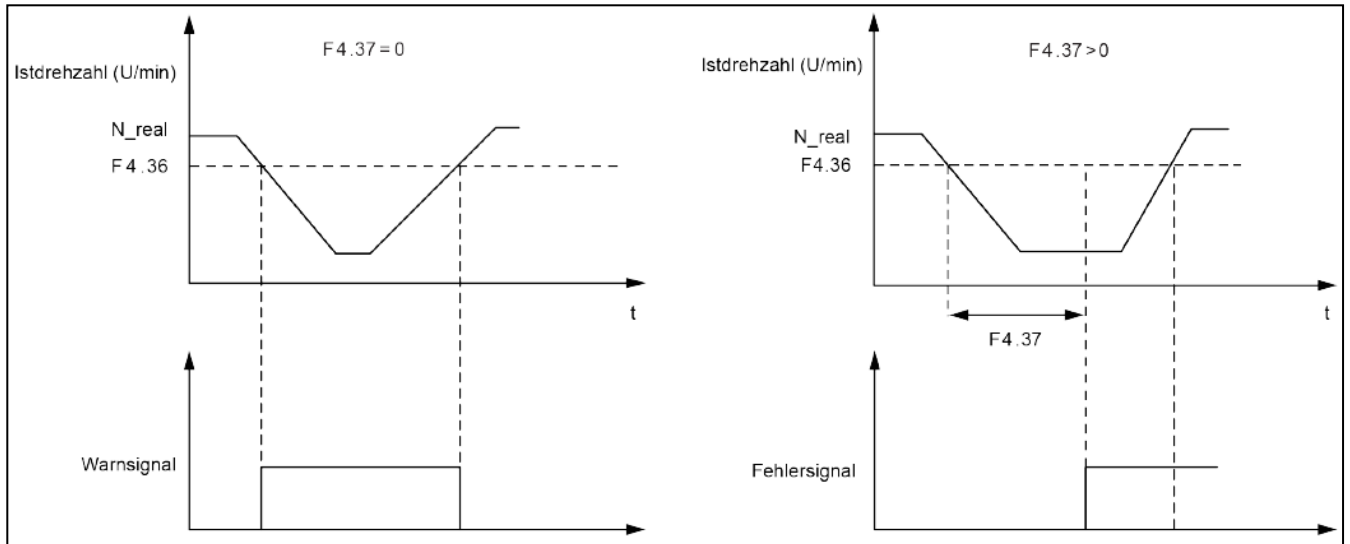


Abb. 48: Thermische Pumpenüberwachung

6.5 Sensorüberwachung

Die CytroPacs der Premium- und Premium M12-Ausführung verfügen über bereits verdrahtete Sensoren zur Überwachung des Hydrauliksystems. Diese sind bereits im Auslieferungszustand entsprechend parametrierbar (siehe folgende Tabelle). Die Blinkcodes der Status-LED sind im Kapitel [10.2 Status-LED](#) beschrieben.

Tabelle 36: Liste der Parameter für die Sensorüberwachung

Parameter	Name	Einstellbereich	Wert
F2.18	Eingang X3	Fehler Ölstand/-temperatur invertiert	16
F2.21	Eingang EX1	Warnung Ölfilter invertiert ¹⁾	13
F2.22	Eingang EX2	Warnung Öltemperatur	8
F2.23	Eingang EX3	Fehler Ölfilter invertiert ¹⁾	15
F2.24	Eingang EX4	Warnung Ölstand	7

1) Diese Signale werden automatisch verzögert, d. h. ein „true“-Signal, das länger als [F4.50] Sekunden ansteht, wird bestätigt.

„16: Fehler Ölstand/-temperatur invertiert“ ist die invertierte Auswertung für das Fehlersignal für Ölstand- und Temperaturfehler. Sowohl Ölstand- als auch Temperaturfehler werden über einen digitalen Eingang ausgewertet. Da eine Ölwarnung früher ausgegeben wird als ein Fehler, kann der Umrichter anhand der Warninformationen feststellen, ob es sich um einen „Ölstandfehler“ handelt, einen „Öltemperaturfehler“ oder um einen „Ölstands- oder Temperaturfehler“, wenn beide Warnungen vorliegen oder keine Warnung vorliegt.

Manche Signale sind für die Drahtbruchererkennung invertiert; d. h. „true“-Signal für keine/-n Warnung/Fehler, „false“-Signal für eine/-n Warnung/Fehler.

Alle Warn- und Fehlerinformationen werden von den Parametern [d0.88] und [d0.89] ausgegeben.



Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in Kapitel [10 Diagnose/Fehlersuche](#).

Unter „Monitoring“, „I/O Monitor“ können Sie überprüfen, welchen Zustand die Sensoren haben. Folgende Abbildung zeigt die Signale zum zugehörigen Eingang/Ausgang im Auslieferungszustand. CytroPac betriebsbereit, mit Öl befüllt, fehlerfrei und ohne Warnungen. Alle Sensoren liefern das entsprechende Signal.

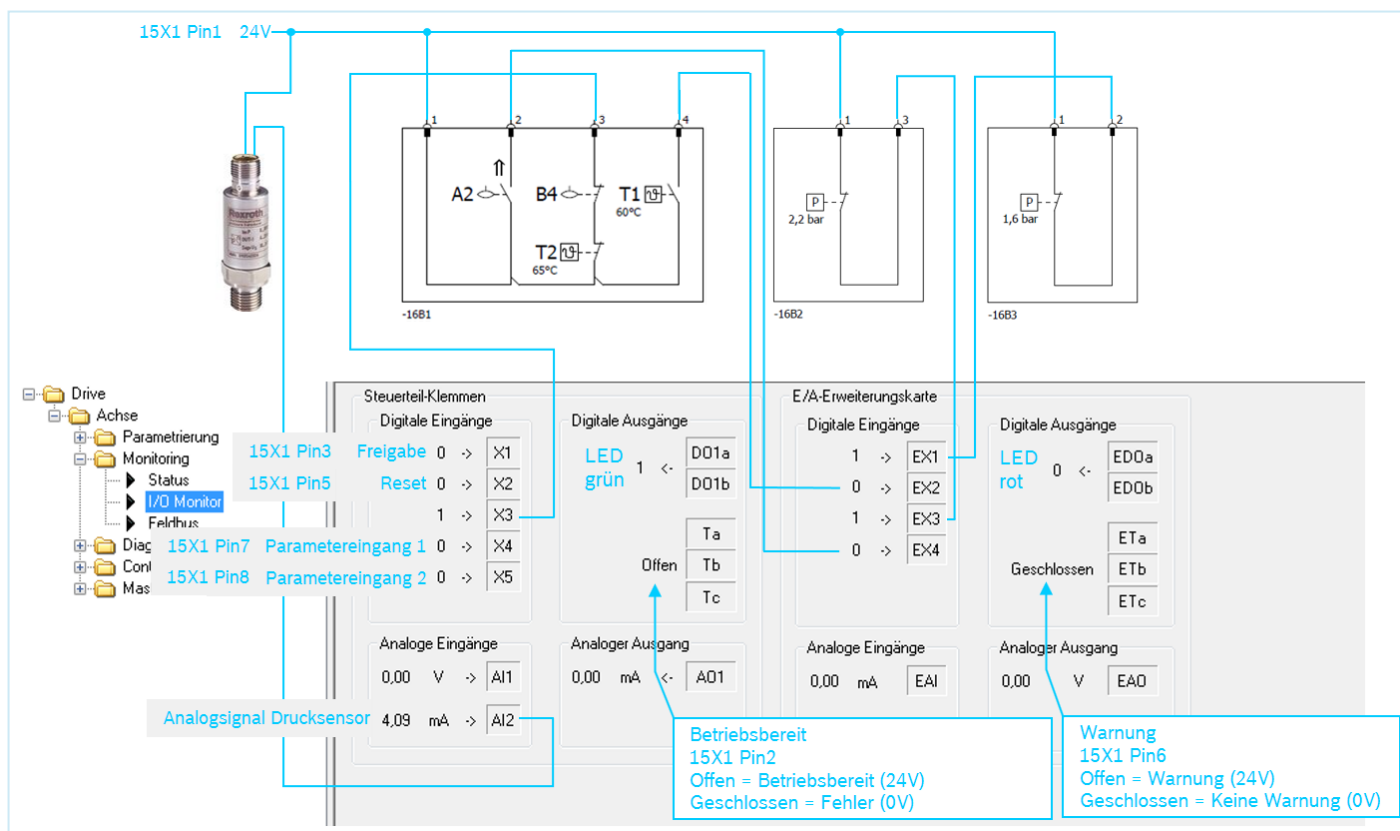


Abb. 49: I/O Monitor – Zuordnung der entsprechenden Signale

7 Premium und Premium M12

Alle bisher erläuterten Funktionen sind auch für das CytroPac der Premium- und Premium M12-Ausführung gültig. In diesem Kapitel werden Funktionen und die Feldbuskommunikation beschrieben, die ausschließlich für diese Ausführung gültig sind. Die Gerätebeschreibungsdateien für die unterschiedlichen Protokollvarianten stehen im Bereich „Downloads“ unter <https://www.boschrexroth.com/de/de/produkte/produktgruppen/elektrische-antriebe-und-steuerungen/frequenzumrichter/efc5610> zum Herunterladen bereit.

7.1 Feldbuskommunikation

Das CytroPac ist so eingestellt, dass alle Sollwerte über die Kommunikation erfolgen. Freigabe, Stopp und Reset werden über Bits im Steuerwort gesetzt, sowie Statusmeldungen über Bits in Statuswörtern signalisiert (siehe Kapitel [7.4 Beteiligte Parameter](#)).

Tabelle 37: Auslieferungszustand Kommunikationsparameter

Parameter	Name	Einstellbereich	Standard
H3.03	MEP: IP Address	xxx.xxx.xxx.xxx	192.168.0.1
H3.04	MEP: Subnet Mask	xxx.xxx.xxx.xxx	255.255.255.0
H3.05	MEP: Gateway Address	xxx.xxx.xxx.xxx	0.0.0.0
H3.06	MEP: IP Options	0: DHCP deaktiviert 1: DHCP aktiviert	0
H3.20	MEP: Station Name (PROFINET)	-...0x50014x	axis01
H3.23	MEP: Device Address	-...0x50014x	1

7.1.1 Protokoll

Je nach gewünschter Protokollvariante muss diese ausgewählt und durch einen Neustart aktiviert werden. Profinet ist bereits voreingestellt und aktiviert. Falls der Fehler 48 (idA-): Interner Kommunikationsfehler gemeldet wird, quittieren Sie diesen.

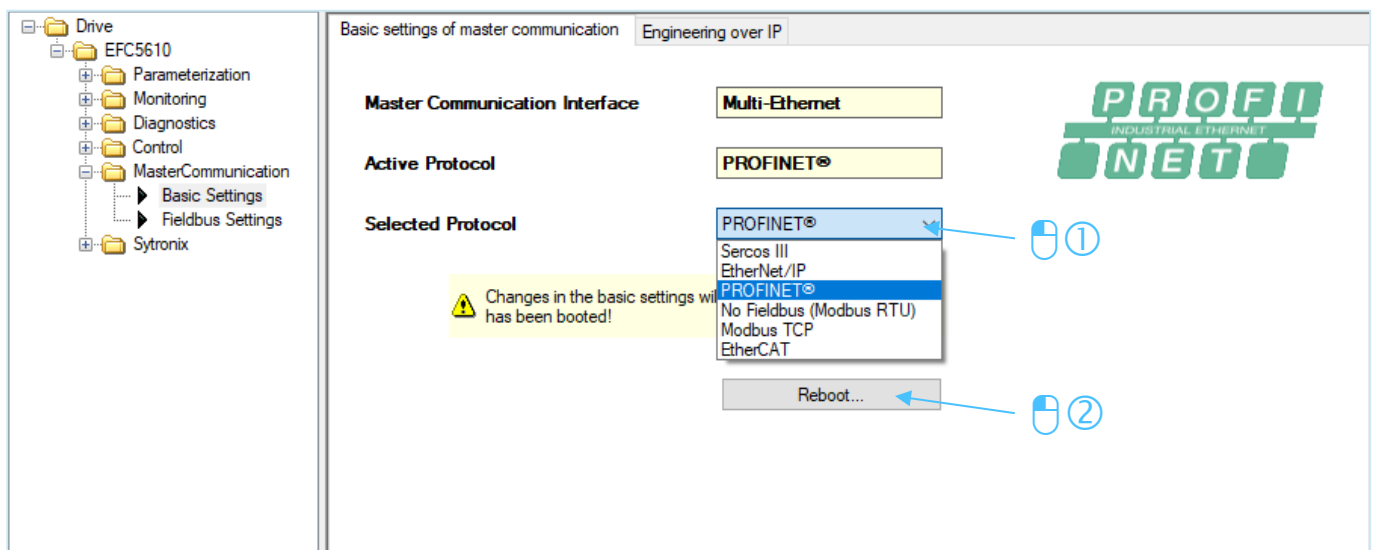


Abb. 50: Protokoll

7.1.2 Prozessdaten

Im Auslieferungszustand ist der Prozessdaten-Ein- und Ausgang im Umrichter wie folgt konfiguriert (8 Eingangsworte, 4 Ausgangsworte). Eine genauere Beschreibung der Parameter finden Sie in Kapitel [7.4 Beteiligte Parameter](#). Diese können entweder im Parametereditor ([H3.30, H3.31]) oder dialoggeführt geändert werden (siehe folgende Abbildungen).

The screenshot shows the 'Settings' window for 'Real-time input (AT)'. On the left is a tree view of the drive configuration for 'EFC5610', including folders for Parameterization, Monitoring, Diagnostics, Control, MasterCommunication, Basic Settings, Fieldbus Settings, and Sytronix. The main window displays a table of cyclic actual data channels.

No.	Config list cyclic actual data channel
1	H0.01 : Statuswort
2	H0.02 : Erweitertes Statuswort
3	d0.80 : ASF status word
4	d1.11 : Rotor speed
5	d0.82 : Pressure feedback
6	d0.11 : Ausgangsstrom
7	d0.88 : Warning type
8	d0.89 : Error type
9	--

Abb. 51: Einstellung Prozessdaten-Eingangswort (CytroPac-Ausgangsdaten)

The screenshot shows the 'Settings' window for 'Real-time output (MDT)'. The left tree view is identical to the previous screenshot. The main window displays a table of cyclic command data channels.

No.	Config list cyclic command data channel
1	H0.00 : Steuerwort
2	F0.20 : ASF control word
3	F0.21 : Pressure command
4	F0.22 : Flow command
5	--

Abb. 52: Einstellung Prozessdaten-Ausgangswort (CytroPac-Eingangsdaten)



Die Prozessdatenliste, welche im Umrichter konfiguriert wird, ist nur für die Protokollvarianten Profinet, Ethernet/IP und Modbus TCP einstellbar.

7.1.3 Topologie

Die Multi-Ethernet-Erweiterungskarte enthält einen Cut-Through-Switch, der die Möglichkeit zum Anschluss mehrerer Multi-Ethernet-Erweiterungskarten in einer Linientopologie als Alternative zur typischen Sterntopologie bietet. Im Feld wird normalerweise eine Linien-/Stern-Mischtopologie mit Anschluss an einen Industrial-Ethernet-Switch verwendet.



Abb. 53: Beispielanschluss Linienstruktur



Abb. 54: Beispielanschluss Ringstruktur

7.1.4 Profinet

- ▶ Fügen Sie die heruntergeladene Gerätebeschreibungsdatei zu ihrem Hardware-Katalog hinzu, indem Sie die GSDML-Datei („GSDML-V2.1-BoschRexroth-011F-xFC01-20151105.xml“) in der Verwaltung der GSD-Dateien installieren.
- ▶ Klicken Sie anschließend doppelt auf das Gerät „xFC0x 01V01 GSDML V2.1“, um es hinzuzufügen.

- **Prozessdaten**

Ändern Sie die Module in „Input 08 Words“ und „Output 04 Words“ – dies entspricht dem Auslieferungszustand der Prozessdaten. Wurden die Prozessdaten verändert, müssen die Module entsprechend angepasst werden. Die Prozessdaten werden der Reihe nach gelesen und geschrieben. Die Reihenfolge und Länge muss im Umrichter und der Steuerung übereinstimmen (siehe Kapitel [7.1.2 Prozessdaten](#)).

Wird im bestehenden Profinet-Netzwerk ein anderer Adressbereich benutzt, bzw. sind diese Adressen bereits vergeben, müssen diese entsprechend angepasst werden. Das Gleiche gilt für den Gerätenamen. In der Regel erfolgen die IP-Adressvergabe und die Gerätetaufe von der Steuerung aus (anschließend sollte das CytroPac neu gestartet werden).

Bosch Rexroth empfiehlt, erst die Kommunikationseinstellungen im Antrieb durchzuführen und dann erst die Kommunikation vom Controller aufzubauen. Sobald Profinet im Operation-Mode ist, lässt der Umrichter keine Parameteränderungen mehr zu.



Bei Siemens-Steuerungen muss unter Umständen das Low- und das High-Byte vertauscht werden.

7.1.5 Ethernet/IP

- Protokoll

Ändern Sie das Protokoll auf Ethernet/IP wie in Kapitel [7.1.1 Protokoll](#) beschrieben.

- Generisches Gerät

Die MEP-Erweiterungskarte wird bei ihrer Konfiguration im EtherNet/IP-Netzwerk als "generisches Gerät" implementiert. Das implementierte EtherNet/IP-Objektverzeichnis enthält folgende Objekte:

- Identity Object (16#01)
- Message Router Object (16#02)
- Ethernet Link Object (16#F6)
- TCP/IP Object (16#F5)
- Port Object (16#F4)
- Connection Manager Object (16#06)
- Assembly Object (16#04)

Die zyklische Kommunikation wird über "EtherNet/IP-I/O Messaging" (Klasse 1) umgesetzt. Es können in beiden Datenrichtungen bis zu 15 Objekte konfiguriert werden.

- Topologie

Es wird sowohl die Stern- als auch die Linientopologie unterstützt.

- Prozessdaten

Informationen zu den Prozessdaten finden Sie in Kapitel [7.1.2 Prozessdaten](#).

- Fehlercodes

Tritt beim Zugriff auf die Parameter ein herstellerspezifischer Fehler auf, liefert der ergänzende Fehlercode Hinweise auf die Fehlerursache. Die nachfolgende Tabelle enthält Auszüge aus den hauptsächlichen Fehlercodes:

Tabelle 38: Fehlercodes

Fehlernummer	Bedeutung
16#03	Ungültiger Parameterwert <ul style="list-style-type: none"> • Wert liegt unter Mindestwert • Wert liegt über Maximalwert • Wert falsch • Ungültige indirekte Adressierung • Befehlsausführung nicht möglich (ungültige oder falsche Parameter)
16#0E	Parameter kann nicht geändert werden
16#0F	Parameter ist passwortgeschützt

Fehlernummer	Bedeutung
16#10	Parameter ist schreibgeschützt <ul style="list-style-type: none"> Parameter ist derzeit schreibgeschützt Parameter ist schreibgeschützt, wie im MDT zyklisch konfiguriert Parameter ist schreibgeschützt wegen anderer Einstellungen (Parameter, Betriebsart, ...) Befehlsausführung nicht möglich (z. B. kann der Befehl in dieser Phase nicht freigegeben werden)
16#13	Parameter über zu kurze Zeitspanne übertragen
16#15	Parameter über zu lange Zeitspanne übertragen
16#1F	<ul style="list-style-type: none"> Befehl bereits aktiv Befehlsunterbrechung nicht möglich



Besteht Schreibzugriff auf die Zwei-Byte-Parameter, werden Werte, die 65.535 (16#FFFF) überschreiten, automatisch auf einen aus zwei Bytes bestehenden Wert reduziert. Befindet sich der aus zwei Bytes bestehende Wert im gültigen Bereich, wird er akzeptiert, ohne dass die Grenzwertanzeigen übertragen werden.

Weitere Informationen finden hierzu Sie in Kapitel 6 der Betriebsanleitung „Frequenzumrichter, Multi-Ethernet-Karte“, siehe Kapitel [1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#).

7.1.6 Modbus/TCP

- Protokoll

Ändern Sie das Protokoll auf Modbus/TCP wie in Kapitel [7.1.1 Protokoll](#) beschrieben.

- Protokollkonfiguration

Passen Sie, falls erforderlich, die IP-Adresse, Subnet-Mask und die Gateway-Adresse an (siehe [Tabelle 37: Auslieferungszustand Kommunikationsparameter](#)).

Ein Modbus/TCP-Client kann an den standardmäßigen TCP-Port 502 angeschlossen werden. Zusätzlich kann durch Beschreiben des Parameters [H3.51] mit einer Portnummer ein weiterer Port angegeben werden. Die Multi-Ethernet-Karte akzeptiert jedoch nur einen Client-Anschluss.

- Systemkonfiguration

Informationen zu den Prozessdaten finden Sie in Kapitel [7.1.2 Prozessdaten](#).

Die Multi-Ethernet-Karte unterstützt folgende Modbus/TCP-Transaktionen:

Tabelle 39: Modbus/TCP-Transaktionen

Modbus-Funktionscode	Name der Transaktion	Max. Wert für N
3	N Registerwörter lesen	16
6	Ein Registerwort schreiben	-
16	N Registerwörter schreiben	16
23	N Registerwörter lesen/schreiben	16/16
43 (Subfunktionscode 14)	Read Device Identification	-

Neben der Möglichkeit, über die virtuelle Adresse des Funktionscodes auf Parameter zuzugreifen, gibt es zwei besondere Registeradressen, die z. B. zum Lesen/Schreiben des gesamten Prozessdatenbilds verwendet werden können.

Tabelle 40: Übersicht über besondere Registeradressen

Registeradresse	Inhalt
16#7F00	Steuerwort [H0.00]
16#7FA0	Statuswort [H0.01]
16#7FE0	Eingangsdatenbild, wie durch [H3.30] angegeben
16#7FF0	Ausgangsdatenbild, wie durch [H3.31] angegeben



1. Hat ein Modbus/TCP-Client eine neue Verbindung mit der Multi-Ethernet-Karte aufgebaut, wird der Status der Ausgangsdaten zunächst an der Multi-Ethernet-Karte auf ungültig gesetzt. Der Ausgangsdatenstatus wechselt zu gültig, sobald alle Parameter wenigstens einmal in die Liste der Ausgangsdaten geschrieben worden sind. Danach bleibt der Ausgangsdatenstatus gültig, bis die TCP-Verbindung geschlossen oder beendet wird.
2. Die oben erwähnten besonderen Registeradressen können nur ohne Abweichung verwendet werden. Beispiel: Die Adresse 16#7FF2 darf für den Zugriff auf ein zweites Ausgangsdatum nicht verwendet werden.

- **Ausnahmecodes**

Bei Modbus/TCP sendet die Multi-Ethernet-Karte im Fehlerfall Ausnahmecodes im Modbus-Antworttelegramm zurück. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Liste der Ausnahmecodes.

Tabelle 41: Ausnahmecodes

Ausnahme-code	Name	Bedeutung/mögliche Ursachen
1	Illegal function	Unbekannter Funktionscode; Transaktion enthielt einen Modbus-Funktionscode, der nicht von der Multi-Ethernet-Karte unterstützt wird.
2	Illegal data address	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriff auf unbekannte Adresse • Während der Transaktion von Funktionscode 43 trat ein Fehler auf
3	Illegal data value	<ul style="list-style-type: none"> • Ungültiger Lese-/Schreiblängenwert bei Modbus-Transaktion • Falsch gebildetes Anfragetelegramm • Ungültige Objekt-ID bei Transaktion von Funktionscode 43
4	Server device failure	Lese-/Schreibzugriff fehlgeschlagen

7.1.7 Sercos III

- Protokoll

Ändern Sie das Protokoll auf Sercos III wie in Kapitel [7.1.1 Protokoll](#) beschrieben.

- Geräteadresse

Die eindeutige Geräteadresse im Sercos-III-Netzwerk muss über Parameter [H3.23] eingestellt werden. Die Sercos-Adresse kann jedoch auch im Projekt aus dem automatisch berechneten Topologie-Index vergeben werden. Die daraus resultierende Adresse ist im Parameter [H3.24] wiedergegeben.

- Prozessdaten

Die Prozessdatenkonfiguration wird beim Hochfahren vom Sercos-III-Master übertragen.

S-0-0135 (Gerätestatus) und P-0-1098.0.1 (Statuswort [H0.01]) müssen unbedingt immer der Reihe nach zur Eingangsliste hinzugefügt werden. Ebenso müssen S-0-0134 (Antriebssteuerung) und P-0-1098.0.0 (Steuerwort [H0.00]) der Reihe nach zur Ausgangsliste hinzugefügt werden (siehe [Abb. 55: Prozessdatenkonfiguration Sercos III-Master, hier: IndraControl XM](#)).

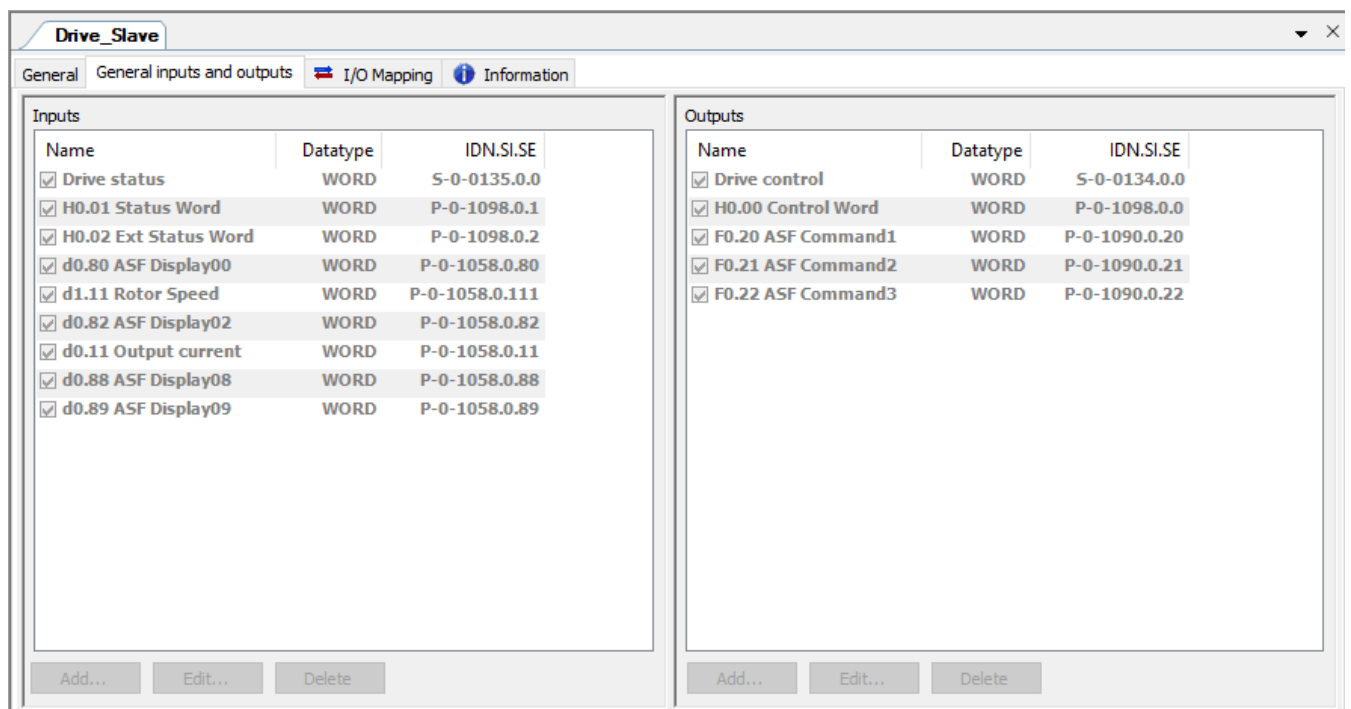


Abb. 55: Prozessdatenkonfiguration Sercos III-Master, hier: IndraControl XM

Bei Sercos III wird die Antriebsfreigabe (16#E000) und Stopp (16#A000) über das Antriebssteuerwort S-0-0134 gesetzt.

Die Parameter müssen im Sercos-Parameter-Format (IDN-Adressen) angegeben werden (siehe [Tabelle 42: Parameteradresse Sercos III](#)).

Tabelle 42: Parameteradresse Sercos III

Codebereich	IDN-Bereich
b0.00...b0.99	P-0-1050.0.0 --- P-0-1050.0.99
d0.00...d0.99	P-0-1058.0.0 --- P-0-1058.0.99
C0.00...C0.99	P-0-1066.0.0 --- P-0-1066.0.99
C1.00...C1.99	P-0-1066.0.100 --- P-0-1066.0.199
C2.00...C2.99	P-0-1067.0.0 --- P-0-1067.0.99
C3.00...C3.99	P-0-1067.0.100 --- P-0-1067.0.199
E0.00...E0.99	P-0-1074.0.0 --- P-0-1074.0.99
E1.00...E1.99	P-0-1074.0.100 --- P-0-1074.0.199
E2.00...E2.99	P-0-1075.0.0 --- P-0-1075.0.99
E3.00...E3.99	P-0-1075.0.100 --- P-0-1075.0.199
E4.00...E4.99	P-0-1076.0.0 --- P-0-1076.0.99
E5.00...E5.99	P-0-1076.0.100 --- P-0-1076.0.199
E8.00...E8.99	P-0-1078.0.0 --- P-0-1078.0.99
E9.00...E9.99	P-0-1078.0.100 --- P-0-1078.0.199
U0.00...U0.99	P-0-1082.0.0 --- P-0-1082.0.99
U1.00...U1.99	P-0-1082.0.100 --- P-0-1082.0.199
F0.00...F0.99	P-0-1090.0.0 --- P-0-1090.0.99
F1.00...F1.99	P-0-1090.0.100 --- P-0-1090.0.199
F2.00...F2.99	P-0-1091.0.0 --- P-0-1091.0.99
F3.00...F3.99	P-0-1091.0.100 --- P-0-1091.0.199
F4.00...F4.99	P-0-1092.0.0 --- P-0-1092.0.99
F5.00...F5.99	P-0-1092.0.100 --- P-0-1092.0.199
H0.00...H0.99	P-0-1098.0.0 --- P-0-1098.0.99
H1.00...H1.99	P-0-1098.0.100 --- P-0-1098.0.199
H2.00...H2.99	P-0-1099.0.0 --- P-0-1099.0.99
H3.00...H3.99	P-0-1099.0.100 --- P-0-1099.0.199
H4.00...H4.99	P-0-1100.0.0 --- P-0-1100.0.99
H8.00...H8.99	P-0-1102.0.0 --- P-0-1102.0.99
H9.00...H9.99	P-0-1102.0.100 --- P-0-1102.0.199

7.1.8 EtherCAT

Um einen EtherCAT-Slave, auf dem CoE (CAN over EtherCAT) läuft, vollständig zu unterstützen, benötigt ein EtherCAT-Master sowohl EtherCAT-Slave-Informationen (ESI - *.xml) als auch ein elektronisches Datenblatt (EDS - *.eds). ESI liefert eine Beschreibung des Slave-Geräts für EtherCAT-SPS-Steuerungen sowie Informationen über die Konfiguration der EtherCAT-Kommunikation. Das EDS beschreibt die CAN-Objekte des Geräts, auf die zugegriffen werden kann. Kopieren Sie beide Dateien in die Applikationsordner von TwinCAT.

- Protokoll

Ändern Sie das Protokoll auf EtherCAT wie in Kapitel [7.1.1 Protokoll](#) beschrieben.



Für die EtherCAT-Kommunikation sind am Umrichter keine weiteren Einstellungen zu machen. Länge der Ein- und Ausgangsworte werden vom EtherCAT-Master gesetzt.

- Topologie

Es wird die Linientopologie unterstützt. Stellen Sie dabei sicher, dass der Netzwerkanschluss 21X1 (Netzwerk-Eingang) als Eingang „IN“ und der Netzwerkanschluss 21X2 (Netzwerk-Ausgang) als Ausgang „OUT“ verwendet wird.

- Betriebsart/Zyklische Kommunikation

Benutzen Sie bei der Konfiguration des Slaves in Ihrem Steuerungsprojekt die Betriebsart „Rexroth mode“, denn nur diese unterstützt eine freie Konfiguration der PDOs. Es ist nötig, die zyklische Kommunikation über PDOs zu erweitern.

PDO5 ist nicht änderbar. PDO22 ist leer und kann mit zusätzlichen Parametern erweitert werden (siehe [Abb. 56: Prozessdatenkonfiguration EtherCAT-Master, hier: IndraControl XM](#)).

Die Prozessdaten können durch Schreiben der Indizes der CAN-Objekte in die folgenden Listen konfiguriert werden:

- Empfängerdatenliste [16#1A15]
- Senderdatenliste [16#1615]



Frequenzsollwerte werden hierbei ignoriert. Das CytroPac reagiert nicht auf Frequenzsollwerte, sondern bekommt einen Volumenstromsollwert als Vorgabe (siehe Kapitel [5.4 Volumenstromsollwert](#)).

Ausgänge auswählen				Eingänge auswählen			
Name	Typ	Index		Name	Typ	Index	
<input checked="" type="checkbox"/> 16#1605 RxPDO5				<input checked="" type="checkbox"/> 16#1A05 TxPDO5			
Control Word H0.00	UINT	16#3770:01		Status Word H0.01	UINT	16#3771:01	
Frequency Command keine Funktion	UINT	16#377A:01		Setting Frequency keine Funktion	UINT	16#23EA:01	
<input checked="" type="checkbox"/> 16#1615 RxPDO22				<input checked="" type="checkbox"/> 16#1A15 TxPDO22			
F0.20 ASF Control word	UINT	16#339C:01		Data (H0.02: Extended status word)	UINT	16#3772:01	
F0.21 Pressure command	UINT	16#339D:01		Data (D0.80: ASF status word)	UINT	16#2438:01	
F0.22 Flow command	UINT	16#339E:01		Data (D1.11: Rotor speed)	UINT	16#2457:01	
				Data (D0.82: Pressure feedback)	UINT	16#243A:01	
				Data (D0.11: Output current)	UINT	16#23F3:01	
				Data (D0.88: Warning type)	UINT	16#2440:01	
				Data (D0.89: ASF Error type)	UINT	16#2441:01	

Abb. 56: Prozessdatenkonfiguration EtherCAT-Master, hier: IndraControl XM

- Azyklische Kommunikation
Durch die Unterstützung von CAN over Ethernet (CoE) können alle Funktionscodeparameter der Frequenzumrichter der Reihe EFC direkt über SDO gelesen und, falls zulässig, auch geschrieben werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die CAN-Indizes, die den Funktionscodeparametern entsprechen.

Tabelle 43: Übersetzungstabelle CAN-Indizes

Codebereich	CAN-Index-Bereich
b0.00...b9.99	16#2000...16#23E7
d0.00...d9.99	16#23E8...16#27CF
C0.00...C9.99	16#27D0...16#2BB7
E0.00...E9.99	16#27B8...16#2F9F
U0.00...U9.99	16#2FA0...16#3387
F0.00 ...F9.99	16#3388...16#376F
H0.00...H9.99	16#3770...16#3B57

7.2 Premium und Premium M12 ohne Führungskommunikation betreiben

Falls es gewünscht/notwendig ist, das CytroPac ohne eine übergeordnete Steuerung (Führungskommunikation) zu betreiben, kann man ein Premium-CytroPac so konfigurieren, dass es sich wie ein CytroPac ohne Führungskommunikation verhält. Ändern Sie folgende Parameter ab, wie in [Abb. 57: Premium ohne Führungskommunikation betreiben](#) gezeigt.

FC	Name	#	Wert	Einheit	Kommentar
F1.11	Volumenstromsollwert Quelle	2	→ 0: Abh. von F1.12	--	2: Com; 0: Abh. von F1.12
E8.00	Kommunikationsprotokoll	1	→ 0: Modbus	--	0: Modbus; 1: Erweiterungskarte
E0.01	Erste Quelle Run-Befehl	2	→ 1: Digitaleingang	--	2: Com; 1: DigIn;
F1.03	Drucksollwert Quelle	3	→ 0: Abh. von F1.04	--	3: Com; 0: Abh. von F1.04
F1.12	Digitale Einstellung für Volumenstromsollwert	4000	→ anpassen	--	Soll-Drehzahl
F1.05	Digitale Einstellung für Drucksollwert 0	20.0	→ anpassen	--	Soll-Druck

Abb. 57: Premium und Premium M12 ohne Führungskommunikation betreiben

Wenn das Freigabesignal nicht digital über den Freigabeeingang gesetzt werden kann, besteht die Möglichkeit, die Freigabe aus der IndraWorks Ds-Fernsteuerung zu setzen.

- Klicken Sie hierzu auf „Control“, „Remote Control“ und anschließend auf „Take Over Remote Control“ ①.

Das Fenster erweitert sich.

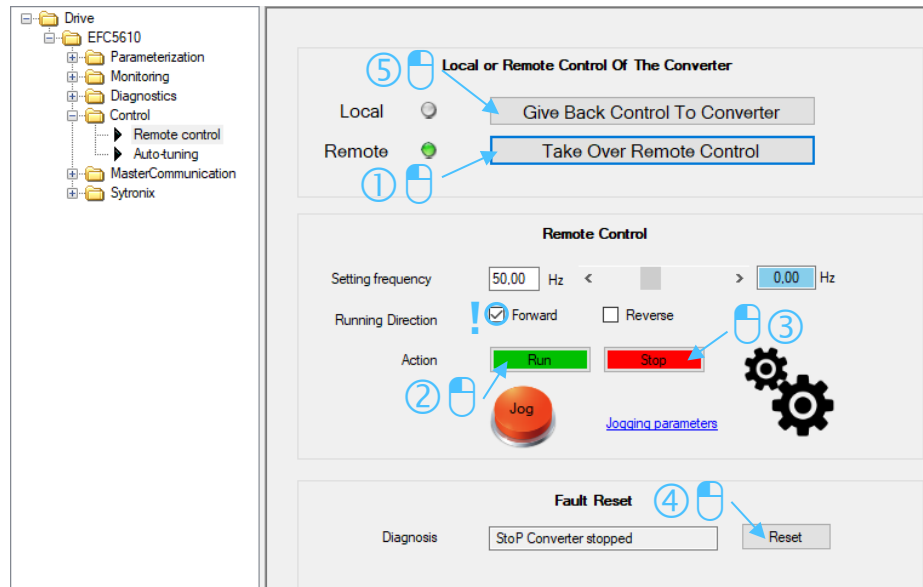


Abb. 58: Fernsteuerung

- Durch Drücken auf „Run“ ②, setzen Sie die Freigabe.
- Durch Drücken auf „Stop“ ③, halten Sie den Antrieb an.
- Über die Reset-Taste ④ quittieren Sie Fehler.

HINWEIS: Falsche Drehrichtung!

Bei Drehung der Pumpe in die falsche Richtung kann das CytroPac beschädigt werden.

- Wenn Sie die Freigabe über die Fernsteuerung erteilen, vergewissern Sie sich, dass die Drehrichtung („Running Direction“) auf Forward steht.
Die eigentliche Drehrichtung ist rückwärts. Richtungsvorgabe ist vorwärts – durch interne Invertierung dreht die Pumpe somit rückwärts.



Frequenzsollwerte werden hierbei ignoriert.

Falls die Verbindung zum CytroPac, während es über die Fernsteuerung läuft, abbricht, steigt der Umrichter mit Fehler aus (Fehler 54 (PcE-): Kommunikationsfehler Fernsteuerung).

- Klicken Sie danach wieder auf „Give Back Control To Converter“ ⑤, um dem Umrichter die Kontrolle wieder zurückzugeben.

7.3 Master/Slave-Betrieb

Voraussetzung:

- ▶ Setzen Sie zwei CytroPacs mit gleicher Pumpengröße ein, da sie mit dem gleichen Drehzahlsollwert arbeiten.

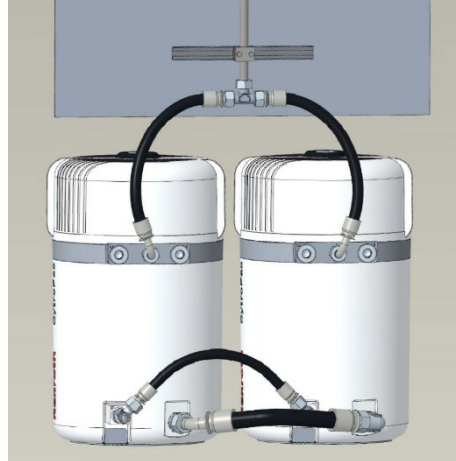


Abb. 59: Zwei CytroPacs im Master/Slave-Betrieb

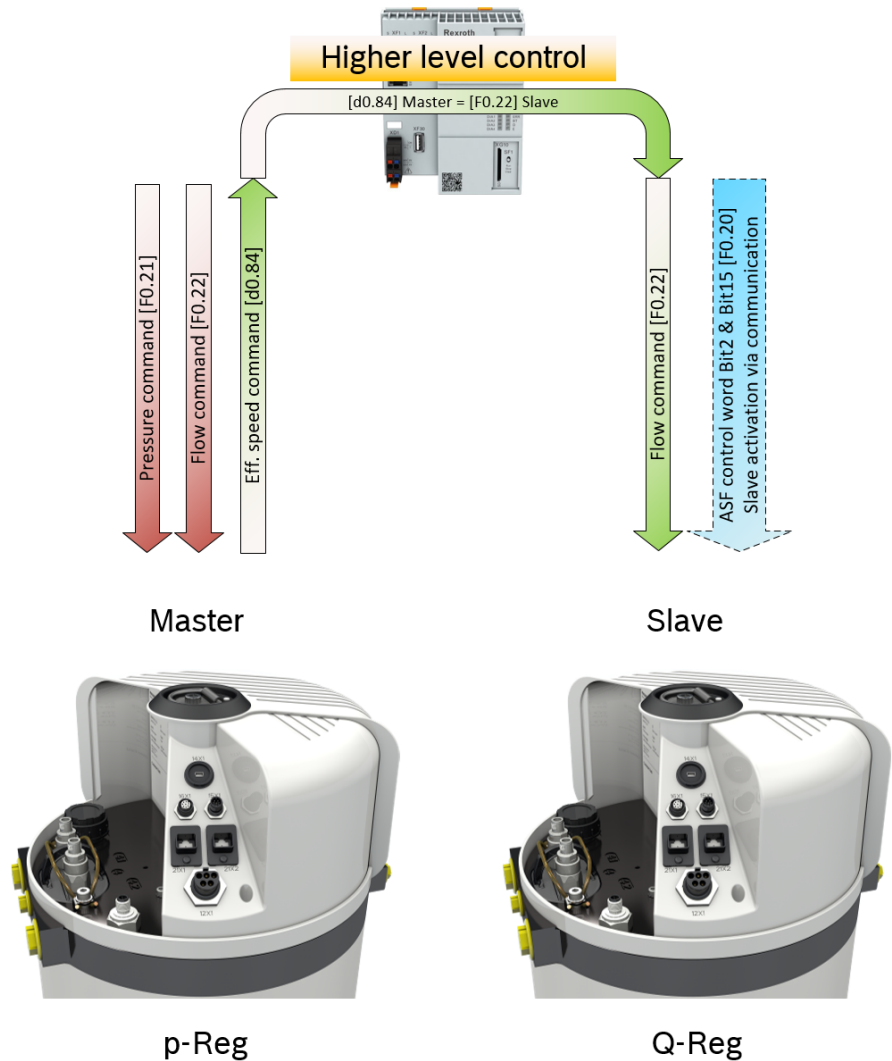
Der Master/Slave Betrieb mit zwei CytroPacs kann nur über eine Führungskommunikation realisiert werden, da keine direkte Kommunikation zwischen den CytroPacs möglich ist. D. h. es sind zwingend zwei CytroPacs in Premiumausführung erforderlich sowie eine übergeordnete Steuerung, die den Sollwert vom CytroPac-Master an den CytroPac-Slave weitergibt.

Der CytroPac-Master übernimmt die Druckregelung. Der dafür generierte Drehzahlsollwert wird von der übergeordneten Steuerung an den CytroPac-Slave für die Volumenstromregelung weitergereicht (siehe [Abb. 60: Funktionsübersicht](#)). Somit wird eine Volumenstromverdopplung bei gleichem Druck erreicht.

Es sollten zwei CytroPacs gleicher Leistung eingesetzt werden. Wenn zwei CytroPacs mit gleicher Pumpe, aber unterschiedlicher Leistung eingesetzt werden, ist die Kennlinie des CytroPacs mit niedrigerer Leistung, dafür mit doppeltem Volumenstrom zu verwenden.



Es ist zu beachten, dass sich der Mindestvolumenstrom verdoppelt (Minimaldrehzahl Master + Minimaldrehzahl Slave).



Slave activation on EFC: F4.03 Bit 2

For slave activation via communication: F4.39 = 2

Abb. 60: Funktionsübersicht

Die CytroPacs sind werksseitig als Master eingestellt. Damit sie als Slave arbeiten, müssen sie als Slave konfiguriert werden. Dies kann direkt im Frequenzumrichter geschehen (siehe Kapitel [7.3.4 Slave-Betrieb permanent im Umrichter aktivieren](#)) oder der Frequenzumrichter muss so eingestellt werden, dass dies die übergeordnete Steuerung übernehmen kann (siehe Kapitel [7.3.6 Slave-Betrieb-Umschaltung über die Steuerung im Frequenzumrichter aktivieren](#)).

7.3.1 Voraussetzungen

Für den Master/Slave-Betrieb benötigen Sie 2 CytroPacs mit Option A1. Diese verfügen über einen zusätzlichen Ölbehälteranschluss/Tankanschluss T: G1.



Informationen zum Anschluss der Hydraulik- und Wasserversorgung im Master/Slave-Betrieb finden Sie in der Betriebsanleitung 51055-B, eine Übersichtszeichnung und einen Hydraulikschaltplan im Datenblatt 51055, siehe Kapitel [1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen](#).

7.3.2 Parametrierung

Um die CytroPacs zu parametrieren, empfiehlt Bosch Rexroth, eine Verbindung über die Mini-USB-Serviceschnittstelle herzustellen. Somit ist eine Verwechslung zwischen Master und Slave ausgeschlossen.

Nachfolgend ist die Parametrierung über die Mini-USB-Serviceschnittstelle beschrieben. Eine Parametrierung über LAN wäre möglich, ist aber hier zu umständlich. Feldbus-Parameter sind nur änderbar, solange keine Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung aktiv ist.

Die IP-Adresse, sowie Geräteadresse bzw. Gerätenamen für den CytroPac-Slave sollten angepasst werden, auch wenn diese je nach Protokollvariante von der Steuerung vergeben werden, um eine Verwechslung zwischen CytroPac-Master und -Slave zu vermeiden. Beispielhafte Einstellung siehe folgende Tabelle.

Tabelle 44: Einstellung Kommunikationsparameter (Beispiel)

Parameter	CytroPac-Master	CytroPac-Slave
H3.03 MEP: IP Address	192.168.0.1	192.168.0.2
H3.20 MEP: Station Name (PROFINET)	axis01	axis02
H3.23 MEP: Device Address	1	2

7.3.3 Prozessdaten

Der CytroPac-Master muss zusätzlich den Parameter „d0.84 Effective speed command“ im Prozessdaten-Eingangswort übertragen, damit die übergeordnete Steuerung diesen als Sollwert für den CytroPac-Slave durchreichen kann.

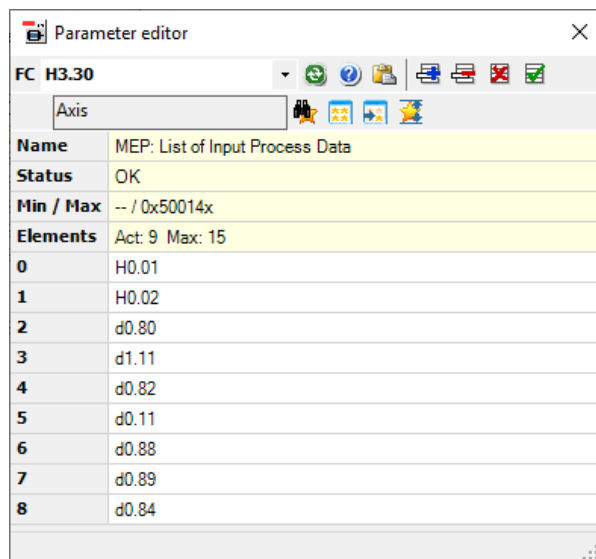


Abb. 61: CytroPac-Master Prozessdaten Eingang z. B. für Profinet

7.3.4 Slave-Betrieb permanent im Umrichter aktivieren

Um den Slave-Betrieb im Frequenzumrichter fest einzuschalten, muss das Bit 2 im Parameter [F4.03] gesetzt werden.

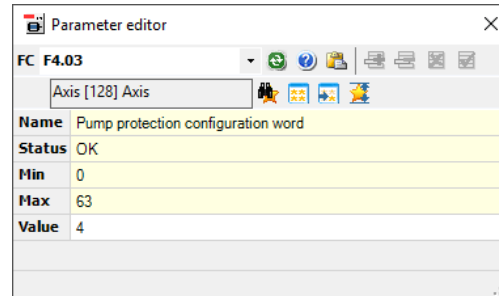


Abb. 62: F4.03 Pumpenschutz Steuerwort

Alternativ können Sie den Slave-Betrieb in der Sytronix FcP 5020-Oberfläche aktivieren. Klicken Sie hierzu auf „Extended Features“ und aktivieren Sie hier das Kontrollkästchen „Master to slave“ (siehe [Abb. 63: Extended Features](#) und [Abb. 64: Pumpenschutz Steuerwort](#)).

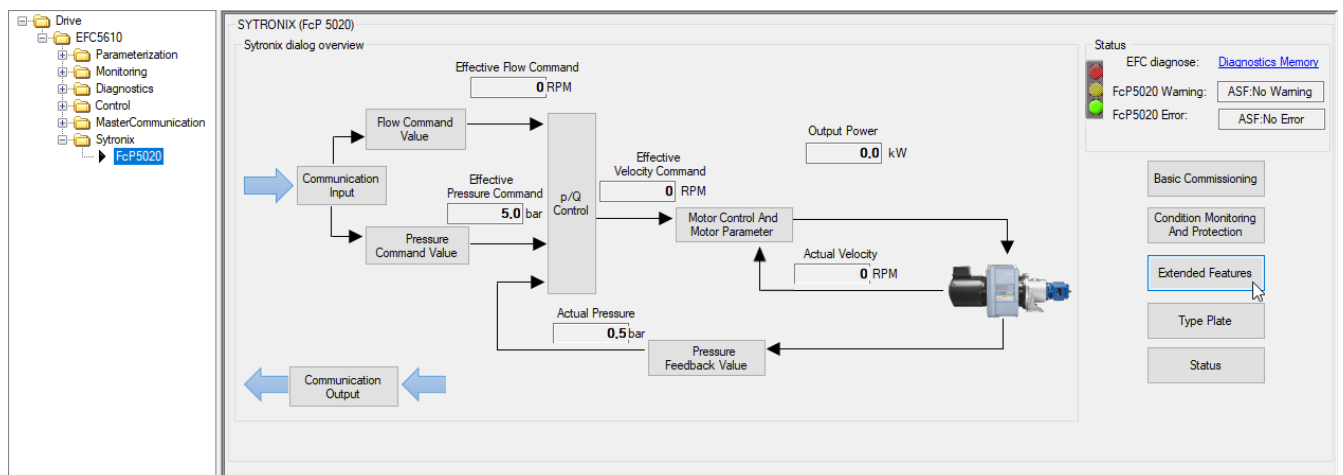


Abb. 63: Extended Features

Extension Function

Pump protection control word Sleep/wake function

Pump protection control word selection

Pump power limitation

Actual pump power greater than 0,00 kW, velocity reduced, warning: pump power limitation warning
 Pump Vg1 0 ccm

Pump thermal protection

Pump actual speed less than pump thermal protection speed 0 rpm, for 0 s, Pump thermal protection warning/error

Master to slave

Pressure drop/overshoot compensation

Pressure drop compensation 0,0 bar
 Pressure overshoot compensation 0,0 bar

Pump Type

Fixed Displacement Pump 0 ccm

Double pump/two point pump

Double pump Vg1 0 ccm Vg2 0 ccm

Two point pump Vgmin 0 ccm Vgmax 0 ccm

Abb. 64: Pumpenschutz Steuerwort

7.3.5 Slave-Betrieb-Umschaltung über Parametereingang

Wenn die Master/Slave-Umschaltung über einen Parametereingang erfolgen soll, d. h. über einen digitalen Eingang, muss im Frequenzumrichter im Parameter [F4.39] der Wert 1 geschrieben werden (siehe [Abb. 65: \[F4.39\] Quelle Master-/Slave Umschaltung](#)). Ein digitaler Eingang (Parametereingang) muss entsprechend die Funktion der Master/Slave-Umschaltung zugewiesen bekommen. Setzen Sie hierfür entweder Parameter [F2.19] (Eingang X4) oder Parameter [F2.20] (Eingang X5) auf 5 (Betriebswahlschalter Master/Slave).

Parametereditor

FC F4.39

Achse

Name Master/slave switch source

Status OK

Min 0

Max 2

Wert 1

Abb. 65: [F4.39] Quelle Master-/Slave Umschaltung

7.3.6 Slave-Betrieb-Umschaltung über die Steuerung im Frequenzumrichter aktivieren

Wenn die Master-/Slave-Umschaltung über die Kommunikation erfolgen soll, d. h. über die übergeordnete Steuerung, muss im Frequenzumrichter im Parameter [F4.39] der Wert 2 geschrieben werden (siehe [Abb. 72: \[F4.39\] Quelle Master-/Slave Umschaltung](#)). Somit kann von der Steuerung aus der Slave-Betrieb aktiviert werden.

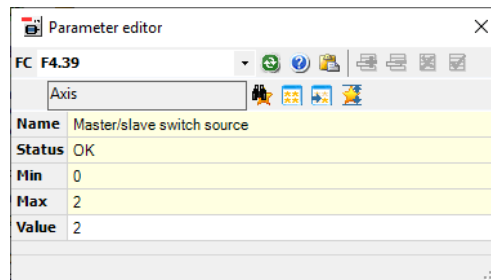


Abb. 66: [F4.39] Quelle Master-/Slave Umschaltung

7.3.7 Slave-Betrieb über die Steuerung aktivieren

Für Aktivierung der Slave-Funktionalität des CytroPac-Slaves muss im Prozessdaten-Ausgangsparameter „F0.20 ASF-Steuerwort“ das Bit2 und das Bit15 gesetzt werden (siehe [Tabelle 56: Definition \[F0.20\] ASF Steuerwort](#)).



Dies hat nur Wirkung, wenn Kapitel „[7.3.6 Slave-Betrieb-Umschaltung über die Steuerung im Frequenzumrichter aktivieren](#)“ und **nicht** Kapitel „[7.3.4 Slave-Betrieb permanent im Umrichter aktivieren](#)“ und **nicht** Kapitel „[7.3.5 Slave-Betrieb-Umschaltung über Parametereingang](#)“ umgesetzt wurde.

7.3.8 Status Slave-Aktiv

Ob der CytroPac-Slave im Slave-Betrieb arbeitet, kann man entweder in IndraWorks Ds in der Sytronix FcP 5020-Oberfläche unter „Status“ sehen (siehe [Abb. 67: FcP5020 - Status](#) und [Abb. 68: Slave-Betrieb Status](#)) oder man bekommt dies durch das Bit2 im Parameter [d0.80] ASF Statuswort angezeigt.

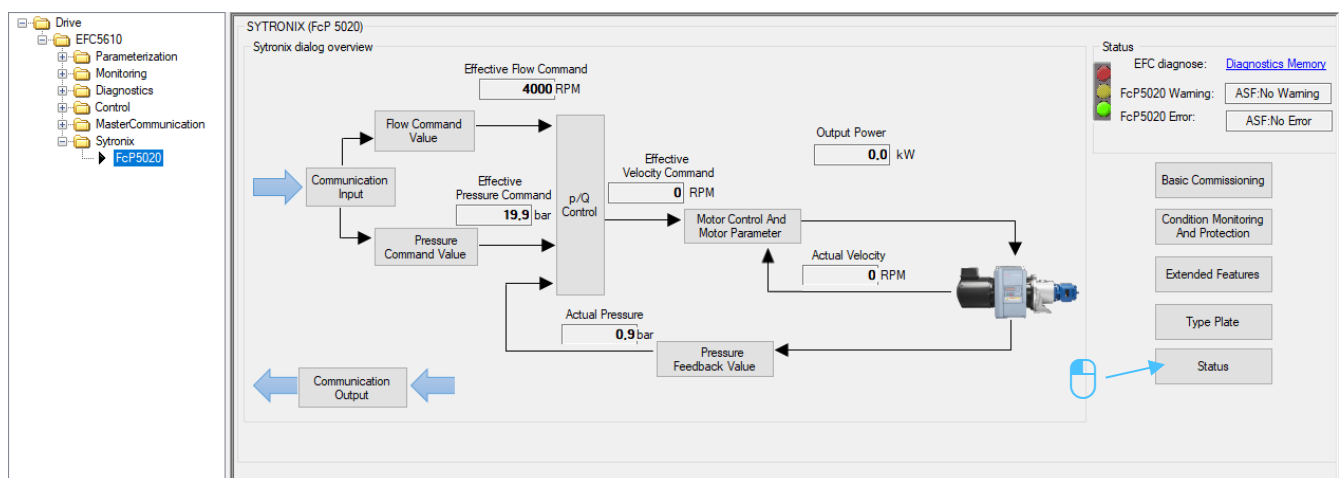


Abb. 67: FcP5020-Status

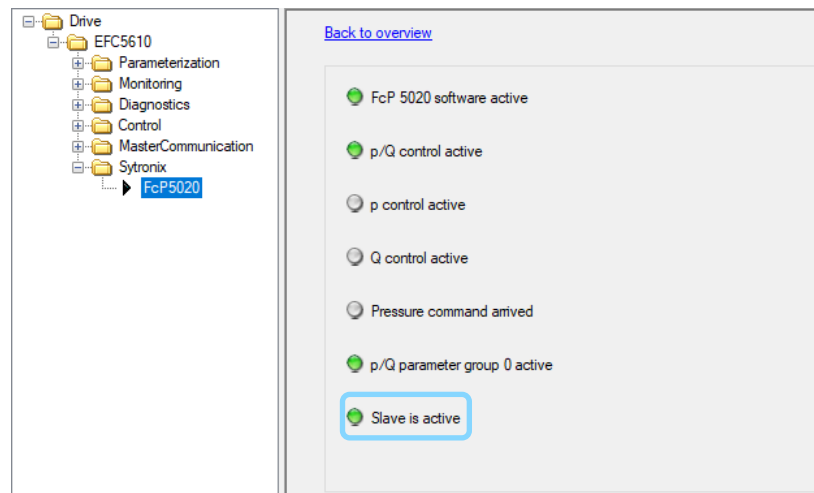


Abb. 68: Slave-Betrieb Status

7.3.9 Sollwert für CytroPac-Slave

Als Sollwert für die Volumenstromregelung des CytroPac-Slaves wird der Prozessdaten-Eingangsparameter „d0.84 effektiver Drehzahlsollwert“ vom CytroPac-Master über die Steuerung eingelesen und direkt an den CytroPac-Slave weitergereicht (Prozessdaten-Ausgangsparameter „F0.22 Flow command“).

7.3.10 Hinweise zur Bedienung

CytroPac Master und Slave müssen separat gestartet bzw. gestoppt werden (dies kann gleichzeitig geschehen z. B. durch eine Variable für das Steuerwort, welche man für beide CytroPacs verwendet).

- ▶ Stellen Sie über die Steuerung sicher, dass beide CytroPacs im Fehlerfall gestoppt werden, da dies nicht automatisch geschieht.

7.4 Beteiligte Parameter

7.4.1 Prozessdaten-Eingangsparameter

Nachfolgend sind die Prozessdaten-Eingangsparameter (CytroPac Ausgangsparameter) genauer beschrieben.

Tabelle 45: Übersicht der beteiligten Parameter Prozessdaten Eingang (CytroPac Ausgang)

Code	Name	Beschreibung	S3 (IDN.SI.SE)	EC Index	MB Register	Protokoll
	Drive status	Antrieb Statuswort	S-0-0135.0.0			S3
H0.01	Status word	Statuswort	P-0-1098.0.1	16#3771:01	16#7FA0	S3/PN/EI/EC/MB
H0.02	Extended status word	Erweitertes Statuswort	P-0-1098.0.2	16#3772:01	16#6002	S3/PN/EI/EC/MB
H0.03	STO safety status word	STO Statuswort	P-0-1098.0.3	16#3773:01	16#6003	S3/PN/EI/EC/MB
d0.80	ASF status word	ASF Statuswort	P-0-1058.0.80	16#2438:01	16#1050	S3/PN/EI/EC/MB
d1.11	Rotor speed	Aktuelle Drehzahl	P-0-1058.0.111	16#2457:01	16#110B	S3/PN/EI/EC/MB
d0.82	Pressure feedback	Druckistwert	P-0-1058.0.82	16#243A:01	16#1052	S3/PN/EI/EC/MB
d0.11	Output current	Ausgangsstrom	P-0-1058.0.11	16#23F3:01	16#100B	S3/PN/EI/EC/MB
d0.88	Warning type	Warnung (Code)	P-0-1058.0.88	16#2440:01	16#1058	S3/PN/EI/EC/MB
d0.89	Error type	Fehler (Code)	P-0-1058.0.89	16#2441:01	16#1059	S3/PN/EI/EC/MB
d0.84 ¹⁾	Effective speed command	Effektiver Drehzahlsollwert	P-0-1058.0.84	16#243C:01	16#1054	S3/PN/EI/EC/MB

1) Für Master/Slave-Betrieb beim Master-CytroPac notwendig

Tabelle 46: Definition [S-0-0135] Statuswort Sercos III

Bit	Beschreibung	Einstellbereich
13	Fehler	0: kein Fehler 1: Fehler
15...14	Antriebszustand	00: Antrieb nicht bereit 01: Antrieb bereit für Netzeinschaltung 10: Antrieb bereit und Netzspannung anliegend 11: Antrieb aktiviert

Tabelle 47: Definition [H0.01] Statuswort

Bit	Beschreibung	Einstellbereich
0	Drehrichtung	0: Vorwärts 1: Rückwärts ¹⁾
1	Start-/Stopp	0: Stopp 1: Start
3	Beschleunigung	0: keine Beschleunigung 1: Beschleunigung
4	Verzögerung	0: keine Verzögerung 1: Verzögerung
5	Begrenzung Überspannung	0: Normal 1: Begrenzung Überspannung
6	Begrenzung Überstrom	0: Normal 1: Begrenzung Überstrom
7	Fehler	0: kein Fehler 1: Fehler
8...15	Fehlercode	

1) Das CytroPac dreht rückwärts, um Druck aufzubauen. Es muss keine Drehrichtung angegeben werden.

- Bit8...15 Fehlercode

Eine detaillierte Fehlercodebeschreibung ist in Kapitel [10.5 Fehlercode](#) zu finden. Der angegebene Fehlercode ist der Fehler, der auftritt, wenn sich der Frequenzumrichter im Fehlermodus (d. h. Bit7 = 1) befindet. Der letzte Eintrag bleibt bestehen, auch wenn der Fehler quittiert wurde (Bit7 = 0).

Tabelle 48: Definition [H0.02] Erweitertes Statuswort

Bit	Beschreibung	Einstellbereich
0	Spannungsversorgung	0: Netzspannung vorhanden 1: 24V Modus
1	Sleepmodus	0: Normal 1: Sleepmodus
2	Umrichter OK	0: Umrichter nicht OK 1: Umrichter OK
14	Warnung allgemein	0: keine Warnung 1: Warnung

Tabelle 49: Definition [H0.03] STO Statuswort

Bit	Beschreibung	Einstellbereich
0	STO-Alarm	0: Normal 1: STO-A
1	STO-Anfrage	0: Normal 1: STO-r
2	STO-Fehler	0: Normal 1: STO-E

Tabelle 50: Definition [d0.80] ASF Statuswort

Bit	Beschreibung	Einstellbereich
2	Status Master/Slave	0: Master 1: Slave
3	p/Q-Parametergruppe	0: Parametergruppe 0 1: Parametergruppe 1
11	Druckabfall/ Drucküberschreitungskompensation	0: Keine Kompensation 1: Kompensation
12	Drucksollwert erreicht	0: Druckabweichung überschreitet Toleranzbereich 1: Druckabweichung innerhalb Toleranzbereich
13	ASF-Status	0: Aktiv 1: Inaktiv
14	ASF-Warnung	0: Keine Warnung 1: Warnung
15	ASF-Fehler	0: Kein Fehler 1: Fehler

[d1.11] Rotor speed

- Geschwindigkeitswert in rpm (revolutions per minute – Umdrehungen pro Minute)
- Nachkommastellen: 0

[d0.82] Output current

- Ausgangsstrom in A (Ampère)
- Nachkommastellen: 1

[d0.88] Warning type

- ASF Warnungstyp (als Dezimalzahl interpretieren – nicht Bitweise!)
- Nachkommastellen: 0

Tabelle 51: Definition [d0.88] Warning type

Wert (Dezimal)	Beschreibung
0	Keine Warnung
1	Druckwert überschreitet Grenzwert
2	Drucksollwert überschreitet Grenzwert
3	Volumenstromsollwert überschreitet Grenzwert
4	Warnung Ölfilter
5	Warnung Ölstand
6	Warnung Öltemperatur
7	Warnung Ölwechsel
8	(Reserviert)
9	Warnung thermische Pumpenüberwachung
10	Warnung Pumpenleistungsgrenze

[d0.89] Error type

- ASF Fehlertyp (als Dezimalzahl interpretieren – nicht Bitweise!)
- Nachkommastellen: 0

Tabelle 52: Definition [d0.89] Error type

Wert (Dezimal)	Beschreibung
0	Kein Fehler
1	Druckistwert überschreitet Pumpengrenzwert
2	Fehler an Drucksensor
3	Fehler bei Parametereinstellungen
4	Fehler Ölfilter
5	Fehler Ölstand
6	Fehler Öltemperatur
7	Fehler Ölwechsel
8	Fehler Ölstand oder -temperatur
9	Fehler thermische Pumpenüberwachung

[d0.84] Effective speed command

- Intern generierter Geschwindigkeitssollwert in rpm (revolutions per minute – Umdrehungen pro Minute) für die Druckregelung
- Nachkommastellen: 0

7.4.2 Prozessdaten-Ausgangsparameter

Nachfolgend sind die Prozessdaten-Ausgangsparameter (CytroPac-Eingangsparameter) genauer beschrieben.

Tabelle 53: Übersicht der beteiligten Parameter Prozessdaten Ausgang (CytroPac Eingang)

Code	Name	Beschreibung	S3 (IDN.SI.SE)	EC Index	MB Register	Protokoll
	Drive Control	Antrieb Steuerwort	S-0-0134.0.0			S3
H0.00	Control word	Steuerwort	P-0-1098.0.0	16#3770:01	16#6000	S3/PN/EI/EC/MB
F0.20	ASF control word	ASF Steuerwort	P-0-1090.0.20	16#339C:01	16#5014	S3/PN/EI/EC/MB
F0.21	Pressure command	Drucksollwert	P-0-1090.0.21	16#339D:01	16#5015	S3/PN/EI/EC/MB
F0.22	Flow command	Volumenstrom-Sollwert	P-0-1090.0.22	16#339E:01	16#5016	S3/PN/EI/EC/MB

Tabelle 54: Definition [S-0-0134] Steuerwort Sercos III

Bit	Beschreibung	Einstellbereich
13	Antrieb Halt/Neustart	0: Antrieb Halt 1: Antrieb Neustart
14	Antrieb aktivieren	0: Antrieb deaktivieren 1: Antrieb aktivieren
15	Antrieb AUS/EIN	0: Antrieb AUS 1: Antrieb EIN

Tabelle 55:Definition [H0.00] Steuerwort

Bit	Beschreibung	Einstellbereich
0	Startbefehl	0: Inaktiv 1: Startbefehl aktiv
3	Stoppbefehl	0: Inaktiv 1: Stopp
4	Not-Aus	0: Inaktiv 1: Not-Aus aktiv
5	Fehler Rücksetzen	0: Inaktiv 1: Fehler Rücksetzen aktiv
7	Steuerwort aktivieren ¹⁾	0: Inaktiv 1: Steuerwort aktiv

1) Das Steuerwort muss dauerhaft aktiv geschaltet sein, damit das CytroPac Befehle akzeptiert.

HINWEIS: Falsche Drehrichtung der Pumpe!

Bei Drehung der Pumpe in die falsche Richtung kann das CytroPac beschädigt werden.

- ▶ Stellen Sie sicher, das Bit2 des Steuerworts [H0.00] auf 0 (= vorwärts) bleibt.

Die eigentliche Drehrichtung ist rückwärts. Richtungsvorgabe ist vorwärts – durch interne Invertierung dreht die Pumpe somit rückwärts.

Die Steuerbits (Bit0...6) im Steuerwort sind flankenempfindlich. Bosch Rexroth empfiehlt, den Wert auf 0x0080 (80 hexadezimal) beim ersten Programmlauf zurückzusetzen.

Die Steuerbits sind erst wirksam, wenn das Steuerwort aktiv geschaltet ist (Bit7 = 1).

- Bit4 Not-Aus aktiv

Bei Bit4 = 1 wird der Austrudelvorgang ausgelöst und der Fehler "Not-Aus" angezeigt.

**Tabelle 56: Definition [F0.20] ASF Steuerwort**

Bit	Beschreibung	Einstellbereich
2	Auswahl Master/Slave	0: Master 1: Slave
3	Auswahl der p/Q-Parametergruppe	0: Parametergruppe 0 1: Parametergruppe 1
15	ASF-Steuerwort aktivieren	0: Inaktiv 1: Aktiv



Die Steuerbits sind erst wirksam, wenn das Steuerwort aktiv geschaltet ist (Bit15 = 1).

[F0.21] Pressure command

- Drucksollwert in bar (55,5 bar $\hat{=}$ 555)
- Nachkommastellen: 1

[F0.22] Flow command

- Geschwindigkeitssollwert (Grenze) in rpm (revolutions per minute – Umdrehungen pro Minute)
- Nachkommastellen: 0

8 Optimierungsmöglichkeiten

8.1 Druckabfall/Beschleunigung

Falls während der Druckregelung der Druck zu stark einbricht, z. B. durch das Verfahren eines großen Zylinders/Verbrauchers, gibt es mehrere Möglichkeiten, wie nachfolgend beschrieben, diesen Druckeinbruch zu minimieren.

8.1.1 Optimierung durch PID-Regler-Einstellung

Versuchen Sie zunächst durch Erhöhen der proportionalen Verstärkung [F3.12] (typische Werte 8...25) dem Druckeinbruch entgegenzuwirken. Damit spricht der Druckregelkreis schneller an (siehe Kapitel [5.5 p/Q-PID-Regelung](#)).

8.1.2 Optimierung durch Druckabfallkompensation

Eine weitere Möglichkeit ist, die Druckabfallkompensation zu nutzen. Hierbei wird der aktuelle Drucksollwert um [F4.45] erhöht. Diese Funktion kann durch ein digitales Signal an einem Parametereingang gestartet werden und sollte eine gewisse Zeit vor dem Druckeinbruch erfolgen (siehe Kapitel [5.8 Druckabfall-/Drucküberschreitungskompensation](#)). Erfahrungen haben gezeigt, dass bei einer Zuschaltung von 50...100 ms vor dem Druckeinbruch dieser am geringsten ausfällt. Die optimale Zeit muss empirisch ermittelt werden. Nutzen Sie hierzu die Oszilloskop Funktion des Umrichters (siehe Kapitel [4.9 Oszilloskopfunktion](#)).



Bei der Premium- und Premium M12-Ausführung kann einfach der Drucksollwert über die Kommunikation eine gewisse Zeit vorher erhöht werden, um den gleichen Effekt zu erzielen.

8.1.3 Optimierung durch Parametersatzumschaltung

In der Praxis hat sich die Methode der Parametersatzumschaltung mit definiertem Geschwindigkeitssollwert (erhöhte Minimaldrehzahl) bewährt. Hierbei wird die Parametersatzumschaltung entweder durch ein digitales Signal an einem Parametereingang aktiviert (siehe Kapitel [5.5.7 p/Q-Parametersatz-Umschaltung \(über Parametereingang\)](#)) oder bei Premium- und Premium M12-Ausführungen auch über das ASF-Steuerwort (siehe Kapitel [5.5.8 p/Q-Parametersatz-Umschaltung über Kommunikation \(nur Premium\)](#)). Eine gewisse Zeit vor dem Druckeinbruch wird auf den zweiten Parametersatz geschaltet, welcher über eine höhere Minimaldrehzahl (system minimum speed) verfügt, um auf eine definierte Geschwindigkeit zu beschleunigen. Erfahrungen haben gezeigt, dass bei einer Zuschaltung von 50...100 ms vor dem Druckeinbruch dieser am geringsten ausfällt. Die optimale Zeit muss empirisch ermittelt werden. Nutzen Sie hierzu die Oszilloskopfunktion des Umrichters (siehe Kapitel [4.9 Oszilloskopfunktion](#)). Diese Methode funktioniert allerdings nur, wenn man den zweiten Parametersatz noch nicht anderweitig verwendet, um z. B. mit verschiedenen Reglereinstellungen zu fahren.

9 Typische Fehler bei der Inbetriebnahme

HINWEIS

Verstellen von Motorparametern oder Einstellungen, die in dieser Dokumentation nicht weiter beschrieben sind!

Sachschaden!

- ▶ Beachten Sie, dass das CytroPac bereits vollständig parametrierung und funktionsfähig ausgeliefert wird, so dass es nicht erforderlich ist, den Motor auszuwählen, Motorparameter – z. B. die Drehrichtung der Pumpe – zu verändern, zu optimieren oder die Sensorik einzustellen.

9.1 Mindestdrehzahl nicht beachtet

HINWEIS

Überhitzung der Pumpe durch Verringerung der Mindestdrehzahl!

Sachschaden!

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Mindestdrehzahl (System minimum speed) des CytroPac nicht unterschritten wird, da diese für die Kühlung der Pumpe zwingend erforderlich ist.

Die verbaute Pumpe des CytroPac benötigt eine gewisse Drehzahl (Mindestdrehzahl), um ihre Kühlung zu gewährleisten. Auch wenn das CytroPac seinen Druck erreicht hat oder das hydraulische System über wenig bzw. keine Leckage verfügt, sinkt die Drehzahl nicht auf 0, sondern dreht immer mit der Mindestdrehzahl. Diese Situationen können dazu führen, dass das CytroPac mehr Druck erzeugt als den eingestellten Sollwert.

9.2 Autotuning durchgeführt

Durch ein Autotuning werden die Motorparameter verstellt. Die Motorparameter sind bereits optimiert und das CytroPac wird entsprechend parametrierung ausgeliefert. Durch Verstellen der Motorparameter kann es passieren, dass das CytroPac nicht mehr richtig funktioniert.

- ▶ Führen Sie keinesfalls ein Auto-Tuning durch.
- ▶ Falls ein Auto-Tuning durchgeführt wurde, empfiehlt Bosch Rexroth, einen passenden Parametersatz aufzuspielen (siehe Kapitel [4.1 Parameter sichern](#) und Kapitel [4.2 Parameter laden](#)).

9.3 Auf Werkseinstellungen zurückgesetzt

Durch Zurücksetzen der Parameter auf Werkseinstellungen werden die Parameter des Frequenzumrichters nicht auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt, da beim CytroPac die Werkseinstellungen der Firmware-Erweiterung ASF nicht dem Auslieferungszustand entsprechen. Dies hat zur Folge, dass das CytroPac nicht mehr richtig funktioniert.



Bosch Rexroth empfiehlt, den ausgelieferten Parametersatz zu sichern (siehe Kapitel [4.1 Parameter sichern](#)), bevor Sie Änderungen vornehmen. So können Sie jederzeit den Auslieferungszustand des CytroPac wiederherstellen, in dem Sie diesen Parametersatz bei Bedarf laden (siehe Kapitel [4.2 Parameter laden](#)).

Falls Sie versehentlich die Parameter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt haben und keinen gesicherten Parametersatz besitzen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von Bosch Rexroth. Dieser kann Ihnen nach Angabe des Typs, bzw. der Materialnummer Ihres CytroPac den entsprechenden Parametersatz des Auslieferungszustandes zusenden.

10 Diagnose/Fehlersuche

10.1 Allgemeine Vorgehensweise

- ▶ Gehen Sie bei der Fehlersuche ruhig und mit Bedacht vor.
- ▶ Vermeiden Sie unnötiges Ein- und Ausschalten, da der Fehlerspeicher evtl. unnötig und mit falschen Informationen gefüllt wird.
- ▶ Beobachten Sie für eine erste Diagnose, welchen Blinkcode die Status-LED (nur Premium und Premium M12) anzeigt (siehe [10.2 Status-LED](#)).

Gehen Sie als nächstes wie folgt vor:

1. Verbinden Sie sich mit dem CytroPac (siehe [3.4 Verbindung mit dem CytroPac herstellen \(USB\)](#)).
2. Überprüfen Sie die Diagnosemeldungen (siehe [Abb. 69: Diagnose](#)):
 - Achsstatus (Umrichterstatus) ①
 - FcP 5020 (ASF) Status ②
3. Versuchen Sie Abhilfe zu schaffen, indem Sie die Lösungsvorschläge in den Warn- und Fehlercodes befolgen (siehe [10.4 Warnungscode](#) und [10.5 Fehlercode](#)).



Ob die Sensoren das entsprechende Signal liefern, können Sie mit der Anzeige des I/O Monitors prüfen (siehe [Abb. 49: I/O Monitor – Zuordnung der entsprechenden Signale](#)).

4. Quittieren Sie den Fehler (Reset).

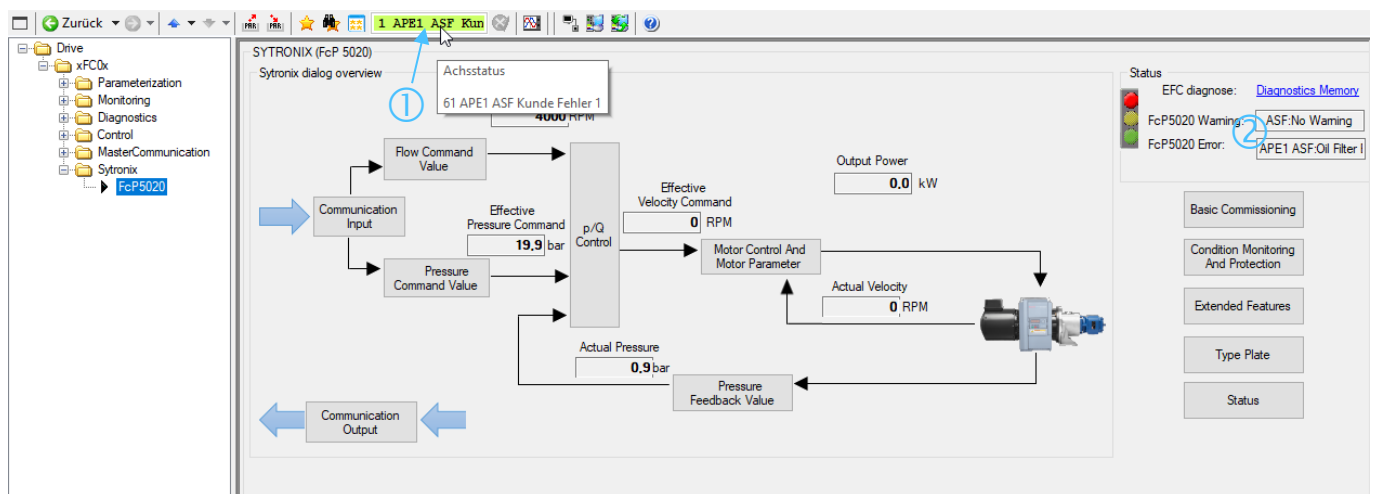


Abb. 69: Diagnose



FcP 5020-Warnungen und Fehler werden vom Umrichter als APF1 (Anwendungswarnung) und APE1 (Anwendungsfehler) angezeigt, da diese Meldungen von der ASF stammen. Diese Meldungen werden auch so im Fehlerspeicher gespeichert. Um diese Meldungen interpretieren zu können, müssen Sie die Parameter [d0.88] (Warnungscode) und [d0.89] (Fehlercode) bzw. die Meldungen im Sytronix FcP 5020-Dialog überprüfen, solange die Meldung noch ansteht.

10.2 Status-LED-Leiste

Die Status-LED-Leiste ist nur in der Premium- und Premium M12-Ausführung installiert. In nachfolgender Abbildung sind die Blinkcodes und die entsprechenden Statusinformationen dargestellt.

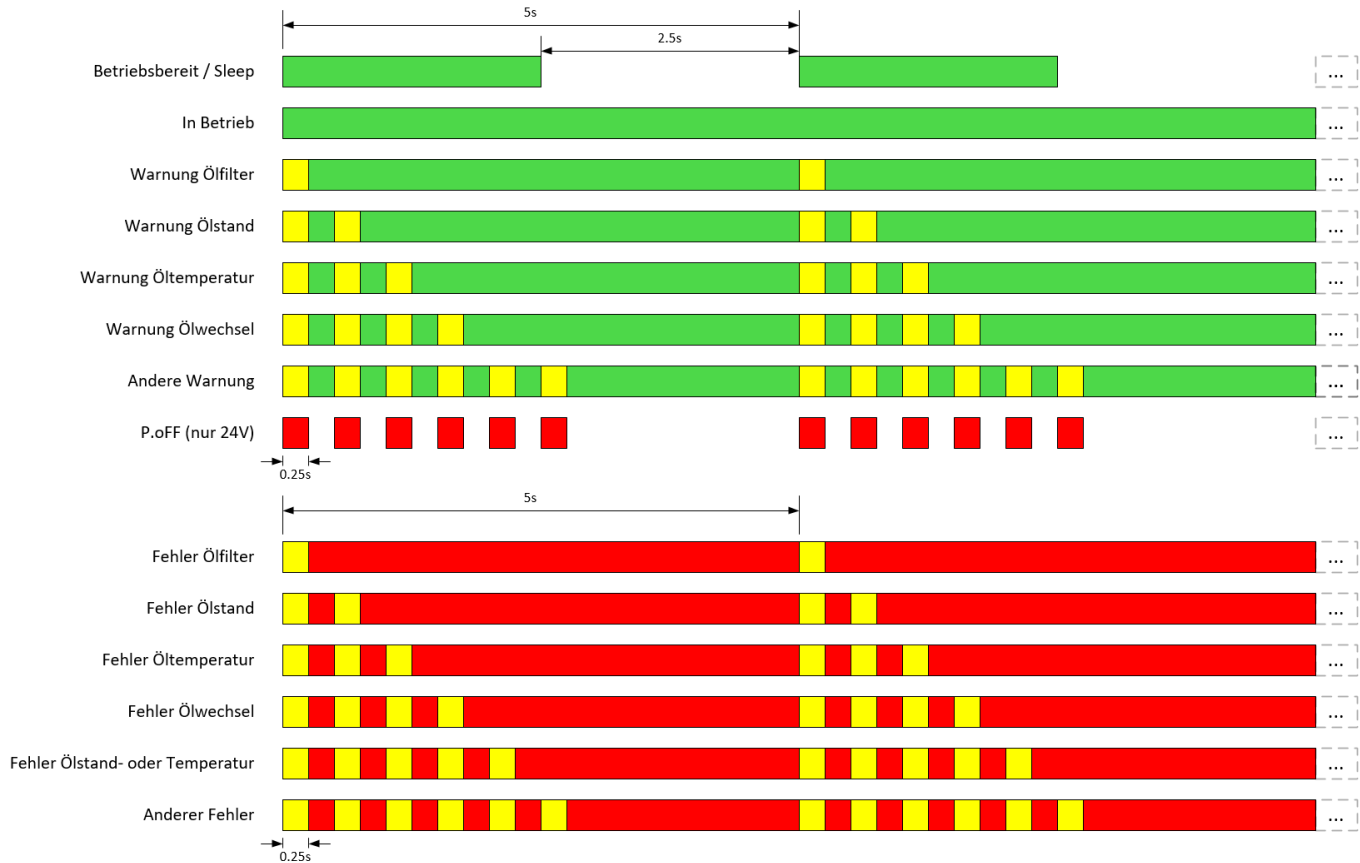


Abb. 70: Blink-Codes der Status-LED-Leiste

10.3 Zustandscodes

Tabelle 57: Zustandscodes

Code	Bezeichnung
P.oFF	Wird nur bei Abschaltung/Abfall im Stoppzustand angezeigt (nur 24 V vorhanden)
PSLP	PID im Sleep-Modus
-PF-	Modifizierte Parameter, die vom Standardwert abweichen
-EP-	Parameter mit ungültigen Einstellungen
StO-A	Safe Torque Off aktiviert
S.Err	Parameteränderung blockiert
PrSE	Widerspruch in der Parametereinstellung

10.4 Warnungscodes

Tabelle 58: Warnungscodes

Code	Bezeichnung
C-dr	Kommunikationsunterbrechung
FLE	Lüfterwartungsintervall abgelaufen
noCP	Kein modifizierter Parameter
PLE	Pumpenleckage
Aib-	Analoger Eingang Drahtbruchererkennung
OCi	Kommunikationsdaten überschreiten Wertebereich
Fdi	Feldbus-Prozessdaten ungültig
APF1	Warnung, die von der Anwendung ausgelöst werden kann – ASF-Warnung (siehe [d0.88])
UH-A	Untertemperatur Umrichter
SLi-	Geschwindigkeitsbegrenzung

APF1: Anwendungswarnung (ASF Kunde Warnung 1)

Funktionscode	Fehlerinformation (Wert)	Ursache	Lösung
	0: Keine Warnung	-	-
	1: Druckistwert überschreitet Grenzwert	<ul style="list-style-type: none"> Zu hohe Einstellung des Drucks Fehler beim Drucksensor 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie den Druck auf einen niedrigeren Wert ein. Prüfen Sie, ob die Verdrahtung für die Übermittlung des Druckistwerts korrekt angeschlossen ist.
	2: Drucksollwert überschreitet Grenzwert	Drucksollwert vom Benutzer zu hoch eingestellt [F4.22]	Stellen Sie den Druck auf einen niedrigeren Wert ein.
	3: Volumenstromsollwert überschreitet Grenzwert	Volumenstromsollwert vom Benutzer zu hoch eingestellt [F4.24]	Stellen Sie den Volumenstrom auf einen niedrigeren Wert ein.
	4: Warnung Ölfilter	Ölfilter fast voll	Reinigen oder ersetzen Sie den Filter.
	5: Warnung Ölstand	Ölstand zu niedrig	Füllen Sie Öl nach.
[d0.88]	6: Warnung Öltemperatur	Maximale Öltemperatur erreicht	Reduzieren Sie die hydraulischen Verluste, oder verbessern Sie die Ölkühlung.
	7: Warnung Ölwechsel	Öleinsatzdauer hat Öllebensdauer überschritten	Führen Sie einen Ölwechsel durch, und setzen Sie den Öleinsatzzeitgeber zurück [F4.54].
	8: (Reserviert)	-	-
	9: Warnung thermische Pumpenüberwachung	Pumpendrehzahl ist niedriger als für Pumpenkühlung erforderlich [F4.36]	Erhöhen Sie die minimale Systemdrehzahl.
	10: Warnung Pumpenleistungsgrenze	Erforderliche Pumpenleistung überschreitet die in [F4.35] gesetzte Leistungsbegrenzung	Passen Sie die Leistungsbegrenzung oder die Systemlast an.

10.4.1 Warnungscodes Multi-Ethernet-Karte

Warnungscodes	Beschreibung	Ursache	Lösung
Fdi	Feldbus-Prozessdaten ungültig	<ul style="list-style-type: none"> Die zyklische Kommunikation ist aufgebaut, wurde aber wegen eines Fehlers gestoppt. Die zyklische Kommunikation läuft, aber der Feldbus-Master hat den Datenzustand auf ungültig gesetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Zustand des Feldbus-Masters; befindet sich die Steuerung im Stoppmodus, wird auch die Fdi-Warnung angezeigt. Überprüfen Sie die Ethernet-Kabel und -Switches. Setzen Sie den Anwendungsstatus und/oder den Prozessdatenstatus auf SPS-Seite auf gültig.

10.5 Fehlercodes

Fehler 1 (OC-1): Überstrom bei konstanter Drehzahl

Mögliche Ursache	Lösung
Plötzlicher Lastwechsel im Betriebsmodus	Verringern Sie Auftreten und Umfang der plötzlichen Änderung.
Niedrige Netzspannung	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Trägheit oder Last zu groß	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Leistung von Motor und Frequenzumrichter. Prüfen Sie die Last.
Übermäßiger Drehmomentausgleich	Verringern Sie die Einstellung des Drehmomentausgleichs [C2.22], bis der Strom abnimmt.
Zu starke Übererregung Bremsfaktor	Verringern Sie [E0.55].

Fehler 2 (OC-2): Überstrom bei Beschleunigung

Mögliche Ursache	Lösung
Übermäßig kurze Beschleunigungszeit	Erhöhen Sie die Beschleunigungszeit [E0.26].
Übermäßige Frequenz beim Hochfahren	Verringern Sie die Startfrequenz [E0.36].
Übermäßige Lastrotationsträgheit oder -belastung	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Beschleunigungszeit [E0.26]. Verringern Sie plötzlichen Lastwechsel.
Startbefehl aktiv während der Motor austrudelt	Starten Sie nach Motorhalt neu oder starten Sie mit Drehzahl-erfassung [E0.35].
Falsche Einstellung der Parameter mit Bezug auf die U/f-Kennlinie	Passen Sie die Einstellung der Parameter mit Bezug auf die U/f-Kennlinie an.
Übermäßiger Drehmomentausgleich	Verringern Sie die Einstellung des Drehmomentausgleichs [C2.22], bis der Strom abnimmt.
Zu starke Übererregung Bremsfaktor	Verringern Sie [E0.55].
Falsche Motorparametereinstellungen	Korrigieren Sie die Motorparametereinstellungen.

Fehler 3 (OC-3): Überstrom bei Verzögerung

Mögliche Ursache	Lösung
Übermäßig kurze Verzögerungszeit	Erhöhen Sie die Verzögerungszeit [E0.27].
Zu starke Übererregung Bremsfaktor	Verringern Sie [E0.55].
Falsche Motorparametereinstellungen	Korrigieren Sie die Motorparametereinstellungen.

Fehler 4 (OE-1): Überspannung bei konstanter Drehzahl

Mögliche Ursache	Lösung
Spannungsstoß von Netzanschluss	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Erdschluss am Motor verursacht Überladung der Zwischenkreis-kondensatoren	Überprüfen Sie den Motoranschluss.
EMV-Störung	Prüfen Sie die Verdrahtung von Steuerstromkreis, Hauptstromkreis und Erdung.

Fehler 5 (OE-2): Überspannung bei Beschleunigung

Mögliche Ursache	Lösung
Spannungsstoß vom Netzanschluss	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Erdschluss am Motor verursacht Überladung der Zwischenkreis-kondensatoren	Überprüfen Sie den Motoranschluss.
Start auf drehenden Motor	Starten Sie nach Motorhalt neu oder starten Sie mit Drehzahl-erfassung [E0.35].
Übermäßig kurze Beschleunigungszeit	Erhöhen Sie die Beschleunigungszeit [E0.26] oder verwenden Sie die S-Kennlinie [E0.25, E0.28, E0.29].

Fehler 6 (OE-3): Überspannung bei Verzögerung

Mögliche Ursache	Lösung
Spannungsstoß von Netzanschluss	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Erdschluss am Motor verursacht Überladung der Zwischenkreis-kondensatoren	Überprüfen Sie den Motoranschluss.
Übermäßig kurze Verzögerungszeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie die Verzögerungszeit [E0.27]. • Geben Sie während der Verzögerung den Schutz gegen Überspannung [C0.25] frei.

Fehler 7 (OE-4): Überspannung bei Stopp

Mögliche Ursache	Lösung
Zu großes Massen-trägheitsmoment von der Last	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie die Verzögerungszeit [E0.27]. • Verwenden Sie geeignete Bremskomponenten.
Spannungsstoß von Netzanschluss	Prüfen Sie die Netzversorgung.

Fehler 8 (UE-1): Unterspannung während Betrieb

Mögliche Ursache	Lösung
Stromausfall während Betrieb	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Alterung des Hauptstromkreis-Kondensators	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 9 (SC): Stoßstrom oder Kurzschluss

Mögliche Ursache	Lösung
Externer Kurzschluss Phase-Phase an Motor	Prüfen Sie die Motorverdrahtung.
Erdschluss	Entfernen Sie den Erdschluss und prüfen Sie den Motor.
Interner Fehler des Leistungsmoduls	Kontaktieren Sie den Kundendienst.
Stoßstrom	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie die Beschleunigungszeit [E0.26]; Übererregung. • Verringern Sie den Bremsfaktor [E0.55].

Fehler 10 (IPH.L): Eingangsphasenausfall

Mögliche Ursache	Lösung
Abnormale, fehlende oder defekte Anschlüsse der Netzversorgung des Frequenzumrichters	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Netzversorgungsanschlüsse. • Ersetzen Sie fehlende oder defekte Anschlüsse.
Defekte Sicherung	Prüfen Sie die Sicherung.
Ungleichgewicht in den drei Phasen der Netzversorgung	Prüfen Sie, ob die Ungleichgewichtssituation die Überlastfähigkeit des Umrichters übersteigt.
Alterung des Hauptstromkreis-Kondensators	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 11 (OPH.L): Ausgangsphasenausfall

Mögliche Ursache	Lösung
Abnormale, fehlende oder defekte Anschlüsse von FrequenzumrichterAusgängen	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Anschlüsse an den Ausgängen des Frequenzumrichters. • Entfernen Sie fehlende oder defekte Anschlüsse.
Ungleichgewicht in den drei Phasen der Ausgänge	Prüfen Sie den Motor.

Fehler 12 (ESS-): Softstart-Fehler

Mögliche Ursache	Lösung
Softstart-Widerstandswert wurde wegen Übertemperatur geändert	Kontaktieren Sie den Kundendienst.
Stromausfall	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Beim Hochfahren tritt Eingangsphasenverlust auf (dreiphasig)	Beheben Sie den Eingangsphasenverlust.
Alterung des Hauptstromkreis-Kondensators	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 20 (OL-1): Umrichter-Überlast

Mögliche Ursache	Lösung
Langzeitüberlast	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Überlastzeit. • Verringern Sie die Last.
Falsche Einstellung der Parameter mit Bezug auf die U/f-Kennlinie	Passen Sie die Einstellung der Parameter mit Bezug auf die U/f-Kennlinie an.
Bei niedriger Drehzahl tritt Überlast auf	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren Sie die Last bei niedriger Drehzahl. • Verwenden Sie einen Frequenzumrichter mit höherer Leistung.
Übermäßige Last, übermäßig kurze Beschleunigungs-/Verzögerungszeit oder -zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie Last, Beschleunigungs-/Verzögerungszeit oder -zyklus an. • Verwenden Sie einen Frequenzumrichter mit höherer Leistung.
Niedrige Netzspannung	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Übermäßiger Drehmomentausgleich	Verringern Sie die Einstellung des Drehmomentausgleichs [C2.22], bis der Strom abnimmt.
Zu starke Übererregung Bremsfaktor	Verringern Sie [E0.55].

Fehler 21 (OH): Übertemperatur Umrichter

Mögliche Ursache	Lösung
Temperatur des Frequenzumrichters [d0.20] liegt über der zulässigen Höchsttemperatur von 70 °C	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Umgebungstemperatur, verbessern Sie die Lüftung und Wärmeabfuhr; entfernen Sie Staub und Ablagerungen aus Lüftungskanälen; prüfen Sie Lüfter und Stromanschluss (falls vorhanden). • Verringern Sie bei Bedarf die Last.
Fehler in Temperatuerkennungsschaltung	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 25 (CoL-): Befehlswert verloren

Mögliche Ursache	Lösung
Befehlswert verloren	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 26 (StO-r): STO-Anfrage

Mögliche Ursache	Lösung
Die STO-Funktion ist ordnungsgemäß im Betriebsmodus aktiviert; nach erneuter Ansteuerung der Eingangskanäle und Zurücksetzen des Geräts geht das Gerät in den normalen Zustand	Überprüfen Sie das Signal der STO-Eingangsklemme.

Fehler 27 (StO-E): STO-Fehler

Mögliche Ursache	Lösung
Die STO-Funktion ist nicht ordnungsgemäß aktiviert; dies ist nur der Fall, wenn ein Kanal unter Spannung steht, der andere aber nicht	Überprüfen Sie das Signal der STO-Eingangsklemme.

Fehler 30 (OL-2): Überlast Motor

Mögliche Ursache	Lösung
Motor blockiert	Verhindern Sie, dass der Motor blockiert.
Normaler Motor läuft lange Zeit mit großer Last bei niedriger Drehzahl	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last. • Stellen Sie die Last im Stillstand [C1.76] auf einen höheren Wert ein. • Stellen Sie die korrekte Temperaturmodell-Motorschutz-Zeitkonstante [C1.74] ein.
Niedrige Netzspannung	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Falsche Einstellung der Parameter mit Bezug auf die U/f-Kennlinie	Passen Sie die Einstellung der Parameter mit Bezug auf die U/f-Kennlinie an.
Übermäßiger, plötzlicher Lastwechsel	Prüfen Sie die Last.
Zu starke Übererregung Bremsfaktor	Verringern Sie [E0.55].
Falsche Motorschutz-Parametereinstellungen	Passen Sie die Einstellungen für [C1.74, C1.75 und C1.76] den tatsächlichen Motorsituationen an.

Fehler 31 (Ot): Übertemperatur Motor

Mögliche Ursache	Lösung
Übermäßige Last oder unzureichende Kühlung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Last. • Schaffen Sie bessere Kühlungsbedingungen.
Falsche Motorschutz-Parametereinstellungen	Stellen Sie die Motorschutzparameter entsprechend den tatsächlichen Schutzkreisen [C1.74] ein.

Fehler 35 (SPE-): Drehzahlregelkreis Fehler

Mögliche Ursache	Lösung
Die Geschwindigkeitsschleifen-differenz liegt außerhalb von [C3.26] über eine Zeit von [C3.25]	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 38 (AibE): Analoger Eingang Drahtbruchererkennung

Mögliche Ursache	Lösung
24V-Versorgung wurde nach der Leistungsverorgung zugeschaltet	Beachten Sie die Einschaltreihenfolge.
Analoger Eingang ist getrennt	Prüfen Sie die Verdrahtung von AI1, AI2 und EAI.

Fehler 39 (EPS-): Fehler DC_IN Stromversorgung

Mögliche Ursache	Lösung
Stromversorgungsspannung DC_IN außerhalb des Bereichs 20...28 V	Prüfen Sie die Versorgungsspannung an Klemme DC_IN und stellen Sie sicher, dass die Spannung im Bereich 20...28 V liegt.

Fehler 42 (E-St): Klemmen-Fehlersignal

Mögliche Ursache	Lösung
Externer Fehler verursacht durch Eingangssignale über externe Klemmen	Prüfen Sie den Zustand der externen Klemmen.
Falsche Verdrahtung/Einstellung der externen Multifunktionsklemmen	Stellen Sie sicher, dass die richtigen externen Signale ordnungsgemäß an die richtigen externen Multifunktionsklemmen, die dem externen Fehlereingang ([E1.00]...[E1.04] = 32, 33) zugewiesen sind, angeschlossen wurden.
Stopp des Umrichters verursacht durch aktiven Nothalt-Befehl über Modbus-Kommunikation	Prüfen Sie den Stoppbefehl über die Modbus-Kommunikation (0X0088: Stopp gemäß Parametereinstellung; 0X0090: Nothalt aktiv). Wenn der Umrichter 0X0090 empfängt, wird E-St angezeigt.

Fehler 43 (FFE-): Firmware-Version Kompatibilitätsproblem

Mögliche Ursache	Lösung
Bedienfeld evtl. mit älterer/neuerer Firmware am Frequenzumrichter angebracht	Kontaktieren Sie den Kundendienst.
Steuerplatine evtl. in anderes Gerät eingebaut	Kontaktieren Sie den Kundendienst.
Erweiterungskarte kann im Frequenzumrichter mit älterer/ neuerer Firmware eingebaut werden	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 44 (rS-): Modbus-Kommunikationsfehler

Mögliche Ursache	Lösung
Problem mit Geräteverbindung	Prüfen Sie den Kommunikationsanschluss des Geräts.
Fehler Kommunikationsziel	Prüfen Sie den Status des Kommunikationsziels.

Fehler 45 (E.Par): Parametereinstellungen ungültig

Mögliche Ursache	Lösung
Parametereinstellungen sind nach Firmware-Update oder Entfernen der Erweiterungskarte oder Parameterbackup ungültig.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Parametergruppe "-EP-" und ändern Sie die unter "-EP-" erschienenen Parameterwerte. • Laden Sie die gesicherten Parameter.

Fehler 46 (U.Par): Unbekannter Fehler Parameterwiederherstellung

Mögliche Ursache	Lösung
Waren ein oder mehrere im Backup befindliche Parameter nicht im Gerät zu finden, werden diese Parameter bei der Parameterwiederherstellung übersprungen.	Prüfen Sie die Unterschiede zwischen den verschiedenen Firmware-Versionen.

Fehler 48 (idA-): Interner Kommunikationsfehler

Mögliche Ursache	Lösung
Interner Fehler durch Kommunikation zwischen Steuerplatinen	<ul style="list-style-type: none"> • Starten Sie den Frequenzumrichter neu. • Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 49 (idP-): Interner Parameterfehler

Mögliche Ursache	Lösung
Interner Fehler durch Parameterbearbeitung	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 50 (idE-): Interner Umrichterfehler

Mögliche Ursache	Lösung
Interner Fehler aufgetreten	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 51 (OCd-): Interner Fehler Erweiterungskarte

Mögliche Ursache	Lösung
Erweiterungskarte erfolgreich durch Gerät beim Hochfahren erkannt, aber danach Kommunikationsfehler	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 52 (OCc): Konfigurationsfehler Erweiterungskarte PDOs

Mögliche Ursache	Lösung
Interner Kommunikationsfehler zwischen Kommunikationskarte und Umrichtersteuerplatine	<ul style="list-style-type: none"> • Aktualisieren Sie die Firmware-Version. • Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 53 (Fdi-): Keine gültigen Prozessdaten

Mögliche Ursache	Lösung
Es werden keine gültigen Prozessdaten vom entfernten Kommunikationsserver empfangen; entfernter Kommunikationsserver möglicherweise ausgeschaltet	Überprüfen Sie den entfernten Kommunikationsserver.

Fehler 54 (PcE-): Kommunikationsfehler Fernsteuerung

Mögliche Ursache	Lösung
Fehler bei Verlust der Kommunikation mit IndraWorks während Fernsteuerung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Status der Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und IndraWorks. • Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 60 (ASF-): Fehler Anwendungsfirmware

Mögliche Ursache	Lösung
Fehlermeldung, wenn Anwendungsfirmware nicht richtig geladen wurde oder Probegebrauch abgelaufen ist	Kontaktieren Sie den Kundendienst.

Fehler 61 (APE1): Anwendungsfehler (ASF Kunde Fehler 1)

Funktionscode	Fehlerinformation (Wert)	Ursache	Lösung
	0: Kein Fehler	-	-
	1: Druckistwert überschreitet Pumpengrenzwert	Istdruck überschreitet [F4.16] (maximaler Pumpendruck)	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie den Druck auf einen niedrigeren Wert ein. • Prüfen Sie, ob die Verdrahtung für die Übermittlung des Druckistwerts korrekt angeschlossen ist. • Erhöhen Sie [F4.16].
	2: Fehler an Drucksensor	<ul style="list-style-type: none"> • Negative Motordrehzahl überschreitet [F4.06] für eine Dauer von mehr als [F4.07] • Langsamer Rückgang des Istdrucks nach Abschalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob der Drucksensor ordnungsgemäß arbeiten kann. Erhöhen Sie den Wert für [F4.06, F4.07, F4.08 und F4.09]. • Prüfen Sie, ob der Drucksensor ordnungsgemäß arbeiten kann. Erhöhen Sie den Wert für [F4.10 und F4.11].
	3: Fehler bei Parametereinstellungen	Identische Parametereinstellungen	Prüfen Sie, ob Parametereinstellungen miteinander kollidieren.
[d0.89]	4: Fehler Ölfilter	Ölfilter voll	Reinigen oder ersetzen Sie den Filter.
	5: Fehler Ölstand	Ölstand zu niedrig	Füllen Sie Öl nach.
	6: Fehler Öltemperatur	Maximale Öltemperatur erreicht	Reduzieren Sie die hydraulischen Verluste oder verbessern Sie die Ölkühlung.
	7: Fehler Ölwechsel	Öleinsatzdauer hat Öllebensdauer überschritten	Führen Sie einen Ölwechsel durch und setzen Sie den Öleinsatzzeitgeber zurück [F4.54].
	8: Fehler Ölstand oder -temperatur	Kein Warnsignal für Ölstand und -temperatur verfügbar, oder beide sind aktiv	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Warnsignal bzw. den Sensor. • Gleiche Lösung wie für Fehler Ölstand/-temperatur
	9: Fehler thermische Pumpenüberwachung	Pumpendrehzahl ist niedriger als für Pumpenkühlung erforderlich [F4.36]	Erhöhen Sie die minimale Systemdrehzahl.

10.5.1 Fehlercodes Multi-Ethernet-Karte

Fehlercode	Beschreibung	Ursache	Lösung
Fin-	Initialisierung fehlgeschlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler bei Parametrierung der MEP. MEP konnte nicht vollständig hochgefahren werden. • [H3.03] IP-Adresse und [H3.05] Gateway-Adresse stimmen nicht überein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die [H3.62] Liste ungültiger Parameter und beschreiben Sie ungültige Parameter mit gültigen Werten. • Schreiben Sie einen konsistenten Satz aus [H3.03] IP-Adresse, [H3.04] Subnet-Maske und [H3.05] Gateway-Adresse. Setzen Sie [H3.05] auf 0.0.0.0, wenn kein Gateway benötigt wird.
FnC-	Fehler beim Netzwerk-Setup	<ul style="list-style-type: none"> • Parametrierte IP-Adresse bereits im Netzwerk vorhanden. • Keine DHCP-Antwort vom DHCP-Server. • Fehlerhafte Feldbusparametrierung an der MEP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie die [H3.03] IP-Adresse auf eine gültige IP-Adresse im Subnetz. • Prüfen Sie, ob der DHCP-Server hochgefahren ist und läuft. • Prüfen Sie, ob die installierte GSD-Datei die richtige ist.
FPC- (Fehler 134)	Fehlende Übereinstimmung bei der Konfiguration der Prozessdaten	Bei der Konfiguration stimmt die Länge der parametrisierten Prozessdaten der MEP und der des Feldbus-Masters nicht überein. [H3.28/H3.29] und [H3.32/H3.33] prüfen, um einen Vergleich zu ermöglichen.	Korrigieren Sie die Konfiguration der Prozessdaten entweder an der MEP [H3.30/H3.31] oder am Master. Bevor die Prozessdatenkonfiguration auf MEP-Seite korrigiert wird, sollte die aktive Verbindung zwischen Master und MEP deaktiviert werden. Richten Sie nach der Korrektur die Verbindung ein, um diesen Fehler zurückzusetzen.

Fehlercode	Beschreibung	Ursache	Lösung
Fdi-	Feldbus-Prozessdaten ungültig	Während der Frequenzumrichter läuft, gehen Telegramme verloren oder es tritt ein Fehler auf.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Zustand des Masters und die Kabelverbindung. • Prüfen Sie gegebenenfalls den Zustand des Switches. • Prüfen Sie bei EMV-Problemen die Abschirmung und Platzierung der Kabel. • Reduzieren Sie den Ethernet-Verkehr, bauen Sie ein separates Netzwerk für die Feldbus-Kommunikation auf, falls die Buslast zu hoch ist.
Ocd-	Fehler MEP-Erweiterungskarte	<ul style="list-style-type: none"> • Es sind zwei Feldbus-Erweiterungskarten gleichzeitig eingebaut. • Die interne Kommunikation war gestört. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stecken Sie in die Steckplätze immer nur eine Feldbus-Erweiterungskarte. • Prüfen Sie den Einbau der MEP-Karte und versuchen Sie, den Fehler zurückzusetzen.
FCd-	Watchdog-Fehler Interne Kommunikation	Timeout bei der internen Kommunikation.	Setzen Sie den Fehler zurück; falls das Problem weiterhin besteht, kann [H3.38] Zeitüberschreitung Eingangsdaten erhöht werden.
FnF-	Subsystem beschädigt	Firmware-Datei beschädigt	Aktualisieren Sie die MEP-Firmware. Falls das Problem weiterhin besteht, tauschen Sie die MEP-Hardware aus.
FCE-	Interner Fehler	Fataler Fehler oder Ausnahmezustand	Booten Sie den Frequenzumrichter erneut. Falls das Problem weiterhin besteht, tauschen Sie die MEP-Hardware aus.

11 Stichwortverzeichnis

A		- Fehler 11 (OPH.L):	
Abkürzungen	10	Ausgangsphasenausfall.....	90
Allgemeine Informationen zur FCP		- Fehler 12 (ESS-):	
5020 ASF.....	28	Softstart-Fehler	90
Anschaltreihenfolge CytroPac	12	- Fehler 2 (OC-2):	
ASF lizensieren.....	24	Überstrom bei Beschleunigung	88
ASF-Update.....	23	- Fehler 20 (OL-1):	
		Umrichter-Überlast.....	91
		- Fehler 21 (OH):	
		Übertemperatur Umrichter	91
B		- Fehler 25 (CoL-):	
Begrenzung der Pumpenleistung....	49	Befehlswert verloren	91
Bezeichnungen.....	9	- Fehler 26 (StO-r):	
		STO-Anfrage.....	91
		- Fehler 27 (StO-E):	
		STO-Fehler	91
D		- Fehler 3 (OC-3):	
Druckabfall/Drucküberschreitungs-		Überstrom bei Verzögerung.....	88
kompensation	47	- Fehler 30 (OL-2):	
Drucksollwert		Überlast Motor	92
- fest eingestellt.....	32	- Fehler 31 (Ot):	
- über Kommunikation.....	34	Übertemperatur Motor.....	92
- umschaltbar (über Parameter-		- Fehler 35 (SPE-):	
eingänge).....	33	Drehzahlregelkreis Fehler.....	92
		- Fehler 38 (AibE):	
		Analoger Eingang Drahtbruch-	
		erkennung.....	92
		- Fehler 39 (EPS-):	
		Fehler DC_IN Stromversorgung...	92
E		- Fehler 4 (OE-1):	
Ein- und Ausgänge (Relaisausgänge,		Überspannung bei konstanter	
Parametereingänge).....	30	Drehzahl	89
Einstellbereich [E1.03 und E1.04]...	31	- Fehler 42 (E-St):	
Einstellbereich [E2.15 und H8.21]...	30	Klemmen-Fehlersignal	93
Einstellbereich [F2.19 und F2.20] ...	31	- Fehler 43 (FFE-):	
Erforderliche und ergänzende		Firmware-Version Kompatibilitäts-	
Dokumentationen.....	7	problem.....	93
EtherCAT	67	- Fehler 44 (rS-):	
Ethernet/IP.....	62	Modbus-Kommunikationsfehler ...	93
		- Fehler 45 (E.Par):	
		Parametereinstellungen ungültig	93
		- Fehler 46 (U.Par):	
		Unbekannter Fehler Parameter-	
		wiederherstellung.....	93
F			
Fehler bei der Inbetriebnahme			
- Auf Werkseinstellungen			
zurückgesetzt.....	84		
- Autotuning durchgeführt	83		
- Mindestdrehzahl nicht beachtet ...	83		
Fehlercodes			
- Fehler 1 (OC-1): Überstrom bei			
konstanter Drehzahl.....	88		
- Fehler 10 (IPH.L):			
Eingangsphasenausfall.....	90		

- Fehler 48 (idA-): Interner Kommunikationsfehler.....93	Grenzwert für Druck- und Volumen- stromsollwert
- Fehler 49 (idP-): Interner Parameterfehler94	- Konfiguration53
- Fehler 5 (OE-2): Überspannung bei Beschleuni- gung89	- Parameter.....53
- Fehler 50 (idE-): Interner Umrichterfehler.....94	Gültigkeit der Dokumentation 7
- Fehler 51 (OCd-): Interner Fehler Erweiterungs- karte94	H
- Fehler 52 (OCc): Konfigurationsfehler Erweiterungs- karte PDOs.....94	Hydraulik-Softstart und separate Beschleunigungsrampe44
- Fehler 53 (Fdi-): Keine gültigen Prozessdaten.....94	I
- Fehler 54 (PcE-): Kommunikationsfehler Fern- steuerung94	IP-Konfiguration anpassen16
- Fehler 6 (OE-3): Überspannung bei Verzögerung...89	Istdrucküberwachung
- Fehler 60 (ASF-): Fehler Anwendungsfirmware.....94	- Konfiguration52
- Fehler 61 (APE1): Anwendungsfehler (ASF Kunde Fehler 1)95	- Parameter.....51
- Fehler 7 (OE-4): Überspannung bei Stopp.....89	K
- Fehler 8 (UE-1): Unterspannung während Betrieb..89	Konfiguration der Druckabfall-/Druck- überschreitungskompensation..48
- Fehler 9 (SC): Stoßstrom oder Kurzschluss90	Konfiguration der Leistungs- begrenzung der Pumpe50
Fehlercodes Multi-Ethernet-Karte...95	Konfiguration der Sleep-/Wake- Funktion.....47
Feldbuskommunikation	L
- Kommunikationsparameter59	Liste der Parameter für die Ein- stellung der Parametereingänge.....31
- Protokollvarianten.....59	Liste der Parameter für die Ein- stellung der Relais-Ausgänge.....30
- Prozessdaten60	M
- Topologie61	Master/Slave-Betrieb
Firmware-Update EFC5610.....21	- Funktionsübersicht71
Firmware-Update Multi-Ethernet- Karte (MEP).....22	- Hinweise zur Bedienung.....76
G	- Parametrierung.....72
Gefahrenklassen nach ANSI Z535.6- 20068	- Prozessdaten.....72
	- Slave-Betrieb permanent im Umrichter aktivieren.....73
	- Slave-Betrieb über die Steuerung aktivieren75
	- Slave-Betrieb-Umschaltung über die Steuerung im Frequenz- umrichter aktivieren75
	- Slave-Betrieb-Umschaltung über Parametereingang74
	- Sollwert für CytroPac-Slave.....76
	- Status Slave-Aktiv75
	- Voraussetzungen.....71
	Modbus/TCP63

O		
	Ölwechselwarnung/-fehler	
	- Öleinsatzdauer zurücksetzen55	
	- Parameter.....55	
	Optimierung	
	- durch Druckabfallkompensation ...82	
	- durch Parametersatzumschaltung82	
	- durch PID-Regler-Einstellung82	
	Oszilloskopfunktion.....24	
P		
	p/Q-PID-Regelung	
	- Bewertung der aktuellen Beschleunigung bzw. Verzögerung41	
	- Drucksollwertfilterzeit.....38	
	- Einstellung der Begrenzung40	
	- Einstellung des Druckreglers38	
	- Konfigurationsbeispiel42	
	- p/Q-Parametersatz-Umschaltung (über Parametereingang).....42	
	- p/Q-Parametersatz-Umschaltung über Kommunikation.....43	
	- p/Q-PID-Reglerstruktur.....37	
	Parameter des FcP 5020-Dialogs...29	
	Parameter laden18	
	Parameter sichern17	
	Parameter suchen19	
	Parametereditor18	
	Parametergruppe.....20	
	Premium und Premium M12 ohne Führungskommunikation betreiben.68	
	Profinet61	
	Prozessdaten-Eingangsparameter	
	- Definition [d0.80] ASF Statuswort.79	
	- Definition [d0.88] Warning type.....79	
	- Definition [d0.89] Error type.....80	
	- Definition [F0.20] ASF Steuerwort81	
	- Definition [H0.00] Steuerwort.....81	
	- Definition [H0.01] Statuswort78	
	- Definition [H0.02] Erweitertes Statuswort.....78	
	- Definition [H0.03] STO Statuswort78	
	- Definition [S-0-0134] Steuerwort Sercos III80	
	- Definition [S-0-0135] Statuswort Sercos III..... 77	
	- Übersicht der beteiligten Parameter 77, 80	
S		
	Screenshots 9	
	Sensorüberwachung	
	- Parameter 57	
	- Zustand die Sensorsignale 58	
	Sercos III..... 65	
	Sicherheitshinweise 8, 11	
	Sleep- und Wake-up-Prozess 46	
	Sleep-/Wake-up-Funktion 45	
	Softwareinstallation..... 12	
	Status-LED-Leiste..... 86	
	Symbole..... 9	
	Sytronix FcP 5020-Dialog 29	
T		
	Thermische Pumpenüberwachung	
	- Parameter 56	
	- Schutzbedingung..... 57	
U		
	USB-Port im Gerätemanager 14	
V		
	Verbindung mit dem CytroPac herstellen (LAN) 14	
	Verbindung mit dem CytroPac herstellen (USB)..... 13	
	Verbindungsauswahl..... 13, 15	
	Volumenstromsollwert	
	- fest eingestellt..... 35	
	- Konfigurationsbeispiel..... 36	
	- über Kommunikation..... 36	
	- umschaltbar (über Parametereingang) 36	
W		
	Warnungscode Multi-Ethernet-Karte 88	
	Warnungscodes 87	
Z		
	Zustandscodes 86	

Bosch Rexroth AG

Industrial Hydraulics

Zum Eisengießer 1

97816 Lohr a. Main

Germany

Tel. +49 (0) 9352/40 30 20

<mailto:my.support@boschrexroth.de>

www.boschrexroth.com