

Table of contents

- Analoge Geber
 - Geber mit Resolversignalen

Analoge Geber

.Analoge Geber

.Generelles

Der Begriff "Analoge Geber" steht für Lagegeber mit folgenden Merkmalen:

- Sie stellen Lageistwerte durch zwei korrespondierende, analoge Spannungssignale dar.
- Sie besitzen keinen Datenspeicher.

.Ausführungen

Analoge Lagegeber gibt es in rotatorischer und linearer Bauform:

- Bei rotativen Lagegebern wird die Anzahl der Striche bzw. Zyklen pro Umdrehung angegeben.
- Bei linearen Gebern wird die Länge einer Teilungsperiode angegeben.

.Referenzmarken

Analoge Lagegeber sind typischerweise nur relativ auswertbar. Absolute Lagemessung ist nur über eine Teilungsperiode möglich, der Lagemessbereich erstreckt sich aber immer über viele Teilungsperioden. Aufgrund dessen ist Absolutauswertung über den Lagemessbereich nicht möglich. Als Hilfsmittel zur Herstellung des Maßbezugs zur Achsmechanik sind analoge Lagegeber meist mit Referenzsignalen (Referenzmarken) ausgeführt.

Beim Resolver wird pro Polpaar firmwareseitig eine virtuelle Referenzmarke gebildet, die wie eine geberseitige Referenzmarke verwendet werden kann. Bei vorteilhafter Resolverauswahl (Polpaarzahl gleich wie Motor) werden mehrere Referenzmarken pro Motorumdrehung gebildet.

Die Referenzmarken haben einen festen mechanischen Bezug zur Geberwelle bei rotativen Gebern.

.Geber mit Resolversignalen

.Applikative Angaben für die Projektierung

.Sonderfall Resolvergeber

Resolver können als Motorgeber vorteilhaft als "absolute Kommutierungs-Initialisierungsgeber" für rotative Synchronmotoren verwendet werden, wenn ihre Auflösung (Polpaarzahl) gleich der Motor-Polpaarzahl gewählt wird.



Siehe "Kommutierungseinstellung", ↗ „Applikative Angaben für Projektierung“

.Geberanschluss

Resolvergeber sind über den Multigebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte (Schnittstellen-Option EC) anschließbar.

.Hardwareseitige Angaben

- Unterstützte Resolver-Übersetzungsverhältnisse Stator-/Erregerwicklung:
 - 0,5 +/-10%
 - 0,286 +/-10% (nur Geräten EDS1-L0xxx-...)
- Technische Daten der Spannungsversorgung und Signaleingänge:
Siehe "Multigeberschnittstelle EC" in der Projektierungsdokumentation der ctrlX DRIVE-Regelgeräte

.Inbetriebnahme



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

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

Die Konfiguration der am Steuerteil angeschlossenen Geber wird durch Dialoge des Inbetriebnahmetools ctrlX DRIVE Engineering unterstützt:

1. Geberdialog im ctrlX DRIVE Engineering-Explorer aufsuchen und mit Doppelklick starten,
2. Geberschnittstelle für die Geber 1/Motorgeberfunktion auswählen,
3. Geberauswahltabelle öffnen,
4. den an der ausgewählten Geberschnittstelle angeschlossenen Geber auswählen

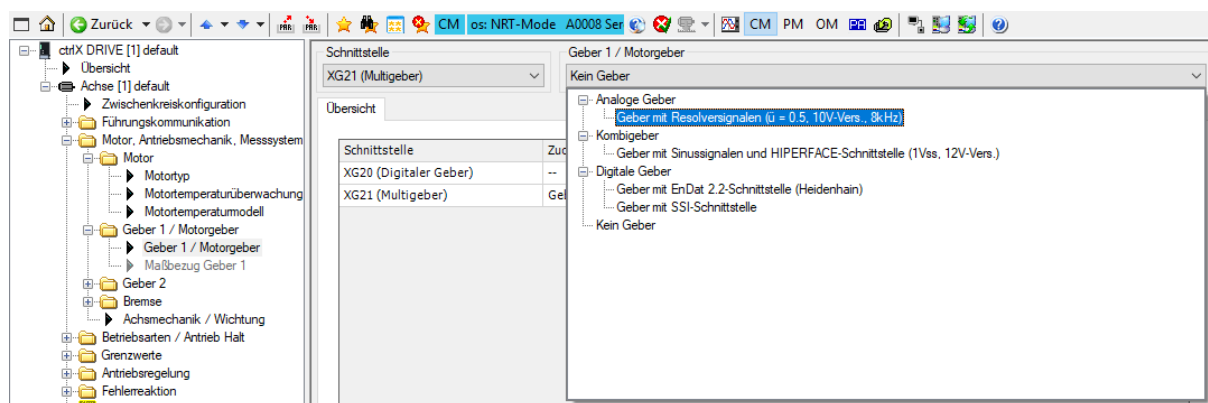


Abb. 177: Auswahl der Geberschnittstelle und des analogen Gebers im ctrlX DRIVE Engineering-Dialog, Beispiel "Resolvergeber"

Analoge Geber haben keinen Geberdatenspeicher. Die Konfiguration des Gebers wird durch den Geber-Basisdialog

unterstützt:

- Bauart des Gebers auswählen
- Auflösung eintragen (Polpaarzahl des Resolvergebers)
- Auswertung der Lagedaten auf den Motor anpassen: Ggf. Invertierung aktivieren, damit sich Lageistwert-Zunahme bei positiver Drehmomentrichtung des Motors ergibt.

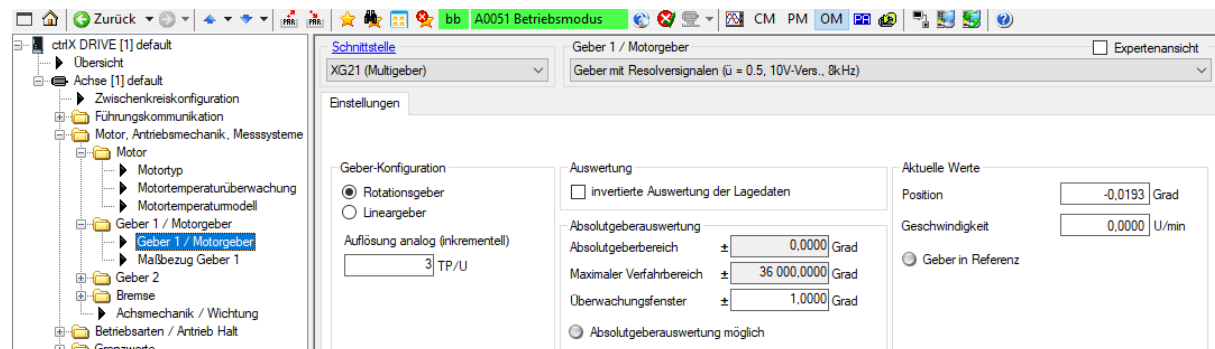


Abb. 178: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog zur Konfiguration analoger Geber am Beispiel "Resolvergeber"

Für Detaildiagnosen können auch die Extended-Eingangsdaten und der -Eingangstatus in ctrlX DRIVE Engineering angezeigt werden:

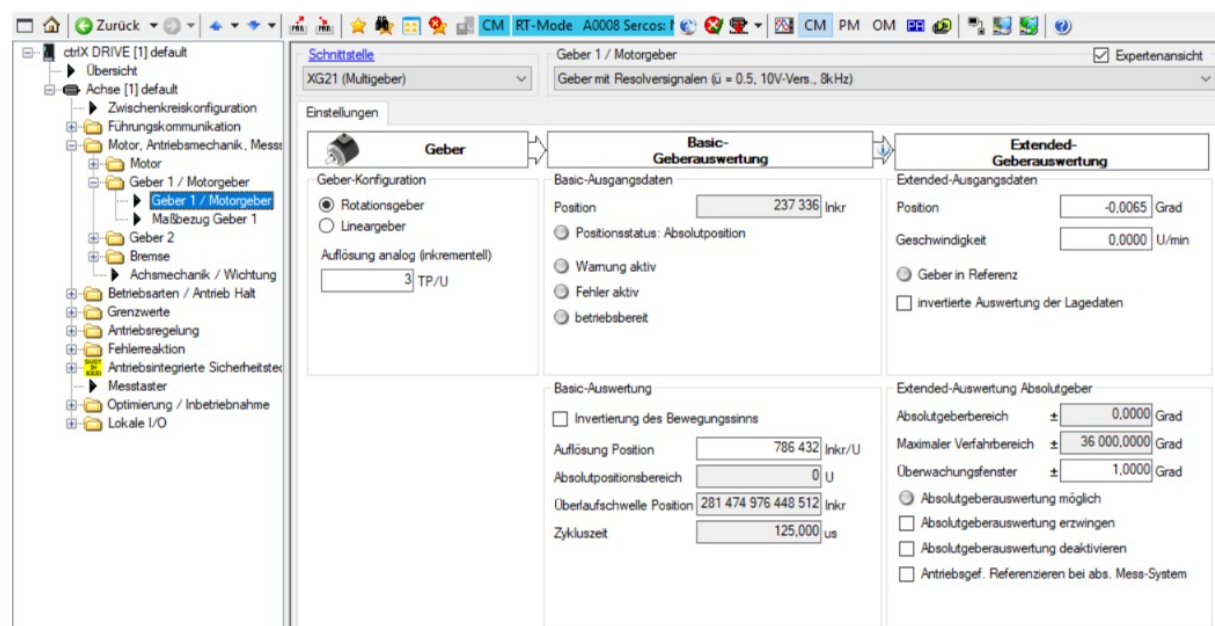


Abb. 179: Expertenansicht des Einstellungen-Dialogs von ctrlX DRIVE Engineering zu Diagnosezwecken und für weitere Konfigurationen

.Diagnose der Spursignale

Die an der Geberschnittstelle eingelesenen analogen Spannungssignale können im antriebsinternen Oszilloskop nur über firmwareinterne Patch-Adressen dargestellt werden. Wenden Sie sich bitte an den Service und Support!

.Weiterführende Informationen

.Geber mit Resolversignalen, Details

Resolver sind Drehgeber die zwei sinusförmige Spannungssignale liefern, die geberpositionsabhängig unterschiedliche Amplituden aufweisen. Sie arbeiten nach dem Transformatorprinzip und erzeugen Spannungssignale durch zwei Wicklungen, die in einem Stator um 90° versetzt angeordnet sind. Ein Rotor mit nur einer Wicklung erzeugt ein sinusförmiges, magnetisches Wechselfeld, das in den Statorwicklungen Spannung mit rotorpositionsabhängiger Amplitude induziert. Durch den Winkelversatz der beiden Statorwicklungen entstehen Spannungsamplituden im Sinus-Cosinus-Verhältnis des Rotorpositionswinkels.

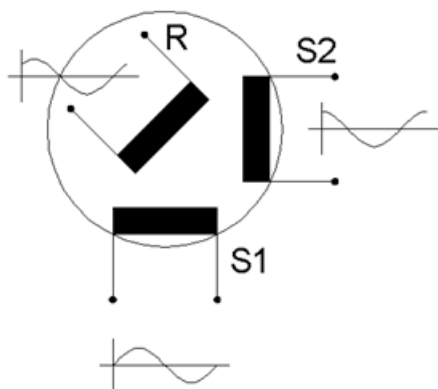


Abb. 180: Prinzipdarstellung Resolveraufbau

S1, S2 Statorwicklungen, elektrisch 90° versetzt

R Rotorwicklung

."Elektrische" Absolutposition

Aufgrund des Transformatorprinzips muss ein Resolver mit sinusförmiger Spannung versorgt werden, die üblicherweise im kHz-Bereich liegt. Die Erregung der Rotorwicklung erfolgt bürstenlos, der Rotor ist mit der Welle verbunden, deren Winkelposition ermittelt werden soll (z. B. Motorwelle). Die Winkelposition kann bezüglich einer Rotorumdrehung absolut ermittelt werden, wenn die Wicklungen von Rotor und Stator einpolpaarig sind. Sie können aber auch mehrpolpaarig ausgeführt sein, was der elektrischen Absolutpositionsermittlung entgegenkommt, wenn Synchronmotor und Resolver-Motorgeber die gleiche Polpaarzahl haben.

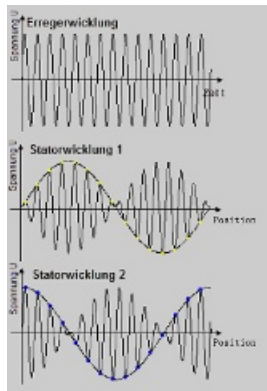


Abb. 181: Spannungssignale der Resolverwicklungen

Erreger- Wicklung	Zeitlicher Spannungsverlauf
Statorwicklung 1	Positionsabhängige Spannungsamplituden
Statorwicklung 2	Positionsabhängige Spannungsamplituden

.Firmwareseitige Lageistwertbildung

Positionsauswertung:

- Maximale Auflösung eines Resolver-Polpaars: $2^{18}=262144$ Inkremente
- Absolute Positionserkennung und -initialisierung innerhalb eines Polpaars
- Virtuelle Referenzmarke je Polpaar (bei polpaarbezogener Absolutposition "Null")
- Spursignal-Abtastung zum optimalen Zeitpunkt
- Achtfache Überabtastung



Die elektrischen Gebersignale werden im Geschwindigkeitsreglertakt von der Geberschnittstelle eingelesen und werden unmittelbar zur Lageistwertermittlung verwendet.

.Gebersignal-Überwachungen

- Signalpegel der 90°el. versetzten Statorwicklungen durch geometrische Addition der beiden Spannungsamplituden zu einem "Zeiger" (Spannungen an den Differenzeingängen der EC-Geberschnittstelle):
 - Kopplungsfaktor 0,5: $3,0 \text{ Vss} < U_{\text{Zeiger}} < 6,4 \text{ Vss}$
 - Kopplungsfaktor 0,286: $1,72 \text{ Vss} < U_{\text{Zeiger}} < 3,66 \text{ Vss}$
- Fehlermeldung bei zwei aufeinanderfolgenden Signalpegelfehlern.



Die Daten der Resolverspannungsversorgung sind in der Projektierungsdokumentation der ctrlX DRIVE-Regelgeräte enthalten. Die Daten des Resolvers werden herstellerseitig bereitgestellt.

Geber mit Resolversignalen

.Geber mit Resolversignalen

.Applikative Angaben für die Projektierung

.Sonderfall Resolvergeber

Resolver können als Motorgeber vorteilhaft als "absolute Kommutierungs-Initialisierungsgeber" für rotative Synchronmotoren verwendet werden, wenn ihre Auflösung (Polpaarzahl) gleich der Motor-Polpaarzahl gewählt wird.



Siehe "Kommutierungseinstellung", ↘ „Applikative Angaben für Projektierung“

.Geberanschluss

Resolvergeber sind über den Multigebereingang der ctrlX DRIVE Regelgeräte (Schnittstellen-Option EC) anschließbar.

.Hardwareseitige Angaben

- Unterstützte Resolver-Übersetzungsverhältnisse Stator-/Erregerwicklung:
 - 0,5 +/-10%
 - 0,286 +/-10% (nur Geräten EDS1-L0xxx-...)
- Technische Daten der Spannungsversorgung und Signaleingänge:
Siehe "Multigeberschnittstelle EC" in der Projektierungsdokumentation der ctrlX DRIVE-Regelgeräte

.Inbetriebnahme



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

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

Die Konfiguration der am Steuerteil angeschlossenen Geber wird durch Dialoge des Inbetriebnahmetools ctrlX DRIVE Engineering unterstützt:

1. Geberdialog im ctrlX DRIVE Engineering-Explorer aufsuchen und mit Doppelklick starten,

2. Geberschnittstelle für die Geber 1/Motorgeberfunktion auswählen,
3. Geberauswahltabelle öffnen,
4. den an der ausgewählten Geberschnittstelle angeschlossenen Geber auswählen

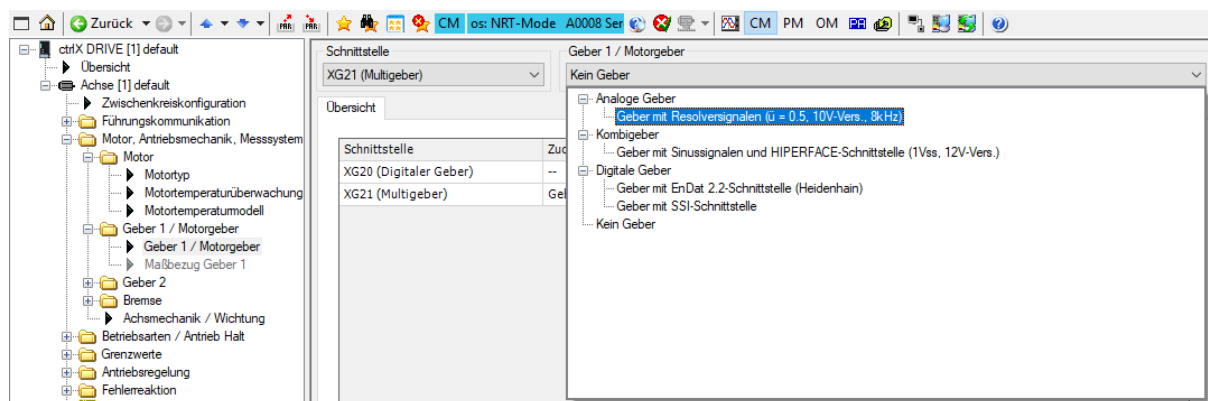


Abb. 177: Auswahl der Geberschnittstelle und des analogen Gebers im ctrlX DRIVE Engineering-Dialog, Beispiel "Resolvergeber"

Analoge Geber haben keinen Geberdatenspeicher. Die Konfiguration des Gebers wird durch den Geber-Basisdialog unterstützt:

- Bauart des Gebers auswählen
- Auflösung eintragen (Polpaarzahl des Resolvergebers)
- Auswertung der Lagedaten auf den Motor anpassen: Ggf. Invertierung aktivieren, damit sich Lageistwert-Zunahme bei positiver Drehmomentrichtung des Motors ergibt.

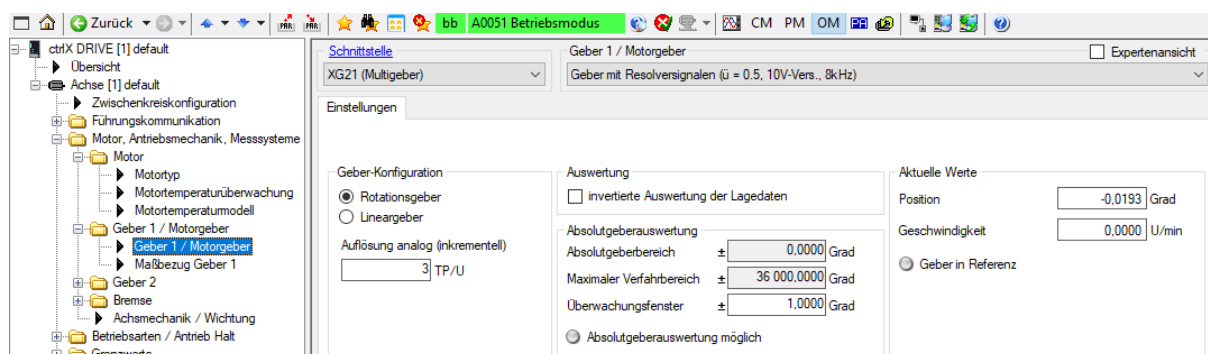


Abb. 178: ctrlX DRIVE Engineering-Dialog zur Konfiguration analoger Geber am Beispiel "Resolvergeber"

Für Detaildiagnosen können auch die Extended-Eingangsdaten und der -Eingangstatus in ctrlX DRIVE Engineering angezeigt werden:

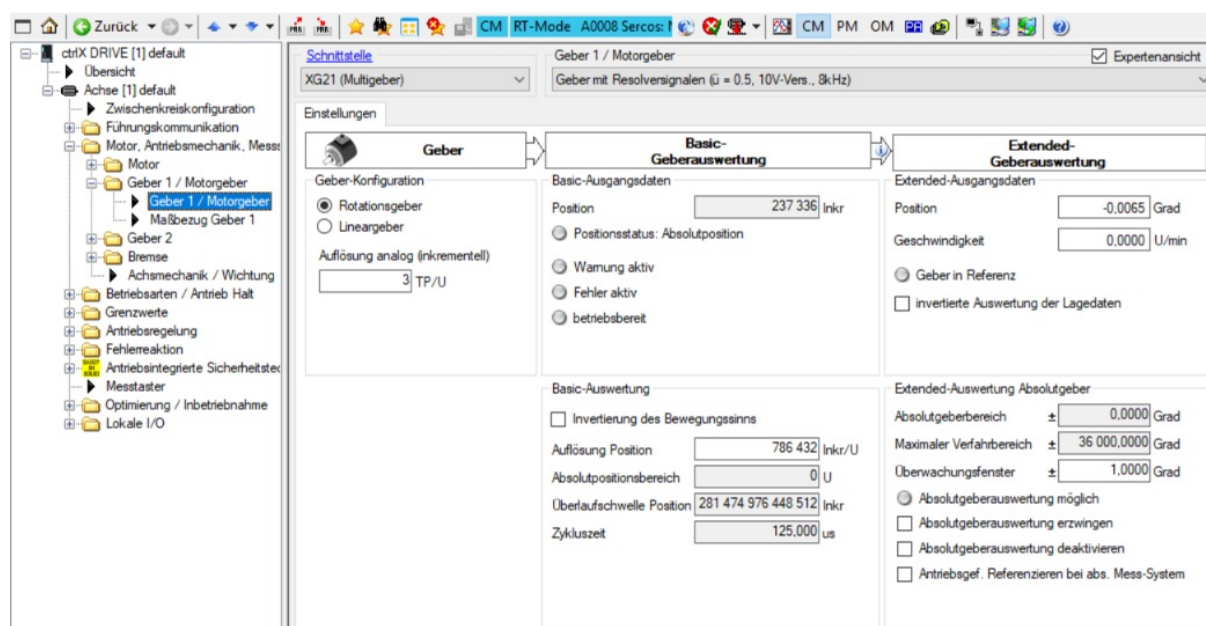


Abb. 179: Expertenansicht des Einstellungs-Dialogs von ctrlX DRIVE Engineering zu Diagnosezwecken und für weitere Konfigurationen

.Diagnose der Spursignale

Die an der Geberschnittstelle eingelesenen analogen Spannungssignale können im antriebsinternen Oszilloskop nur über firmwareinterne Patch-Adressen dargestellt werden. Wenden Sie sich bitte an den Service und Support!

.Weiterführende Informationen

.Geber mit Resolversignalen, Details

Resolver sind Drehgeber die zwei sinusförmige Spannungssignale liefern, die geberpositionsabhängig unterschiedliche Amplituden aufweisen. Sie arbeiten nach dem Transformatorprinzip und erzeugen Spannungssignale durch zwei Wicklungen, die in einem Stator um 90° versetzt angeordnet sind. Ein Rotor mit nur einer Wicklung erzeugt ein sinusförmiges, magnetisches Wechselfeld, das in den Statorwicklungen Spannung mit rotorpositionsabhängiger Amplitude induziert. Durch den Winkelversatz der beiden Statorwicklungen entstehen Spannungsamplituden im Sinus-Cosinus-Verhältnis des Rotorpositions winkels.

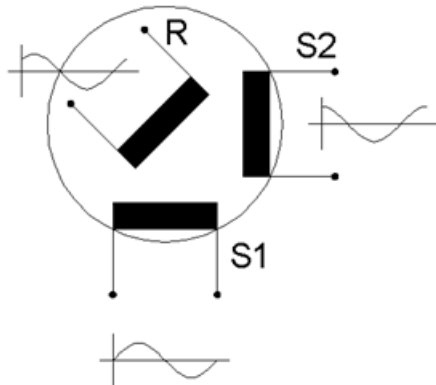


Abb. 180: Prinzipdarstellung Resolveraufbau

S1. S2 Statorwicklungen, elektrisch 90° versetzt
R Rotorwicklung

„Elektrische“ Absolutposition

Aufgrund des Transformatorprinzips muss ein Resolver mit sinusförmiger Spannung versorgt werden, die üblicherweise im kHz-Bereich liegt. Die Erregung der Rotorwicklung erfolgt bürstenlos, der Rotor ist mit der Welle verbunden, deren Winkelposition ermittelt werden soll (z. B. Motorwelle). Die Winkelposition kann bezüglich einer Rotorumdrehung absolut ermittelt werden, wenn die Wicklungen von Rotor und Stator einpolpaarig sind. Sie können aber auch mehrpolpaarig ausgeführt sein, was der elektrischen Absolutpositionsermittlung entgegenkommt, wenn Synchronmotor und Resolver-Motorgeber die gleiche Polpaarzahl haben.

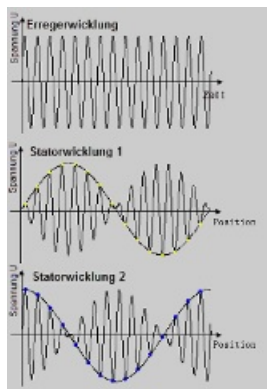


Abb. 181: Spannungssignale der Resolverwicklungen

Erreger- Zeitlicher Spannungsverlauf
Wicklung

Statorwicklung 1 Positionsabhängige Spannungsamplituden

Statorwicklung 2 Positionsabhängige Spannungsamplituden

.Firmwareseitige Lageistwertbildung

Positionsauswertung:

- Maximale Auflösung eines Resolver-Polpaars: $2^{18}=262144$ Inkremente
- Absolute Positionserkennung und -initialisierung innerhalb eines Polpaars
- Virtuelle Referenzmarke je Polpaar (bei polpaarbezogener Absolutposition "Null")
- Spursignal-Abtastung zum optimalen Zeitpunkt
- Achtfache Überabtastung



Die elektrischen Gebersignale werden im Geschwindigkeitsreglertakt von der Geberschnittstelle eingelesen und werden unmittelbar zur Lageistwertermittlung verwendet.

.Gebersignal-Überwachungen

- Signalpegel der 90°el. versetzten Statorwicklungen durch geometrische Addition der beiden Spannungsamplituden zu einem "Zeiger" (Spannungen an den Differenzeingängen der EC-Geberschnittstelle):
 - Kopplungsfaktor 0,5: $3,0 \text{ Vss} < U_{\text{Zeiger}} < 6,4 \text{ Vss}$
 - Kopplungsfaktor 0,286: $1,72 \text{ Vss} < U_{\text{Zeiger}} < 3,66 \text{ Vss}$
- Fehlermeldung bei zwei aufeinanderfolgenden Signalpegelfehlern.



Die Daten der Resolverspannungsversorgung sind in der Projektierungsdokumentation der ctrlX DRIVE-Regelgeräte enthalten. Die Daten des Resolvers werden herstellerseitig bereitgestellt.