

Table of contents

- Digitale Geber
 - Geber mit ACURO®link-Schnittstelle
 - Geber mit SSI-Schnittstelle
 - Geber mit ctrlX SENSEmotor-Schnittstelle
 - Geber mit EnDat2.2-Schnittstelle

Digitale Geber

.Digitale Geber

.Generelles

Digitale Geber liefern absolute Lageinformationen innerhalb des Absolutmessbereichs des jeweiligen Gebers. Die Signalübertragung erfolgt seriell in digitalem Format. Eine Informationseinheit der übertragenen Informationen wird Telegramm genannt. Für Lageregelung mit Sollwert-Zykluszeiten im Millisekundenbereich, reicht die Schnelligkeit der Lageistwertbereitstellung von seriellen Gebern vollkommen aus. Für die Verwendung zur Synchronmotorregelung ist die Absolutauswertung vorteilhaft, es muss jedoch auf ausreichend schnelle Lageistwertbereitstellung geachtet werden.

Das serielle Protokoll kann auch Informationen zum Status des Gebers sowie zu geberseitig erkannten Fehlerzuständen oder auch weitere Daten enthalten. Digitale Geber verfügen in den meisten Fällen über einen Datenspeicher, der die jeweils relevanten eigenen Geberdaten für Betrieb und Diagnose beinhaltet, zudem kann bei einigen Gebertypen ein Speicherbereich für anwenderseitige Daten (OEM-Speicherbereich) genutzt werden.

.Geber mit ACURO®link-Schnittstelle

.Applikative Angaben für die Projektierung

. Gebertypen

Rexroth-Gehäusemotoren vom Typ MS2N und MS2E sind optional mit ACURO®link-Motorgeber ausgestattet:

- Geberperformance Advanced - 20 Bit/Umdr., Kennbuchstabe "C", "H"
- Geberperformance High - 24 Bit/Umdr, Kennbuchstabe "D"
- Als "Geberausführung" kann Single-1 Umdr. ("S")- oder Multiturn-4096 Umdr. ("M") gewählt werden



Es werden nur rotatorische Geber unterstützt!

Ein Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich) mit 7,5 kByte ist geberseitig verfügbar.

.Geberanschluss

Wegen der störungssensiblen, hohen Datenübertragungsfrequenz von 10 MHz wird empfohlen die anschlussfertig konfektionierten elektrischen Verbindungen von Rexroth zu verwenden und die zugehörigen Montage-Empfehlungen zu beachten.

Lagegeber mit ACURO®link-Schnittstelle sind über den Standard-Gebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte anschließbar.



Bei der MS2N-Option "Geberperformance C und D" (ACURO®link-Geber) ist "Einkabelanschluss" des Motors möglich. Siehe Projektierungsanleitung "IndraDyn S Synchron-Servomotoren MS2N", DOK-MOTOR*-MS2N*****-PR, Mat.-Nr. R911347582.

.Inbetriebnahme

.Konfiguration des Gebers

MS2N-Motoren sind optional mit einem Motorgeber mit ACURO®link-Schnittstelle lieferbar. Zu Beginn der Erstinbetriebnahme sollte "Basisparameter Laden" durchgeführt worden sein.

Der ACURO®link-Geber wird automatisch beim Einschalten des Antriebsregelgerätes erkannt, ebenso nach "Basisparameter laden". Die Daten des Motors und des Gebers aus dem Geberdatenspeicher stehen bereits in CM im Regelgerät zur Verfügung.



Dies ist ein "Plug & Play"-Gebertyp, er wird deshalb durch die "Geber Scan"-Funktion automatisch konfiguriert!

Falls Verringerung der Initialisierungsdauer erforderlich sein sollte, kann die "Geber Scan"-Funktion in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" deaktiviert werden. Siehe auch .

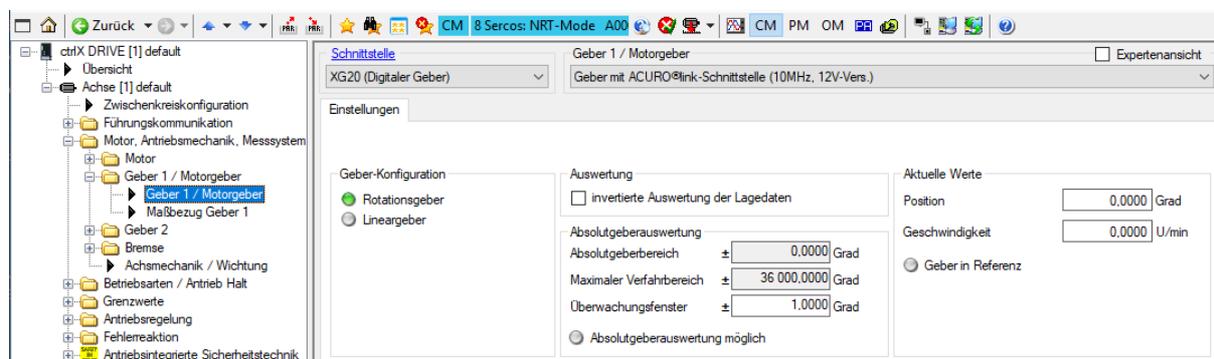


Abb. 182: ctrlX DRIVE Engineering-Geber-Basisdialog bei ACURO®link-Geber (Geberoption von MS2N-Motor)

.Geber-Diagnose

Diagnosen des Antriebs werden im "Diagnosespeicher" des Regelgerätes chronologisch aufgelistet. Die Auflistung im Diagnosespeicher kann in ctrlX DRIVE Engineering komfortabel angezeigt werden. Sind Geberfehler oder -warnungen aufgetreten, werden diese in den betreffenden Bits von "S-0-0600.x.1, Geberstatus" registriert und im Diagnosespeicher aufgelistet.

Der Geberstatus wird auch in der "Expertenansicht" des Geberdialogs angezeigt:

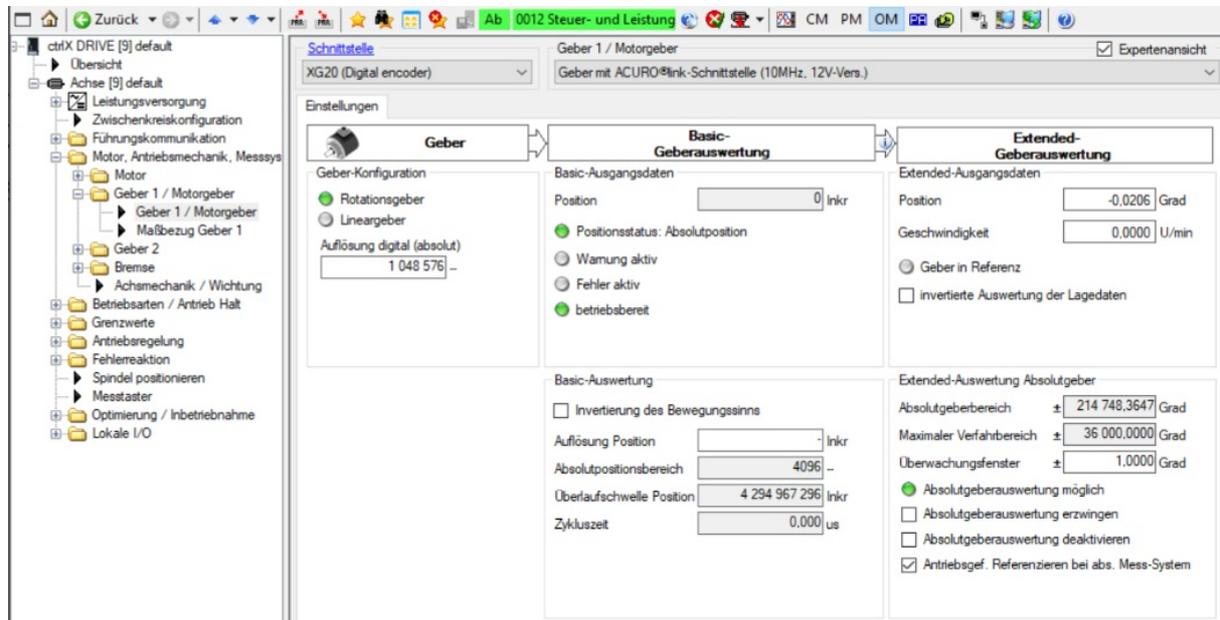


Abb. 183: Expertenansicht des Einstellungs-Dialogs von ctrlX DRIVE Engineering zu Diagnosezwecken und für weitere Konfigurationen

.Weiterführende Informationen und Details

Die ACURO®link-Schnittstelle ist eine digitale Schnittstelle für Geber der Firma Hengstler, die eine bidirektionale, serielle und gesicherte Kommunikation zwischen Sensoren, Aktoren und Steuerungseinheiten herstellt. Die in sog. "Telegrammen" zyklisch übermittelten Lageistwerte haben ein ACURO®link-spezifisches Übertragungsprotokoll:

.Protokollspezifikation

- Telegrammlänge: 4 Byte senden, 20 Byte empfangen
- Diagnosebits: 1 Fehler-, 1 Warnungsbit
- Checksummen: 8 Bit (CRC), 16 Bit (CRC) für Position (Standard- und Safety-Telegramm), 32 Bit (CRC) für Gesamttelegramm (nur Safety-Telegramm)
- Positionsbits: 24 Bit bei Singleturn, 12 Bit bei Multiturn
- Übertragung: 115 kBaud (Initialisierung, azyklischer Betrieb), 10 MBaud (zyklischer Betrieb), Übertragungsart: Halbduplex

.Merkmale von ACURO®link-Gebern

Geber mit ACURO®link-Schnittstelle sind eine Geberoption bei Motoren MS2N. Sie besitzen einen Geberdatenspeicher, der die herstellereitigen Motor- und Geberdaten enthält ("elektronisches Typenschild"), u. a:

- Singleturn-Auflösung: "S-0-0602.x.22, Phys.Geberauflösung (digital)"
- Multiturnbereich: "S-0-0601.10.23, Absolutpositionsbereich" (es ist keine Batterie erforderlich!)
- Mechanische Maximalgeschwindigkeit
- Seriennummer des Gebers: "S-0-0611.x.136, Seriennummer Geber" exemplarspezifisch

Weitere Merkmale:

- Virtuelle Referenzmarken bei jedem Singleturn-Überlauf
- Der Geberspeicher stellt einen OEM-Speicherbereich für Anwenderdaten zur Verfügung.
- Der Geber bietet ein Standard- und zwei Safety-Telegramme.
- Übertragung der Motortemperatur, wenn ein Temperatursensor am Geber angeschlossen ist.

.Überwachung und Diagnose

- Telegrammüberwachung durch mehrere CRC (Cyclic Redundancy Check) der vom Geber übertragen Daten, hieraus können Warnungs- und Fehlerzustände abgeleitet werden.
- Die Bits für "Fehler" und "Warnung" werden in "S-0-0600.x.1, Geberstatus" bei Auftreten von Warnungs- oder Fehlerzuständen gesetzt.

.Anwendung als Motorgeber

Durch die serielle Übertragung der Lagedaten ergibt sich zeitlicher Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und der Bereitstellung für die Antriebsregelung. Der zeitliche Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und Bereitstellung für die Motorregelung ist bei der seriellen Übertragung durch das ACURO®link-Format bei einer Übertragungsrate von 10 MHz für die zyklischen Lage- und Statusdaten jedoch hinreichend gering.

.Übertragung der Motortemperatur

Das ACURO®link-Protokoll kann, neben den Lagedaten, auch Zusatzinformationen (Motortemperatur) übertragen. Hierzu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Ein Temperatursensor muss an die vorgesehenen Anschlussstellen des Gebers angeschlossen werden.
- Die Übertragung der Motortemperatur muss aktiviert werden in "P-0-0512, Temperatursensor" durch die Eintragung der passenden Kennzahl (erfolgt bei Motoren MS2N automatisch).
- Die Übertragung der Motortemperatur erfolgt im 64 ms-Takt.

.Parametrierung

ACURO®link-Geber führen die geberspezifischen Daten im Geberdatenspeicher mit. Bei Verwendung als MS2N-Motorgeber führt der Geberdatenspeicher auch die Motorparameterwerte mit. Daten und Parameterwerte werden automatisch in die betreffenden Parameter des Antriebs geladen wenn...

- die Kennzahl für diesen Geber in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" eingetragen wurde,
- nach "Basisparameter laden" der Geber durch Scannen der Geberschnittstellen automatisch vom Regelgerät erkannt wurde und drauf hin der Geberdatenspeicher ausgelesen wird.

Diese Parametrierung/Konfiguration wird durch Dialoge in ctrlX DRIVE Engineering unterstützt, siehe auch [↘ „Inbetriebnahme“](#).

.Datenspeicherbereich für Anwenderdaten

ACURO®link-Geber sind mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet und bieten, neben der Bereitstellung der eigenen, geberspezifischen Daten, auch einen Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich) mit 7,5 kByte. Die Datenspeicherung ist resident, d. h. bei Spannungsausfall bleiben die gespeicherten Daten erhalten. Bei MS2N-Motoren sind die Motorparameterwerte im OEM-Speicherbereich abgelegt und mit einem Schreibschutz versehen. Ansonsten ist der Anwenderdaten-Speicherbereich für weitere Daten verfügbar.

.Geber mit SSI-Schnittstelle

.Applikative Angaben für die Projektierung

Die in sog. "Telegrammen" zyklisch seriell übermittelten Lageistwerte haben ein SSI-spezifisches Übertragungsprotokoll:

.Protokollspezifikation SSI-Schnittstelle:

ctrlX DRIVE-Regelgeräte unterstützen folgende SSI-Übertragungsprotokoll-Spezifikation:

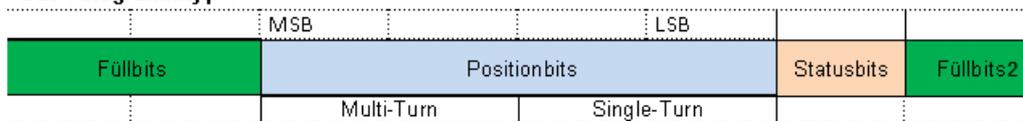
- Länge des SSI-Telegramms: max. 64 Bit
- Codierung der Lageinformation: Binär oder Gray
- Anzahl der Positionsbits: max. 48
- Anzahl der Statusbits (Fehler, Warnung, etc.): max. 7
- Anzahl der Füllbits ("Null"-Bits): max. 15 + max. 7 (Füllbits 2)

.SSI-Telegrammtypen, Übertragungsprotokoll

SSI-Geber besitzen keinen Geberdatenspeicher. Das Übertragungsprotokoll des jeweiligen SSI-Gebers muss manuell über "S-0-0602.x.7, Phys. Geberübertragungsprotokoll Konfiguration" der Geberauswertung des Regelgeräts mitgeteilt werden.

Beim Übertragungsprotokoll werden zwei unterschiedliche SSI-Telegrammtypen unterstützt (wählbar in S-0-0602.x.7):

SSI-Telegrammtyp 1



SSI-Telegrammtyp 2

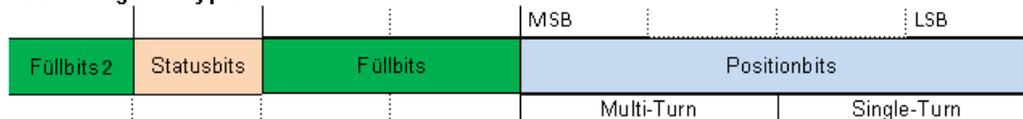


Abb. 184: Unterstützte SSI-Telegrammtypen von SSI-Übertragungsprotokollen

MSB	höchstwertiges Bit
LSB	niederwertigstes Bit
Multi-Turn	nur bei rotativem Geber: Anzahl der Bits, mit der die Geberumdrehungen dargestellt werden, innerhalb derer der Multiturngeber absolute Lageistwerte liefern kann
Single-Turn	bei rotativem Geber: Anzahl der Bits, mit der eine Geberumdrehung dargestellt wird
Positionsbits	bei linearem Geber: Anzahl der Bits, mit der der gesamte Absolutlagebereich dargestellt wird

Füllbits, Leerstellen im Übertragungsprotokoll ("Nullbits") Füllbits 2

Die Länge des SSI-Telegramms (Anzahl der zu übertragenden Bits) erfordert proportional angepasste Übertragungsraten (Baudrate), siehe "S-0-0602.x.7, Phys. Geberübertragungsprotokoll Konfiguration". Die nutzbare Übertragungsrate ist jedoch durch Länge und Signaldämpfungseigenschaften der gewählten Geberleitung begrenzt.

.Geberanschluss

Lagegeber mit SSI-Schnittstelle sind über den Multigeberzugang der ctrlX DRIVE Regelgeräte (Schnittstellen-Option EC) anschließbar.

.Absolutauswertbarkeit

Geber mit SSI-Schnittstelle sind absolut auswertbar, sofern der Verfahrbereich einer Achse innerhalb des absolut darstellbaren Lagewertbereichs, des sog. Absolutgeberbereichs, liegt. Der Absolutgeberbereich (S-0-0601.x.23) beschreibt bei Singleturn-Gebern eine Geberumdrehung, bei Multiturn-Gebern meist 4096 Geberumdrehungen, bei Lineargebern ist er gebertypspezifisch.

.Inbetriebnahme



Dies ist kein "Plug & Play"-Gebertyp, er wird deshalb durch die "Geber Scan"-Funktion nicht automatisch konfiguriert!

Ggf. Verringerung der Initialisierungsdauer durch Deaktivierung der "Geber Scan"-Funktion in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp") siehe auch .

SSI-Geber werden üblicherweise als Geber 2 verwendet und daher meist im Dialog "Geber 2" parametrisiert. Zunächst muss die verwendete Schnittstelle zugeordnet und der Geber mit SSI-Schnittstelle ausgewählt werden.

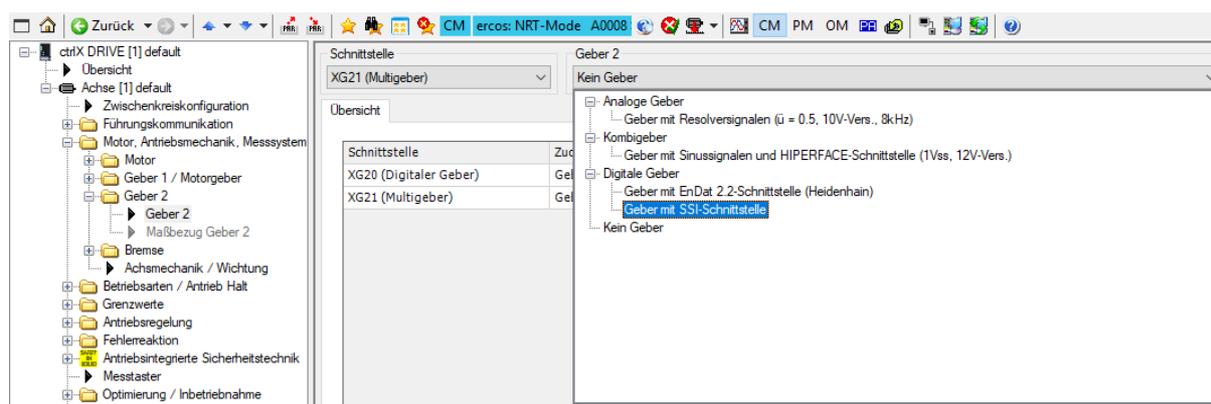


Abb. 185: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog für die Zuordnung eines SSI-Gebers zur Schnittstelle X8 als Geber 2

In der Registerkarte "Einstellungen" wird der Geber mit seinen Eigenschaften konfiguriert:

- mechanische Ausführung
- Lageauflösung bei Lineargeber, Anzahl der Positionsbits und Anzahl der Multiturnbits bei Rotationsgeber
- Absolutgeber-Überwachungsfenster, siehe [„Überwachung der Lagemesssysteme“](#)
- Invertierung der Lagedaten, falls, z. B. anbaubedingt, die Zählrichtung des Gebers gegenläufig zur Achse ist.

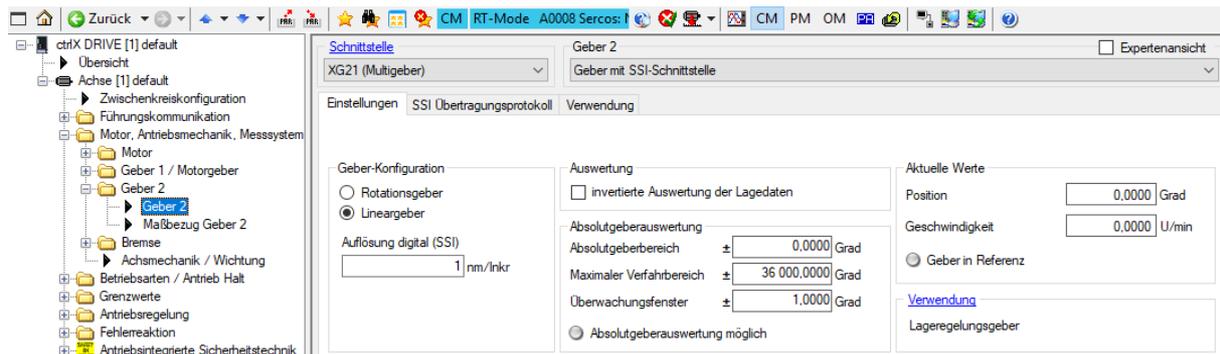


Abb. 186: ctrlX DRIVE Engineering-Registerkarte "Einstellungen" im Dialog für die Konfiguration der mechanischen Merkmale eines SSI-Gebers



Beim Rotationsgeber wird die Auflösung entsprechend der Konfiguration des SSI-Übertragungsprotokolls automatisch berechnet!

In der Registerkarte "SSI-Übertragungsprotokoll" wird das Gebertelegramm konfiguriert, es stehen zwei Telegrammtypen zur Auswahl. Die Konfiguration muss beim SSI-Geber entsprechend den Herstellerangaben manuell ausgeführt werden, da SSI-Geber keinen Geberspeicher besitzen:

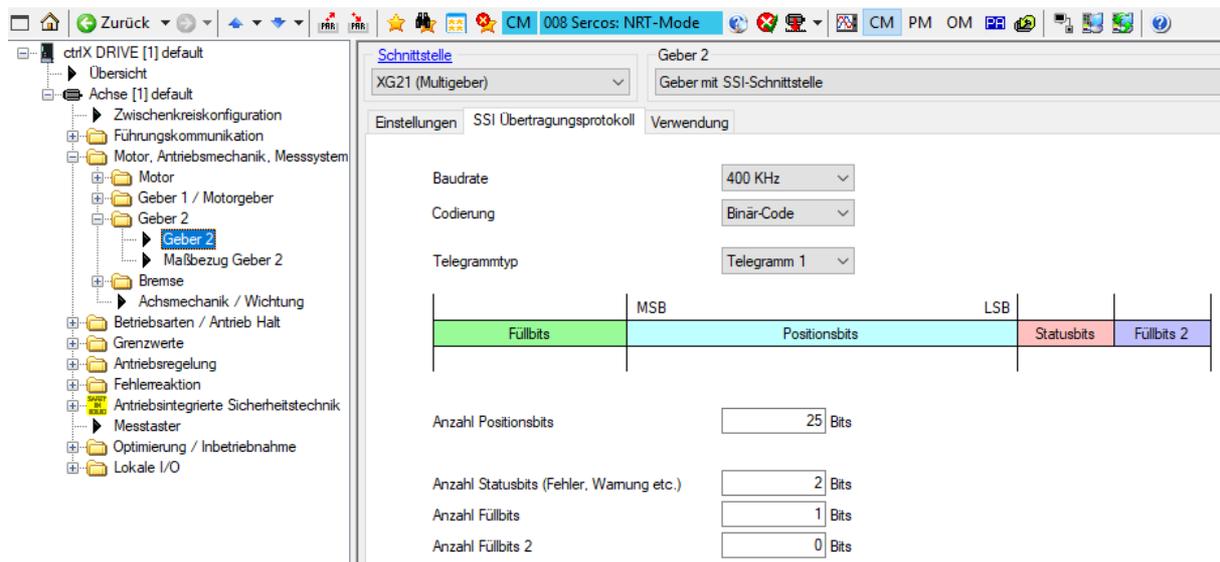


Abb. 187: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog für die Konfiguration des SSI-Übertragungsprotokolls (Multiturn-Bits sind nur bei rotativen Gebern möglich!)



- Die Anzahl der Positions-Bits des SSI-Telegramms ergibt sich als Summe der Multiturn-Bits und der Anzahl der Bits für die Geberauflösung/Umdrehung. Einschließlich der vom Geber bereitgestellten Statusbits sind maximal 64 Bit möglich. Es müssen alle vom Geber bereitgestellten Bits konfiguriert werden! Die maximale Anzahl der Positionsbits ist 48.
- Die Baudrate ist die Übertragungs-Geschwindigkeit der SSI-Gebertelegramme. Sie ist in mehreren Stufen einstellbar. Grundsätzlich ist es wünschenswert die Baudrate möglichst hoch zu wählen, damit die Lage- und Statusinformationen mit geringstem Zeitverzug übertragen werden. Geringere Baudraten können zur fehlerfreien Übertragung der SSI-Telegramme erforderlich sein, abhängig von den Eigenschaften und der Länge des Geberkabels.

Die "Verwendung" von Geber 2 ist in der "Expertenansicht" konfigurierbar, per Default ist "Lageregelungsgeber" voreingestellt.

.Weiterführende Informationen und Details

.Firmwareseitige Lageistwertbildung

Lagedarstellung der Basic-Geberauswertung bei SSI-Gebern beträgt max. 48 Positionsbits.

- Lagedarstellung bei rotativem Geber: Singleturnauflösung und Multiturnbereich wie vom jeweiligen Geber durch Datenblatt oder Typenschild vorgegeben.
- Lagedarstellung bei linearem Geber: Die Auflösung in nm/Inkrement ist gebertyp-spezifisch, die mögliche Messlänge

ist durch die Anzahl der Positionsbits des Gebers (max. 48) begrenzt.

.Überwachungen

Telegrammausfall-Überwachung:

- Überwachung auf Überschreitung der zu erwartenden Telegramm-Übertragungszeit (hardwareseitig)
- Bei zweifachem Telegrammausfall in Folge wird das Fehlerbit in "S-0-0600.x.1, Geberstatus" gesetzt.
- Bei einfachem Telegrammausfall wird der Positionswert extrapoliert.

Statusbits im SSI-Telegramm:

- Über diese Bits können geberseitige Fehlerzustände angezeigt werden.
- Geberseitig gesetzte Statusbits (Wert "1") führen zur Aktivierung des Fehlerbits in "S-0-0600.x.1, Geberstatus".

Warnungsbits im SSI-Telegramm:

- Geberseitige Warnungsbit sind als Füllbits zu konfigurieren um Geberfehler zu vermeiden.

Drahtbruchüberwachung:

- Hardwareseitige Überwachung auf angeschlossenen SSI-Geber. Wird kein Geber erkannt, so wird das Fehlerbit in "S-0-0600.x.1, Geberstatus" gesetzt.



Eine Methode zur Prüfung der Datenübertragung ist beim Geber mit SSI-Schnittstelle nicht definiert. Generell sollten bei Verwendung eines Lagegebers mit SSI-Schnittstelle alle Überwachungen des Lage- und Geschwindigkeits-Regelkreises aktiviert und passend konfiguriert sein. Siehe ↘ „Überwachung der Lagemesssysteme“.

.Anwendung

Durch die serielle Übertragung der Lagedaten ergibt sich zeitlicher Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und der Bereitstellung für die Antriebsregelung.

Für die Lageregelung ist das unkritisch wenn die Lageistwerte innerhalb der Lageregelungs-Zykluszeit übertragen werden können. Hierfür muss die Übertragungsrate der Telegramme ausreichend hoch realisierbar sein. Die Lageauswertung erfolgt im gleichen Takt wie die Geschwindigkeitsregelung. Für die Motorregelung sollten SSI-Geber nicht verwendet werden!

Die Übertragungsrate für die SSI-Telegramme kann von 100 kHz bis 2 MHz gewählt werden, abhängig vom Geber selbst und von der Länge und Dämpfung des Geberkabels. Die mögliche Übertragungsrate sinkt mit zunehmender Länge des Geberkabels.

.Parametrierung

SSI-Geber sind handelsüblich nicht mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet, deshalb müssen die geberspezifischen Daten manuell eingegeben werden. Die Parametrierung wird durch Dialoge in ctrlX DRIVE Engineering unterstützt wenn in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" die Kennzahl für den Geber eingetragen wurde. Siehe auch ↘ „Inbetriebnahme“.

.Geber mit ctrlX SENSE^{motor}-Schnittstelle

.Applikative Angaben für die Projektierung

Die ctrlX SENSE^{motor}-Schnittstelle ist eine bei Bosch Rexroth entwickelte digitale Schnittstelle für Geber nach RS485-Standard. Sie stellt eine bidirektionale, serielle Kommunikation zwischen Sensoren, Aktoren und Steuerungseinheiten her. Der Geber dient ausschließlich als Motorgeber und hat einen Geberspeicher, der die Geber- und Motordaten bereitstellt.

.Geberanschluss

Wegen der störungssensiblen, hohen Datenübertragungsfrequenz von 10 MHz wird empfohlen die anschlussfertig konfektionierten elektrischen Verbindungen von Rexroth zu verwenden und die zugehörigen Montage-Empfehlungen zu beachten.

Der Anschluss erfolgt am Standard-Gebereingang des Regelgeräts, bzw. der Regelgeräteachse. Lagegeber mit ctrlX SENSE^{motor}-Schnittstelle sind über den Standard-Gebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte anschließbar.

.Motorgeber

Rexroth-Gehäusemotoren vom Typ MS2S sind mit ctrlX SENSE^{motor}-Geber ausgestattet:

- Geberperformance BASIC - 19 Bit/Umdr.: Kennbuchstabe "I"
 - Geberausführung Multiturn - 65.536 Umdr. absolut: Kennbuchstabe "M"



Es werden nur rotatorische Geber unterstützt!

Ein Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich) von 4 kByte ist geberseitig verfügbar.

.Inbetriebnahme

.Konfiguration des Gebers

MS2S-Motoren sind mit einem Motorgeber mit ctrlX SENSE^{motor}-Schnittstelle ausgestattet. Zu Beginn der Erstinbetriebnahme sollte "Basisparameter laden" durchgeführt worden sein.

Der ctrlX SENSE^{motor}-Geber wird automatisch beim Einschalten des Antriebsregelgerätes erkannt. Beim Umschalten von CM nach PM werden die Daten des Motors und des Gebers aus dem Geberspeicher automatisch in das Regelgerät geladen.



Dies ist ein "Plug & Play"-Gebertyp, er wird deshalb durch die "Geber Scan"-Funktion automatisch konfiguriert!

Falls Verringerung der Initialisierungsdauer erforderlich sein sollte, kann die "Geber Scan"-Funktion in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" deaktiviert werden. Siehe auch

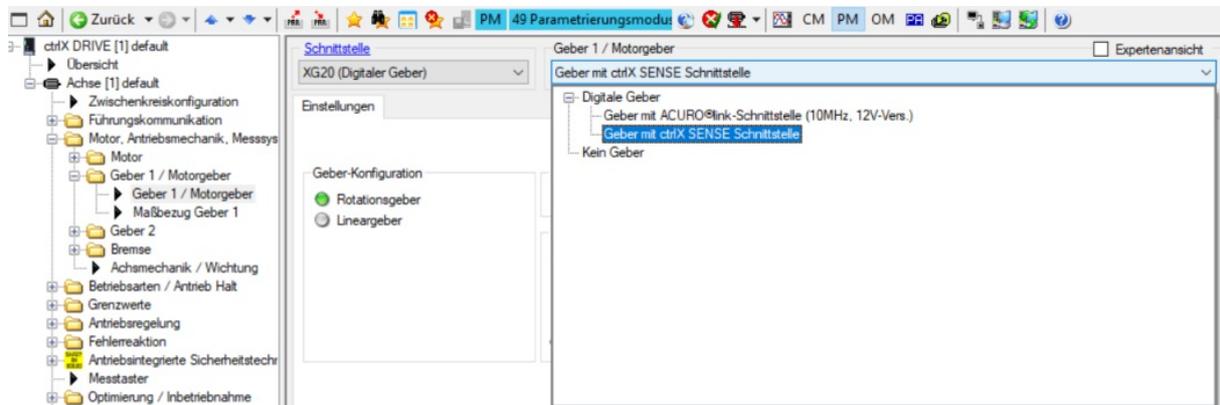


Abb. 188: Auswahl der Geberschnittstelle und des digitalen Gebers im ctrlX DRIVE Engineering-Dialog, Beispiel "ctrlX SENSE^{motor}-Geber"

In der Registerkarte "Einstellungen" wird der Geber mit seinen Eigenschaften dargestellt:

- mechanische Ausführung
- Anzahl der Positionsbits und Anzahl der Multiturnbits

Es bieten sich Einstellmöglichkeiten für

- Absolutgeber- Überwachungsfenster, siehe ↘ „Überwachung der Lagemesssysteme“
- Invertierung der Lagedaten, falls, z. B. anbaubedingt, die Zählrichtung des Motorgebers gegenläufig zur Achse ist.

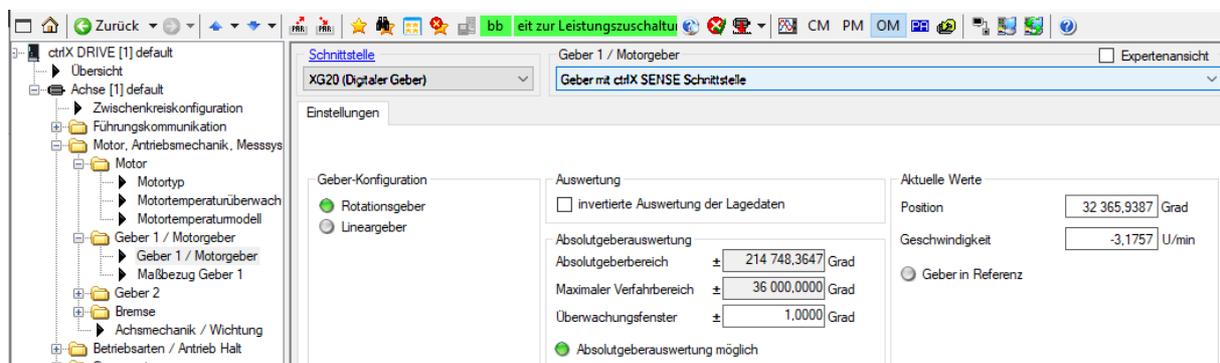


Abb. 189: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog zur Geber-Konfiguration eines ctrlX SENSE^{motor}-Gebers

.Weiterführende Informationen und Details

.Merkmale von ctrlX SENSE^{motor}-Gebern

ctrlX SENSE^{motor}-Geber besitzen einen Datenspeicher, der alle motor- und gebertypspezifischen Daten enthält ("elektronisches Typenschild"), u. a:

- Motordaten- und -Motorregelungsparameter

- Geberauflösung und Absolutgeberbereich
- Seriennummer des Gebers

Weitere Merkmale:

- Speicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich) mit 4096 Byte Datenvolumen

.Übertragung der Motortemperatur

Das ctrlX SENSE^{motor}-Protokoll überträgt, neben den Lage- und Diagnosedaten, auch die Motortemperatur.

.Datenspeicherbereich für Anwenderdaten

ctrlX SENSE^{motor}-Geber sind mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet und bieten auch einen Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich). Die Datenspeicherung ist resident, d. h. bei Spannungsausfall bleiben die gespeicherten Daten erhalten. (Ein Schreibschutz für den Anwenderdaten-Speicherbereich ist nicht verfügbar)

.Überwachung und Diagnose

Störungen der ordnungsgemäßen Funktion des Gebers werden angezeigt über das "Fehler"-Bit in "S-0-0600.x.1, Geberstatus":

- Auftreten von Fehlerzuständen im Geber
- zweifacher Daten-Telegrammausfall vom Geber, was zur Unterbrechung der zyklischen Geberauswertung führt. Zudem zeigen die Detaildiagnosen des Konfigurationstools ctrlX DRIVE Engineering genauere Fehlerursachen an.

Der Antrieb erkennt einen Austausch des angeschlossenen Geberexemplars durch Kontrolle der Seriennummer nach dem Einschalten. Wenn die Seriennummer sich geändert hat wird der Maßbezug gelöscht, die Achse ist dann nicht mehr referenziert.

.Geber mit EnDat2.2-Schnittstelle

.Applikative Angaben für die Projektierung

.Unterstützte Gebertypen

Lagegeber mit folgender herstellereitigen **Bestellbezeichnung** werden als digitale Lagegeber unterstützt:

- **EnDat22** (nur digitale EnDat2.2-Schnittstelle, Taktfrequenz <8Mhz, keine analogen 1Vss-Signale)



Falls Lagegeber mit der Bestellbezeichnung EnDat02 mit Schnittstellen-Taktfrequenz <2MHz ausgeführt sind und zudem 1Vss-Sinussignale aufweisen, können diese ab AXS-V-0310 als Kombigeber ausgewertet werden (siehe "Geber mit EnDat2.x-Schnittstelle und 1Vss-Signalen").

.Geberanschluss

Wegen der störungssensiblen, hohen Datenübertragungsfrequenz von 8 MHz wird empfohlen die elektrischen Verbindungen der Herstellerfirma zu verwenden und die zugehörigen Montage-Empfehlungen zu beachten.

.Option "EC" erforderlich!

Lagegeber mit EnDat2.2-Schnittstelle sind über den Multigebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte (Schnittstellen-Option EC) anschließbar.

.Absolutauswertbarkeit

Geber mit EnDat2.2-Schnittstelle sind absolut auswertbar, sofern der Verfahrbereich einer Achse innerhalb des absolut darstellbaren Lageistwertbereichs, des sog. Absolutgeberbereichs, liegt. Der Absolutgeberbereich (S-0-0601.x.23) beschreibt bei Singleturn-Gebern eine Geberumdrehung, bei Multiturn-Gebern meist 4096 Geberumdrehungen, bei Lineargebern ist er gebertypspezifisch.

.Batteriegepufferte Multiturn-Geber



WARNUNG!

. Lageistwertversatz bei Batterieausfall beim batteriegepufferten EnDat2.2!

EnDat2.2-Geber mit batteriegepuffertem Multiturn-Speicherfunktion werden erst zu einem späteren Zeitpunkt unterstützt! Ein batteriegepuffertes EnDat2.2 kann dennoch am ctrlX DRIVE angeschlossen werden, aber:

- Der Batteriestatus wird nicht geprüft.
- Batterieverschleiß oder Versorgungsspannungs-Unterbrechung kann zu Maßverlust führen, was einen Lageistwertversatz verursachen kann.
- Bei Lageistwertversatz geht ein vormals hergestellter Maßbezug verloren, ohne dass der Lagestatus ungültig wird.

Wird dennoch ein batteriegepuffertes EnDat2.2 verwendet, ist anwenderseitig zwingend sicherzustellen:

- Trennung von Batterie und Lagegeber darf im ausgeschalteten Zustand nicht möglich sein
- Wechsel der Batterie nur bei angeschlossenem Geber und steuerspannungsversorgtem Regelgerät (DC24V) durchführen
- Frühzeitiger Batteriewechsel oder permanente externe Kontrolle des ordnungsgemäßen Batteriestatus erforderlich



Ein Datenspeicherbereich für Anwenderdaten ist geberseitig verfügbar.

.Inbetriebnahme

Geber mit EnDat2.2-Schnittstelle müssen am Optionsplatz XG21 (EC) angeschlossen sein. Sie werden automatisch beim Einschalten des Antriebsregelgerätes erkannt. Beim Umschalten von CM nach PM werden die Daten des Motors und des Gebers aus dem Geberspeicher automatisch in das Regelgerät geladen.



Dies ist ein "Plug & Play"-Gebertyp, er wird deshalb durch die "Geber Scan"-Funktion automatisch konfiguriert!

Falls Verringerung der Initialisierungsdauer erforderlich sein sollte, kann die "Geber Scan"-Funktion in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" deaktiviert werden. Siehe auch .

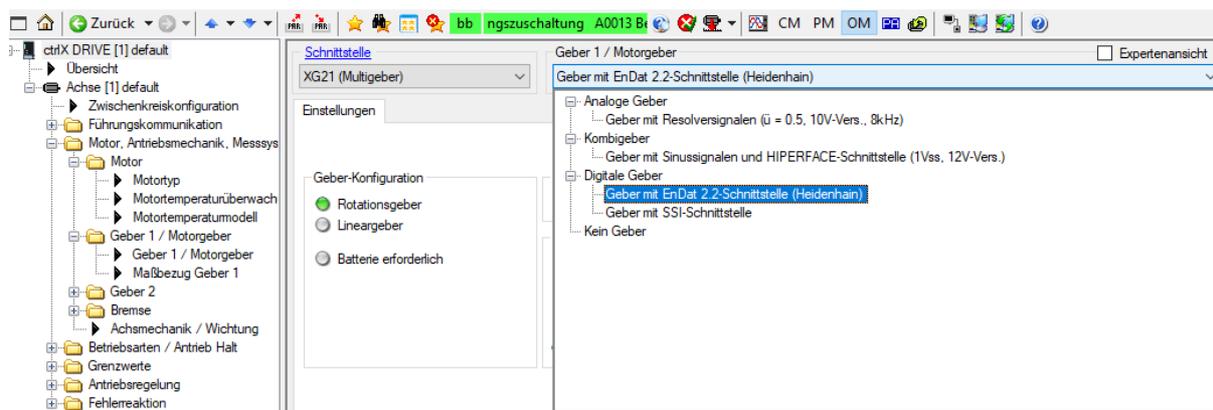


Abb. 190: Auswahl der Geberschnittstelle und des digitalen Gebers im ctrlX DRIVE Engineering-Dialog, Beispiel "EnDat2.2-Geber"

Im Geber-Basisdialog werden die Eigenschaften des EnDat2.2-Gebers angezeigt.

Abhängig vom maximalen Verfahrbereich der Achse und dem Absolutgeberbereich des Gebers wird die Möglichkeit der Auswertbarkeit als Absolutgeber angezeigt.

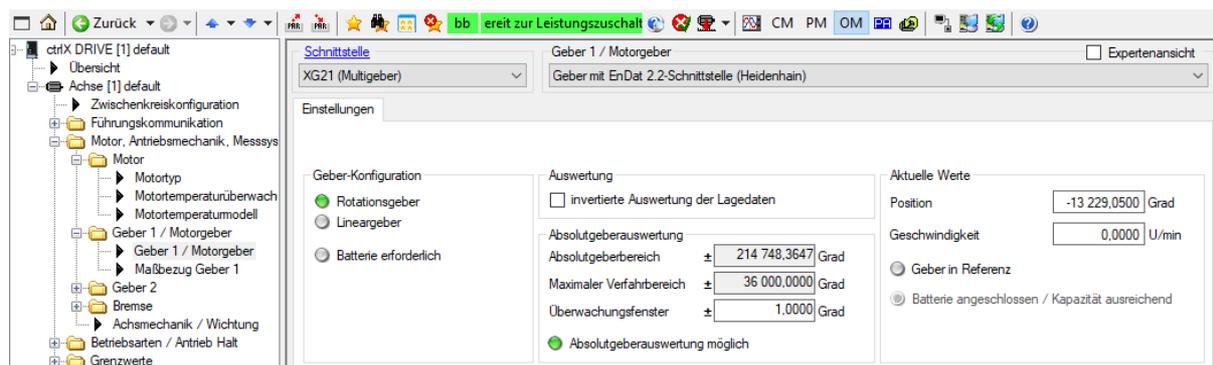


Abb. 191: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog zur Geber-Konfiguration eines EnDat2.2-Gebers

In der "Expertenansicht" des Geberdialogs werden Diagnosen und Details zur Basic- und Extended-Geberauswertung angezeigt sowie weitere Konfiguration ermöglicht:

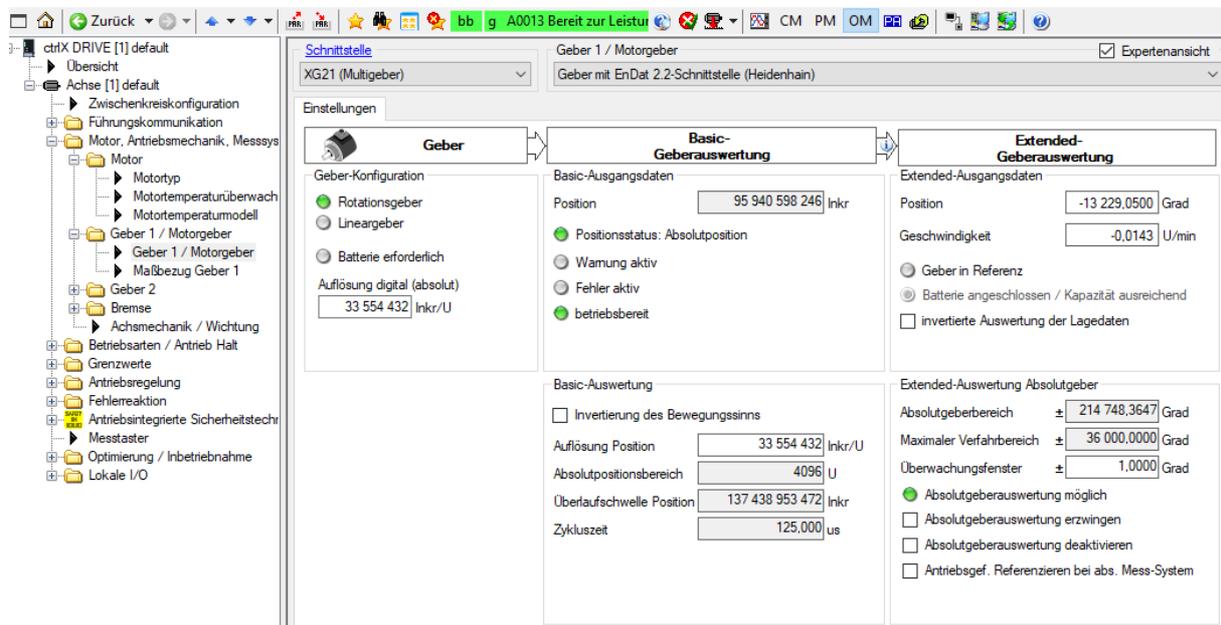


Abb. 192: Expertenansicht des Einstellungs-Dialogs von ctrlX DRIVE Engineering zu Diagnosezwecken und für weitere Konfigurationen

.Weiterführende Informationen und Details

Die in sog. "Telegrammen" zyklisch seriell übermittelten Lageistwerte haben ein EnDat2.2-spezifisches Übertragungsprotokoll:

.Protokollspezifikation EnDat2.2-Schnittstelle:

- Länge des Übertragungsprotokolls: variabel, abhängig vom gewählten EnDat2.2-Typ.
- Codierung der Lageinformation: Binär-Code
- Fehlerbits: 2
- Prüfbits für Position: 5
- Prüfbits für "Zusatzinfo 1": 5
- Prüfbits für "Zusatzinfo 2": 5
- Datenübertragungsfrequenz (Baudrate): 160 kHz bei Initialisierung, 8 MHz bei zyklischer Datenübertragung

.Merkmale von EnDat2.2-Gebern

EnDat2.2-Geber besitzen einen Datenspeicher, der alle herstellereitigen, typspezifischen Daten enthält ("elektronisches Typenschild"), u. a.:

- Absolute Geberauflösung (digital) S-0-0602.x.22: gebertyp-spezifisch
- Absolutgeberbereich S-0-0601.x.23: gebertyp-spezifisch
- Seriennummer des Gebers (S-0-0601.x.136)
- Typenbezeichnung des EnDat2.2-Gebers (S-0-0602.x.139)

Weitere Merkmale:

- virtuelle Referenzmarken bei jedem Singleturn-Überlauf
- Speicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Bereich) mit gebertypspezifischem Datenvolumen
- Übertragung von Zusatz-Informationen (z. B. Motortemperatur), abhängig von der Geberausführung

.Firmwareseitige Lageistwertbildung

Lagedarstellung der Basic-Geberauswertung bei EnDat2.2-Gebern:

- Lagedarstellung bei rotativem Geber: In Summe können 48 Positionsbits (Single- und Multiturnbits) ausgewertet werden.
- Lagedarstellung bei linearem Geber: Die Auflösung in nm/Inkrement ist gebertyp-spezifisch, die mögliche Messlänge ist durch die Anzahl der Positionsbits (max. 48!) für die Lagedarstellung begrenzt.

.Überwachung und Diagnose

Störungen der ordnungsgemäßen Funktion des Gebers werden angezeigt über das "Fehler"-Bit in "S-0-0600.x.1, Geberstatus":

- Auftreten von Fehlerzuständen im Geber
- zweifacher Daten-Telegrammausfall vom Geber, was zur Unterbrechung der zyklischen Geberauswertung führt.

Zudem zeigen die Detaildiagnosen des Konfigurationstools ctrlX DRIVE Engineering genauere Fehlerursachen an:

- Fehlerbit 1 oder Fehlerbit 2 des Gebers oder beide haben einen Fehler gemeldet
- Die CRC-Überprüfung der Positionsdaten und/oder der Zusatzdaten hat einen Übertragungsfehler gemeldet
- ausgefallene Daten-Telegramme



Die Geber-Fehlerbits (1 und 2) melden Störungen von Abtastungsbeleuchtung, Spursignalamplitude, Positionsbildung, Spannungsversorgung und Stromaufnahme.

- Der Antrieb erkennt einen Austausch des angeschlossenen Geberexemplars durch Kontrolle der Seriennummer nach dem Einschalten. Wenn die Seriennummer sich geändert hat wird der Maßbezug gelöscht, die Achse ist dann nicht mehr referenziert.

.Anwendung als Motorgeber

Durch die serielle Übertragung der Lagedaten ergibt sich zeitlicher Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und der Bereitstellung für die Antriebsregelung. Der zeitliche Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und Bereitstellung für die Motorregelung ist bei der seriellen Übertragung durch das EnDat2.2-Format bei einer Übertragungsrate von 8 MHz für die zyklischen Lage- und Statusdaten jedoch hinreichend gering.

.Übertragung der Motortemperatur

Das EnDat2.2-Protokoll kann, neben den Lagedaten, auch Zusatzinformationen (Motortemperatur) übertragen. Hierzu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der EnDat2.2-Geber muss die Temperaturübertragung unterstützen.
- Als Temperatursensor kann ein PT1000 oder ein KTY84-130 an die vorgesehenen Anschlussstellen des Gebers angeschlossen werden.
- Die Übertragung der Motortemperatur muss aktiviert werden in "P-0-0512, Temperatursensor"

.Datenspeicherbereich für Anwenderdaten

EnDat2.2-Geber sind mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet und bieten, neben der Bereitstellung der eigenen, geberspezifischen Daten, auch einen Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich). Die Datenspeicherung ist resident, d. h. bei Spannungsausfall bleiben die gespeicherten Daten erhalten. Ein Schreibschutz für den Anwenderdaten-Speicherbereich ist nicht verfügbar.

.Parametrierung

EnDat2.2-Geber sind mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet, der die geberspezifischen Daten mitführt. Diese werden automatisch in die betreffenden Parameter des Antriebs geladen wenn in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" die zutreffende Kennzahl für den Geber eingetragen ist bzw. der EnDat2.2-Geber über automatisches Scannen der angeschlossenen Geber erkannt wurde. Die verbleibende Parametrierung wird durch Dialoge in ctrlX DRIVE Engineering unterstützt, siehe auch ↘ „Inbetriebnahme“

Geber mit ACURO®link-Schnittstelle

.Geber mit ACURO®link-Schnittstelle

.Applikative Angaben für die Projektierung

. Gebertypen

Rexroth-Gehäusemotoren vom Typ MS2N und MS2E sind optional mit ACURO®link-Motorgeber ausgestattet:

- Geberperformance Advanced - 20 Bit/Umdr., Kennbuchstabe "C", "H"
- Geberperformance High - 24 Bit/Umdr, Kennbuchstabe "D"
- Als "Geberausführung" kann Single-1 Umdr. ("S")- oder Multiturn-4096 Umdr. ("M") gewählt werden



Es werden nur rotatorische Geber unterstützt!

Ein Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich) mit 7,5 kByte ist geberseitig verfügbar.

.Geberanschluss

Wegen der störungssensiblen, hohen Datenübertragungsfrequenz von 10 MHz wird empfohlen die anschlussfertig konfektionierten elektrischen Verbindungen von Rexroth zu verwenden und die zugehörigen Montage-Empfehlungen zu beachten.

Lagegeber mit ACURO®link-Schnittstelle sind über den Standard-Gebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte anschließbar.



Bei der MS2N-Option "Geberperformance C und D" (ACURO®link-Geber) ist "Einkabelanschluss" des Motors möglich. Siehe Projektierungsanleitung "IndraDyn S Synchron-Servomotoren MS2N", DOK-MOTOR*-MS2N*****-PR, Mat.-Nr. R911347582.

.Inbetriebnahme

.Konfiguration des Gebers

MS2N-Motoren sind optional mit einem Motorgeber mit ACURO®link-Schnittstelle lieferbar. Zu Beginn der Erstinbetriebnahme sollte "Basisparameter Laden" durchgeführt worden sein.

Der ACURO®link-Geber wird automatisch beim Einschalten des Antriebsregelgerätes erkannt, ebenso nach "Basisparameter laden". Die Daten des Motors und des Gebers aus dem Geberdatenspeicher stehen bereits in CM im Regelgerät zur Verfügung.



Dies ist ein "Plug & Play"-Gebertyp, er wird deshalb durch die "Geber Scan"-Funktion automatisch konfiguriert!

Falls Verringerung der Initialisierungsdauer erforderlich sein sollte, kann die "Geber Scan"-Funktion in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" deaktiviert werden. Siehe auch .

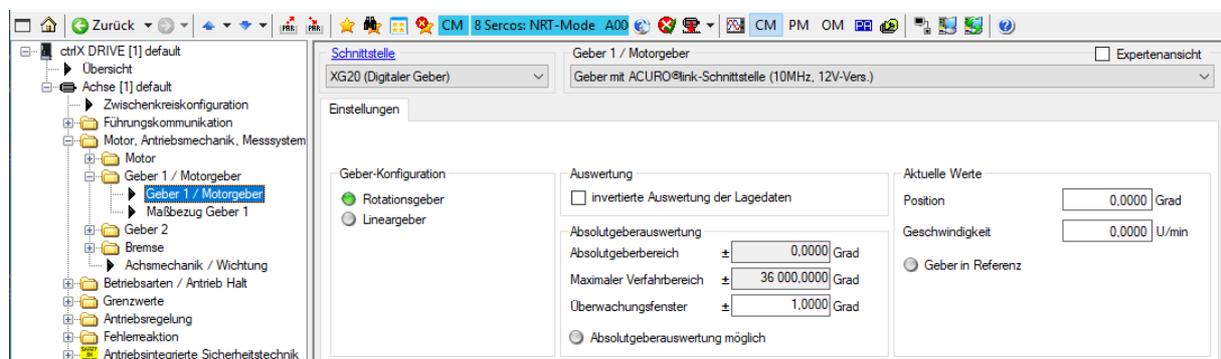


Abb. 182: ctrlX DRIVE Engineering-Geber-Basisdialog bei ACURO®link-Geber (Geberoption von MS2N-Motor)

.Geber-Diagnose

Diagnosen des Antriebs werden im "Diagnosespeicher" des Regelgerätes chronologisch aufgelistet. Die Auflistung im Diagnosespeicher kann in ctrlX DRIVE Engineering komfortabel angezeigt werden. Sind Geberfehler oder -warnungen aufgetreten, werden diese in den betreffenden Bits von "S-0-0600.x.1, Geberstatus" registriert und im Diagnosespeicher aufgelistet.

Der Geberstatus wird auch in der "Expertenansicht" des Geberdialogs angezeigt:

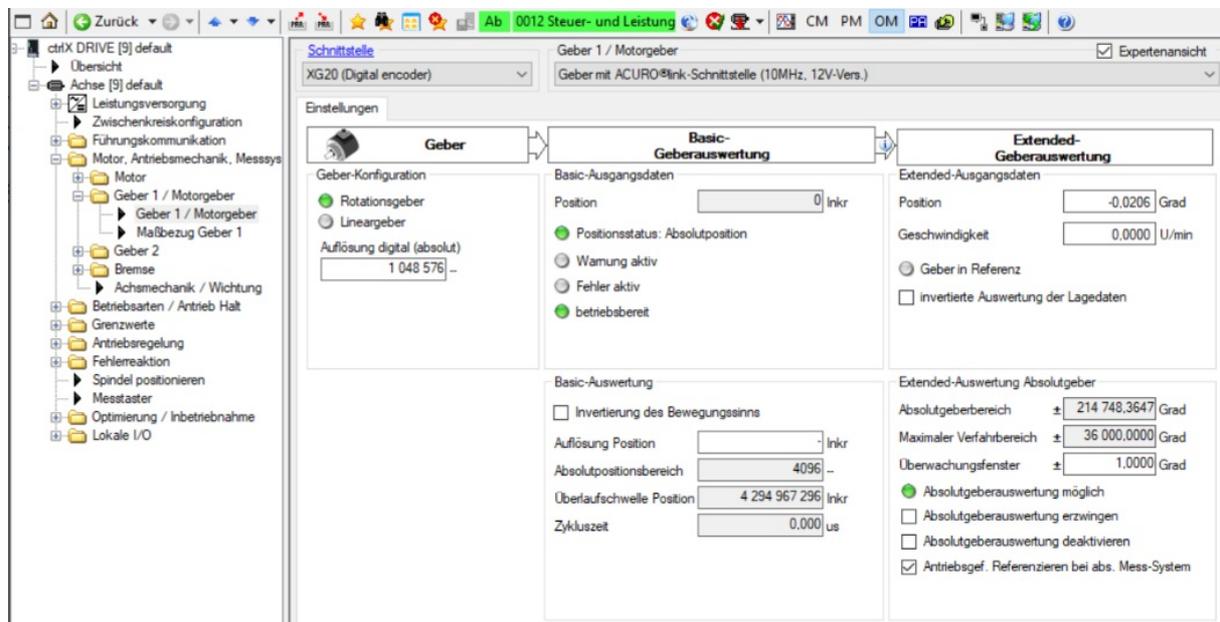


Abb. 183: Expertenansicht des Einstellungs-Dialogs von ctrlX DRIVE Engineering zu Diagnosezwecken und für weitere Konfigurationen

.Weiterführende Informationen und Details

Die ACURO®link-Schnittstelle ist eine digitale Schnittstelle für Geber der Firma Hengstler, die eine bidirektionale, serielle und gesicherte Kommunikation zwischen Sensoren, Aktoren und Steuerungseinheiten herstellt. Die in sog. "Telegrammen" zyklisch übermittelten Lageistwerte haben ein ACURO®link-spezifisches Übertragungsprotokoll:

.Protokollspezifikation

- Telegrammlänge: 4 Byte senden, 20 Byte empfangen
- Diagnosebits: 1 Fehler-, 1 Warnungsbit
- Checksummen: 8 Bit (CRC), 16 Bit (CRC) für Position (Standard- und Safety-Telegramm), 32 Bit (CRC) für Gesamttelegramm (nur Safety-Telegramm)
- Positionsbits: 24 Bit bei Singleturn, 12 Bit bei Multiturn
- Übertragung: 115 kBaud (Initialisierung, azyklischer Betrieb), 10 MBaud (zyklischer Betrieb), Übertragungsart: Halbduplex

.Merkmale von ACURO®link-Gebern

Geber mit ACURO®link-Schnittstelle sind eine Geberoption bei Motoren MS2N. Sie besitzen einen Geberdatenspeicher, der die herstellerseitigen Motor- und Geberdaten enthält ("elektronisches Typenschild"), u. a:

- Singleturn-Auflösung: "S-0-0602.x.22, Phys.Geberauflösung (digital)"
- Multiturnbereich: "S-0-0601.10.23, Absolutpositionsbereich" (es ist keine Batterie erforderlich!)
- Mechanische Maximalgeschwindigkeit
- Seriennummer des Gebers: "S-0-0611.x.136, Seriennummer Geber" exemplarspezifisch

Weitere Merkmale:

- Virtuelle Referenzmarken bei jedem Singleturn-Überlauf
- Der Geberspeicher stellt einen OEM-Speicherbereich für Anwenderdaten zur Verfügung.
- Der Geber bietet ein Standard- und zwei Safety-Telegramme.
- Übertragung der Motortemperatur, wenn ein Temperatursensor am Geber angeschlossen ist.

.Überwachung und Diagnose

- Telegrammüberwachung durch mehrere CRC (Cyclic Redundancy Check) der vom Geber übertragenen Daten, hieraus können Warnungs- und Fehlerzustände abgeleitet werden.
- Die Bits für "Fehler" und "Warnung" werden in "S-0-0600.x.1, Geberstatus" bei Auftreten von Warnungs- oder Fehlerzuständen gesetzt.

.Anwendung als Motorgeber

Durch die serielle Übertragung der Lagedaten ergibt sich zeitlicher Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und der Bereitstellung für die Antriebsregelung. Der zeitliche Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und Bereitstellung für die Motorregelung ist bei der seriellen Übertragung durch das ACURO®link-Format bei einer Übertragungsrate von 10 MHz für die zyklischen Lage- und Statusdaten jedoch hinreichend gering.

.Übertragung der Motortemperatur

Das ACURO®link-Protokoll kann, neben den Lagedaten, auch Zusatzinformationen (Motortemperatur) übertragen. Hierzu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Ein Temperatursensor muss an die vorgesehenen Anschlussstellen des Gebers angeschlossen werden.
- Die Übertragung der Motortemperatur muss aktiviert werden in "P-0-0512, Temperatursensor" durch die Eintragung der passenden Kennzahl (erfolgt bei Motoren MS2N automatisch).
- Die Übertragung der Motortemperatur erfolgt im 64 ms-Takt.

.Parametrierung

ACURO®link-Geber führen die geberspezifischen Daten im Geberdatenspeicher mit. Bei Verwendung als MS2N-Motorgeber führt der Geberdatenspeicher auch die Motorparameterwerte mit. Daten und Parameterwerte werden automatisch in die betreffenden Parameter des Antriebs geladen wenn...

- die Kennzahl für diesen Geber in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" eingetragen wurde,
- nach "Basisparameter laden" der Geber durch Scannen der Geberschnittstellen automatisch vom Regelgerät erkannt wurde und drauf hin der Geberdatenspeicher ausgelesen wird.

Diese Parametrierung/Konfiguration wird durch Dialoge in ctrlX DRIVE Engineering unterstützt, siehe auch [↘ „Inbetriebnahme“](#).

.Datenspeicherbereich für Anwenderdaten

ACURO®link-Geber sind mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet und bieten, neben der Bereitstellung der eigenen, geberspezifischen Daten, auch einen Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich) mit 7,5 kByte. Die Datenspeicherung ist resident, d. h. bei Spannungsausfall bleiben die gespeicherten Daten erhalten. Bei MS2N-Motoren sind die Motorparameterwerte im OEM-Speicherbereich abgelegt und mit einem Schreibschutz versehen. Ansonsten ist der Anwenderdaten-Speicherbereich für weitere Daten verfügbar.

Geber mit SSI-Schnittstelle

.Geber mit SSI-Schnittstelle

.Applikative Angaben für die Projektierung

Die in sog. "Telegrammen" zyklisch seriell übermittelten Lageistwerte haben ein SSI-spezifisches Übertragungsprotokoll:

.Protokollspezifikation SSI-Schnittstelle:

ctrlX DRIVE-Regelgeräte unterstützen folgende SSI-Übertragungsprotokoll-Spezifikation:

- Länge des SSI-Telegramms: max. 64 Bit
- Codierung der Lageinformation: Binär oder Gray
- Anzahl der Positionsbits: max. 48
- Anzahl der Statusbits (Fehler, Warnung, etc.): max. 7
- Anzahl der Füllbits ("Null"-Bits): max. 15 + max. 7 (Füllbits 2)

.SSI-Telegrammtypen, Übertragungsprotokoll

SSI-Geber besitzen keinen Geberdatenspeicher. Das Übertragungsprotokoll des jeweiligen SSI-Gebers muss manuell über "S-0-0602.x.7, Phys. Geberübertragungsprotokoll Konfiguration" der Geberauswertung des Regelgeräts mitgeteilt werden.

Beim Übertragungsprotokoll werden zwei unterschiedliche SSI-Telegrammtypen unterstützt (wählbar in S-0-0602.x.7):

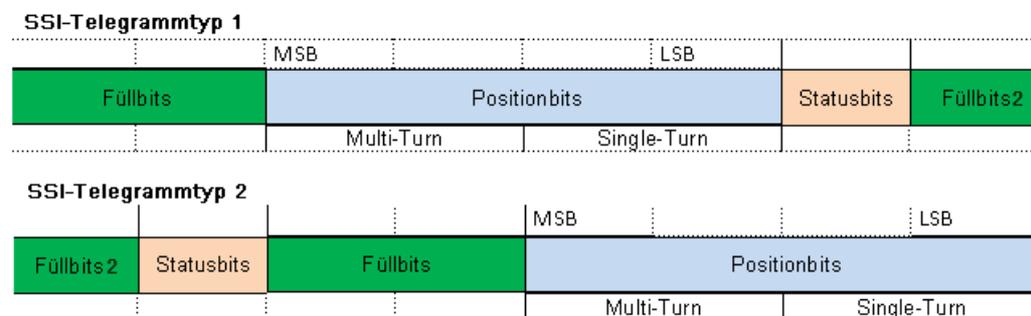


Abb. 184: Unterstützte SSI-Telegrammtypen von SSI-Übertragungsprotokollen

MSB höchstwertiges Bit

LSB niederwertigstes Bit

Multi-Turn nur bei rotativem Geber: Anzahl der Bits, mit der die Geberumdrehungen dargestellt werden, innerhalb derer der Multiturngeber absolute Lageistwerte liefern kann

Single-Turn bei rotativem Geber: Anzahl der Bits, mit der eine Geberumdrehung dargestellt wird

Positionsbits	bei linearem Geber: Anzahl der Bits, mit der der gesamte Absolutlagebereich dargestellt wird
Füllbits, Füllbits 2	Leerstellen im Übertragungsprotokoll ("Nullbits")

Die Länge des SSI-Telegramms (Anzahl der zu übertragenden Bits) erfordert proportional angepasste Übertragungsraten (Baudrate), siehe "S-0-0602.x.7, Phys. Geberübertragungsprotokoll Konfiguration". Die nutzbare Übertragungsrate ist jedoch durch Länge und Signaldämpfungseigenschaften der gewählten Geberleitung begrenzt.

.Geberanschluss

Lagegeber mit SSI-Schnittstelle sind über den Multigebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte (Schnittstellen-Option EC) anschließbar.

.Absolutauswertbarkeit

Geber mit SSI-Schnittstelle sind absolut auswertbar, sofern der Verfahrbereich einer Achse innerhalb des absolut darstellbaren Lageistwertbereichs, des sog. Absolutgeberbereichs, liegt. Der Absolutgeberbereich (S-0-0601.x.23) beschreibt bei Singleturn-Gebern eine Geberumdrehung, bei Multiturn-Gebern meist 4096 Geberumdrehungen, bei Lineargebern ist er gebertypspezifisch.

.Inbetriebnahme



Dies ist kein "Plug & Play"-Gebertyp, er wird deshalb durch die "Geber Scan"-Funktion nicht automatisch konfiguriert!

Ggf. Verringerung der Initialisierungsdauer durch Deaktivierung der "Geber Scan"-Funktion in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp") siehe auch .

SSI-Geber werden üblicherweise als Geber 2 verwendet und daher meist im Dialog "Geber 2" parametrierbar. Zunächst muss die verwendete Schnittstelle zugeordnet und der Geber mit SSI-Schnittstelle ausgewählt werden.

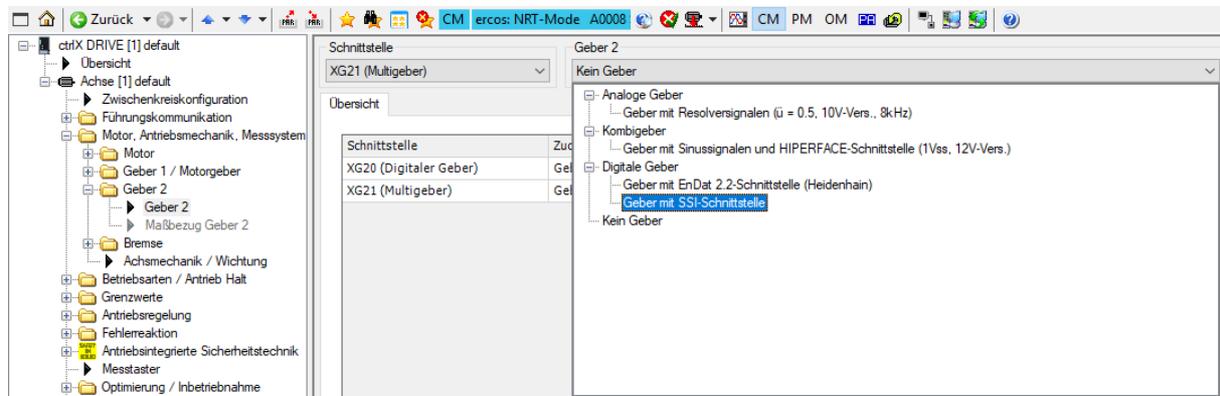


Abb. 185: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog für die Zuordnung eines SSI-Gebers zur Schnittstelle X8 als Geber 2

In der Registerkarte "Einstellungen" wird der Geber mit seinen Eigenschaften konfiguriert:

- mechanische Ausführung
- Lageauflösung bei Lineargeber, Anzahl der Positionsbits und Anzahl der Multiturnbits bei Rotationsgeber
- Absolutgeber-Überwachungsfenster, siehe „Überwachung der Lagemesssysteme“
- Invertierung der Lagedaten, falls, z. B. anbaubedingt, die Zählrichtung des Gebers gegenläufig zur Achse ist.

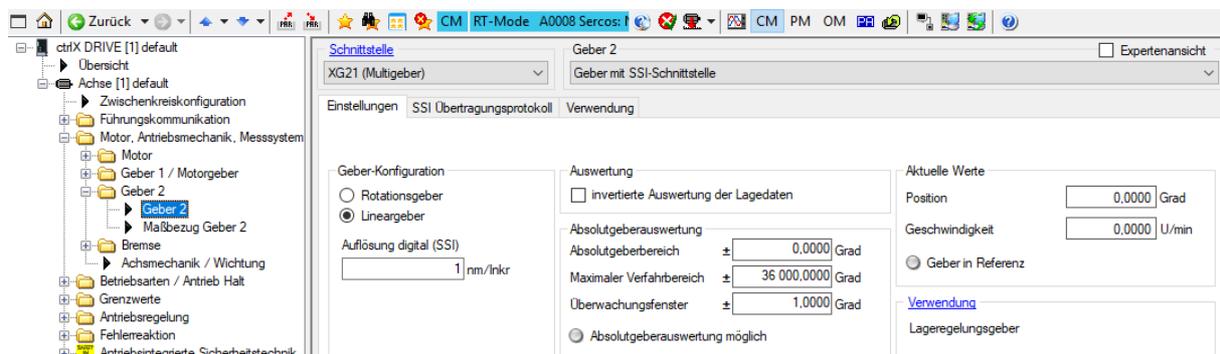


Abb. 186: ctrlX DRIVE Engineering-Registerkarte "Einstellungen" im Dialog für die Konfiguration der mechanischen Merkmale eines SSI-Gebers

i Beim Rotationsgeber wird die Auflösung entsprechend der Konfiguration des SSI-Übertragungsprotokolls automatisch berechnet!

In der Registerkarte "SSI-Übertragungsprotokoll" wird das Gebertelegamm konfiguriert, es stehen zwei Telegrammtypen zur Auswahl. Die Konfiguration muss beim SSI-Geber entsprechend den Herstellerangaben manuell ausgeführt werden, da SSI-Geber keinen Geberspeicher besitzen:

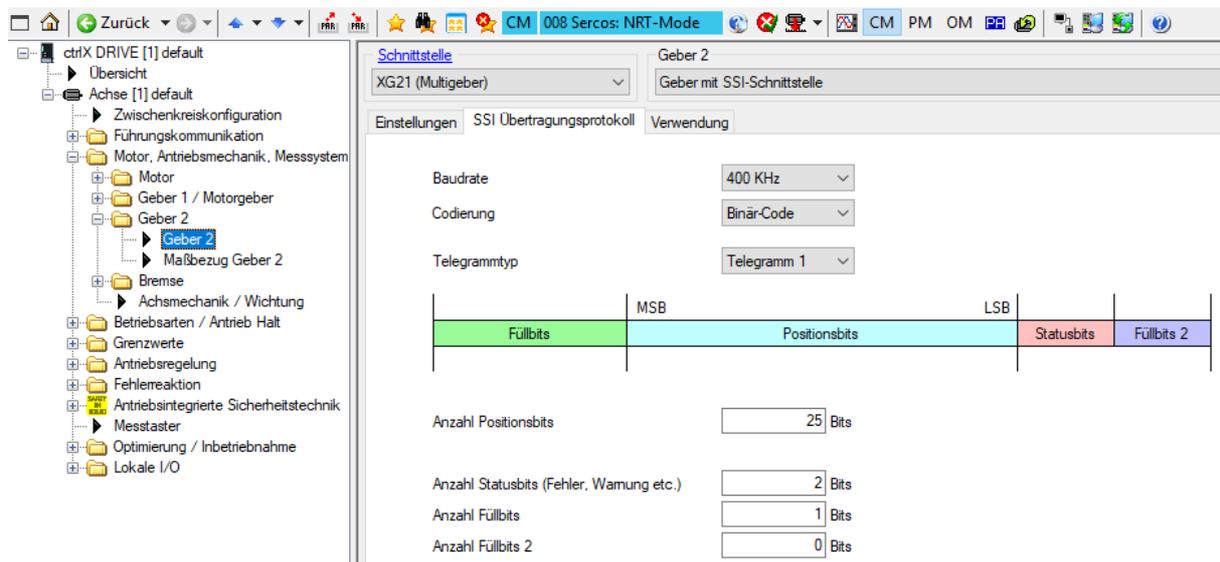


Abb. 187: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog für die Konfiguration des SSI-Übertragungsprotokolls (Multiturn-Bits sind nur bei rotativen Gebern möglich!)



- Die Anzahl der Positions-Bits des SSI-Telegramms ergibt sich als Summe der Multiturn-Bits und der Anzahl der Bits für die Geberauflösung/Umdrehung. Einschließlich der vom Geber bereitgestellten Statusbits sind maximal 64 Bit möglich. Es müssen alle vom Geber bereitgestellten Bits konfiguriert werden! Die maximale Anzahl der Positionsbits ist 48.
- Die Baudrate ist die Übertragungs-Geschwindigkeit der SSI-Gebertelegramme. Sie ist in mehreren Stufen einstellbar. Grundsätzlich ist es wünschenswert die Baudrate möglichst hoch zu wählen, damit die Lage- und Statusinformationen mit geringstem Zeitverzug übertragen werden. Geringere Baudraten können zur fehlerfreien Übertragung der SSI-Telegramme erforderlich sein, abhängig von den Eigenschaften und der Länge des Geberkabels.

Die "Verwendung" von Geber 2 ist in der "Expertenansicht" konfigurierbar, per Default ist "Lageregelungsgeber" voreingestellt.

.Weiterführende Informationen und Details

.Firmwareseitige Lageistwertbildung

Lagedarstellung der Basic-Geberauswertung bei SSI-Gebern beträgt max. 48 Positionsbits.

- Lagedarstellung bei rotativem Geber: Singleturnauflösung und Multiturnbereich wie vom jeweiligen Geber durch Datenblatt oder Typenschild vorgegeben.
- Lagedarstellung bei linearem Geber: Die Auflösung in nm/Inkrement ist gebertyp-spezifisch, die mögliche Messlänge

ist durch die Anzahl der Positionsbits des Gebers (max. 48) begrenzt.

.Überwachungen

Telegrammausfall-Überwachung:

- Überwachung auf Überschreitung der zu erwartenden Telegramm-Übertragungszeit (hardwareseitig)
- Bei zweifachem Telegrammausfall in Folge wird das Fehlerbit in "S-0-0600.x.1, Geberstatus" gesetzt.
- Bei einfachem Telegrammausfall wird der Positionswert extrapoliert.

Statusbits im SSI-Telegramm:

- Über diese Bits können geberseitige Fehlerzustände angezeigt werden.
- Geberseitig gesetzte Statusbits (Wert "1") führen zur Aktivierung des Fehlerbits in "S-0-0600.x.1, Geberstatus".

Warnungsbits im SSI-Telegramm:

- Geberseitige Warnungsbit sind als Füllbits zu konfigurieren um Geberfehler zu vermeiden.

Drahtbruchüberwachung:

- Hardwareseitige Überwachung auf angeschlossenen SSI-Geber. Wird kein Geber erkannt, so wird das Fehlerbit in "S-0-0600.x.1, Geberstatus" gesetzt.



Eine Methode zur Prüfung der Datenübertragung ist beim Geber mit SSI-Schnittstelle nicht definiert. Generell sollten bei Verwendung eines Lagegebers mit SSI-Schnittstelle alle Überwachungen des Lage- und Geschwindigkeits-Regelkreises aktiviert und passend konfiguriert sein. Siehe ↘ „Überwachung der Lagemesssysteme“.

.Anwendung

Durch die serielle Übertragung der Lagedaten ergibt sich zeitlicher Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und der Bereitstellung für die Antriebsregelung.

Für die Lageregelung ist das unkritisch wenn die Lageistwerte innerhalb der Lageregelungs-Zykluszeit übertragen werden können. Hierfür muss die Übertragungsrate der Telegramme ausreichend hoch realisierbar sein. Die Lageauswertung erfolgt im gleichen Takt wie die Geschwindigkeitsregelung. Für die Motorregelung sollten SSI-Geber nicht verwendet werden!

Die Übertragungsrate für die SSI-Telegramme kann von 100 kHz bis 2 MHz gewählt werden, abhängig vom Geber selbst und von der Länge und Dämpfung des Geberkabels. Die mögliche Übertragungsrate sinkt mit zunehmender Länge des Geberkabels.

.Parametrierung

SSI-Geber sind handelsüblich nicht mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet, deshalb müssen die geberspezifischen Daten manuell eingegeben werden. Die Parametrierung wird durch Dialoge in ctrlX DRIVE Engineering unterstützt wenn in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" die Kennzahl für den Geber eingetragen wurde. Siehe auch ↘ „Inbetriebnahme“.

Geber mit ctrlX SENSEmotor-Schnittstelle

.Geber mit ctrlX SENSE^{motor}-Schnittstelle

.Applikative Angaben für die Projektierung

Die ctrlX SENSE^{motor}-Schnittstelle ist eine bei Bosch Rexroth entwickelte digitale Schnittstelle für Geber nach RS485-Standard. Sie stellt eine bidirektionale, serielle Kommunikation zwischen Sensoren, Aktoren und Steuerungseinheiten her. Der Geber dient ausschließlich als Motorgeber und hat einen Geberspeicher, der die Geber- und Motordaten bereitstellt.

.Geberanschluss

Wegen der störungssensiblen, hohen Datenübertragungsfrequenz von 10 MHz wird empfohlen die anschlussfertig konfektionierten elektrischen Verbindungen von Rexroth zu verwenden und die zugehörigen Montage-Empfehlungen zu beachten.

Der Anschluss erfolgt am Standard-Gebereingang des Regelgeräts, bzw. der Regelgeräteachse. Lagegeber mit ctrlX SENSE^{motor}-Schnittstelle sind über den Standard-Gebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte anschließbar.

.Motorgeber

Rexroth-Gehäusemotoren vom Typ MS2S sind mit ctrlX SENSE^{motor}-Geber ausgestattet:

- Geberperformance BASIC - 19 Bit/Umdr.: Kennbuchstabe "I"
 - Geberausführung Multiturn - 65.536 Umdr. absolut: Kennbuchstabe "M"



Es werden nur rotatorische Geber unterstützt!

Ein Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich) von 4 kByte ist geberseitig verfügbar.

.Inbetriebnahme

.Konfiguration des Gebers

MS2S-Motoren sind mit einem Motorgeber mit ctrlX SENSE^{motor}-Schnittstelle ausgestattet. Zu Beginn der Erstinbetriebnahme sollte "Basisparameter laden" durchgeführt worden sein.

Der ctrlX SENSE^{motor}-Geber wird automatisch beim Einschalten des Antriebsregelgerätes erkannt. Beim Umschalten von CM nach PM werden die Daten des Motors und des Gebers aus dem Geberspeicher automatisch in das Regelgerät geladen.



Dies ist ein "Plug & Play"-Gebertyp, er wird deshalb durch die "Geber Scan"-Funktion automatisch konfiguriert!

Falls Verringerung der Initialisierungsdauer erforderlich sein sollte, kann die "Geber Scan"-Funktion in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" deaktiviert werden. Siehe auch

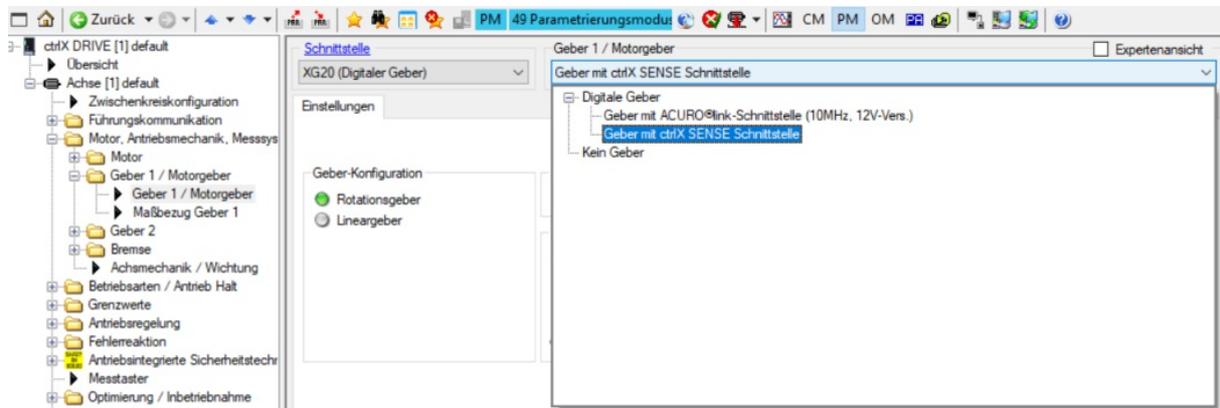


Abb. 188: Auswahl der Geberschnittstelle und des digitalen Gebers im ctrlX DRIVE Engineering-Dialog, Beispiel "ctrlX SENSE^{motor}-Geber"

In der Registerkarte "Einstellungen" wird der Geber mit seinen Eigenschaften dargestellt:

- mechanische Ausführung
- Anzahl der Positionsbits und Anzahl der Multiturnbits

Es bieten sich Einstellmöglichkeiten für

- Absolutgeber- Überwachungsfenster, siehe ↘ „Überwachung der Lagemesssysteme“
- Invertierung der Lagedaten, falls, z. B. anbaubedingt, die Zählrichtung des Motorgebers gegenläufig zur Achse ist.

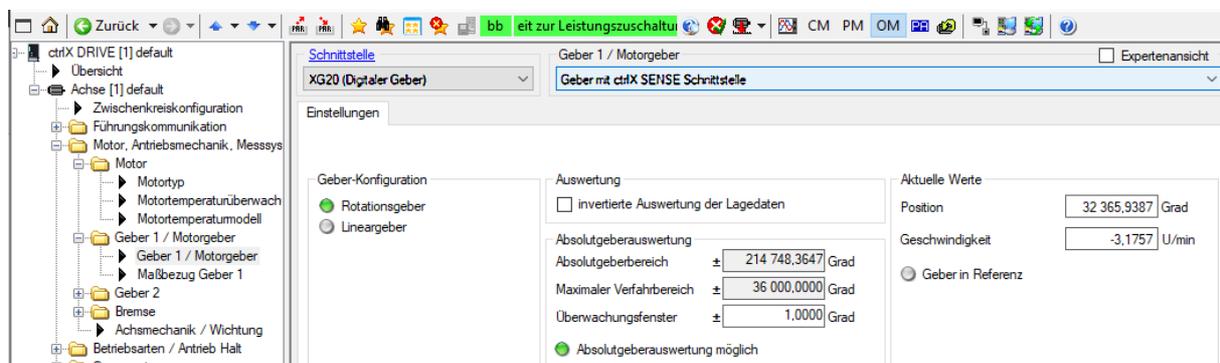


Abb. 189: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog zur Geber-Konfiguration eines ctrlX SENSE^{motor}-Gebers

.Weiterführende Informationen und Details

.Merkmale von ctrlX SENSE^{motor}-Gebern

ctrlX SENSE^{motor}-Geber besitzen einen Datenspeicher, der alle motor- und gebertypspezifischen Daten enthält ("elektronisches Typenschild"), u. a:

- Motordaten- und -Motorregelungsparameter
- Geberauflösung und Absolutgeberbereich
- Seriennummer des Gebers

Weitere Merkmale:

- Speicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich) mit 4096 Byte Datenvolumen

.Übertragung der Motortemperatur

Das ctrlX SENSE^{motor}-Protokoll überträgt, neben den Lage- und Diagnosedaten, auch die Motortemperatur.

.Datenspeicherbereich für Anwenderdaten

ctrlX SENSE^{motor}-Geber sind mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet und bieten auch einen Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich). Die Datenspeicherung ist resident, d. h. bei Spannungsausfall bleiben die gespeicherten Daten erhalten. (Ein Schreibschutz für den Anwenderdaten-Speicherbereich ist nicht verfügbar)

.Überwachung und Diagnose

Störungen der ordnungsgemäßen Funktion des Gebers werden angezeigt über das "Fehler"-Bit in "S-0-0600.x.1, Geberstatus":

- Auftreten von Fehlerzuständen im Geber
- zweifacher Daten-Telegrammausfall vom Geber, was zur Unterbrechung der zyklischen Geberauswertung führt. Zudem zeigen die Detaildiagnosen des Konfigurationstools ctrlX DRIVE Engineering genauere Fehlerursachen an.

Der Antrieb erkennt einen Austausch des angeschlossenen Geberexemplars durch Kontrolle der Seriennummer nach dem Einschalten. Wenn die Seriennummer sich geändert hat wird der Maßbezug gelöscht, die Achse ist dann nicht mehr referenziert.

Geber mit EnDat2.2-Schnittstelle

.Geber mit EnDat2.2-Schnittstelle

.Applikative Angaben für die Projektierung

.Unterstützte Gebertypen

Lagegeber mit folgender herstellereitigen **Bestellbezeichnung** werden als digitale Lagegeber unterstützt:

- **EnDat22** (nur digitale EnDat2.2-Schnittstelle, Taktfrequenz <8Mhz, keine analogen 1Vss-Signale)



Falls Lagegeber mit der Bestellbezeichnung EnDat02 mit Schnittstellen-Taktfrequenz <2MHz ausgeführt sind und zudem 1Vss-Sinussignale aufweisen, können diese ab AXS-V-0310 als Kombigeber ausgewertet werden (siehe "Geber mit EnDat2.x-Schnittstelle und 1Vss-Signalen").

.Geberanschluss

Wegen der störungssensiblen, hohen Datenübertragungsfrequenz von 8 MHz wird empfohlen die elektrischen Verbindungen der Herstellerfirma zu verwenden und die zugehörigen Montage-Empfehlungen zu beachten.

.Option "EC" erforderlich!

Lagegeber mit EnDat2.2-Schnittstelle sind über den Multigebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte (Schnittstellen-Option EC) anschließbar.

.Absolutauswertbarkeit

Geber mit EnDat2.2-Schnittstelle sind absolut auswertbar, sofern der Verfahrbereich einer Achse innerhalb des absolut darstellbaren Lageistwertbereichs, des sog. Absolutgeberbereichs, liegt. Der Absolutgeberbereich (S-0-0601.x.23) beschreibt bei Singleturn-Gebern eine Geberumdrehung, bei Multiturn-Gebern meist 4096 Geberumdrehungen, bei Lineargebern ist er gebertypspezifisch.

.Batteriegepufferte Multiturn-Geber



WARNUNG!

. Lageistwertversatz bei Batterieausfall beim batteriegepufferten EnDat2.2!

EnDat2.2-Geber mit batteriegepuffertem Multiturn-Speicherfunktion werden erst zu einem späteren Zeitpunkt unterstützt! Ein batteriegepuffertes EnDat2.2 kann dennoch am ctrlX DRIVE angeschlossen werden, aber:

- Der Batteriestatus wird nicht geprüft.
- Batterieverschleiß oder Versorgungsspannungs-Unterbrechung kann zu Maßverlust führen, was einen Lageistwertversatz verursachen kann.
- Bei Lageistwertversatz geht ein vormals hergestellter Maßbezug verloren, ohne dass der Lagestatus ungültig wird.

Wird dennoch ein batteriegepuffertes EnDat2.2 verwendet, ist anwenderseitig zwingend sicherzustellen:

- Trennung von Batterie und Lagegeber darf im ausgeschalteten Zustand nicht möglich sein
- Wechsel der Batterie nur bei angeschlossenem Geber und steuerspannungsversorgtem Regelgerät (DC24V) durchführen
- Frühzeitiger Batteriewechsel oder permanente externe Kontrolle des ordnungsgemäßen Batteriestatus erforderlich



Ein Datenspeicherbereich für Anwenderdaten ist geberseitig verfügbar.

.Inbetriebnahme

Geber mit EnDat2.2-Schnittstelle müssen am Optionsplatz XG21 (EC) angeschlossen sein. Sie werden automatisch beim Einschalten des Antriebsregelgerätes erkannt. Beim Umschalten von CM nach PM werden die Daten des Motors und des Gebers aus dem Geberspeicher automatisch in das Regelgerät geladen.



Dies ist ein "Plug & Play"-Gebertyp, er wird deshalb durch die "Geber Scan"-Funktion automatisch konfiguriert!

Falls Verringerung der Initialisierungsdauer erforderlich sein sollte, kann die "Geber Scan"-Funktion in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" deaktiviert werden. Siehe auch .

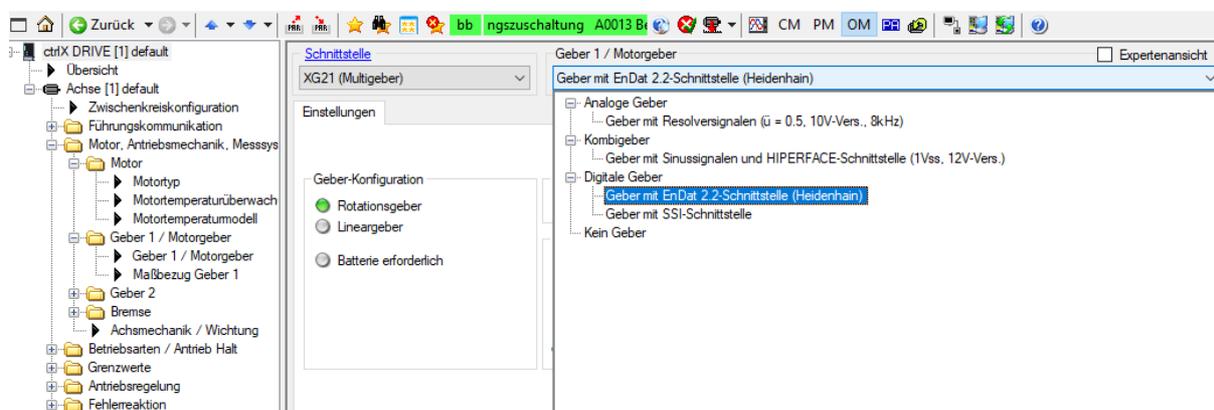


Abb. 190: Auswahl der Geberschnittstelle und des digitalen Gebers im ctrlX DRIVE Engineering-Dialog, Beispiel "EnDat2.2-Geber"

Im Geber-Basisdialog werden die Eigenschaften des EnDat2.2-Gebers angezeigt.

Abhängig vom maximalen Verfahrbereich der Achse und dem Absolutgeberbereich des Gebers wird die Möglichkeit der Auswertbarkeit als Absolutgeber angezeigt.

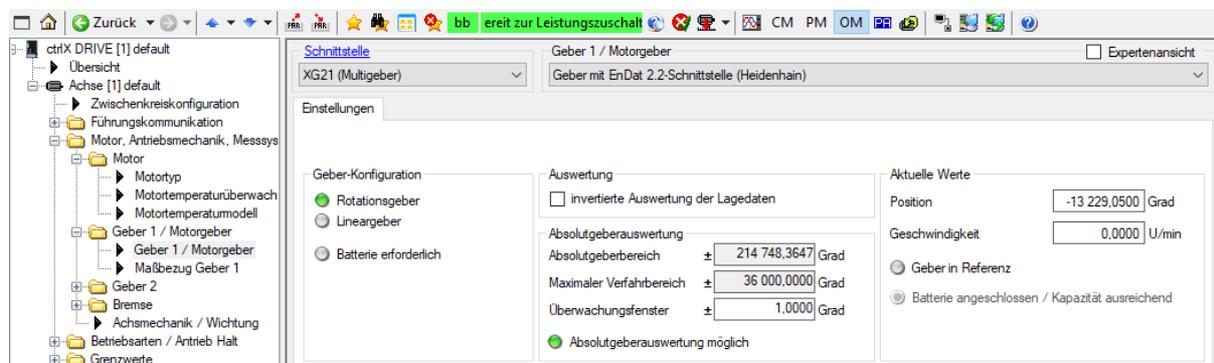


Abb. 191: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog zur Geber-Konfiguration eines EnDat2.2-Gebers

In der "Expertenansicht" des Geberdialogs werden Diagnosen und Details zur Basic- und Extended-Geberauswertung angezeigt sowie weitere Konfiguration ermöglicht:

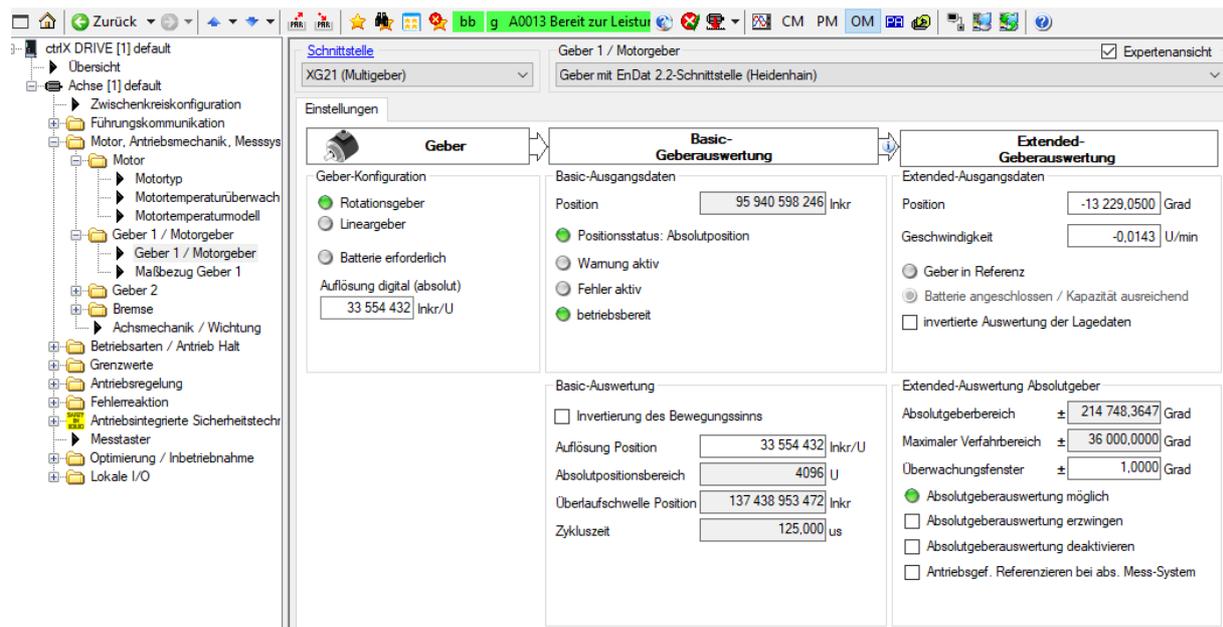


Abb. 192: Expertenansicht des Einstellungs-Dialogs von ctrlX DRIVE Engineering zu Diagnosezwecken und für weitere Konfigurationen

.Weiterführende Informationen und Details

Die in sog. "Telegrammen" zyklisch seriell übermittelten Lageistwerte haben ein EnDat2.2-spezifisches Übertragungsprotokoll:

.Protokollspezifikation EnDat2.2-Schnittstelle:

- Länge des Übertragungsprotokolls: variabel, abhängig vom gewählten EnDat2.2-Typ.
- Codierung der Lageinformation: Binär-Code
- Fehlerbits: 2
- Prüfbits für Position: 5
- Prüfbits für "Zusatzinfo 1": 5
- Prüfbits für "Zusatzinfo 2": 5
- Datenübertragungsfrequenz (Baudrate): 160 kHz bei Initialisierung, 8 MHz bei zyklischer Datenübertragung

.Merkmale von EnDat2.2-Gebern

EnDat2.2-Geber besitzen einen Datenspeicher, der alle herstellenseitigen, typspezifischen Daten enthält ("elektronisches Typenschild"), u. a.:

- Absolute Geberauflösung (digital) S-0-0602.x.22: gebertyp-spezifisch
- Absolutgeberbereich S-0-0601.x.23: gebertyp-spezifisch
- Seriennummer des Gebers (S-0-0601.x.136)
- Typenbezeichnung des EnDat2.2-Gebers (S-0-0602.x.139)

Weitere Merkmale:

- virtuelle Referenzmarken bei jedem Singleturn-Überlauf
- Speicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Bereich) mit gebertypspezifischem Datenvolumen
- Übertragung von Zusatz-Informationen (z. B. Motortemperatur), abhängig von der Geberausführung

.Firmwareseitige Lageistwertbildung

Lagedarstellung der Basic-Geberauswertung bei EnDat2.2-Gebern:

- Lagedarstellung bei rotativem Geber: In Summe können 48 Positionsbits (Single- und Multiturnbits) ausgewertet werden.
- Lagedarstellung bei linearem Geber: Die Auflösung in nm/Inkrement ist gebertyp-spezifisch, die mögliche Messlänge ist durch die Anzahl der Positionsbits (max. 48!) für die Lagedarstellung begrenzt.

.Überwachung und Diagnose

Störungen der ordnungsgemäßen Funktion des Gebers werden angezeigt über das "Fehler"-Bit in "S-0-0600.x.1, Geberstatus":

- Auftreten von Fehlerzuständen im Geber
- zweifacher Daten-Telegrammausfall vom Geber, was zur Unterbrechung der zyklischen Geberauswertung führt.

Zudem zeigen die Detaildiagnosen des Konfigurationstools ctrlX DRIVE Engineering genauere Fehlerursachen an:

- Fehlerbit 1 oder Fehlerbit 2 des Gebers oder beide haben einen Fehler gemeldet
- Die CRC-Überprüfung der Positionsdaten und/oder der Zusatzdaten hat einen Übertragungsfehler gemeldet
- ausgefallene Daten-Telegramme



Die Geber-Fehlerbits (1 und 2) melden Störungen von Abtastungsbeleuchtung, Spursignalamplitude, Positionsbildung, Spannungsversorgung und Stromaufnahme.

- Der Antrieb erkennt einen Austausch des angeschlossenen Geberexemplars durch Kontrolle der Seriennummer nach dem Einschalten. Wenn die Seriennummer sich geändert hat wird der Maßbezug gelöscht, die Achse ist dann nicht mehr referenziert.

.Anwendung als Motorgeber

Durch die serielle Übertragung der Lagedaten ergibt sich zeitlicher Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und der Bereitstellung für die Antriebsregelung. Der zeitliche Versatz zwischen Lageistwertaufnahme und Bereitstellung für die Motorregelung ist bei der seriellen Übertragung durch das EnDat2.2-Format bei einer Übertragungsrate von 8 MHz für die zyklischen Lage- und Statusdaten jedoch hinreichend gering.

.Übertragung der Motortemperatur

Das EnDat2.2-Protokoll kann, neben den Lagedaten, auch Zusatzinformationen (Motortemperatur) übertragen. Hierzu

müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der EnDat2.2-Geber muss die Temperaturübertragung unterstützen.
- Als Temperatursensor kann ein PT1000 oder ein KTY84-130 an die vorgesehenen Anschlussstellen des Gebers angeschlossen werden.
- Die Übertragung der Motortemperatur muss aktiviert werden in "P-0-0512, Temperatursensor"

.Datenspeicherbereich für Anwenderdaten

EnDat2.2-Geber sind mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet und bieten, neben der Bereitstellung der eigenen, geberspezifischen Daten, auch einen Datenspeicherbereich für Anwenderdaten (OEM-Speicherbereich). Die Datenspeicherung ist resident, d. h. bei Spannungsausfall bleiben die gespeicherten Daten erhalten. Ein Schreibschutz für den Anwenderdaten-Speicherbereich ist nicht verfügbar.

.Parametrierung

EnDat2.2-Geber sind mit einem Geberdatenspeicher ausgestattet, der die geberspezifischen Daten mitführt. Diese werden automatisch in die betreffenden Parameter des Antriebs geladen wenn in "S-0-0602.x.1, Phys. Gebertyp" die zutreffende Kennzahl für den Geber eingetragen ist bzw. der EnDat2.2-Geber über automatisches Scannen der angeschlossenen Geber erkannt wurde. Die verbleibende Parametrierung wird durch Dialoge in ctrlX DRIVE Engineering unterstützt, siehe auch ↘ „Inbetriebnahme“