

8400

Technologieapplikation "Winder Tension-controlled"
für 8400 TopLine C -----



Softwarehandbuch

DE



1	Über diese Dokumentation	3
1.1	Dokumenthistorie	4
1.2	Verwendete Konventionen	4
1.3	Verwendete Begriffe	5
1.4	Definition der verwendeten Hinweise	6
2	Eigenschaften der Technologieapplikation (TA)	7
2.1	Regelverfahren für Wickelprozesse	7
2.1.1	Vergleich der Funktionsprinzipien	7
2.1.2	Funktionsübersichten	9
2.2	Anwendungsbereiche	9
2.3	Systemvoraussetzungen	10
2.4	Parametrierung in der FB-Editor-Ansicht	10
2.5	Vorbelegung der Anwender-Schnittstelle	11
3	Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation	12
3.1	Voraussetzungen	12
3.2	Schritt 1: Technologieapplikation "Winder Tension-Controlled" laden	13
3.3	Schritt 2 (optional): Steuerung über die Feldbusschnittstelle (MCI) einrichten	14
3.3.1	Vorbelegung der Prozessdaten-Eingangsworte	15
3.3.2	Vorbelegung der Prozessdaten-Ausgangsworte	16
3.4	Schritt 3: Inbetriebnahme-Parameter einstellen	17
3.4.1	Wickelrichtung (Auf- oder Abwickler)	17
3.4.2	Materialführung (von oben oder unten wickeln)	18
3.4.3	Bezugsgrößen festlegen	18
3.5	Schritt 4: Parametersatz zum Inverter übertragen	24
3.6	Schritt 5: Inverter freigeben	24
3.7	Schritt 6: Parametrierung überprüfen	25
3.7.1	Wickelrichtung prüfen	25
3.7.2	Drehzahlvorsteuerung prüfen	25
3.8	Schritt 7 (optional): Störgrößenkompensation einstellen	26
3.8.1	Beschleunigungskompensation einstellen	26
3.9	Schritt 8 (optional): Regelungsparameter optimieren	29
3.9.1	Drehzahlregelung optimieren	29
3.9.2	Tänzerlageregelung optimieren	29
3.10	Schritt 9 (optional): Bahnrißüberwachung aktivieren	30
4	Funktionen der Technologieapplikation im Detail	31
4.1	Signalfluss der Technologieapplikation	31
4.2	Funktionen für den Wickelbetrieb	32
4.2.1	Drehzahlvorsteuerung	32
4.2.2	Materialführung	32
4.2.3	Tipp-Betrieb	32
4.2.4	Drehzahlklammerung	33
4.2.5	Durchmesserberechnung	34
4.2.6	Zugkraftsteuerung und Wickelcharakteristik	34
4.2.7	PI-Regler für die Zugkraftreglung	35
4.3	Funktionen für die Störgrößenkompensation	36
4.3.1	Beschleunigungskompensation	36
4.3.2	Reibungskompensation	37
4.4	Adaption Drehzahlregler-Verstärkung	38
	Ihre Meinung ist uns wichtig	39

1 Über diese Dokumentation

In dieser Dokumentation wird die Software-basierte Lösung einer Aufgabenstellung beschrieben. Die Übertragbarkeit der beschriebenen Lösung auf den jeweiligen Anwendungsfall muss vom Anwender geprüft werden. Gegebenenfalls sind vom Anwender Anpassungen an der Lösung durchzuführen. So sind physikalische Aspekte wie z. B. die Antriebsauslegung nicht Bestandteil dieser Dokumentation.



Gefahr!

Vom Inverter gehen Gefahren aus, die den Tod oder schwere Verletzungen von Personen zur Folge haben können.

Zum Schutz vor diesen Gefahren müssen vor dem Einschalten des Inverters die Sicherheitshinweise beachtet werden.

Bitte lesen Sie die Sicherheitshinweise in der **Montageanleitung Inverter Drives 8400** und im **Gerätehandbuch Inverter Drives 8400**. Beide Anleitungen sind im Lieferumfang des Inverters enthalten.

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an alle Personen, die ...

- die Technologieapplikation "Winder Tension-Controlled" für das Inverter Drive 8400 TopLine verwenden möchten und ...
- die vertraut sind im Umgang mit dem Gerät und der »Engineer«-Software.

Informationen zur Gültigkeit

Die Informationen in dieser Dokumentation sind gültig für folgende Technologieapplikation:

Technologieapplikation	ab Version
Winder Tension-controlled	1.0

Screenshots/Anwendungsbeispiele

Alle Screenshots in dieser Dokumentation sind Anwendungsbeispiele. Je nach Softwarestand des Inverters und Version der installierten »Engineer«-Software können die Screenshots in dieser Dokumentation von der »Engineer«-Darstellung abweichen.



Tipp!

Informationen und Hilfsmittel rund um die Lenze-Produkte finden Sie im Internet:

<http://www.lenze.com> → Download

1.1 Dokumenthistorie

Version			Beschreibung
1.0	07/2017	TD29	Erstausgabe

1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung verschiedener Arten von Information:

Informationsart	Auszeichnung	Beispiele/Hinweise
Zahlenschreibweise		
Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet. Beispiel: 1234.56
Hexadezimalzahl	0x	Für Hexadezimalzahlen wird der Präfix "0x" verwendet. Beispiel: 0x60F4
Binärzahl	0b	Für Binärzahlen wird der Präfix "0b" verwendet. Beispiel: 0b00010111
Textauszeichnung		
Versionsinfo	Textfarbe blau	Alle Informationen, die nur für oder ab einem bestimmten Softwarestand des Inverters gelten, sind in dieser Dokumentation entsprechend gekennzeichnet. Beispiel: Diese Funktionserweiterung ist ab dem Softwarestand V3.0 verfügbar!
Programmname	» «	Die Lenze PC-Software »Engineer«...
Fensterbereich	kursiv	Das <i>Meldungsfenster...</i> / Das Dialogfeld <i>Optionen...</i>
Variablenbezeichner		Durch Setzen von <i>bEnable</i> auf TRUE...
Steuerelement	fett	Die Schaltfläche OK... / Der Befehl Kopieren... / Die Registerkarte Eigenschaften... / Das Eingabefeld Name...
Folge von Menübefehlen		Sind zum Ausführen einer Funktion mehrere Befehle nacheinander erforderlich, sind die einzelnen Befehle durch einen Pfeil voneinander getrennt: Wählen Sie den Befehl Datei→Öffnen , um...
Tastaturbefehl	<fett>	Mit <F1> rufen Sie die Online-Hilfe auf.
		Ist für einen Befehl eine Tastenkombination erforderlich, ist zwischen den Tastenbezeichnern ein "+" gesetzt: Mit <Shift>+<ESC>...
Hyperlink	<u>unterstrichen</u>	Optisch hervorgehobener Verweis auf ein anderes Thema. Wird in dieser Online-Dokumentation per Mausklick aktiviert.
Symbole		
Seitenverweis	 4	Optisch hervorgehobener Verweis auf eine andere Seite. Wird in dieser Online-Dokumentation per Mausklick aktiviert.
Schrittweise Anleitung		Schrittweise Anleitungen sind durch ein Piktogramm gekennzeichnet.

Über diese Dokumentation

Verwendete Begriffe

1.3 Verwendete Begriffe

Begriff	Bedeutung
Engineering Tools	Software-Lösungen für einfaches Engineering in allen Phasen
	 »EASY Navigator« – Sorgt für Orientierung • Alle praktischen Lenze Engineering-Tools auf einen Blick • Tools schnell auswählbar • Die Übersichtlichkeit vereinfacht den Engineering-Prozess von Anfang an
	 »EASY Starter« – Einfaches Tool für Service-Techniker • Speziell ausgelegt für die Inbetriebnahme und Wartung von Lenze-Geräten • Grafische Oberfläche mit wenigen Buttons • Einfache Online-Diagnose, Parametrierung und Inbetriebnahme • Keine Gefahr einer versehentlichen Applikationsänderung • Laden von fertigen Applikationen aufs Gerät
	 »Engineer« – Geräteübergreifendes Engineering • Für alle Produkte in unserem L-force Portfolio • Praxisorientierte Bedienoberfläche • Einfache Handhabung durch grafische Oberflächen • In allen Projektphasen anwendbar (Projektierung, Inbetriebnahme, Produktion) • Parametrieren und Konfigurieren
Codestelle	Parameter, mit dem Sie den Inverter parametrieren oder überwachen können. Der Begriff wird im allgemeinen Sprachgebrauch auch als "Index" bezeichnet.
Subcodestelle	Enthält eine Codestelle mehrere Parameter, so sind diese in sogenannten "Subcodestellen" abgelegt. In der Dokumentation wird als Trennzeichen zwischen der Angabe der Codestelle und der Subcodestelle der Schrägstrich "/" verwendet (z. B. "C00118/3"). Der Begriff wird im allgemeinen Sprachgebrauch auch als "Subindex" bezeichnet.
Lenze-Einstellung	Damit sind Einstellungen gemeint, mit denen das Gerät ab Werk vorkonfiguriert ist.
FB-Editor	Abkürzung für Funktionsbausteineditor. Grafisches Verschaltungswerkzeug, das im »Engineer« für FB-Verschaltungen auf der Registerkarte FB-Editor zur Verfügung steht.
Funktionsbaustein	Allgemeine Bezeichnung eines Funktionsblocks zur freien Verschaltung im FB-Editor. Ein Funktionsbaustein (kurz: "FB") kann mit einer integrierten Schaltung verglichen werden, die eine bestimmte Steuerungslogik enthält und bei der Ausführung einen oder mehrere Werte liefert. Beispiel: "L_Arithmetik_1" (FB für Arithmetik-Operationen) Viele Funktionsbausteine sind mehrfach vorhanden (z. B. L_And_1, L_And_2 und L_And_3).
Systembaustein	Systembausteine stellen im FB-Editor des »Engineer« Schnittstellen zu Grundfunktionen, zu "Freien Codestellen" und zur Hardware des Inverters zur Verfügung (z. B. zu den Digitaleingängen). Jeder Systembaustein ist nur einmal vorhanden.
Portbaustein	Baustein zur Realisierung des Prozessdatentransfers über einen Feldbus
LP	Abkürzung für Lenze Portbaustein Beispiel: "LP_CanIn1" (Portbaustein CAN1)
LS	Abkürzung für Lenze Systembaustein Beispiel: "LS_DigitalInput" (Systembaustein für digitale Eingangssignale)
MCI	Abkürzung für Motionbus Communication Interface (Feldbus-Schnittstelle) Die Inverter Drives 8400 erhalten durch die Aufnahme steckbarer Kommunikationsmodule die Möglichkeit, sich am Datentransfer eines vorhandenen Feldbussystems beteiligen zu können.
Technologieapplikation	Eine Technologieapplikation ist eine mit den Erfahrungen und dem Know-How von Lenze ausgestattete Antriebslösung, in der zu einem Signalfluss verschaltete Funktionsbausteine die Grundlage zur Realisierung typischer Antriebsaufgaben bilden.
USB-Diagnoseadapter	Der USB-Diagnoseadapter ermöglicht die Bedienung, Parametrierung und Diagnose des Inverters. Über ihn erfolgt der Datenaustausch zwischen PC (USB-Anschluss) und Inverter (frontseitige Diagnoseschnittstelle). Bestellbezeichnung: E94AZCUS

Über diese Dokumentation

Definition der verwendeten Hinweise

1.4 Definition der verwendeten Hinweise

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Signalwörter und Symbole verwendet:

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:



Piktogramm und Signalwort!

(kennzeichnen die Art und die Schwere der Gefahr)

Hinweistext

(beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise, wie sie vermieden werden kann)

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
	Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch eine allgemeine Gefahrenquelle Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
	Stop!	Gefahr von Sachschäden Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.

Anwendungshinweise

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Hinweis!	Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion
	Tipp!	Nützlicher Tipp für die einfache Handhabung

2 Eigenschaften der Technologieapplikation (TA)

Mit der Technologieapplikation "Winder Tension-controlled" kann ein zugkraftgesteuerter oder zugkraft geregelter Wickelantrieb auf einem Inverter Drive 8400 TopLine ab V14.00 umgesetzt werden.

2.1 Regelverfahren für Wickelprozesse

Für Wickelprozesse können folgende Technologieapplikationen (TA) von Lenze eingesetzt werden:

TA "Winder Dancer-controlled"

Bei der **Tänzerlageregelung** wird der Antrieb in Drehzahlregelung betrieben. Zur Vorsteuerung dient das Liniengeschwindigkeitssignal multipliziert mit dem Kehrwert des Durchmessers. Die Tänzerposition wird erfasst und mit der Sollposition verglichen. Bei einer Abweichung sorgt der Tänzerlageregler für eine Korrektur des Drehzahlsollwertes.

TA "Winder Tension-controlled"

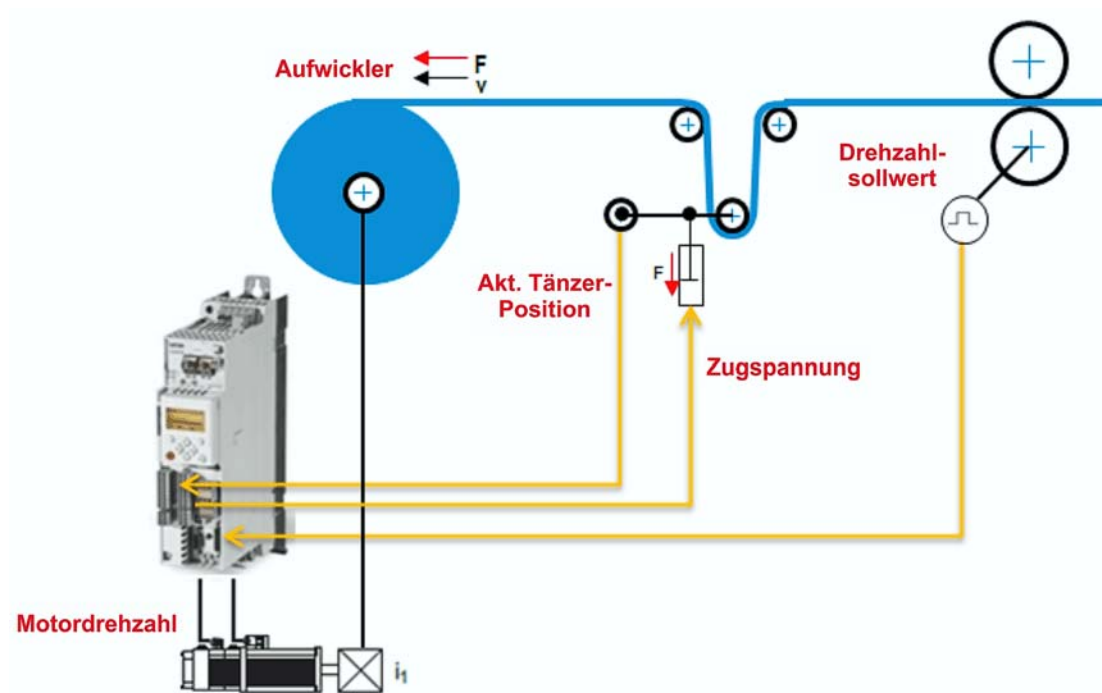
Bei der **Zugkraftsteuerung/-regelung** wird das Drehmoment des Antriebes direkt gestellt. Eine überlagerte Drehzahlregelung greift nur im Falle eines Bahnrisse, um die Drehzahl des Antriebs zu begrenzen. Damit im Normalbetrieb das Solldrehmoment durch die Drehzahlklammerung nicht beeinflusst wird, muss zum Drehzahlsollwert, der aus der aktuellen Liniengeschwindigkeit und dem aktuellen Durchmesser berechnet wird, ein Geschwindigkeits-Offset addiert werden. Der Drehmomentsollwert setzt sich zusammen aus dem Zugkraftsollwert multipliziert mit dem aktuellen Radius, dem Korrektursignal zur Kompensation der mechanischen Reibung und dem Korrektursignal zur Kompensation des Beschleunigungsmoments.

2.1.1 Vergleich der Funktionsprinzipien

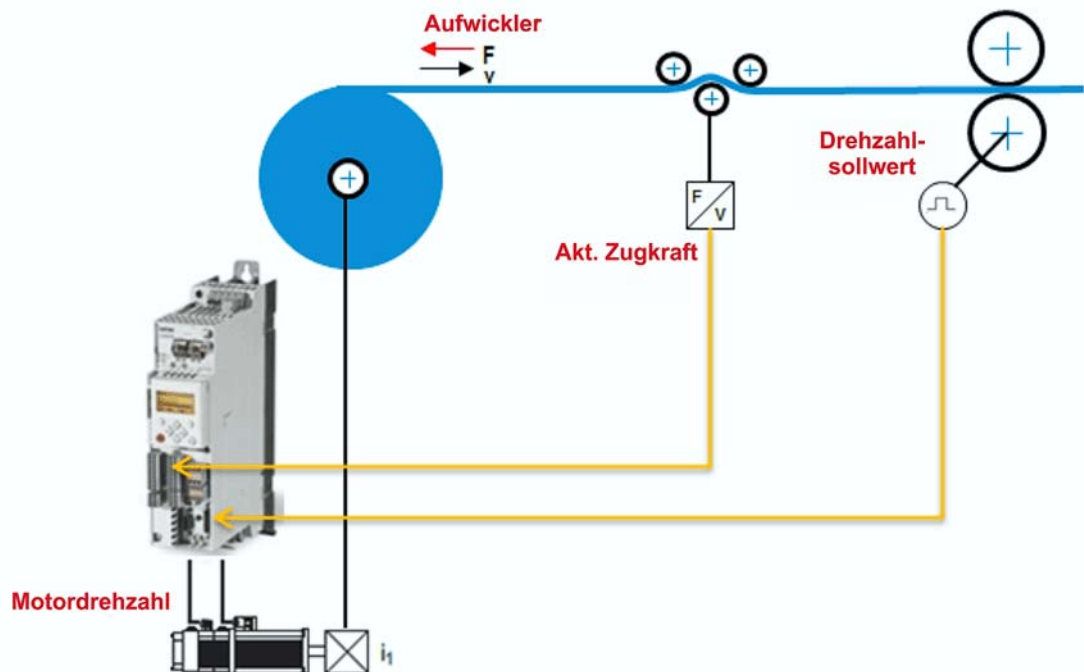
Winder Dancer-controlled -> Tänzerlageregelung	Winder Tension-controlled -> Zugkraftsteuerung/-regelung
• Die Bahnzugkraft wird durch die Tänzermechanik bestimmt	• Abhängig vom Zugkraftsollwert und dem aktuellen Durchmesser des Wickelguts, bestimmt das Antriebsdrehmoment direkt die Zugkraft am Wickelgut.
• Der Antrieb wird in Drehzahlregelung betrieben.	• Der Antrieb wird als Drehmomentsteller betrieben.
• Zur Vorsteuerung dient das Liniengeschwindigkeitssignal multipliziert mit dem Kehrwert des Wickelgut-Durchmessers. • Die Tänzerposition wird erfasst und mit der Sollposition verglichen; bei einer Abweichung korrigiert der Tänzerlageregler den Drehzahlsollwert. • Ein Beschleunigungsdrehmoment kann kompensiert werden. • Ein Tänzerstellglied kann optional aus dem Inverter angesteuert werden, um z. B. eine Zugkraftreduzierung mit zunehmendem Durchmesser zu realisieren	• Das Liniengeschwindigkeitssignal multipliziert mit dem Kehrwert des Wickeldurchmessers + Offset dient als Drehzahlklammergrenze. • Bei optional vorhandener Zugkrafterfassung können Abweichungen mit einem Prozessregler (closed loop) ausgeglichen werden • Ein Beschleunigungsdrehmoment und die Reibverluste können kompensiert werden.
• Der Durchmesser wird im Inverter berechnet. • Die Steuerung und die Sollwertvorgabe übernimmt wahlweise ... • ein HMI • die digitalen und analogen Schnittstellen des Inverters • eine übergeordnete Steuerung über ein Bussystem	

Eigenschaften der Technologieapplikation (TA)

Regelverfahren für Wickelprozesse



[2-1] Funktionsprinzip einer Tänzerlageregelung (TA "Winder Dancer-Controlled")



[2-2] Funktionsprinzip einer Zugkraftsteuerung/-regelung (TA "Winder Tension-Controlled")

Eigenschaften der Technologieapplikation (TA)

Anwendungsbereiche

2.1.2 Funktionsübersichten

Winder Dancer-controlled -> Tänzerlageregelung	Winder Tension-controlled -> Zugkraftregelung/-steuerung
• Tipp-Betrieb mit Rampengenerator • Durchmesserberechnung aus Liniengeschwindigkeit und Wickeldrehzahl • Durchmesserwert halten/setzen • Bahnrißüberwachung über Durchmesserrechner • Wickeln von oben/unten • Automatische Erkennung der Wickelrichtung (Auf-/Abwickeln) anhand des Vorzeichens der Liniengeschwindigkeit	
• Wenn das Tänzerstellglied aus dem Inverter angesteuert wird: Zugkraftreduzierung über Kennlinienfunktion für Aufwickler (Wickelcharakteristik)	• Zugkraftreduzierung über Kennlinienfunktion für Aufwickler (Wickelcharakteristik)
• Beschleunigungskompensation	• Beschleunigungskompensation • Reibungskompensation • Rampengenerator für Zugkraftsollwert • Drehzahlklammerung über Liniengeschwindigkeit plus Offset, 1/d-bewertet
• PI-Regler Tänzerlageregelung mit diversen Adaptiermöglichkeiten • Teach-In-Funktion für die Tänzerendlagen • Berücksichtigung der Tänzerbewegung bei der Durchmesserberechnung	• PI-Regler Zugkraftregelung mit diversen Adaptiermöglichkeiten
• Adaptierung der Drehzahlregler-Verstärkung in Abhängigkeit des aktuellen Massenträgheitsmomentes	



Im Folgenden ist die Technologieapplikation "Winder Tension-Controlled" beschrieben. Eine Beschreibung der TA "Winder Dancer-Controlled" finden Sie im separaten Softwarehandbuch der TA.

2.2 Anwendungsbereiche

- Auf- und Abwickeln von Materialbahnen in der Oberflächenveredelung
 - Wickelanlagen in der Textilindustrie
 - Abwickler in Verpackungsmaschinen
 - Auf-/ Abwickler von Rundmaterialien (Fäden, Drähte, Leitungen, Schläuche,...)
- ... und vieles mehr.

2.3 Systemvoraussetzungen

Software

Produkt	Bestellbezeichnung	ab Version
»Engineer«	ESPEV-EHNNN	2.22.1.0

Hardware

Produkt	Bestellbezeichnung	ab Hardwarestand	ab Softwarestand
Inverter Drive 8400 TopLine	E84AVTCxxxxx	VD	14.00

2.4 Parametrierung in der FB-Editor-Ansicht

Applikationsspezifische Parameter geben Sie direkt im Funktionsbaustein-Editor (FB-Editor) ein. Damit ist der Signalfluss verfolgbar und das Zusammenspiel der Bausteine wird deutlich.

Weiterhin können Sie mit dem FB-Editor die I/O-Verschaltung konfigurieren und die auf dem Gerät laufenden Applikation z. B. für Diagnosezwecke überwachen.

- Den Parametrierdialog oder die Parameterliste zum Baustein öffnen Sie ...
 - über das Symbol  im Bausteinkopf,
 - per Doppelklick auf den Baustein oder
 - über den Befehl **Parameter...** im *Kontextmenü* zum Baustein.
- Für Übersichtlichkeit im FB-Editor sorgen farbliche Kennzeichnungen und Kommentare .
 - Die türkis hinterlegten Bereiche stellen die sogenannte "Anwender-Schnittstelle" dar. Hier lässt sich bei Bedarf die Vorbelegung der I/O-Klemmen anpassen und eine Steuerung über die Feldbus-Schnittstelle (MCI) einrichten.
 - In den gelb hinterlegten Bereichen sind typischerweise anwendungsspezifische Einstellungen erforderlich.



Referenzhandbuch / Online-Hilfe zum Inverter Drive 8400

Im Kapitel "Arbeiten mit dem FB-Editor" finden Sie ausführliche Informationen zum Umgang mit dem FB-Editor.

Eigenschaften der Technologieapplikation (TA)

Vorbelegung der Anwender-Schnittstelle

2.5 Vorbelegung der Anwender-Schnittstelle

Klemme	Funktion		
Digitale Eingangsklemmen			
X5/RFR	Reglerfreigabe		
	RFR	Funktion	
	LOW	Antrieb sperren	
	HIGH	Antrieb freigeben	
X5/DI1	- (reserviert für HTL-Geber)		
X5/DI2	- (reserviert für HTL-Geber)		
X5/DI3	Wickler freigeben (Liniengeschwindigkeit folgen)		
	DI3	Funktion	
	LOW	Wickler sperren	
	HIGH	Wickler freigeben	
X5/DI4	Tänzerregelung freigeben		
	DI3	Funktion	
	LOW	Tänzerregelung sperren	
	HIGH	Tänzerregelung freigeben	
X5/DI5 X5/DI6	Auswahl eines Festsollwertes für Tipp-Betrieb; bei Aktivierung wird eine zusätzliche Hochlaufzeit aktiviert; manuelles Tippen positiv		
	DI5	DI6	Funktion
	LOW	LOW	Folgen der Liniengeschwindigkeit
	HIGH	LOW	Auswahl Festsollwert 1 = C00039/1 = 10 % • "Positives Tippen"
	LOW	HIGH	Auswahl Festsollwert 2 = C00039/2 = -10 % • "Negatives Tippen"
	HIGH	HIGH	Auswahl Festsollwert 3 = C00039/3 = 0 %
X5/DI7	HIGH = Fehler zurücksetzen		
Analoge Eingangsklemmen			
X3/A1U	Liniengeschwindigkeit • Normierung: 10 V = 100 % Bezugsliniengeschwindigkeit (C0471/3)		
X3/A2U	Tänzerposition-Istwert • Normierung: 10 V = 100 % Bezugskraft)		
Digitale Ausgangsklemmen			
X4/DO1	HIGH = Status "Antrieb ist bereit"		
X4/DO2	nicht belegt, frei verwendbar		
X4/DO3	nicht belegt, frei verwendbar		
X107/BD1, BD2	Ansteuerung einer Haltebremse von der Grundfunktion "Haltebremsensteuerung"		
X101/COM, NO	Relais-Kontakt geschlossen = Status "Es steht ein Fehler an"		
Analoge Ausgangsklemmen			
X3/O1U	Drehzahl-Istwert • Normierung: 10 V = 100 % Bezugsdrehzahl (C00011)		
X3/O2U	Drehmoment-Istwert • Normierung: 10 V = 100 % Maximalmoment (C00057)		

3 Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

3.1 Voraussetzungen

Für die Durchführung der nachfolgend beschriebenen Kurzinbetriebnahme wird die Einstellung der wesentlichen Parameter (Motor, Rückführsystem usw.) vorausgesetzt.

Mit dem sogenannten "Inbetriebnahmeassistent 8400" ist eine geführte Inbetriebnahme des Inverter Drive 8400 auf Basis der Lenze-Parameter-Einstellung möglich.

Prinzipielle Vorgehensweise:

1. Vor dem Einschalten: Sicherstellen, dass der Inverter gesperrt ist (Digitale Eingangsklemme X5/RFR offen).
2. Spannungsversorgung des Inverters einschalten.
Für die Parametrierung und Diagnose des Inverters ohne Motorbetrieb reicht eine externe 24-V-Versorgung durch ein sicher getrenntes Netzteil (SELV/PELV) aus.
3. Kommunikationsverbindung zwischen Inverter und Engineering-PC herstellen, z. B. über USB-Diagnoseadapter (E94AZCUS):
 - USB-Diagnoseadapter an die Diagnoseschnittstelle X6 anschliessen.
 - USB-Diagnoseadapter mit dem PC über einen freien USB-Port verbinden.
4. »Engineer« auf dem Engineering-PC starten, z. B. über das Windows-Startmenü:
Start → Alle Programme → Lenze → Engineering → L-force Engineer...
Nach dem Programmstart ist zunächst kein Projekt geladen und der sogenannte *Start-Assistent* wird angezeigt.



»Engineer« Online-Hilfe

Hier finden Sie ausführliche Informationen zu den Optionen des Start-Assistenten sowie zum allgemeinen Umgang mit dem »Engineer«.

5. Ein neues Projekt anlegen oder ein bereits vorhandenes Projekt öffnen.
6. In der *Projektsicht* den Inverter 8400 auswählen.
7. Auf das Symbol  klicken, um online zu gehen.
Nach erfolgreicher Verbindung mit dem Inverter wird in der *Statuszeile*  **ONLINE** angezeigt.
8. Auf das Symbol  klicken, um den "Inbetriebnahmeassistent 8400" zu starten.
 - Der Inbetriebnahmeassistent führt Sie nun Schritt für Schritt durch die Einstellung der wesentlichen Parameter für eine schnelle Inbetriebnahme.
 - Die Schaltfläche **Weiter** ist erst aktivierbar, nachdem alle Parametereinstellungen im Gerät über die Schaltfläche **Lenze-Einstellung laden** zurückgesetzt wurden.
 - Führen Sie den Inbetriebnahmeassistent bis zum Ende aus.
 - Den Schritt "Steuermodus" können Sie durch Betätigen der Schaltfläche **Weiter** überspringen (nur relevant für Technologieapplikation "Stellantrieb - Drehzahl").

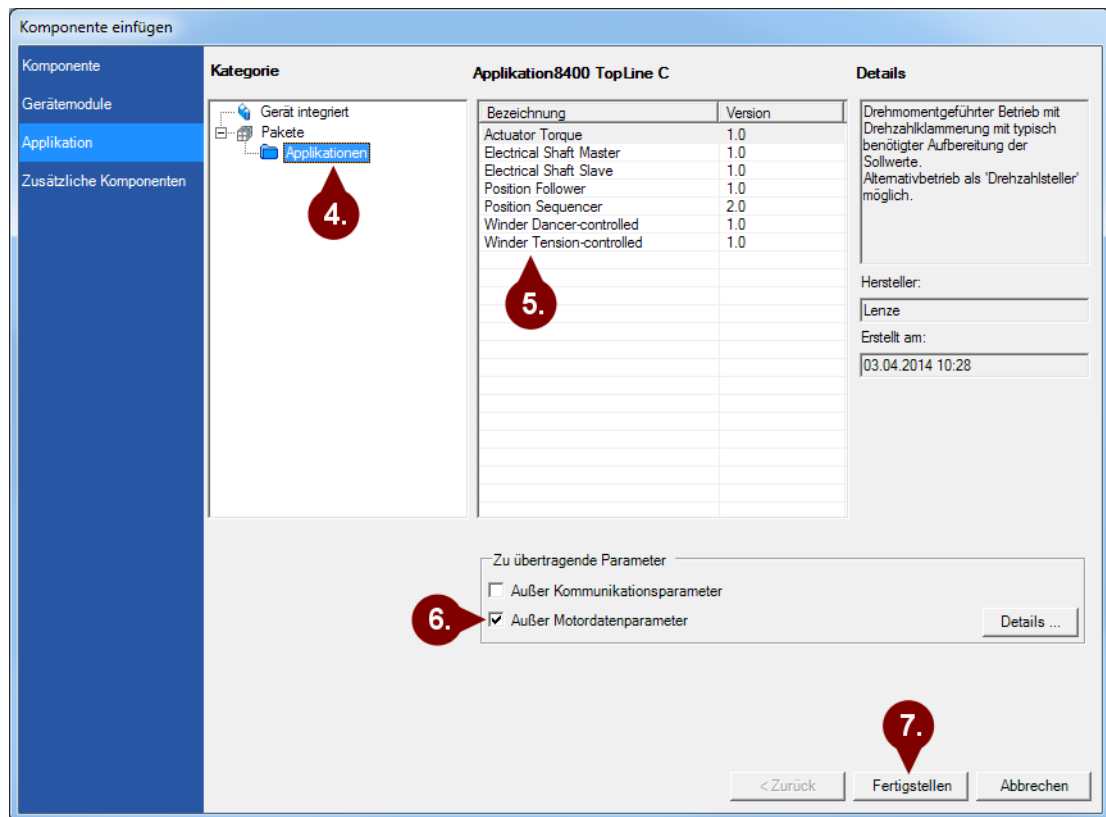
Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 1: Technologieapplikation "Winder Tension-Controlled" laden

3.2 Schritt 1: Technologieapplikation "Winder Tension-Controlled" laden

In der Lenze-Einstellung verwendet der Inverter die im Gerät integrierte Technologieapplikation "Stellantrieb-Drehzahl". Führen Sie folgende Schritte aus, um stattdessen die Technologieapplikation "Winder Tension-Controlled" zu verwenden:

1. In der *Projektsicht* den Inverter auswählen.
2. Sofern noch eine Online-Verbindung zum Inverter besteht, auf das Symbol  klicken, um offline zu gehen.
Die Auswahl der Applikation ist nur offline möglich.
3. Auf das Symbol  klicken, um eine andere Applikation auszuwählen.
Das Dialogfeld *Applikation einfügen* wird angezeigt:



4. Im linken Feld die Kategorie **Pakete** → **Applikationen** auswählen.
5. Im rechten Feld die Applikation "**Winder Tension-controlled**" auswählen.
6. Die Option **Außer Motordatenparameter** aktivieren, damit die zuvor vorgenommenen Einstellungen der Motordatenparameter nicht überschrieben werden.
7. Die Schaltfläche **Fertigstellen** betätigen, um das Dialogfeld wieder zu schließen und die ausgewählte Applikation in das »Engineer«-Projekt zu laden.
8. Die Nachfrage, ob die aktuelle Applikation durch die neue Applikation ersetzt werden soll, mit **Ja** bestätigen.

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

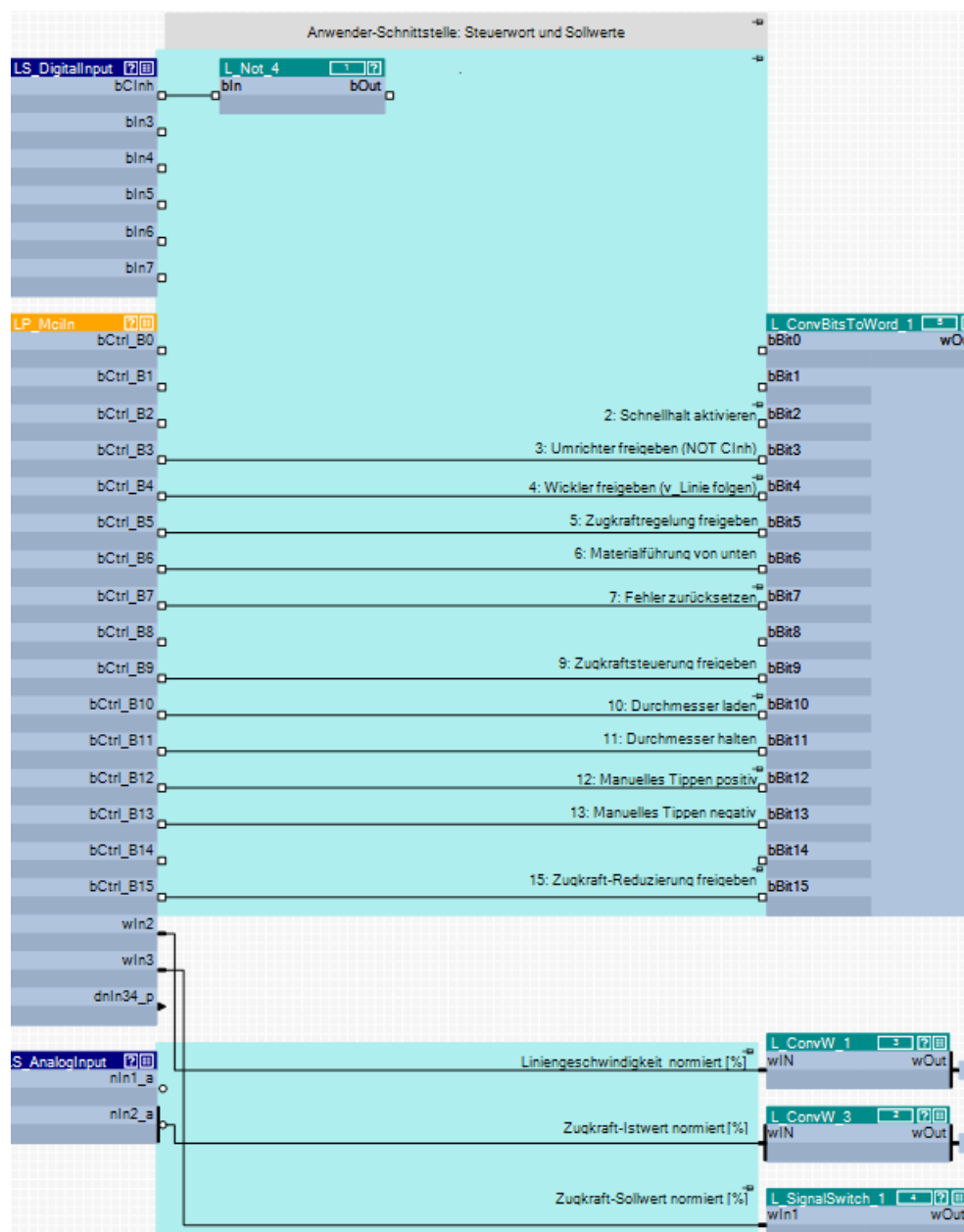
Schritt 2 (optional): Steuerung über die Feldbusschnittstelle (MCI) einrichten

3.3 Schritt 2 (optional): Steuerung über die Feldbusschnittstelle (MCI) einrichten

Die Lenze-Voreinstellung sieht vor, dass die Applikation über die digitalen Eingangsklemmen gesteuert wird und Sollwerte über die analogen Eingangsklemmen vorgegeben werden. Wenn das so gewünscht ist, weiter in Schritt 3.

Soll anstelle der Klemmen die Feldbus-Schnittstelle (MCI) verwendet werden, ist im FB-Editor die Anwender-Schnittstelle (türkis hinterlegter Bereich) für das Applikationssteuerwort und die Sollwerte entsprechend anzupassen.

- Die Zuordnung der Ausgänge (links) zu den Eingängen (rechts) ist beliebig veränderbar.
- Die Eingänge (rechts) sind fest mit Funktionen der Applikation verknüpft.



[3-1] Beispiel einer Verschaltung

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 2 (optional): Steuerung über die Feldbusschnittstelle (MCI) einrichten

3.3.1 Vorbelegung der Prozessdaten-Eingangsworte

Gemäß der Beispielschaltung (siehe Abbildung [\[3-1\]](#)) sind die Prozessdaten-Eingangsworte wie folgt belegt:

Eingangswort	Zuordnung
Wort 1	Steuerwort (Bit-Belegung siehe folgende Tabelle)
Wort 2	Liniengeschwindigkeit • Normierung: 16384 $\equiv$ 100 % Bezugsdrehzahl C00011
Wort 3	Zugkraft-Sollwert • Normierung: 16384 $\equiv$ 100 % Zugkraft
Wort 4 ... 16	Nicht vorkonfiguriert

Steuerwort	Funktion		
Bit 0	Nicht vorkonfiguriert		
Bit 1	Nicht vorkonfiguriert		
Bit 2	1 ≡ Schnellhalt (QSP) aktivieren		
Bit 3	1 ≡ Inverter freigeben (RFR)		
Bit 4	1 ≡ Wickler freigeben		
Bit 5	1 ≡ Zugkraftregelung freigeben		
Bit 6	0 ≡ Materialführung von oben 1 ≡ Materialführung von unten		
Bit 7	1 ≡ Fehler zurücksetzen (Trip reset)		
Bit 8	Nicht vorkonfiguriert		
Bit 9	1 ≡ Zugkraftsteuerung freigeben		
Bit 10	1 ≡ Durchmesser laden		
Bit 11	1 ≡ Durchmesser halten		
Bit 12 ... 13	Auswahl Festsollwerte für Tipp-Betrieb		
	Bit 12	Bit 13	Funktion
	0	0	Tipp-Betrieb nicht aktiv
	1	0	Auswahl Festsollwert 1 = C00039/1 = 10 % Bezugsdrehzahl (C00011) -> Manuelles Tippen in positiver Richtung
	0	1	Auswahl Festsollwert 2 = C00039/2 = -10 % Bezugsdrehzahl (C00011) -> Manuelles Tippen in negativer Richtung
	1	1	Auswahl Festsollwert 3 = C00039/3 = 0 % Bezugsdrehzahl (C00011)
Bit 14	Nicht vorkonfiguriert		
Bit 15	1 ≡ Zugkraftreduzierung für Aufwickler freigeben (Tension characteristic)		

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 2 (optional): Steuerung über die Feldbusschnittstelle (MCI) einrichten

3.3.2 Vorbelegung der Prozessdaten-Ausgangsworte

Gemäß der Beispielschaltung (siehe Abbildung [\[3-1\]](#)) sind die Prozessdaten-Ausgangsworte wie folgt belegt:

Ausgangswort	Zuordnung
Wort 1	Statuswort (Bit-Belegung siehe folgende Tabelle)
Wort 2	Drehzahl-Istwert • Normierung: 16384 = 100 % Bezugsdrehzahl C00011
Wort 3	Aktueller Durchmesser • Normierung: 16384 = 100 % maximaler Durchmesser C00471/1
Wort 4 ... 16	Nicht vorkonfiguriert

Statuswort	Status					
Bit 0	1 ≙ Sammelfehler aktiv (konfigurierbar in C00148)					
Bit 1	1 ≙ Wechselrichteransteuerung ist gesperrt (Impulssperre ist aktiv)					
Bit 2	1 ≙ Inverter ist betriebsbereit					
Bit 3	1 ≙ Schnellhalt ist aktiv					
Bit 4	1 ≙ Solldrehmoment ist in Begrenzung					
Bit 5	1 ≙ Drehzahlregler ist in Begrenzung					
Bit 6	Bei "Open loop"-Betrieb: 1 ≙ Drehzahlsollwert < Vergleichswert (C00024)					
Bit 6	Bei "Closed loop"-Betrieb: 1 ≙ Drehzahlwert < Vergleichswert (C00024)					
Bit 7	1 ≙ Inverter ist gesperrt (Reglersperre ist aktiv)					
Bit 8 ... 11	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Gerätezustand	Bedeutung
	0	0	0	0	FirmwareUpdate	Firmware-Update-Funktion aktiv
	0	0	0	1	Init	Initialisierung aktiv
	0	0	1	0	Ident	Identifikation aktiv
	0	0	1	1	ReadyToSwitchOn	Gerät ist einschaltbereit
	0	1	0	0	SwitchedOn	Gerät ist eingeschaltet
	0	1	0	1	OperationEnabled	Betrieb
	0	1	1	0	-	-
		1	1	1	Trouble	Störung aktiv
	1	0	0	0	Fault	Fehler aktiv
	1	0	0	1	TroubleQSP	TroubleQSP aktiv
	1	0	1	0	SafeTorqueOff	Sicher abgeschaltetes Moment aktiv
	1	0	1	1	SystemFault	Systemfehler aktiv
Bit 12	1 ≙ Es liegt eine Warnung vor					
Bit 13	1 ≙ Inverter befindet sich im Zustand "Trouble"					
Bit 14	1 ≙ Zugkraftgesteuerter Betrieb aktiv					
Bit 15	1 ≙ Bahnriß (unplausible Durchmesseränderung)					

3.4 Schritt 3: Inbetriebnahme-Parameter einstellen

Den Parametrierdialog oder die Parameterliste zum Baustein öffnen Sie ...

- über das Symbol  im Bausteinkopf,
- per Doppelklick auf den Baustein oder
- über den Befehl **Parameter...** im *Kontextmenü* zum Baustein.

Für eine schnelle Inbetriebnahme ist es ausreichend, nur die folgenden applikationsspezifischen Parameter einzustellen bzw. deren Voreinstellung zu prüfen:

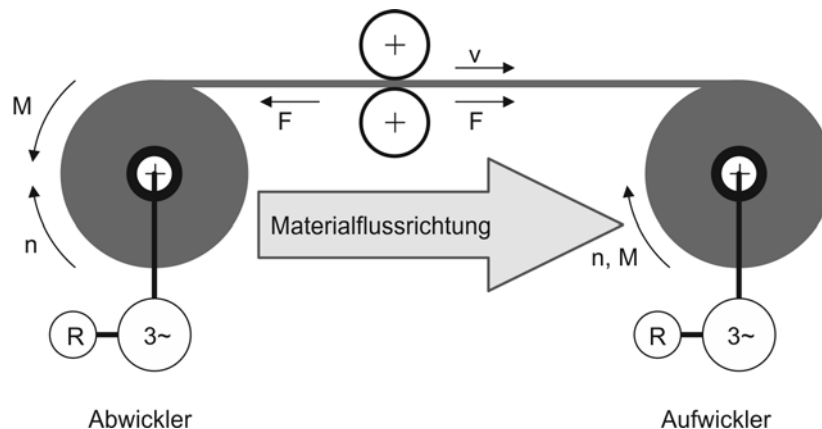
- "Normale" Wickelrichtung (Auf- oder Abwickler)
- Wickeln von oben oder unten
- Bezugsgrößen

Im Folgenden sind diese Parameter detailliert beschrieben.

3.4.1 Wickelrichtung (Auf- oder Abwickler)

Damit die Vorsteuergrößen, die Störgrößenkompensation und auch das Korrektursignal der Zugkraftregelung immer in die korrekte Richtung wirken, muss die "normale" Wickelrichtung einmalig festgelegt werden.

- Wickelt der Antrieb bei positiver Liniengeschwindigkeit das Material **ab**, muss **C00470/1 = 1** (Abwickler) eingestellt werden.
- Wickelt der Antrieb bei positiver Liniengeschwindigkeit das Material **auf**, muss **C00470/1 = 0** (Aufwickler) eingestellt werden.



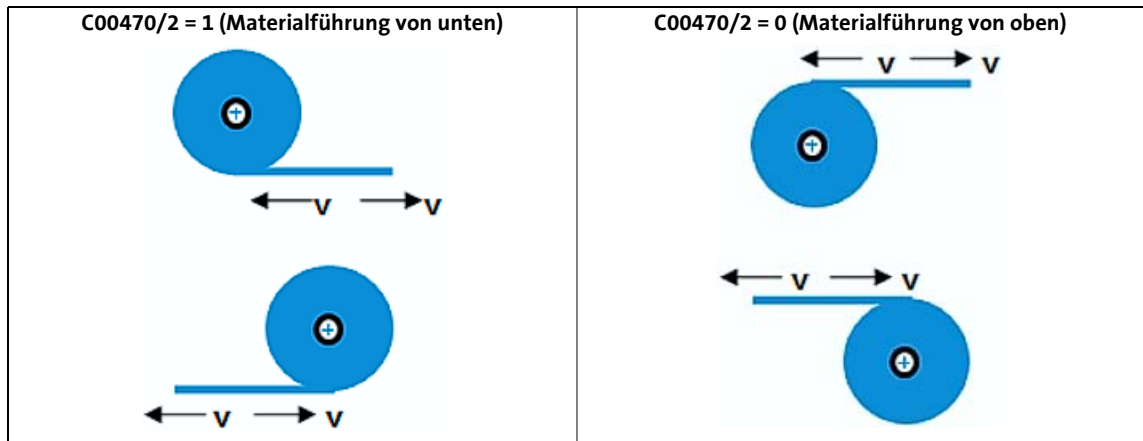
Hinweis!

Nach dieser einmaligen Festlegung der "normalen" Wickelrichtung können die Wickelantriebe auch in Gegenrichtung, mit einer negativen Liniengeschwindigkeit fahren. In den Signalfluss braucht dafür nicht eingegriffen werden.

Mit dem Parameter C01206/1 "Anbaurichtung Motor = invertiert" kann eine eventuelle Drehrichtungsinvertierung aufgrund ungeradzahlgiger Getriebestufen und/oder einer invertierten Motoranbaulage eliminiert werden.

3.4.2 Materialführung (von oben oder unten wickeln)

Die Materialführung (Wirkrichtung von Drehzahl und Drehmoment an der Motorwelle) geben Sie in der Codestelle C00470/2 oder mit Steuer-Bit 6 vor.



3.4.3 Bezugsgrößen festlegen

Die Sollwerte für Drehzahl, Liniengeschwindigkeit und Zugkraft werden als normierte Größen verarbeitet. Daher ist eine entsprechende Parametrierung der Bezugsgrößen notwendig.

Die Bezugsgröße für alle normierten Drehzahlen ist C00011. Dieser Wert muss passend zu den vorliegenden Maschinendaten (Getriebefaktor i , minimaler Durchmesser $d_{\min}$) und der Bezugsliniengeschwindigkeit $v_{100\%}$ parametrierung werden.

Der Bezugswert für die Zugkraft ist eine anwendungsseitige Bezugszugkraft $F_{100\%}$. Der Drehmomentsollwert bezieht sich auf C00057 und wird mit Eingabe der Motorparameter und C00022 im Umrichter online berechnet.

$F_{100\%}$ ist so zu wählen, dass bei Stellen dieser Zugkraft am Motor und bei maximalem Durchmesser noch mindestens 10 % Reserve-Drehmoment zum maximal möglichen Wert (C00057) verfügbar ist. Diese Reserve ist für die Kompensation der Reibung, der Beschleunigung als Regelreserve vorzuhalten. Abhängig von den tatsächlichen Anwendungsanforderungen sind hier auch größere Reserven erforderlich.

Die Zugkraft wird im Inverter an das Drehmoment angepasst.

Konvertierungsfaktor: C0471/4 / C0471/5

(Diese Faktoren werden im Excel-Hilfstool von Lenze "Tool_TA8400_TensionControlled_V1-0.xlsx" aus $F_{100\%}$ und C00057 berechnet.)

Die Bezugsgrößen werden über die nachfolgend beschriebenen Basisparameter vorgegeben.



Hinweis!

Die **Basisparameter** müssen zu Beginn der Inbetriebnahme vorgegeben werden.

Die **weiteren Parameter** können als Optimierungsparameter im Zuge der Inbetriebnahme angepasst werden.

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 3: Inbetriebnahme-Parameter einstellen

Die Lenze-Einstellungen sind so gewählt, dass die Technologieapplikationen auf dem Lenze Wickler-Trainingsmodell getestet werden können:

- Links -> TA "Winder Tension-Controlled" als Abwickler
- Rechts -> TA "Winder Dancer-Controlled" als Aufwickler

Parameter (Baustein)	Einstellmöglichkeit		Info
Basisparameter			
C00011	50 ... 60000		Drehzahl des Motors bei Referenz-Liniengeschwindigkeit und minimalem Durchmesser C00011 = RUNDEN(i/(d_min/1000*π)*v_100 %) i: Gesamt-Übersetzungsfaktor zwischen Motor- und Wickelwelle d_min: minimaler Durchmesser [mm] v_100 %: Referenzliniengeschwindigkeit [m/min] Achtung: Dieser Wert muss passend bestimmt werden und bei einer Änderung von v_100%, i oder d_min angepasst werden. • Lenze-Einstellung: 955 rpm
C00470/1 (LS_ParFree_b)			Funktion des Wicklers bei positivem Liniengeschwindigkeitssignal • Lenze-Einstellung: 1
	0	Aufwickler	
	1	Abwickler	
C00470/2 (LS_ParFree_b)			Materialführung • Lenze-Einstellung: 1
	0	Von oben	
	1	Von unten	
C01202/1 (LS_MotionControlKernel)	1 ... 65535		Zähler Getriebefaktor Z2 • Lenze-Einstellung: 1
C01202/2 (LS_MotionControlKernel)	1 ... 65535		Nenner Getriebefaktor Z1 • Lenze-Einstellung: 1
C00471/1 (LS_ParFree)	1 ... 65535		Maximaler Durchmesser [mm] • Lenze-Einstellung: 200
C00471/2 (LS_ParFree)	1 ... 65535		Minimaler Durchmesser [mm] • Lenze-Einstellung: 50
C00471/3 (LS_ParFree)	1 ... 65535		Bezugsliniengeschwindigkeit [0.1 x m/min] • Lenze-Einstellung: 1500
C00471/4 C00471/5 (LS_ParFree)	1 ... 65535		Konvertierungsfaktor Zugkraft zu Drehmoment C00471/4 = Zähler = F_100% x 10 C00471/5 = Nenner = d_max / 1000 x C00057 x 10 F_100 % = Nennzugkraft [Nm] d_max = maximaler Durchmesser [mm] C00057 = Maximalmoment (Online-Wert nach passender Parametrierung des Motors und C00022) • Lenze-Einstellung: C00471/4=50; C00471/5=102
C00472/5 (LS_ParFree)	-199.99 % ... 199.99 %		Schwelle minimale Liniengeschwindigkeit • Lenze-Einstellung: 1 %
C00472/6 (LS_ParFree)	-199.99 % ... 199.99 %		Vergleichswert der Vorzeichenerkennung der Liniengeschwindigkeit • Lenze-Einstellung: -0.2 %

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 3: Inbetriebnahme-Parameter einstellen

Parameter (Baustein)	Einstellmöglichkeit		Info
Drehzollsollwert /-klammerngrenzen aufbereiten; Tipp-Betrieb			
C00470/9 (LS_ParFree_b)			Adaptive Anpassung der Drehzahlregler-Verstärkung Achtung: Erfordert eine passend parametrisierte Beschleunigungskompensation. • Lenze-Einstellung: 0
	0	Adaption aktiv	Die Drehzahlregler-Verstärkung ist fix (C00070).
	1	Adaption inaktiv	Die Drehzahlregler-Verstärkung wird linear zum aktuellen Massenträgheitsmoment erhöht.
C00660/2 (L_FixSet_a_1)	-199.99 % ... 199.99 %		Liniengeschwindigkeitsoffset für die Drehzahlklammerung bei positivem Liniengeschwindigkeitssignal Lenze-Einstellung: 5 %
C00660/4 (L_FixSet_a_1)	-199.99 % ... 199.99 %		Liniengeschwindigkeitsoffset für die Drehzahlklammerung bei negativem Liniengeschwindigkeitssignal • Lenze-Einstellung: 5 %
C00721/2 (L_DigitalDelay_2)	0.00 ... 3600.00 s		Verzögerung der Deaktivierung der Ablaufzeit für den Tipp-Betrieb • Lenze-Einstellung: 0.1 s
C00039/1	-199.99 % ... 199.99 %		Festsollwert 1: Tippen positiv • Lenze-Einstellung: 10 %
C00039/2	-199.99 % ... 199.99 %		Festsollwert 2: Tippen negativ • Lenze-Einstellung: -10 %
C00039/3	-199.99 % ... 199.99 %		Festsollwert 3: alternative Tipp-Geschwindigkeit • Lenze-Einstellung: 5 %
C00101/1	0.001 ... 999.99 s		Tipp-Betrieb: Hochlaufzeit • Lenze-Einstellung: 5 s
C00101/3	0.001 ... 999.99 s		Tipp-Betrieb: Ablaufzeit • Lenze-Einstellung: 5 s
C00677/1	-199.99 % ... 199.99 %		Anpassungsfaktor des Massenträgheitsmoment fur die Drehzahlregler-Adaption • Lenze-Einstellung: 60 %
C00677/1	-199.99 % ... 199.99 %		Untere Begrenzung der Drehzahlregler-Adaption • Lenze-Einstellung: 40 %

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 3: Inbetriebnahme-Parameter einstellen

Parameter (Baustein)	Einstellmöglichkeit		Info	
Zugkraft-Steuerung/-Regelung, Zugkraftkennlinie, Zugkraftregler				
C00470/3 (LS_ParFree_b)			Zugkraftregelung freigeben. • Lenze-Einstellung: 0	
	0	Zugkraftregler Reset		
	1	Zugkraftregler aktiv		
C00472/2 (LS_ParFree)	-199.99 % ... 199.99 %		Zugkraft-Sollwert normiert [%] • Lenze-Einstellung: 20 %	
C01040/1 (L_SRFG_1)	0 ... 999.99 s		Hochlaufzeit für Zugkraft-Sollwert • Lenze-Einstellung: 0,5 s	
C00472/7 (LS_ParFree)	-199.99 % ... 199.99 %		Einfluss Zugkraftregler • Lenze-Einstellung: 5 %	
C01056/1 (LS_ProcessCtrl_1)	0 ... 100		Verstärkung Zugkraftregler • Lenze-Einstellung: 1	
C01053/4 (LS_ProcessCtrl_1)	0 ... 30 s		Nachstellzeit Zugkraftregler • Lenze-Einstellung: 5 s	
C01053/2 (LS_ProcessCtrl_1)	0 ... 30 s		Filterzeit-Konstante für Zugkraft-Istwert • Lenze-Einstellung: 0,1 s	
C00470/4 (LS_ParFree_b)			Zugkraft-Reduzierung für Aufwickler freigeben (Zugkraft-Charakteristik). • Lenze-Einstellung: 0	
	0	Zugkraft-Adaption inaktiv		Der Zugkraft-Sollwert wird nicht angepasst.
	1	Zugkraft-Adaption aktiv		Zugkraft wird entsprechend der Kennlinie im L_Curve_3 mit zunehmendem Durchmesser reduziert.
C01030/1 (L_Curve_3)	4	Kennlinie	L_Curve_3: Funktion nicht ändern! • Lenze-Einstellung: 4	
C01035/1 (L_Curve_3)	0	Linearer Zugkraftverlauf	L_Curve_3: Auswahl der Zugkraft-Charakteristik • Lenze-Einstellung: 0	
	1	Linearer Drehmomentverlauf		
	2	Zugkraftverlauf nach Kennlinie		
C00472/3 (LS_ParFree)	-199.99 % ... 199.99 %		Anfangspunkt der Zugkraftkennlinie • Lenze-Einstellung: 50 %	
C00472/4 (LS_ParFree)	-199.99 % ... 199.99 %		Steigung der Zugkraftkennlinie • Lenze-Einstellung: 60 %	

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 3: Inbetriebnahme-Parameter einstellen

Parameter (Baustein)	Einstellmöglichkeit		Info
Reibungskompensation			
C00960/1 (L_Curve_1)			Reibungskompensation aktivieren. • Lenze-Einstellung: 0
	0	Inaktiv	Das Kompensationsmoment beträgt fix 0 %.
	3	Aktiv	Über die Kennlinie des L_Curve_1 wird ein geschwindigkeitsabhängiges Kompensationsmoment zugeschaltet.
C00963/1 ... 32 (L_Curve_1)	-32767 ... 32767		X-Werte der Zugkraftkennlinie (Geschwindigkeit)
C00964/1 ... 32 (L_Curve_1)	-32767 ... 32767		Y-Werte der Zugkraftkennlinie (Drehmoment)
Beschleunigungskompensation			
C01025/1 (L_Curve_2)			Beschleunigungskompensation freigeben. • Lenze-Einstellung: 0 Hinweis: Die Beschleunigungskompensation kann nur sinnvoll genutzt werden, wenn die Kurven-Tabelle (C01028/C01029) und die Bausteine L_DT1, L_ConW_2 und L_ConW_4 passend parametrisiert sind. Verwenden Sie das Excel-Hilfstooll "Tool_TA8400_TensionControlled_V1-0.xlsx", um die passenden Parameter dieser Bausteine zu ermitteln!
	0	Inaktiv	Das Kompensationsmoment betragt fix 0 %.
	3	Aktiv	Über die Kennlinie des Bausteins L_Curve_2 und dem aktuellen Durchmesser wird ein trägheitsproportionales Kompensationsmoment zugeschaltet.
C01028/1 c 32 (L_Curve_2)	-32767 ... 32767		X-Werte der Kennlinien-Adaption des Massenträgheitsmomentes
C01029/1 c 32 (L_Curve_2)	-32767 ... 32767		Y-Werte der Kennlinien-Adaption des Massenträgheitsmomentes
C00251/0 (L_DT1)	10 ... 5000 ms		L_DT1 Zeitkonstante • Lenze-Einstellung: 10 ms (nicht ändern)
C00252/0 (L_DT1)	-320 ... 320		Verstärkung der Geschwindigkeitsdifferenzierung • Lenze-Einstellung: 100
C00940/2 (L_ConvW_2)	-32767 ... 32767		Skalierung der Beschleunigung • Lenze-Einstellung: 1000
C00940/4 C0941/4 (L_ConvW_4)	-32767 ... 32767		Skalierung des Massenträgheitsmomentes • Lenze-Einstellung: C00940/4 = 330; C00941/4 = 1020
C00472/8 (LS_ParFree)	-199,99 % ... 199,99 %		Materialbreite normiert • Lenze-Einstellung: 100 %

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 3: Inbetriebnahme-Parameter einstellen

Parameter (Baustein)	Einstellmöglichkeit		Info
Durchmesserberechnung			
C00470/5 (LS_ParFree_b)			Durchmesser laden.
	0	-	
	1	Durchmesser laden	Der Eingangswert <i>nSetDiameter_a</i> wird als aktueller Durchmesser übernommen.
C00470/6 (LS_ParFree_b)			Letzten Durchmesserwert halten.
	0		Durchmesser wird zyklisch neu berechnet.
	1		Keine Durchmesser-Neuberechnung. Der zuletzt berechnete oder geladene Wert bleibt erhalten.
C00470/7 (LS_ParFree_b)			Bahnrißüberwachung aktivieren (<i>bUniDirect</i>). • Lenze-Einstellung: 0
	0	Inaktiv	Der Durchmesser kann sich in Auf- und Abwickelrichtung ändern.
	1	Aktiv	Eine unplausible Durchmesseränderung entgegen der über <i>bUnwind</i> vorgewählten Wickelrichtung UND über das Toleranzfenster C01052/1 hinaus, setzt dem Ausgang <i>bWebBreak</i> = TRUE. Die Berechnung der Durchmesseränderung in Gegenrichtung wird unterbunden. Die Bahnrißüberwachung also erst aktivieren, wenn der Ausgangswert <i>dwOutDiameter</i> dem realen Durchmesser entspricht.
C00470/8 (LS_ParFree_b)			Berechnungszyklus Durchmesserberechnung • Lenze-Einstellung: 0
	0	Standard Zyklus	Durchmesserneuberechnung 0 (C01050/1) verwenden.
	1	Kurzer Zyklus	Durchmesserneuberechnung 1 (C01050/1) verwenden.
C00472/1 (LS_ParFree)			Startdurchmesser normiert auf <i>d_max</i> C471_1 • Lenze-Einstellung: 50 %

3.5 Schritt 4: Parametersatz zum Inverter übertragen

1. Auf das Symbol  klicken, um Online zu gehen.
2. Auf das Symbol  klicken, um den Parametersatz zum Inverter zu übertragen.
3. Nach erfolgreicher Übertragung auf das Symbol  klicken, um den Parametersatz netzausfallsicher im integrierten Memory Modul zu speichern.

3.6 Schritt 5: Inverter freigeben

- Motor einstellen (»Engineer« Motor-Katalog oder Typenschild)
Der Motor dreht frei mit leerer Wickelwelle.
- Durchmesser-Rechner mit dem minimalen Durchmesser laden, damit der Durchmesser bei der Berechnung auf dem kleinstmöglichen Durchmesser gehalten wird.
Dazu ...
 - C00472/1 = 0 einstellen;
 - Steuerbit "Durchmesser laden" (C00470/5 = 1, Bit 10 = 1) setzen;
 - Steuerbit "Durchmesser halten" (C00470/5 = 1, Bit 10 = 1) setzen.

3.7 Schritt 6: Parametrierung überprüfen

3.7.1 Wickelrichtung prüfen

Die "normale" Wickelrichtung wurde in Schritt 3 vorgegeben:

► [Wickelrichtung \(Auf- oder Abwickler\)](#) (17)

Die Wirkrichtung eines positiven Zugkraftsollwertes an der Wickelwelle ermitteln Sie wie folgt:

- Betrieb ohne Rückführung der Zugkraft wählen (open loop).
- Einen kleinen Zugkraftsollwert bei Liniengeschwindigkeit = 0 vorgeben.
- Wickler und Zugkraftsteuerung freigeben (DI3 = 1 und DI4 = 0 oder Bit 4 = 1 und Bit 9 = 1).

Folgende Wirkrichtungen sind zu erwarten:

Wickelrichtung	Abwickler (C00470/1 = 1)		Aufwickler (C00470/1 = 0)	
Materialzuführung	von oben (C00470/2 = 0)	von unten (C00470/2 = 1)	von oben (C00470/2 = 0)	von unten (C00470/2 = 1)
Bewegung des Wicklers	gegen den Uhrzeigersinn	im Uhrzeigersinn	im Uhrzeigersinn	gegen den Uhrzeigersinn



Hinweis!

Durch "Anbaurichtung Motor = invertiert" (C01206/1) kann eine eventuelle Drehrichtungsinvertierung aufgrund ungeradzahlgiger Getriebestufen und/oder einer invertierten Motoranbaulage eliminiert werden.

3.7.2 Drehzahlvorsteuerung prüfen

Die Drehzahlvorsteuerung prüfen Sie wie folgt:

- Wickler freigeben (DI3 = 1, Bit 4 = 1), um den Antrieb in der Betriebsart "Liniengeschwindigkeit folgen" zu betreiben.
- Liniengeschwindigkeitsmaster starten und die Geschwindigkeit auf 50 % erhöhen.

Der Wickler muss nun mit der Hälfte der in C00011 parametrierten Drehzahl drehen.

Bei Materialführung von oben dreht die Wickelwelle im Uhrzeigersinn, bei Materialführung von unten ist die Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn.

Bei falscher Geschwindigkeit oder Drehrichtung, überprüfen Sie die oben aufgeführte Festlegung der Basisparameter (C00470/1, C00470/2, C01206/1).

3.8 Schritt 7 (optional): Störgrößenkompensation einstellen

Zur Verbesserung der dynamischen Eigenschaften kann folgende Störgröße kompensiert werden:

- Beschleunigungsmoment
- Reibung

3.8.1 Beschleunigungskompensation einstellen

Die Störgröße des Beschleunigungsmoments kann über eine Kennlinie kompensiert werden. Diese Kennlinie wird über ein Excel-Hilfstool (Tool_TA8400_TensionControlled_V1-0.xlsx) bestimmt und in Form einer gdc-Datei im »Engineer« importiert.

Funktion des Excel-Hilfstoos

Das erforderliche Beschleunigungsdrehmoment hängt u. a. von der konstanten Massenträgheit (Motor + Mechanik) und dem variablen Massenträgheitsmoment (Wickelballen) ab. Mit dem Excel-Hilfstool wird das Massenträgheitsmoment als Funktion des Durchmessers bestimmt und auf das maximale Trägheitsmoment normiert. Die Stützstellen dieser Funktion werden im Baustein L_CurveW_2 abgelegt. Die Eingangsgröße ist der normierte Durchmesser des Wickelballens. Der Ausgang wird normiert und zwar auf das maximale Gesamt-Massenträgheitsmoment (konstant + variabel) bezogen auf die Motorwelle.

Die Quantisierung des Beschleunigungssignals am Ausgang des Bausteins L_DT_1 nimmt mit großen Hochlaufzeiten (> 5 s) deutlich zu. Um dem entgegenzuwirken, wird die Beschleunigung auf eine Standardhochlaufzeit normiert. Dies wird bei der Beschleunigungsbestimmung mit den Faktoren in den Bausteinen L_DT_1 und L_ConvW_2 berücksichtigt. Das Massenträgheitsmoment wird mit dem Baustein L_ConvW_4 auf die dazu notwendige Beschleunigung skaliert.

Das Liniengeschwindigkeitssignal sollte, wenn möglich, von einem stabilen Sollwert des geschwindigkeitsbestimmenden Antriebs in der Maschine abgeleitet werden. Bei weniger stabilem Liniengeschwindigkeitssignal kann im Baustein L_DT1_1 die Anzahl der signifikanten Bits eingestellt werden, die bei der Differentiation berücksichtigt werden, damit es nicht zu Beschleunigungssprüngen kommt.

Bestimmungsgleichungen für die Normierung:

- Skalierung der Beschleunigung

Beschleunigungszeit t_{acc} kleiner gleich 3.2 s:

$$L_DT1_1, C00252: t_{acc} * 10$$

$$L_ConvW_2, C00940/2: 1000$$

Beschleunigungszeit t_{acc} größer 3.2 s:

$$L_DT1_1, C00252: 320$$

$$L_ConvW_2, C00940/2: t_{acc} * \frac{100000}{320}$$

- Skalierung des Massenträgheitsmoments auf die Bezugsbeschleunigung:

$$L_ConvW_4, C00940/4: 2\pi * \frac{C00011}{60} * \frac{1}{t_{acc}} * J_{max}$$

$$L_ConvW_4, C00941/4: C00057 * 1000$$

J_{max} : maximales Trägheitsmoment bezogen auf die Motorwelle in kgm²

t_{acc} : Bemessungsbeschleunigungszeit des Wicklers in s

Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 7 (optional): Störgrößenkompensation einstellen

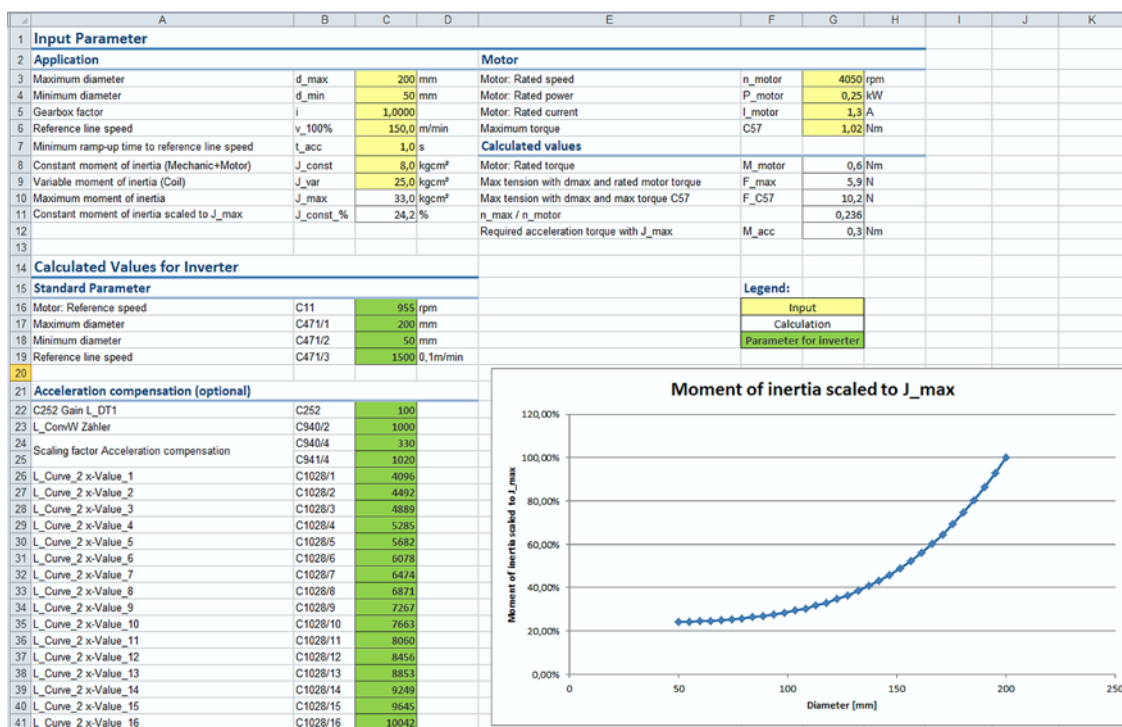
Excel-Hilfstool bedienen

Die für die Berechnung der Parameter erforderlichen Eingaben geben Sie im Hilfstool in den gelb hinterlegten Zellen ein. Anschließend wird die Entwicklung des Massenträgheitsmomentes in Abhängigkeit des aktuellen Durchmessers berechnet und grafisch dargestellt.



Hinweis!

Das Maximalmoment C00057 kann nur nach Eingabe des Motormodells sowie nach Anpassung von C00022 im Inverter Drive 8400 TopLine online ausgelesen werden.



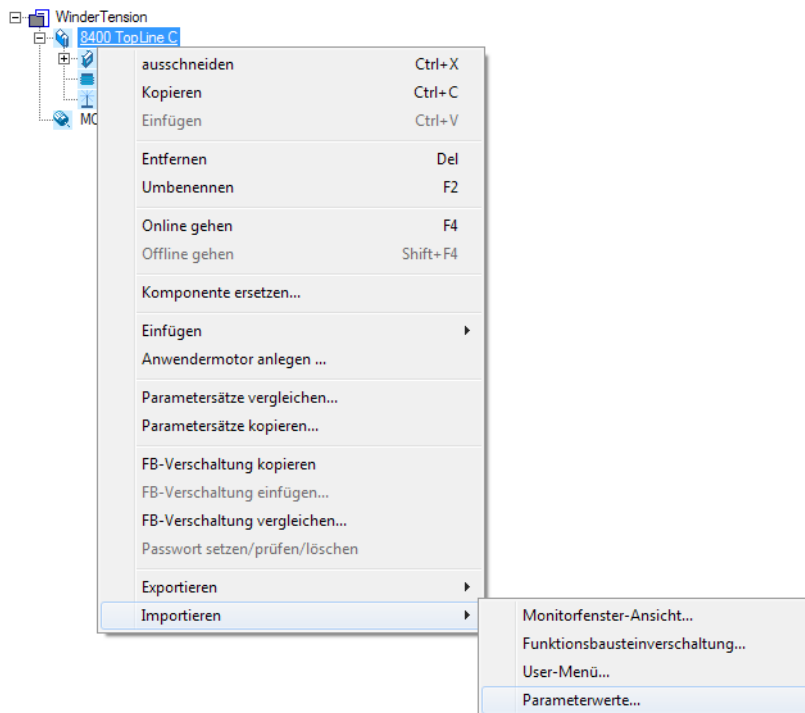
Kurzinbetriebnahme der Technologieapplikation

Schritt 7 (optional): Störgrößenkompensation einstellen



So importieren Sie Parameter im »Engineer«:

1. Im Excel-Tool das Arbeitsblatt "Inertia_Export_Dancer" öffnen.
2. Den Inhalt der Zellen E1 bis E76 über die Windows-Zwischenablage in einen Texteditor kopieren.
3. Diese Text-Datei speichern und deren Dateierweiterung in ".gdc" umbenennen.
4. Im Projektbaum mit der linken Maustaste auf die Achse klicken.
5. **Importieren → Parameterwerte** wählen und die erstellte Datei auswählen.



3.9 Schritt 8 (optional): Regelungsparameter optimieren

3.9.1 Drehzahlregelung optimieren

Die Optimierung der Drehzahlregler ist nur für den Tipp-Betrieb und den Schnellhalt-Ablauf von Bedeutung, da der Drehzahlregler im normalen Wickelbetrieb nicht verwendet wird (Drehmoment-geregelt).

Das normierte Liniengeschwindigkeitssignal wird mit dem reziproken Durchmesser ($1/d_{act}$) multipliziert, um eine normierte Solldrehzahl für den Drehzahlregler zu erhalten.

Damit die normierte Soll-Wicklerdrehzahl mit der normierten Soll-Motordrehzahl und dem normierten Liniengeschwindigkeitssignal übereinstimmen, ist die passende Einstellung in C00011 (Bezugsdrehzahl Motor) zwingend erforderlich. Die normierte Soll-Wicklerdrehzahl bezieht sich auf die Motordrehzahl, die bei minimalem Durchmesser (d_{min}) erforderlich ist, um die Bezugsliniengeschwindigkeit am Umfang des Wickels zu erreichen.

Adaption der Drehzahlregler-Verstärkung

Ideal betrachtet, muss die Verstärkung des Drehzahlreglers linear mit dem an der Motorwelle wirksamen Massenträgheitsmoment zunehmen.

Bei passend parametrierter Beschleunigungskompensation wird das aktuelle Massenträgheitsmoment automatisch berechnet und skaliert an L_ConW_4 ausgegeben. Dieses Signal kann also für die prozentuale Drehzahlregler-Adaption verwendet werden.

Da in der Praxis die Verstärkung nicht proportional mit dem Massenträgheitsmoment zunehmen darf, wird die Adaption noch über $L_GainOffsetP_1$ angepasst:

- Das skalierte Massenträgheitsmoment wird mit C00677/1 multipliziert.
- C00677/2 gibt den unteren Grenzwert der Drehzahlregler-Verstärkung an.

Zusätzlich muss die Drehzahlregler-Adaption mit C00470/9 = TRUE freigegeben werden.

Die Optimierung des Drehzahlreglers sollte in den Randbereichen mit kleinem und sehr großem Durchmesser erfolgen.



Online-Hilfe zum Inverter Drive 8400 TopLine

Im Kapitel "Drehzahlregler optimieren", ist die generelle Vorgehensweise für die Optimierung beschrieben.

3.9.2 Tänzerlageregelung optimieren

Die Regelstrecke der Tänzerlageregelung ist von vielen Faktoren der Applikation abhängig und muss somit individuell optimiert werden.

- Verstärkung: C01056/1
- Nachstellzeit: C01053/4
- C00740/2 = TRUE (Steuerbit 5 = TRUE) gibt den PI-Regler frei. Der Einfluss wird in C00472/7 bestimmt.

3.10 Schritt 9 (optional): Bahnrißüberwachung aktivieren

Für die Durchmesserberechnung kann mit dem Baustein `L_CalcDiameter_1` eine Bahnrißüberwachung realisiert werden. Sie basiert darauf, dass bei einem Bahnriß der berechnete Durchmesser sich entgegen der Wickelrichtung entwickelt.

Die Bahnrißüberwachung wird mit `C00470/7 = TRUE` aktiviert. Damit ist eine Durchmesseränderung entgegen der Wickelrichtung nur noch innerhalb des in `C01052` parametrisierten Fensters möglich und zulässig.

Der Auf- oder Abwickelbetrieb wird automatisch, anhand des Vorzeichens der Liniengeschwindigkeit und der parametrisierten Wickelrichtung, erkannt. Die Reaktion auf das Ansprechen dieser Überwachung ist in der Lenze-Einstellung "Arretierte Warnung" und kann in `C00581/1` angepasst werden.



Hinweis!

Bei aktiver Bahnrißüberwachung wird eine Durchmesseränderung entgegen der über `bUnwindActive` vorgegebenen Wickelrichtung unterbunden. Nach dem Laden eines Startdurchmessers, der entgegen der Wickelrichtung deutlich vom realen Durchmesser abweicht, kann dies zum ungewollten Ansprechen der Überwachung führen.

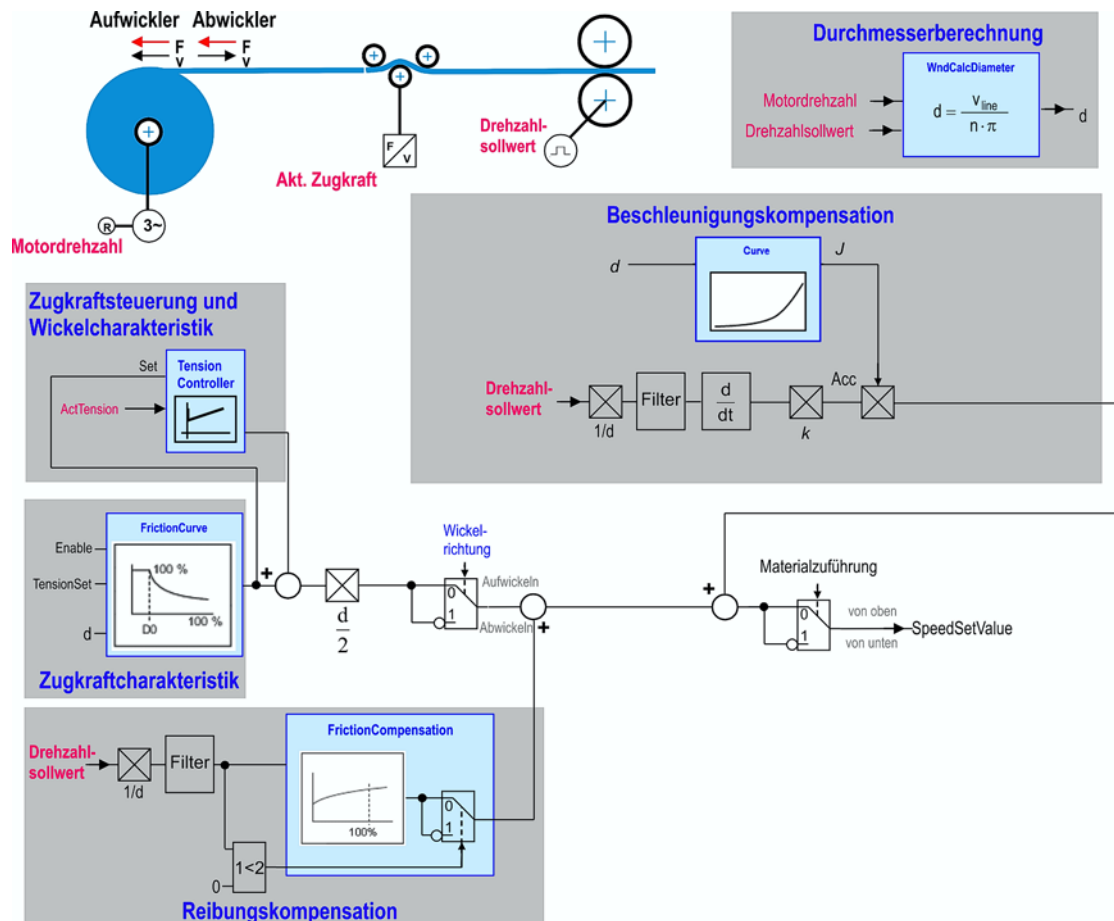
Beispiel:

Beim Aufwickler wird ein Startdurchmesser von 50 % geladen, der reale Durchmesser beträgt aber nur 45 %. Die Änderung des Durchmesserwertes auf die realen 45 % wird bei aktiver Bahnrißüberwachung verhindert.

Die Bahnrißüberwachung darf erst aktiviert werden, wenn der berechnete Durchmesser dem realen Durchmesser entspricht!

4 Funktionen der Technologieapplikation im Detail

4.1 Signalfluss der Technologieapplikation



4.2 Funktionen für den Wickelbetrieb

4.2.1 Drehzahlvorsteuerung

Die Drehzahlvorsteuerung bildet zum einen die Drehzahlklammergrenze für den zugkraftgesteuerten/-geregelten Betrieb und zum anderen den Sollwert beim Einrichtbetrieb "Liniengeschwindigkeit folgen".

Um eine normierte Soll-Wicklerdrehzahl für den Drehzahlregler zu erhalten, wird das normierte Liniengeschwindigkeitssignal mit dem reziproken Durchmesser ($1/d_{act}$) multipliziert.

Damit die normierte Soll-Wicklerdrehzahl mit der normierten Soll-Motordrehzahl und dem normierten Liniengeschwindigkeitssignal übereinstimmen, ist die passende Einstellung in C00011 (Bezugsdrehzahl Motor) zwingend erforderlich.

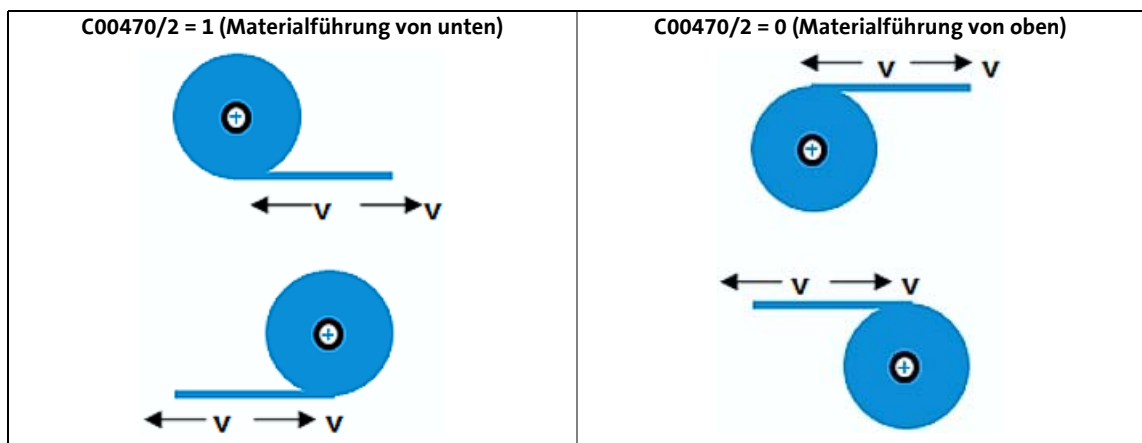
Die normierte Soll-Wickler-Drehzahl bezieht sich auf die Motordrehzahl, die bei minimalem Durchmesser d_{min} erforderlich ist, um die Bezugsliniengeschwindigkeit am Umfang des Wickels zu erreichen.

Adaption der Drehzahlregler-Verstärkung: [Drehzahlregelung optimieren](#) (29)

4.2.2 Materialführung

Die grundsätzliche Anpassung der Wicklerdrehrichtung an den Materialfluss erfolgt über den Parameter C01206/1 "Anbaurichtung Motor = invertiert".

Bei wechselndem Anlegen des Materials (von oben oder von unten), kann die Drehrichtung über den Parameter C00470/2 oder Steuer-Bit 6 eingestellt werden. Damit werden die Vorzeichen der Sollwerte des Drehzahlfolgers entsprechend invertiert.



4.2.3 Tipp-Betrieb

Um die Wickelwelle manuell im Tipp-Betrieb zu verfahren, wird die Sollwertgenerierung der Festsollwerte des Baustein L_NSet_1 genutzt.

Dadurch ist automatisch der Hauptsollwertpfad über das Liniengeschwindigkeitssignal abgekoppelt. D. h. der Wickler kann unabhängig von dem Geschwindigkeitsbestimmenden Antrieb der Maschine bewegt werden.

Der Gesamtsollwert wird dann mit $1/d$ bewertet. Die parametrisierten Sollwerte in C00039/1 oder C00039/2 für den positiven und den negativen Tipp-Betrieb beziehen sich also auch wieder auf die Umfangsgeschwindigkeit oder Liniengeschwindigkeit und nicht auf die Motordrehzahl.

4.2.4 Drehzahlklammerung

Im Zugkraftgeregelten/-gesteuerten Betrieb mit Material wird die Wicklerdrehzahl durch die Umfangsgeschwindigkeit und den aktuellen Durchmesser bestimmt. Eine Drehzahlklammerung muss im Falle eines Bahnrisse oder bei Überkompensation einer Störgröße greifen und verhindern, dass der Wickelballen in Richtung $n_{\max}$ beschleunigt wird.

Drehzahlklammerung bei Bahnriß

Während im Normalbetrieb die berechneten Durchmesserwerte kontinuierlich steigen (Aufwickler) oder abnehmen (Abwickler), führt ein Bahnriß zu einem Richtungswechsel in der Durchmesserberechnung.

Beim Aufwickler könnte hierbei der Durchmesser gegen $d_{\min}$ laufen, was ohne Drehzahlklammerung zum Beschleunigen des Wicklers bis zu $n_{\max}$ führen könnte.

Beim Abwickler wird im Falle eines Bahnrisse der Durchmesser gegen $d_{\max}$ laufen. Mit der implementierten Drehzahlklammerung wird die Drehzahl in Aufwickelrichtung nicht über den parametrisierten Speed-Offset (C00660/2, C00660/4) bewertet, sondern mit $1/d_{\max}$ ansteigen.

Drehzahlklammerung bei Störgrößen-Überkompensation bei Abwickler

Eine Überkompensation der Reibung oder der Beschleunigung kann bei einem Abwickler zu einer Beschleunigung in Abwickelrichtung führen. Im Normalbetrieb arbeitet ein Abwickler immer generatorisch (Drehzahl in Abwickelrichtung, Drehmoment in Aufwickelrichtung).

Beim Beschleunigen des Wicklers und bei der Kompensation der Reibung kann es zu einer Änderung der Drehmoment-Wirkrichtung kommen. Dann arbeitet der Wickler motorisch. In diesem Betriebszustand könnte eine Überkompensation zum Beschleunigen in Abwickelrichtung führen. Hier greift dann ebenfalls die Drehzahlklammerung:

$$n_{\text{set}} = \frac{\text{LineSpeedSetPoint} + \text{LineSpeedOffset}}{d_{\text{act}}}$$



Hinweis!

Die Überkompensation von Reibung und/oder Beschleunigung sollte beim Abwickler unbedingt vermieden werden. Auch die Drehzahlklammerung kann die Bildung einer Materiallose nicht verhindern. Damit läuft zudem der Durchmesser gegen $d_{\min}$ und der Wickler dreht noch schneller (Mitkopplung).

Für die Drehzahlklammerung im drehmomentgeregelten Betrieb wird der Speed-Offset separat durch eine Multiplikation mit $1/d$ in einen Drehzahl-Offset umgerechnet und zur Berechnung der oberen und unteren Drehzahlgrenze zum Drehzahlsollwert addiert oder subtrahiert.

4.2.5 Durchmesserberechnung

Der aktuelle Durchmesser wird über die Division "Liniengeschwindigkeit durch Motordrehzahl" berechnet. Zwischen Durchmesser, Umfangsgeschwindigkeit und Wickelwellendrehzahl gilt folgender Zusammenhang:

$$d[mm] = \frac{v_{line} \left[\frac{m}{min} \right]}{n_{Wickler} \left[\frac{1}{min} \right] * \pi} * 1000$$

Weitere Informationen entnehmen Sie der Beschreibung zum Baustein *L_CalcDiameter*.

Durchmesserwert setzen (Sensorsignal übernehmen)

Zu Beginn eines Wickelvorgangs muss der Startdurchmesser definiert sein. Dieser kann gesetzt werden oder dem Signal eines Durchmessersensors entnommen werden.

- Startdurchmesser parameterieren: C00472/1
- Startdurchmesser laden: C00470/5 = TRUE

Ein externer Durchmesserwert (z.B. von einem Ultraschallsensor) kann über die gleiche Setzfunktion übernommen werden. Das Sensorsignal kann auch permanent geladen werden.

Durchmesser Halten

In einigen Betriebszuständen des Wicklers, in denen das Liniengeschwindigkeitssignal nicht der Umfangsgeschwindigkeit des Wickelballens entspricht, kann der aktuelle Durchmesser nicht aus der Liniengeschwindigkeit und der Motordrehzahl berechnet werden. In diesem Fall muss die Berechnung neuer Werte unterbunden werden; der Durchmesserwert wird auf dem alten Wert gehalten. Dies erfolgt bereits automatisch wenn:

- die Liniengeschwindigkeit kleiner ist als die minimale Liniengeschwindigkeit aus C00472/5;
- das Steuerbit 11 "Durchmesser halten" gleich TRUE ist;
- ein zugkraftgesteuerter Betrieb nicht freigegeben ist;
- die Motordrehzahl kleiner C00024 ist.

4.2.6 Zugkraftsteuerung und Wickelcharakteristik

Bei manchen Wickelmaterialien kann es erforderlich sein, dass die Zugkraft mit kleiner werdendem Durchmesser angepasst werden muss. Andernfalls kann es zu einem seitlichen Verlaufen des Wickelballens kommen; das heißt er teleskopiert.

Die durchmesserabhängig Wickelcharakteristik oder Zugkraftcharakteristik wird über eine Kennlinienfunktion im Baustein *L_Curve_3* definiert.

Der Zugkraftsollwert wird normiert bezogen auf eine Bezugzugkraft vorgegeben. Der Sollwert wird über einen Rampengenerator geführt. Die Hoch-/Ablaufzeit kann in C01040/1 eingestellt werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie der Beschreibung zum Baustein *L_Curve_3*.

4.2.7 PI-Regler für die Zugkraftregelung

Über die Freigabe des Prozessreglers *L_ProcessCtrl_1* kann optional auf einen Zugkraft-Istwert geregelt werden (closed-loop). Die Freigabe erfolgt mit C00470/3 = TRUE. Mit dem Parameter C00472/7 legen Sie fest, welchen Einfluss der PI-Regler auf die Steuerung des Motors haben soll.

Damit es bei der Freigabe zu keiner Unstetigkeit im Zugkraftverlauf kommt, wird der Rampengenerator für den Zugkraftsollwert vorher mit dem Istwert geladen. Nach Aktivierung des zugkraftgesteuerten/-geregelter Betriebes "TensionMode" ist der Sollwert für den Regler zunächst identisch mit dem Istwert. Gesteuert über den Rampengenerator erfolgt dann ein Überblenden zum aktuellen Zugkraftsollwert.

Der Zugkraftistwert muss über die Einstellungen des analogen Einganges und den Baustein *L_ConvW_3* so angepasst werden, dass bei anliegender Bezugzugkraft (Nominal Tension im Excel tool) 100 % = 16384 an *L_ConvW.wOut* angezeigt wird.

Der PID-Regler, der für die Zugkraftregelung verwendet wird, bietet noch zahlreiche Möglichkeiten der Soll- und Istwert-Aufbereitung.

Weitere Informationen entnehmen Sie der Beschreibung zum Baustein *L_ProcessCtrl*.

4.3 Funktionen für die Störgrößenkompensation

4.3.1 Beschleunigungskompensation

Die Beschleunigung im Liniengeschwindigkeitssollwert stellt im Wickelprozess eine Störgröße dar, denn das Drehmoment, welches zum Beschleunigen "verbraucht" wird, fehlt in der Zugkraft. Das Beschleunigungsdrehmoment muss also berechnet und als Zusatzdrehmoment vorgesteuert werden.

Dabei wird mit normierten Größen gerechnet. Durch die zusätzliche Normierung auf die Beschleunigungszeit, soll eine bessere Auflösung des Beschleunigungsmomentes erreicht werden.

In der Praxis ist mit einem nicht ideal stetig verlaufenden Liniengeschwindigkeitssignal zu rechnen. Über den Parameter C00253 kann die Auflösung des Signals, welches differenziert wird, eingestellt werden.

Nur die eingestellte Anzahl an höherwertigen Bits wird bei der Differenzierung berücksichtigt. Zudem wird das Signal anschließend über eine PT1-Funktionalität geglättet. Die Zeitkonstante kann über den Parameter C00251 eingestellt werden.

Über die Verstärkung des DT1-Gliedes und die Skalierung des Bausteins L_{ConvW_2} wird die Beschleunigungszeit t_{acc} berücksichtigt.

Die Massenträgheit des Antriebs ergibt sich aus dem aktuellen Durchmesser durch eine Kennlinie. Darin wird das auf das maximale Trägheitsmoment J_{max} normierte Trägheitsmoment in Abhängigkeit von dem auf d_{max} normierten Durchmesser hinterlegt. Anschließend wird das Trägheitsmoment mit M_{acc} / M_{max} bewertet, um eine verbesserte Skalierung der Beschleunigung zu erreichen.

Das Trägheitsmoment wird mit dem Parameter C00741/8 multipliziert, um verschiedene Materialbreiten bei sonst gleichen Einstellungen zu ermöglichen.



Hinweis!

Die Drehzahl wird im Inverter Drive 8400 mit 16 Bit aufgelöst; wobei 100 % = 2^{14} = 16384 der Bemessungsdrehzahl (C00011) entspricht.

Die Bemessungsdrehzahl ist so zu wählen, dass diese bei minimalem Durchmesser bei 100 %-Liniengeschwindigkeit erreicht wird. Durch die begrenzte Auflösung der Geschwindigkeit, liegt bei langsamen Beschleunigungsvorgängen die Quantisierungssprünge in gleicher Größenordnung wie die Sollwertänderung. Daher ist vor allem bei langsamen Beschleunigungsvorgängen (>10 s) die Vorsteuergröße zu prüfen und gegebenenfalls zu deaktivieren.

Eine höhere Filterzeitkonstante im PT1-Filter der Beschleunigung (C00250) kann eine Verbesserung bewirken.

Wenn möglich, sollte das Liniengeschwindigkeitssignal aus einer stabilen Sollgröße anstatt aus einer Istdrehzahl abgeleitet werden, um eine verwendbare Beschleunigungsvorsteuerung zu erhalten.

4.3.2 Reibungskompensation

Die Referenzdrehzahl der Kennlinie für die Kompensation der Reibung wird aus dem Liniengeschwindigkeitssignal abgeleitet. Damit arbeitet die Kompensation Sollwert-basiert. Dies hat in der Regel Vorteile gegenüber der Verwendung der Motor-Istdrehzahl als Referenz, da der Sollwert stabiler ist. Zudem kann die Referenzdrehzahl auch gefiltert werden, um die Stabilität der Kompensation zu erhöhen.

Wirkrichtung der Reibungskompensation

Bei einem Aufwickler erhöht die Reibungskompensation den Gesamtdrehmoment-Sollwert, beim Abwickler muss das Reibmoment vom Gesamtdrehmoment-Sollwert subtrahiert werden.

In der Lenze-Einstellung wird diese Wirkrichtung automatisch in Abhängigkeit vom Vorzeichen der Liniengeschwindigkeit und der eingestellten Wickelrichtung in C00470/1 umgeschaltet. Das Reibungsdrehmoment wird invertiert, wenn aufgrund des negativen Vorzeichens der Liniengeschwindigkeit der Wickler entgegen der in C00470/1 parametrisierten Wickelrichtung arbeitet. Anwendungsabhängig kann es sinnvoll sein, diesen Automatismus auszuschalten; zum Beispiel, wenn kein Wechselbetrieb Auf-/Abwickeln gefordert ist oder wenn der Wechselbetrieb Auf-/Abwickeln extern von einer Steuerung bestimmt wird.

Wirkt der Automatismus bei Wechselbetrieb, ist die Wirkrichtung der Reibungskompensation bei Stillstand (Liniengeschwindigkeit = 0) unter Umständen falsch, da das Vorzeichen erst bei Liniengeschwindigkeit $\neq 0$ bestimmt werden kann. In diesen Fällen ist es erforderlich, über ein boolsches Signal von extern (Steuerung, Visualisierung, DigIn) die gewünschte Wirkrichtung vorzugeben. Dazu ist ein Eingriff in den Signalfluss der Reibungskompensation erforderlich.



Hinweis!

Wenn die Reibung auch bei Liniengeschwindigkeit = 0 kompensiert werden soll, muss als Referenzdrehzahl für die Kennlinie die aktuelle Motordrehzahl verwendet werden. Dieser Betriebsfall tritt z. B. ein, wenn beim Starten des Wicklers zunächst eine Bahnspannung aufgebaut werden muss, solange die Linie noch im Stillstand ist und zudem das Zugkraftsoll- Drehmoment kleiner ist als die Reibdrehmomente.

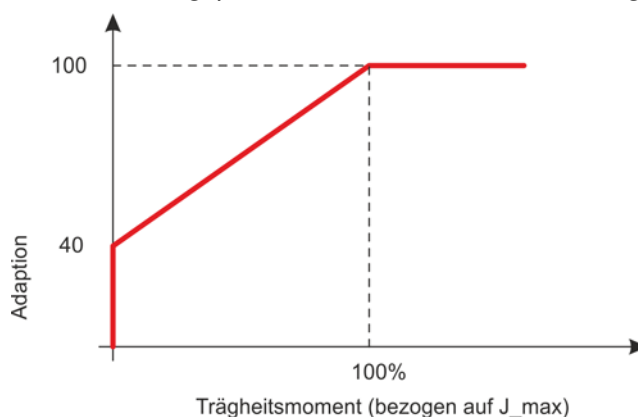
4.4 Adaption Drehzahlregler-Verstärkung

Betrachtet man Motor und Wickelballen als ein starres Ein-Masse-System, verhält sich die optimale Verstärkung des Drehzahlreglers direkt proportional zum Massenträgheitsmoment.

Da sich während des Wickelprozesses das Massenträgheitsmoment meist deutlich verändert, kann es für ein gutes Regelverhalten erforderlich sein, die Verstärkung des Drehzahlreglers mit dem Massenträgheitsmoment mitzuführen.

Die Adaption der Drehzahlregler-Verstärkung kann also nur sinnvoll genutzt werden, wenn die Beschleunigungskompensation so konfiguriert ist (J-Kennlinie hinterlegt), dass die Berechnung des aktuellen Massenträgheitsmomentes korrekte Werte liefert.

In der Voreinstellung wird der Drehzahlregler im Bereich 40 % ... 100 % des Massenträgheitsmomentes linear angepasst. Darunter wird die Verstärkung konstant gehalten.



Hinweis!

Der Drehzahlregler ist im zugkraftgesteuerten/-geregelten Betrieb nicht im Eingriff. Dennoch kann die Adaption der Verstärkung sinnvoll sein, um im [Tipp-Betrieb](#) (32) und bei Schnellhalt (QSP) mit angepasster Verstärkung zu arbeiten.



Ihre Meinung ist uns wichtig

Wir erstellen diese Anleitung nach bestem Wissen mit dem Ziel, Sie bestmöglich beim Umgang mit unserem Produkt zu unterstützen.

Vielleicht ist uns das nicht überall gelungen. Wenn Sie das feststellen sollten, senden Sie uns Ihre Anregungen und Ihre Kritik in einer kurzen E-Mail an:

feedback-docu@lenze.com

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Ihr Lenze-Dokumentationsteam

Lenze Drives GmbH

Postfach 10 13 52, D-31763 Hameln
Breslauer Straße 3, D-32699 Extertal
Germany

HR Lemgo B 6478

☎ +49 5154 82-0

📠 +49 5154 82-2800

@ lenze@lenze.com

🌐 www.lenze.com

Service

Lenze Service GmbH

Breslauer Straße 3, D-32699 Extertal
Germany

☎ 00800 24 46877 (24 h helpline)

📠 +49 5154 82-1112

@ service@lenze.com