



Inhalt:

1	Einleitung	2
2	Allgemeine Einstellungen von Ventilatoren	2
3	Unterstützung der PM-Motorregelung.....	5
4	PID – Temperatur- und Druckregelung.....	8
5	Sperrfrequenzen	11
6	Schaltfrequenzauswahl und hörbares Rauschen	14
7	Riemenbruch-/Lastverlusterkennung für Axialventilatoren	14
8	Spülungen in PID-Anwendungen.....	15
9	Enteisung.....	17
10	Fliegender Neustart („Windmühlen“-Effekt)	18
11	Überbrückung bei kurzzeitigem Stromausfall.....	19
12	Minimierung der Motorlast, Ruck und Überschwingen bei Lüfter mit hohem Trägheitsmoment	20
13	Gestaffelter Start von Systemantrieben ohne SPS.....	22
14	Bedieneinheiten mit Tastatur.....	23
15	i550 motec Rückspeisung	24
16	BACnet & Firemode	24
17	Haftungsausschluss	24



Abbildung 1 i550 cabinet IP20 / NEMA Open Type



Abbildung 3 i550 protec IP66 / NEMA 4X



Abbildung 2 i550 motec IP66 / NEMA 4X

1 Einleitung

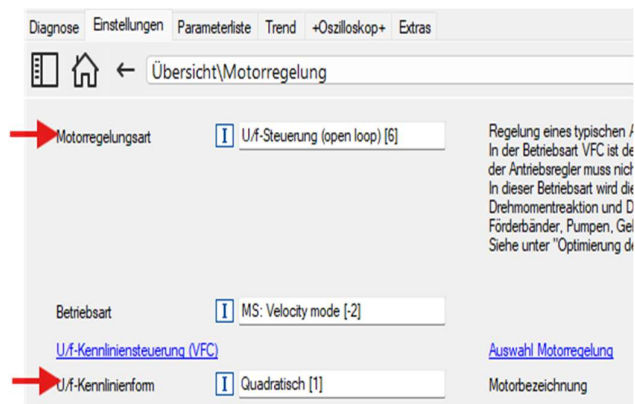
Dieser Leitfaden ist für Ingenieure und Installateure gedacht, die den i550 in Lüftungsanwendungen einsetzen. Im Gegensatz zu den allgemeinen i550-Handbüchern, bezieht sich dieser Leitfaden ausschließlich auf lüftungsspezifische Funktionalitäten. Für zusätzliche Funktionen, wie z. B. die Abbildung verschiedener Feldbusse, lesen Sie bitte die Lenze-Produktdokumentationen oder die Hilfetexte des Lenze VFD PC-Tool Easy Starter.

2 Allgemeine Einstellungen von Ventilatoren

Motorregelungsmodus

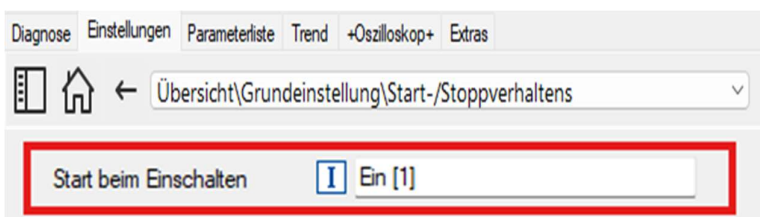
Für eine einfache und energieeffiziente Motorsteuerung empfiehlt Lenze folgende Einstellungen der Motorsteuerung:

Bei AC-Induktionsmotoren stellen Sie „Motorregelungsmodus“ (**P300.000**) auf „U/f-Steuerung (offener Regelkreis) [6]“ und „U/f-Kennlinienform“ (**P302.000**) auf „Quadratisch [1]“ ein. Bei Ventilatoren mit PMAC-Motoren sollte „Motorregelungsmodus (**P300:000**)“ auf „Sensorl. Regelung (**SLSM-PSM**) [8]“



Start beim Einschalten

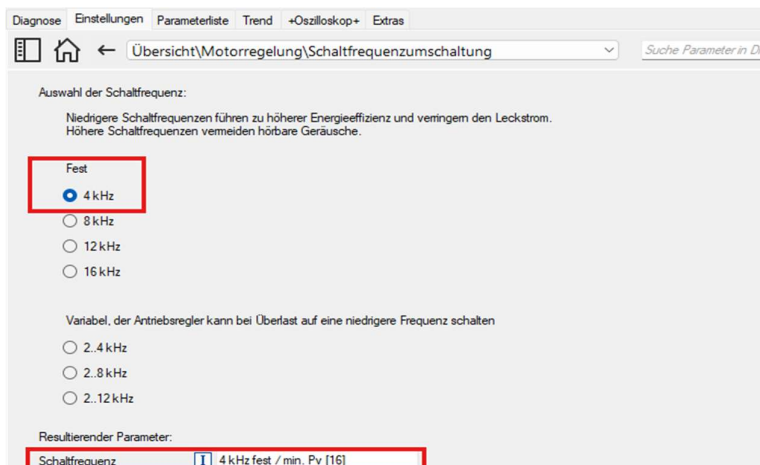
Eine häufige Anforderung an Antriebe in Lüfteranwendungen besteht darin, beim Einschalten zu starten, wenn der RUN-Befehl bereits anliegt. Normalerweise muss der Antrieb zuerst hochfahren und dann einen RUN-Befehl empfangen, um einen Fehler zu vermeiden. Der Antrieb kann so programmiert werden, dass er beim Hochfahren startet, indem „Start beim Hochfahren“ (0x2838:002 – P203:002) = [1] auf Ein gesetzt wird.



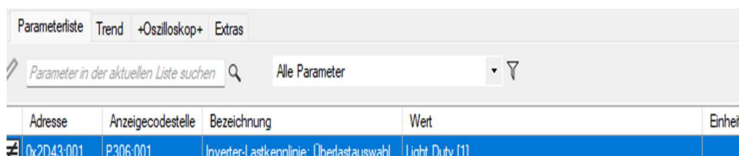
Light Duty Mode

Die Betriebsart „Light Duty“ ist in der Regel bei i5x0-Schränken ≥ 3 kW, IP21/31 (NEMA 1) Umrichtern verfügbar, jedoch nicht bei IP66- und IP55-Umrichtern. Die Standardeinstellung ist Heavy Duty, kann aber auch auf Light Duty parametrierbar werden, was eine kontinuierlich höhere Stromstärke bei gleichem Umrichter ermöglicht. Dies hilft dem Kunden, einen kleineren Wechselrichter auszuwählen.

Für die Verwendung des Light Duty Mode muss der Antrieb eine Schaltfrequenz von 4kHz verwenden (0x2939:000-**P305:000** Schaltfrequenz).

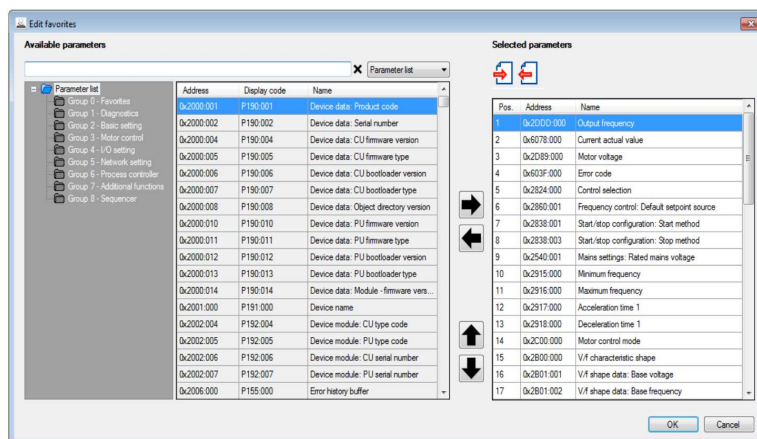


Aktivieren Sie anschließend die Lastkennlinie: Stellen Sie die „Wechselrichter-Lastkennlinie: Überlastauswahl“ (0x2D43:001 – **P306:001**) auf „Light Duty“ [1] ein.



Optimierung der Endbenutzererfahrung (Favoriten)

Wählen Sie im Easy-Starter die 5-10 wichtigsten Parameter in der bevorzugten Reihenfolge im Favoritenmenü.

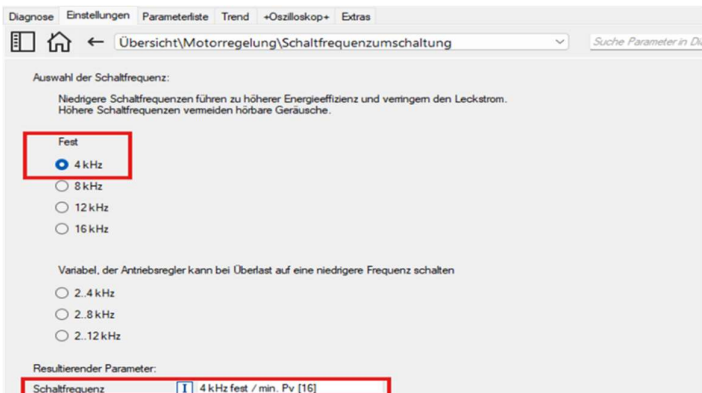


Optimierung des Ableitstroms

Die i500-Umrichter haben im Allgemeinen niedrige Ableitströme. Im Prinzip können die i5x0 Umrichter bis zu 11 kW an einem 30mA FI-Schutzschalter betrieben werden, Details finden Sie in der jeweiligen Produktdokumentation. Die Verwendung von kurzen Motorkabeln und das Entfernen der IT-Schrauben (bei i5x0-Schaltschrankumrichtern verfügbar) können den Ableitstrom weiter verringern.

Auch die folgenden Einstellungen können helfen, den Leckstrom zu minimieren:

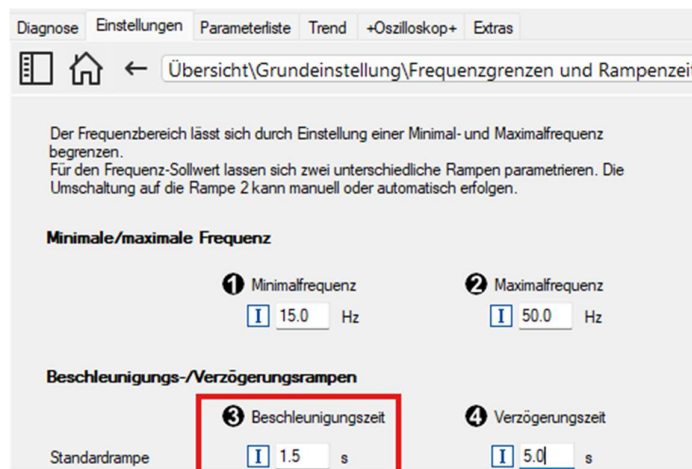
1. Stellen Sie die „Schaltfrequenz“ (0x2939:000-**P305:000**) auf die kleinstmögliche Sollfrequenz ein.



2. Stellen Sie die Mindestfrequenz auf 15 bis 20 Hz ein. Dies bedeutet, dass der Motor beim Start nicht unter dieser Drehzahl läuft. „Mindestfrequenz“ (0x2915:000 - **P210:000**)



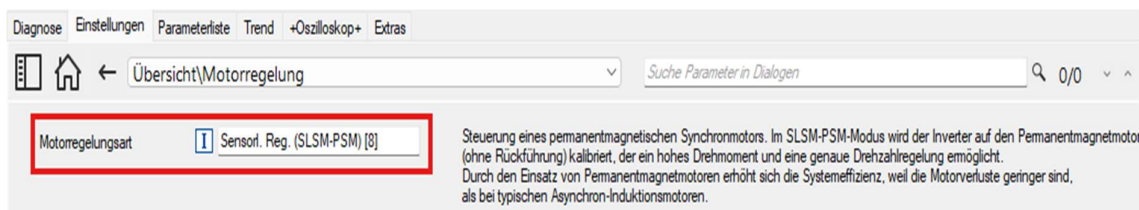
3. Stellen Sie die schnellstmögliche Beschleunigungszeit ein. Diese Maßnahme verringert die Gefahr des Auslösens während der Geschwindigkeitserhöhung. „Beschleunigungszeit 1“ (0x2917:000 - **P220:000**).



4. Verwenden Sie möglichst kurze Motorstromkabel. Lange Leitungen erhöhen die Kapazität des Systems und erhöhen den Leakagepegel.
5. Stellen Sie sicher, dass eine gute Erdverbindung besteht. Die Motorstromkabel sollten eine Abschirmung haben und auf der Antriebsseite abgeschlossen werden.
6. Informieren Sie sich beim Motorhersteller über die Erdungsanforderungen auf seiner Seite.

3 Unterstützung der PM-Motorregelung

Lenze bietet ein sehr leistungsfähiges und flexibles PM-Motor-Regelverfahren „SLSM-PSM“ an. Parameter 0x2C00:000-**P300:000** [Motorregelungsmodus] mit Auswahl [8] SLSM-PSM. Diese Auswahl funktioniert am besten bei Trägerfrequenzen von 8kHz.



Am wichtigsten ist es, die richtige Methode für niedrige Geschwindigkeit zu wählen: 0x2C13:000 mit den beiden Optionen:

[1]-Trägerbasiert [Standard-Einstellung]

Dies ist die einzigartige Methode von Lenze, zur Unterstützung einer dynamischen und präzisen Motorsteuerung auch bei niedrigen Drehzahlen mit einem möglichen Nennmoment von bis zu 200 %. Es ist besonders einfach zu handhaben und leistungsfähig mit den Lenze IE5-Motoren. Sie wird für dynamische Anwendungen empfohlen, ist aber nicht für jeden Motor geeignet.

[2] = i/f-basiert

i/f-basiert ist die empfohlene universelle Methode für jeden Motor, insbesondere für Pumpen- und Lüfteranwendungen, und wird üblicherweise auf dem Markt angewendet, da sie einfach in Betrieb zu nehmen ist und eine gute Leistung bietet.

Grundlegende Schritte zur Inbetriebnahme

1. Eingabe der Motortypenschilddaten

Bemessungsdaten vom Motortypenschild					
Bemessungsleistung	<input type="text" value="1.35"/>	kW	Bemessungsspannung	<input type="text" value="400"/>	V
Bemessungsdrehzahl	<input type="text" value="514"/>	rpm	Bemessungsfrequenz	<input type="text" value="50.0"/>	Hz
Motorbemessungsstrom	<input type="text" value="2.800"/>	A	Cosinus phi	<input type="text" value="0.90"/>	
Zusätzliche Daten					
Überstrom-Überwachung		Überdrehzahl-Überwach.			
Schwelle	<input type="text" value="16.8"/>	A	Schwelle	<input type="text" value="8000"/>	rpm
Motorträgheitsmoment		<input type="text" value="70.00"/>	kg cm ²	 Überdrehzahl-Überwachung ist inaktiv aufgrund einer niedrigeren maximalen Motor-Drehzahl (0x6080) Konfiguration	

2. Kalibrierung unter Spannung durchführen

Motorkalibrierung

Durch Motorkalibrierung werden folgende Einstellungen automatisch gesetzt:

- Wechselrichtererkennungslinie
- Ersatzschaltbilddaten
- Reglereinstellungen

Die Motorkalibrierung kann bestromt oder unbestromt durchgeführt werden:

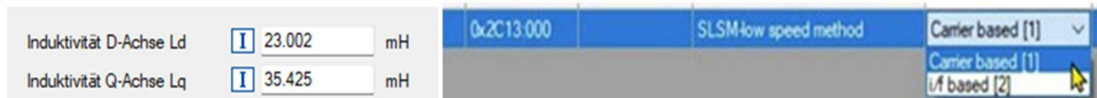
Bestromt

Der Antrieb wird zuerst die Wechselrichtererkennungslinie und dann die Ersatzschaltbilddaten identifizieren. In beiden Schritten wird der Motor bestromt.

Unbestromt

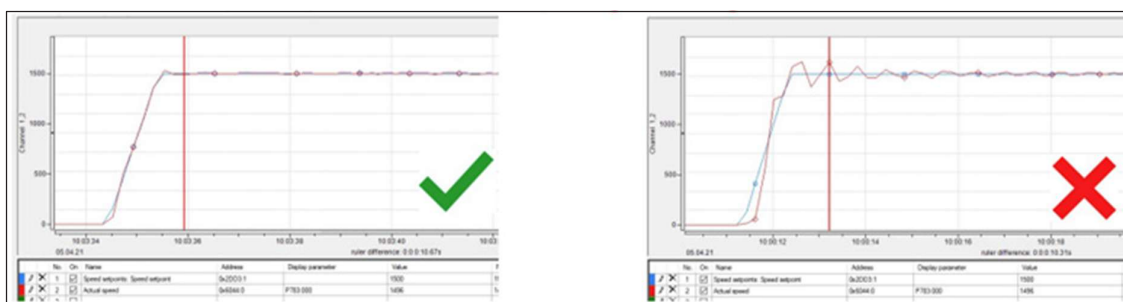
Es wird eine voreingestellte Wechselrichtererkennungslinie geladen. Ersatzschaltbilddaten werden basierend auf den aktuellen Motorbemessungsgrößen berechnet.

- Prüfen Sie die Induktivitätswerte Ld und Lq und bestimmen Sie die Ausprägung. Wenn die Ausprägung weniger als 5...10 % beträgt, stellen Sie „SLSM-Low-Speed-Methode“ (0x2C13:000) auf i/f-basiert [2] ein; andernfalls lassen Sie „Carrier Based“ [1] ausgewählt



- Konfigurieren Sie einen Trend oder eine Kurve, die den „Drehzahlsollwert“ (0x2DD#:001) gegenüber der „Ist-Drehzahl“ (0x6044:000- P783:000) aufzeichnet. Versuchen Sie, den Motor bis zur Nenn-/Anwendungsdrehzahl zu betreiben.

Wenn der Motor nicht anspringt oder nicht in der Lage ist, die eingestellte Drehzahl zu erreichen, müssen Sie möglicherweise den Bereich für niedrige Drehzahlen einstellen, siehe „**Hinweise zur Einstellung des Bereichs für niedrige Drehzahlen [nicht beobachtbar]**“ am Ende dieser Anleitung.

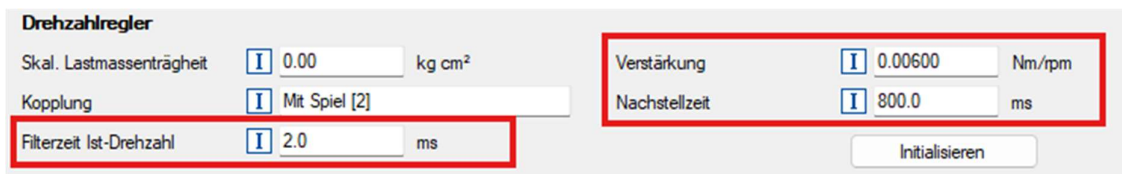


- Wenn die Ist-Drehzahl dem Sollwert für die Anwendung nicht zufriedenstellend folgt, stellen Sie die Lastträgheit ein und klicken Sie auf „initiiieren“, um die Einstellungen des Drehzahlregelkreises neu zu berechnen.

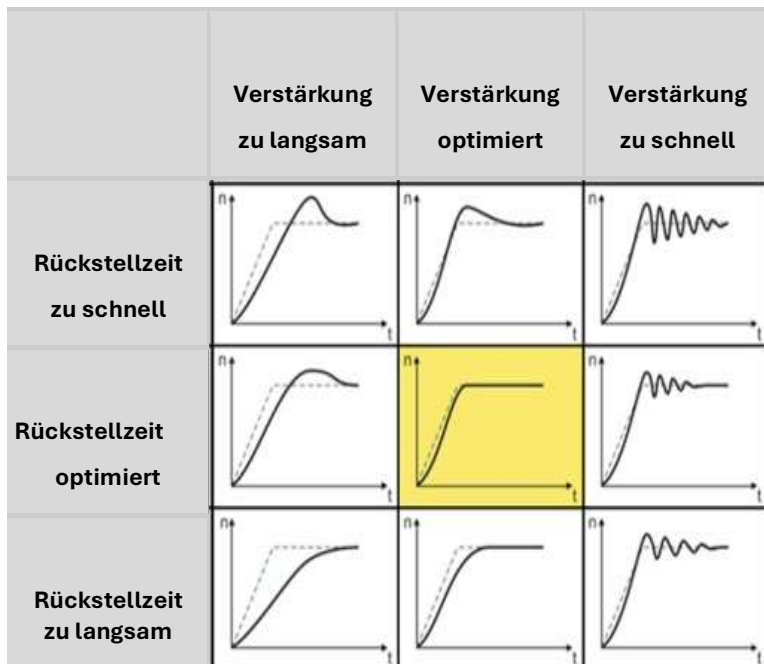


Wenn die Ist-Drehzahl dem Sollwert für die Anwendung immer noch nicht zufriedenstellend folgt, überprüfen Sie den Trend erneut. Beginnen Sie mit der manuellen Einstellung des Drehzahlregelkreises wie in Schritt 6 beschrieben.

- Manuelle Einstellung des Drehzahlreglers anpassen:
 - Erhöhen Sie die Filterzeit für die Ist Geschwindigkeit [auf 4,0...5,0 ms] und überprüfen Sie den Trend, um zu sehen, ob die Istdrehzahl dem Sollwert zufriedenstellend folgt. Wenn die Nachführung immer noch nicht zufriedenstellend ist, fahren Sie mit Schritt 6b fort.



b) Stellen Sie die Verstärkung und die Nachstellzeit des Geschwindigkeitsreglers gemäß den Hinweisen in der folgenden Grafik ein. Im Allgemeinen werden Anpassungen der Verstärkung und der Nachstellzeit in Schritten von +/- 10...30% vorgenommen. Überprüfen Sie nach jeder Anpassung den Trend, um die Auswirkungen zu sehen und festzustellen, ob die tatsächliche Geschwindigkeit dem Sollwert zufriedenstellend folgt. Sobald die Nachführung zufriedenstellend ist, sind Sie fertig.



Empfehlung zur Bereichsoptimierung bei niedriger Geschwindigkeit [nicht wahrnehmbar]

0x2C13:000 [SLSM-Langzeitmethode] = [1] - Trägerbasiert [STANDARDEINSTELLUNG]

- Wenn der Motor brummt, aber nicht anspringt oder länger als die eingestellte Zeit zum Beschleunigen benötigt, kann eine Erhöhung der HF-Einspeiseamplitude [0x2C10:001] erforderlich sein. Erhöhen Sie 0x2C10:001 in 10 %-Schritten, um ein zufriedenstellendes Anlaufen/Beschleunigen zu erreichen.
- Stellen Sie den HF-Einspeisebereich auf einen Wert ein, der niedriger ist als die niedrigste Dauer- oder Langzeitbetriebsdrehzahl der Anwendung, jedoch nicht niedriger als für die Anwendung erforderlich. Dadurch wird sichergestellt, dass der Langzeit-/Dauerbetrieb im (wahrnehmbaren) Hochdrehzahlbereich erfolgt.
- Manche Anwendungen/Motoren erzielen eine bessere Leistung bei schnellerer Beschleunigung im Niedrigdrehzahlbereich. Wenden Sie gegebenenfalls 0x291B:000 [Auto-change.thresh.ramp2] an, um automatisch von Beschleunigungsrampezeit 1 auf Rampezeit 2 umzuschalten.

„SLSM Low Speed Method“ (0x2C13:000) = [2] = i/f-basiert

- Das häufigste Problem im Niedrigdrehzahlbereich in diesem Modus ist Instabilität und/oder Abwürgen beim Übergang vom Niedrigdrehzahlbereich zum Hochdrehzahlbereich. Dies liegt typischerweise daran, dass der eingespeiste Strom zu hoch ist. Eine Anpassung (typischerweise eine Reduzierung) der Niedrigdrehzahl-Stromwerte „Beschleunigungsstrom“ (0x2C12:001) und „Stillstandsstrom“ (0x2C12:002) ist in der Regel notwendig, insbesondere bei Anwendungen mit variablen oder quadratischen Drehmomentprofilen.
- Die Anpassung von „Beschleunigungsstrom“ (0x2C12:001) und „Stillstandsstrom“ (0x2C12:002) ist in diesem Modus ein Balanceakt. Höhere Stromwerte als nötig führen zu Instabilität beim Übergang in den Hochdrehzahlbereich. Niedrigere Stromwerte können Probleme beim Starten und Fahren der Anwendung im Niedrigdrehzahlbereich verursachen, wenn dort ein hohes Drehmoment erforderlich ist.

- In diesem Modus ist ein höherer Übergangspunkt typischerweise von Vorteil. Eine Reduzierung des Standardwerts [10 %] sollte nur erfolgen, wenn dies für die Anwendung unbedingt erforderlich ist. Eine Erhöhung auf 20...30 % kann Stabilitätsvorteile bringen, sofern die Anwendung dies zulässt.

Erhöhung der Basisausgangsspannung am i550 motec

Die maximal mögliche Ausgangsspannung hängt von der Zwischenkreisspannung ab. Je nach Anzahl der Kondensatoren kann die Spannungswelligkeit recht hoch sein. Mit diesem Parameter können Sie den Zwischenkreisspannungspegel auswählen, auf den die Ausgangsspannung begrenzt werden soll.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	Automatisch	Die Ausgangsspannung wird abhängig vom aktiven Regelungsmodus begrenzt.
1	Minimum	Die Ausgangsspannung wird auf den unteren Wert der Zwischenkreis-spannung begrenzt.
2	Mittelwert	Die Ausgangsspannung wird auf den Durchschnittswert der Zwischenkreis-spannung begrenzt.

Mit der Serviceeinstellung „Ausgangsspannung begrenzen“ (0x2DE0:029) kann die Basisausgangs-spannung des Wechselrichters um ca. 30,0 V erhöht werden. Dadurch wird die Basisausgangsspannung am Frequenzumrichter ausgang bis nahe an die Netzeingangsspannung erhöht.

Ändern Sie dazu den Parameter von „Automatisch (0)“ auf „Durchschnittlich (2)“.

4 PID – Temperatur- und Druckregelung

Die Proportional-Integral-Differential-Regelung (PID) ist ein geschlossenes Regelkreisverfahren zur Überwachung einer Prozessgröße wie Druck oder Temperatur. Dabei muss der Lüfter seine Drehzahl anpassen, um diese Größe auf einem konstanten Wert zu halten.

Gängige Anwendungen, die eine PID-Regelung erfordern, sind Heizung, Kühlung oder Druck. Zuerst wird ein geeigneter analoger Sensor in das System eingebaut. Dies kann ein Drucksensor, ein Temperatursensor oder ein anderer sein.

PID-Anwendungen werden entweder als „normal wirkend“ oder „umgekehrt wirkend“ bezeichnet. Dieser Begriff bezieht sich auf den Lüfter in Bezug auf die überwachte Prozessgröße. Führt eine Erhöhung der Lüfterdrehzahl zu einem Anstieg der überwachten Prozessgröße (z. B. des direkten Drucks), handelt es sich um eine „normal wirkende“ PID-Anwendung. Führt eine Erhöhung der Lüfterdrehzahl zu einer Verringerung der Prozessgröße (z. B. ein Lüfter, der Kühlluft bis zur Überwachungstemperatur liefert), handelt es sich um einen „umgekehrten“ Prozess.

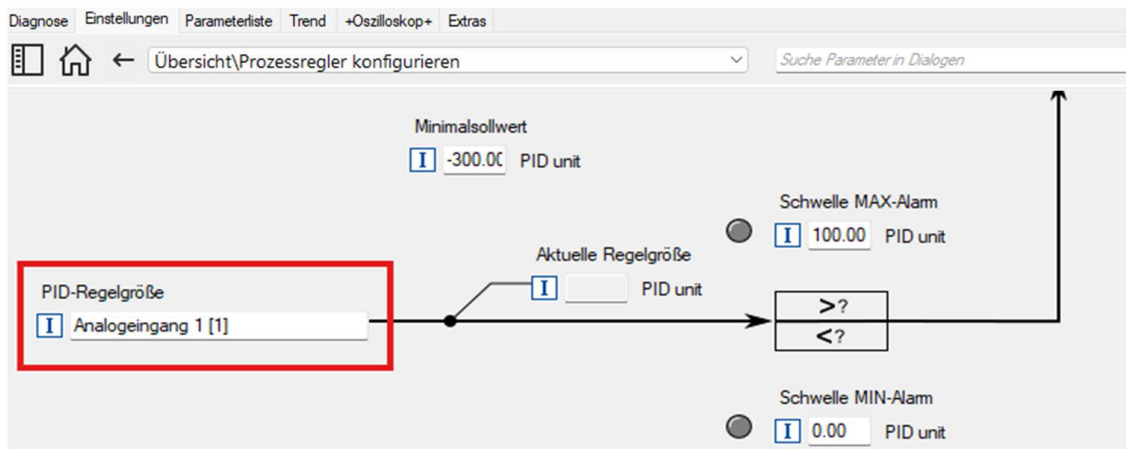
Betriebsart einstellen

Stellen Sie die Betriebsart (0x4020:001 - **P600:001**) je nach Anwendung entweder auf „Normalbetrieb [1]“ oder „Umgekehrter Betrieb [2]“ ein.

The screenshot shows the configuration interface for the PID control. The 'Betriebsart' (Operating Mode) is set to 'Normalbetrieb [1]' and 'PID-Regelung deaktivieren' (Deactivate PID control) is set to 'Nicht verbunden [0]'. The interface also includes a search bar and navigation icons.

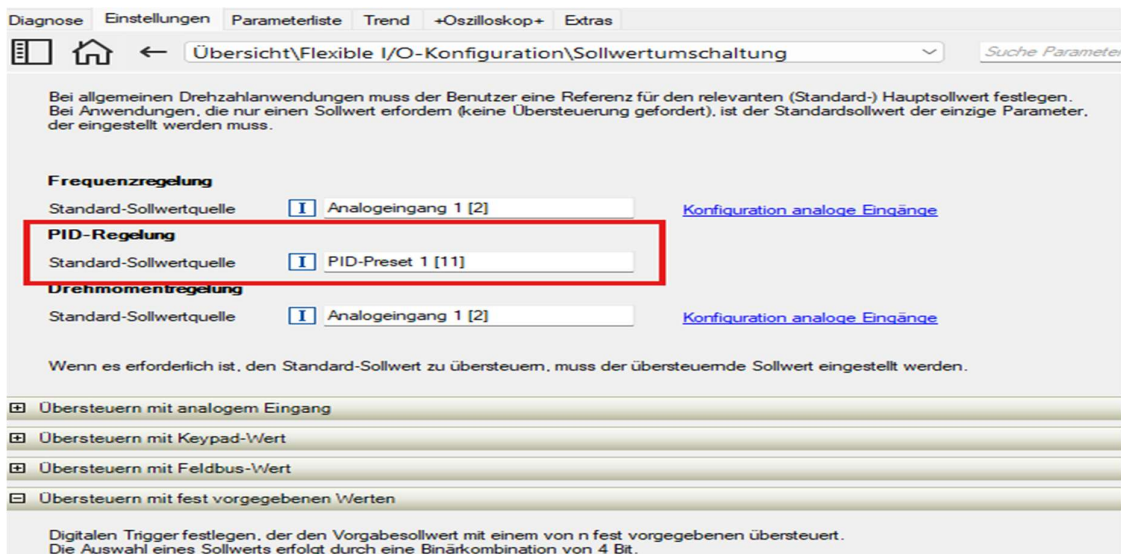
Analogeingang des Antriebs programmieren

Als Nächstes müssen wir programmieren, welcher Analogeingang des Antriebs als überwachte Prozessvariable verwendet werden soll. Stellen Sie die „PID-Prozessvariable“ (0x4020:002 - **P600:002**) entweder auf „Analogeingang 1 [1]“ oder „Analogeingang 2 [2]“ ein.



Programmieren der Sollwertquelle

Als Nächstes müssen wir den Antrieb für die Sollwertquelle programmieren. Der Sollwert ist der Sollwert, den der Antrieb an die überwachte Prozessgröße anpassen soll. Sollwertquellen können die Tastatur, ein analoges Signal (darf nicht derselbe Analogeingang wie die überwachte Prozessgröße sein) oder ein vordefinierter interner Sollwert sein. Stellen Sie „Standard-Sollwertquelle“ (0x2860:002 – **P201:002**) je nach Bedarf auf eine der folgenden Optionen ein: „Tastatur [1]“, „Analogeingang 1 [2]“, „Analogeingang 2 [3]“ oder „PID-Vorgabe 1 [11]“. Wenn Sie „PID-Vorgabe 1 [11]“ als Sollwert verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie den gewünschten Sollwert auch in „Vorgabe 1“ (0x4022:001 – **P451:001**) zu programmieren.



Übersteuern mit Feldbus-Wert

Übersteuern mit fest vorgegebenen Werten

Digitalen Trigger festlegen, der den Vorgabesollwert mit einem von n fest vorgegebenen übersteuert. Die Auswahl eines Sollwerts erfolgt durch eine Binärkombination von 4 Bit.

Preset aktivieren (Bit 3)	<input type="checkbox"/> Nicht verbunden [0]
Preset aktivieren (Bit 2)	<input type="checkbox"/> Nicht verbunden [0]
Preset aktivieren (Bit 1)	<input type="checkbox"/> Nicht verbunden [0]
Preset aktivieren (Bit 0)	<input type="checkbox"/> Digitaleingang 5 [15]

	Frequenzregelung	PID-Regelung	Drehmomentregelung
00	kein Überschreiben		
01	<input type="text" value="20.0"/> Hz	<input type="text" value="5.00"/> PID unit	<input type="text" value="100.0"/> %
02	<input type="text" value="40.0"/> Hz	<input type="text" value="0.00"/> PID unit	<input type="text" value="100.0"/> %
03	<input type="text" value="50.0"/> Hz	<input type="text" value="0.00"/> PID unit	<input type="text" value="100.0"/> %
04	<input type="text" value="0.0"/> Hz	<input type="text" value="0.00"/> PID unit	<input type="text" value="100.0"/> %
05	<input type="text" value="0.0"/> Hz	<input type="text" value="0.00"/> PID unit	<input type="text" value="100.0"/> %

Bitte beachten Sie, dass der Sollwert in benutzerdefinierten PID-Einheiten angegeben wird, die wiederum in der analogen Eingangskanalkonfiguration der überwachten Prozessvariable konfiguriert werden. Programmieren Sie sowohl den „Min. PID-Wert“ (0x263x:004 - **P43x:004**) als auch den „Max. PID-Wert“ (0x263x:005 - **P43x:005**) so, dass sie dem Signalbereich des zur Überwachung der Prozessvariable verwendeten analogen Sensors entsprechen. Geben Sie diesen Wert in PID-Einheiten ein (wenn der Sensor also 0–10 VDC = 0–10 PSI war, setzen Sie 0x263x:004 - **P43x:004** = 0 und 0x263x:005 - **P43x:005** = 10).

Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\Flexible I/O-Konfiguration\Konfiguration analoge Eingänge

Suche Parameter in Dialogen

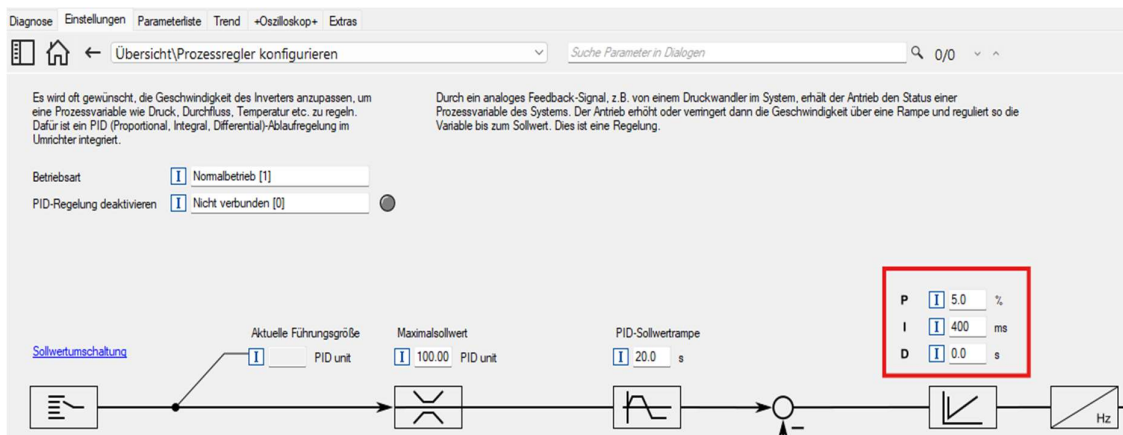
PID-Optimierung

Der PID-Regelkreis muss anschließend im laufenden System für die Anwendung optimiert werden. Ein gängiger Ansatz zur PID-Optimierung ist folgender:

1. Um den I-Anteil zu deaktivieren, stellen Sie die Nachstellzeit für den I-Anteil in „PID I-Anteil“ (0x4049:000 - P602:000) auf 6000 ms ein. Mit dieser Einstellung und der Standardeinstellung von „PID D-Anteil“ (0x404A:000 - P603:000) arbeitet der Prozessregler als P-Regler.
2. Erhöhen Sie die Verstärkung des P-Anteils schrittweise in „PID P-Anteil“ (0x4048:000 - P601:000), bis das System instabil wird (schwingt).

3. Reduzieren Sie die Verstärkung erneut, bis das System wieder stabil ist (nicht mehr schwingt).
4. Reduzieren Sie die Verstärkung um weitere 15 %.
5. Stellen Sie die Nachstellzeit für den I-Anteil in „PID I-Anteil“ (0x4049:000 - P602:000) ein. Beachten Sie bei dieser Einstellung, dass eine zu niedrige Nachstellzeit zu Überschwingern führen kann, insbesondere bei großen Sprüngen der Regelabweichung.
6. Optional: Stellen Sie die Verstärkung des D-Anteils in „PID D-Anteil“ (0x404A:000 - P603:000) ein.

Bei dieser Einstellung ist zu beachten, dass der D-Anteil sehr empfindlich auf elektrische Störungen in der Rückführung sowie auf Digitalisierungsfehler reagiert. Für die meisten Systeme kann der „PID D-Anteil“ (0x404A:000 - P603:000) auf dem Wert 0 belassen werden. Dies ist typischerweise nur für extrem schnell reagierende Systeme erforderlich.



5 Sperrfrequenzen

Die Ruhefunktion (auch „Leerlauf des Prozessreglers“ genannt) bewirkt, dass der Antrieb stoppt, sobald die Prozessvariable unverändert bleibt, obwohl der Ausgang des Antriebs für einen bestimmten Zeitraum unter eine bestimmte Frequenz fällt. Ein Anwendungsbeispiel hierfür ist ein Lüfter in einem Lagerhaus. Um 3:00 Uhr morgens ist die Außentemperatur im Lagerhaus unter den Sollwert gesunken, daher soll der Antrieb den Lüfterbetrieb stoppen, um Energie zu sparen.

Der „PID-Ruhemodus: Aktivierung“ (0x4023:001 - **P610:001**) sollte für einen Lüfter auf „Ausgangsfrequenz < Schwellenwert [1]“ eingestellt werden. Der „Frequenzschwellenwert“ (0x4023:003 - **P610:003**) muss auf einen niedrigen Wert eingestellt werden, der für die Anwendung knapp unter dem erforderlichen Mindestluftstrom liegt. Eine „Verzögerungszeit“ (0x4023:005 - **P610:005**) muss eingegeben werden. Wählen Sie einen Wert, der sicherstellt, dass der Lüfter der Anwendung abgeschaltet wird. Bei zu kurzer Zeit kann es zu einem «Flattern» der Anwendung kommen.

Eine Wiederherstellung der Lüfteranwendung erfolgt typischerweise, wenn die überwachte Prozessvariable entweder fällt (bei einer normal wirkenden PID-Anwendung, z. B. Heizen) oder steigt (bei einer umgekehrt wirkenden PID-Anwendung, z. B. Kühlen) und außerhalb eines Toleranzfensters liegt. Stellen Sie „Beendigung“ (0x4023:006 - **P610:006**) entweder auf „PVar < Beendigungsschwelle [1]“ für normal wirkende PID-Anwendungen oder auf „PVar > Beendigungsschwelle [2]“ für umgekehrt wirkende PID-Anwendungen ein. Stellen Sie abschließend den „Beendigungsschwellenwert“ (0x4023:008 - **P610:008**) auf den maximalen Wert ein, den die Anwendung als Abweichung für die überwachte Prozessvariable tolerieren kann. Dieser Wert wird in benutzerdefinierten PID-Einheiten eingegeben und ist skaliert. (d. h. wenn der Prozesssollwert 70° beträgt und eine maximale Erhöhung auf einen Wert von 78° toleriert werden könnte, geben Sie 78° ein).

Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\Prozessregler konfigurieren\Ruhezustand und Spülfunktion Suche Parameter in Dialogen 0/0

Ruhezustand

Öft ist es bei geringer Auslastung wünschenswert, den Umrichter zu stoppen, um Energie zu sparen, wenn das System durch den PID-Prozessregler nicht benötigt wird. Das wird als Ruhezustand bezeichnet. Der Nutzer kann die Methode festlegen, durch die der Umrichter die Entscheidung trifft, in den Ruhezustand zu gehen. Ebenso kann der Nutzer festlegen, durch welche Methode der Umrichter wieder aus dem Ruhezustand aufwacht.

Eingabe

Gesperrt

Frequenz-Sollwert < Frequenzschwelle (+Verzögerungszeit)

Frequenz-Sollwert < Frequenzschwelle (+Verzögerungszeit) ODER Aktuelle Regelgröße > Rückführungsschwelle (+Verzögerungszeit)

Frequenz-Sollwert < Frequenzschwelle (+Verzögerungszeit) ODER Aktuelle Regelgröße < Rückführungsschwelle (+Verzögerungszeit)

Anhalteart

Austrudeln bis 0

Rampen bis 0

Stopp-Methode

Wiederherstellung

Frequenz-Sollwert > Frequenzschwelle (+2Hz Hysterese) ODER PID-Reglerabweichung > Bandbreite

Aktuelle Regelgröße < Beendigungsschwelle

Aktuelle Regelgröße > Beendigungsschwelle

Frequenz-Sollwert Hz

Frequenzschwelle Hz

Aktuelle Regelgröße PID unit

Rückführungsschwelle PID unit

Verzögerungszeit s

Bandbreite PID unit

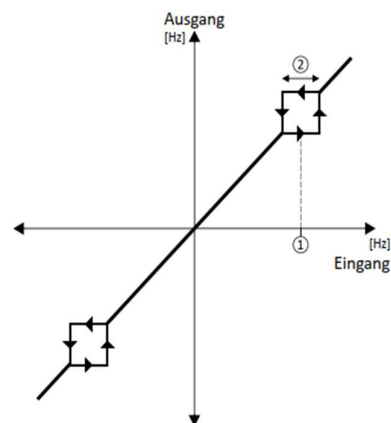
Beendigungsschwelle PID unit

Stoppmethode

Lüftersysteme können mechanische Eigenresonanzfrequenzen aufweisen, die vermieden werden müssen, um die Maschine nicht zu beschädigen. Antriebe der Serie i500 verfügen über drei Ausblendfrequenzen, mit denen bis zu drei kritische Frequenzzonen für diesen Zweck gesperrt werden können.

Details: Ein Sperrbereich ist aktiv, sobald die Frequenz für diesen Sperrbereich auf einen Wert \neq „0 Hz“ eingestellt ist.

- Die Frequenz definiert die Mitte des auszublendenden Bereichs ①
- Die Bandbreite definiert die Gesamtgröße – Frequenz ②



Beispiel: Für eine Sperrzone ist die Frequenz auf 20 Hz und die Bandbreite auf 10 Hz eingestellt. Diese Einstellungen blenden den Bereich von 15 Hz bis 25 Hz aus.

Hinweise:

- Ausblendfrequenzen sind absolute Werte. Mit der Einstellung „20 Hz“ wird gleichzeitig die Ausblendfrequenz „–20 Hz“ definiert.
- Der Antrieb beschleunigt/bremst den Motor durch den auszublendenden Bereich. Dauerbetrieb in diesem Bereich ist nicht möglich.
- Eine Sperrzone ist nicht aktiv, wenn ihre Bandbreite auf „0 Hz“ eingestellt ist.

Nachfolgend sind die Parameter zur Definition der drei verfügbaren Zonen aufgeführt:

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x291F:001 (P317.01)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 1 (Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 1) 0.0 ... [0.0] ... 599.0 Hz	Mittelpunkt des auszublendenden Frequenzbereiches 1.
0x291F:002 (P317.02)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 1 (Sperrfrequenzen: Sperrbandbr. 1) 0.0 ... [0.0] ... 10.0 Hz	Größe des auszublendenden Frequenzbereiches 1.
0x291F:003 (P317.03)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 2 (Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 2) 0.0 ... [0.0] ... 599.0 Hz	Mittelpunkt des auszublendenden Frequenzbereiches 2.
0x291F:004 (P317.04)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 2 (Sperrfrequenzen: Sperrbandbr. 2) 0.0 ... [0.0] ... 10.0 Hz	Größe des auszublendenden Frequenzbereiches 2.
0x291F:005 (P317.05)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 3 (Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 3) 0.0 ... [0.0] ... 599.0 Hz	Mittelpunkt des auszublendenden Frequenzbereiches 3.
0x291F:006 (P317.06)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 3 (Sperrfrequenzen: Sperrbandbr. 3) 0.0 ... [0.0] ... 10.0 Hz	Größe des auszublendenden Frequenzbereiches 3.

Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\Motorregelung\Optimierung ...\Frequenzen überspringen

Suche Parameter in Dialogen

3 Frequenzbereiche können übersprungen werden, z. B. durch mechanische Resonanzen.

- Konfigurierte Sperrfrequenzbereiche funktionieren bei positiven und negativen Frequenzen.
- Sperrfrequenzbereiche werden deaktiviert, indem die Bandbreite auf Null gestellt wird.
- Sperrfrequenzbereiche dürfen nicht um 0 Hz gesetzt werden (z. B. Sperrfrequenz = 3 Hz, Sperrbandbreite = 10 Hz).

1 Sperrfrequenz 1 Hz

2 Sperrbandbreite 1 Hz

3 Sperrfrequenz 2 Hz

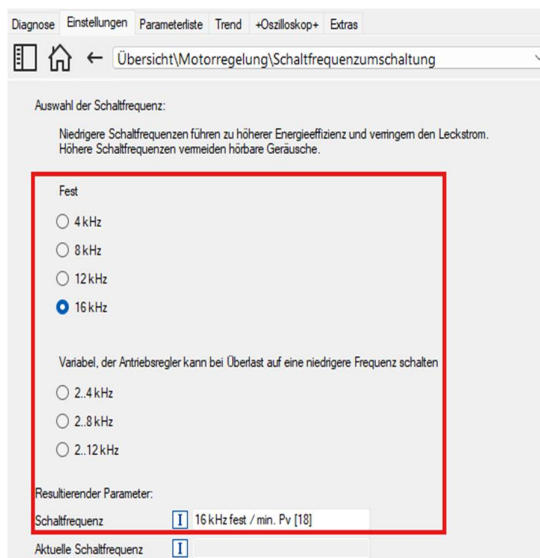
4 Sperrbandbreite 2 Hz

5 Sperrfrequenz 3 Hz

6 Sperrbandbreite 3 Hz

6 Schaltfrequenzauswahl und hörbares Rauschen

Die „Schaltfrequenz“ (0x2939:000-P305:000) legt die Trägerfrequenz (Schaltfrequenz) der Ausgangs-IGBTs des Antriebs fest. Höhere Schaltfrequenzen führen zu weniger hörbaren Geräuschen (Motorheulen), jedoch sinkt die Effizienz des Antriebs mit steigender Schaltfrequenz. Daher sollte dieser Parameter auf den niedrigsten Wert eingestellt werden, der einen akzeptablen Geräuschpegel liefert. Die meisten Menschen können übermäßiges Motorheulen bei Frequenzen von 8 kHz nicht hören; manche reagieren jedoch empfindlicher auf diese hörbare Frequenz. Antriebe der i500-Serie ermöglichen Einstellungen bis 16 kHz, um die Frequenz über den menschlichen Hörbereich hinaus anzuheben. Es ist zu beachten, dass niedrigere Trägerfrequenzen verwendet werden sollten, wenn der Ableitstrom die Kompatibilität mit FI-Schutzschaltern beeinträchtigt. Es ist außerdem zu beachten, dass die Fähigkeit, einen Antrieb mit höheren Schaltfrequenzen zu betreiben, von der Nennleistung des Antriebs, der angetriebenen Last, dem Antriebsgehäuse und der Umgebungstemperatur abhängt. Ziehen Sie die Derating-Faktoren heran, im Projektplanungsbandbuch des Antriebs, um spezifische Daten für Ihre Anwendung zu erhalten.

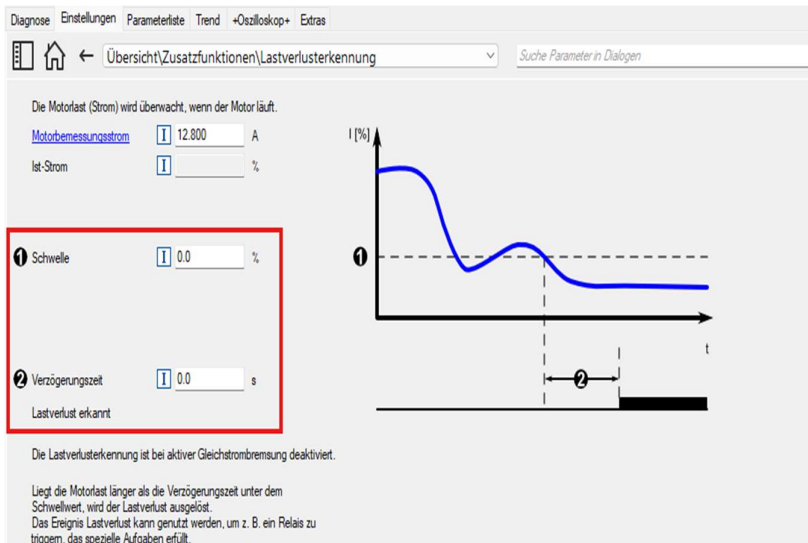


7 Riemenbruch-/Lastverlusterkennung für Axialventilatoren

Axialventilatoren verbinden üblicherweise eine Riemenscheibe auf der Motorwelle über einen Gummiriemen mit der Riemenscheibe des Lüfters. i500-Antriebe können so programmiert werden, dass sie einen Riemenriss erkennen und einen Fehler melden. Bewerten Sie zunächst den „Aktuellen Istwert“ (0x6078:000 - **P103.000**), während der Lüfter im normalen stabilen Systemzustand bei niedrigster Betriebsdrehzahl läuft.

Beobachten Sie anschließend den „Aktuellen Istwert“

(0x6078:000 - **P103.000**) bei gleicher Drehzahl und abgenommenem Riemen. Bestimmen Sie einen Sicherheitswert zwischen diesen beiden Werten, um die Systemvariabilität zu berücksichtigen. Tragen Sie diesen Wert in „Schwellenwert (0x4006:001 - **P710.001**)“ ein. Als Nächstes müssen wir die Erkennung mit einer Verzögerung versehen, um Auslösungen beim Anlauf oder plötzliche Änderungen durch das Ein- und Ausschalten von Ventilen zu vermeiden. Bestimmen Sie eine sichere Zeitspanne und tragen Sie diese in „Verzögerungszeit (0x4006:002 - **P710.002**)“ ein.



Weisen Sie abschließend „Lastverlust erkannt [83]“ entweder „Fehler 1 aktivieren (0x2631:043 - **P400:043**)“ oder „Fehler 2 aktivieren (0x2631:044 - **P400:044**)“ zu, um den Antrieb je nach aufgetretenem Riemenbruch entweder mit „Benutzerdefiniertem Fehler 1“ oder „Benutzerdefiniertem Fehler 2“ zu stoppen.

8 Spülungen in PID-Anwendungen

Bei Lüfteranwendungen mit PID ist häufig eine Spülfunktion erforderlich, um den Bereich von Dämpfen oder anderen Einflüssen zu befreien oder einfach einen maximalen Luftstrom durchzulassen. Diese Funktion übersteuert vorübergehend die PID-Regelung und stellt den Lüfter auf eine vordefinierte Drehzahl (normalerweise Volldrehzahl) ein. Zuerst muss „PID-Regler deaktivieren“ (0x2631:045 - **P400:045**) auf den gewünschten Digitaleingang (z. B. „DI4 [14]“) eingestellt werden, um die Spülung auszulösen.

Stellen Sie anschließend „Voreinstellung aktivieren (Bit 0)“ (0x2631:018 - **P400:018**) so ein, dass die Auslösung durch denselben Digitaleingang erfolgt, der auch die Spülung auslöst (z. B. „DI4 [14]“). Stellen Sie abschließend die Spülgeschwindigkeit (z. B. 50 Hz) in „Voreinstellung 1“ (0x2911:001 - **P450:001**) ein.

Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\Flexible I/O-Konfiguration\Sollwertumschaltung Suche Parameter

Übersteuern mit Feldbus-Wert

Übersteuern mit fest vorgegebenen Werten

Digitalen Trigger festlegen, der den Vorgabesollwert mit einem von n fest vorgegebenen übersteuert.
Die Auswahl eines Sollwerts erfolgt durch eine Binärkombination von 4 Bit.

Preset aktivieren (Bit 3)	<input type="text" value="Nicht verbunden [0]"/>
Preset aktivieren (Bit 2)	<input type="text" value="Nicht verbunden [0]"/>
Preset aktivieren (Bit 1)	<input type="text" value="Nicht verbunden [0]"/>
Preset aktivieren (Bit 0)	<input type="text" value="Digitaleingang 4 [14]"/>

00 0 0 0 0

01 0 0 0 1

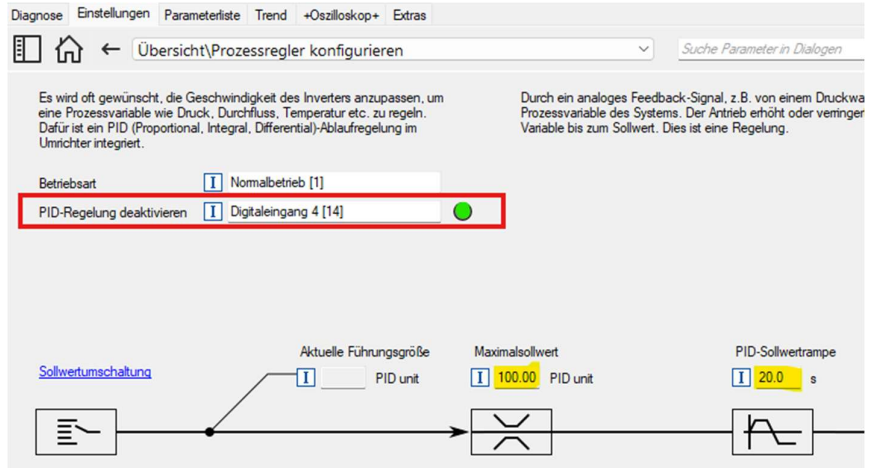
Frequenzregelung
kein Überschreiben
 Hz

PID-Regelung
 PID unit

Drehmomentregelung
 %

9 Enteisung

Bei normalen Enteisungsvorgängen in Kühltürmen wird der Antrieb in der Regel angehalten, so dass warmes Wasser die Eisablagerungen schmilzt. Wenn die Eisbildung übermäßig ist, kann eine aggressivere Enteisung durchgeführt werden. Dabei wird der Antrieb aus dem PID-Betrieb herausgenommen und der Ventilator im Rückwärts-gang bei relativ niedriger Drehzahl (typischerweise 30 %) betrieben.

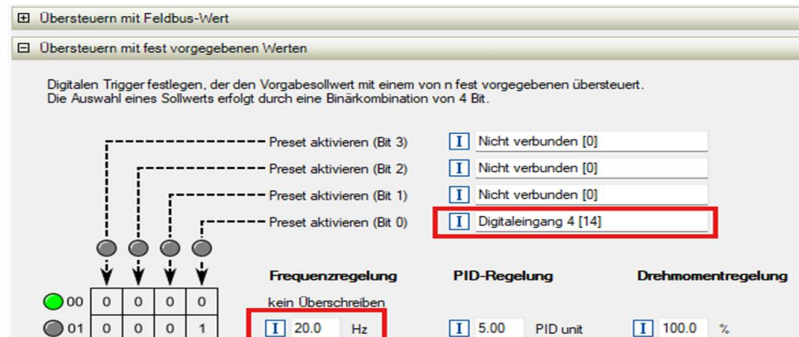


Enteisung auslösen

Setzen Sie dazu zunächst „PID-Regler deaktivieren (0x2631:045 -P400:045)“ = auf den gewünschten Digitaleingang, um die Enteisung auszulösen (z. B. „DI4 [14]“).

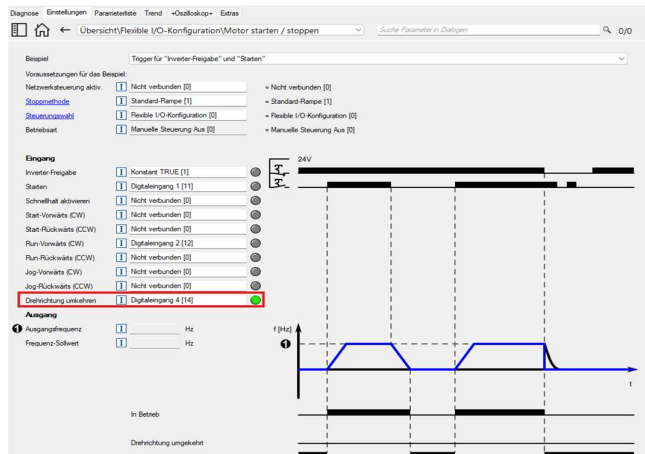
Drehzahl festlegen:

Als Nächstes legen Sie „Preset aktivieren (Bit 0)“ (0x2631:018 - P400:018) so fest, dass es durch denselben Digitaleingang ausgelöst wird, der auch die Drehzahl auslöst (z. B. „DI4 [14]“). Stellen Sie die Rückwärtsdrehzahl (z. B. 20 Hz) in „Preset 1“ (0x2911 - P450:001) ein.



Drehrichtung

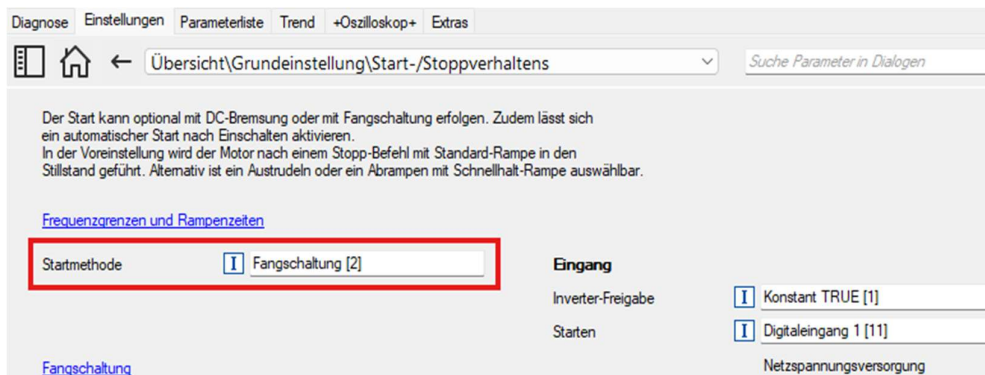
Als Nächstes stellen Sie die Funktion „Drehrichtung umkehren“ (0x2631:013 - P400:013) so ein, dass sie ebenfalls über denselben Digitaleingang (z. B. DI4 [14]) ausgelöst wird, um die Drehrichtung des Lüfters umzukehren.



10 Fliegender Neustart („Windmühlen“-Effekt)

Im Leerlauf befindliche Lüfter unterliegen durch Zugluft einem Windmühlenbetrieb. Daher muss deren Anlauf kontrolliert werden. Die Antriebe der i500-Serie verfügen über einen Fangalgorithmus, der die Motordrehzahl erkennt, erfasst und den Motor in den Normalbetrieb überführt.

Um den Antrieb für einen Fangalarm einzustellen, stellen Sie „Startmethode“ (0x2838:001 – **P203:001**) = „Fangschaltung [2]“ ein



Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\Grundeinstellung\Start-/Stopverhalten Suche Parameter in Dialogen

Der Start kann optional mit DC-Bremse oder mit Fangschaltung erfolgen. Zudem lässt sich ein automatischer Start nach Einschalten aktivieren.
In der Voreinstellung wird der Motor nach einem Stopp-Befehl mit Standard-Rampe in den Stillstand geführt. Alternativ ist ein Austrudeln oder ein Abrampen mit Schnellhalt-Rampe auswählbar.

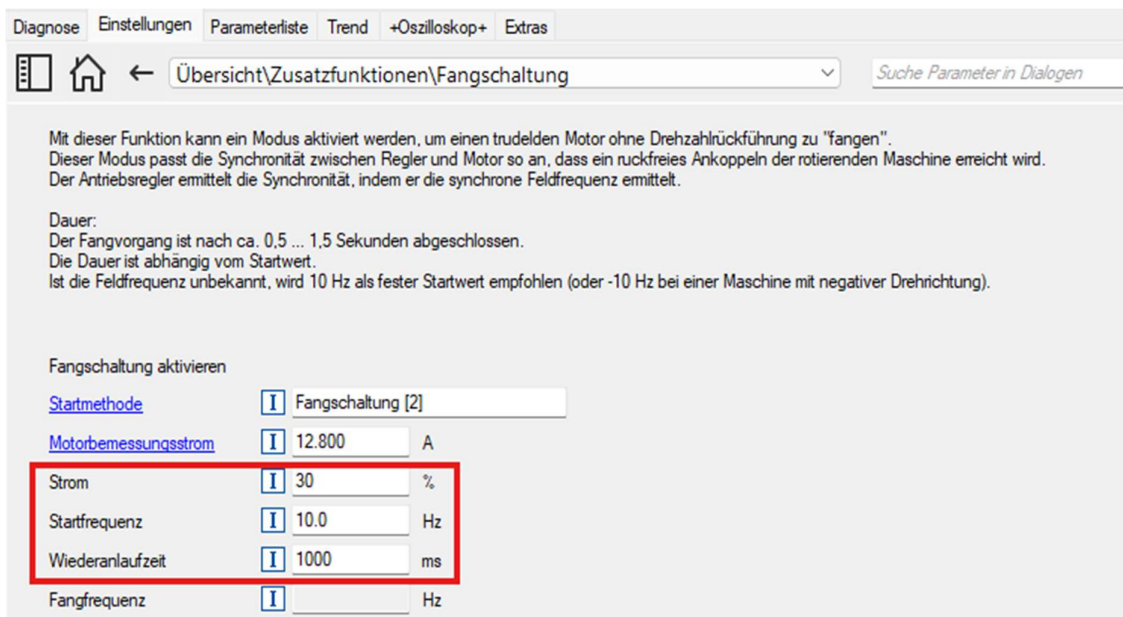
[Frequenzgrenzen und Rampenzeiten](#)

Startmethode Eingang

Inverter-Freigabe Starten

[Fangschaltung](#) Netzspannungsversorgung

Die Fangschaltung sollte so konfiguriert werden, dass der Betrieb möglichst ruckfrei abläuft. Der angelegte Strom sollte einen geringen Bruchteil des Motornennstroms betragen. Ein guter Startwert ist 30 %. Stellen Sie „Strom“ (0x2BA1:001 – **P718:001**) auf 30 ein. Normalerweise ist die Startfrequenz unbekannt. In diesem Fall empfiehlt Lenze, die Suche bei 10,0 Hz zu starten. Stellen Sie „Startfrequenz“ (0x2BA1:002 – **P718:002**) auf 10,0 ein. Der Neustartvorgang kann ca. 0,5–1,5 Sekunden dauern. Ein guter Startwert ist 1000 ms. Stellen Sie „Neustartzeit“ (0x2BA1:003 – **P718:003**) auf 1000 ein.



Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\Zusatzfunktionen\Fangschaltung Suche Parameter in Dialogen

Mit dieser Funktion kann ein Modus aktiviert werden, um einen trudelnden Motor ohne Drehzahlrückführung zu "fangen".
Dieser Modus passt die Synchronität zwischen Regler und Motor so an, dass ein ruckfreies Ankoppeln der rotierenden Maschine erreicht wird.
Der Antriebsregler ermittelt die Synchronität, indem er die synchrone Feldfrequenz ermittelt.

Dauer:
Der Fangvorgang ist nach ca. 0,5 ... 1,5 Sekunden abgeschlossen.
Die Dauer ist abhängig vom Startwert.
Ist die Feldfrequenz unbekannt, wird 10 Hz als fester Startwert empfohlen (oder -10 Hz bei einer Maschine mit negativer Drehrichtung).

Fangschaltung aktivieren

Startmethode Motorbemessungsstrom A

Strom % Startfrequenz Hz

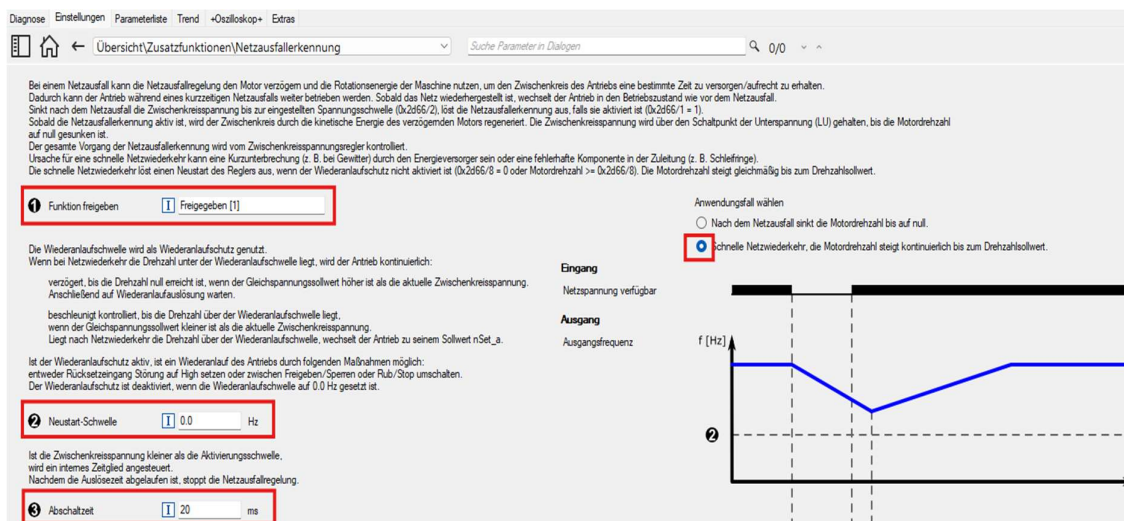
Wiederanlaufzeit ms Fangfrequenz

11 Überbrückung bei kurzzeitigem Stromausfall

Bei Lüfteranwendungen ist es oft wünschenswerter, dass ein Antrieb die Kontrolle auf Kosten der Lüfterdrehzahl behält, als aufgrund eines kurzzeitigen Stromausfalls einen fliegenden Neustart durchführen zu müssen. Antriebe der i500-Serie können die Dynamik eines Lüfters nutzen, um Strom zu regenerieren und so bei einem kurzzeitigen Netzausfall die Kontrolle zu behalten.

Die Einrichtung erfolgt wie folgt:

1. Setzen Sie „Funktion aktivieren“ (0x2D66:001- **P721:001**) auf Aktiviert [1].
2. Da wir eine Überbrückung und eine automatische Wiederherstellung wünschen, wählen Sie den Anwendungsfall „Schnelle Netzwiederkehr, die Motordrehzahl steigt gleichmäßig auf den Drehzahlsollwert“ und setzen Sie die „Neustartschwelle“ (0x2D66:008 – **P721:008**) auf 0,0 Hz, um den Wiederanlaufschutz zu deaktivieren und den Antrieb automatisch neu starten zu lassen.
3. Die „Löschzeit“ (0x2D66:007 – **P721:007**) muss eingestellt werden, um die maximale Zeit festzulegen, für die die Überbrückung aufrechterhalten werden soll. Dieser Wert sollte auf einen angemessenen Wert für die Drehkraft des rotierenden Lüfters eingestellt werden. Je größer und schneller der Lüfter, desto länger kann dieser Wert eingestellt werden. Um die richtige Einstellung zu ermitteln, lassen Sie den Antrieb mit normaler Nenn Drehzahl laufen, deaktivieren Sie den Lüfter und messen Sie mit einer Stoppuhr die Zeit, die der Lüfter benötigt, um auf die minimale Drehzahl herunterzuregeln. Stellen Sie die „Clear Time“ (Löschzeit) auf diesen Wert ein.



Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\Zusatzfunktionen\Netztaufallerkennung Suche Parameter in Dialogen 0/0

Bei einem Netzausfall kann die Netzausfallregelung den Motor verzögern und die Rotationsenergie der Maschine nutzen, um den Zwischenkreis des Antriebs eine bestimmte Zeit zu versorgen/aufrecht zu erhalten. Dadurch kann der Antrieb während eines kurzzeitigen Netzausfalls weiter betriebsbereit werden. Sobald das Netz wiederhergestellt ist, wechselt der Antrieb in den Betriebszustand wie vor dem Netzausfall. Sinkt nach dem Netzausfall die Zwischenkreisspannung bis zur eingestellten Spannungsschwelle (0x2d66/2), löst die Netzausfallerkennung aus, falls sie aktiviert ist (0x2d66/1 = 1). Sobald die Netzausfallerkennung aktiv ist, wird der Zwischenkreis durch die kinetische Energie des verzögernden Motors regeneriert. Die Zwischenkreisspannung wird über den Schalterpunkt der Unterspannung (LU) gehalten, bis die Motordrehzahl auf null gesunken ist. Der gesamte Vorgang der Netzausfallerkennung wird vom Zwischenkreisspannungsregler kontrolliert. Ursache für eine schnelle Netzwiederkehr kann eine Kurzunterbrechung (z. B. bei Gewitter) durch den Energieversorger sein oder eine fehlerhafte Komponente in der Zuleitung (z. B. Schließringe). Die schnelle Netzwiederkehr löst einen Neustart des Reglers aus, wenn der Wiederanlaufschutz nicht aktiviert ist (0x2d66/8 = 0 oder Motordrehzahl > 0x2d66/8). Die Motordrehzahl steigt gleichmäßig bis zum Drehzahlsollwert.

Funktion freigeben Freigeben [1]

Die Wiederanlaufschwelle wird als Wiederanlaufschutz genutzt. Wenn bei Netzwiederkehr die Drehzahl unter der Wiederanlaufschwelle liegt, wird der Antrieb kontinuierlich verzögert, bis die Drehzahl null erreicht ist, wenn der Gleichspannungssollwert höher ist als die aktuelle Zwischenkreisspannung. Anschließend auf Wiederanlaufauslösung warten. beschleunigt kontrolliert, bis die Drehzahl über der Wiederanlaufschwelle liegt, wenn der Gleichspannungssollwert kleiner ist als die aktuelle Zwischenkreisspannung. Liegt nach Netzwiederkehr die Drehzahl über der Wiederanlaufschwelle, wechselt der Antrieb zu seinem Sollwert nSet_a.

Ist der Wiederanlaufschutz aktiv, ist ein Wiederanlauf des Antriebs durch folgenden Maßnahmen möglich: entweder Rücksetzung Störung auf High setzen oder zwischen Freigeben/Sperren oder Pub/Stop umschalten. Der Wiederanlaufschutz ist deaktiviert, wenn die Wiederanlaufschwelle auf 0,0 Hz gesetzt ist.

Neustart-Schwelle 0,0 Hz

Ist die Zwischenkreisspannung kleiner als die Aktivierungsschwelle, wird ein internes Zeitglied angesteuert. Nachdem die Auslösezeit abgelaufen ist, stoppt die Netzausfallregelung.

Abschaltzeit 20 ms

Anwendungsfall wählen

Nach dem Netzausfall sinkt die Motordrehzahl bis auf null.

schnelle Netzwiederkehr, die Motordrehzahl steigt kontinuierlich bis zum Drehzahlsollwert.

Eingang: Netzspannung verfügbar

Ausgang: Ausgangsfrequenz

f [Hz]

t

4. Stellen Sie den DC-Spannungssollwert (0x2D66:005 – P721:005) auf 95 % ein, damit der Antrieb versucht, 95 % der Nennspannung des DC-Busses zu halten.
5. Die Sollwertrampe (0x2D66:006 – P721:006) definiert die Geschwindigkeit, mit der der Antrieb versucht, die Busspannung wieder auf den Sollwert zu erhöhen. Dieser Wert sollte auf ein Zehntel der Löschzeit (0x2D66:007 – P721:007) eingestellt werden.
6. Stellen Sie den DC-Bus-Aktivierungspegel (0x2D66:002 – P721:002) auf 72 % für 120-V- und 230-V-Antriebe bzw. auf 82 % für 400/480-V- und 480-V/600-V-Antriebe ein.

Feinjustierung Netzausfallüberwachung

Für die Feinjustierung folgende Punkte mehrmals wiederholen:

Die kleinste Enddrehzahl muss erreicht werden, bevor der Regler die Ansprechschwelle für Unterspannung (LU) erreicht:

- Proportionale Verstärkung Drehzahlregler in 0x2d66/3 erhöhen.
- Nachstellzeit Drehzahlregler in 0x2d66/4 reduzieren.

Wenn OU während der Netzausfallüberwachung auftritt:

- Nachstellzeit Drehzahlregler in 0x2d66/4 erhöhen, bis kein OU mehr auftritt.
- Falls erforderlich, in 0x2d66/5 die Gleichspannungssollwert reduzieren, über den die Zwischenkreisspannung überwacht wird.

Die Erhöhung der Verzögerungszeit oder Reduzierung des Bremsmoments ist nur eingeschränkt möglich:

- Erhöhung der Sollwerttrampe in 0x2d66/6 reduziert die Anfangsverzögerung (Brems-) Drehmoment und erhöht gleichzeitig die Verzögerungszeit.

Rücksetzzeit U-Regler	<input type="text" value="20"/>	ms
Verstärkung U-Regler	<input type="text" value="0.01000"/>	Hz/V

12 Minimierung der Motorlast, Ruck und Überschwingen bei Lüfter mit hohem Trägheitsmoment

Ruck- und Drehzahlüberschreitungen können bei Lüftern mit hohem Trägheitsmoment durch den Einsatz von S-förmigen Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen minimiert werden. Dies verlängert jedoch die Gesamtbeschleunigungs-/Verzögerungszeiten des Antriebs. Um S-förmige Rampen zu verwenden, programmieren Sie einfach den „Glättungsfaktor“ (0x291E:001 – **P226:001**). 50 % ist ein guter Ausgangspunkt für die Glättung bei typischen Lüftern mit großem Trägheitsmoment.

Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\ Grundeinstellung\S-förmige Rampen

Die Standard Konfiguration für die Rampenzeit ist linear (Häufigste verwendete Kurvenart). Alternativ kann eine S-förmige Rampe ausgewählt werden. Diese wird bei Applikationen verwendet, welche ein weiches Anfahrverhalten benötigen. Es gilt zu beachten, dass die S-förmige Rampe eine Auswirkung auf die Gesamtzeit der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit hat (siehe dazu das Diagramm unten).

1 Maximalfrequenz	<input type="text" value="70.0"/>	Hz
2 Frequenz-Sollwert	<input type="text"/>	Hz
3 Glättungsfaktor	<input type="text" value="50.0"/>	%
4 Beschleunigungszeit_1	<input type="text" value="5.0"/>	s
5 Verzögerungszeit_1	<input type="text" value="5.0"/>	s

Frequenzausgang

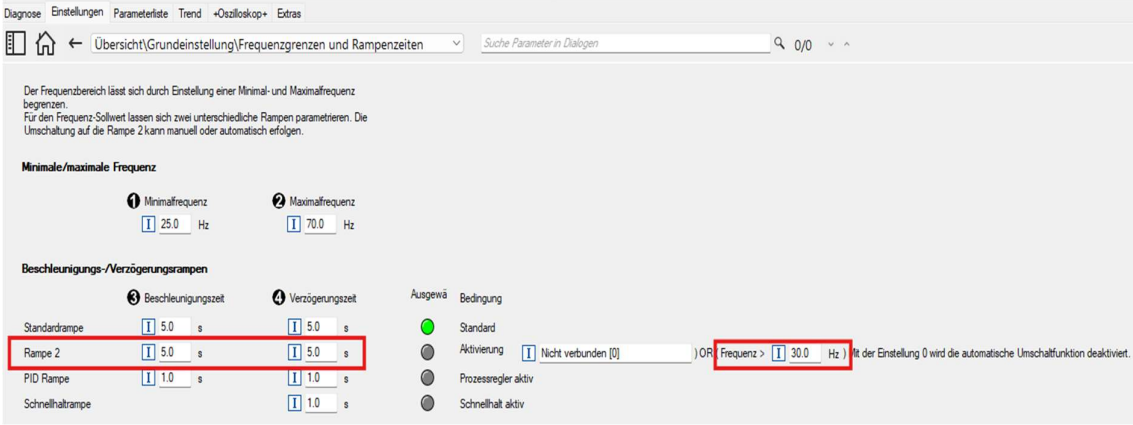
③ = 0%

③ = 50%

③ = 100%

Die Antriebe der i500-Serie verfügen zusätzlich über eine zweite Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe, die automatisch ausgelöst werden kann, wenn der Antrieb einen Frequenzschwellenwert überschreitet. Dies ist nützlich, um bei niedrigen Drehzahlen und hoher Trägheit schrittweise zu beschleunigen und gleichzeitig eine schnellere Reaktion bei oder nahe der Nenndrehzahl zu ermöglichen.

Um diese Option zu konfigurieren, programmieren Sie zunächst die zweite Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe in „Beschleunigungszeit 2“ (0x2919:000 – **P222:000**) und „Verzögerungszeit 2“ (0x291A:000 – **P223:000**). Programmieren Sie anschließend die Frequenz „Auto-change.thresh.ramp2“ (0x291B:000 – **P224:000**).



Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht(Grundeinstellung)Frequenzgrenzen und Rampenzeiten Suche Parameter in Dialogen 0/0

Der Frequenzbereich lässt sich durch Einstellung einer Minimal- und Maximalfrequenz begrenzen.
Für den Frequenz-Sollwert lassen sich zwei unterschiedliche Rampen parametrieren. Die Umschaltung auf die Rampe 2 kann manuell oder automatisch erfolgen.

Minimale/maximale Frequenz

1 Minimalfrequenz 2 Maximalfrequenz
 Hz Hz

Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen

3 Beschleunigungszeit 4 Verzögerungszeit

Ausgewählte Bedingung

Standard Aktivierung Nicht verbunden [0]) OR:)
 Mit der Einstellung 0 wird die automatische Umschaltfunktion deaktiviert.

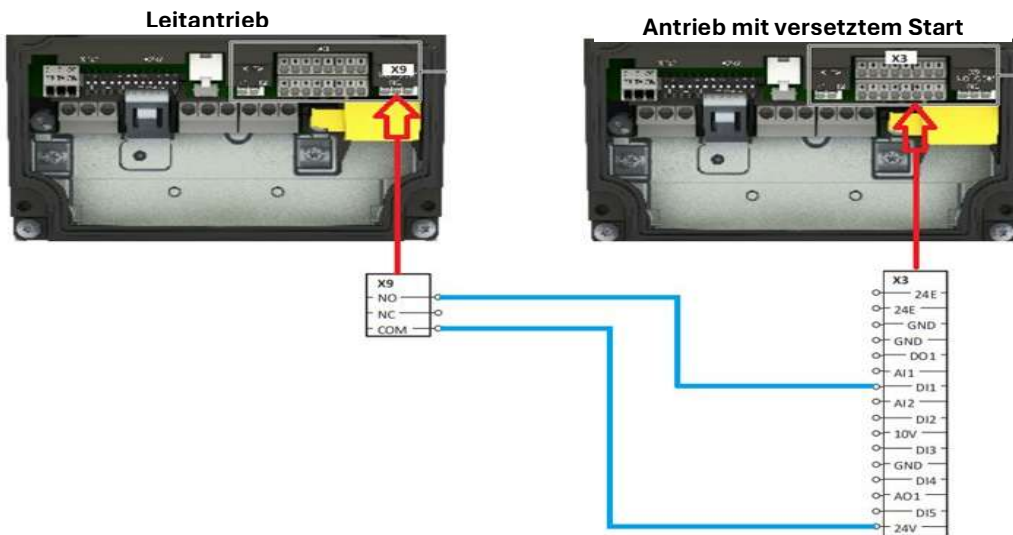
Prozessregler aktiv Schnellhalt aktiv

Standardrampe s s
 Rampe 2 s s
 PID Rampe s s
 Schnellhalt Rampe s s

13 Gestaffelter Start von Systemantrieben ohne SPS

Manchmal muss der Strombedarf des Versorgungsnetzes beim Systemstart gesenkt werden. Dies kann durch die Staffelung der Lüfterstarts in der Anwendung erreicht werden. Um dies ohne übergeordnete Steuerung zu erreichen, verwenden Sie den Relaisausgang eines Antriebs, um den Start des nächsten Antriebs auszulösen, indem Sie eine Einschaltverzögerung für das Relais programmieren.

Verdrahten Sie den Relaisausgang des führenden Antriebs so, dass er den als RUN-Befehl konfigurierten Eingang des folgenden Antriebs auslöst.



Diagnose Einstellungen Parameterliste Trend +Oszilloskop+ Extras

Übersicht\Flexible I/O-Konfiguration\Konfiguration digitale Ausgänge Suche Parameter in Dialogen

Der Anwender kann eine Bedingung zuordnen, um den Status der Digitalausgänge und des Relais zu steuern. Wenn die Bedingung TRUE ist, wird Digitalausgang gesetzt oder das Relais bestromt.

Außerdem kann jeder Ausgang individuell konfiguriert werden, so dass das Signal vom Antriebsregler logisch invertiert ist und dadurch der Antriebsregler entweder die Funktionalität Öffner (Standard) oder Schließer (invertiert) an jeden Digitalausgang oder Relais ausgeben kann.

Relais: In Betrieb [50] → [Relais-Symbol] → X9.COM

Digitalausgang 1: Haltebremse lösen [115] → X3.DO1

Funktion: Nicht aktiv [0] → [Hz-Symbol] → X3.DO1

Konfigurieren Sie anschließend den Relaisausgang so, dass er eingeschaltet wird, wenn der Antrieb läuft, indem Sie „Relais“ (0x2634:001 – **P420:001**) = Running [50] einstellen.

14 Bedieneinheiten mit Tastatur

Die Legende des Betriebsbildschirms der Antriebe der i500 Cabinet- und i500 Protec-Serie kann auf sechs beliebige ASCII-Zeichen geändert werden, um die Anzeige für die jeweilige Anwendung sinnvoll zu gestalten (z. B. „°F“, „°C“, „ft/sec“ usw.). Befindet sich der Antrieb im PID-Modus, stellen Sie die Legende unter „Benutzereinheit PID-Regelung“ (0x2865:002 – **P709:002**) ein.



Wenn sich der Antrieb im Geschwindigkeitsmodus befindet, legen Sie die Legende in „Benutzereinheit MS Geschwindigkeitsmodus“ (0x2865:001 – **P709:001**) fest.

Adresse	Anzeigecodestelle	Bezeichnung	Wert	Einheit
0x2865:001	P709:001	Einstellung Keypadanzeige: User-Einheit-MS vel...	?	
0x2865:002	P709:002	Einstellung Keypadanzeige: User-Einheit PID co...	Deg C	
0x4006:001	P710:001	Lastverlusterkennung: Schwelle	0.0	%
0x4006:002	P710:002	Lastverlusterkennung: Verzögerungszeit	0.0	s
0x4006:003	P710:003	Lastverlusterkennung: Fehlerreaktion	Keine Reaktion [0]	
0x2C49:001	P711:001	Positionszähler: Signalquelle	Gespert [0]	

Programmieren Sie außerdem im Geschwindigkeitsmodus einen Multiplikator mit „Skalierung der Geschwindigkeitsanzeige“ (0x4002:000 – **P702:000**), um Hz in die gewünschten Einheiten umzuwandeln (d. h. wenn 50 Hz 750 cm/sec entsprechen, geben Sie einen Wert von 15,0 ein).

Adresse	Anzeigecodestelle	Bezeichnung	Wert	Einheit
0x2022:014	P700:014	Gerätebefehle: Parametersatz 4 speichern	?	
0x2022:015	P700:015	Gerätebefehle: Logbuch löschen	Aus / Fertig [0]	
0x2862:000	P701:000	Keypad-Sollwertschrittweite	1	
0x4002:000	P702:000	Skalierung Drehzahlanzeige	15.00	
0x2864:000	P703:000	Keypad-Betriebsanzeige	0	
0x2884:001	P704:001	DC-Bremung: Strom	0.0	%

15 i550 motec Rückspeisung

Die Antriebe der i-series motec bis 45 kW verfügen über ein vollständig rückspeisefähiges Frontend. Dies ermöglicht die Energierückgewinnung in Kombination mit PM-Motoren in Lüfteranwendungen, die über längere Zeiträume dem „Windmühlen“-Effekt ausgesetzt sind. Ein Beispiel für eine solche Anwendung ist ein landwirtschaftlicher Stall in Niedersachsen.

PM-Motoren werden in den Stalllüftern eingesetzt, um die Energieeffizienz zu steigern. Morgens sind die Stalltüre geöffnet, da starker Wind und kühle Temperaturen den Einsatz der Lüfter nicht erfordern. Die installierten Lüfter drehen sich in dieser Zeit alle im Windmühlenbetrieb, sodass der i-series motec Energie ins Netz zurückspeisen und für andere Geräte nutzen kann. Nachmittags sind die Tore aufgrund steigender Temperaturen geschlossen, und die Lüfter werden zur Kühlung eingesetzt.

16 BACnet & Firemode

BACnet OEM Angebot

Lenze bietet eine Variante des i510-Schaltschrankfrequenzumrichters mit BACnet MSTP (das Geräteprofil entspricht dem eines BACnet® Application Specific Controllers (B-ASC)) für OEMs in der Großserienfertigung an, die derzeit nicht im Handel erhältlich sind. Sprechen Sie mit Ihrem Lenze-Vertriebsingenieur vor Ort, um Ihre Möglichkeiten zu besprechen.

Brandschutz-Override / Fire Mode

Gebäudeautomationssysteme können eine Brandschutz-Override-Funktion verwenden. Bei Auslösung ignoriert der Antrieb alle Fehler und versucht weiterzulaufen, bis Antrieb und/oder Motor zerstört sind. Diese Funktion wird im Brandfall genutzt, um ein Treppenhaus unter Druck zu setzen und den Rauch so lange wie möglich fernzuhalten. So haben Menschen die längstmögliche Chance, aus einem brennenden Gebäude zu entkommen oder gerettet zu werden. Lenze entwickelt diese Funktion für die Antriebe der i-Serie und wird sie 2026 mit einem Firmware-Update veröffentlichen.

17 Haftungsausschluss

Dieser Leitfaden dient nur zu Informationszwecken. Obwohl wir alle Anstrengungen unternommen haben, um die Richtigkeit der Informationen zu gewährleisten, können wir nicht garantieren, dass sie frei von Fehlern oder Auslassungen sind. Die Benutzer sind angehalten, alle Informationen zu überprüfen, bevor sie sich auf sie verlassen. Wir übernehmen keine Haftung für Verluste oder Schäden, die durch das Vertrauen auf diesen Leitfaden entstehen.