



ETx25
Rundkabel



ETx25
Flachbandkabel

Hauptmerkmale

- Ø25 mm-Gehäuse aus glasfaserverstärktem thermoplastischen Kunststoff
- Magnetische, gradientenbasierte Signalauswertung
- Digitale Signalverarbeitung
- Metallgleitlager > 100 Mio. Wellenumdrehungen
- Ø6 mm-Edelstahlwelle
- Abdichtung bis IP55M (IP66S mit Dichtungsoption)
- Betriebstemperatur -40..85°C
- Messbereich bis 360° Singleturn, 72.000° Multiturn
- Elektrischer Anschluss: 0,15 m Flachband-, 1 m Rundkabel, Klemmanschluss oder Lötanschluss/Lötaugen
- Programmierbare Signalausgangsfunktion (werksseitig bei Singleturn, im Feld programmierbar bei Multiturn)
- Mechanischer Anschlag und erhöhtes Drehmoment für Anwendungen als Panel-Encoder verfügbar

Anwendungen

- Maschinenbau
- Gerätebau
- Drehzahlmessung bei niedrigen Betätigungsgeschwindigkeiten [bis 100 Udr./min.]
- Fahrerlose Transportsysteme
- Medizintechnik
- Spezialfahrzeuge
- Anwendungen mit hoher Lebensdauer
- Forderung an eine applikationsspezifische Signalausgangsfunktion
- Als Panel-Encoder für die manuelle Eingabe

Ausgangsoptionen

Singleturn-Absolutwertgeber	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analoger Spannungs- oder Stromausgang (Auflösung 12 bit) ▪ PWM-Ausgang (12 bit Auflösung) ▪ Serielle Schnittstellen SSI (10-18 bit), SPI (14 bit, auch redundant)
Multiturn-Absolutwertgeber	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analoger Spannungs- oder Stromausgang (Auflösung 12 bit) ▪ Nicht "True-Power-On" (keine Aufzeichnung bei Spannungsverlust), max. 200 Umdrehungen (72.000°)
Inkrementalgeber	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 bis 10.000 Impulse pro Umdrehung (ppr.) ▪ TTL, Push-Pull, Open Collector

ETx25-Drehgeber – kompakt und vielseitig

Die Drehgeber der Serie ETx25 sind speziell für Anwendungen konzipiert, wo es auf eine hohe Lebensdauer und eine optimale Anpassbarkeit der Sensoren ankommt. Die berührungslosen Drehgeber im Ø25 -Gehäuse aus glasfaserverstärkten Thermoplast lassen sich dank ihrer zahlreichen elektronischen und mechanischen Optionen exakt auf den jeweiligen Einsatzbereich abstimmen. Ob als Inkremental- oder Absolutwertgeber decken sie ein breites Anwendungsspektrum ab und kommen je nach Ausgangselektronik beispielsweise in Anlagen, Laborgeräten und medizinischen Geräten zum Einsatz.

ETx25-Drehgeber gehören zu den vielseitigsten Drehgebern auf dem Markt. Die Drehgeber verfügen über ein hochwertiges Gleitlager, das sich durch seine hohe Lebensdauer mit über 100 Millionen Wellenumdrehungen auszeichnet. Die Signalverarbeitung erfolgt digital und basiert auf der magnetischen Erfassung von Messwerten. Die gradientenbasierte Auswertung gewährleistet eine hohe Störfestigkeit, z. B. gegenüber Temperaturschwankungen und EMV-Einflüssen. Diese Technologie lässt die Nachteile herkömmlicher Hallsensoren weit hinter sich. ETx25-Drehgeber sind auf maximale Lebensdauer ausgelegt. Die Anzahl der Defekte oder Ausfälle bei Drehgebern dieser technologischen Ausführung ist sehr gering, auch nach jahrzehntelangem Einsatz.

Neben einer Vielzahl an Standardoptionen ermöglicht das Baukastensystem der ETx25-Drehgeber eine optimale Anpassung an die jeweiligen Anforderungen der Anwendung. Darüber hinaus erlaubt das Konzept auch zeitnahe kundenspezifische Anpassungen (auch in Kleinserien) auf Basis eines klar strukturierten Preismodells. Typische Modifikationen sind beispielsweise kundenspezifische Wellengeometrien, Signalausgangsfunktionen, Sonderkabelängen oder individuell konfektionierte elektrische Anschlusskabel.

Allgemein

Inhalt

Überblick

Analog
ETA25

PWM
ETP25

Seriell
ETS25

Inkremental
ETI25

Multiturn
ETA25.PM

Zeichnungen

Technische
Daten

Zubehör

Inhaltsverzeichnis

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN UND EINLEITUNG	1	Allgemein
2. ELEKTRONIKVARIANTEN UND BESTELLCODES	4	Inhalt
a. Singleturn-Absolutwertgeber	5	Überblick
i. Analoger Strom-/Spannungsausgang – ETA25	5	
ii. Redundanter, analoger Spannungsausgang – ETA25X	7	
iii. Pulsweitenmodulation (PWM) – ETP25	9	
iv. Serieller Ausgang SPI – ETS25	11	
v. Redundanter serieller Ausgang SPI – ETS25X	16	
b. Inkrementalgeber – ETI25	18	Analog ETA25
c. Multi-/Singleturn-Drehgeber mit Teach-In-Funktion und Analogausgang – ETA25PM	21	PWM ETP25
3. TECHNISCHE ZEICHNUNGEN	24	
4. MECHANISCHE DATEN, KONFORMITÄTEN, UND UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	27	Seriell ETS25
5. BESTELLCODES – KOMPLETTÜBERSICHT	30	
6. ZUBEHÖR	31	Inkremental ETI25

Serienübersicht

>>Bitte entnehmen Sie Details den folgenden Abschnitten

		Singleturn					Teach-In Multi-/Singleturn	
Serie		ETI25	ETS25	ETS25X	ETA25	ETA25X	ETP25	ETA25PM
Elektronik redundant		NEIN	NEIN	JA	NEIN	JA	NEIN	NEIN
Ausgangssignal(s)		Inkremental A, B, Z	Digital absolut SPI SSI	Digital absolut SPI SSI	Analog absolut 0...5 V 0...10 V 4...20 mA	Analog absolut 0...5 V 0...10 V	PWM absolut 5 V / 244 Hz / PWM 10-90 %	Analog absolut 0...5 V 0...10 V 4...20 mA
Effektiver elektrischer Drehwinkel		360°			7° ≤ α ≤ 360° (programmierbar ab Werk)		7° ≤ α ≤ 360° (programmierbar ab Werk)	0-10°...0-72000° (programmierbar durch Anwender) Werksprogrammierung 0...3600°
Auflösung		1 bis 10.000 Imp./Udr.	SPI: 14 bit SSI: 10-18 bit	SPI: 14 bit	12 bit			
Versorgungsspannung(en)	Ausgang	Push-Pull, open collector	SPI	SPI	Analog 0...5 V	Analog 0...5 V	PWM	Analog 0...5 V
	VSUP	5...30 V	5 V ± 10%	5 V ± 10%	5 V ± 10% (ratiometric) oder 24 V (9...30 V)	5 V ± 10%	5 V ± 10%	24 V (9...30 V)
	Ausgang	TTL	SSI		Analog 0...10 V	Analog 0...10 V		Analog 0...10 V
	VSUP	3,3 oder 5 V ± 10%	5...30 V		24 V (15...30 V)	24 V (15...30 V)		24 V (15...30 V)
	Ausgang				Stromausgang 4...20 mA			Stromausgang 4...20 mA
	VSUP				24 V (9...30 V)			24 V (11...30 V)
Programmieroptionen								
Programmierbar durch Anwender		NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	JA
Programmierbar ab Werk		JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
Elektrische Ausgangsoptionen								
Klemmanschluss		JA	SPI: JA SSI: NEIN	NEIN	JA	NEIN	JA	JA
Lötaugen		JA	SPI: JA SSI: NEIN	NEIN	JA	NEIN	JA	NEIN
Rundkabel		JA						
Flachbandkabel		JA						

Serie ETA25
Hauptmerkmale ETA25:

- Analoge Ausgänge 0...5 V, 0...10 V, 4...20 mA
- Redundante Versionen verfügbar – siehe separater Abschnitt
- Vielseitige Anschlussmöglichkeiten
- Mehrere werkseitige Programmiermöglichkeiten
- Versorgungsspannungen: 5 VDC ±10%, 15...30 VDC, 9...30 VDC


Elektrische Daten

Elektrisch wirksamer Drehwinkel 1.)	7° ≤ α ≤ 360° (programmierbar ab Werk), ±0,5° mit mechanischem Anschlag: 310° (260°/170°/80°), ±0,5°		
Unabhängige Linearität (beste Gerade) 1.)	±0,3% @ 360°		
Absolute Linearität 1.)	±0,6% @ 360°		
Ausgangssignal	0...5 V ratiometrisch	0...10 V	4...20 mA
Auflösung	12 Bit		
Updatezeit Positionswert	200 µs		
Versorgungsspannung	5 V ±10%	15...30 V	9...30 V
Stromaufnahme (ohne Last)	≤18 mA		
Ausgangsbelastung	≥ 5 kOhm		≤ 500 Ohm
Isolationsspannung 1.)	1000 VAC @ 50 Hz, 1 min		
Isolationswiderstand 1.)	2 MOhm @ 500 VDC, 1 min		
MTTF (EN29500-2005-1)	1173a	965a	379a

1.) Gemäß IEC 60393

Kabel- und Anschlussbelegung

Funktion:	Option L und K	Option F	Option R
OUT	Pin 1	Litze 2	braun
VSUP	Pin 2	Litze 1 (rot)	rot
GND	Pin 3	Litze 3	schwarz

Details zur Nullpunktdefinition und Ausgangsprogrammierung siehe Seite 30.

Bestellschlüssel ETA25 – Singleturn, Analogausgang, nicht redundant

Beschreibung		Auswahl: Standard= schwarz/fett , mögliche Optionen= <i>grau/kursiv</i>									
Serie	ETA25										
Wellendurchmesser / Wellenlänge: Wellendurchmesser Ø 6 mm, Wellenlänge 22 mm <i>Wellendurchmesser Ø 6,35 mm, Wellenlänge 22 mm</i> <i>Benutzerdefinierte Welle [mm] Ø ≤ 6,35 mm</i>		6x22 <i>6,35x22</i> <i>XxXX</i>									
Spannungsversorgung / Ausgangssignal: VSUP=5 V (4,5...5,5 V) / OUT=0...5 V (ratiometrisch) <i>VSUP=24 V (15...30 V) / OUT=0...10 V</i> <i>VSUP=24 V (9...30 V) / OUT=4...20 mA</i> <i>VSUP=24 V (9...30 V) / OUT=0...5 V</i>											
Mechanischer Anschlag/Mittenrastung*: Keiner <i>Mechanischer Anschlag (90, 180, 270 oder 320°)</i> <i>Anschlag und Mittenrastung (bei 0°)</i>											
Drehsinn: (bei Blick von vorne auf die Welle) CW (Ausgangssignal ansteigend im Uhrzeigersinn) <i>CCW</i> (Ausgangssignal ansteigend entgegen dem Uhrzeigersinn)											
Drehwinkel [°]: 360 (nicht verfügbar mit mechanischem Anschlag) <i>320</i> <i>270</i> <i>180</i> <i>90</i> <i>Kundenspezifischer Drehwinkel (≥7°, positive Ganzzahl, nicht mit Anschlag)</i>											
Betätigungsmoment: Standard <i>Erhöhtes Drehmoment</i>											
Wellenabdichtung: Keine <i>mit Wellenabdichtung</i>											
Elektrischer Anschluss, Kabellänge: Lötungen Klemmanschluss Flachbandkabel, Standardlänge 0,15 m <i>Flachbandkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i> Rundkabel, Standardlänge 1 m <i>Rundkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i>											
Bohrbild, Nullpunktlage**: <i>Pin A (nicht verfügbar mit mechanischem Anschlag)</i> Pin B <i>Kein Pin (Pins entfernt) (Lage des Nullpunkts nicht definierbar)</i>											

* Ohne mechanischem Anschlag entspricht dieser Wert dem elektrisch wirksamen Winkel. Bei mechanischem Anschlag wird durch diesen Wert der mechanische Drehwinkel festgelegt und der wirksame elektrische Drehwinkel ist um Winkel 10° kleiner als der mechanische Drehwinkel. Für Details siehe Seite 31. Details zur Ausgangsprogrammierung siehe Seite 30.
**Details zur Nullpunktdefinition siehe Seite 30.

Bestellbeispiel ETA25

Anforderung:
Welle Ø 6,00 mm, Wellenlänge 22mm, VSUP=5 V / OUT=0...5 V, Drehrichtung CW, Drehwinkel 360°, keine Wellenabdichtung, Rundkabel 1,00 m, Bohr bild B

Beispiel Bestellschlüssel:
ETA25 6x22 0505 CW 360 R1,00B

Allgemein
Inhalt
Überblick
Analog ETA25
PWM ETP25
Seriell ETS25
Inkremental ETI25
Multiturn ETA25.PM
Zeichnungen
Technische Daten
Zubehör

Serie ETA25X – Singleturn, Analogausgang, redundant
Keyfeatures ETA25 X :

- Doppelte unabhängig voneinander arbeitende Signalverarbeitung. Die Drehgeber-Elektronik des ETA25 X basiert auf einem IC, in welchem in einem Gehäuse zwei voneinander getrennt arbeitende Halbleiterbausteine Messwerte erfassen, auswerten und ausgeben
- Spannungsversorgung, Signalausgänge und Masse sind galvanisch voneinander getrennt => separate elektrische Anschlüsse
- Versorgungsspannungen: 2 x 5 VDC oder 2 x 15...30 VDC
- Signalausgänge: 2 x 0...5 V oder 2 x 0...10 V

Elektrische Daten

Elektrisch wirksamer Drehwinkel ^{1.)}	7° ≤ α ≤ 360° (programmierbar ab Werk), ±0,5°	
Unabhängige Linearität (beste Gerade) ^{1.)}	±0,3% @ 360°	
Absolute Linearität ^{1.)}	±0,6% @ 360°	
Ausgangssignal	0...5 V ratiometrisch	0...10 V
Resolution	12 Bit	
Update rate Positionswert	200 µs	
Versorgungsspannung	5 V ±10%	15...30 V
Stromaufnahme (ohne Last)	≤23 mA	
Ausgangsbelastung	≥ 5 kOhm	
Isolationsspannung ^{1.)}	1000 VAC @ 50 Hz, 1 min	
Isolationswiderstand ^{1.)}	2 MOhm @ 500 VDC, 1 min	
MTTF (EN29500-2005-1)	613a	202a

1.) According IEC 60393

Anschlussbelegung

Funktion:	Option F	Option R
VSUP 1	Litze 1 (rot)	rot
OUT 1	Litze 2	braun
GND 1	Litze 3	schwarz
GND 2	Litze 4	grün
OUT 2	Litze 5	gelb
VSUP 2	Litze 6	orange

Details zu Nullpunktdefinition und Ausgangsprogrammiierung siehe Seite 30.

Serie ETP25 – Singleturn, PWM Ausgang, nicht redundant
Keyfeatures ETP25:

- PWM-Signalausgang
- Frequenz 244 Hz (konstant)
- Pulsweite (Duty Cycle) 10% (0°) bis 90% (360°)
- Versorgungsspannung: 5 VDC +/-10 %


Elektrische Daten ETP25 – Singleturn, Analog, PWM Ausgang, nicht redundant

Elektrisch wirksamer Drehwinkel ^{1.)}	$7^{\circ} \leq \alpha \leq 360^{\circ}$ (programmierbar ab Werk), $\pm 0,5^{\circ}$
Unabhängige Linearität (beste Gerade) ^{1.)}	$\pm 0,4\%$ @ 360°
Absolute Linearität ^{1.)}	$\pm 0,6\%$ @ 360°
Ausgangssignal	PWM (Pulsweitenmodulation)
Ausgangssignalspannung	5 V
Trägerfrequenz	244 Hz (konstant)
Minimales Tastverhältnis	10 %, entspricht ca. 0,4 ms
Maximales Tastverhältnis	90 %, entspricht ca. 3,6 ms
Auflösung	12 Bit (entspricht 4096 Schritten @360°)
Versorgungsspannung	5 V $\pm 10\%$
Stromaufnahme (ohne Last)	≤ 10 mA
Ausgangsbelastung	≥ 5 kOhm
Isolationsspannung ^{1.)}	1000 VAC @ 50 Hz, 1 min
Isolationswiderstand ^{1.)}	2 MOhm @ 500 VDC, 1 min
MTTF (EN29500-2005-1)	1267a

1.) Gemäß IEC 60393

Funktionsbeschreibung des Ausgangssignals ETP25

Der ETP25 gibt eine konstante Trägerfrequenz von 244 Hz am Signalausgang aus, mit in der Amplitude konstanten HIGH- und LOW-Signalpegeln. Eine konstante Trägerfrequenz bedeutet eine gleichbleibende Periodendauer. Das Tastverhältnis und somit die Breite des Impulses ändert sich in Abhängigkeit des Drehwinkels. Das Tastverhältnis kann in einem Bereich von 10% bis 90% bezogen auf eine Signalperiode sein.

Wird die Option CW gewählt, so nimmt das Tastverhältnis bei Drehung im Uhrzeigersinn zu. Wird die Option CCW gewählt, so nimmt das Tastverhältnis bei Drehung im Uhrzeigersinn ab. In der Regel ist zur Weiterverarbeitung des Ausgangssignals keine Signalumwandlung erforderlich, da bereits viele Mikroprozessoren einen Eingang für PWM Signale haben.

Anschlussbelegung

Funktion	Option L	Option F (Flachbandkabel)	Option R (Rundkabel)
OUT	Anschluss 1	Litze 2	braun
VSUP	Anschluss 2	Litze 1 (rot)	rot
GND	Anschluss 3	Litze 3	schwarz

Details zu Nullpunktdefinition und Ausgangsprogrammierung siehe Seite 30.

Bestellschlüssel ETP25 – Singleturn, Analog, PWM Ausgang, nicht redundant									
Beschreibung	Auswahl: Standard= schwarz/fett , mögliche Optionen= <i>grau/kursiv</i>								
Serie	ETP25								
Wellendurchmesser / Wellenlänge: Wellendurchmesser Ø 6 mm, Wellenlänge 22 mm Wellendurchmesser Ø 6,35 mm, Wellenlänge 22 mm Benutzerdefinierte Welle [mm] Ø ≤6,35 mm		6x22 <i>6,35x22</i> <i>XxXX</i>							
Spannungsversorgung / Ausgangssignal: VSUP=5 V (4.5...5.5 V) / OUT=5 V / 244 Hz / PWM 10-90%				5PWM					
Mechanischer Anschlag/Mittenrastung: Keiner <i>Mechanischer Anschlag (90, 180, 270 oder 320°)</i> <i>Anschlag und Mittenrastung (bei 0°)</i>								- <i>S</i> <i>M</i>	
Drehsinn: (bei Blick von vorne auf die Welle) CW (Ausgangssignal ansteigend im Uhrzeigersinn) <i>CCW</i> (Ausgangssignal ansteigend entgegen dem Uhrzeigersinn)								CW <i>CCW</i>	
Drehwinkel* [°]: 360 (nicht verfügbar mit mechanischem Anschlag) <i>320</i> <i>270</i> <i>180</i> <i>90</i> <i>Kundenspezifischer Drehwinkel (≥7°, positive Ganzzahl, nicht mit Anschlag)</i>									<i>360</i> <i>320</i> <i>270</i> <i>180</i> <i>90</i> <i>XXX</i>
Betätigungsmoment: Standard <i>Erhöhtes Drehmoment</i>								- <i>MT</i>	
Wellenabdichtung: Keine <i>mit Wellenabdichtung</i>								- <i>D</i>	
Elektrischer Anschluss, Kabellänge: Lötäugen Flachbandkabel, Standardlänge 0,15 m <i>Flachbandkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i> Rundkabel, Standardlänge 1 m <i>Rundkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i>									L F0,15 <i>FX,XX</i> R1,00 <i>RX,XX</i>
Bohrbild, Nullpunktlage: <i>Pin A (nicht verfügbar mit mechanischem Anschlag)</i> Pin B <i>Kein Pin (Pins entfernt) (Lage des Nullpunkts nicht definierbar)</i>									A B -

* Ohne mechanischem Anschlag entspricht dieser Wert dem elektrisch wirksamen Winkel. Bei mechanischem Anschlag wird durch diesen Wert der mechanische Drehwinkel festgelegt und der wirksame elektrische Drehwinkel ist um Winkel 10° kleiner als der mechanische Drehwinkel. Für Details siehe Seite 31. Details zur Ausgangsprogrammiierung siehe Seite 30.

Bestellbeispiel ETP25 – Singleturn, Analog, PWM Ausgang, nicht redundant									
Anforderung: Welle Ø 6,00 mm, Wellenlänge 22 mm, VSUP=5V / OUT=244 Hz, Drehrichtung CW, Drehwinkel 360°, keine Wellenabdichtung, Lötanschluss, Bohr bild A									
Beispiel Bestellschlüssel: ETP25 6x22 5PWM CW 360 LA									

 Allgemein
 Inhalt
 Überblick
 Analog ETP25
 PWM ETP25
 Seriell ETS25
 Inkremental ETI25
 Multiturn ETP25-PM
 Zeichnungen
 Technische Daten
 Zubehör

Serie ETS25 – Singleturn, Digitalausgang, nicht redundant
Keyfeatures ETS25K:

- Synchronous Serial Interface (SSI, 10 bis 18 bit) oder
- Serial Peripheral Interface (SPI, 14 bit)


Elektrische Daten ETS25F – Singleturn, Digitalausgang, nicht redundant

Ausgangssignal	SPI	SSI
Elektrisch wirksamer Drehwinkel 1.)	360°	
Unabhängige Linearität (beste Gerade) 1.)	±0,3% @ 360°	
Auflösung	14 Bit	10 bis 18 Bit
Versorgungsspannung	5 VDC ±10%	5..30 V
Stromaufnahme (ohne Last)	≤ 12 mA	-
Isolationsspannung 1.)	1000 VAC @ 50 Hz, 1 min	
Isolationswiderstand 1.)	2 MOhm @ 500 VDC, 1 min	
MTTF (EN29500-2005-1)	2046a	-

1.) Gemäß IEC 60393

Kabelbelegung – Option 05SPI, nicht redundant

Funktion:	Option R (Rundkabel)	Option F (Flachbandkabel)
VSUP	rot	Litze 1 (rot)
GND	schwarz	Litze 2
MOSI/MISO	gelb	Litze 3
SCLK	grün	Litze 4
/SS (Slave Select)	orange	Litze 5
-	braun n/c	

Kabelbelegung – Option SSI, nicht redundant

Funktion:	Option R (Rundkabel)	Option F (Flachbandkabel)
VSUP	rot	Litze 1 (rot)
GND	schwarz	Litze 2
CLK+	gelb	Litze 3
CLK-	grün	Litze 4
DATA-	orange	Litze 5
DATA+	braun	Litze 6

Details zu Nullpunktdefinition und Ausgangsprogrammierung siehe Seite 30.

Bestellschlüssel ETS25 – Singleturn, Digitalausgang, nicht redundant

Beschreibung		Auswahl: Standard= schwarz/fett , mögliche Optionen= <i>grau/kursiv</i>					
Serie	ETS25						
Wellendurchmesser / Wellenlänge: Wellendurchmesser Ø 6 mm, Wellenlänge 22 mm <i>Wellendurchmesser Ø 6,35 mm, Wellenlänge 22 mm</i> <i>Benutzerdefinierte Welle [mm] Ø ≤ 6,35 mm</i>		6x22					
Ausgangssignal / Spannungsversorgung: SPI (14 Bit) / V_{SUP}=5 VDC ± 10% SSI, 16 bit / V_{SUP}=5...30 V <i>SSI, kundenspez. Auflösung 10..18 Bit / V_{SUP} = 5...30 V</i>				05SPI			
Betätigungsmoment: Standard <i>Erhöhtes Drehmoment</i>						- MT	
Wellenabdichtung: Keine <i>mit Wellenabdichtung</i>						- D	
Elektrischer Anschluss, Kabellänge: Flachbandkabel, Standardlänge 0,15 m <i>Flachbandkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i> <i>Rundkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m] (max 1 m, empfohlen < 15 cm)</i>							F0,15 FX,XX RX,XX
Bohrbild, Nullpunktlage: Pin A <i>Pin B</i> <i>Kein Pin (Pins entfernt) (Lage des Nullpunkts nicht definierbar)</i>							A B -

Bestellbeispiel ETS25 – Singleturn, Digitalausgang, nicht redundant
Anforderung:

Welle Ø 6,00 mm, Wellenlänge 22 mm, 14 Bit/5 VDC/SPI, keine Wellenabdichtung, Drehsinn CW, elektrischer Drehwinkel 360°, Flachbandkabel 0,15 m, Bohrbild B

Beispiel Bestellschlüssel:

ETS25 6x22 05SPI F0,15B

Synchronous Serial Interface (SSI) - Eine simple, aber robuste Schnittstelle

Die synchron-serielle Schnittstelle (SSI) ist eine serielle Schnittstelle, d.h. die einzelnen Bits werden zeitlich nacheinander übertragen. Die physikalische Übertragung erfolgt bei SSI nach dem Standard RS-422 (EIA-422). Grundlage der Datenübertragung ist ein Schieberegister, in dem der Drehgeber seinen aktuellen Messwert zur Verfügung stellt. Der Drehgeber arbeitet als sogenannter SSI-Slave, da er die Werte aus dem Schieberegister nur dann am Ausgang DO (data out) ausgibt, wenn er eine vom SSI-Master gesendete Taktfolge, das sogenannte „Clock“-Signal (CLK), empfängt. Dieses Taktsignal liegt am CLK-Eingang des Gebers an. Sowohl das Takt-/Taktsignal als auch das Datensignal werden differentiell übertragen, was diese Art der Datenschnittstelle besonders robust gegen Störungen macht. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass SSI es ermöglicht, den Speicher eines Drehgebers zuverlässig aus der Ferne auszulesen.

Datenübertragung

Die SSI-Elektronik des Gebers reagiert auf die erste fallende Flanke, die über die CLK-Leitung des Masters einlangt, lädt die aktuellen Daten in das Register und überträgt sie bitweise mit jeder steigenden Flanke des Taktsignals an den Empfänger. Die Zusammensetzung der übertragenen Informationen ist nicht genormt und variiert von Hersteller zu Hersteller, manchmal sogar von Produkt zu Produkt.

Bei den modernen Gebern von MEGATRON wird zuerst die Positionsinformation übertragen (beginnend mit dem Most Significant Bit MSB, endend mit dem Least Significant Bit LSB). Der Maximalwert dieser Information ist durch die Anzahl der übertragenen Bits begrenzt. Diese entspricht gleichzeitig der Auflösung der Messdaten. Beispielsweise entspricht eine Auflösung von 10 Bit einer Anzahl von $2^{10} = 1024$ Schritten, die auf einen Winkelbereich von 360° verteilt sind. Somit kann nach Erhalt der Positionsinformation leicht auf den Absolutwinkel zurückgerechnet werden, da jeder einzelne Schritt hier $360/1024 = 0,35^\circ$ entspricht.

Nach der Positionsinformation folgt eine Bitfolge von Statusdaten, die für die Anwendung von großem Interesse sein können. Dazu gehört, ob das auf den Hallsensor wirkende Magnetfeld innerhalb der zulässigen Grenzen liegt (d.h. der Abstand des Magneten zum Sensor). Das letzte Bit ist das Paritätsbit. Dieses nimmt je nach Bedarf die Werte HIGH oder LOW an, so dass der Drehgeber in Summe immer eine gerade Anzahl von Bits sendet (even parity). Der Empfänger, d.h. der SSI-Master, muss auf die Gesamtlänge der übertragenen Information einschließlich des Parity-Bits eingestellt werden.

Am Ende des Vorgangs sendet der Master keine weitere Flanke auf der CLK-Leitung an den Geber. Der Geber wartet dann eine Zeit t_m (retriggerbares Monoflop) seit der letzten CLK-Flanke und aktualisiert dann die Daten im Schieberegister. Dies ist also die minimale Pausenzeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Taktsequenzen, wenn der Master neue Messdaten anfordert. Die genaue Protokollbeschreibung der HTS-Encoder folgt auf der nächsten Seite in englischer Sprache.

Mehrfachübertragung / Ringshift

Werden jedoch weiterhin Taktflanken gesendet, so beginnt der Geber nach einem Nullbit erneut mit der Übertragung des gleichen Datensatzes. Dieses Verfahren wird auch als Ringshift bezeichnet. Dies ist z.B. dann sinnvoll, wenn das Paritätsbit aus Sicht des Masters nicht korrekt ist, die Daten anderweitig beschädigt sind und deshalb eine erneute Übertragung angefordert wird, oder wenn allgemein eine höhere Übertragungssicherheit durch Vergleich mehrerer Übertragungen der gleichen Daten gewünscht wird. Auch beim Ringshift wird die Übertragung erst dann beendet und die neuesten Messdaten werden erst dann wieder in das Register geladen, wenn für eine Mindestzeit t_m kein Taktsignal mehr am Geber eingetroffen ist.

Vorzeitiger Stopp

Die Datenübertragung kann vom Master jederzeit unterbrochen werden, z. B. auch nach dem zehnten Bit. Auch dann läuft der interne Timer (Monoflop) ab, so dass nach der Zeit t_m die Daten im Register neu geladen werden. Dadurch ist es z.B. möglich, nur einen Teil der Geberdaten auszulesen (z.B. 10 von den verfügbaren 16 Bit, keine Statusdaten) und eine höhere Aktualisierungsrate zu erreichen, da die restlichen Informationen einfach unberücksichtigt bleiben.

Hinweise zur Kabellänge

Je höher die Übertragungsrates (Clockrate), desto geringer ist die realisierbare Kabellänge bei SSI. Dies sind physikalische Grenzen, die nicht durch das Sensorprodukt selbst begrenzt werden. Eine pauschale Aussage über die tatsächlich realisierbare Länge ist nicht ohne weiteres möglich.

Die in der Anwendung tatsächlich realisierbare Kabellänge wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Qualität und Ausführung des Kabels (Schirmung, Leiterquerschnitt, Leiterwiderstand, verdillte Adern etc.)
- Umgebungsbedingungen (Störquellen wie Motoren, etc.)

Bezüglich der Kabellängen wird ausdrücklich auf den RS-422-Standard verwiesen.

Protocol description – Synchronous Serial Interface (SSI)

The HTS25K SSI encoder provides a 10-bit to 18-bit absolute position output, while 16 bit is the standard (ex works) configuration. This means that the full rotation angle (360°) is divided into steps of the respective resolution (16 bits yields 65.536 steps of approx. 0.005 degrees).

Standard configuration (16 bit output) yields the following pulse train, consisting both of position and status data:

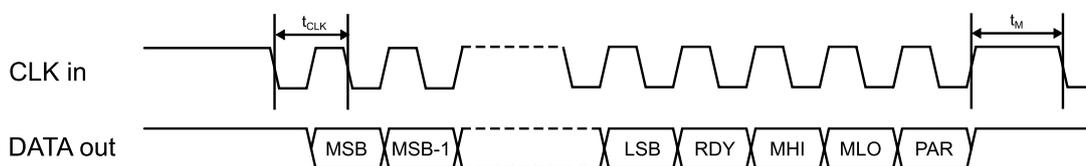


The data structure for any resolution is as follows:

Position data (10 to 18 bits)				Status (3-bit)			Parity 1 bit
MSB	MSB-1	...	LSB	RDY	MHI	MLO	PAR

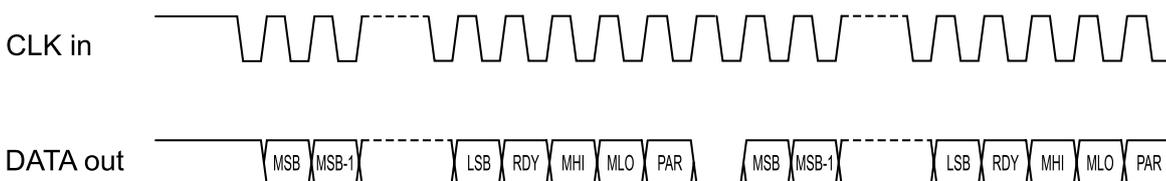
Abbreviation	Description
MSB to LSB	n-bits position data, selectable from 10 to 18 bits ex works, standard is 16 bit
RDY	The encoder is ready (if value is HIGH).
MHI	This indicates that the magnet strength detected by the Hall chip is too strong. If this is consistently HIGH, change to a weaker magnet or increase the distance between the encoder and the magnet. The value for this alarm is displayed as 1.
MLO	This indicates that the magnet strength detected by the Hall chip is too weak. If this is consistently HIGH, change to a stronger magnet or decrease the distance between the encoder and the magnet. The value for this alarm is displayed as 1.
PAR	Parity is even

Data is transmitted according to the following timing diagram:



Symbol	Description	Min.	Typ.	Max.
t_{CLK}	Serial clock period	4 μ s		$t_{M/2}$
t_M	monoflop, time between two successive SSI reads		16.5 μ s	18 μ s

Data is latched on the first CLK falling edge and is transmitted on the next falling edge. Both signals are transmitted differentially and therefore have 2 connections (+/-) each. Data will be refreshed when the next monoflop (t_M) expires. If another clock train is sent before this time expires, the same position data is output, and the data is separated by a single low bit:



Prokollbeschreibung ETS25 – Serial Peripheral Interface (SPI)

Introduction

The encoder is configured as a Slave node. The serial protocol of the is a three wires protocol (/SS, SCLK, MOSI-MISO):

- /SS output is a 5 V tolerant digital input
- SCLK output is a 5 V tolerant digital input
- MOSI-MISO output is a 5 V tolerant open drain digital input/output

Basic knowledge of the standard SPI specification is required for the good understanding of the present section.

Even clock changes are used to sample the data. The positive going edge shifts a bit to the Slave's output stage and the negative going edge samples the bit at the Master's input stage.

MOSI (Master Out Slave In)

The Master sends a command to the Slave to get the angle information.

MISO (Master In Slave Out)

The MISO of the slave is an open-collector stage. Due to the capacitive load, a >1 kΩ pull-up is used for the recessive high level (in fast mode). Note that MOSI and MISO use the same physical wire of the ETS25.

/SS (Slave Select)

The /SS output enables a frame transfer. It allows a re-synchronization between Slave and Master in case of a communication error.

Master Start-Up

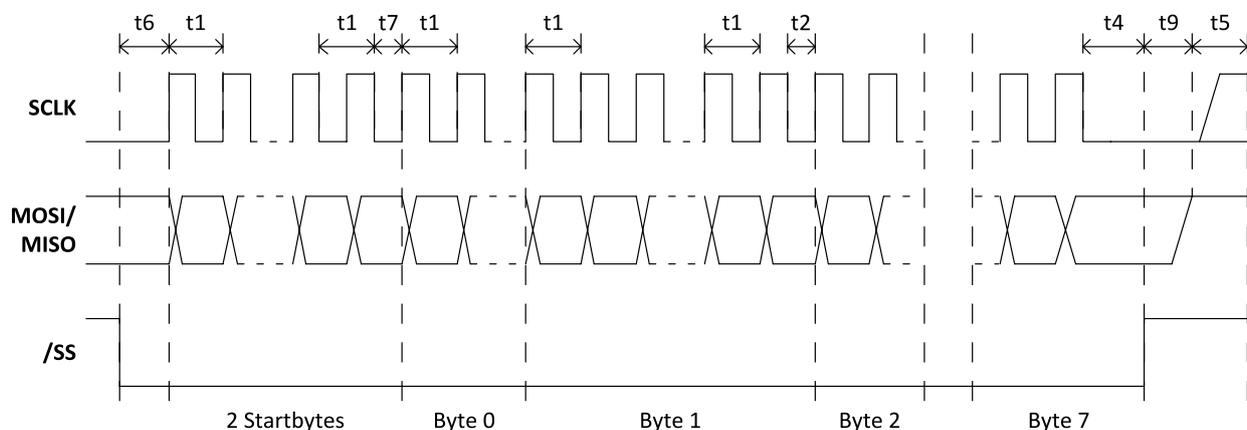
/SS, SCLK, MISO can be undefined during the Master start-up as long as the Slave is re-synchronized before the first frame transfer.

Slave Start-Up

The slave start-up (after power-up or an internal failure) takes 16 ms. Within this time /SS and SCLK is ignored by the Slave. The first frame can therefore be sent after 16 ms. MISO is Hi-Z (i.e. Hi-Impedance) until the Slave is selected by its /SS input. The encoder will cope with any signal from the Master while starting up.

Timing

To synchronize communication, the Master deactivates /SS high for at least t_5 (1.5 ms). In this case, the Slave will be ready to receive a new frame. The Master can re-synchronize at any time, even in the middle of a byte transfer. Note: Any time shorter than t_5 leads to an undefined frame state, because the Slave may or may not have seen /SS inactive.



Protokollbeschreibung ETS25 – Serial Peripheral Interface (SPI) (Fortsetzung)

Description Timings

Timings	Min	Max	Remarks
t1	2.3 μ s	-	No capacitive load on MISO. t1 is the minimum clock period for any bits within a byte.
t2	12.5 μ s	-	t2 the minimum time between any other byte
t4	2.3 μ s	-	Time between last clock and /SS=high=chip de-selection
t5	300 μ s	-	Minimum /SS = Hi time where it's guaranteed that a frame re-synchronizations will be started
t5	0 μ s	-	Maximum /SS = Hi time where it's guaranteed that NO frame re-synchronizations will be started.
t6	2.3 μ s	-	The time t6 defines the minimum time between /SS = Lo and the first clock edge
t7	15 μ s	-	t7 is the minimum time between the StartByte and the Byte0
t9	-	< 1 μ s	Maximum time between /SS = Hi and MISO Bus HighImpedance
T _{Startup}	-	< 10 ms	Minimum time between reset-inactive and any master signal change

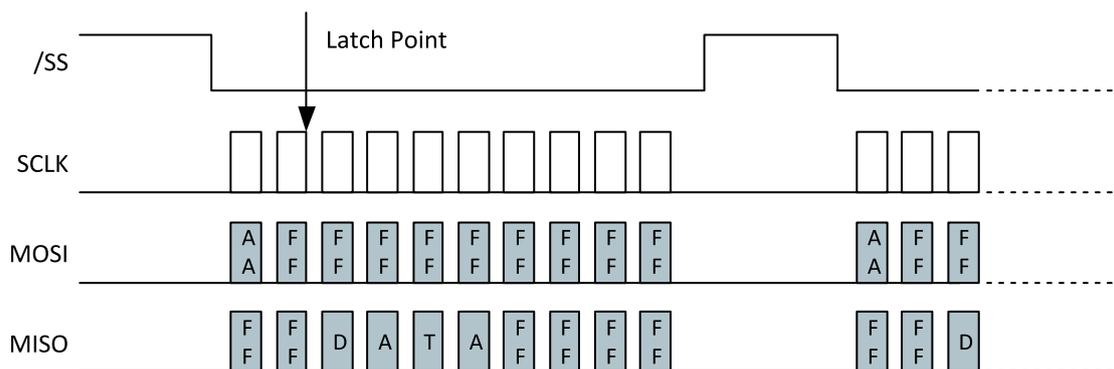
Slave Reset

On internal soft failures the Slave resets after 1 second or after an (error) frame is sent. On internal hard failures the Slave resets itself. In that case, the Serial Protocol will not come up. The serial protocol link is enabled only after the completion of the first synchronization (the Master deactivates /SS for at least t5).

Frame Layer

Command Device Mechanism

Before each transmission of a data frame, the Master should send a byte AAh to enable a frame transfer. The latch point for the angle measurement is at the last clock before the first data frame byte.



Data Frame Structure

A data frame consists of 10 bytes:

- 2 start bytes (AAh followed by FFh)
- 2 data bytes (DATA16 – most significant byte first)
- 2 inverted data bytes (/DATA16 - most significant byte first)
- 4 all-Hi bytes

The Master should send AAh (55h in case of inverting transistor) followed by 9 bytes FFh. The Slave will answer with two bytes FFh followed by 4 data bytes and 4 bytes FFh.

Prokollbeschreibung ETS25 – Serial Peripheral Interface (SPI) (Fortsetzung)
Timing

There are no timing limits for frames: a frame transmission could be initiated at any time. There is no interframe time defined.

Data Structure

The DATA16 could be a valid angle or an error condition. The two meanings are distinguished by the LSB.

DATA16: Angle A[13:0] with (Angle Span)/2¹⁴

Most Significant Byte								Least Significant Byte							
MSB							LSB	MSB							LSB
A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	0	1

DATA16: Error

Most Significant Byte								Least Significant Byte							
MSB							LSB	MSB							LSB
E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0

DATA16: Error

BIT	Name	Description
E0	0	
E1	1	
E2	F_ADCMONITOR	ADC Failure
E3	F_ADCSATURA	ADC Saturation (Electrical failure or field too strong)
E4	F_RGTOOLOW	Analog Gain Below Trimmed Threshold (Likely reason: field too weak)
E5	F_MAGTOOLOW	Magnetic Field Too Weak
E6	F_MAGTOOHIGH	Magnetic Field Too Strong
E7	F_RGTOOHIGH	Analog Gain Above Trimmed Threshold (Likely reason: field too strong)
E8	F_FGCLAMP	Never occurring in serial protocol
E9	F_ROCLAMP	Analog Chain Rough Offset Compensation: Clipping
E10	F_MT7V	Device Supply VDD Greater than 7V
E11	-	
E12	-	
E13	-	
E14	F_DACMONITOR	Never occurring in serial protocol
E15	-	

Angle Calculation

All communication timing is independent (asynchronous) of the angle data processing. The angle is calculated continuously by the Slave every 350 µs at most. The last angle calculated is hold to be read by the Master at any time. Only valid angles are transferred by the Slave, because any internal failure of the Slave will lead to a soft reset.

Error Handling

In case of any errors listed above, the Serial protocol will be initialized and the error condition can be read by the master. The slave will perform a soft reset once the error frame is sent. In case of any other errors (ROM CRC error, EEPROM CRC error, RAM check error, intelligent watchdog error...) the Slave's serial protocol is not initialized. The MOSI/MISO output will stay Hi-impedant (no error frames are sent).

Serie ETS25X – Singleturn, Digitalausgang, redundant
Keyfeatures ETS25X:

- Unabhängig voneinander arbeitende Signalverarbeitung => Die Elektronik des ETS25X basiert auf einem IC, in welchem in einem Gehäuse zwei voneinander getrennt arbeitenden Halbleiterbausteinen Messwerte erfassen, auswerten und ausgeben
- Spannungsversorgung, Signalausgänge und Masse sind galvanisch voneinander getrennt
- Versorgungsspannung: 2 x 5 VDC ±10%
- Signalausgang: 2 x SPI
- Maximal zulässige Signalkabellänge 0,6 m

Elektrische Daten ETS25X

Elektrisch wirksamer Drehwinkel 1.)	360°
Drehsinn (bei Blick von vorne auf die Welle)	CW/CW (Gleichgang)
Unabhängige Linearität (beste Gerade) 1.)	±0.4% @ 360°
Absolute Linearität 1.)	±0.8% @ 360°
Ausgangssignal	SPI
Auflösung	14 Bit
Updaterate Positionswert	200 µs
Versorgungsspannung	5 VDC ±10%
Stromaufnahme (ohne Last)	≤ 24 mA
Isolationsspannung 1.)	1000 VAC @ 50 Hz, 1 min
Isolationswiderstand 1.)	2 MOhm @ 500 VDC, 1 min
MTTF (EN29500-2005-1)	2046a

1.) Gemäß IEC 60393

Kabel- und Anschlussbelegung ETS25X

Funktion:	Option F:	Erläuterung:
VSUP 1	Litze 1 (rot)	5 pol. Flachbandkabel Nr. 1
GND 1	Litze 2	5 pol. Flachbandkabel Nr. 1
Data 1	Litze 3	5 pol. Flachbandkabel Nr. 1
Clock 1	Litze 4	5 pol. Flachbandkabel Nr. 1
Chipselect 1	Litze 5	5 pol. Flachbandkabel Nr. 1
VSUP 2	Litze 1 (rot)	5 pol. Flachbandkabel Nr. 2
GND 2	Litze 2	5 pol. Flachbandkabel Nr. 2
Data 2	Litze 3	5 pol. Flachbandkabel Nr. 2
Clock 2	Litze 4	5 pol. Flachbandkabel Nr. 2
Chipselect 2	Litze 5	5 pol. Flachbandkabel Nr. 2

Details zu Nullpunktdefinition und Ausgangsprogrammierung siehe Seite 30.

Bestellschlüssel ETS25X – redundant, Singleturn, Digitalausgang							
Beschreibung	Auswahl: Standard= schwarz/fett , mögliche Optionen= <i>grau/kursiv</i>						
Serie	ETS25X						
Wellendurchmesser / Wellenlänge: Wellendurchmesser Ø 6 mm, Wellenlänge 22 mm <i>Wellendurchmesser Ø 6,35 mm, Wellenlänge 22 mm</i> <i>Benutzerdefinierte Welle [mm] Ø ≤ 6,35 mm</i>		6x22 <i>6,35x22</i> <i>XxXX</i>					
Spannungsversorgung / Ausgangssignal: 5 VDC ± 10% / SPI (14 Bit), redundant			05SPI				
Betätigungsmoment: Standard <i>Erhöhtes Drehmoment</i>				- <i>MT</i>			
Wellenabdichtung: Keine <i>mit Wellenabdichtung</i>					- <i>D</i>		
Elektrischer Anschluss, Kabellänge: Flachbandkabel, Standardlänge 0,15 m (Flachbandkabel übereinander angeordnet) <i>Flachbandkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m] (Flachbandkabel übereinander angeordnet)</i> <i>Rundkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m] (max 0,6 m)</i>						F0,15 <i>FX,XX</i> <i>RX,XX</i>	
Bohrbild, Nullpunktlage: <i>Pin A (nicht verfügbar mit mechanischem Anschlag)</i> Pin B <i>Kein Pin (Pins entfernt) (Lage des Nullpunkts nicht definierbar)</i>							A B -

Bestellbeispiel ETS25X
Anforderung:

Welle Ø 6,00 mm, Wellenlänge 22 mm, 14 Bit/5 VDC/SPI, keine Wellenabdichtung, 2 x 5 pol. Flachbandkabel übereinander liegend je 0,15 m Länge, Bohr bild B

Beispiel Bestellschlüssel:

ETS25X 6x22 05SPI F0,15B

Allgemein

Inhalt

Überblick

Analog
ETA25PWM
ETP25Seriell
ETS25Inkremental
ETI25Multiturn
ETA25.PM

Zeichnungen

Technische
Daten

Zubehör

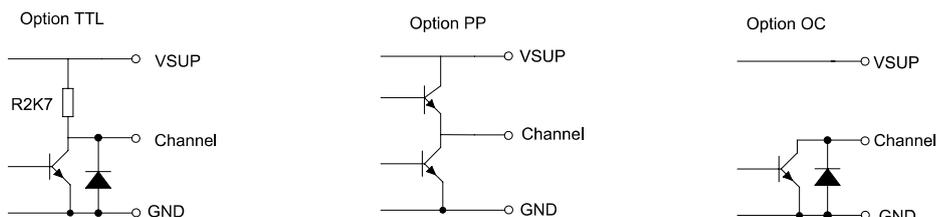
Serie ETI25 – Singleturn, Inkrementalausgang, nicht redundant
Keyfeatures ETI25:

- Standard: Kanäle A, B und Indexsignal Z
- TTL, Push-Pull oder Open-Collector Ausgangselektronik
- Ab Werk programmierbare Anzahl an Impulsen von 1...10,000 Imp./Udr (20,000 Schritte) in Schrittweite 1


Elektrische Daten ETI25 – Singleturn, Inkrementalausgang, nicht redundant

Ausgangssignal (A, B, Z)	TTL	Push-Pull	Open Collector
Impulszahl	1..10.000 Imp./Udr.		
Grenzfrequenz	100 kHz		10 kHz
Einschaltverzögerung	20 ms		
Versorgungsspannung	3,3 V oder 5 V \pm 10%	5...30 V	5...30 V
Stromaufnahme (ohne Last)	\leq 15 mA	\leq 50 mA	\leq 25 mA
Ausgangsbelastung	\geq 5 kOhm		
Max. Pull-Up Spannung	-		30 VDC
Isolationsspannung 1.)	1000 VAC @ 50 Hz, 1 min		
Isolationswiderstand 1.)	2 MOhm @ 500 VDC, 1 min		
MTTF (EN29500-2005-1)	-	-	-

1.) Gemäß IEC 60393

Ausgangsschaltung ETI25 pro Kanal

Details zu Nullpunktdefinition und Ausgangsprogrammierung siehe Seite 30.

Bestellschlüssel ETI25 – Singleturn, Inkrementalausgang, nicht redundant							
Beschreibung		Auswahl: Standard=schwarz , mögliche <i>Optionen=grau/kursiv</i>					
Serie	ETI25						
Wellendurchmesser / Wellenlänge: Wellendurchmesser Ø 6 mm, Wellenlänge 22 mm <i>Wellendurchmesser Ø 6,35 mm, Wellenlänge 22 mm</i> <i>Benutzerdefinierte Welle [mm] Ø ≤ 6,35 mm</i>		6x22 <i>6,35x22</i> <i>XxXX</i>					
Number of pulses (ppr): 32 64 128 256 512 1024 <i>Kundenspezifische Impulszahl 1 bis 10.000, Schrittweite 1 Inkrement</i>			32 64 128 256 512 1024 X				
Ausgangssignal / Spannungsversorgung: Push-pull A, B, Z / V_{SUP} = 5..30 V TTL A, B, Z / V_{SUP} = 3,3 V oder 5 V ± 10% Open collector A, B, Z / V_{SUP} = 5..30 V					BZPP BZTTL BZOC		
Betätigungsmoment: Standard <i>Erhöhtes Drehmoment</i>						- MT	
Wellenabdichtung: Keine <i>mit Wellenabdichtung</i>							- D
Elektrischer Anschluss, Kabellänge: Flachbandkabel, Standardlänge 0,15 m <i>Flachbandkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i> Rundkabel, Standardlänge 1 m <i>Rundkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i>							F0,15 <i>FX,XX</i> R1,00 <i>RX,XX</i>
Bohrbild, Nullpunktlage: Pin A (nicht verfügbar mit mechanischem Anschlag) Pin B <i>Kein Pin (Pins entfernt) (Lage des Nullpunkts nicht definierbar)</i>							A B -

Bestellbeispiel ETI25 – Singleturn, Inkrementalausgang, nicht redundant
Anforderung:

Welle Ø 6,00 mm, Wellenlänge 22 mm, Impulszahl 1024, VSUP=5 V/TTL, keine Wellenabdichtung, Flachbandkabel 0,15 m, Bohr bild B

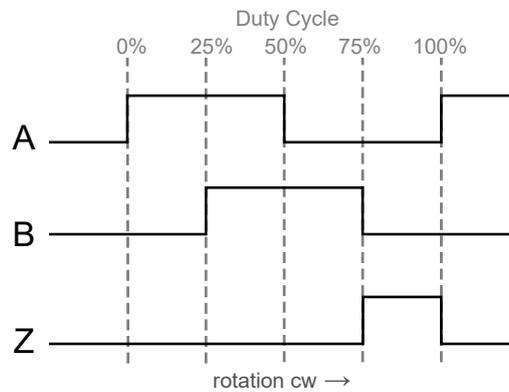
Beispiel Bestellschlüssel:

ETI25 6x22 1024 05BZTTL F0,15B

Kabel- und Anschlussbelegung – (Optionen BZPP, BZTTL und BZOC)

Lötaugen (Option L) und Klemmanschluss (Option K)		Option F (Flachbandkabel)		Option R (Rundkabel)	
Pin	Funktion	Litze	Funktion	Litzenfarbe	Funktion
PIN 1	VSUP	Litze 1 (rot)	VSUP	rot	VSUP
PIN 2	GND	Litze 2	GND	schwarz	GND
PIN 3	A	Litze 3	A	braun	A
PIN 4	B	Litze 4	B	orange	B
PIN 5	Z	Litze 5	Z	gelb	Z
				grün	NC

Signaldetails



Serie ETA25PM – Multi-/oder singleturn, programmierbar, Analogausgang, nicht redundant

Keyfeatures ETA25PM:

- Messbereich 10° bis max. 72000° (200 Wellenumdrehungen)
- Vom Anwender programmierbar. Programmierbar sind: der Drehsinn (CW/CCW), der elektrisch wirksame Drehwinkel [°]
- Bis zu 10.000 mal programmierbar
- Auch als programmierbarer Singleturn-Drehgeber verwendbar
- Maximale Drehung der Welle im spannungsfreien Zustand ohne Verlust der Winkelinformation: +/-179°
- Werksprogrammierung: Elektrisch wirksamer Drehwinkel 3600°, Drehsinn CW
- Versorgungsspannung: 9...30 VDC, 15...30 VDC
- Ausgangssignal: 4...20 mA, 0...5 V, 0...10 V



Elektrische Daten ETA25PM – Multiturn, programmierbar, Analogausgang, nicht redundant

Elektrisch wirksamer Drehwinkel 1.)	0...10° – 0...72000° (max. 200 Umdrehungen) Startpunkt, Endpunkt und Drehsinn durch den Anwender parametrierbar. Ab Werk sind 3600° voreingestellt (10 Umdrehungen). Für die Messung von Winkeln >360° darf der Sensor maximal ±179° im spannungsfreien Zustand verdreht werden.		
Unabhängige Linearität (beste Gerade) 1.)	±0,05% @ 3600°		
Absolute Linearität 1.)	±0,1% @ 3600°		
Ausgangssignal	0...5 V	0...10 V	4...20 mA
Auflösung 1.)	12 Bit		
Updaterate Positionswert	3 ms		
Versorgungsspannung	9...30 V	15...30 V	11...30 V
Stromaufnahme (ohne Last)	< 10 mA		< 14 mA
Ausgangsbelastung	5 kOhm		≤ 500 Ohm
Isolationsspannung 1.)	1000 VAC @ 50 Hz, 1 min		
Isolationswiderstand 1.)	2 MOhm @ 500 VDC, 1 min		
Maximale Anzahl d. Programmierzyklen	10000		
MTTF (EN29500-2005-1)	224a		229a

1.) Gemäß IEC 60393

Allgemein

Inhalt

Überblick

Analog
ETA25

PWM
ETP25

Seriell
ETS25

Inkremental
ETI25

Multiturn
ETA25.PM

Zeichnungen

Technische
Daten

Zubehör

Bestellschlüssel ETA25PM – multi-/singleturn, programmierbar, Analogausgang, nicht redundant						
Beschreibung	Auswahl: Standard= schwarz/fett , mögliche Optionen= <i>grau/kursiv</i>					
Serie	ETA25PM					
Wellendurchmesser / Wellenlänge: Wellendurchmesser Ø 6 mm, Wellenlänge 22 mm <i>Wellendurchmesser Ø 6,35 mm, Wellenlänge 22 mm</i> <i>Benutzerdefinierte Welle [mm] Ø ≤ 6,35 mm</i>	6x22 <i>6,35x22</i> <i>XxXX</i>					
Spannungsversorgung / Ausgangssignal: VSUP=24 V (11...30 V) / OUT=4...20 mA VSUP=24 V (9...30 V) / OUT=0...5 V VSUP=24 V (15...30 V) / OUT=0...10 V			2442 2405 2410			
Betätigungsmoment: Standard <i>Erhöhtes Drehmoment</i>				- <i>MT</i>		
Wellenabdichtung: Keine <i>mit Wellenabdichtung</i>				- <i>D</i>		
Elektrischer Anschluss, Kabellänge: Flachbandkabel, Standardlänge 0,15 m <i>Flachbandkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i> Rundkabel, Standardlänge 1 m <i>Rundkabel mit kundenspez. Länge [x,xx m]</i>					F0,15 <i>Fx,xx</i> R1,00 <i>Rx,xx</i>	
Bohrbild, Nullpunktlage: <i>Pin A</i> Pin B <i>Kein Pin (Pins entfernt) (Lage des Nullpunkts nicht definierbar)</i>						A B -

Bestellbeispiel ETA25PM – multiturn, programmierbar, Analogausgang, nicht redundant	
Anforderung: Welle Ø 6,00 mm, Wellenlänge 22mm, VSUP=24 V / OUT=0...5 V, Drehrichtung CW, Drehwinkel ab Werk 3600° (kann vom Kunden frei konfiguriert werden), keine Wellenabdichtung, Flachbandkabel F0,15m, Bohr bild B	
Beispiel Bestellschlüssel: ETA25PM 6x22 2405 F0,15B	

Kabel- und Anschlussbelegung ETA25PM		
Funktion	Option F (Flachbandkabel)	Option R (Rundkabel)
DIR	Litze 1 (rot)	orange
END	Litze 2	grün
START	Litze 3	gelb
VSUP	Litze 4	rot
OUT	Litze 5	braun
GND	Litze 6	schwarz

Details zur Nullpunktdefinition siehe Seite 30.

Programmiergerät PRO zur Programmierung des Drehgebers im Feld

Keyfeatures Programmiergerät:

- Programmierbarer Messbereich von 10° bis max. 72000° (200 Wellenumdrehungen)
- Programmierung des Drehsinns (CW/CCW), des elektrisch wirksamen Drehwinkels [°]
- Bis zu 10.000 Parametrierzyklen pro Drehgeber



Bestellnummer:

135945

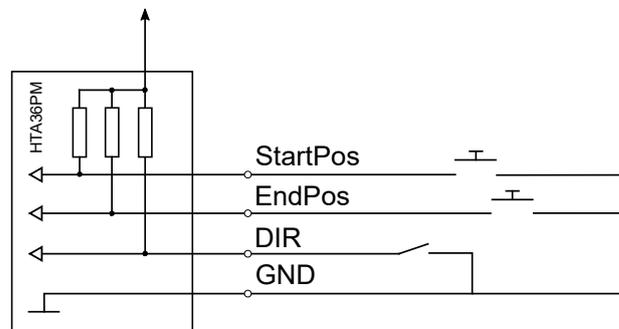
Bestellbezeichnung:

Programmer Tool for ETA HTA PM

Schaltung zur Programmierung im Feld

Die Programmieranleitung befindet sich auf der MEGATRON Webseite <https://www.megatron.de/> als Download.

Zur Programmierung kann entweder folgende Schaltung hergestellt, oder das MEGATRON Programmiergerät genutzt werden.



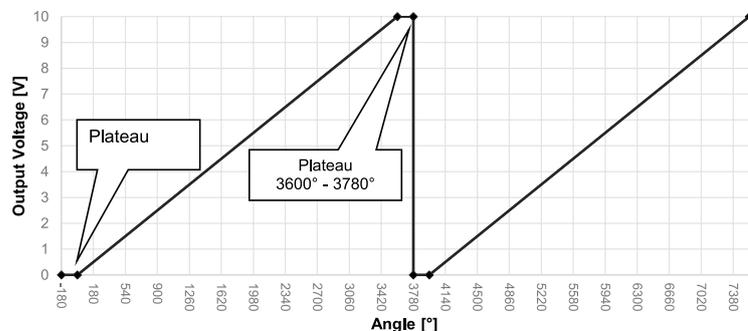
Signalausgangsfunktion (nur für Werksprogrammierung), Funktionsweise des automatischen Signalplateaus

Die folgende Funktion stellt die Beziehung zwischen dem Referenzpunkt (0°-Position) und des daraus resultierenden Ausgangssignals im Auslieferungszustand dar, bei Betätigung der Welle im Uhrzeigersinn (Drehsinn CW). Der elektrisch wirksame Drehwinkel ist im Auslieferungszustand 3600°. Vor und nach dem über 3600° linear ansteigenden Ausgangssignal befinden sich Signalplateaus für einen Drehwinkel von jeweils 180°.

Das folgende Beispiel beschreibt das Ausgangssignal bei Betätigung der Welle im Auslieferungszustand um 11 Umdrehungen im Uhrzeigersinn, beginnend bei der 0°-Position:

1. 10 Drehungen der Welle im Uhrzeigersinn 0° bis 3600°, linear ansteigendes Ausgangssignal 0% bis 100% FS
2. 1/2 Drehung der Welle 180° (3600° bis 3780°) Signalplateau 100% FS
3. 1/2 Drehung der Welle 180° (3780° bis 3960°) Signalplateau 0% FS

Die Zeichnung zeigt den Amplitudenverlauf eines 0...10 V Ausgangssignals

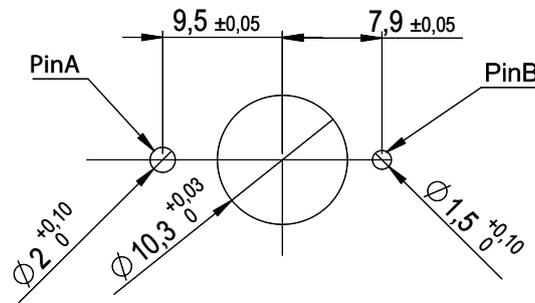


Teach-In-Funktion – Manuelle Programmierung im Feld

Bei der manuellen Programmierung im Feld mittels Teach-In-Funktion wird der verbleibende Winkel zur nächsten vollen Umdrehung zu gleichen Teilen in High und Low aufgeteilt. Es gibt keine weiteren Signalplateaus. Bitte beachten Sie die Programmieranleitung auf unserer Webseite für mehr Details.

Bohrbild

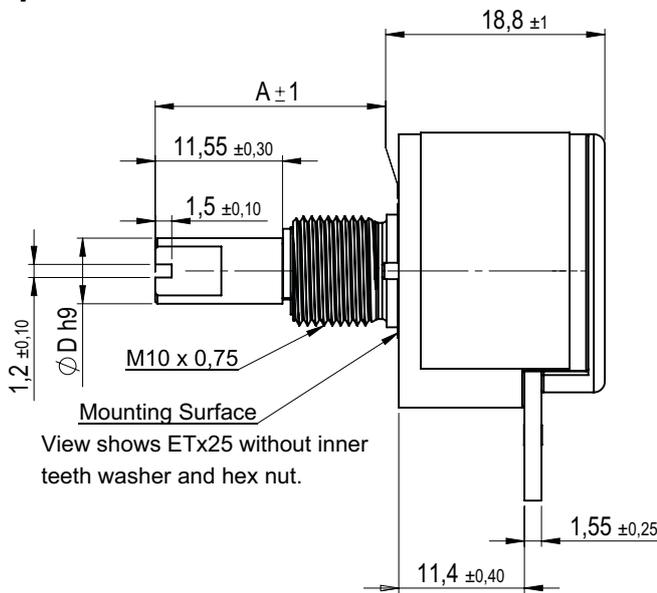
Pattern of Drilling



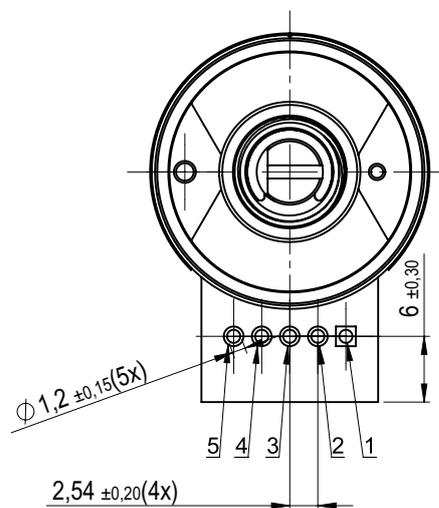
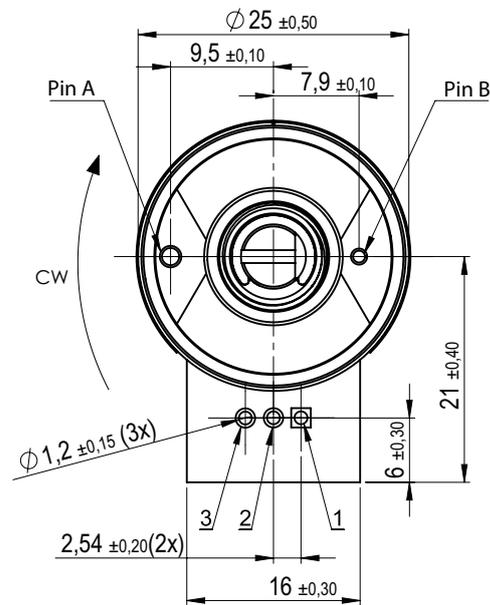
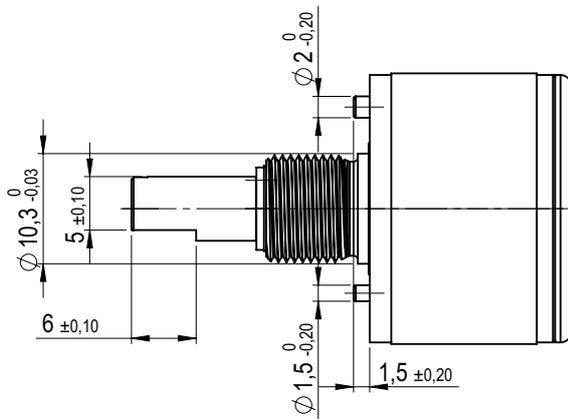
Als Verdreherschutzpin muss entweder Pin A oder Pin B gewählt werden. Bitte wählen Sie durch Angabe der Variante im Bestellcode. Der nicht verwendete Pin kann bei der Bohrung weg gelassen werden.

Zeichnungen ETx25 – Version mit Lötäugen (Option L)

Option L



Mounting Surface
View shows ETx25 without inner teeth washer and hex nut.



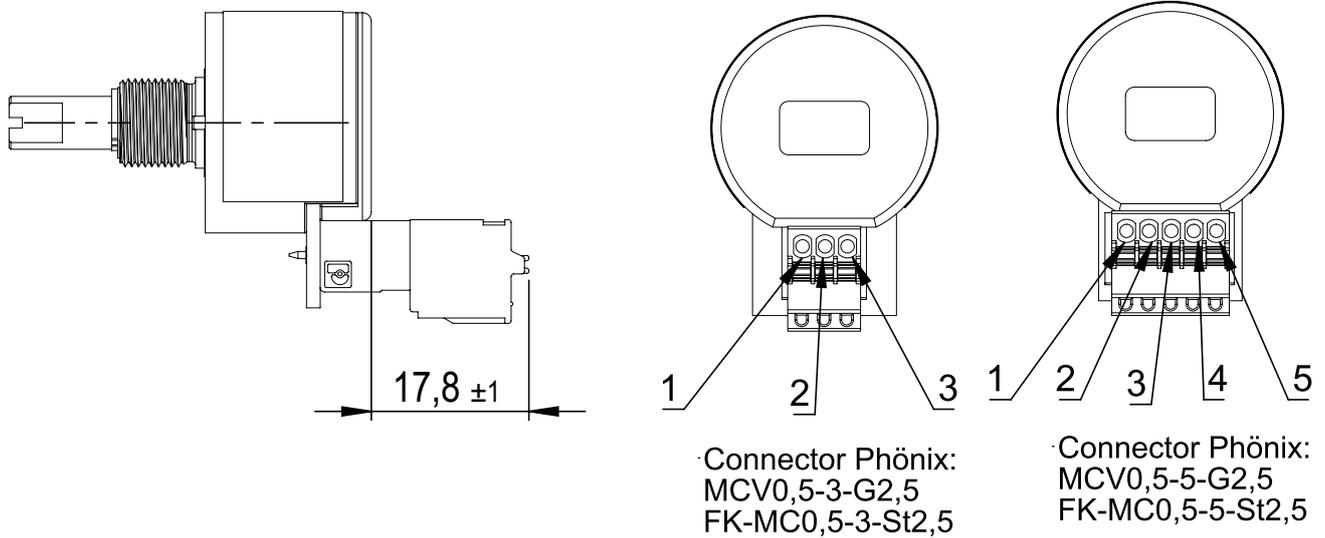
Standard shaft dimensions / tolerances

Shaft length A	22 +/- 1 mm
Shaft diameter D	6 h9 mm, 6.35 h9 mm
Shaft flattening (D-flat)	6 +/- 0.1 mm

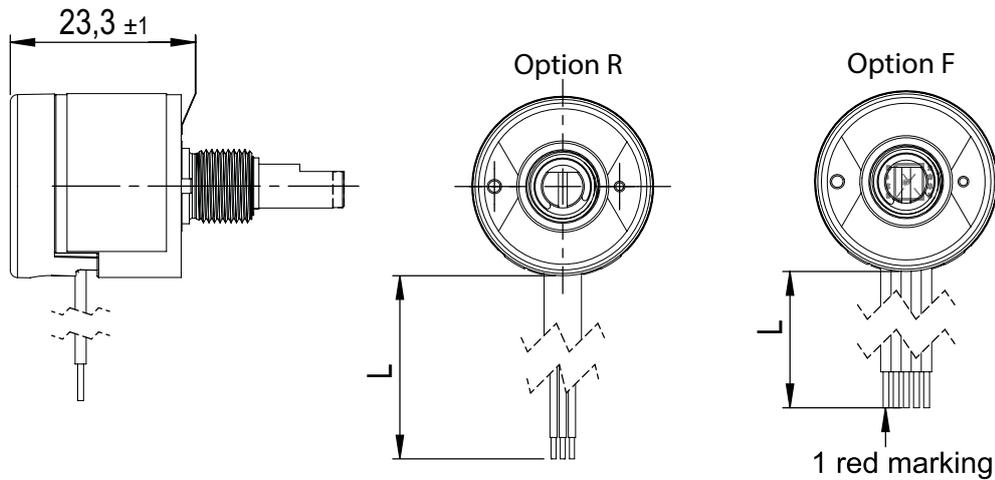
All dimensions in mm

Zeichnungen ETx25 – mit Klemmkontakten (Option K) und mit Kabel (Optionen R und F)

Option K (clamping terminals)



Options F (flat ribbon cable) and R (round control cable)



Kabelspezifikationen für Option F (Flachbandkabel) und R (Rundkabel)						
Option	Standardlänge L	Anzahl Einzellitzen (abhängig von der Elektronik)	Kabelmantel Ø oder Breite	Einzelstrang- querschnitt	Zulässige Toleranz (L)	Minimaler Biegeradius
R	1000 mm	3	4,3 mm	AWG26	-20...+50 mm	3 x D Ø (D = Kabelmantel- durchmesser Ø)
		6	5,2 mm			
		8	5,6 mm			
		12	6 mm	AWG28		
F	150 mm	3...12	ca. 1,25 pro Litze	AWG26	-20...+25 mm	-

Kabel ohne Kabelschirm

(*) Toleranzen gemäß IPC Association

Längentoleranz – kundenspezifische Kabellängen	
Länge L (siehe Zeichnung)	Toleranz
≤ 0,3 m	-20 mm / +25 mm
>0,3 m - 1,5 m	-20 mm / +50 mm
>1,5 m - 3,0 m	-40 mm / +100 mm
>3,0 m - 7,5 m	-60 mm / +150 mm

Länge des Kabelbaums, gemessen von der Sensoroberfläche oder der Lötstelle einschließlich Stecker.
Minimale Kabellänge: 0,08 m (bei Rundkabel), 0,05 m bei Flachbandkabel

Mechanische Daten, Umgebungsbedingungen	
Mechanischer Drehwinkel 1.)	Endlos oder 320° (270°/180°/90°), ±5° mit mechanischem Stopp (Option)
Lebensdauer 2.)	≤ 100 Mio. Wellendrehbewegungen Option D ist die Dichtigkeit bis 200.000 Wellendrehbewegungen sichergestellt
Lagerung	Gleitlager
Max. Betätigungsgeschwindigkeit	100 U/min (< 1 min. 800 U/min)
Betätigungsdrehmoment	0,1 ≤ M ≤ 0,6 Ncm (ohne Dichtring) 0,3 ≤ M ≤ 1,3 Ncm (@RT, 10 U/min) (mit erhöhtem Betätigungsmoment)
Betriebstemperaturbereich	Standard: -40...+85 °C (cable fixed installed) Option TS: -25...+70 °C
Lagertemperaturbereich	Standard: -40...+85 °C (Kabel fest verlegt) Option TS: -25...+70°C
Schutzart Wellenseite (IEC 60529)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IP40 Standard ▪ IP55M (IP66S) mit Option D (mit Wellenabdichtung)
Schutzart Rückseite (IEC 60529)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IP50 Löt- / Klemmanschluss (Lötpads / Steckverbinder ausgenommen) ▪ IP66 Flachband- und Rundkabel (Kabelenden ausgenommen) ▪ IP40 Option PS (Teach-In Singleturn) ▪ IP00 Option TS (Teach-In Multiturn)
Vibration (IEC 68-2-6, Test Fc)	±1,5 mm / 30 g / 10 bis 2000 Hz / 16 Frequenzzyklen (3x4 h)
Schock (IEC 68-27, Test Ea)	100 g / 6 ms / Halbsinus (3x6 Schocks)
Gehäusedurchmesser	Ø 25 mm
Gehäusetiefe	siehe Zeichnungen
Wellendurchmesser	Standards: Ø 6 mm, Ø 6.35 mm Option: Benutzerdefinierter Wellendurchmesser [mm]
Max. zulässige Radiallast	1 N
Max. zulässige Axiallast	1 N
Masse (zirka)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ca. 26 g (Option L: Lötaugen) ▪ ca. 60 g (Option R: Rundkabel, nur gültig für Länge 1 m) ▪ ca. 32 g (Option F: Flachbandkabel, nur gültig für Länge 15 cm) ▪ ca. 27 g (Option K: Klemmkontakte) ▪ ca. 31 g (Option TS: Teach-In-Multiturn)
Anschlussart	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lötaugen (option L) ▪ Flachbandkabel (option F) ▪ Rundkabel (option R) ▪ Klemmkontakte (option K)
Anschlussposition	Radial
Sensorbefestigung	Bushing M10 x 0,75
Befestigungsteile (im Lieferumfang enthalten)	Sechskantmutter, Zahnscheibe, bei Bestellung Option D zusätzlich O-Ring zur Abdichtung zwischen Montageplatte und Drehgeber
Anziehdrehmoment Befestigungsmutter	≤ 3 Nm
Material Welle	Nicht rostender Stahl
Material Gehäuse	Kunststoff / Bronze

1.) Gemäß IEC 60393

2.) Ermittelt unter klimatischen Bedingungen nach IEC 68-1 Abs. 5.3.1 ohne Lastkollektive

Elektromagnetische Verträglichkeit / Elektrostatische Entladung

EN 61000-4-3 Hochfrequente Einstrahlung	Class A
EN 61000-4-6 Hochfrequente Einströmung	Class A
EN 61000-4-8 Netzfrequente Einströmung	Class A
EN 61000-4-2 ESD 3.)	Class B

3.) Nicht geprüft für Option TS

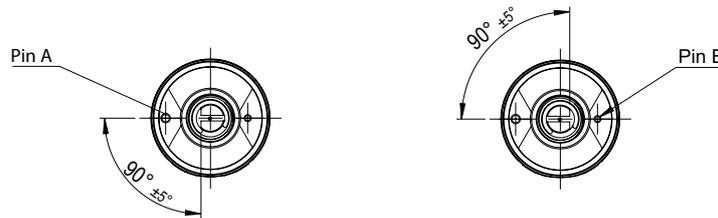
Definition der Nullposition / Verdrehschutzpin

Am Nullpunkt wird folgendes Signal ausgegeben:

- ETA25 (Analogausgänge): Ausgangssignal 0% full scale (F.S.)
- ETP25 (PWM-Ausgang): Tastverhältnis 10% (10% duty cycle)
- ETS25 (Serieller Ausgang): Ausgangssignal 0% full scale (F.S.)
- ETI25 (Inkrementalausgang): Das Index-Signal ausgegeben (Z)

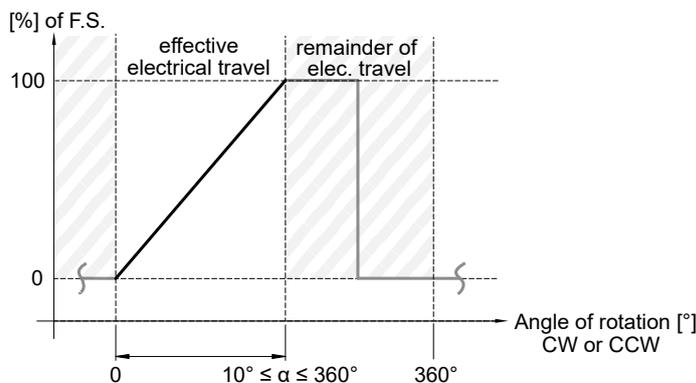
Lage der Nullposition:

Option Bohrbild A	Nullposition wenn Wellenabflachung dem Verdrehschutzpin A zugewandt ist
Option Bohrbild B	Nullposition wenn Wellenabflachung dem Verdrehschutzpin B zugewandt ist



Signaldefinition für benutzerdefinierte Drehwinkel (ohne mechanischem Anschlag)

Benutzerdefinierte Winkel <360°
 Bei der Programmierung des elektrischen Drehwinkels <360° wird der verbleibende nicht wirksame Drehbereich zu gleichen Teilen in High und Low aufgeteilt. Gilt nur für Drehgeber ohne mechanischem Anschlag!

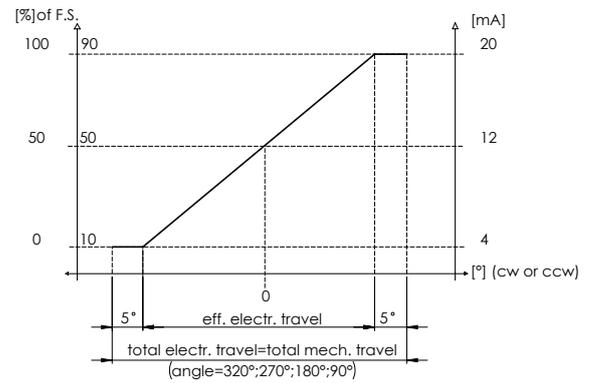


Mechanischer Anschlag und Mittenrastung für Einsatz als Panelencoder

- Der mechanischer Anschlag begrenzt die Drehung wahlweise auf 320°, 270°, 180° oder 90° (±5°). Andere Winkel sind nicht verfügbar. Aufgrund der mechanischen Toleranzen (±5°) reduziert sich der effektive elektrische Drehwinkel um 10°.
- Optional kann zusätzlich zum mechanischen Anschlag eine Mittenraste gewählt werden. Sie ermöglicht es dem Bediener, z. B. die Mittelstellung zu spüren, wenn er den Drehgeber von Hand bedient
- Die Nullpunktdefinition für die Option mechanischer Anschlag unterscheidet sich von der Standard-Nullpunktdefinition. Es ist nur das Bohrbild B verfügbar. Siehe Details unten.

Nur bei Wahl des mechanischen Anschlags: Reduktion des effektiven elektrischen Drehwinkels

Mechanischer Drehwinkel (±5°)	Elektrisch wirksamer Drehwinkel (±0.5°)
320°	310°
270°	260°
180°	170°
90°	80°



Allgemein

Inhalt

Überblick

Analog ETx25

PWM ETP25

Seriell ETS25

Inkremental ETI25

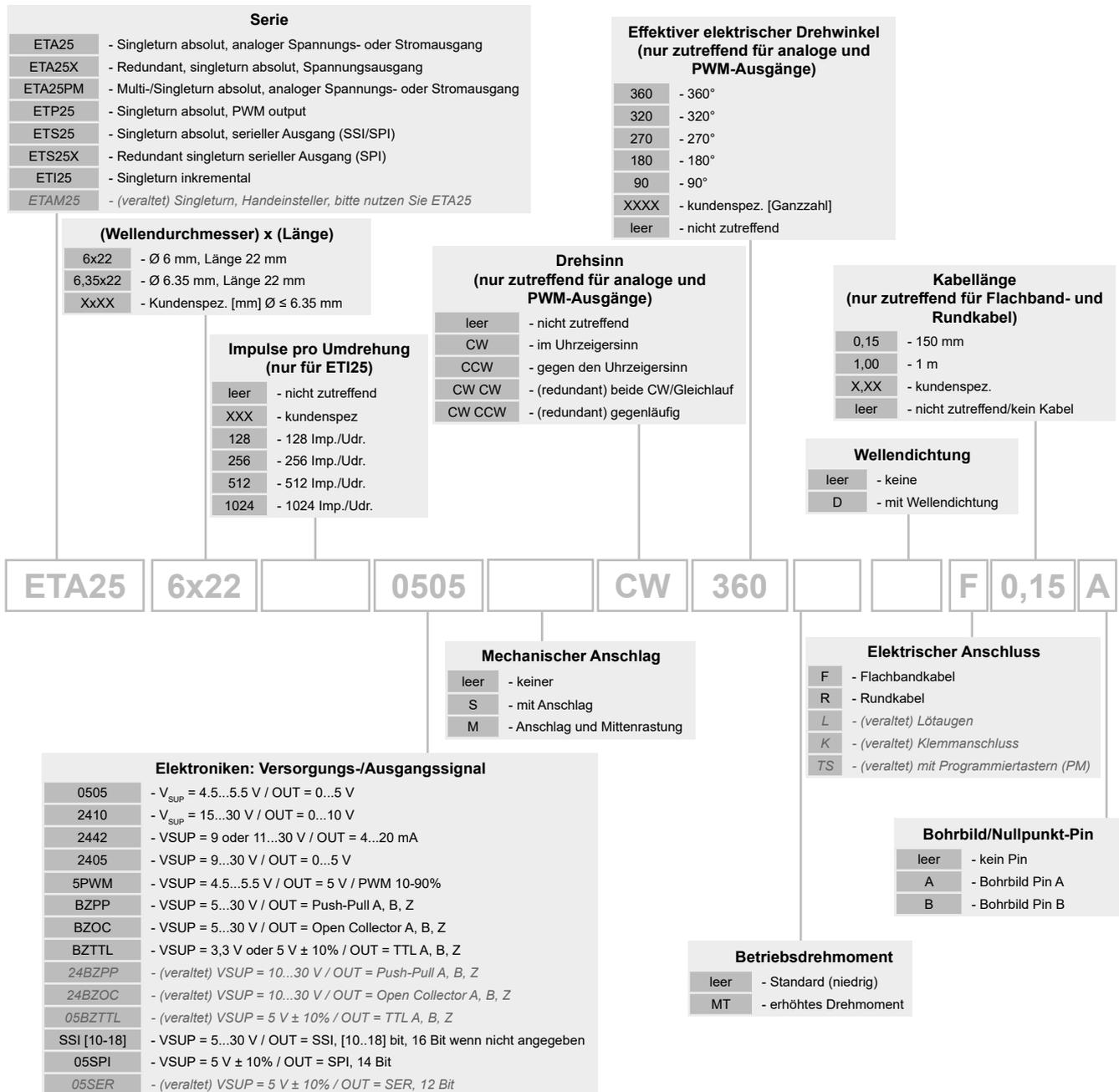
Multiturn ETx25.PM

Zeichnungen

Technische Daten

Zubehör

Bestellcodes – Komplettübersicht >>Details und gültige Auswahlkriterien entnehmen Sie bitte den Abschnitten der einzelnen Serien



Allgemein
 Inhalt
 Überblick
 Analog ETx25
 PWM ETP25
 Seriell ETS25
 Inkremental ETI25
 Multiturn ETx25.PM
 Zeichnungen
 Technische Daten
 Zubehör

Wellenkupplungen für Drehgeber mit Vollwelle

- Verbinden zwei Wellen, auch mit unterschiedlichen Durchmessern
- Gleichen Winkel- /Radialversatz zwischen zwei Wellen aus
- Haben eine geringe Trägheit
- Verursachen keine Änderung der Übertragungsgeschwindigkeit => sind "drehsteif"
- Dämpfen Torsions-Schwingungen
- Dienen als mechanischer Schutz vor übergroßen Kräftepaaren
- Üben bei korrekter Montage nur eine sehr geringe Last auf das Wellenlager aus
- Aus Kunststoff (auch mit Metallbuchsen) wirken sie elektrisch und thermisch isolierend



ICs für Serien mit Inkrementalausgang

- LS7083 im DIP oder SOIC Formfaktor, erzeugt aus Inkremental-Signale Quadrature Signale
- LS7166 24-Bit Zählerbaustein



LS7083/4N-S



LS7166



LS7083/4N

Programmer für die Serie ETA25PM

- Zur Programmierung des Drehsinnes (CCW/CW)
- Zur Programmierung des elektrisch Wirksamen Drehwinkels [°]



Allgemein

Inhalt

Überblick

Analog
ETA25

PWM
ETP25

Seriell
ETS25

Inkremental
ETI25

Multiturn
ETA25.PM

Zeichnungen

Technische
Daten

Zubehör