



KURZANLEITUNG
PUMPENSTEUERUNG

FRENIC-ECO

Frequenzumrichter für Pumpensteuerung und HLK-Anwendungen

Datum	Revision
29/10/2010	1.0.8



Version	Vorgenommene Änderungen	Datum	Autor	Geprüft	Genehmigt
1.0.0	Erste Ausgabe	17/06/08	J. Carreras	J. Català	
1.0.1	Kleine Änderungen	20/06/08	J. Català	D. Bedford	
1.0.2	Kleine Änderungen	29/06/08	J. Català	D. Bedford	D. Bedford
1.0.3	Geändert: Erklärung Parameter J23 (Seite 7 u. 8) Änderung der Graphik Ein-/Ausschalten der geregelten Multipumpe (Seiten 30 u. 31) Erklärung Funktion DWP (S.44) ergänzt Hinzugefügt: Aufrechterhaltung der integrierten Abfolge und Zu-/Abschalten von Pumpen mit externen Schaltern (S. 44,45 und 46) Kleine, zusätzliche Änderungen Farbnuancen für Druck geändert	18/08/08	J. Carreras	J. Català	
1.0.4	Erklärung Parameter E21 (S. 45) geändert	25/09/08	D. Bedford	J. Català	J. Català
1.0.5	ROM 1900 Funktionen hinzugefügt	14/04/09	J. Català		
1.0.6	ROM 2100 Funktionen hinzugefügt Kleine Veränderungen S.4 Abb. 3.1 auf S.22 ist geändert Abb.23 ist Aufgrund Funktion AUX_L geändert Alte Abb. 3.2 ist entfernt. Wird nicht verwendet. Alte Abb. 3.3 wird 3.2 und die Beschreibung wurde geändert Tabelle 3.2 wurde geändert (Wert von Parameter E22 & J94) auf S. 25 Abb. 3.3 erstellt auf S. 26 Neue Erklärung für AUX_L Funktion Erklärung für E31 und E32 wurde modifiziert in S.26 Abb. 5.1 auf S.35 ist geändert S.35 ist aufgrund Funktion AUX_L geändert Alte Abbildung 5.2 ist entfernt, keine Verwendung Alte Abb. 5.3 wird 5.2 und die Beschreibung ist geändert auf S.36 Tabelle 5.2 ist geändert (Parameter E21) auf S.38 Abbildung 5.3 erstellt auf S.39 Erklärung für E31 und E32 wurde modifiziert auf S.39	25/08/09	J.M. Ibáñez	J. Català	D.Bedford



	Neue Erklärung für AUX_L Funktion hinzugefügt.				
1.0.7	Beschriftung in Abbildung hinzugefügt: 6.1 S.40, 6.2 S.41, 6.3 S.42, 6.4 S. 44, 6.5 S.45, 6.6 S. 46 Beschriftung hinzugefügt und Format geändert in Tabelle 6.1 S.43	22/09/09	J. M. Ibáñez	J. Català	
1.0.8	Beschriftung auf S.7 entfernt Beschreibung für F07, F08 geändert auf S.10 Erklärung für Parameter J01, J03 und J04 geändert auf S.11 Beschreibung für J31=0, 1 oder 2 geändert auf S.43 Erklärung für J42 geändert auf S.44 PID Haltezeit, Beschreibung und Titel geändert auf S.44/45	19/10/09	J. M. Ibáñez	J. Català	D. Bedford



Wir danken Ihnen für den Kauf des Frequenzumrichters **FRENIC-ECO** von Fuji Electric für die Steuerung von Pumpen und Lüftern. Die vorliegende Kurzanleitung ist wie folgt strukturiert:

KAPITEL 0: Einführung in Druckregelsysteme

Neun verschiedene Arten von Pumpensteuerungen 5

KAPITEL 1: Steuerung einer einzelnen Pumpe

Schaltplan	6
Stopp bei niedrigem Durchfluss	7
Wiederanlauf nach Stopp bei niedrigem Durchfluss	7
Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen	9
Beschreibung der gemeinsamen Parameter	10

KAPITEL 2: Festumrichtergergelte Pumpensteuerung +eins, zwei, drei oder vier Hilfspumpen (Mono-Joker)

Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + einer Hilfspumpe	12
Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + zwei Hilfspumpen	13
Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + drei Hilfspumpen	14
Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + vier Hilfspumpen	15
Zuschalten einer Hilfspumpe	17
Abschalten einer Hilfspumpe	18
Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen	19
Spezifische Parameter	20
Beschreibung der spezifischen Parameter	20

KAPITEL 3: Festumrichtergergelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe (Mono-Joker)

Schaltplan	22
Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen	24
Spezifische Parameter	25
Beschreibung der spezifischen Parameter	25

KAPITEL 4: Kaskaden Pumpensteuerung mit zwei oder drei geregelten Pumpen (Multi-Joker)

Schaltplan Kaskaden Pumpensteuerung mit zwei geregelten Pumpen	27
Schaltplan Kaskaden Pumpensteuerung mit drei geregelten Pumpen	28
Umschalten einer geregelten Pumpe auf Netzbetrieb	30
Abschalten einer netzbetriebenen Pumpe	30
Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen	32
Spezifische Parameter	33
Beschreibung der spezifischen Parameter	33
Beschreibung der spezifischen Parameter mit Relaiskarte	34

KAPITEL 5: Kaskaden Pumpensteuerung mit drei geregelten Pumpen + Zusatzpumpe (Multi-Joker)

Schaltplan	35
Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen	37
Spezifische Parameter	38
Beschreibung der spezifischen Parameter	39

KAPITEL 6: Weitere Funktionen

Trockenlaufüberwachung	40
Überdruckalarm	41
Einstellung der Anzeigen für den Bediener	42
Start und Folgezuschaltung der Pumpen	42
Schütz-Verzögerungszeit	43
Motorstoppmodus bei fehlendem Startbefehl "RUN" (FWD oder REV)	43
Auswahl von Mehrfachsollwerten	43
Totzone	44
Motor-Betauungsschutz	44
Festhalten des Integralreglers (PID Regelung)	44
An- und Abwählen von Pumpen mit einem externem Wahlschalter	46

KAPITEL 7: Vollständige Parameterliste. Funktionen der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge 47

KAPITEL 8: Benutzung des Bedienteil TP-E1 (Standard - Bedienteil) 53

KAPITEL 9: Optionale Relaiskarte OPC-F1-RY 54

Kapitel 0

Einführung in Druckregelsysteme

Mit einem Druckregelsystem soll in einer Anlage wie beispielsweise in einem Wohnblock, in einem Maschinenkühlsystem, in Flüssigkeitsmischanlagen der chemischen Industrie, etc. eine variable Durchflussmenge bei konstantem Druck zur Verfügung gestellt werden.

Ein sehr gutes Beispiel hierfür ist die Wasserversorgung eines Wohnblocks. Morgens herrscht normalerweise ein höherer Wasserverbrauch, während er nachts praktisch null ist. Ein Druckregelsystem muss in der Lage sein, bei beiden Arten des Wasserverbrauchs den gleichen Druck zu erzeugen (tagsüber hohe Durchflussmenge und nächtliche Durchflussmenge praktisch null). Außerdem muss eine Anpassung an Schwankungen im System erfolgen, die sich beispielsweise bei gleichzeitigem Öffnen von mehreren Wasserhähnen ergeben.

Der **FRENIC-ECO** wurde entwickelt, um allen Anforderungen eines Druckregelsystems zu genügen. Nachfolgend werden einige der wichtigsten Funktionen aufgeführt:

- Automatisches Abschalten der Pumpe bei zu niedriger Durchflussmenge
- Automatisches Anlaufen der Pumpe bei Bedarf (Wiederanlauf)
- Grenzen Arbeitsbereich (für Strom, Spannung und Frequenz) für Motor- und Pumpenschutz
- Steuerung mehrerer Pumpen mit einer statischen Steuerungsabläufe (eine geregelte Pumpe + Hilfspumpen, Mono-Joker-Steuerung)
- Steuerung mehrerer Pumpen mit fließender Steuerungsabläufe (Mehrpumpensteuerung, Multi-Joker-Steuerung)
- Möglichkeit der Aufnahme einer weiteren Pumpe in beiden Steuerungsabläufe (AUX_L Funktion).
- Zahlreiche Funktionen zur Vermeidung von Überdruck und Durchflussmengenverlust (Meldungen, Alarme, etc.)
- Feineinstellung des Systemverhaltens durch genaue Einstellung des Ein- und Ausschaltzeitpunkts des PID-Reglers beim Zu- und Abschalten der Hilfspumpen.
- Voneinander unabhängige Rampen für Ein- und Ausschalten der geregelten Pumpe und die Zu- und Abschaltung der Hilfspumpen
- Wahl zwischen verschiedenen Start- und Abschaltsequenzen für die Pumpen
- Pumpenrotation (Zeitsteuerung oder intelligente Steuerung)
- Möglichkeit der gleichmäßigen Verteilung der Betriebsstunden auf die einzelnen Pumpen
- Betriebsstundenzähler für jede einzelne Pumpe
- Abschaltung des Drucksensors überwacht
- Auswahl verschiedener Meldungen (Unter-, Überdruck, etc.) möglich
- Schutz der Pumpe, wenn kein Durchfluss erfolgt (Trockenlaufüberwachung)
- Integrierte "Bypass"-Steuerung
- Überwachung der Verzögerung zwischen Ein- und Ausschaltzeitpunkten der Schütze
- Einstellung der Anzeigen für den Bediener und der Skalenendwerte; Einstellung des Messbereichs des Sensors
- Einstellbare Steuerung der Pumpenabschaltung
- Auswahl von Mehrfach Sollwerten (über Digitaleingänge)
- Funktion zur Vermeidung von Kondensationsbildung
- Energiesparfunktion

Regelung mit PID-Regler:

Ein PID-Regler ist ein Regelsystem, in dem es einen Sollwert (der gewünschte Druck) und eine Überwachung des Istwertes (realer Druck, mit einem Sensor gelesen) gibt. Aus der Differenz dieser beiden Werte ergibt sich die Abweichung zwischen Ist und Soll im Drucksystem. Der PID-Regler regelt seinen Ausgang (Pumpengeschwindigkeit) so, dass diese Abweichung so klein wie möglich gehalten wird:

- Wenn die Abweichung positiv ist (Solldruck > Istdruck), muss die Geschwindigkeit erhöht werden.
- Wenn die Abweichung negativ ist (Solldruck < Istdruck), muss die Geschwindigkeit verringert werden.
- Wenn die Abweichung 0 ist (Solldruck = Istdruck), wird die vorhandene Geschwindigkeit beibehalten.



Die Faktoren (Verstärkung) für die Einstellung (proportionales, integrierendes und differenzierendes Glied, wobei das differenzierende Glied bei dieser Anwendung normalerweise nicht benutzt wird) dienen der Einstellung der Schnelligkeit, mit der das System auf Veränderungen des Drucks und des Verbrauchs reagieren soll. Gewünscht ist eine schnelle (dynamische) Reaktion, jedoch ohne Druckspitzen oder –schwankungen.

KURZANLEITUNG PUMPENSTEUERUNG

Nachstehend werden neun Arten von Pumpensteuerungen angegeben, die mit dem Umrichter FRENIC-Eco möglich sind.

Es wird ebenfalls spezifiziert, wie viele digitale Ausgänge des Umrichters bei jeder Regelart benötigt werden und ob die optionale Relaiskarte OPC-F1-RY dafür benötigt wird oder nicht.

	Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?	<u>Erklärung in...</u>
Steuerung einer einzigen Pumpe	0	NEIN	KAPITEL 1
Bei der Steuerung einer einzigen Pumpe wird tatsächlich nur eine Pumpe ausschließlich vom Frequenzumrichter gesteuert.			

STEUERUNG: Festumrichtergergelte Pumpensteuerung, bis zu 6 Pumpen (Mono-Joker)				Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?	<u>Erklärung in...</u>	
1 geregelte Pumpe	+	1 Hilfspumpe (An/Aus -Steuerung)		1	NEIN	KAPITEL 2	
		2 Hilfspumpen (An/Aus -Steuerung)		2	NEIN		
		3 Hilfspumpen (An/Aus -Steuerung)		3	NEIN		
		4 Hilfspumpen (An/Aus -Steuerung)		4	NEIN		
			4 Hilfspumpen (An/Aus -Steuerung)	+	1 Zusatzpumpe (An/Aus -Steuerung)	5	NEIN
Die Steuerung mit geregelter Monopumpe basiert auf der Regelung einer einzigen Pumpe durch den Frequenzumrichter und dem Zu- und Abschalten von Hilfspumpen, die im An/Aus -Modus arbeiten. Die Zusatzpumpe wird in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der geregelten Pumpe und dem Zustand der Hilfspumpen zu- oder abgeschaltet.							

STEUERUNG: Kaskaden Pumpensteuerung, bis zu 4 Pumpen (Multi-Joker)				Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?	<u>Erklärung in...</u>
2 geregelte Pumpen				4	NEIN	KAPITEL 4
3 geregelte Pumpen				6	JA	
3 geregelte Pumpen	+	1 Zusatzpumpe (An/Aus -Steuerung)		7	JA	KAPITEL 5
Bei der Steuerung geregelte Multi-Pumpe werden alle Pumpen des Systems vom Umrichter geregelt. Der Umrichter regelt die Pumpen und schaltet sie nach Bedarf auf Netzversorgung/vom Netz ab, ausgenommen die Zusatzpumpe, die abhängig von der Geschwindigkeit der geregelten Pumpe und dem Zustand der anderen Pumpen zu- oder abgeschaltet wird.						

Kapitel 1

Steuerung einer einzigen Pumpe

	Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?
Steuerung einer einzigen Pumpe	0	NEIN

Für eine geregelte Pumpe müssen immer bestimmte Parameter in den Umrichter eingegeben werden, damit dieser das Starten und Stoppen der Pumpe sowie die Geschwindigkeit, den erforderlichen Druck etc. regeln kann.

Das Schema für die Steuerung einer Pumpe mit dem Umrichter **FRENIC-ECO** sieht folgendermaßen aus:

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensors achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

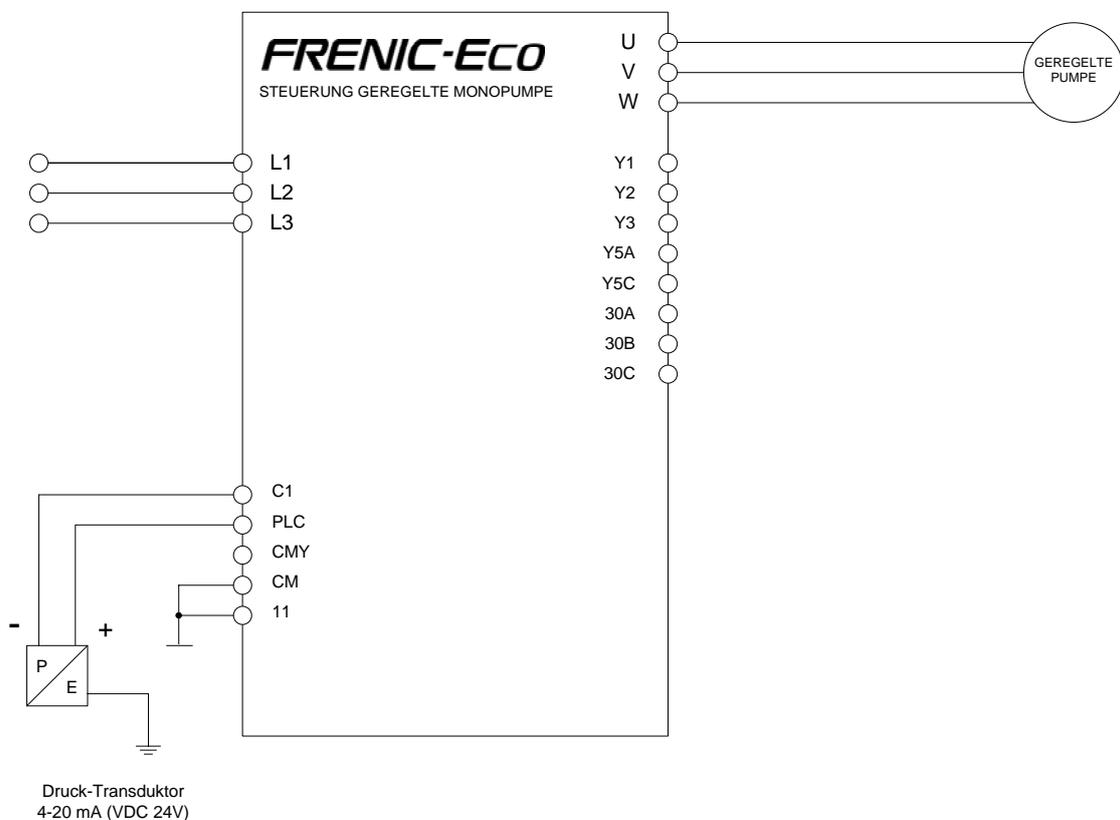


Abbildung 1.1: Anschlusschema für Steuerung mit einer geregelten Pumpe

Mit dem Bedienteil, digitalen Eingängen oder einem analogen Sollwert wird ein Solldruck gewählt, damit der Umrichter die Pumpengeschwindigkeit zwischen einer minimalen (J19 = F16 (Hz)) und einer maximalen Frequenz (J18 = F15 = F03 (Hz)) regelt und somit den Druck stabilisiert.

Hierfür muss der PID-Regler (J01), der serienmäßig im Umrichter eingebaut ist, aktiviert und gemäß den Merkmalen der jeweiligen Anlage eingestellt werden.

Die Reaktion des PID-Reglers wird mit den Parametern J03 und J04 eingestellt (proportionale Verstärkung und zeitliche Integration).

Beim Startbefehl (FWD oder REV) geht der Umrichter auf RUN und nach der Zeit J38 (Sek.) wird die Ausgangsfrequenz von F23 (Hz) gemäß der Rampe F07 (Sek.) bis auf J43 (Hz) erhöht.

Bei Erreichen der Frequenz J43 (Hz) wird der PID-Regler aktiviert.



Umgekehrt gilt: wenn der Startbefehl weggenommen wird (FWD oder REV), verringert der Umrichter gemäß der Rampe F08 (Sek.) die Geschwindigkeit der geregelten Pumpe auf die Frequenz F25 (Hz) und schaltet dann den PID-Regler ab.

➤ **Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss. Zugehörige Parameter J15 (Hz) und J16 (Sek.)**

Die Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss dient dazu, eine Pumpe, die auf einer Geschwindigkeit läuft, die nicht mehr ausreichend für das Fördern der Flüssigkeit durch die Leitung ist, zu stoppen. Nachdem man festgestellt hat, bei welcher Frequenz dieses Phänomen (die Pumpe bewegt die Flüssigkeit ohne diese zu transportieren) auftritt, setzt man den Wert des Parameters J15 (Hz) knapp über diese Frequenz.

Durch das richtige Einstellen dieser Funktion wird auf Dauer vermieden, dass die Schaufeln, Kolben, etc. der Pumpen beschädigt werden. Dies trägt auch zur Energieersparnis und zum Umweltschutz bei. Die Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz der Pumpe unter den gespeicherten Wert J15 (Hz) fällt und länger, als im Parameter J16 (Sek.) festgelegt ist, unter diesem Wert bleibt.

In der Abbildung 1.2 ist dargestellt, wie die Pumpe "abgeschaltet" wird. Die Rampe (Verzögerungszeit), die benutzt wird, um die Pumpe zum Stillstand zu bringen, ist der Parameter F08 (Sek.).

Wichtig! Die Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss J15 (Hz) muss kleiner sein als die Wiederanlauffrequenz J17 (Hz). Außerdem muss die Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss höher sein als die minimale Frequenz (F16 = J19).

➤ **Wiederanlauf nach Stopp bei niedrigem Durchfluss. Zugehörige Parameter J17 (Hz), J23 (%) und J24 (Sek.)**

Der Wiederanlauf nach Stopp bei niedrigem Durchfluss dient dazu, eine Pumpe, die vorher von der „abgeschaltet“ wurde, wieder zu starten.

Für den Wiederanlauf nach Stopp bei niedrigem Durchfluss müssen drei Bedingungen erfüllt sein:

MV ≥ J17 (Hz)		 SV – PV ≥ J23 (%) (*)		Verzögerungszeit ≥ J24 (Sek)
Die manipulierte Variable (MV, Ausgang des PID) muss größer/gleich dem Parameterwert J17 sein (der Wert der MV kann im Menü 3. OPR MNTR des Umrichters konsultiert werden)	und außerdem...	Die Prozessabweichung (Differenz zwischen Prozessvariable und Sollwert) muss größer/gleich dem %-Wert des Parameters J23 sein.	und außerdem...	Beide Bedingungen müssen während der Zeit, die in J24 festgelegt ist, anstehen.

(*) Der Parameter J23 bezieht sich auf den höchsten Skalenwert in % des Sensors, der mit den Parametern E40 und E41 festgelegt wird (Erklärung auf S. 42).

Aufgrund dieser drei Bedingungen wird vermieden, dass die "abgeschaltete" Pumpe aufgrund von Schwankungen im System dauernd "gestartet" und wieder "abgeschaltet" wird. Mit diesen drei Bedingungen wird ebenfalls vermieden, dass eine Pumpe unnötig "gestartet" wird.

In der Abbildung 1.2 ist ebenfalls dargestellt, wie die Pumpe bei Erfüllung der drei Bedingungen "gestartet" wird.

Wichtig! Die Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss J15 (Hz) muss kleiner sein als die Wiederanlauffrequenz J17 (Hz). Außerdem muss die Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss höher sein als die minimale Frequenz (F16 = J19).

Diagramm Stopp bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf

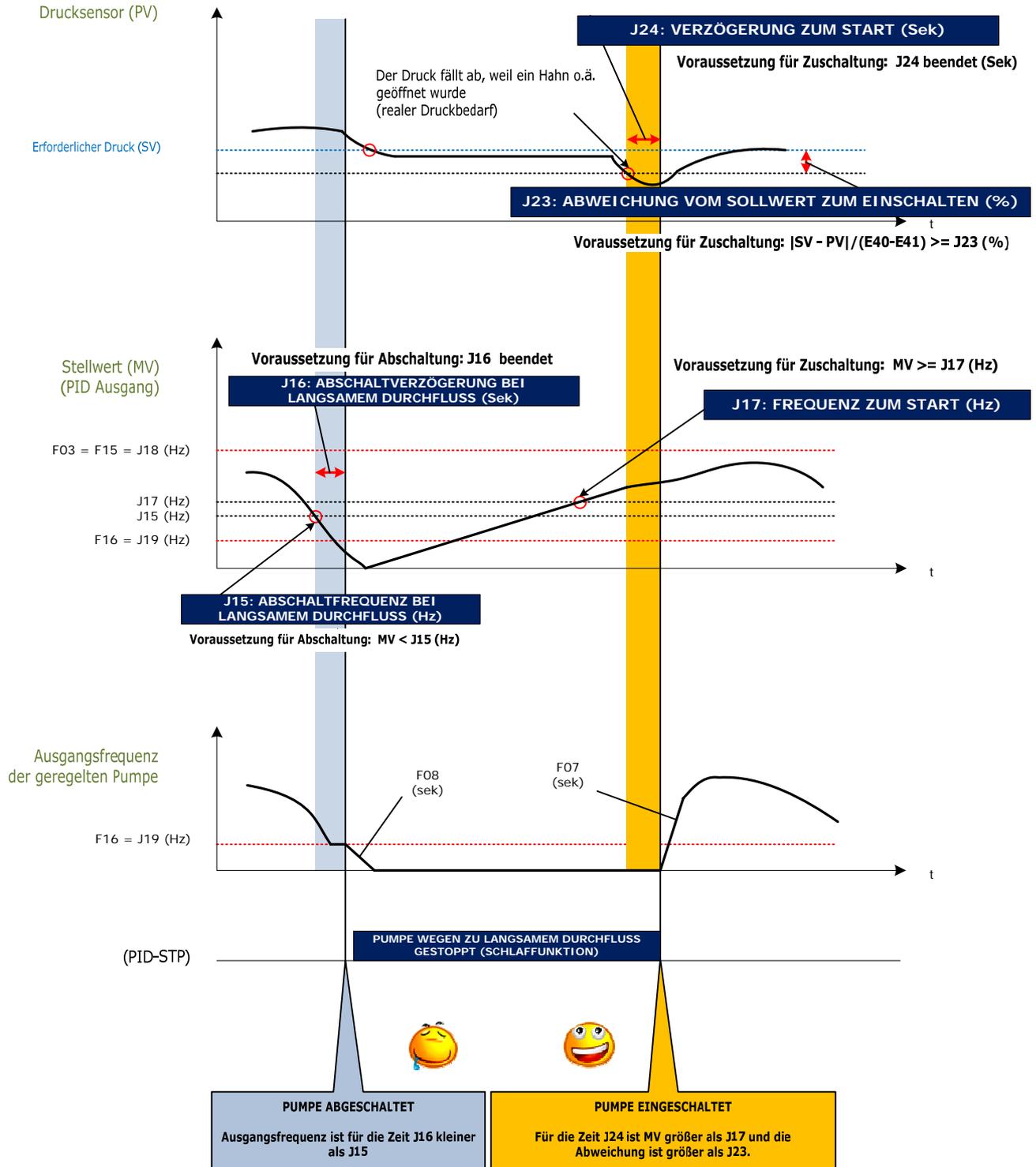


Abbildung 1.2: Geschwindigkeitsprofil der Regelung einer einzigen Pumpe mit Stopp bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf



Parametrierung einer geregelten Pumpe

In der folgenden Tabelle (1.1) "Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen" werden die Parameter aufgelistet, die allen Pumpensteuerungen, die der Umrichter **FRENIC-ECO** leisten kann, gemein sind; das heißt, es handelt sich hier um die Basisparameter.

In späteren Kapiteln wird deutlich, dass es neben diesen Basisparametern spezifische Parameter für die jeweilige Art der Pumpensteuerung gibt.

Wenn ein LED- Standard Bedienteil TP-E1 zur Verfügung steht, wird empfohlen, den Parameter E52 auf 2 setzen, damit alle Menüs des Umrichters visualisiert werden können.

Hinweis: Die folgenden Werte sind lediglich Beispielwerte und möglicherweise nicht auf andere Bedürfnisse anwendbar.

Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen mit FRENIC-ECO				
Name	Standardeinstellung	Einstellungen des Beispiels	Einstellungen des Benutzers	
F02	Betriebsart	2	1	
F07	Beschleunigungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F08	Verzögerungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F11	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Pegel	100 % des Motornennstroms	13.0 A	
F12	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Zeit	5.0 Min. (22 kW oder weniger) 10.0 min (30 kW oder mehr)	5 Min.	
F15	Frequenzgrenze. Obere	70.0 Hz	50.0 Hz	
F16	Frequenzgrenze. Untere	0.0 Hz	25.0 Hz	
F26	Motorgeräusch. Taktfrequenz	15 kHz	3 kHz	
E40	Anzeige Koeffizient A	+ 100.00	bar des Sensors	
E43	LED-Monitor. Funktion	0	12	
E62	Funktionsauswahl Analogeingangssignal. Anschluss C1	0	5	
P01	Motor. Anzahl der Pole	4	4	
P02	Motor. Nennleistung	Nennleistung eines Standardmotors	5.5 kW	
P03	Motor. Nennstrom	Nennstrom eines Standardmotors	13.0 A	
H91	Abschaltüberwachung Signal C1	0.0 s	0.5 s	
J01	PID-Regelung. Modus-Auswahl	0	1	
J03	PID-Regelung. P-Verstärkung	0.100	2.500	
J04	PID-Regelung. Integrationszeit I	0.0 s	0.2	
J15	PID-Regelung. Stoppfrequenz bei niedrigem Durchfluss	0 Hz	35.0 Hz	
J16	PID-Regelung. Latenzzeit für Stopp bei niedrigem Durchfluss	30 s	15 s	
J17	PID-Regelung. Startfrequenz	0 Hz	38.0 Hz	
J18	PID-Regelung. Obergrenze des PID-Prozessausgangs	999	50.0 Hz	
J19	PID-Regelung. Untergrenze des PID Prozessausgangs	999	25.0 Hz	
J23	PID-Regelung. Abweichung der Rückspeisung für Start	0 %	5 %	
J24	PID-Regelung. Verzögerungszeit der Startfunktion	0.0 s	1 s	

Tabelle 1.1: Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen

BEDINGUNG FÜR EIN KORREKTES FUNKTIONIEREN DER STEUERUNG MIT EINER GEREGLTEN PUMPE

Wenn andere Parameterwerte als die, die in der Spalte "Einstellungen des Beispiels" aufgeführt sind, benutzt werden, muss folgende Bedingung beachtet werden:

Bedingung für die Stopp-/Startfrequenz bei bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf

$$F03 = F15 = J18 > J17 > J15 > F16 = J19$$





BESCHREIBUNG DER GEMEINSAMEN PARAMETER FÜR ALLE PUMPENSTEUERUNGEN

Grundfunktionen

➤ F02: Betriebsart

Die Betriebsart definiert, wie dem Umrichter der Befehl für den Beginn der Druckregelung gegeben wird.

Normalerweise wird die Betriebsart in den Anwendungen über digitale Eingänge vorgegeben (F02 = 1), das heißt, die digitalen Eingänge FWD oder REV werden über das Bedienteil des Umrichters gesetzt.

Die Betriebsart kann auch über ein Bedienteil eingegeben werden: Befehl FWD oder REV auf dem LCD-Bedienteil TP-G1 oder RUN auf dem LED-Bedienteil TP-E1.

➤ F07: Beschleunigungszeit 1

➤ F08: Verzögerungszeit 1

Diese Beschleunigungs- / Verzögerungsrampen werden in zwei Fällen genutzt:

1. Wenn der Befehl "Betriebsart" gegeben wird, wird die Rampe benutzt, um die in J43 oder J19 festgelegte Frequenz zu erreichen (immer die größere von beiden).
Wenn der Befehl "Betriebsart" weggenommen wird, wird die Rampe F08 benutzt, um von der aktuellen Istfrequenz auf die Stoppfrequenz F25 herunterzufahren.
2. Diese Rampen werden ebenfalls benutzt, wenn eine Pumpe auf Netzversorgung gehen / vom Netz getrennt werden soll und die Parameter J39 und J40 auf 0,00 sind (siehe Abbildungen in späteren Kapiteln).

➤ F11: Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Pegel

➤ F12: Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Zeit

Mit diesen beiden Parametern wird der Motor bei zu hoher Belastung geschützt (Motorüberlastschutz). Der Parameter F11 wird auf Nennstrom des Motors und die Zeit auf 5 Minuten eingestellt.

➤ F15: Frequenzgrenze. Obere

➤ F16: Frequenzgrenze. Untere

Der Umrichter darf im Betrieb nie über / unter diese Frequenzgrenzen gehen.

Die Parameter F15, J18 und F03 werden auf einen gleichen Wert gesetzt.

Die Parameter F16 und J19 werden ebenfalls auf einen gleichen Wert gesetzt.

Konfiguration der Eingänge

➤ E62: Funktionsauswahl Analogeingangssignal. Anschluss C1

Einstellparameter für die Funktion, die dem Anschluss C1 zugeordnet wird (analoger Eingang).

Normalerweise wird E62 = 5 gesetzt. Dadurch wird festgelegt, dass das Signal an C1 der Rückführungswert für den PID-Regler ist (Drucksensor).

Motorparameter

➤ P01: Motor. Anzahl der Pole

➤ P02: Motor. Nennleistung

➤ P03: Motor. Nennstrom

Mit diesen Parametern werden die Zahl der Pole des Pumpenmotors, die Nennleistung und der Nennstrom gemäß den Spezifikationen des Typenschildes eingestellt.



Spezielle Funktionen

➤ H91: Abschaltüberwachung Signal C1

Abschaltung wegen fehlendem Drucksensor (Kabelbruch)

Man setzt den Parameter H91 auf einen Wert zwischen 0,1 und 60,0 Sekunden. Wenn das Signal länger als die in H91 festgelegte Zeit fehlt (Strom an C1 < 2 mA), gibt der Umrichter einen Alarm (**CoF**) aus.

H91 = 0 bedeutet: Funktion deaktiviert

H91 ≠ 0 bedeutet: Funktion aktiviert

PID-Regler und Pumpensteuerung

➤ J01: PID-Regelung. Modus-Auswahl

Man setzt J01 = 1, wenn man möchte, dass eine positive Differenz des Sollwertes und der Prozessvariable $[(SP - PV) > 0]$ als Ergebnis eine positive Regelung ergeben soll ($MV > 0$). Beziehungsweise, wenn ein Fehler zwischen Sollwert und Istwert negativ ist ($SP - PV < 0$); wird der PID Regler einen negativen Wert ausgeben. (senken des MV)

Man setzt J01 = 2, wenn man möchte, dass eine negative Differenz des Sollwertes und der Prozessvariable $[(SP - PV) < 0]$ als Ergebnis eine positive Regelung ergeben soll ($MV > 0$). Beziehungsweise, wenn ein Fehler zwischen Sollwert und Istwert positiv ist ($SP - PV > 0$); wird der PID Regler einen negativen Wert ausgeben. (senken des MV)

➤ J03: PID-Regelung. P-Verstärkung

Dieser Parameter wird benutzt, um die proportionale Verstärkung (P) des PID-Reglers zuzuordnen. Dieser Parameter muss an der Anlage eingestellt werden, da er von den Merkmalen der jeweiligen Anwendung abhängt.

Ein hoher Wert bedeutet, dass der PID-Regler schnell reagiert. Ein niedriger Wert bedeutet, dass der PID-Regler langsam reagiert.

➤ J04: PID-Regelung. Integrationszeit I

Dieser Parameter wird benutzt, um die Integrationszeit (I) des PID-Reglers zuzuordnen. Dieser Parameter muss an der Anlage eingestellt werden, da er von den Merkmalen der jeweiligen Anwendung abhängt.

Ein hoher Wert bedeutet, dass der PID-Regler langsam reagiert. Ein niedriger Wert bedeutet hingegen, dass der PID-Regler schneller reagiert.

➤ J18: PID-Regelung. Obergrenze des PID-Prozessausgangs

➤ J19: PID-Regelung. Untergrenze des PID Prozessausgangs

Diese Parameter definieren die obere und untere Grenze des PID-Ausgangs.

Man setzt J18 = F15 = F03 und J19 = F16.

Kapitel 2

Festumrichtergeriegelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe (Mono-Joker)

Steuerung: Festumrichtergeriegelte Pumpensteuerung (Mono-Joker)		Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?
1 geregelte Pumpe	+	1	NEIN

Das Schema für die Pumpensteuerung mit einer vom Umrichter **FRENIC-ECO** geregelten Pumpe + einer Hilfspumpe sieht folgendermaßen aus:

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensors achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

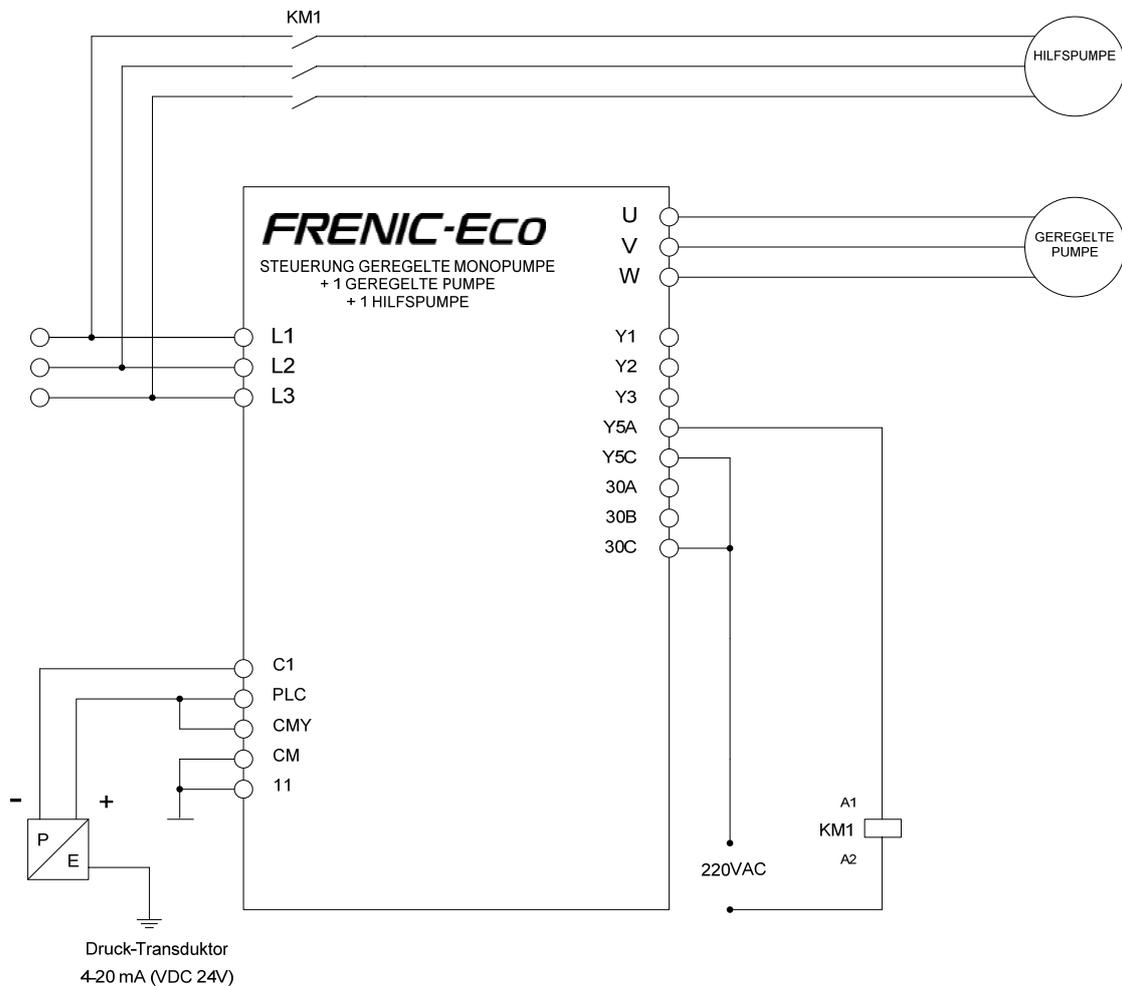


Abbildung 2.1: Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + einer Hilfspumpe

Steuerung: Festumrichtergergelte Pumpensteuerung (Mono-Joker)		Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?
1 geregelte Pumpe	+	2	NEIN

Das Schema für die Pumpensteuerung mit einer vom Umrichter **FRENIC-ECO** geregelten Pumpe + zwei Hilfspumpen sieht folgendermaßen aus:

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensors achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

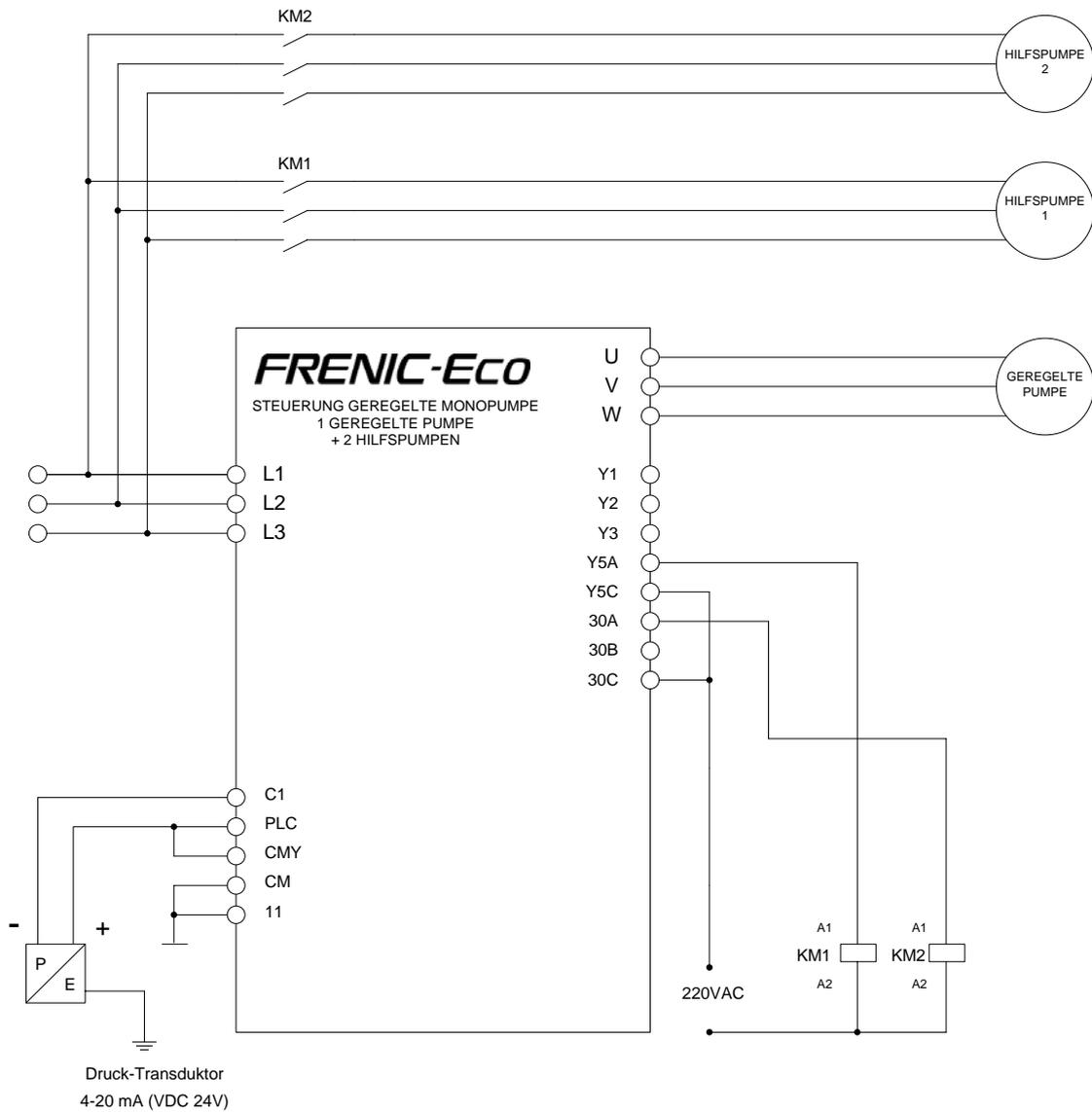


Abbildung 2.2: Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + zwei Hilfspumpen

Steuerung: Festumrichtergergelte Pumpensteuerung (Mono-Joker)		Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?
1 geregelte Pumpe	+	3	NEIN

Das Schema für die Pumpensteuerung mit einer vom Umrichter **FRENIC-ECO** geregelten Pumpe + drei Hilfspumpen sieht folgendermaßen aus:

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensors achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

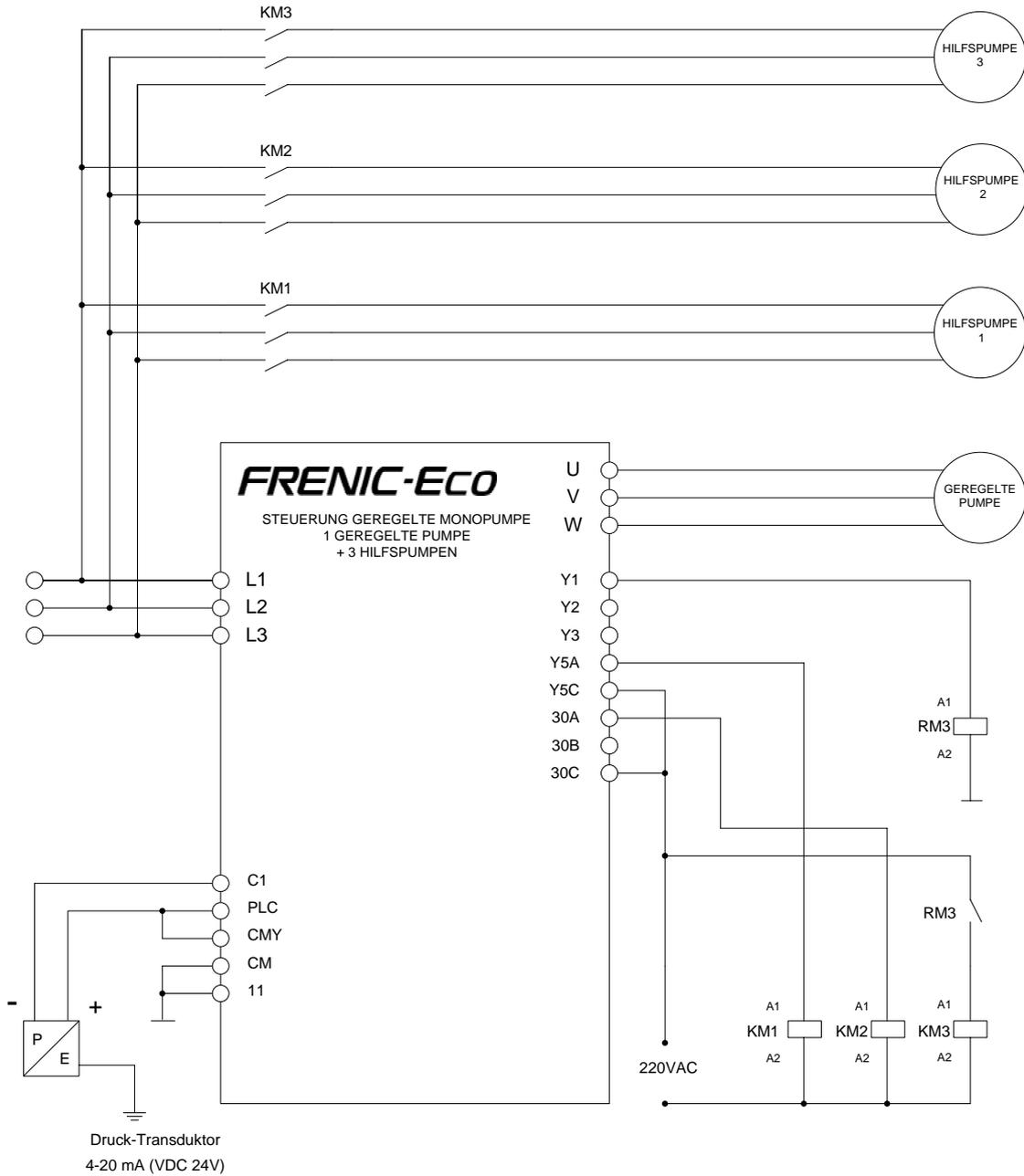


Abbildung 2.3: Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + drei Hilfspumpen

Steuerung: Festumrichtergergelte Pumpensteuerung (Mono-Joker)		Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?
1 geregelte Pumpe	+	4	NEIN

Das Schema für die Pumpensteuerung mit einer vom Umrichter **FRENIC-ECO** geregelten Pumpe + vier Hilfspumpen sieht folgendermaßen aus:

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensors achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

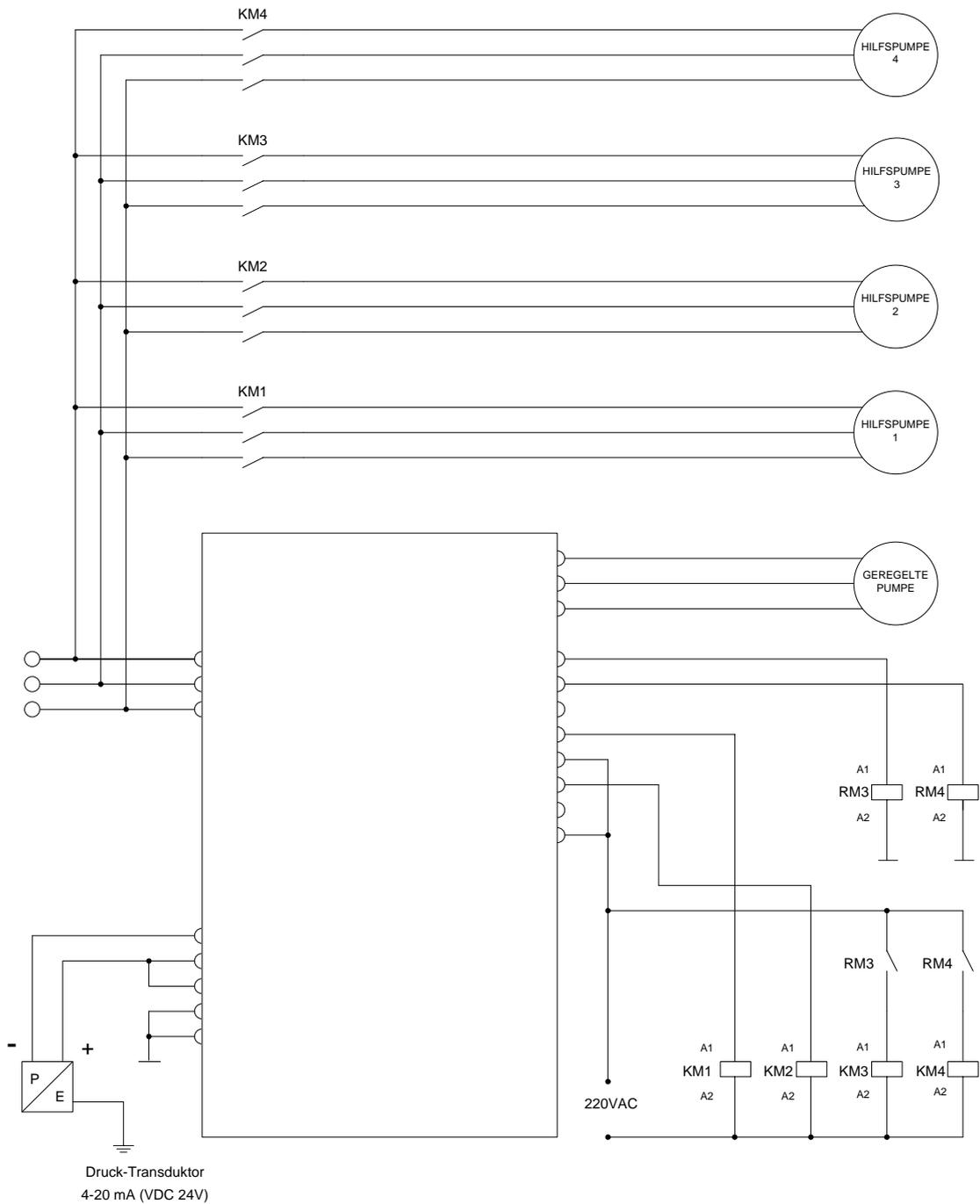


Abbildung 2.4: Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + vier Hilfspumpen

Eine festumrichtergergelte Pumpensteuerung besteht aus einer Pumpe, die ausschließlich vom Umrichter geregelt wird und (einer) anderen Pumpe(n) mit direktem Netzanschluss und An/Aus -Steuerung.

Der Umrichter schaltet die Hilfspumpen ans Netz an und vom Netz ab, um den Istdruck an den Sollwert anzupassen.

Mit dem Bedienteil, digitalen Eingängen oder einem analogen Sollwert wird ein Sollwert gewählt, damit der Umrichter die Pumpengeschwindigkeit zwischen einer minimalen (J19 = F16 (Hz)) und einer maximalen Frequenz (J18 = F15 = F03 (Hz)) regelt und somit den Druck stabilisiert.

Hierfür muss der PID-Regler (J01), der serienmäßig im Umrichter eingebaut ist, aktiviert und gemäß den Merkmalen der jeweiligen Anlage eingestellt werden.

Die Reaktion des PID-Reglers wird mit den Parametern J03 und J04 eingestellt (proportionale Verstärkung und zeitliche Integration).

In Abbildung 2.5 sieht man das Zu- und Abschalten einer Hilfspumpe mit allen zugehörigen Parametern.

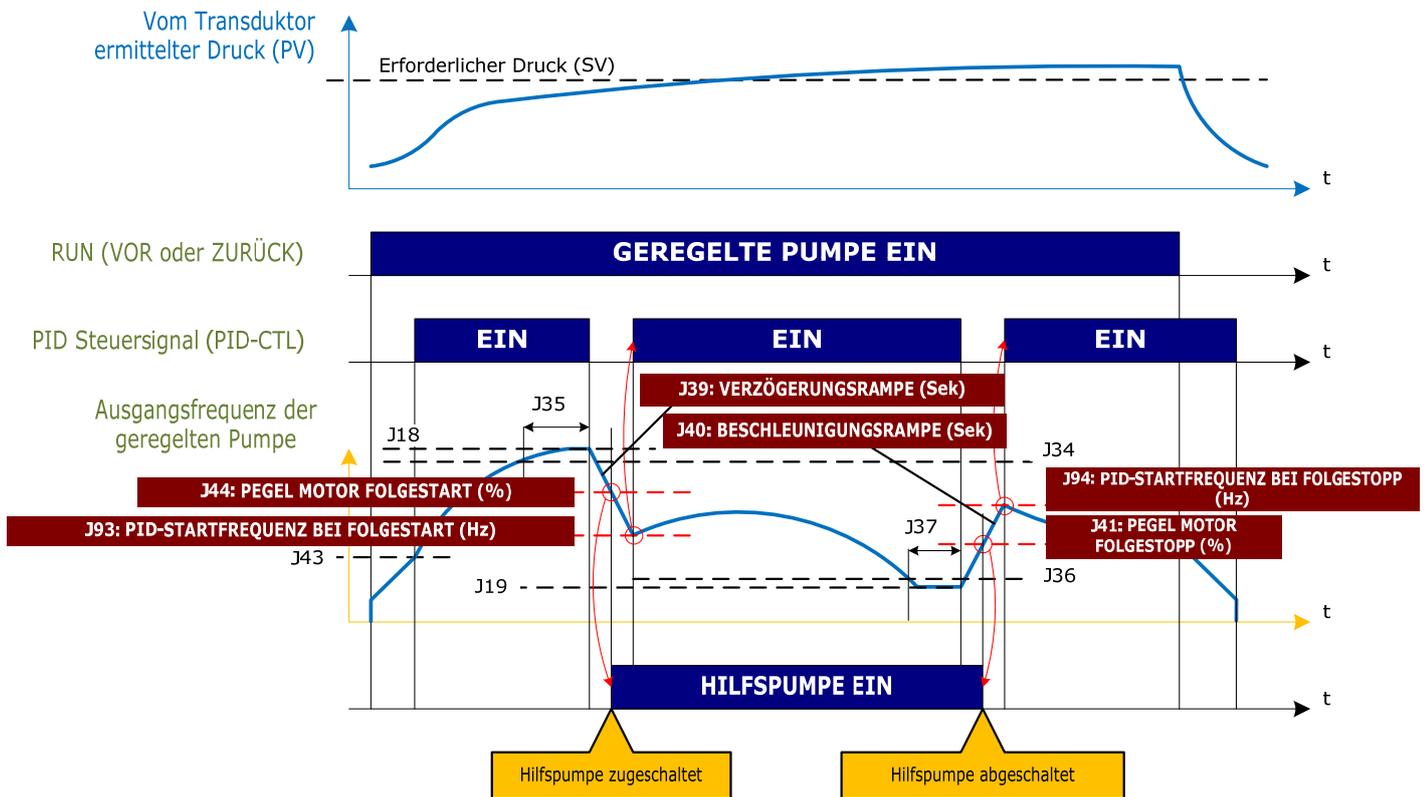


Abbildung 2.5: Profil der Regelgeschwindigkeit bei festumrichtergergelte Pumpensteuerung. Die Hilfspumpe wird zu- und abgeschaltet.



Im Folgenden wird erklärt, welche Anforderungen oder Bedingungen erfüllt sein müssen, damit eine Hilfspumpe gestartet wird:

• Zuschalten einer Hilfspumpe

1. Stufe

Voraussetzungen für das Zuschalten einer Hilfspumpe

Wenn die Ausgangsfrequenz der geregelten Pumpe während der Zeit J35 über der festgelegten Frequenz J34 liegt, weiß der Umrichter, dass die geregelte Pumpe nicht ausreicht, den Druck zu erhöhen bzw. den Solldruck zu halten und bereitet sich vor, eine Hilfspumpe zum Netz zuzuschalten.

2. Stufe

Zuschalten einer Hilfspumpe

Wenn die vorherige Bedingung erfüllt ist, senkt der Umrichter seine Ausgangsfrequenz gemäß der Verzögerungsrampe J39 auf den Wert von J93 ab. Wenn der Frequenzwert von J93 erreicht wird, schaltet sich der PID-Regler wieder ein.

Der Moment, in dem die Hilfspumpen zugeschaltet werden, wird durch den Parameter J44 definiert.

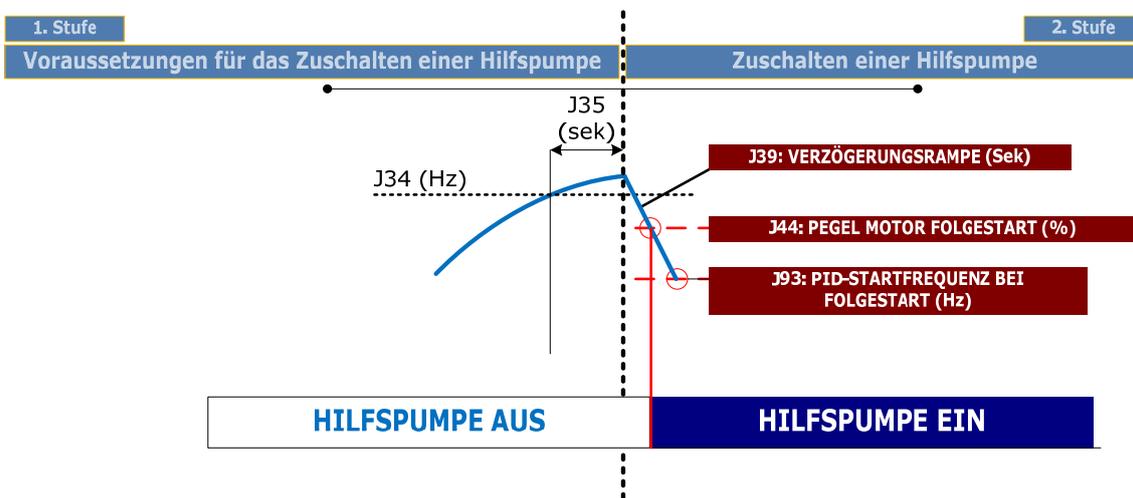


Abbildung 2.6: Zuschalten von Hilfspumpen

Der genaue Zeitpunkt, an dem der Umrichter die Hilfspumpen auf Netzbetrieb schaltet, kann mit dem Parameter J44 festgelegt werden. Die Gleichung für diesen Zeitpunkt lautet:

$$\text{Zuschaltfrequenz für die Hilfspumpen (Hz)} = \left[\frac{J44}{100} \times (J18 - J19) \right] + J19$$

Im Folgenden wird ein Beispiel gegeben:

J44 = 50 %
 J18 = 50 Hz
 J19 = 25 Hz



$$\text{Zuschaltfrequenz für die Hilfspumpen (Hz)} = \left[\frac{50}{100} \times (50 - 25) \right] + 25 = 37,5 \text{ Hz}$$

Im vorliegenden Fall werden die Hilfspumpen zugeschaltet, wenn die geregelte Pumpe bei einer Zuschaltfrequenz von 37,5 Hz dreht.

Im Folgenden wird erklärt, welche Anforderungen oder Bedingungen erfüllt sein müssen, damit eine Hilfspumpe abgeschaltet wird:

• Abschalten einer Hilfspumpe

1. Stufe

1era parte

Voraussetzungen für das Abschalten einer Hilfspumpe

Wenn die Ausgangsfrequenz der geregelten Pumpe während der Zeit J37 unter der festgelegten Frequenz J36 liegt, weiß der Umrichter, dass die Hilfspumpe nicht mehr erforderlich ist, und bereitet sich darauf vor, sie vom Netz abzuschalten.

2. Stufe

2a parte

Inicio de desconexión de una bomba auxiliar

Wenn die vorherige Bedingung erfüllt ist, erhöht der Umrichter die Ausgangsfrequenz der geregelten Pumpe gemäß der Beschleunigungsrampe J40 auf die Frequenz J94. Wenn der Frequenzwert von J94 erreicht wird, schaltet sich der PID-Regler wieder ein.

Der Moment, in dem die Hilfspumpen abgeschaltet werden, wird durch den Parameter J41 definiert.

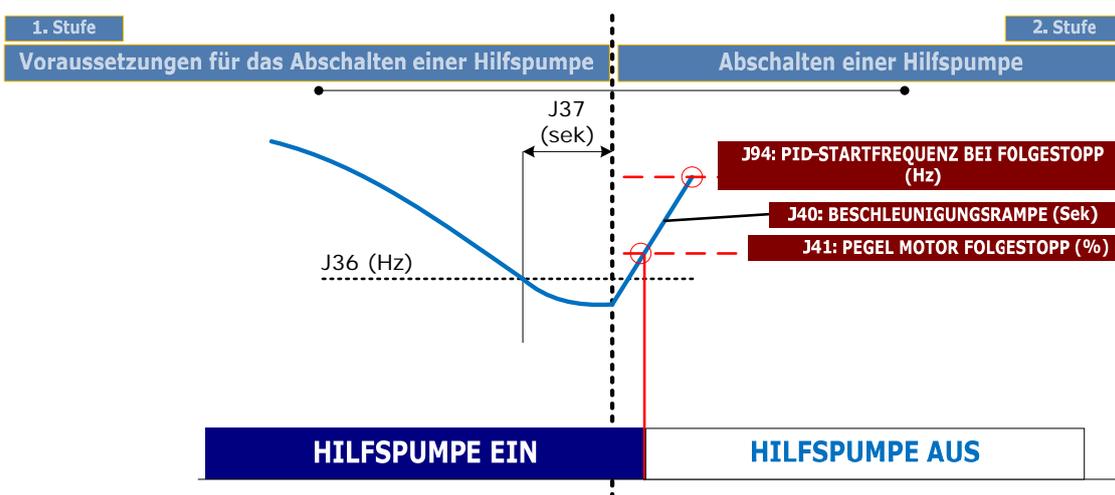


Abbildung 2.7: Abschalten von Hilfspumpen

Der genaue Zeitpunkt, an dem der Umrichter die Hilfspumpen abschaltet, kann mit dem Parameter J41 festgelegt werden. Die Gleichung für diesen Zeitpunkt lautet:

$$\text{Abschaltfrequenz für die Hilfspumpen (Hz)} = \left[\frac{J41}{100} \times (J18 - J19) \right] + J19$$

Im Folgenden wird ein Beispiel gegeben:

J41 = 40 %
J18 = 50 Hz
J19 = 25 Hz



$$\text{Abschaltfrequenz für die Hilfspumpen (Hz)} = \left[\frac{40}{100} \times (50 - 25) \right] + 25 = 35 \text{ Hz}$$

Im vorliegenden Fall werden die Hilfspumpen abgeschaltet, wenn die geregelte Pumpe bei einer Abschaltfrequenz von 35 Hz dreht.

Festumrichtergeriegelte Pumpensteuerung +eins, zwei, drei oder vier Hilfspumpen (Mono-Joker)

In der folgenden Tabelle (2.1) "Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen" werden die Parameter aufgelistet, die allen Pumpensteuerungen, die der Umrichter **FRENIC-ECO** leisten kann, gemein sind; das heißt, es handelt sich hier um die Basisparameter. Neben dieser Tabelle mit Basisparametern gibt es auch eine Tabelle mit spezifischen Parametern.

Wenn ein LED- Standard Bedienteil TP-E1 zur Verfügung steht, wird empfohlen, den Parameter E52 auf 2 setzen, damit alle Menüs des Umrichters visualisiert werden können.

Hinweis: Die folgenden Werte sind lediglich Beispielwerte und möglicherweise nicht auf andere Bedürfnisse anwendbar.

Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen mit FRENIC-ECO				
	Name	Standardeinstellung	Einstellungen des Beispiels	Einstellungen des Benutzers
F02	Betriebsart	2	1	
F07	Beschleunigungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F08	Verzögerungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F11	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Pegel	100 % des Motornennstroms	13.0 A	
F12	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Zeit	5.0 Min. (22 kW oder weniger) 10.0 min (30 kW oder mehr)	5 Min.	
F15	Frequenzgrenze. Obere	70.0 Hz	50.0 Hz	
F16	Frequenzgrenze. Untere	0.0 Hz	25.0 Hz	
F26	Motorgeräusch. Taktfrequenz	15 kHz	3 kHz	
E40	Anzeigeoeffizient A	+ 100.00	bar des Sensors	
E43	LED-Monitor. Funktion	0	12	
E62	Funktionsauswahl Analogeingangssignal. Anschluss C1	0	5	
P01	Motor. Anzahl der Pole	4	4	
P02	Motor. Nennleistung	Nennleistung eines Standardmotors	5.5 kW	
P03	Motor. Nennstrom	Nennstrom eines Standardmotors	13.0 A	
H91	Signal für Kontaktverlusterkennung für C1	0.0 s	0.5 s	
J01	PID-Regelung. Modus-Auswahl	0	1	
J03	PID-Regelung. P-Verstärkung	0.100	2.500	
J04	PID-Regelung. Integrationszeit I	0.0 s	0.2	
J15	PID-Regelung. Stoppfrequenz bei niedrigem Durchfluss	0 Hz	35.0 Hz	
J16	PID-Regelung. Latenzzeit für Stop bei niedrigem Durchfluss	30 s	15 s	
J17	PID-Regelung. Startfrequenz	0 Hz	38.0 Hz	
J18	PID-Regelung. Obergrenze des PID-Prozessausgangs	999	50.0 Hz	
J19	PID-Regelung. Untergrenze des PID Prozessausgangs	999	25.0 Hz	
J23	PID-Regelung. Abweichung des Rückführungswerte für Start	0 %	5 %	
J24	PID-Regelung. Verzögerungszeit der Startfunktion	0.0 s	1 s	

Tabelle 2.1: Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen

BEDINGUNGEN FÜR EIN KORREKTES FUNKTIONIEREN DER GEREGLTEN MONOPUMPE

Wenn andere Parameterwerte als die, die in der Spalte "Einstellungen des Beispiels" aufgeführt sind, benutzt werden, müssen folgende Bedingungen beachtet werden:

Bedingung für die Stopp-/Startfrequenz bei bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf



Bedingung Frequenzen für Zu-/Abschalten der Pumpen



Die Parameter J34, J36 und J94 gehören zur Gruppe der spezifischen Parameter und werden später behandelt.



In der folgenden Tabelle (2.2) werden alle spezifischen Parameter für eine erfolgreiche festumrichtergergelte Pumpensteuerung mit einer, zwei, drei oder vier Hilfspumpen aufgeführt:

Spezifische Parameter für festumrichtergergelte Pumpensteuerung mit einer, zwei, drei oder vier Hilfspumpen aufgeführt:							
	Name	Standardeinstellung	Für 1 Hilfspumpe	Für 2 Hilfspumpen	Für 3 Hilfspumpen	Für 4 Hilfspumpen	Einstellungen des Benutzers
E20	Funktionszuweisung Anschluss Y1	0	0	0	65 (M3_L)	65 (M3_L)	
E21	Funktionszuweisung Anschluss Y2	1	1	1	1	67 (M4_L)	
E24	Funktionszuweisung Anschluss Y5A/C	10	61 (M1_L)	61 (M1_L)	61 (M1_L)	61 (M1_L)	
E27	Funktionszuweisung Anschluss 30A/B/C	99	99	63 (M2_L)	63 (M2_L)	63 (M2_L)	
J25	Pumpensteuerung. Modus-Auswahl	0	1	1	1	1	
J26	Betriebsart Motor 1	0	1	1	1	1	
J27	Betriebsart Motor 2	0	0	1	1	1	
J28	Betriebsart Motor 3	0	0	0	1	1	
J29	Betriebsart Motor 4	0	0	0	0	1	
J34	Folgestart eines netzbetriebenen Motors. Frequenz	999	48 Hz	48 Hz	48 Hz	48 Hz	
J35	Folgestart eines netzbetriebenen Motors. Dauer	0.00 s	5.00 s	5.00 s	5.00 s	5.00 s	
J36	Folgestopp eines netzbetriebenen Motors. Frequenz	999	30 Hz	30 Hz	30 Hz	30 Hz	
J37	Folgestopp eines netzbetriebenen Motors. Dauer	0.00 s	1.00 s	1.00 s	1.00 s	1.00 s	
J41	Pegel Motor Folgestopp	0 %	50 %	50 %	50 %	50 %	
J44	Pegel Motor Folgestart	0 %	50 %	50 %	50 %	50 %	
J93	Startfrequenz des PID bei Folgestart	0 Hz	40 Hz	40 Hz	40 Hz	40 Hz	
J94	Startfrequenz des PID bei Folgestopp	0 Hz	39 Hz	39 Hz	39 Hz	39 Hz	

Tabelle 2.2: Spezifische Parameter festumrichtergergelte Pumpensteuerung mit einer, zwei, drei oder vier Hilfspumpen aufgeführt:

Hinweis: Möglicherweise funktioniert die Anlage mit den Standardeinstellungen von J93 und J94 (0 Hz), ohne dass die vorgeschlagenen Werte (40 bzw. 39 Hz) eingestellt werden müssen.

BESCHREIBUNG DER SPEZIFISCHEN PARAMETER DER festumrichtergergelte Pumpensteuerung

Konfiguration der Ausgänge

- E20, E21, E24, E27: Funktionen der Anschlüsse Y1, Y2, Y5A/C, 30A/B/C

Die Parameter E20, E21, E24 und E27 definieren die jeweilige Funktion der digitalen Ausgänge Y1, Y2, Y5A/C und 30A/B/C.

Bei der geregelten Pumpe müssen diese Ausgänge konfiguriert werden, um die Hilfspumpen ans Netz anzuschließen / vom Netz abzuschalten (Funktion 61: Pumpe 1 ans Netz, 63: Pumpe 2 ans Netz, 65: Pumpe 3 ans Netz und 67: Pumpe 4 ans Netz).

PID-Regler und Pumpensteuerung

- J25: Pumpensteuerung. Modus-Auswahl

Der Parameter J25 bestimmt, welche Art der Pumpensteuerung aktiviert werden soll.

J25 = 0: Pumpensteuerung deaktiviert

J25 = 1: Steuerung festumrichtergergelte Pumpensteuerung (Monopumpe) aktiviert

J25 = 2: Steuerung Kaskaden Pumpensteuerung (Multipumpe) aktiviert



- J26, J27, J28, J29: Betriebsart Motor 1, Betriebsart Motor 2, Betriebsart Motor 3, Betriebsart Motor 4

Die Parameter J26, J27, J28 und J29 legen fest:

J26 = 0: Pumpe 1 nicht verfügbar
J26 = 1: Pumpe 1 verfügbar
J26 = 2: Pumpe 1 Netzaufschaltung

J27 = 0: Pumpe 2 nicht verfügbar
J27 = 1: Pumpe 2 verfügbar
J27 = 2: Pumpe 2 Netzaufschaltung

J28 = 0: Pumpe 3 nicht verfügbar
J28 = 1: Pumpe 3 verfügbar
J28 = 2: Pumpe 3 Netzaufschaltung

J29 = 0: Pumpe 4 nicht verfügbar
J29 = 1: Pumpe 4 verfügbar
J29 = 2: Pumpe 4 Netzaufschaltung

Bei normalem Betrieb wird die Betriebsart 1 gewählt.

Die anderen Betriebsarten sind in den folgenden Fällen nützlich:

- Betriebsart 0: Die Pumpe wird ausgelassen. Man kann die Pumpe also über die Software von der Pumpensteuerung wegschalten, ohne die Verdrahtung ändern zu müssen.
- Betriebsart 2: Nützlich für das Feststellen der Drehrichtung der Pumpen, denn sie laufen sofort an, wenn man diese Betriebsart aktiviert.



VORSICHT!

Wenn einer der Parameter J26 – J29 auf Betriebsart 2 gesetzt wird, läuft die entsprechende Pumpe sofort an und dreht dann mit der Netzfrequenz. Die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen treffen!

Kapitel 3

Festumrichtergergelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe (Mono-Joker)

Steuerung: Festumrichtergergelte Pumpensteuerung (Mono-Joker)				Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?	
1 geregelte Pumpe	+	4 Hilfspumpen (An/Aus -Steuerung)	+	1 Zusatzpumpe (An/Aus -Steuerung)	5	NEIN

Das Schema für die Pumpensteuerung mit einer vom Umrichter **FRENIC-ECO** geregelten Pumpe + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe sieht folgendermaßen aus:

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensors achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

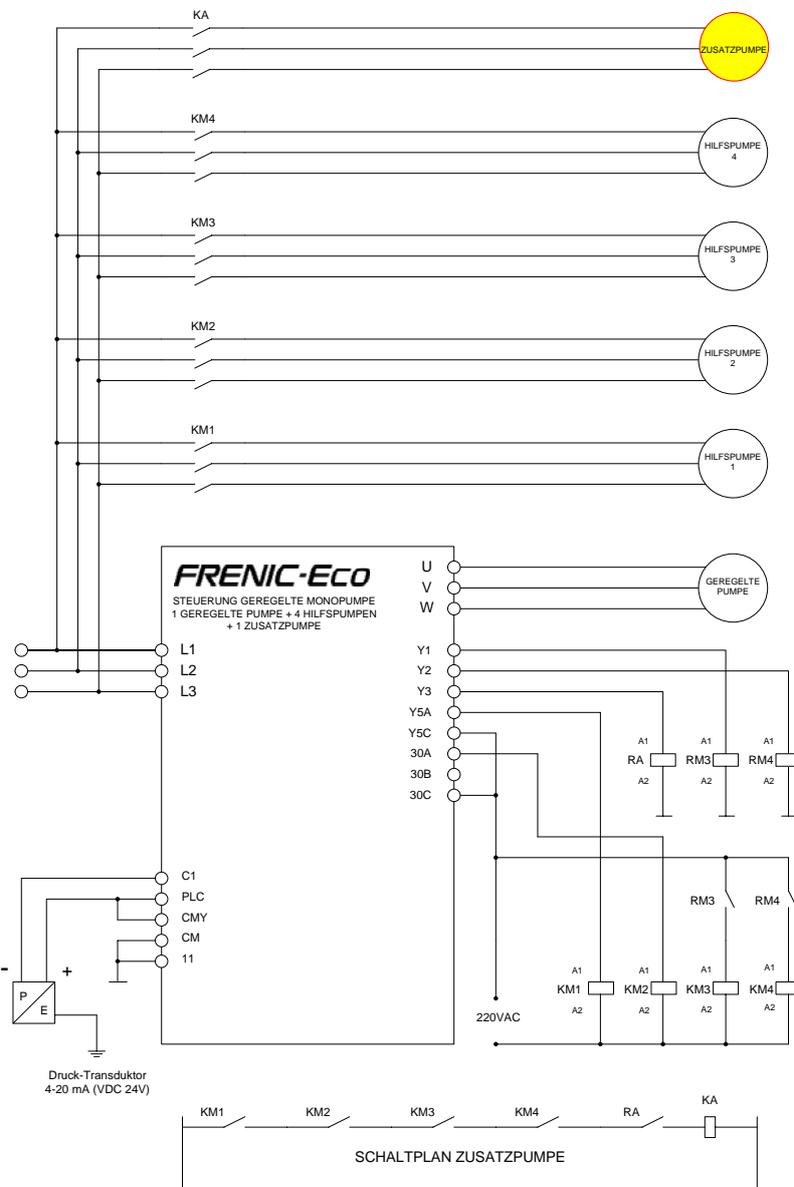


Abbildung 3.1: Schaltplan Pumpensteuerung mit einer geregelten Pumpe + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe

Diese Steuerung basiert auf der Regelung einer einzigen Pumpe durch den Frequenzumrichter und 5 weiteren Pumpen, die im An/Aus -Modus arbeiten und direkt vom Netz gespeist werden (vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe). Der Umrichter schaltet die Hilfspumpen ans Netz an und vom Netz ab, um den Istdruck an den Sollwert anzupassen.

Die Zusatzpumpe geht in Netzbetrieb, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

1. Alle aktiven Zusatzpumpen sind in diesem Moment auf das Versorgungsnetz geschaltet, und
2. die Frequenz der geregelten Pumpe ist höher als die im Parameter E31 (Hz) festgelegte Frequenz.

Die Zusatzpumpe wird vom Netz abgeschaltet, wenn: **Ausgangsfrequenz \leq (E31 – E32)**

Mit dieser Konfiguration kann der **FRENIC-ECO** also bis zu 6 Pumpen steuern.

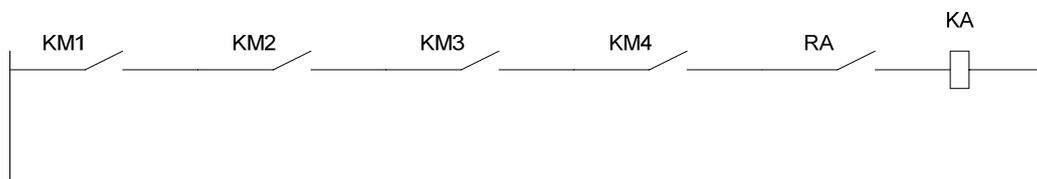


Abbildung 3.2: Anschlussschema der Zusatzpumpe

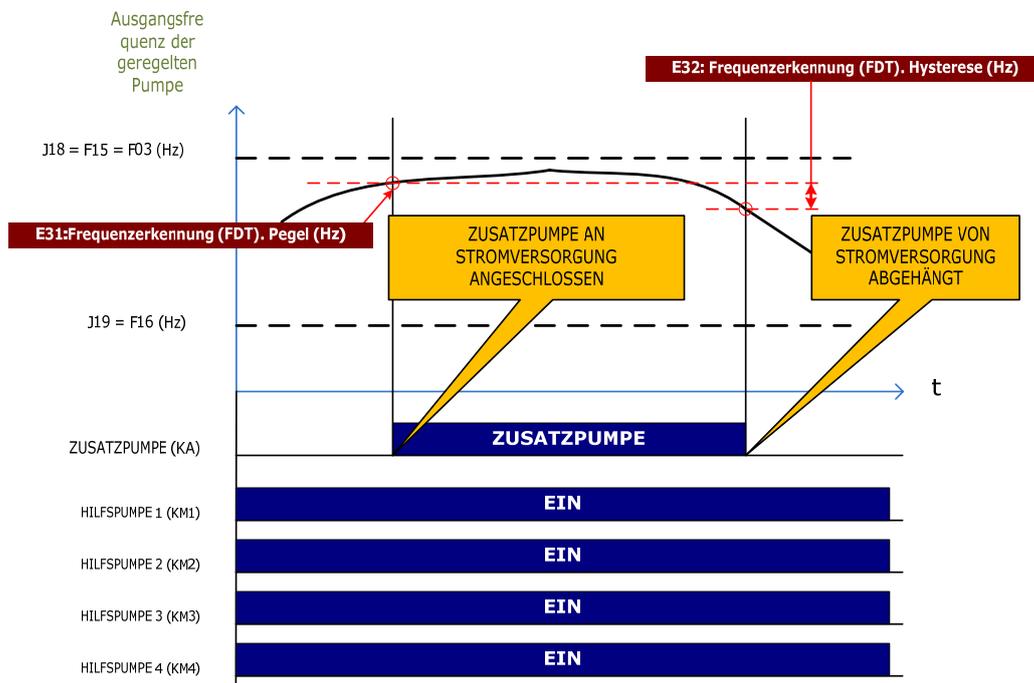


Abbildung 3.3: Schaltschema der Zusatzpumpe An/Aus

Festumrichtergergelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe

In der folgenden Tabelle (3.1) "Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen" werden die Parameter aufgelistet, die allen Pumpensteuerungen, die der Umrichter **FRENIC-Eco** leisten kann, gemein sind; das heißt, es handelt sich hier um die Basisparameter.

Neben dieser Tabelle mit Basisparametern gibt es auch eine Tabelle mit spezifischen Parametern.

Wenn ein LED- Standard Bedienteil TP-E1 zur Verfügung steht, wird empfohlen, den Parameter E52 auf 2 setzen, damit alle Menüs des Umrichters visualisiert werden können.

Hinweis: Die folgenden Werte sind lediglich Beispielwerte und möglicherweise nicht auf andere Bedürfnisse anwendbar.

Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen mit FRENIC-Eco				
	Name	Standardeinstellung	Einstellungen des Beispiels	Einstellungen des Benutzers
F02	Betriebsart	2	1	
F07	Beschleunigungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F08	Verzögerungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F11	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Pegel	100 % des Motornennstroms	13.0 A	
F12	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Zeit	5.0 Min. (22 kW oder weniger) 10.0 min (30 kW oder mehr)	5 Min.	
F15	Frequenzgrenze. Obere	70.0 Hz	50.0 Hz	
F16	Frequenzgrenze. Untere	0.0 Hz	25.0 Hz	
F26	Motorgeräusch. Taktfrequenz	15 kHz	3 kHz	
E40	Anzeige Koeffizient A	+ 100.00	bar des Sensors	
E43	LED-Monitor. Funktion	0	12	
E62	Funktionsauswahl Analogeingangssignal. Anschluss C1	0	5	
P01	Motor. Anzahl der Pole	4	4	
P02	Motor. Nennleistung	Nennleistung eines Standardmotors	5.5 kW	
P03	Motor. Nennstrom	Nennstrom eines Standardmotors	13.0 A	
H91	Signal für Kontaktverlusterkennung für C1	0.0 s	0.5 s	
J01	PID-Regelung. Modus-Auswahl	0	1	
J03	PID-Regelung. P-Verstärkung	0.100	2.500	
J04	PID-Regelung. Integrationszeit I	0.0 s	0.2	
J15	PID-Regelung. Stoppfrequenz bei niedrigem Durchfluss	0 Hz	35.0 Hz	
J16	PID-Regelung. Latenzzeit für Stop bei niedrigem Durchfluss	30 s	15 s	
J17	PID-Regelung. Startfrequenz	0 Hz	38.0 Hz	
J18	PID-Regelung. Obergrenze des PID-Prozessausgangs	999	50.0 Hz	
J19	PID-Regelung. Untergrenze des PID Prozessausgangs	999	25.0 Hz	
J23	PID-Regelung. Abweichung der Rückspeisung für Start	0 %	5 %	
J24	PID-Regelung. Verzögerungszeit der Startfunktion	0.0 s	1 s	

Tabelle 3.1: Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen

BEDINGUNGEN FÜR DAS KORREKTE FUNKTIONIEREN festumrichtergergelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe

Wenn andere Parameterwerte als die, die in der Spalte "Einstellungen des Beispiels" aufgeführt sind, benutzt werden, müssen folgende Bedingungen beachtet werden:

Bedingung für die Stopp-/Startfrequenz bei bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf



Bedingung Frequenzen für Zu-/Abschalten der Pumpen



Bedingung für Zuschalten der Zusatzpumpe



Bei dieser Steuerungsart muss möglicherweise die Abschaltzeit des Motors vom Netz verlängert werden (J37), um zu verhindern, dass die Zusatzpumpe und die Hilfspumpe gleichzeitig abgeschaltet werden. Das heißt: Die erste Pumpe, die abgeschaltet wird, sollte die Zusatzpumpe sein, danach die Hilfspumpe, aber niemals beide gleichzeitig.

In der folgenden Tabelle (3.2) werden alle spezifischen Parameter für eine erfolgreiche festumrichtergergelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe aufgeführt:

Spezifische Parameter für festumrichtergergelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe				
Name	Standardeinstellung	Einstellungen des Beispiels	Einstellungen des Benutzers	
E20	Funktionszuweisung Anschluss Y1	0	65 (M3_L)	
E21	Funktionszuweisung Anschluss Y2	1	67 (M4_L)	
E22	Funktionszuweisung Anschluss Y3	2	88 (AUX_L)	
E24	Funktionszuweisung Anschluss Y5A/C	10	61 (M1_L)	
E27	Funktionszuweisung Anschluss 30A/B/C	99	63 (M2_L)	
E31	Frequenzerkennung (FDT). Pegel	50.0 Hz	47.0 Hz	
E32	Frequenzerkennung (FDT). Hysterese	1.0 Hz	8.0 Hz	
J25	Pumpensteuerung. Modus-Auswahl	0	1	
J26	Betriebsart Motor 1	0	1	
J27	Betriebsart Motor 2	0	1	
J28	Betriebsart Motor 3	0	1	
J29	Betriebsart Motor 4	0	1	
J34	Folgestart eines netzbetriebenen Motors. Frequenz	999	48 Hz	
J35	Folgestart eines netzbetriebenen Motors. Dauer	0.00 s	5.00 s	
J36	Folgestopp eines netzbetriebenen Motors. Frequenz	999	30 Hz	
J37	Folgestopp eines netzbetriebenen Motors. Dauer	0.00 s	1.00 s	
J41	Pegel Motor Folgestopp	0 %	50 %	
J44	Pegel Motor Folgestopp	0 %	50 %	
J93	Startfrequenz des PID bei Folgestart	0 Hz	40 Hz	
J94	Startfrequenz des PID bei Folgestopp	0 Hz	39 Hz	

Tabelle 3.2: Spezifische Parameter für geregelte festumrichtergergelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe

Hinweis: Möglicherweise funktioniert die Anlage mit den Standardeinstellungen von J93 und J94 (0 Hz), ohne dass die vorgeschlagenen Werte (40 bzw. 39 Hz) eingestellt werden müssen.



BESCHREIBUNG DER SPEZIFISCHEN PARAMETER FÜR festumrichtergergelte Pumpensteuerung + vier Hilfspumpen + Zusatzpumpe

Konfiguration der Ausgänge

➤ E22: Funktionszuweisung Anschluss Y3

Der Parameter E22 weist dem Digitalausgang Y3 eine Funktion zu.

Um eine zusätzliche Pumpe in einer umrichtergeführten Pumpensteuerung zu implementieren, muss der Y3 Ausgang auf den Wert 88 gesetzt werden. (AUX_L Funktion)

Mit dieser Funktion wird eine weitere Pumpe „aktiviert“, wenn folgende zwei Bedingungen zur gleichen Zeit erfüllt sind.

- Wenn MEN# einem digitalen Eingang zugewiesen ist, muss dieser aktiviert sein. (# steht für die Anzahl der Motoren). Wenn MEN# nicht zugewiesen ist, dann ist der Zustand immer logisch eins.
- Wenn der Parameter im Einstellbereich J26-J29 der jeweiligen Pumpe ungleich null ist.

In der unteren Abbildung (Abb.3.3) wird die Schaltlogik dargestellt.

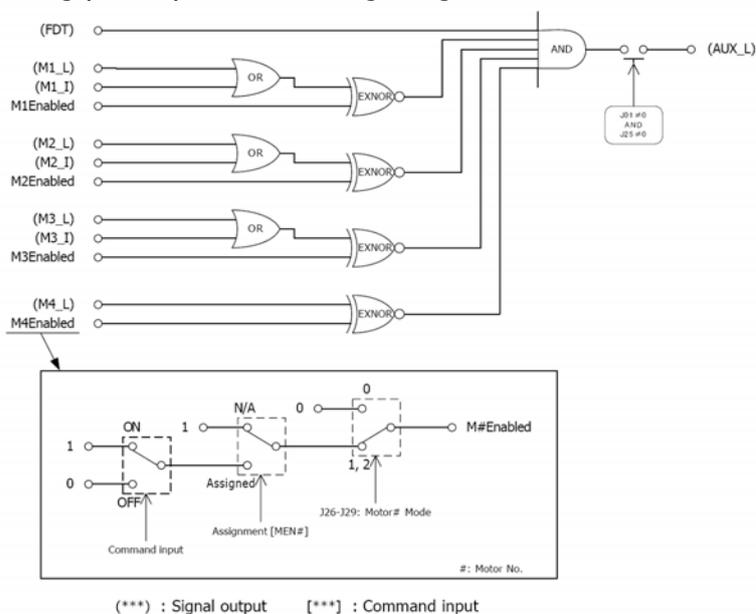


Abbildung3.3: Logik Diagramm Zusatzpumpe

Mit Funktion Parameter E32, ist es möglich, eine definierte Hysterese zur Abschaltung der Pumpe unter einem Frequenzlevel zu bestimmen, und um ein ständiges zu-/abschalten über das Signal Y3 zu vermeiden.

➤ E31: Frequenzerkennung (FDT). Pegel

Mit diesem Parameter wird der Frequenzpegel festgelegt, ab dem der mit der FDT-Funktion (Funktion "2") parametrisierte Digitalausgang aktiviert wird. Der Pegel von E31 muss ungefähr dem Pegel von J34 entsprechen.

➤ E32: Frequenzerkennung (FDT). Hysterese

Mit diesem Parameter ist es möglich, das Hystereselevel zur Abschaltung der FDT und AUX_L Funktion zu bestimmen. Der Wert von E31-E32 sollte ähnlich dem von J36 sein.

Kapitel 4

Kaskaden Pumpensteuerung mit zwei oder drei geregelten Pumpen (Multi-Joker)

Steuerung: Kaskaden Pumpensteuerung (Multi-Joker)	Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?
2 geregelte Pumpen	4	NEIN

Das Schema für die Steuerung mit 2 vom Umrichter **FRENIC-ECO** geregelten Pumpen sieht folgendermaßen aus:

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensor achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

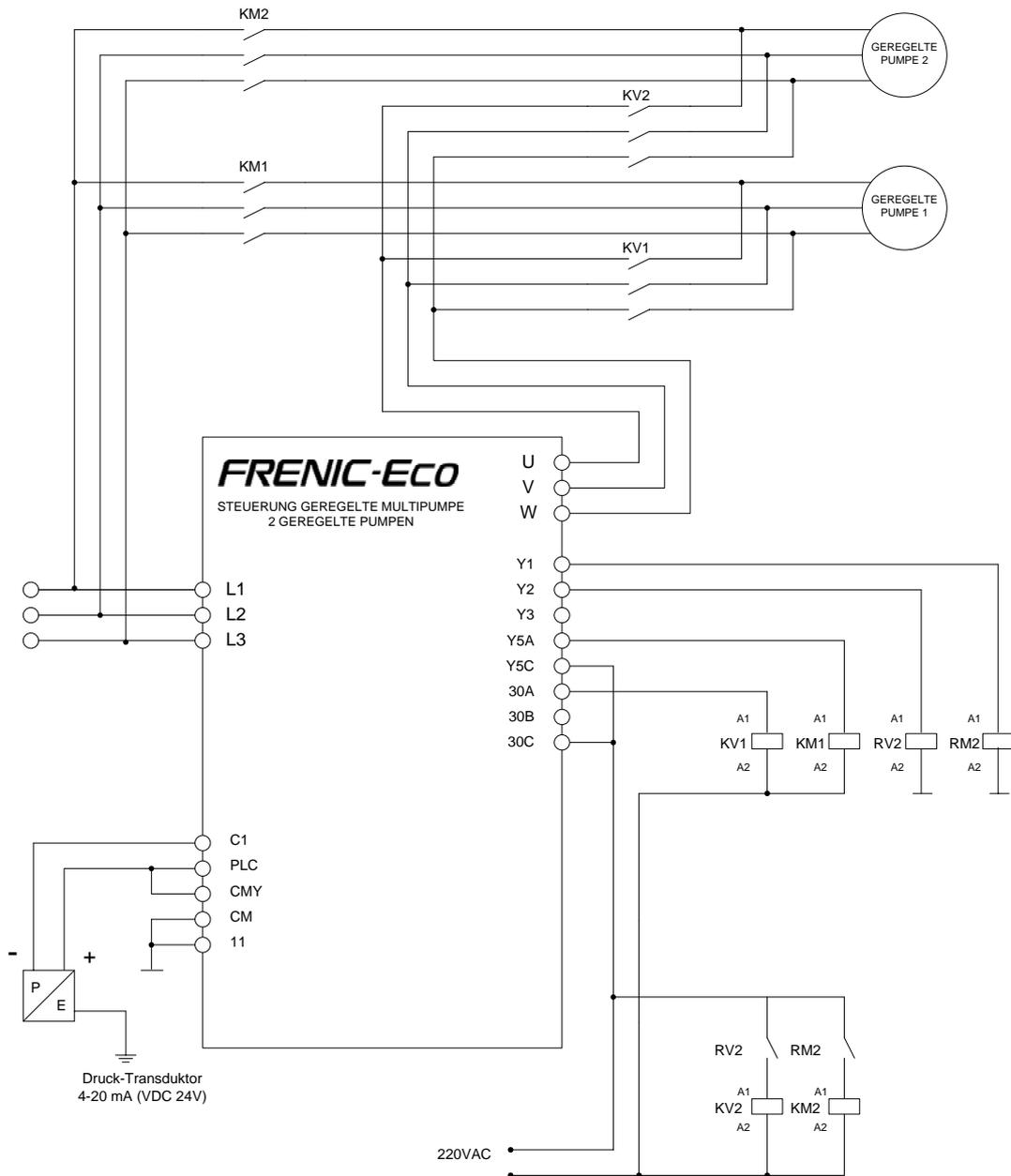


Abbildung 4.1: Schaltplan Steuerung geregelte Multipumpe mit 2 geregelten Pumpen

Steuerung: Kaskaden Pumpensteuerung (Multi-Joker) 3 geregelte Pumpen	Benötigte digitale Ausgänge 6	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich? JA
--	----------------------------------	---

Das Schema für die Steuerung mit 3 vom Umrichter **FRENIC-Eco** geregelten Pumpen sieht folgendermaßen aus:

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensors achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

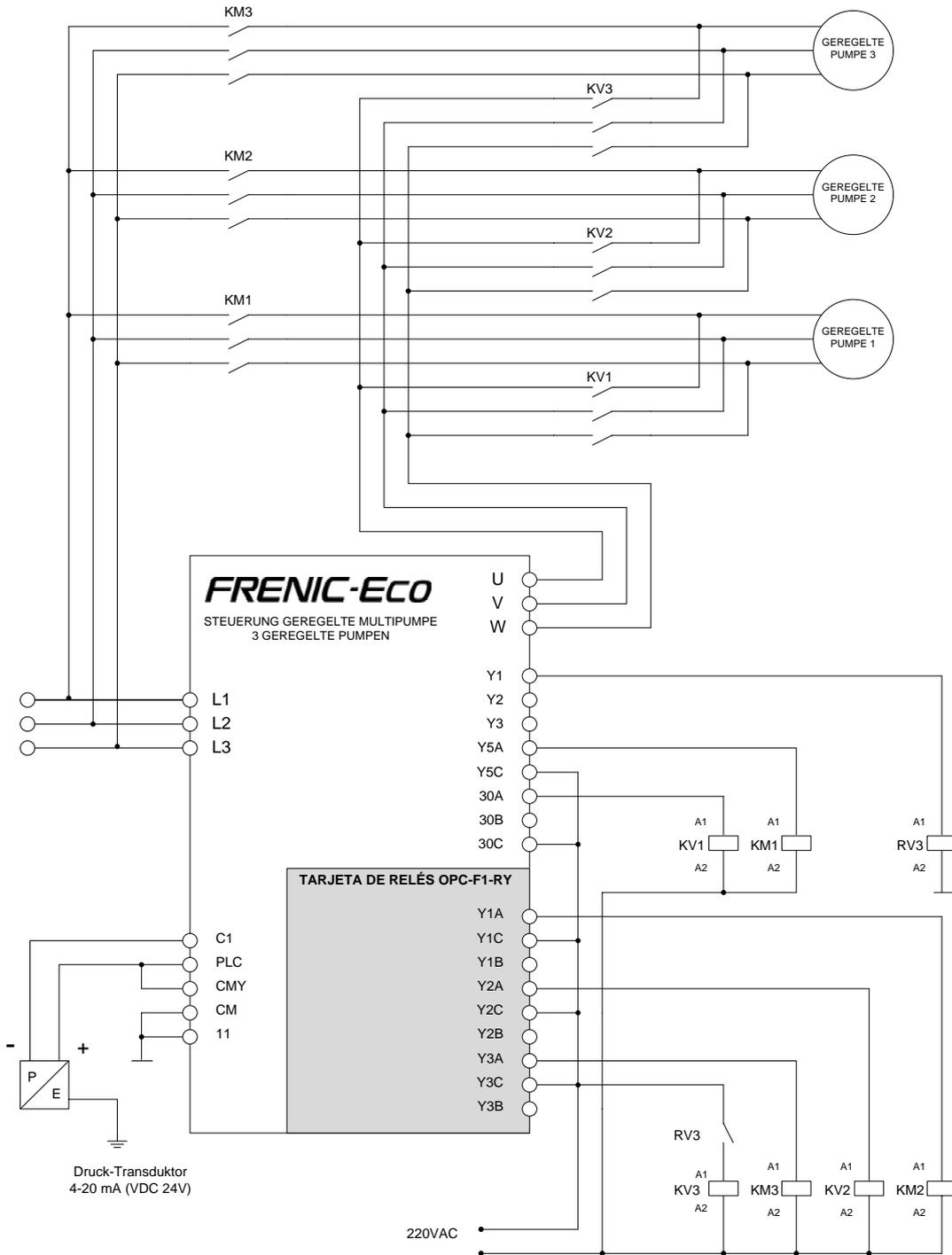


Abbildung 4.2: Schaltplan Steuerung Kaskaden Pumpensteuerung mit 3 geregelten Pumpen

Es werden 2 oder 3 umrichterregelte Pumpen gesteuert.

Bei der „Kaskaden“ Steuerung werden alle Pumpen des Systems vom Umrichter geregelt. Der Umrichter regelt die Pumpen und schaltet sie, abhängig vom jeweiligen Bedarf, ans Netz an oder vom Netz ab.

Mit dem Bedienteil, digitalen Eingängen oder einem analogen Sollwert wird ein Solldruck gewählt, damit der Umrichter die Pumpengeschwindigkeit zwischen einer minimalen (J19 = F16 (Hz)) und einer maximalen Frequenz (J18 = F15 = F03 (Hz)) regelt und somit den Druck stabilisiert. Hierfür muss der PID-Regler (J01), der serienmäßig im Umrichter eingebaut ist, aktiviert und gemäß den Merkmalen der jeweiligen Anlage eingestellt werden. Die Reaktion des PID-Reglers wird mit den Parametern J03 und J04 eingestellt (proportionale Verstärkung und zeitliche Integration).

In der Abbildung 4.3 ist die Regelung der beiden Pumpen dargestellt. Hier sieht man, wie der Umrichter die Pumpe 1 auf Netzbetrieb schaltet und die 2. Pumpe als geregelte Pumpe nimmt, da die Druckerfordernis steigt und diese nicht allein mit der Pumpe 1 befriedigt werden kann.

Wenn hingegen ein Überdruck ansteht, schaltet der Umrichter die Pumpe 1 vom Netz ab und arbeitet mit Pumpe 2 (umrichterregelt) weiter.

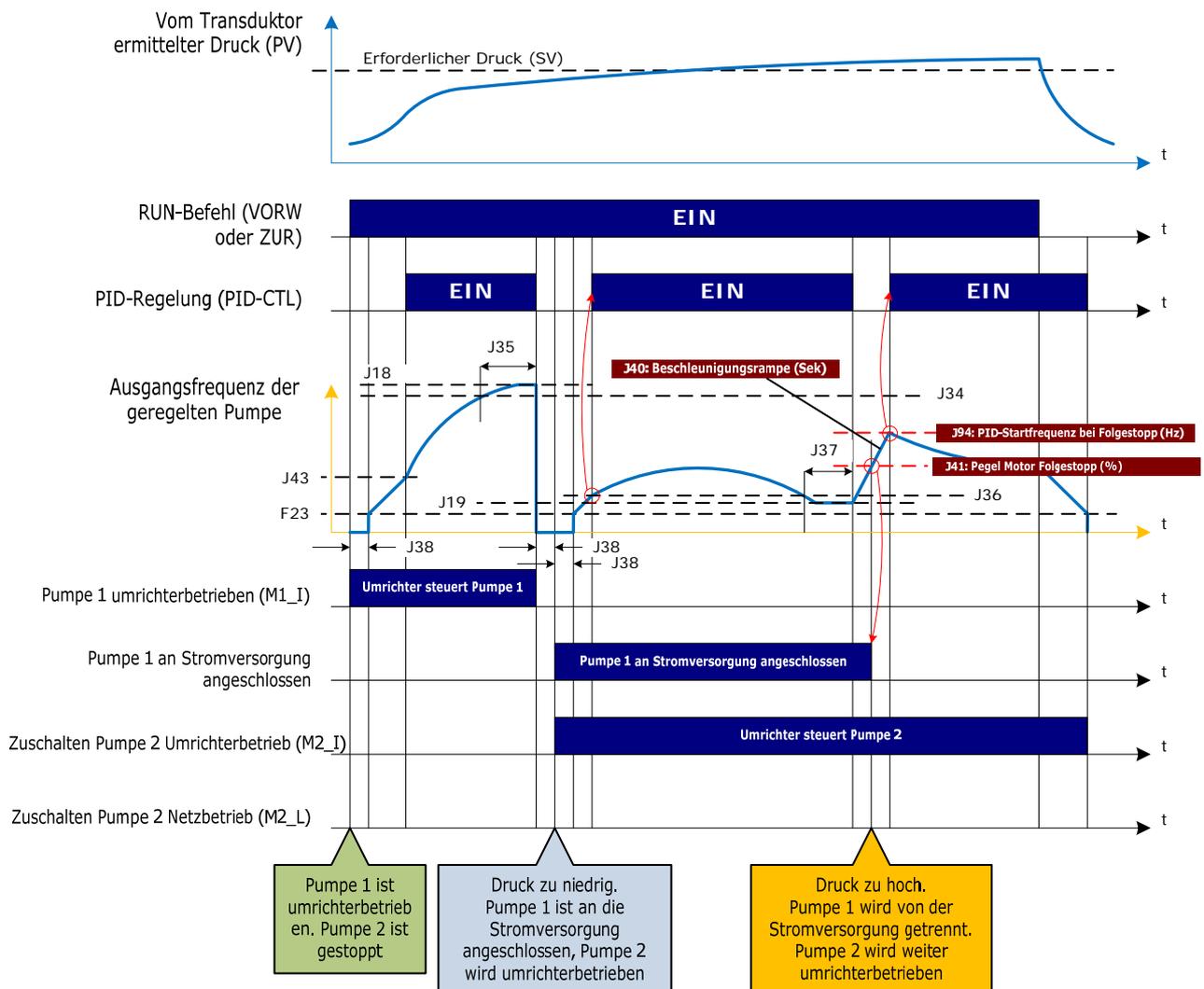


Abbildung 4.3: Geschwindigkeitsprofil Kaskaden Pumpensteuerung mit 2 geregelten Pumpen



Im Folgenden wird erklärt, welche Anforderungen oder Bedingungen erfüllt sein müssen, damit eine geregelte Pumpe auf Netzbetrieb geschaltet wird und eine netzbetriebene Pumpe abgeschaltet wird:

• Umschalten einer geregelten Pumpe auf Netzbetrieb

1. Stufe

Voraussetzungen für das Umschalten einer geregelten Pumpe auf Netzbetrieb

Wenn die Ausgangsfrequenz der geregelten Pumpe während der Zeit J35 über der festgelegten Frequenz J34 liegt, weiß der Umrichter, dass die geregelte Pumpe nicht ausreicht, den Druck zu erhöhen bzw. den Solldruck zu halten und bereitet sich vor, die geregelte Pumpe auf Netzbetrieb umzuschalten.

2. Stufe

Umschalten einer geregelten Pumpe auf Netzbetrieb

Wenn die vorherige Bedingung erfüllt ist, schaltet der Umrichter die geregelte Pumpe auf Netzbetrieb und nimmt nun eine andere Pumpe des Systems und regelt sie.

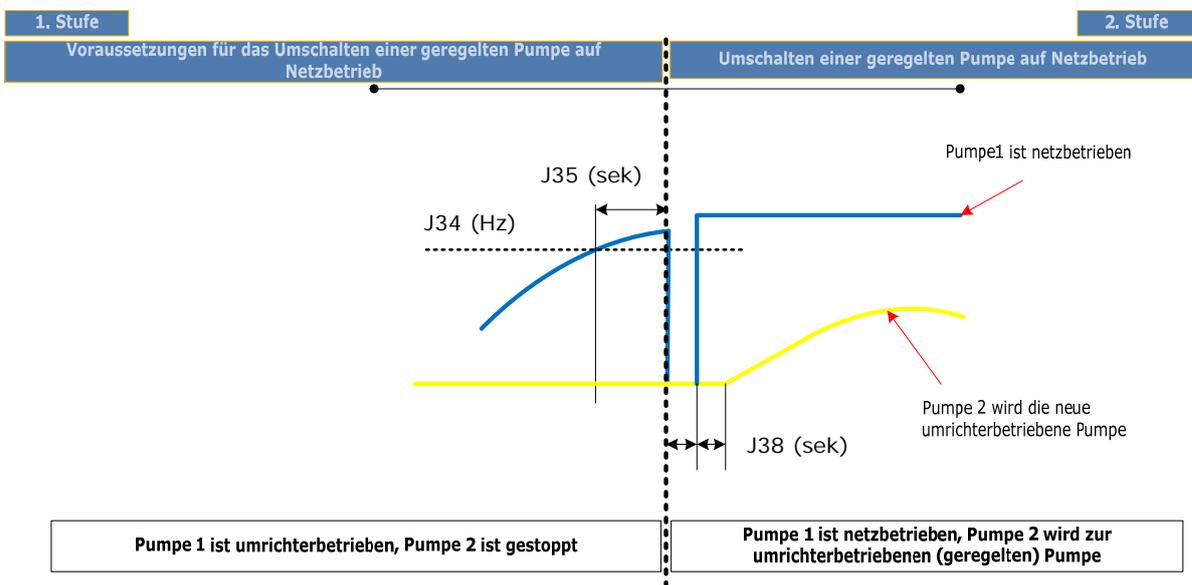


Abbildung 4.4: Umschalten der geregelten Pumpe auf Netzbetrieb

• Abschalten einer netzbetriebenen Pumpe

1. Stufe

Voraussetzungen für das Umschalten einer geregelten Pumpe auf Netzbetrieb

Wenn die Ausgangsfrequenz der geregelten Pumpe während der Zeit J37 unter der festgelegten Frequenz J36 liegt, weiß der Umrichter, dass es nicht mehr erforderlich ist, eine Pumpe auf Netzbetrieb zu halten und bereitet sich darauf vor, sie vom Netz abzuschalten.

2. Stufe

Umschalten einer geregelten Pumpe auf Netzbetrieb

Wenn die vorherige Bedingung erfüllt ist, erhöht der Umrichter die Ausgangsfrequenz der geregelten Pumpe gemäß der Beschleunigungsrampe J40 auf die Frequenz J94. Wenn der Frequenzwert von J94 erreicht wird, schaltet sich der PID-Regler wieder ein.

Dieser Vorgang ist so ausgelegt, um die starken Druckschwankungen, die beim Abschalten der netzbetriebenen Pumpe auftreten könnten, abzuschwächen.

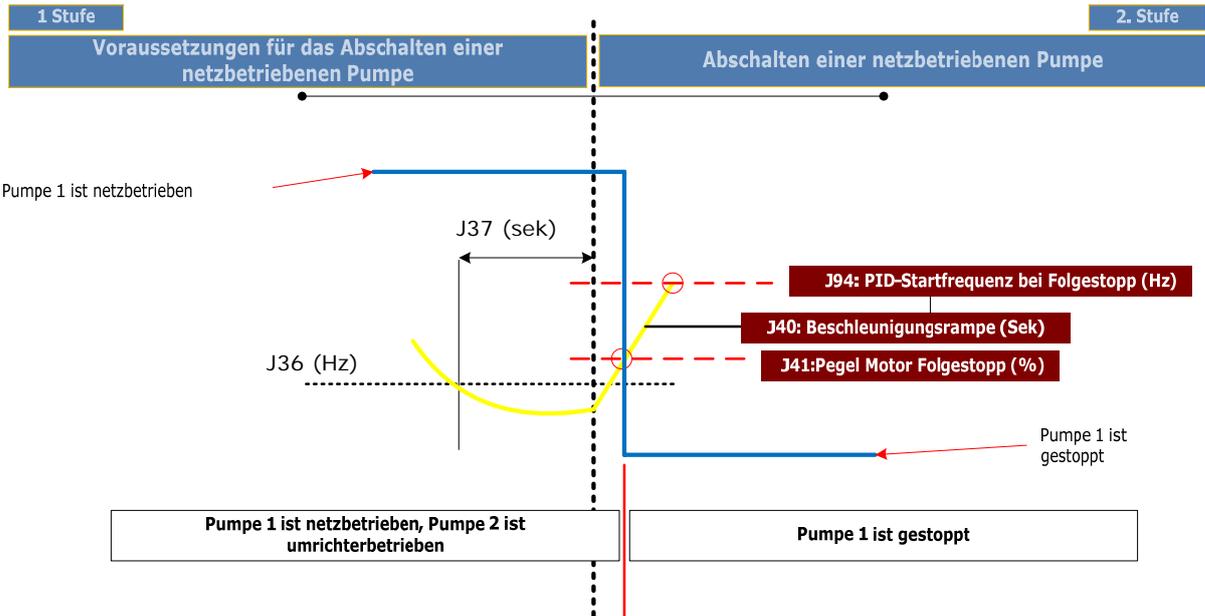


Abbildung 4.5: Beschleunigung der geregelten Pumpe, um danach eine netzbetriebene Pumpe abzuschalten

Der genaue Zeitpunkt, an dem der Umrichter eine Pumpe vom Netz abschaltet, kann mit dem Parameter J41 festgelegt werden. Die Gleichung für diesen Zeitpunkt lautet:

$$\text{Abschaltfrequenz für netzbetriebene Pumpen (Hz)} = \left[\frac{J41}{100} \times (J18 - J19) \right] + J19$$

Im Folgenden wird ein Beispiel gegeben:

- J41 = 40 %
- J18 = 50 Hz
- J19 = 25 Hz

$$\text{Abschaltfrequenz für netzbetriebene Pumpen (Hz)} = \left[\frac{40}{100} \times (50 - 25) \right] + 25 = 35 \text{ Hz}$$

Im vorliegenden Fall liegt die Abschaltfrequenz für die netzbetriebenen Pumpen bei 35 Hz.



Parametrierung 2 / 3 geregelte Pumpen

In der folgenden Tabelle (4.1) "Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen" werden die Parameter aufgelistet, die allen Pumpensteuerungen, die der Umrichter **FRENIC-ECO** leisten kann, gemein sind; das heißt, es handelt sich hier um die Basisparameter.

Neben dieser Tabelle mit Basisparametern gibt es auch eine Tabelle mit spezifischen Parametern.

Wenn ein LED- Standard Bedienteil TP-E1 zur Verfügung steht, wird empfohlen, den Parameter E52 auf 2 setzen, damit alle Menüs des Umrichters visualisiert werden können.

Hinweis: Die folgenden Werte sind lediglich Beispielwerte und möglicherweise nicht auf andere Bedürfnisse anwendbar.

Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen mit FRENIC-ECO				
	Name	Standardeinstellung	Einstellungen des Beispiels	Einstellungen des Benutzers
F02	Betriebsart	2	1	
F07	Beschleunigungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F08	Verzögerungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F11	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Pegel	100 % des Motornennstroms	13.0 A	
F12	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Zeit	5.0 Min. (22 kW oder weniger) 10.0 min (30 kW oder mehr)	5 Min.	
F15	Frequenzgrenze. Obere	70.0 Hz	50.0 Hz	
F16	Frequenzgrenze. Untere	0.0 Hz	25.0 Hz	
F26	Motorgeräusch. Taktfrequenz	15 kHz	3 kHz	
E40	Anzeigeoeffizient A	+ 100.00	bar des Sensors	
E43	LED-Monitor. Funktion	0	12	
E62	Funktionsauswahl Analogeingangssignal. Anschluss C1	0	5	
P01	Motor. Anzahl der Pole	4	4	
P02	Motor. Nennleistung	Nennleistung eines Standardmotors	5.5 kW	
P03	Motor. Nennstrom	Nennstrom eines Standardmotors	13.0 A	
H91	Signal für Kontaktverlusterkennung für C1	0.0 s	0.5 s	
J01	PID-Regelung. Modus-Auswahl	0	1	
J03	PID-Regelung. P-Verstärkung	0.100	2.500	
J04	PID-Regelung. Integrationszeit I	0.0 s	0.2	
J15	PID-Regelung. Stoppfrequenz bei niedrigem Durchfluss	0 Hz	35.0 Hz	
J16	PID-Regelung. Latenzzeit für Stop bei niedrigem Durchfluss	30 s	15 s	
J17	PID-Regelung. Startfrequenz	0 Hz	38.0 Hz	
J18	PID-Regelung. Obergrenze des PID-Prozessausgangs	999	50.0 Hz	
J19	PID-Regelung. Untergrenze des PID Prozessausgangs	999	25.0 Hz	
J23	PID-Regelung. Abweichung der Rückspeisung für Start	0 %	5 %	
J24	PID-Regelung. Verzögerungszeit der Startfunktion	0.0 s	1 s	

Tabelle 4.1: Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen

BEDINGUNGEN FÜR DAS KORREKTE FUNKTIONIEREN DER STEUERUNG Kaskaden Pumpensteuerung MIT 2 ODER 3 GEREGLTEN PUMPEN

Bedingung für die Stopp-/Startfrequenz bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf

Wenn J94 ≠ 0

$$F03 = F15 = J18 > J17 > J15 > F16 = J19$$

Maximalfrequenz

Zuschaltfrequenz

Abschaltfrequenz

Minimalfrequenz

$$J17 < J94$$

Zuschaltfrequenz

PID-Startfrequenz bei Folgestopp

Bedingung Frequenzen für Zu-/Abschalten der Pumpen

$$F03 = F15 = J18 > J34 > J36 > F16 = J19$$

Maximalfrequenz

Frequenz Folgestart netzbetriebener Motor

Frequenz Folgestop netzbetriebener Motor

Minimalfrequenz



In der folgenden Tabelle (4.2) sind alle spezifischen Parameter für eine Kaskaden Pumpensteuerung mit 2 oder 3 geregelten Pumpen aufgeführt.

Spezifische Parameter für die Kaskaden Pumpensteuerung mit 2 oder 3 geregelten Pumpen					
	Name	Standardeinstellung	Für 2 geregelte Pumpen (ohne OPC-F1-RY)	Für 3 geregelte Pumpen (mit OPC-F1-RY)	Einstellungen des Benutzers
E20	Funktionszuweisung Anschluss Y1	0	63 (M2_L)	64 (M3_L)	
E21	Funktionszuweisung Anschluss Y2	1	62 (M2_I)	1	
E24	Funktionszuweisung Anschluss Y5A/C	10	61 (M1_L)	61 (M1_L)	
E27	Funktionszuweisung Anschluss 30A/B/C	99	60 (M1_I)	60 (M1_I)	
J25	Pumpensteuerung, Modus-Auswahl	0	2	2	
J26	Betriebsart Motor 1	0	1	1	
J27	Betriebsart Motor 2	0	1	1	
J28	Betriebsart Motor 3	0	0	1	
J34	Folgestart eines netzbetriebenen Motors, Frequenz	999	48 Hz	48 Hz	
J35	Folgestart eines netzbetriebenen Motors, Dauer	0.00 s	5.00 s	5.00 s	
J36	Folgestopp eines netzbetriebenen Motors, Frequenz	999	30 Hz	30 Hz	
J37	Folgestopp eines netzbetriebenen Motors, Dauer	0.00 s	1.00 s	1.00 s	
J41	Pegel Motor Folgestopp	0 %	50 %	50 %	
J45	Funktionszuweisung Anschluss Y1A/B/C	100	100	63 (M2_L)	
J46	Funktionszuweisung Anschluss Y2A/B/C	100	100	62 (M2_I)	
J47	Funktionszuweisung Anschluss Y3A/B/C	100	100	65 (M3_L)	
J94	Startfrequenz des PID bei Folgestopp	0 Hz	39 Hz	39 Hz	

Tabelle 4.2: Spezifische Parameter für die Kaskaden Pumpensteuerung mit 2 oder 3 geregelten Pumpen

Hinweis: Möglicherweise funktioniert die Anlage mit der Standardeinstellung von J94 (0 Hz), ohne dass der vorgeschlagene Wert (39 Hz) eingestellt werden muss.

BESCHREIBUNG DER SPEZIFISCHEN PARAMETER FÜR DIE Kaskaden Pumpensteuerung MIT 2 ODER 3 GEREGELTEN PUMPEN

PID-Regler und Pumpensteuerung

➤ J25: Pumpensteuerung, Modus-Auswahl

Der Parameter J25 bestimmt, welche Art der Pumpensteuerung aktiviert werden soll.

J25 = 0: Pumpensteuerung deaktiviert

J25 = 1: Steuerung festumrichtergergelte Pumpensteuerung (Monopumpe) aktiviert

J25 = 2: Steuerung Kaskaden Pumpensteuerung (Multipumpe) aktiviert

➤ J26, J27, J28: Betriebsart Motor 1, Betriebsart Motor 2, Betriebsart Motor 3

Die Parameter J26, J27 und J28 legen Folgendes fest:

J26 = 0: Pumpe 1 nicht verfügbar
J26 = 1: Pumpe 1 verfügbar
J26 = 2: Pumpe 1 Netzaufschaltung

J27 = 0: Pumpe 2 nicht verfügbar
J27 = 1: Pumpe 2 verfügbar
J27 = 2: Pumpe 2 Netzaufschaltung

J28 = 0: Pumpe 3 nicht verfügbar
J28 = 1: Pumpe 3 verfügbar
J28 = 2: Pumpe 3 Netzaufschaltung

Bei normalem Betrieb wird die Betriebsart 1 gewählt.



Die anderen Betriebsarten sind in den folgenden Fällen nützlich:

- Betriebsart 0: Die Pumpe wird ausgelassen. Man kann die Pumpe also über die Software von der Pumpensteuerung wegschalten, ohne die Verdrahtung ändern zu müssen.
- Betriebsart 2: Nützlich für das Feststellen der Drehrichtung der Pumpen, denn sie laufen sofort an, wenn man diese Betriebsart aktiviert.



VORSICHT!

Wenn einer der Parameter J26 – J29 auf Betriebsart 2 gesetzt wird, läuft die entsprechende Pumpe sofort an und dreht dann mit der Netzfrequenz. Die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen treffen!

BESCHREIBUNG DER SPEZIFISCHEN PARAMETER FÜR DIE Kaskaden Pumpensteuerung MIT RELAIKARTE

PID-Regler und Pumpensteuerung

- J45, J46, J47: Zuordnung der Anschlüsse Y1A/B/C, Y2A/B/C, Y3A/B/C (es ist nur sinnvoll, diese Parameter zu ändern, wenn die optionale Relaiskarte OPC-F1-RY eingebaut ist).

Die Parameter J45, J46 und J47 ordnen den digitalen Ausgängen Y1A/B/C, Y2A/B/C, Y3A/B/C der optionalen Relaiskarte OPC-F1-RY ihre jeweilige Funktion zu.

Bei der Kaskaden Pumpensteuerung mit 3 geregelten Pumpen müssen diese Digitalausgänge konfiguriert werden, um die 3 Pumpen abwechselnd an den Umrichter oder ans Netz anzuschließen (Funktion 60: Pumpe 1 an Umrichter, Funktion 61: Pumpe 1 ans Netz, Funktion 62: Pumpe 2 an Umrichter, Funktion 63: Pumpe 2 ans Netz, Funktion 64: Pumpe 3 an Umrichter und Funktion 65: Pumpe 3 ans Netz).

Kapitel 5

Kaskaden Pumpensteuerung mit 3 geregelten Pumpen + Zusatzpumpe

Steuerung: Kaskaden Pumpensteuerung (Multi-Joker)		Benötigte digitale Ausgänge	Relaiskarte OPC-F1-RY erforderlich?
3 geregelte Pumpen	+	1 Zusatzpumpe (An/Aus -Steuerung)	7
			JA

Das Schaltbild für eine Kaskadensteuerung (Multi-Joker mit 3 geregelten Pumpen + einer Zusatzpumpe mit Verwendung des **FRENIC-ECO** Umrichters ist in der Abbildung 5.1 zu sehen.

Auf den korrekten Anschluss des Drucksensors achten: analoger Eingang C1 am Umrichter (4 – 20 mA)

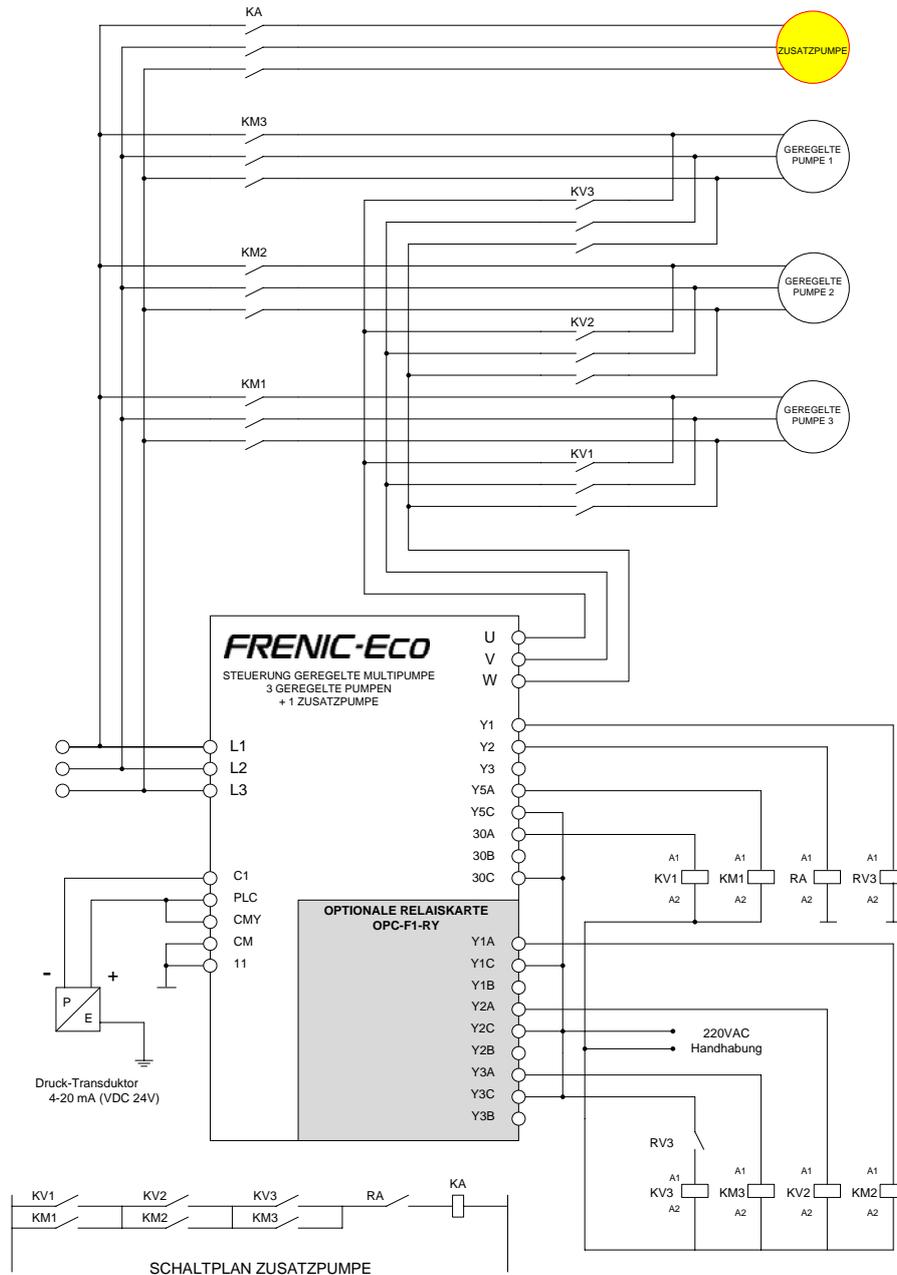


Abbildung 5.1: Schaltplan für Kaskaden Pumpensteuerung mit 3 geregelten Pumpen + Zusatzpumpe



Bei der Steuerung "Kaskaden Pumpensteuerung" werden alle Pumpen des Systems vom Umrichter geregelt. Der Umrichter regelt die Pumpen und schaltet sie, abhängig vom jeweiligen Bedarf, ans Netz an oder vom Netz ab.

Die Steuerung, die hier beschrieben wird, besteht aus drei Pumpen, die vom Umrichter geregelt werden und einer Zusatzpumpe mit An/Aus-Steuerung.

Die Zusatzpumpe geht in Netzbetrieb, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

1. Zwei der drei Pumpen der Anlage sind am Netz und
2. die Frequenz der umrichtergeregelten Pumpe ist höher als die im Parameter E31 (Hz) festgelegte Frequenz. (FDT-Funktion).

Die Zusatzpumpe wird vom Netz abgeschaltet, wenn: **Ausgangsfrequenz \leq (E31 – E32)**

Mit dieser Steuerung kann der **FRENIC-ECO** also bis zu vier Pumpen steuern.

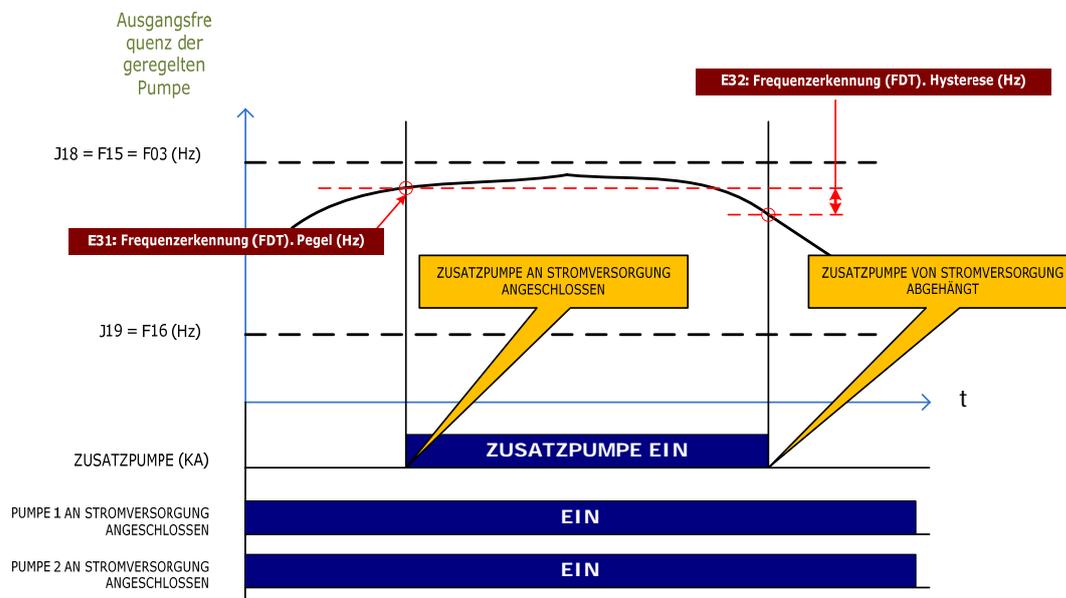


Abbildung 5.2: Zusatzpumpe Ein- / Ausschaltediagramm, wenn alle geregelten Pumpen die aktiviert sind, tätig sind.

Merke: In diesem Fall, Active/playing bedeutet, dass eine Pumpe entweder Umrichtergeregelt oder auf Netzversorgung geschaltet ist, in Abhängigkeit der eingestellten Kaskaden-Pumpenregelung.



Ebenso wie bei Kaskaden Pumpensteuerung mit 2 oder 3 geregelten Pumpen (Kap. 4) schaltet der Umrichter die Pumpe 1 auf Netzbetrieb und nimmt die 2. Pumpe als geregelte Pumpe, wenn die Druckerfordernung steigt und diese nicht allein mit der Pumpe 1 erfüllt werden kann. Wenn dann der Soll-Druck immer noch nicht erreicht wird, geht die zweite Pumpe ebenfalls auf Netzbetrieb und die 3. Pumpe wird zur umrichter-geregelten Pumpe.

Wenn der Soll-Druck dann immer noch höher als der erzeugte Druck ist, wird schließlich die Zusatzpumpe zugeschaltet.

Bei Überdruck werden die netzbetriebenen Pumpen vom Umrichter abgeschaltet.

Parametrierung 3 geregelte Pumpen + Zusatzpumpe

In der folgenden Tabelle (5.1) "Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen" werden die Parameter aufgelistet, die allen Pumpensteuerungen, die der Umrichter **FRENIC-ECO** leisten kann, gemein sind; das heißt, es handelt sich hier um die Basisparameter.

Neben dieser Tabelle mit Basisparametern gibt es auch eine Tabelle mit spezifischen Parametern.

Wenn ein LED- Standard Bedienteil TP-E1 zur Verfügung steht, wird empfohlen, den Parameter E52 auf 2 setzen, damit alle Menüs des Umrichters visualisiert werden können.

Hinweis: Die folgenden Werte sind lediglich Beispielwerte und möglicherweise nicht auf andere Bedürfnisse anwendbar.

Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen mit FRENIC-ECO				
	Name	Standardeinstellung	Einstellungen des Beispiels	Einstellungen des Benutzers
F02	Betriebsart	2	1	
F07	Beschleunigungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F08	Verzögerungszeit 1	20.00 s	3.00 s	
F11	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Pegel	100 % des Motornennstroms	13.0 A	
F12	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor. Zeit	5.0 Min. (22 kW oder weniger) 10.0 min (30 kW oder mehr)	5 Min.	
F15	Frequenzgrenze. Obere	70.0 Hz	50.0 Hz	
F16	Frequenzgrenze. Untere	0.0 Hz	25.0 Hz	
F26	Motorgeräusch. Taktfrequenz	15 kHz	3 kHz	
E40	Anzeige-Koeffizient A	+ 100.00	bar des Sensors	
E43	LED-Monitor. Funktion	0	12	
E62	Funktionsauswahl Analogeingangssignal. Anschluss C1	0	5	
P01	Motor. Anzahl der Pole	4	4	
P02	Motor. Nennleistung	Nennleistung eines Standardmotors	5.5 kW	
P03	Motor. Nennstrom	Nennstrom eines Standardmotors	13.0 A	
H91	Signal für Kontaktverlusterkennung für C1	0.0 s	0.5 s	
J01	PID-Regelung. Modus-Auswahl	0	1	
J03	PID-Regelung. P-Verstärkung	0.100	2.500	
J04	PID-Regelung. Integrationszeit I	0.0 s	0.2	
J15	PID-Regelung. Stoppfrequenz bei niedrigem Durchfluss	0 Hz	35.0 Hz	
J16	PID-Regelung. Latenzzeit für Stop bei niedrigem Durchfluss	30 s	15 s	
J17	PID-Regelung. Startfrequenz	0 Hz	38.0 Hz	
J18	PID-Regelung. Obergrenze des PID-Prozessausgangs	999	50.0 Hz	
J19	PID-Regelung. Untergrenze des PID-Prozessausgangs	999	25.0 Hz	
J23	PID-Regelung. Abweichung der Rückspeisung für Start	0 %	5 %	
J24	PID-Regelung. Verzögerungszeit der Startfunktion	0.0 s	1 s	

Tabelle 5.1: Gemeinsame Parameter für alle Arten von Pumpensteuerungen



BEDINGUNGEN FÜR DAS KORREKTE FUNKTIONIEREN DER Kaskaden Pumpensteuerung MIT 3 GEREGLTEN PUMPEN + ZUSATZPUMPE

Wenn andere Parameterwerte als die, die in der Spalte "Einstellungen des Beispiels" aufgeführt sind, benutzt werden, müssen folgende Bedingungen beachtet werden:

Bedingung für die Stopp-/Startfrequenz bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf

Si J94 ≠ 0



Bedingung Frequenzen für Zu-/Abschalten der Pumpen



Bedingung für Zuschalten der Zusatzpumpe



Bei dieser Steuerungsart muss möglicherweise die Abschaltzeit des Motors vom Netz verlängert werden (J37), um zu verhindern, dass die Zusatzpumpe und die Hilfspumpe gleichzeitig abgeschaltet werden. Das heißt: Die erste Pumpe, die abgeschaltet wird, sollte die Zusatzpumpe sein, danach die Hilfspumpe, aber niemals beide gleichzeitig. In der folgenden Tabelle (5.2) sind alle spezifischen Parameter für eine Multipumpen-Steuerung mit 3 geregelten Pumpen + 1 Zusatzpumpe aufgeführt.

Spezifische Parameter für die Kaskaden Pumpensteuerung mit 3 geregelten Pumpen + Zusatzpumpe				
	Name	Standardeinstellung	Einstellungen des Beispiels	Einstellungen des Benutzers
E20	Funktionszuweisung Anschluss Y1	0	64 (M3_I)	
E21	Funktionszuweisung Anschluss Y2	1	88 (AUX_L)	
E24	Funktionszuweisung Anschluss Y5A/C	10	61 (M1_L)	
E27	Funktionszuweisung Anschluss 30A/B/C	99	60 (M1_I)	
E31	Frequenzerkennung (FDT). Pegel	50.0 Hz	47.0 Hz	
E32	Frequenzerkennung (FDT). Hysterese	1.0 Hz	15.0 Hz	
J25	Pumpensteuerung. Modus-Auswahl	0	2	
J26	Betriebsart Motor 1	0	1	
J27	Betriebsart Motor 2	0	1	
J28	Betriebsart Motor 3	0	1	
J34	Folgestart eines netzbetriebenen Motors. Frequenz	999	48 Hz	
J35	Folgestart eines netzbetriebenen Motors. Dauer	0.00 s	5.00 s	
J36	Folgestopp eines netzbetriebenen Motors. Frequenz	999	30 Hz	
J37	Folgestopp eines netzbetriebenen Motors. Dauer	0.00 s	1.00 s	
J41	Pegel Motor Folgestopp	0 %	50 %	
J45	Funktionszuweisung Anschluss Y1A/B/C	100	63 (M2_L)	
J46	Funktionszuweisung Anschluss Y2A/B/C	100	62 (M2_I)	
J47	Funktionszuweisung Anschluss Y3A/B/C	100	65 (M3_L)	
J94	Startfrequenz des PID bei Folgestopp	0 Hz	39 Hz	

Tabelle 5.2: Spezifische Parameter für die Kaskaden Pumpensteuerung mit 3 geregelten Pumpen + Zusatzpumpe

Hinweis: Möglicherweise funktioniert die Anlage mit der Standardeinstellung von J94 (0 Hz), ohne dass der vorgeschlagene Wert (39 Hz) eingestellt werden muss.



BESCHREIBUNG DER SPEZIFISCHEN PARAMETER FÜR DIE Kaskaden Pumpensteuerung MIT 3 GEREGLTEN PUMPEN + ZUSATZPUMPE

Konfiguration der Ausgänge

➤ E21: Funktionszuweisung Anschluss Y2

Der Parameter E21 weist dem Digitalausgang Y2 eine Funktion zu.

Um eine Zusatzpumpe in einer Kaskadensteuerung zu implementieren, muss das Y2 Signal auf den Wert 88 gesetzt werden (AUX_L Funktion)

Mit dieser Funktion wird eine weitere Pumpe „aktiviert“, wenn folgende zwei Bedingungen zur gleichen Zeit erfüllt sind.

- Wenn MEN# einem digitalen Eingang zugewiesen ist, muss dieser aktiviert sein. (# steht für die Anzahl der Motoren) Wenn MEN# nicht zugewiesen ist, dann ist der Zustand immer logisch eins.
- Wenn der Parameter im Einstellbereich J26-J28 der jeweiligen Pumpe ungleich null ist.

In der unteren Abbildung (Abb.5.3) wird die Schaltlogik dargestellt.

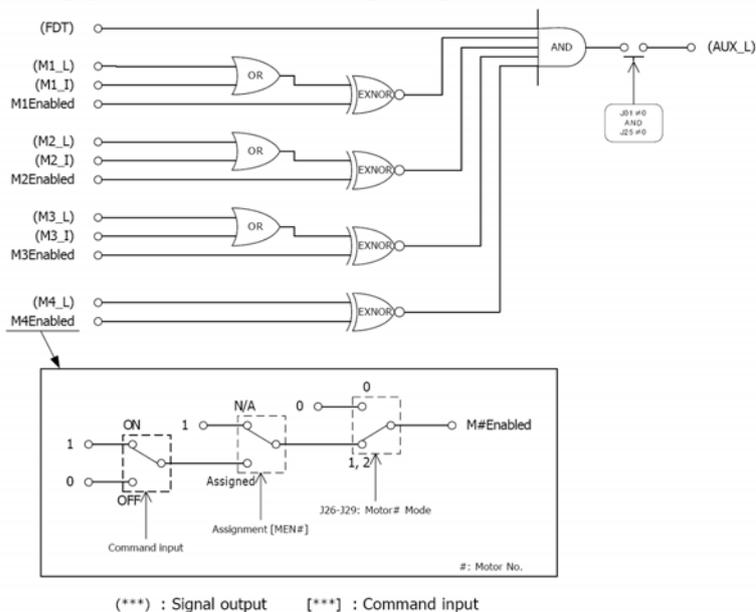


Figure 5.3: Abbildung 5.3: Schaltdiagramm Zusatzpumpe

Mit Funktion Parameter E32, ist es möglich, eine definierte Hysterese zur Abschaltung der Pumpe unter einem Frequenzlevel zu bestimmen, um ein ständiges ab-/zuschalten über das Signal Y3 zu vermeiden.

➤ E31: Frequenzerkennung (FDT). Pegel

Mit diesem Parameter lässt sich das Erkennungspegel der AUX_L Funktion bestimmen. Sollte die Ausgangsfrequenz höher sein als das definierte FDT Level, wird dieser Ausgang (AUX_L Wert: 88) aktiviert. Der Pegel in E31 sollte ähnlich dem Wert J34 sein.

➤ E32: Frequenzerkennung (FDT). Hysterese

Mit diesem Parameter ist es möglich, das Hystereselevel, zur Abschaltung der FDT und AUX_L Funktion zu bestimmen. Der Wert von E31-E32 sollte ähnlich dem von J36 sein.

Kapitel 6 Weitere Funktionen

➤ Trockenlaufüberwachung (zugehörige Parameter: E80, E81)

Zweck: Der Frequenzumrichter soll auf STOPP gehen und eine Störung ausgeben, wenn das Motordrehmoment während einer bestimmten Zeit unter einen bestimmten Wert fällt.

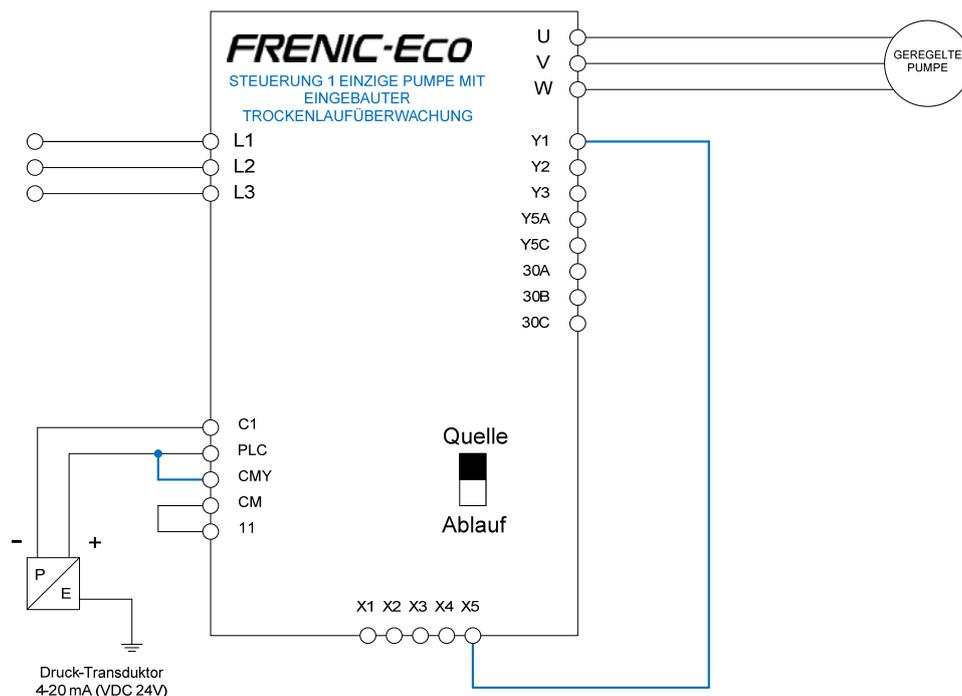
- **Benutzte Digitaleingänge:** X5, parametrierd für Funktion Störung externe Komponente
- **Benutzte Digitalausgänge:** Y1, parametrierd für Funktion Drehmoment zu niedrig
- **Verdrahtung:**
 - X5 mit Y1 brücken
 - CMY mit PLC (*) brücken
- **Parametrierung:**

E05 (X5) = 1009: Externes Störungssignal (THR)
 E20 (Y1) = 45: Zu niedriges Drehmoment festgestellt (U-TL)
 E80 = Überwachung Mindestdrehmoment. Pegel (%)
 E81 = Überwachung Mindestdrehmoment. Dauer (Sek.)

Fehlermeldung: Wenn das Ausgangsdrehmoment während der Zeit E81 unter dem Wert von Parameter E80 bleibt, wird der Ausgang des Umrichters deaktiviert und der Umrichter zeigt Fehler OH2. Dieser Fehler kann mit dem Bedienteil oder mit dem auf 8 programmierten Digitaleingang quittiert werden (8: Reset Alarm RST).

(*) Es wird angenommen, dass die Digitaleingänge über den Anschluss PLC (+24VDC, EIN-Pegel bei Einstellung SOURCE) betrieben werden.

Wenn die Digitaleingänge über den Anschluss CM (0 VDC) betrieben werden, muss der Anschluss CMY mit CM gebrückt und der Schiebeschalter auf Position SINK gestellt werden.



➤ **Überdruckalarm (zugehörige Parameter: J11, J12 und J13)**

Zweck: Der Frequenzumrichter soll auf STOPP gehen und eine Störung ausgeben, wenn die Prozessvariable (Rückführung Drucksensor) einen bestimmten Pegel erreicht.

- **Benutzte Digitaleingänge:** X4, parametrierter für Funktion Störung externe Komponente
- **Benutzte Digitalausgänge:** Y2, parametrierter für Funktion Alarm PID
- **Verdrahtung:**
 - X4 mit Y2 brücken
 - CMY mit PLC (*) brücken
- **Parametrierung:**

E04 (X4) = 1009: Externes Störungssignal (THR)
 E21 (Y2) = 42: Alarm unter PID-Regelung (PID-ALM)
 J12 = PID-Regelung. Oberer Alarmgrenzwert (AH) (%)
 J13 = PID-Regelung. Unterer Alarmgrenzwert (AL) (%)

Fehlermeldung: Wenn die Prozessvariable (Rückführung Drucksensor) den Grenzwert des Parameters J12 überschreitet oder den Grenzwert J13 unterschreitet, wird der Ausgang des Umrichters deaktiviert und der Umrichter zeigt Fehler OH2. Dieser Fehler kann mit dem Bedienteil oder mit dem auf 8 programmierten Digitaleingang quittiert werden (8: Reset Alarm RST).

(*) Es wird angenommen, dass die Digitaleingänge über den Anschluss PLC (+24VDC, EIN-Pegel bei Einstellung SOURCE) betrieben werden.

Wenn die Digitaleingänge über den Anschluss CM (0 VDC) betrieben werden, muss der Anschluss CMY mit CM gebrückt und der Schiebeschalter auf Position SINK gestellt werden.

Hinweis: Für die Auswahl anderer Fehlermodi den Parameter J11 (PID-Regler - Fehlerausgangseinstellung) im Handbuch des Umrichters **FRENIC-ECO** konsultieren.

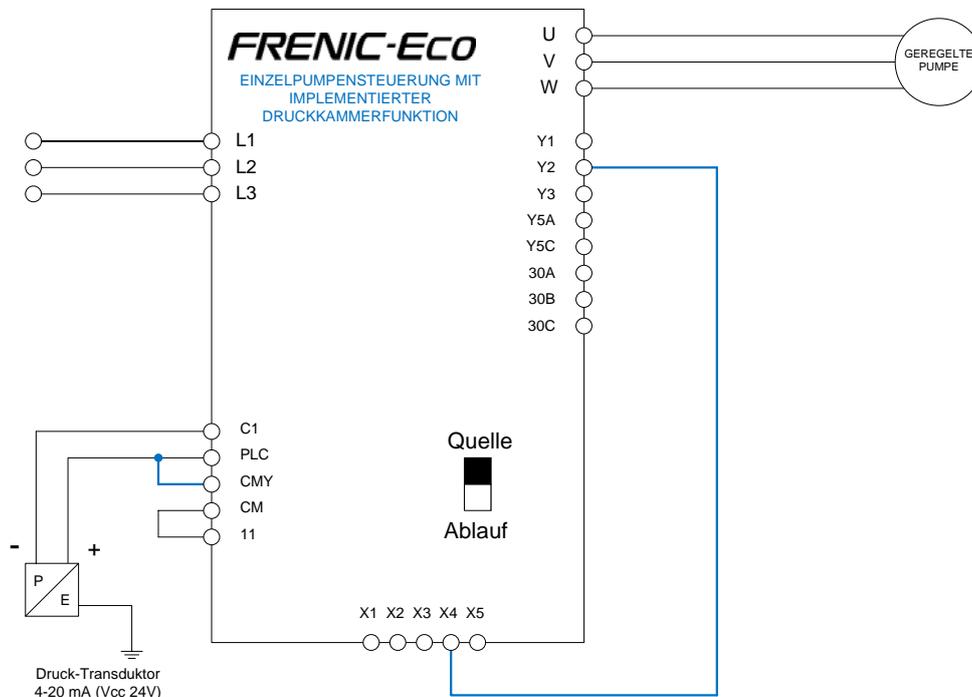


Abbildung 6.1: Pumpen Schaltdiagramm der Trockenlauffunktion



➤ Einstellung der Einheitsanzeigen für den Bediener (zugehörige Parameter E40 und E41)

Für eine korrekte Darstellung der Einheiten muss der Parameter E40 auf den höchsten Wert der benutzten Sensorskala eingestellt werden.

Nur so ist es möglich, Sollwerte als Bedienereinheiten statt Prozentsätze des PID-Reglers einzugeben.

Dies bedeutet: Wenn die Skala des Drucksensors von 4 – 20 mA (=160 bar) geht, wird E40 auf 160 gesetzt.

Wenn die Skala des Drucksensors beispielsweise von 4 – 20 mA (=10 bar) geht, wird E40 auf 10 gesetzt.

Der Rückführungswert für den Druck kann im Menü 3_11 (*Feedback-Wert des PID*) eingesehen werden.

Der Sollwert für den Druck in bar kann im Menü 3_10 eingesehen werden: *Prozessbefehl des PID-Reglers*.

Wenn ein LED- Bedienteil TP-E1 zur Verfügung steht, wird empfohlen, den Parameter E52 auf 2 setzen, damit alle Menüs des Umrichters visualisiert werden können.

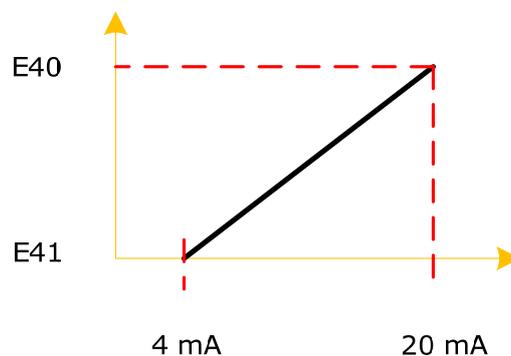


Abbildung 6.3: PID Anzeige Koeffizienten

➤ Sequenz der Pumpen Start und Folgezuschaltung und Motorrotation (zugehörige Parameter: J30 und J32)

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Lebenszeiten der Pumpen in Mehrpumpensystemen zu verlängern.

1. Das erste System hängt vom Einschaltbefehl der Pumpen ab und wird mit dem Parameter J30 konfiguriert (Einschaltsequenz der Motoren).

J30 = 0 Feste Pumpenaufschaltsequenz
Der Umrichter schaltet die Pumpen in aufsteigender Ordnung zu (PUMPE 1 → PUMPE 2 → PUMPE 3 → PUMPE 4) und schaltet sie in absteigender Ordnung ab (PUMPE 4 → PUMPE 3 → PUMPE 2 → PUMPE 1).

J30 = 1 Automatische Pumpenaufschaltsequenz
Der Umrichter berücksichtigt die Betriebsstunden jeder einzelnen Pumpe. Das heißt, die Pumpe, die zuerst zugeschaltet wird, ist die mit den wenigsten Betriebsstunden und die erste die abgeschaltet wird, ist die mit den meisten Betriebsstunden.

2. Die zweite Lösung für eine längere Lebenszeit der Pumpen ist ein Rotationsprinzip.

Nach einer bestimmten Zeit (festgelegt durch Parameter J32, periodische Umschaltzeit der Motorantriebe) schaltet der Umrichter die Pumpe mit den meisten Betriebsstunden ab und schaltet die Pumpe mit den wenigsten Betriebsstunden zu.

J32 = 0
Der Umrichter führt keine Pumpenrotation aus.

J32 = 0.1 - 720.0 h
Der Umrichter führt eine Rotation gemäß der in Stunden angegebenen Zeit aus.

J32 = 999
Der Umrichter führt alle drei Minuten eine Pumpenrotation aus (nicht empfehlenswert, nur für Tests).



Hinweis: Die Parameter J48 - J52 speichern die Betriebsstunden der einzelnen Pumpen. Einer der Zähler kann jederzeit auf null gesetzt werden, indem man dem entsprechenden Parameter den Wert "0" zuordnet. Dies ist vor allem nützlich, wenn man einen Motor durch einen völlig neuen Motor ersetzt.

Mit beiden Systemen kann man sicher stellen, dass die Betriebsstunden gleichmäßig auf alle Pumpen des Systems verteilt werden.

➤ Schütz-Verzögerungszeit (zugehöriger Parameter: J38)

Mit dem Parameter J38 kann man eine Zeit zwischen dem Abschalten einer Pumpe und dem Zuschalten einer anderen Pumpe definieren.

Während der in J38 definierten Zeit wird der Leistungsausgang des Umrichters unterbrochen.

Diese Verzögerungszeit vermeidet elektrisch gefährliche Situationen wie die Überschneidung von Schützen.

➤ Motorstopmodus bei fehlendem Startbefehl "RUN" (FWD oder REV, zugehöriger Parameter J31)

Der Parameter J31 definiert den Motorstopmodus bei fehlendem Startbefehl "RUN" (FWD oder REV).

J31 = 0
- Der geregelte Motor senkt seine Geschwindigkeit gemäß der Verzögerungszeit F08, bis er die Frequenz von F25 erreicht.
- Das Relais des umrichterregulierten Motors geht auf OFF (bei Steuerung mit geregelter Multipumpe).
- Die Schütze für die nicht geregelten Pumpen sind ausgeschaltet. (in jedem Fall)
- Sollte ein Umrichteralarm auftreten, so werden alle Schütze ausgeschaltet

J31 = 1
- Der geregelte Motor senkt seine Geschwindigkeit mit der Verzögerungszeit F08, bis er die Frequenz von F25 erreicht.
- Das Relais des umrichterregulierten Motors geht auf OFF (bei Steuerung mit geregelter Multipumpe).
- Die Schütze der nicht geregelten Pumpen bleiben im EIN Zustand, (in jedem Fall)
- Sollte ein Umrichteralarm auftreten, so werden alle Schütze ausgeschaltet

J31 = 2
- Der geregelte Motor senkt seine Geschwindigkeit mit der Verzögerungszeit F08, bis er die Frequenz von F25 erreicht.
- Das Relais des umrichterregulierten Motors geht auf OFF (bei geregelter Multipumpe).
- Die Schütze der nicht geregelten Pumpen bleiben im EIN Zustand, (in jedem Fall)
- Sollte ein Umrichteralarm auftreten, so werden NUR die umrichterregulierten Pumpen ausgeschaltet. (in jedem Fall) Die Schütze der Pumpen die auf das Netz geschaltete sind, bleiben EIN (in jedem Fall)

➤ Auswahl von Mehrfach Sollwerten

Über die Digitaleingänge kann man zwischen verschiedenen Sollwerten auswählen.

Hierfür muss man nur die Funktionen 2 (SS4) und 3 (SS8) zwei der digitalen Ausgänge X1, X2, X3, X4 oder X5 (E01-E05) zuordnen.

Die Tabelle für die Auswahl, abhängig vom Zustand der Funktionen SS4 und SS8 ist folgende:

SS8	SS4	PID - Sollwertauswahl
0	0	Depends on J02 setting
0	1	C08 (Hz)
1	0	C12 (Hz)
1	1	C16 (Hz)

Tabelle 6.1 Mehrfachauswahl des PID Sollwertes

Zusammenhang zwischen C08, C12 oder C16 und Drucksollwert:

$$C08, C12, C16 = \frac{\text{Solldruck}}{\text{Höchster_Schalenwert}(E40)} \times \text{Maximalfrequenz}(F03)$$



➤ Totzone (zugehöriger Parameter: J42)

Der Parameter J42 kann verwendet werden, um ein Zu-/Abschalten einer Pumpe zu vermeiden, sollte die Frequenz der geregelten Pumpe nahe der EIN/AUS Schaltfrequenz liegen. (J41: Motor Abschaltpegel, J44: Motor Zuschaltpegel) Wenn der prozentuale Unterschied zwischen PID Rückführungsgröße und Sollwert kleiner ist als der Wert gespeichert in J42, wird der Umrichter kein Zu-/ Abschalten der Pumpe ausführen.

➤ Motor-Betauungsschutz (zugehörige Parameter: F21, F22, J21)

Durch eine DC Bestromung, ist es möglich den Motor betriebswarm zu halten, um eine Kondensierung zu vermeiden. Bitte beachten Sie, dass ein digitaler Eingang dafür aktiviert werden muss. (Als Beispiel Eingang X4, Parameter E04)

Beispiel

E04 = 39 (DWP): Aktivieren des Betauungsschutzes (Einspeisung von Gleichstrom zum Motor)

F21 = 10 %

F22 = 1 Sek. (T ON)

J21 = 1 % (DUTY CYCLE – Taktzeit)

Aus dieser Einstellung ergibt sich, dass alle 100 Sekunden während 1 Sekunde ein Gleichstrom von 10 % des Umrichternennstroms eingespeist wird.

$$J21(\%) = \frac{F22}{T} \times 100 \quad \text{Im Beispiel} \quad T = \frac{F22}{J21} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100s ;$$

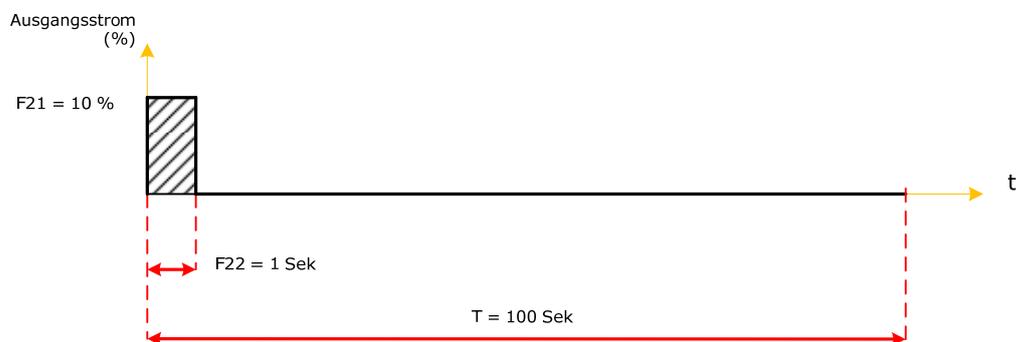


Abbildung 6.4: Ausgangsstrom, wenn der Kondensationsschutz aktiviert ist.

➤ PID Intergralanteil (Haltekomponente)

1. Halten der PID Integralkomponente, während des Schalfmodus

Zweck: Der Umrichter hält (speichert) den Intergralanteil des PID-Reglers, während die Pumpe ausgeschaltet ist.

Ziel ist, eine Druckspitze beim "Wiederanlauf" der geregelten Pumpe zu vermeiden.

Anwendbar bei Anlagen, in denen viele Druckverluste zu verzeichnen sind und bei denen die Parameter J23 und J24 durch Akkumulieren der integrierten Abfolge Überdrücke erzeugen.

Erklärung: Der Umrichter setzt die Anlage unter Druck und wenn der Sollwert erreicht ist und kein Verbrauch zu verzeichnen ist, schaltet die geregelte Pumpe sofort ab.

Durch Ableitung oder Verluste, wird der Druck vermindert und der Umrichter wird die Pumpe wieder starten, um zu versuchen den Sollwert wieder zu erreichen. Dieser Vorgang kann sich wiederholen, bis die gewünschte Durchflussrate erreicht ist.

Im Gegensatz zu neuen Anlagen, in denen es kaum Druckverluste gibt, wechseln sich Stopp bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf in älteren Anlagen mit Druckverlusten beinahe dauernd ab.

Wenn diese beiden Zyklen zeitlich getrennt werden sollen, das heißt, wenn mehr Zeit zwischen sich Stopp bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf der geregelten Pumpe verstreichen soll, kann man die Parameter J23 und J24 benutzen, um zwei weitere Bedingungen für das Wiederanlaufen der geregelten Pumpe hinzuzufügen. Normalerweise sind diese beiden Parameter ausreichend, um die Steuerung Stopp bei niedrigem Durchfluss und Wiederanlauf zeitlich voneinander zu trennen. Das Konzept ist, den Parameter J23 (Fehler-%) so lange zu erhöhen, bis sich eine längere Verzögerungszeit ergibt.

Was passiert jedoch, wenn man den Parameter J23 zu hoch setzt?

Man erreicht, dass der Wiederanlauf der geregelten Pumpe später erfolgt, aber die akkumulierte Prozessabweichung bewirkt eine stärkere integrierte Abfolge als vorher, was zu einem Überdruck führt, wenn die geregelte Pumpe "zuschaltet". Der Drucküberschuss kann je nach Anlage variieren, und er kann höher sein als erwartet. Zusätzlich hängt es auch von den Werten in J23 und J24 und der PID Verstärkung (J03, J04 und J05) ab.

Das Halten des Integrals kann hierbei helfen, wenn die Pumpe im Ruhezustand ist, um ein Überschuss zu vermeiden.

- Benutzte Digitaleingänge: X4, parametrier für Funktion Aufrechterhaltung der integrierten Abfolge
- Benutzte Digitalausgänge: Y2, parametrier mit der Anzeigefunktion Umrichter hat geregelte Pumpe abgeschaltet.
- Verdrahtung:
 - X4 mit Y2 brücken
 - CMY mit PLC (*) brücken
- Parametrierung:
 - E04 (X4) = 34: Halten des PID Integralgliedes (PID-HLD)
 - E21 (Y2) = 44: Motorstopp wegen niedrigen Durchflusses (PID-STP)
 - J23 = 20 %

(*) Es wird angenommen, dass die Digitaleingänge über den Anschluss PLC (+24VDC, EIN-Pegel bei Einstellung SOURCE) betrieben werden.

Wenn die Digitaleingänge über den Anschluss CM (0 VDC) betrieben werden, muss der Anschluss CMY mit CM gebrückt und der Schiebeschalter auf Position SINK gestellt werden.

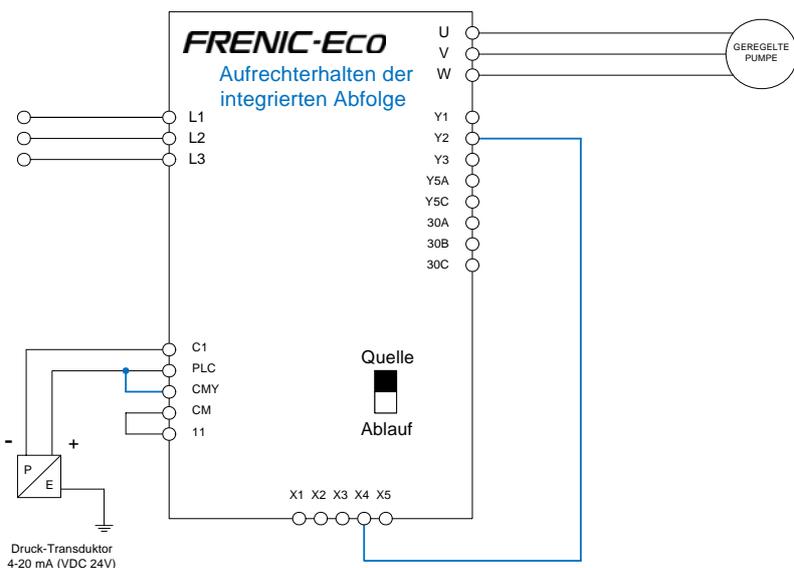


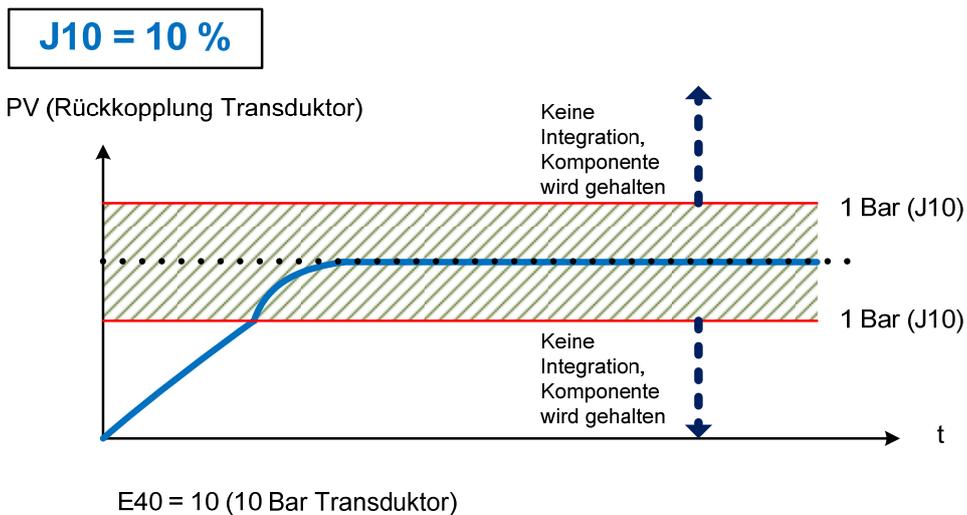
Abb 6.5 Schaltdiagramm, Halten der PID Integralkomponente, während des Schalfmodus. (Pumpe im Ruhezustand)



2. Festhalten des Integralreglers (PID Regelung) während des Prozesses (Anti-Reset Windup)

Mit dem Parameter J10 wird das Intervall, in dem das I-Glied des PID-Reglers aktiv ist, definiert. Im nachfolgenden Diagramm kann man erkennen, dass die integrierte Abfolge nur aktiv ist, wenn der Unterschied zwischen Prozessvariable (PV) und Sollwert (SV) innerhalb der Grenzen liegt, die durch den Parameter J10 definiert wird. Wenn sie nicht innerhalb der von J10 definierten Grenzen liegt, behält die integrierte Abfolge ihren aktuellen Wert bei. Der Parameter J10 stellt einen bestimmten Prozentsatz des Wertes von E40 dar.

Das heißt, wenn der Sensor bis 10 bar geht (E40 = 10) und J10 auf 10 % gesetzt ist, findet die Integration statt, wenn der Unterschied zwischen PV und SV unter 1 bar liegt.



➤ An- und Abwählen von Pumpen mit einem externem Wahlschalter

Man kann Pumpen mit externen Wahlschaltern an- und abwählen. Das heißt, man kann den Umrichter mit Digitaleingängen darüber informieren, welche Pumpen von ihm geregelt werden können. Wenn eine Pumpe angewählt ist, bedeutet dies nicht, dass sie eingeschaltet ist. Der Umrichter entscheidet je nach Arbeitsgang, wann eine Pumpe ein- oder ausgeschaltet wird.

Man kann also eine Pumpe abwählen, um sie aus der Pumpensteuerung herauszunehmen, sei es aus Gründen der Instandhaltung oder aus irgendwelchen anderen Gründen.

51 (1051): Motor 1 angewählt	(MEN1)
52 (1052): Motor 2 angewählt	(MEN2)
53 (1053): Motor 3 angewählt	(MEN3)
54 (1054): Motor 4 angewählt	(MEN4)

- Benutzte Digitaleingänge: X4, parametrierd für Funktion Motor 1 aktiv
- Verdrahtung:
 - X4 mit PLC (*) brücken
- Parametrierung:

E04 (X4) = 51: *Motor 1 aktiv (MEN1)*

(*) Es wird angenommen, dass die Digitaleingänge über den Anschluss PLC (+24VDC, EIN-Pegel bei Einstellung SOURCE) betrieben werden.

Wenn die Digitaleingänge über den Anschluss CM (0 VDC) betrieben werden, muss der Anschluss CMY mit CM gebrückt und der Schiebeschalter auf Position SINK gestellt werden.



Kapitel 7 Vollständige Parameterliste v. F1S11900

Bezeichnung		Einstellbereich und Kurzerläuterung		Werkseinstellung	Einstellung				
F00	Parameterschutz	0: Parameterschutz abschalten (Parameter können programmiert werden)		0					
F01	Frequenzeinstellung 1	1: Parameterschutz einschalten		0					
		0: Über Pfeiltasten des Bedienteils es							
		1: Über Spannungseingang an Klemme [12] (0 bis 10 V DC)							
		2: Über Stromeingang an Klemme [C1] (4 bis 20 mA)							
		3: Summe der Spannungs- und Stromeingänge [12] und [C1]							
		5: Spannungseingang an Klemme [V2] (0 bis 10 V DC)							
		7: Über die den digitalen Eingängen zuzuweisenden Funktionen (UP) (Funktion 17) und (DOWN) (Funktion 18)							
F02	Betriebsbefehl	0: Gibt die Tasten RUN und STOP auf dem Bedienteil frei (die Drehrichtung wird über die Klemmen FWD bzw. REV gewählt)		2					
		1: Gibt den Betriebsbefehl über Klemmen FWD bzw. REV frei							
		2: Gibt die Tasten RUN und STOP des Bedienteils frei. Die Drehrichtung ist FWD							
		3: Gibt die Tasten RUN und STOP des Bedienteils frei. Die Drehrichtung ist REV							
F03	Maximalfrequenz	25,0 bis 120,0 Hz		50,0 Hz					
F04	Eckfrequenz	25,0 bis 120,0 Hz		50,0 Hz					
F05	Nennspannung ^o	0: Es wird die gleiche Ausgangsspannung angewendet wie am Eingang anliegt (nicht spannungsgesteuert)		400 V					
		80 bis 240 V: Spannungsgesteuert (für 200 VAC-Version)							
		160 bis 500 V: Spannungsgesteuert (für 400 VAC-Version)							
F07	Beschleunigungszeit 1	0,00 bis 3600,00 s (ein Wert von 0,00 bedeutet den Abbruch der Beschleunigung und macht einen Sanftanlauf erforderlich.)		20,00 s					
F08	Verzögerungszeit 1	0,00 bis 3600,00 s (ein Wert von 0,00 bedeutet den Abbruch der Verzögerung und macht einen Sanftanlauf erforderlich.)		20,00 s					
F09	Drehmomentanhebung	0,0 bis 20,0 % (hierbei wird berücksichtigt, dass 100% der Wert F05 ist) F09 gilt sofern F37 = 0, 1, 3 oder 4		Je nach Leistung des Geräts					
F10	Elektronisches Motor-Überlastrelais	Funktion	1: Für Universalmotoren mit eingebautem Lüfter 2: Für fremdbelüftete Motoren	1					
		Pegel	0,0 (deaktiviert)	100 % des Nennstroms des Motors					
F12		Zeit	1 bis 135 % des Nennstroms des Motors	5,0 Min. 10,0 Min.					
			0,5 bis 75,0 Min.	(22 kW oder weniger 30 kW oder mehr)					
F14	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Stromausfall	0: Wiederanlauf sperren (sofort abschalten)		0					
		1: Wiederanlauf sperren (abschalten nach Netzvielerkehr)							
		3: Wiederanlauf freigeben für sehr träge Lasten							
		4: Wiederanlauf freigeben für normale Lasten (der Wiederanlauf erfolgt mit der Frequenz, bei der der Spannungsausfall auftrat)							
		5: Wiederanlauf freigeben (Wiederanlauf bei Startfrequenz, für Lasten mit geringer Trägheit)							
F15	Frequenzgrenze:	Obere	0,0 bis 120,0 Hz	70,0 Hz					
		Untere	0,0 bis 120,0 Hz	0,0 Hz					
F18	Frequenzoffset (für Frequenzeinstellung 1)	-100,00 bis +100,00 %		+ 0,00 %					
F20	Gleichstrombremse	Frequenz	0,0 bis 60,0 Hz	0,0 Hz					
		Pegel	0 bis 60 % (wobei 100% der Nennstrom des Frequenzumrichters ist)	0%					
		Zeit	0,00 Deaktiviert	0,00 s					
F21		0,01 bis 30,00 s							
F23	Startfrequenz	0,1 bis 60,0 Hz		0,5 Hz					
F25	Stoppfrequenz	0,1 bis 60,0 Hz		0,2 Hz					
F26	Motorgeräusch	Taktfrequenz	0,75 bis 15 kHz (22kW oder weniger)	15 kHz					
			0,75 bis 10 kHz (30kW bis 75kW)						
			0,75 bis 6 kHz (90kW oder mehr)						
F27		Klangfarbe	0: Pegel 0 (nicht aktiv)	0					
			1: Stärke 1						
			2: Stärke 2						
			3: Stärke 3						
F29	Analogausgang (FMA)	Auswahl	0: Ausgangsspannung (0 bis 10 V DC) 1: Stromausgang (4 bis 20 mA DC)	0					
F30		Pegel	0 bis 200 % Einstellung Ausgangsspannung	100%					
F31		Funktion	Bitte wählen Sie das anzuzeigende Signal aus der folgenden Liste:		0				
			0: Ausgangsfrequenz						
			2: Ausgangsstrom						
			3: Ausgangsspannung						
			4: Ausgangsdrehmoment						
			5: Lastfaktor						
			6: Eingangsleistung						
			7: Prozessvariable (PV) PID						
			9: Zwischenkreisspannung						
			10: Universal- Analogausgang (AO)						
			13: Ausgangsleistung						
			14: Prüfsignal für Kalibrierung (+10 V DC / 20 mA DC)						
			15: Prozessbefehl (SV) PID						
			16: Prozessausgang (MV) PID						
			F33	Hersteller		25 bis 6000 p/s		1400 p/s	
			F34	Analogausgang (FMI)		Pegel	0 bis 200 % Einstellung Ausgangsspannung	100%	
			F35			Funktion	Bitte wählen Sie das anzuzeigende Signal aus der folgenden Liste:		0
0: Ausgangsfrequenz									
2: Ausgangsstrom									
3: Ausgangsspannung									
4: Ausgangsdrehmoment									
5: Lastfaktor									
6: Eingangsleistung									
7: Prozessvariable (PV) PID									
9: Spannung am DC-Bus									
10: Universal- Analogausgang (AO)									
13: Ausgangsleistung									
14: Prüfsignal für Kalibrierung (+10 V DC / 20 mA DC)									
15: Prozessbefehl (SV) PID									
16: Prozessausgang (MV) PID									
F37	Lastauswahl / autom. Drehmomentanhebung / autom. Energiesparbetrieb	0: Variable Drehmomentbelastung steigt proportional zu Geschwindigkeit im Quadrat			1				
		1: Variable Drehmomentbelastung steigt proportional zu Geschwindigkeit im Quadrat (höheres Anlaufdrehmoment)							
		2: Automatische Drehmomentanhebung							
		3: Automatischer Energiesparbetrieb (variable Drehmomentbelastung steigt proportional zu Geschwindigkeit im Quadrat)							
		4: Automatischer Energiesparbetrieb, variable Drehmomentbelastung (steigt proportional zu Geschwindigkeit im Quadrat und wen höheres Anlaufdrehmoment erforderlich ist)							
5: Automatischer Energiesparbetrieb (automatische Drehmomentanhebung)									
F43	Strombegrenzer	Auswahl	0: Deaktiviert (keine Strombegrenzung vorhanden) 1: Aktiviert bei konstanter Drehzahl (deaktiviert bei Beschleunigung und Verzögerung) 2: Aktiviert bei Beschleunigung und konstanter Drehzahl	0					
		Pegel	0 bis 120 % (wobei 100 % der Nennstrom des Frequenzumrichters ist)	110%					
F44									



FRENIC-ECO

Bezeichnung		Einstellbereich		Werkseinstellung	Einstellung
E01	Funktionszuweisung zu X1	Die Auswahl der Parameterdaten ordnet die entsprechende Funktion den Anschlüssen [X1] bis [X5] wie nachstehend aufgeführt zu. Die Werte zur Änderung der Logik der Funktionen stehen in Klammern		6	
E02	Funktionszuweisung zu X2			7	
E03	Funktionszuweisung zu X3	Hinweis: Bei Auswahl von (THR) oder (STOP), entsprechen die Werte 1009 und 1030 positiver Logik und 9 bzw. 30 negativer Logik		8	
E04	Funktionszuweisung zu X4			11	
E05	Funktionszuweisung zu X5			35	
		0 (1000): Festfrequenzwahl	(SS1)		
		1 (1001): Festfrequenzwahl	(SS2)		
		2 (1002): Festfrequenzwahl	(SS4)		
		3 (1003): Festfrequenzwahl	(SS8)		
		6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren	(HLD)		
		7 (1007): Pulssperre	(BK)		
		8 (1008): Alarm rücksetzen	(THR)		
		9 (1009): Externes Alarmsignal	(THR)		
		11 (1011): Umschalten auf Frequenzsollwert 2 (C30)	(Hz2/Hz1)		
		13: Gleichstrombremse aktivieren	(DCBK)		
		15: Umschalten auf Netzbetrieb 50 Hz	(SW50)		
		16: Umschalten auf Netzbetrieb 60 Hz	(SW60)		
		17 (1017): UP Erhöhung Ausgangsfrequenz	(UP)		
		18 (1018): DOWN Reduzierung Ausgangsfrequenz	(DOWN)		
		19 (1019): Bedie. Bedienteil nfeldfreigabe	(WE-KP)		
		20 (1020): Aufhebung der PID-Regelung	(Hz/PID)		
		21 (1021): Aktivierung des Normal-/Inversbetriebs	(IVS)		
		22 (1022): Verriegelung	(IL)		
		24 (1024): Betriebsbefehl und Frequenzeinstellung über Kommunikationen	(LE)		
		25 (1025): Universal-Digitaleingang (DI)	(U-DI)		
		26 (1026): Wahl des Anlaufmodus	(STM)		
		30 (1030): Zwangsstop	(STOP)		
		33 (1033): PID-Integral- und Differentialkomponenten rücksetzen	(PID-RST)		
		34 (1034): PID-Integralkomponente halten	(PID-HLD)		
		35 (1035): Wahl der Betätigung über Bedienteil (lokal)	(LOC)		
		38 (1038): Aktivierung RE-Signal für RUN-Bestätigung	(RE)		
		39: Aktivierung des Kondensatorsschutzes (DC-Versorgung für Motor)	(DWP)		
		40: Integrierte Abfolge zum Umschalten auf Netzbetrieb (50 Hz) freigeben	(ISW50)		
		41: Integrierte Abfolge zum Umschalten auf Netzbetrieb (60 Hz) freigeben	(ISW60)		
		50 (1050): Wiedereinrichtung der Umschaltzeit	(MCLR)		
		51 (1051): Aktivierung Motor 1	(MEN1)		
		52 (1052): Aktivierung Motor 2	(MEN2)		
		53 (1053): Aktivierung Motor 3	(MEN3)		
		54 (1054): Aktivierung Motor 4	(MEN4)		
		58 (1058): Auf NULL setzen	(-)		
		87 (1087): Freigabe FWD2 und REV2	(FR2/FR1)		
		88: RUN Vorwärtslauf 2 (FWD2)	(FWD2)		
		89: RUN Rückwärtslauf 2 (REV2)	(REV2)		
E14	Anstiegszeit (UP/DOWN)	Anstiegszeit der UP-Funktion (0,00 bis 3600,00 s)		20,00 s	
E15	Absenkszeit (UP/DOWN)	Absenkszeit der DOWN-Funktion (0,00 bis 3600,00 s)		20,00 s	
E20	Funktionszuweisung zu Y5	Die Auswahl der unten angegebenen Funktionscodes weist den Klemmen Y1, Y2, Y3, Y5A/C und 30A/B/C die entsprechenden Funktionen zu. In Klammern steht der Wert mit inverser Logik		0	
E21	Funktionszuweisung zu Y2			1	
E22	Funktionszuweisung zu Y1			2	
E24	Funktionszuweisung zu Y5A/C			10	
E27	Funktionszuweisung zu 30A/B/C			99	
		0 (1000): Umrichter in Betrieb	(RUN)		
		1 (1001): Frequenz erreicht	(FAR)		
		2 (1002): Frequenz erkannt (FDT)	(FDT)		
		3 (1003): Unterspannung am DC-Bus	(LU)		
		5 (1005): Umrichter begrenzt Ausgangsstrom	(IDL)		
		6 (1006): Neustart nach Stromausfall	(IPF)		
		7 (1007): Überlastung Motor	(OL)		
		10 (1010): Umrichter betriebsbereit	(RDY)		
		11: Signal für Schütz zum Netzbetrieb des Motors	(SW88)		
		12: Signal für Schütz Primärversorgung	(SW52-2)		
		13: Signal für Schütz Sekundärversorgung	(SW52-1)		
		15 (1015): Signal für Schütz Primärversorgung	(AX)		
		25 (1025): Signal für Lüfterbetrieb	(FAN)		
		26 (1026): Anzeige Autoreset	(TRY)		
		27 (1027): Universal-DO	(U-DO)		
		28 (1028): Überhitzung des Kühlkörpers	(OH)		
		30 (1030): Anzeige Instandhaltung erforderlich	(LIFE)		
		33 (1033): Befehlsverlust	(REF OFF)		
		35 (1035): Aktiviert, wenn Gleichstrombremse aktiviert oder unter Startfrequenz	(RUNZ)		
		36 (1036): Überlastkontrolle	(OLP)		
		37 (1037): Erkannter Strompegel	(ID)		
		42 (1042): Alarm unter Kontrolle PID	(PID-ALM)		
		43 (1043): PID-Kontrolle freigeschaltet	(PID-CTL)		
		44 (1044): Motorstop durch niedrigen Druckpegel (PID-Regelung)	(PID-STP)		
		45 (1045): Unzureichendes Drehmoment erkannt	(U-TL)		
		54 (1054): Fernsteuermodus freigeschaltet	(RMT)		
		55 (1055): RUN-Befehl aktiviert	(AX2)		
		56 (1056): Überhitzung Motor (PTC)	(THM)		
		59 (1059): Verbindungsunterbrechung Signal C1 erkannt	(C1OFF)		
		60 (1060): Motor 1 (Umrichter) einschalten	(M1 I)		
		61 (1061): Motor 1 (Netz) einschalten	(M1 L)		
		62 (1062): Motor 2 (Umrichter) einschalten	(M2 I)		
		63 (1063): Motor 2 (Netz) einschalten	(M2 L)		
		64 (1064): Motor 3 (Umrichter) einschalten	(M3 I)		
		65 (1065): Motor 3 (Netz) einschalten	(M3 L)		
		67 (1067): Motor 4 (Netz) einschalten	(M4 L)		
		68 (1068): Rotationsanzeige	(MCHG)		
		69 (1069): Einbau geforderter Motor	(MLIM)		
		87 (1087): Frequenz erkannt und erreicht	(FARFDT)		
		88 (1088): Aufschalten der Zusatzpumpe	(AUX_L)		
		99 (1099): Störmelderrelausgang (für beliebigen Alarm)	(ALM)		
E31	Frequenzerkennung (FDT)	Pegel	0,0 bis 120,0 Hz	50,0 Hz	
E32		Hysterese	0,0 bis 120,0 Hz	1,0 Hz	
E34	Überlast-Frühwarnung	Pegel	0: Deaktiviert Von 1 bis 150 % des Nennstroms des Umrichters	100%	
E35		Timer	0,01 bis 600,00 s	10,00 s	
E40	Anzeigeoeffizient A		- 999 bis 0,00 bis + 9990,00	+ 100,00	
E41	Anzeigeoeffizient B		- 999 a 0,00 a + 9990,00	+ 0,00	
E43	LED-Bildschirm	Funktion	0: Drehzahlüberwachung (Auswahl über E48) 3: Ausgangsstrom 4: Ausgangsspannung 8: Ausgangsdrehmoment 9: Eingangsleistung 10: PID-Sollwert 12: PID Rückführungswert 14: PID Ausgang 15: Lastfaktor 16: Ausgangsleistung 17: Analogeingang	0	
E45	LCD-Anzeige (nur mit Multifunktions-Bedienteil)	Auswahl	0: Betriebszustand, Drehrichtung und Kurzanleitung 1: Balkendiagramm mit Angabe von Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und Ausgangsdrehmoment	0	
E46		Sprache	0: Japanisch, 1: Englisch, 2: Deutsch, 3: Französisch, 4: Spanisch, 5: Italienisch	1	
E47		Kontrast	0 (gering) bis 10 (hoch)	5	



FRENIC-ECO

Bezeichnung		Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
E48	LED-Bildschirm Auswahl mit E43 = 0	0: Ausgangsfrequenz 3: Motordrehzahl (U/min) 4: Lastdrehzahl (E50 x Frequenz) 7: Anzeigedrehzahl in % (F03 = 100%)	0	
E50	Koeffizient für Drehzahlanzeige	0.01 bis 200.00	30.00	
E51	Anzeige-Koeffizient für Eingangswirkleistungsdaten (Watt-Std.)	0.000: (Aufheben/ Rücksetzen) 0.001 bis 9999.000	0.010	
E52	Bedienteil (Menüanzeigenmodus)	0: Parameterdaten-Bearbeitungsmodus (Menüs #0, #1 und #7 aktiviert) 1: Parameterdaten-Prüfmodus (Menüs #2 und #7 aktiviert) 2: Vollmenümodus (Menüs #0 bis #7 aktiviert)	0	
E61	Funktionsauswahl	Klemme I2	Die Auswahl der Parameterdaten ordnet die entsprechende Funktion den Anschlüssen [I2], [C1] und [V2] wie nachstehend aufgeführt zu.	0
E62	Analogeingangssignal	Klemme C1		0
E63		Klemme V2		0
		0: Keines 1: Hilfsfrequenzeinstellung 1 2: Hilfsfrequenzeinstellung 2 3: PID-Prozessbefehl 5: PID- Rückführungswert 20: Anzeige von Signalen der Analogeingänge		
E64	Speichern digitale Referenzfrequenz	0: Automatische Speicherung (bei Ausschalten der Hauptspannung) 1: Speicherung bei Drücken der Taste FUNC/DATA	0	
E65	Sollwertverlusterkennung	Pegel	0: Verzögerung bis Stop 20 bis 120 % 999: Deaktiviert	999
E80	Erkennung minimales Drehmoment	Pegel	0 bis 150 %	20%
E81		Timer	0.01 bis 600.00 s	20.00 s
E98	FWD-Funktion		Die Auswahl der Parameterdaten ordnet die entsprechende Funktion den Anschlüssen [FWD] und [REV] wie nachstehend aufgeführt zu. In Klammern stehen die	98
E99	REV-Funktion		Hinweis: Bei Auswahl von (THR) oder (STOP), entsprechen die Werte 1009 und 1030 positiver Logik und 9 bzw. 30 negativer Logik.	99
		0 (1000): Festfrequenzauswahl (SS1) 1 (1001): Festfrequenzauswahl (SS2) 2 (1002): Festfrequenzauswahl (SS4) 3 (1003): Festfrequenzauswahl (SS8) 6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren (HLD) 7 (1007): Pulssperre (BK) 8 (1008): Alarm rücksetzen (RST) 9 (1009): Externes Alarmsignal (THR) 11 (1011): Umschalten auf Frequenzsollwert 2 (C30) (Hz2/Hz1) 13: Gleichstrombremse aktivieren (DCBRK) 15: Umschalten auf Netzbetrieb 50 Hz (SW50) 16: Umschalten auf Netzbetrieb 60 Hz (SW60) 17 (1017): UP Erhöhung Ausgangsfrequenz (UP) 18 (1018): DOWN Reduzierung Ausgangsfrequenz (DOWN) 19 (1019): Bedienteil freigabe (WE-KP) 20 (1020): Aufhebung der PID-Regelung (Hz/PID) 21 (1021): Aktivierung Normal-/inverser Betrieb (IVS) 22 (1022): Verriegelung (IL) 24 (1024): Fahrbefehl und Frequenzeinstellung über Kommunikationen (LE) 25 (1025): Universal-Digitaleingang (DI) (U-DI) 26 (1026): Wahl des Anlaufmodus (STM) 30 (1030): Zwangstop (STOP) 33 (1033): PID-Integral- und Differentialkomponenten rücksetzen (PID-RST) 34 (1034): PID-Integralkomponente halten (PID-HLD) 35 (1035): Wahl der Betätigung über Bedienteil (lokal) (LOC) 38 (1038): Aktivierung RE-Signal für RUN-Bestätigung (RE) 39: Aktivierung des Kondensationschutzes (DC-Versorgung für Motor) (DWP) 40: Integrierte Abfolge zum Umschalten auf Netzbetrieb (50 Hz) freigeben (ISW50) 41: Integrierte Abfolge zum Umschalten auf Netzbetrieb (50 Hz) freigeben (ISW60) 50 (1050): Wiedereinrichtung der Umschaltzeit (MCLR) 51 (1051): Aktivierung Motor 1 (MEN1) 52 (1052): Aktivierung Motor 2 (MEN2) 53 (1053): Aktivierung Motor 3 (MEN3) 54 (1054): Aktivierung Motor 4 (MEN4) 58 (1058): Auf NULL setzen (---) 87 (1087): Freigabe FWD2 und REV2 (FR2/FR1) 88: RUN Vorwärtslauf 2 (FWD2) 89: RUN Rückwärtslauf 2 (REV2) 98: RUN Vorwärtslauf (FWD) 99: RUN Vorwärtslauf (REV)		

Bezeichnung		Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
C01	Resonanzfrequenz	1	0.0 bis 120.0 Hz	0.0 Hz
C02		2		0.0 Hz
C03		3		0.0 Hz
C04		Hysterese	0.0 bis 30.0 Hz	3.0 Hz
C05	Festfrequenzanwahl	1	0.0 bis 120.0 Hz	0.00 Hz
C06		2		0.00 Hz
C07		3		0.00 Hz
C08		4		0.00 Hz
C09		5		0.00 Hz
C10		6		0.00 Hz
C11		7		0.00 Hz
C12		8		0.00 Hz
C13		9		0.00 Hz
C14		10		0.00 Hz
C15		11		0.00 Hz
C16		12		0.00 Hz
C17		13		0.00 Hz
C18		14		0.00 Hz
C19		15		0.00 Hz
C30	Frequenzeinstellung 2		0: Über Pfeillasten des Bedienteil es 1: Spannungseingang an der Klemme [I2] (0 - 10 V DC) 2: Stromeingang an Klemme [C1] (4 - 20 mA) 3: Summe der Spannungs- und Stromeingänge [I2] und [C1] 5: Spannungseingang an Klemme [I2] (0 bis 10 V DC) 7: Über die den digitalen Eingängen zuzuweisenden Funktionen (UP) (Funktion 17) und (DOWN) (Funktion 18)	2
C32	Analog-Eingangseinstellung für Klemme I2	Verstärkung	0.00 bis 200.00 %	100.00 %
C33		Filter	0.00 bis 5.00 s	0.05 s
C34		Verstärkungsbezugpunkt	0.00 bis 100.00 %	100.00 %
C37	Analog-Eingangseinstellung für Klemme C1	Verstärkung	0.00 bis 200.00 %	100.0 %
C38		Filter	0.00 bis 5.00 s	0.05 s
C39		Verstärkungsbezugpunkt	0.00 bis 100.00 %	100.00 %
C42	Analog-Eingangseinstellung für Klemme V2	Verstärkung	0.00 bis 200.00 %	100.00 %
C43		Filter	0.00 bis 5.00 s	0.05 s
C44		Verstärkungsbezugpunkt	0.00 bis 100.00 %	100.00 %
C50	Frequenzoffset (für Frequenzeinstellung 1)		0.00 bis 100.0 %	0.00 %
C51	Frequenzoffset (Einstellung Sollwert 1 PID)	Wert	-100.0 bis +100.00 %	+0.00 %
C52		Kennziffer	0.00 bis 100.00 %	0.00 %
C53	Auswahl normaler oder inverser Betrieb (Frequenzsollwert 1)		0: Normalbetrieb 1: Inverser Betrieb	0



FRENIC-ECO

Bezeichnung		Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
P01	Motor	Polzahl	2 bis 22	4
P02		Nennleistung	0.01 bis 1000 kW (wenn P99 0, 3 oder 4 ist) 0.01 bis 1000 HP (wenn P99 1 ist)	Nennleistung eines Fuji Standardmotors
P03		Nennstrom	0.00 bis 2000.00 A	Nennstrom Standardmotor
P04		Automatische Selbstoptimierung	0: Deaktiviert 1: Aktiviert (Stimmt %R1 und %X ab) 2: Aktiviert (Stimmt %R1, %X und P06 ab) (Der Motor dreht bei Anwahl dieses Selbstoptimierungs-Typs)	0
P06		Leerlaufstrom	0.00 bis 2000.00 A	Nennwert eines Fuji Standardmotors
P07		%R1	0.00 bis 50.00 %	Nennwert eines Fuji Standardmotors
P08		%X	0.00 bis 50.00 %	Nennwert eines Fuji Standardmotors
P99		Motorauswahl	0: Motorenspezifikationen 0 (werden an die Eigenschaften der Fuji-Motoren der Serie 8 angepasst) 1: Motorenspezifikation 1 (Motoren mit PS-Leistung) 3: Motorenspezifikation 3 (werden an die Eigenschaften der Fuji-Motoren der Serie 6 angepasst) 4: Sonstige Motoren	0

Bezeichnung		Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
H03	Parameterinitialisierung	0: Deaktiviert 1: Initialisierung aller Parameter 2: Initialisierung der Motorparameter (Menü P)	0	
H04	Auto-Reset	Häufigkeit	0: Nicht aktiv 1 bis 10 Mal	0 Mal
H05		Reet-Intervall	0.5 bis 20.0 s	5.0 s
H06	Lüfterabschaltung	0: Deaktivieren (immer in Betrieb) 1: Aktivieren (EIN/AUS steuerbar)	0	
H07	Beschleunigungs-/ Verzögerungskennlinie	0: Lineare Veränderungen 1: S-Kurve (- sanft) 2: S-Kurve (+ sanft) 3: Begegnungsförmig	0	
H09	Motoranlaufmodus (Synchronisation)	0: Deaktiviert (Anlauf bei Startfrequenz) 3: Aktiviert (Neustart in gleicher Laufrichtung wie RUN) 4: Aktiviert (Neustart in gleicher Laufrichtung wie RUN direkt/invers) 5: Aktiviert (Neustart in umgekehrter Laufrichtung wie RUN direkt/invers)	0	
H11	Verzögerungsmodus (Verzögerung bei RUN off)	0: Normale Verzögerung 1: Pulssperre (Austrudeln)	0	
H12	Schnellansprechende Strombegrenzung	0: Schnellansprechende Strombegrenzung deaktiviert 1: Begrenzung aktiviert	1	
H13	Automatischer Neustart	Neustartzeit	0.1 bis 10.0 s	Abhängig von Umrichterleistung
H14		Frequenzabfallrate	0.00: Verzögerungszeit ist F08 0.01 bis 100.00 Hz/s 999: den Einstellungen des Strombegrenzers folgend	999
H15		Dauerbetrieb	Serie 200V: 200 bis 300VDC Serie 400V: 400 bis 600VDC	235 V 470 V
H16		Erlaubte Zeit	0.0 bis 30.0 s 999: Die längste vom Gerät gemessene Zeit	999
H17	Neustartfrequenz	0.0 bis 120.0 Hz 999: Maximalfrequenz	999	
H26	PTC-Widerstand	Modus-Auswahl	0: Abgeschaltet 1: Aktiviert (Fehler OH4 wird angezeigt und der Ausgang des Umrichters wird gestoppt) 2: Aktiviert (Fehler wird angezeigt THM und Umrichter wird nicht gestoppt)	0
H27		Pegel	0.00 bis 5.00 V DC	1.60 V
H30	Serielle Verbindung (Funktionsauswahl)	Frequenzeinstellung	Betriebsbefehl	0
		0: F01/C30	F02	
		1: RS485 link	F02	
		2: F01/C30	RS485 link	
		3: RS485 link	RS485 link	
		4: RS485 link (Option)	F02	
		5: RS485 link (Option)	RS485 link	
		6: F01/C30	RS485 link (Option)	
		7: RS485 link	RS485 link (Option)	
		8: RS485 link (Option)	RS485 link (Option)	
H42	Lebensdauer der Zwischenkreis Kondensatoren	Hexadezimalwert (0000 bis FFFF)		Bei Werksauslieferung eingestellt
H43	Betriebsdauer (Kühlhilfen)	Gesamtzeit		
H47	Anfangswert des Zwischenkreis Kondensators	Hexadezimalwert (0000 bis FFFF)		
H48	Betriebsdauer der Zwischenkreis Kondensatoren	Hexadezimalwert (0000 bis FFFF) Rücksetzbar		
H49	Motoranlaufzeit (Synchronisationszeit)	0.0 bis 10.0 s	0.0 s	
H50	Nichtlineare U/f-Kennlinie	Frequenz	0.0: Deaktiviert 0.1 bis 120.0 Hz	0.0 Hz 5.0 Hz (22 kW oder darunter) (30 kW oder darüber)
H51		Spannung	0 bis 240: AVR-geregelte Spannung ausgeben (für 200V Serie) 0 bis 500: AVR-geregelte Spannung ausgeben (für 400V Serie)	0 V (22 kW oder darunter) 20 V (30 kW oder darüber, 200 V) 40 V (30 kW oder darüber, 400 V)
H56	Verzögerungszeit für Zwangsstopp	0.00 bis 3600.00 s		20.00 s
H61	Steuerung UP/DOWN	1 bis 106 1: Letzter Hoch/Runter Einstellwert bei Freigabe des Startbefehls 3: Freigabe Festfrequenz + Hoch/Runter Regelung 13-106: Freigabe Speicherfunktion/Festfrequenz + Hoch/Runter Regelung	1	
H63	Untere Grenzfrequenz	Modus-Auswahl	0: Limitiert von F16 und setzt den Betrieb fort 1: Wenn die Ausgangsfrequenz unter F16 fällt, trudelt der Motor aus	0
H64		Untere Grenzfrequenz	0.0: (Abhängig von F16) 0.1 bis 60.0 Hz	2.0 Hz
H69	Präventive Gleichstrom-Überspannungskontrolle (während Verzögerung)	0: Deaktiviert 3: Aktiviert (Regelt auf eine konstante Zwischenkreis Spannung)	0	
H70	Überlastschutzfunktion (Frequenzabfallgeschwindigkeit)	0.00: Abhängig von der Verzögerungszeit F08 0.01 bis 100.00 Hz/s 999: Deaktiviert	999	
H71	Verzögerungseigenschaften	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0	
H80	Glättung der Ausgangsstromschwankung	0.00 bis 0.40		0.10 für 45 kW oder darüber (200V Serie) und für 55 kW oder darüber (400V Serie) 0.20 für 37 kW oder darunter (200V Serie) und für 45 kW oder darunter (400V Serie)
H86	Reserviert *1	0 bis 2		2 für 45 kW oder darüber (200V Serie) und für 55 kW oder darüber (400V Serie) 0 für 37 kW oder darunter (200V Serie) und für 45 kW oder darunter (400V Serie)
H87	Reserviert *1	25.0 bis 120.0 Hz		25.0 Hz
H88	Reserviert *1	0 bis 3	999	0
H89	Reserviert *1	0 bis 1		0
H90	Reserviert *1	0 bis 1		0
H91	Signal für Kontaktverlusterkennung für C1	0.0 s: Deaktivierung der Verlusterkennung 0.1 bis 60.0 s: Zeitraum zur Verlusterkennung		0.0 s
H92	RUN	P-Anteil: Verstärkung	0.000 bis 10.000 Mal	999
H93		I-Anteil: Zeit	0.010 bis 10.000 s	999



FRENIC-ECO

H94	Gesamtbetriebsdauer des Motors	Andern oder Rücksetzen der Gesamtlauzeiten	-	-
Bezeichnung		Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung
H95	Gleichstrombremse (Bremsstromanbegmsmodus)	0: Langsam 1: Schnell	1	
H96	Priorität STOP-Taste / Startprüffunktion	STOP Tasten Priorität 0: Deaktiviert 1: Aktiviert 2: Deaktiviert 3: Aktiviert	Start Check Funktion Deaktiviert Deaktiviert Aktiviert	0
H97	Alarmdaten löschen	Rücksetzen der Alarmdaten Danach Rücksetzen auf 0	0	
H98	Schutz- / Wartungsfunktionen	0 bis 63: Zeigt Informationen als dezimalen Wert an (0 für Deaktivierung, 1 für Aktivierung) Bit 0: Automatische Verringerung der Schaltfrequenz Bit 1: Erkennung des Verlustes einer Eingangsphase Bit 2: Erkennung des Verlustes einer Ausgangsphase Bit 3: Auswahl des Überprüfungsriteriums für den Zwischenkreis Kondensator Bit 4: Abschätzung der Lebenszeit des Zwischenkreis Kondensators Bit 5: Erkennung des Blockierens der Lüfter	10011	

Bezeichnung		Einstellbereich und Kurzerklärung	Werkseinstellung	Einstellung
301	PID Regelung	Modus-Auswahl 0: Deaktiviert 1: Aktiviert (Normalbetrieb) 2: Aktiviert (Inverser Betrieb)	0	
302		Fernregelungsbehehl 0: Regelung über Pfeiltasten 1: PID-Sollwert 3: Aktiviert Klemmensteuerung über UP/DOWN 4: Schnittstelle	0	
303		P (Verstärkung) 0.000 bis 30.000 Mal	0.100	
304		I (Integrationszeit) 0.0 bis 3600.0 s	0.0 s	
305		D (Differenzzeit) 0.0 bis 600.00 s	0.00 s	
306		Rückführungsfilter 0.0 bis 900.0 s	0.5 s	
310		Anti reset windup 0 bis 200 %	200%	
311		Auswahl des Alarmausgangs 0 bis 7 (siehe Handbuch)	0	
312		Oberer Alarmgrenzwert (AH) 0 bis 100 %	100%	
313		Unterer Alarmgrenzwert (AL) 0 bis 100 %	0%	
315		Stoppfrequenz für niedrigem Durchfluss 0: Deaktiviert 1 bis 120 Hz	0 Hz	
316		Latenzzeit für Stop bei niedrigem Durchfluss 0 bis 60 s	30 s	
317		Startfrequenz 0: Deaktiviert 1 bis 120 Hz	0 Hz	
318		Obere Grenze für PID Steuersignal 0 bis 120Hz 999: Abhängig von Parameter F15	999	
319		Untere Grenze für PID Steuersignal 0 bis 120Hz 999: Abhängig von Parameter F16	999	
321	Betaungsschutz	1 bis 50 %	1%	
322	Netzversorgungs-Umschaltfolge	0: Umrichterbetrieb aufrechterhalten (Halt durch Alarm) 1: Automatisches Ausschalten des Umrichtermotors und Umschaltung auf Netzbetrieb	0	
323	Umleitung des Start-Sollwerts	0 bis 100 %	0%	
324	Wartezeit bis Start	0.0 bis 60 s	0 s	
325	Pumpenregelung	Modus-Auswahl 0: Deaktiviert 1: Aktiviert (Einpumpenregelung) Bis 5 Pumpen 2: Aktiviert (Mehrpumpenregelung) Bis 3 Pumpen	0	
326	Betriebsart Motor 1:	0: Deaktiviert	0	
327	Betriebsart Motor 2:	1: Aktiviert	0	
328	Betriebsart Motor 3:	2: Zwangsbetrieb über Netz	0	
329	Betriebsart Motor 4:	0: Deaktiviert	0	
330	Motoreinschaltbefehl	0: MOTOR1 – MOTOR2 – MOTOR3 – MOTOR4 (aufsteigend) 1: Je nach Betriebsstunden	0	
331	Notaus-Vorrichtung	0: Alle Motoren stoppen (umrichter- und netzbetrieben) 1: nur umrichterbetriebene Motoren stoppen. Die netzbetriebenen Motoren drehen weiter außer wenn der Umrichter auf Alarm steht 2: nur umrichterbetriebene Motoren stoppen. Die netzbetriebenen Motoren drehen weiter auch wenn der Umrichter auf Alarm steht	0	
332	Umschaltzeit (Motorantrieb)	0.0: Schalten deaktivieren 0.1 bis 720.0 h: Schaltzeitbereich 999: Fest bis 3 Minuten	0.0 h	
333	Umschaltsignal (Motorantrieb)	0.00 bis 600.00 s	0.10 s	
334	Folgestop der netzbetriebenen Motoren	Frequenz 0 bis 120 Hz 999: Abhängig von Einstellung J18 (wenn die Ausgangsfrequenz über dem konfigurierten Wert liegt, schaltet der Umrichter einen weiteren Motor zu)	999	
335		Dauer 0.00 bis 3600.00 s	0.00 s	
336	Folgestop der netzbetriebenen Motoren	Frequenz 0 bis 120 Hz 999: Abhängig von Einstellung J19 (wenn die Ausgangsfrequenz unter dem konfigurierten Wert liegt, schaltet der Umrichter einen weiteren Motor weg)	999	
337		Dauer 0.00 bis 3600.00 s	0.00 s	
338	Schutz-Verzögerungszeit	0.01 bis 2.00 s	0.10 s	
339	Schaltzeit für Motor-Folgestart (Verz.-Zeit)	0.00: Abhängig von Einstellung von F08 0.01 bis 3600.00 s	0.00 s	
340	Schaltzeit für Motor-Folgestopp (Beschl.-Zeit)	0.00: Abhängig von Einstellung von F07 0.01 bis 3600.00 s	0.00 s	
341	Umschaltpegel Motor-Folgestopp	0 bis 100 %	0%	
342	Umschaltung Motor-Folgestart / -stopp (Totzone)	0.0: Deaktiviert 0.1 bis 50.0 %	0.0 %	
343	PID-Steuerung, Hochlaufsfrequenz	0: Deaktiviert 1 bis 120Hz 999: Abhängig von Einstellung von J36	999	
344	Umschaltpegel Motor-Folgestart	0: Abhängig von Einstellung J41 1 bis 100 %	0%	
345	Funktionszuweisung für die Relais der optionalen Relaiskarte	[Y1 A/B/C] Die Auswahl der Parameterdaten ordnet die entsprechende Funktion den Anschlüssen [Y1A/B/C], [Y2A/B/C] und [Y3A/B/C] wie nachstehend aufgeführt zu	100	
346		[Y2 A/B/C]	100	
347		[Y3 A/B/C]	100	
		100: Abhängig von Einstellung von E20 bis E22 60 (1060): Motor 1 (Umrichter) zuschalten (M1 I) 61 (1061): Motor 1 (Netz) zuschalten (M1 L) 62 (1062): Motor 2 (Umrichter) zuschalten (M2 I) 63 (1063): Motor 2 (Netz) zuschalten (M2 L) 64 (1064): Motor 3 (Umrichter) zuschalten (M3 I) 65 (1065): Motor 3 (Netz) zuschalten (M3 L) 67 (1067): Motor 4 (Netz) zuschalten (M4 L) 68 (1068): Rotationsanzeige (MCHG) 69 (1069): Zuschaltung geforderter Motor gefordert (MLIM) 88 (1088): Aufschalten der Zusatzpumpe		
J48	Gesamtbetriebsdauer des Motors	Motor 0 0 bis 65535 h: Anzeige der Gesamtbetriebszeit des Motors für Austausch oder Instandhaltung	---	
J49		Motor 1	---	
J50		Motor 2	---	
J51		Motor 3	---	
J52		Motor 4	---	
J53	Maximale Gesamtanzahl von Relaisanschaltungen	[Y1 A/B/C] bis [Y3 A/B/C] 0.000 bis 9999.000: Anzahl der EIN – Zustände der Relais Kontakte der Relais-Ausgangskarte bzw. der internen Relais Der Wert 1.000 bedeutet 1.000 Mal. Für Relaisausgangskarte. Für eingebaute Relaiskontakte	---	
J54		[Y1], [Y2], [Y3]	---	
J55		[Y5A/C], [30A/B/C]	---	
J93	PID-Startfrequenz bei Zuschalten	0: Abhängig von Einstellung J36	0 Hz	

J94	PID-Startfrequenz bei Wegschalten	1 bis 120 Hz	0 Hz
		0: Abhängig von der Einstellung J34	
		1 bis 120 Hz	

	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellung		
y01	Kommunikationsstandard	Stationsadresse	1 bis 255	1		
y02		Kommunikationsfehler	0: Sofortige Störabschaltung und Fehler Er8 1: Störabschaltung und Fehler Er8 nach Ablauf des Timers y03 2: Wiederanlaufversuch mithilfe von Timer Zeit y04 Störabschaltung und Fehler Er8, wenn nicht erfolgreich 3: Fortsetzen des Betriebs (RUN)	0		
y03		Timer	0.0 bis 60.0 s	2.0 s		
y04		Baudrate (bits pro Sekunde):	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	3		
		Datenwort	0: 8 bits 1: 7 bits			
		Paritätscheck	0: Keiner 1: Gerade Parität 2: Ungerade Parität			
		Stop bits	0: 2 bits 1: 1 bit			
y05			Antwortfehlererkennungszeit	0: Keine Erfassung	0 s	
y06			Antwortzeit	1 bis 60 s 0.00 bis 1.00 s	0.01 s	
y07		Protokollauswahl	0: Modbus RTU Protokoll 1: FRENIC Loader Protokoll (SX Protokoll) 2: Fuji universelles Umrichter-Protokoll 3: Metasys-N2	1		
	y11	Kommunikationsoption RS485	Stationsadresse		1 bis 255	1
			Kommunikationsfehler		0: Sofortige Störabschaltung und Fehler ErP 1: Störabschaltung und Fehler ErP nach Ablauf des Timers Y13 2: Wiederanlaufversuch mithilfe von Timer Zeit Y13. Störabschaltung und Fehler Er8, wenn nicht erfolgreich 3: Fortsetzen des Betriebs (RUN)	0
			Timer		0.0 bis 60.0 s	2.0 s
y12		Baudrate (bits pro Sekunde):	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	3		
		Datenwort	0: 8 bits 1: 7 bits			
		Paritätscheck	0: Keiner 1: Gerade Parität 2: Ungerade Parität			
		Stop bits	0: 2 bits 1: 1 bit			
y13		Antwortfehlererkennungszeit	0 (Keine Erfassung)	0		
		Antwortzeit	1 bis 60 s 0.00 bis 1.00 s	0.01 s		
y14		Protokollauswahl	0: Modbus RTU Protokoll 2: Fuji universelles Umrichter-Protokoll 3: Metasys-N2	0		
		y15	Verbindungsfunktionen		Frequenzeinstellung	Betriebsbefehl
					0: Über H30 1: Über Feldbus (Option) 2: Über H30 3: Über Feldbus (Option)	Über H30 Über H30 Über Feldbus (Option) Über Feldbus (Option)
y16	Verbindungsoptionen Loader	Frequenzeinstellung	Betriebsbefehl			
		0: Über H30 und Y98 1: Über RS485 (Loader) 2: Über H30 und Y98 3: Über RS485 (Loader)	Über H30 und Y98 Über H30 und Y98 Über RS485 (Loader) Über RS485 (Loader)			

Die grau unterlegten Parameter sind für eine Schnell-Inbetriebnahme erforderlich.

Kapitel 8 Benutzung des Bedienteils TP-E1

Das Bedienteil besteht aus einem LED-Display mit 4 Ziffern, 5 LED-Kontrollleuchten und 6 Tasten (siehe Abbildung).

Mit dem Bedienteil kann man den Motor starten und stoppen, den Betriebsstatus überwachen und in den Menü-Modus umschalten. Im Menü-Modus kann man die Parameter einstellen, die An/Aus - Signalzustände überwachen sowie Wartungsinformationen und Fehlermeldungen ablesen



Das Bedienteil hat drei verschiedene Betriebsarten: Programmierung, Betrieb und Alarm.

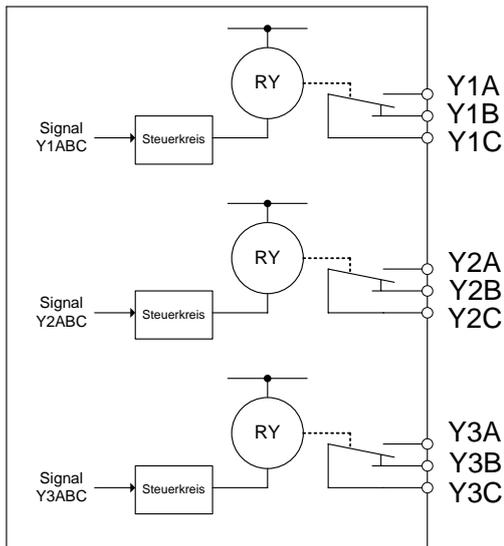
Betriebsarten		Programmiermodus		Betriebsmodus		Alarmmodus
		STOP	RUN	STOP	RUN	
Display		Funktion: Zeigt Parameter und Parameterwerte		Funktion: Zeigt Ausgangsfrequenz, gewählte Frequenz, Motorgeschwindigkeit, Leistung, Ausgangsstrom und Ausgangsspannung		Funktion: Zeigt Fehlermeldungen und Alarmhistorie an
		Anzeige: Leuchtet		Anzeige: Blinkt	Anzeige: Leuchtet	Anzeige: Leuchtet/Blinkt
		Funktion: Programmiermodus		Funktion: Zeigt die Einheiten von Frequenz, Strom, Leistung, Geschwindigkeit und linearer Geschwindigkeit an	
		Anzeige: Im Programmiermodus 		Anzeige: Frequenzanzeige 	Anzeige: Geschwindigkeitsanzeige 	AUS
			Anzeige: Stromanzeige 	Anzeige: Leistungsanzeige 		
<input type="checkbox"/> KEYPAD CONTROL	Funktion	Lokalbetrieb / Fernbedienung				
	Anzeige	Das LED leuchtet, wenn Lokalbetrieb angewählt ist (F02 ist auf 0, 2 oder 3). Das LED leuchtet nicht, wenn F02 = 1				
<input type="checkbox"/> RUN	Funktion	Keine Betriebsart gegeben	Betriebsart gegeben	Keine Betriebsart gegeben	Betriebsart gegeben	Im Alarmmodus: Wenn der Umrichter auf Lokalbetrieb und auf RUN ist, leuchtet das LED. Wenn der Umrichter auf Fernbedienung und auf RUN ist, ist das LED aus.
	Anzeige	<input type="checkbox"/> RUN	<input checked="" type="checkbox"/> RUN	<input type="checkbox"/> RUN	<input checked="" type="checkbox"/> RUN	

Tasten		Funktion	Drücken, um in den Betriebsmodus zu wechseln	Drücken, um in den Programmiermodus zu wechseln	Fehler wird quittiert
			Cursorposition beim Ändern der Parameter ändern		
		Funktion	Parameterauswahl und Speichern der Werte	Drücken, um LED zu wechseln	Zeigt Fehlerinformation an
		Funktion	Erhöht oder senkt Parameterwerte	Erhöht / senkt (unter anderem) Motorfrequenz und Motordrehzahl	Zeigt Alarmhistorie
		Funktion	Gibt Betriebsart
	Funktion	Gibt Stoppbefehl (mit Verzögerungsrampe)	Gibt Stoppbefehl (mit Verzögerungsrampe)

- Bei F02 = 1 sind die Tasten RUN und STOP nicht gültig (Betriebsart/Stop über Anschlüsse).
- Wenn H96 = 1 oder 3, stoppt die STOP-Taste den Motor mit Priorität vor allen anderen Betriebsart-/Stoppbefehlen.

Kapitel 9

Optionale Relaiskarte OPC-F1-RY



Interner Schaltplan OPC – F1 – RY

Die Relaiskarte ist optional und hat 3 Relais mit 3 Kontakten – 2 Positionen.

Diese Karte ist unbedingt erforderlich, wenn man folgende Steuerungen konfigurieren möchte:

- Steuerung geregelte Multipumpe mit 3 geregelten Pumpen
- Steuerung geregelte Multipumpe mit 3 geregelten Pumpen + 1 Zusatzpumpe

Folgende Funktionen können den Relais zugeordnet werden:

60 (1060): Motor 1 an Umrichter	(M1_I)
61 (1061): Motor 1 ans Netz	(M1_L)
62 (1062): Motor 2 an Umrichter	(M2_I)
63 (1063): Motor 2 ans Netz	(M2_L)
64 (1064): Motor 3 an Umrichter	(M3_I)
65 (1065): Motor 3 ans Netz	(M3_L)
67 (1067): Motor 4 ans Netz	(M4_L)

Die jeweiligen Parameter für die Konfiguration der Relais sind:

Relais Y1A/B/C	Parameter J45
Relais Y2A/B/C	Parameter J46
Relais Y3A/B/C	Parameter J47



KONTAKTINFORMATIONEN

Zentrale Europe

Fuji Electric Europe GmbH
Goethering 58
63067 Offenbach/Main
Deutschland
Tel.: +49 69 669029 0
Fax: +49 69 669029 58
info_inverter@fujielectric.de
www.fujielectric.de

Deutschland Süd

Fuji Electric Europe GmbH
Drosselweg 3
72666 Neckartailfingen
Tel.: +49 7127 9228 00
Fax: +49 7127 9228 01
hgneiting@fujielectric.de

Schweiz

Fuji Electric Europe GmbH
Park Altenrhein
9423 Altenrhein
Tel.: +41 71 85829 49
Fax.: +41 71 85829 40
info@fujielectric.ch
www.fujielectric.ch

Frankreich

Fuji Electric Europe GmbH
265 Rue Denis Papin
38090 Villefontaine
Tel.: +33 4 74 90 91 24
Fax: +33 4 74 90 91 75
info_inverter@fujielectric.de

Vereinigtes Königreich

Fuji Electric Europe GmbH
Te.: +44 7 989 090 783
info_inverter@fujielectric.de

Zentrale Japan

Fuji Electric Systems Co., Ltd.
Gate City Ohsaki East Tower,
11-2 Osaki 1-chome, Shinagawa-ku,
Chuo-ku
Tokyo 141-0032
Japan
Tel: +81 3 5435 7280
Fax: +81 3 5435 7425
www.fesys.co.jp

Deutschland Nord

Fuji Electric Europe GmbH
Friedrich-Ebert-Str. 19
35325 Mücke
Tel.: +49 6400 9518 14
Fax: +49 6400 9518 22
mrost@fujielectric.de

Spanien

Fuji Electric Europe GmbH
Sucursal en España
Ronda Can Fatjó 5, Edifici D, Local B
Parc Tecnològic del Vallès
08290 Cerdanyola (Barcelona)
Tel.: +34 93 5824333/5
Fax: +34 93 5824344
infospain@fujielectric.de

Italien

Fuji Electric Europe GmbH
Via Rizzotto 46
41126 Modena (MO)
Tel. +39 59 4734266
Fax +39 59 4734294
info_inverter@fujielectric.de