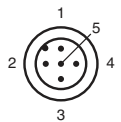


Elektrischer Anschluss/Electrical Connection

Signal	Wire end	M12 connector
Analog output	Green	1
+V _s (encoder)	Red	2
GND (encoder)	Yellow	3
Set 2	White	4
Set 1	Brown	5
Shielding	Screen	Housing
Pinout	-	

Technische Daten

Allgemeine Daten

Erfassungsart	magnetische Abtastung
Gerätetyp	Absolutwert-Drehgeber
Messbereich	min. 0 ... 22,5 ° max. 65566 x 360 ° Werkseinstellung: 16 x 360°
Auflösung	17 Bit (13 Bit/Umdrehung)
UL File Number	E223176 "For use in NFPA 79 Applications only" , if UL marking is marked on the product.

Elektrische Daten

Betriebsspannung	U _B 8 ... 32 V DC
Stromaufnahme	typ. 15 mA (bei Spannungsausgang) typ. 20 mA (bei Stromausgang)

Eingang 1

Eingangstyp	untere Messbereichsgrenze
Signalspannung	High 8 ... 32 V DC
Signaldauer	≥ 1 s

Eingang 2

Eingangstyp	obere Messbereichsgrenze
Signalspannung	High 8 ... 32 V DC
Signaldauer	≥ 1 s

Analogausgang

Ausgangstyp	analoger Spannungsausgang oder analoger Stromausgang (siehe Typenschlüssel)
Voreinstellung	steigende Rampe bei Drehung gegen den Uhrzeigersinn
Linearitätsfehler	≤ 0,15 %
Lastwiderstand	min. 5000 Ω (bei Spannungsausgang) , min. 500 Ω (bei Stromausgang) ; Minimalwert für 8 V Betriebsspannung. Bei höherer Betriebsspannung kann ein kleiner Lastwiderstand verwendet werden.

Anschluss

Gerätestecker	M12-Stecker, 5-polig
Kabel	Ø6 mm, 4 x 2 x 0,14 mm ² , 1 m

Normenkonformität

Schutzart	gemäß DIN EN 60529
Anschlussseite	bei Kabelabgang: IP54 bei Steckerabgang: IP65
Wellenseite	IP65
Klimaprüfung	DIN EN 60068-2-3, keine Betauung
Störaussendung	EN 61000-6-4:2007
Störfestigkeit	EN 61000-6-2:2005
Schockfestigkeit	DIN EN 60068-2-27, 100 g, 6 ms
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-6, 10 g, 10 ... 1000 Hz

Umgebungsbedingungen

Arbeitstemperatur	Kabel, beweglich: -5 ... 70 °C (268 ... 343 K), Kabel, fest verlegt: -30 ... 70 °C (243 ... 343 K) bei Steckerabgang: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Lagertemperatur	bei Kabelabgang: -30 ... 70 °C (-22 ... 158 °F) bei Steckerabgang: -30 ... 85 °C (-22 ... 185 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	98 % , keine Betauung

Mechanische Daten

Material	
Gehäuse	Stahl, vernickelt
Flansch	Aluminium
Welle	Edelstahl
Masse	ca. 150 g , mit Kabel
Drehzahl	max. 12000 min ⁻¹
Trägheitsmoment	30 gcm ²
Anlaufdrehmoment	< 3 Ncm
Wellenbelastung	
Axialversatz	± 0,3 mm statisch
Radialversatz	± 0,5 mm statisch

Zulassungen und Zertifikate

UL-Zulassung	cULus Listed, General Purpose, Class 2 Power Source , if UL marking is marked on the product.
--------------	---

Installationshinweise

Entstörmaßnahmen

Der Einsatz hochentwickelter Mikroelektronik erfordert ein konsequent ausgeführtes Entstör- und Verdrahtungskonzept. Dies umso mehr, je kompakter die Baueinheit und je höher die Leistungsanforderungen in modernen Maschinen werden. Die folgenden Installationshinweise und -vorschläge gelten für „normale Industrieumgebungen“. Eine für jede Störumgebung optimale Lösung gibt es nicht.

Beim Anwenden der folgenden Maßnahmen sollte der Geber eine einwandfreie Funktion zeigen:

- Abschließen der seriellen Leitung mit 120 Ω-Widerstand (zwischen Receive/Transmit und Receive/Transmit) am Anfang und Ende der seriellen Leitung (z. B. die Steuerung und der letzte Geber).
- Die Verdrahtung des Drehgebers ist in großem Abstand von mit Störungen belasteten Energieleitungen zu legen.
- Kabelquerschnitt des Schirms mindestens 4 mm².
- Kabelquerschnitt mindestens 0,14 mm².
- Die Verdrahtung von Schirm und 0 V ist möglichst sternförmig zu halten.
- Kabel nicht knicken oder klemmen.
- Minimalen Krümmungsradius gemäß der Angabe im Datenblatt einhalten und Zug- sowie Scherbeanspruchung vermeiden.

Betriebshinweise

Jeder Pepperl+Fuchs-Drehgeber verlässt das Werk in einem einwandfreien Zustand. Um diese Qualität zu erhalten und einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die folgenden Spezifikationen zu berücksichtigen:

- Schockeinwirkungen auf das Gehäuse und vor allem auf die Geberwelle sowie axiale und radiale Überbelastung der Geberwelle sind zu vermeiden.
- Die Genauigkeit und Lebensdauer des Gebers wird nur bei Verwendung einer geeigneten Kupplung garantiert.
- Das Ein- oder Ausschalten der Betriebsspannung für den Drehgeber und das Folgegerät (z. B. Steuerung) muss gemeinsam erfolgen.
- Die Verdrahtungsarbeiten sind nur im spannungslosen Zustand durchzuführen.
- Die maximalen Betriebsspannungen dürfen nicht überschritten werden. Die Geräte sind mit Sicherheitskleinspannungen zu betreiben.

Hinweise zum Auflegen des Schirms

Die Störsicherheit an einer Anlage wird entscheidend von der richtigen Schirmung bestimmt. Gerade in diesem Bereich treten häufig Installationsfehler auf. Oft wird der Schirm nur einseitig aufgelegt und dann mit einem Draht an die Erdungsklemme angelötet, was im Bereich der NF-Technik seine Berechtigung hat. Bei EMV geben jedoch die Regeln der HF-Technik den Ausschlag. Ein Grundziel der HF-Technik ist, dass HF-Energie über eine möglichst niedrige Impedanz auf Erde geführt wird, da sie sich ansonsten in das Kabel entlädt. Eine niedrige Impedanz erreicht man durch eine großflächige Verbindung mit Metallflächen.

Folgende Hinweise sind zu beachten:

- Der Schirm ist beidseitig großflächig auf „gemeinsame Erde“ aufzulegen, sofern nicht die Gefahr von Potenzialausgleichsströmen besteht.
- Der Schirm ist in seinem ganzen Umfang hinter die Isolierung zurückzuziehen und dann großflächig unter eine Zugentlastung zu klemmen.
- Die Zugentlastung ist bei Kabelanschluss an die Schraubklemmen direkt und großflächig mit einer geerdeten Fläche zu verbinden.
- Bei der Verwendung von Steckern sind nur metallisierte Stecker zu verwenden (z. B. Sub-D-Stecker mit metallisiertem Gehäuse). Auf die direkte Verbindung der Zugentlastung mit dem Gehäuse ist zu achten.

Adressen/Addresses



Pepperl+Fuchs GmbH
68301 Mannheim · Germany
Tel. +49 621 776-4411
Fax +49 621 776-27-4411
E-mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Worldwide Headquarters
Pepperl+Fuchs GmbH · Mannheim · Germany
E-mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com

USA Headquarters
Pepperl+Fuchs Inc. · Twinsburg · USA
E-mail: fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Asia Pacific Headquarters
Pepperl+Fuchs Pte Ltd · Singapore
E-mail: fa-info@sg.pepperl-fuchs.com
Company Registration No. 199003130E

www.pepperl-fuchs.com

Multiturn-Absolutwert-Drehgeber Multiturn absolute encoder

ENA36IL-R***-Analog



Doc. No.: 45-5205A
DIN A3 -> DIN

Part. No.: T186965
Date: 2019-04

f P PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

Technical Data

General specifications

Detection type	magnetic sampling
Device type	Absolute encoders
Measurement range	min. 0 ... 22,5 ° max. 65566 x 360 ° factory setting: 16 x 360°
Resolution	17 Bit (13 bits/revolution)
UL File Number	E223176 "For use in NFPA 79 Applications only" , if UL marking is marked on the product.

Electrical specifications

Operating voltage	U _B 8 ... 32 V DC
Current consumption	typ. 15 mA (with voltage output) typ. 20 mA (with current output)

Input 1

Input type	lower limit of measurement range
Signal voltage	High 8 ... 32 V DC
Signal duration	≥ 1 s

Input 2

Input type	upper limit of measurement range
Signal voltage	High 8 ... 32 V DC
Signal duration	≥ 1 s

Analog output

Output type	analog voltage output or analog current output (see type code)
Default setting	rising ramp at ccw rotation
Linearity error	≤ 0,15 %
Load resistor	min. 5000 Ω (with voltage output) , min. 500 Ω (with current output) ; Max. value for supply voltage 8 V. For higher supply voltage lower load resistance can be used.

Connection

Connector	M12 connector, 5 pin
Cable	Ø6 mm, 4 x 2 x 0,14 mm ² , 1 m

Standard conformity

Degree of protection	acc. DIN EN 60529
Connection side	cable models: IP54 connector models: IP65
Shaft side	IP65
Climatic testing	DIN EN 60068-2-3, no moisture condensation
Emitted interference	EN 61000-6-4:2007
Noise immunity	EN 61000-6-2:2005
Shock resistance	DIN EN 60068-2-27, 100 g, 6 ms
Vibration resistance	DIN EN 60068-2-6, 10 g, 10 ... 1000 Hz

Ambient conditions

Operating temperature	cable, flexing: -5 ... 70 °C (23 ... 158 °F), cable, fixed: -30 ... 70 °C (-22 ... 158 °F) connector models: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Storage temperature	cable models: -30 ... 70 °C (-22 ... 158 °F) connector models: -30 ... 85 °C (-22 ... 185 °F)
Relative humidity	98 % , no moisture condensation

Mechanical specifications

Material	
Housing	nickel-plated steel
Flange	Aluminum
Shaft	Stainless steel
Mass	approx. 150 g , with cable
Rotational speed	max. 12000 min ⁻¹
Moment of inertia	30 gcm ²
Starting torque	< 3 Ncm
Shaft load	
Axial offset	± 0,3 mm static
Radial offset	± 0,5 mm static

Approvals and certificates

UL approval	cULus Listed, General Purpose, Class 2 Power Source , if UL marking is marked on the product.
-------------	---

Installation instructions

Anti-interference measures

The use of highly sophisticated microelectronics requires a consistently implemented anti-interference and wiring concept. This becomes all the more important the more compact the constructions are and the higher the demands are on the performance of modern machines. The following installation instructions and proposals apply for "normal industrial environments". There is no ideal solution for all interfering environments. When the following measures are applied, the encoder should be in perfect working order:

- Termination of the serial line with a 120 Ω resistor (between Receive/Transmit and Receive/Transmit) at the beginning and end of the serial line (e. g. the control and the last encoder).
- The wiring of the encoder should be laid at a large distance to energy lines which could cause interferences.
- Cable cross-section of the screen at least 4 mm².
- Cable cross-section at least 0,14 mm².
- The wiring of the screen and 0 V should be arranged radially, if and when possible.
- Do not kink or jam the cables.
- Adhere to the minimum bending radius as given in the data sheet and avoid tensile as well as shearing load.

Operating instructions

Every encoder manufactured by Pepperl+Fuchs leaves the factory in a perfect condition. In order to ensure this quality as well as a faultless operation, the following specifications have to be taken into consideration:

- Avoid any impact on the housing and in particular on the encoder shaft as well as the axial and radial overload of the encoder shaft.
- The accuracy and service life of the encoder is guaranteed only, if a suitable coupling is used.
- The operating voltage for the encoder and the follow-up device (e. g. control) has to be switched on and off simultaneously.
- Any wiring work has to be carried out with the system in a dead condition.
- The maximum operating voltages must not be exceeded. The devices have to be operated at extra-low safety voltage.

Notes on connecting the electric screening

The immunity to interference of a plant depends on the correct screening. In this field installation faults occur frequently. Often the screen is applied to one side only, and is then soldered to the earthing terminal with a wire, which is a valid procedure in LF engineering. However, in case of EMC the rules of HF engineering apply.

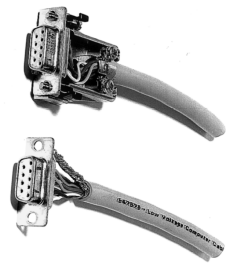
One basic goal in HF engineering is to pass the HF energy to earth at an impedance as low as possible as otherwise energy would discharge into the cable. A low impedance is achieved by a large-surface connection to metal surfaces.

The following instructions have to be observed:

- Apply the screen on both sides to a "common earth" in a large surface, if there is no risk of equipotential currents.
- The screen has to be passed behind the insulation and has to be clamped on a large surface below the tension relief.
- In case of cable connections to screw-type terminals, the tension relief has to be connected to an earthed surface.
- If plugs are used, metallised plugs only should be fitted (such as sub D plugs with metallised housing). Please observe the direct connection of the tension relief to the housing.

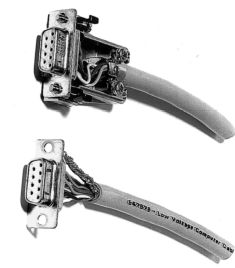
Vorteil: metallisierter Stecker, Schirm unter Zugbelastung geklemmt

Nachteil: Anlöten des Schirms



Advantage: metallised connector, shield clamped with the strain relief clamp

Disadvantage: soldering shield on



Sicherheitshinweise



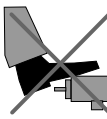
Achtung

Beachten Sie bei allen Arbeiten am Drehgeber die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die nachfolgenden Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung. Können Störungen nicht beseitigt werden, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden. Eingriffe und Änderungen am Gerät sind unzulässig.

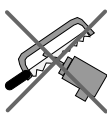


Achtung

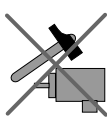
Den Klemmring nur anziehen, wenn im Bereich des Klemmringes eine Welle eingesteckt ist (Hohlwellendrehgeber). Alle Schrauben und Steckverbinder anziehen bevor der Drehgeber in Betrieb genommen wird.



Nicht auf dem Drehgeber stehen!



Antriebswelle nicht nachträglich bearbeiten!



Schlagbelastung vermeiden!



Gehäuse nicht nachträglich bearbeiten!

Beschreibung der Drehgeberfunktionen

Werkseinstellungen

	untere Messbereichsgrenze	Messbereichsmittle	obere Messbereichsgrenze
Singleturn-Geber	0	180°	360°
Multiturn-Geber	0	8 x 360°	16 x 360°

Programmierung von Gebern ohne Bedientasten

Skalierung des Messbereichs

Verwenden Sie zum Skalieren des Messbereichs (Mindest-Messbereich: 22,5°) die Signaleingänge Set 1 und Set 2.

1. Verbinden Sie die Signaleingänge Set 1 und Set 2 gleichzeitig für die Dauer von 15 Sekunden mit +U_B. Damit aktivieren Sie den Programmiermodus.
2. Drehen Sie die Drehgeberwelle in die Position 1 (untere Messbereichsgrenze).
3. Verbinden Sie den Signaleingang Set 1 für die Dauer von 1 Sekunde mit High-Potenzial (+U_{B minimal} ≤ High-Potenzial ≤ +U_{B maximal}).
4. Verbinden Sie den Signaleingang Set 1 mit Masse.
5. Drehen Sie die Drehgeberwelle in die Position 2 (obere Messbereichsgrenze).
6. Verbinden Sie den Signaleingang Set 2 für die Dauer von 1 Sekunde mit High-Potenzial (+U_{B minimal} ≤ High-Potenzial ≤ +U_{B maximal}).
7. Verbinden Sie den Signaleingang Set 2 mit Masse.

Der Analogausgang ist nun auf den programmierten Messbereich skaliert und der Drehgeber arbeitet im Normalbetrieb.

Rücksetzen auf Werkseinstellung

1. Verbinden Sie beide Signaleingänge Set 1 und Set 2 für die Dauer von 1 Sekunde mit High-Potenzial (+U_{B minimal} ≤ High-Potenzial ≤ +U_{B maximal}). Der Messbereich ist nun auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Programmierung von Gebern mit Bedientasten

Skalierung des Messbereichs

Verwenden Sie zum Skalieren des Messbereichs (Mindest-Messbereich: 22,5°) die Bedientasten Lim1 und Lim2.

1. Drücken Sie beide Bedientasten Lim1 und Lim2 gleichzeitig. Beide LEDs leuchten nun auf. Halten Sie die Bedientasten für 15 Sekunden gedrückt bis beide LEDs blinken. Der Drehgeber befindet sich nun im Programmiermodus.
2. Drehen Sie die Drehgeberwelle in die Position 1 (untere Messbereichsgrenze).
3. Drücken Sie die Bedientaste Lim1 für die Dauer von 1 Sekunde. Die grüne LED leuchtet nun dauerhaft.
4. Drehen Sie die Drehgeberwelle in die Position 2 (obere Messbereichsgrenze).
5. Drücken Sie die Bedientaste Lim2 für die Dauer von 1 Sekunde.

Der Analogausgang ist nun auf den programmierten Messbereich skaliert und der Drehgeber arbeitet im Normalbetrieb. Es leuchtet nur die grüne LED.

Rücksetzen auf Werkseinstellung

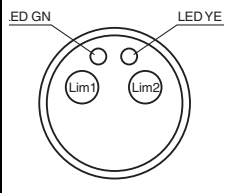
1. Drücken Sie beide Bedientasten Lim1 und Lim2 gleichzeitig. Beide LEDs leuchten nun auf. Halten Sie die Bedientasten für 30 Sekunden gedrückt nach der halben Zeit beginnen beide LEDs zu blinken.

Wenn die grüne LED erlischt und die gelbe LED dauerhaft leuchtet, ist der Messbereich auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Status LEDs

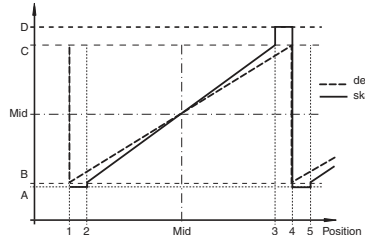
Der Drehgeber ist mit 2 Status-LEDs ausgestattet. Diese können die Zustände aus, blinkend und an annehmen und zeigen durch die Kombination ihrer Zustände den Status des Drehgebers an.

LED gelb	LED grün	Bedeutung
an	aus	Drehgeberbetrieb mit Werkseinstellungen
aus	an	Drehgeberbetrieb mit skaliertem Messbereich (Kundeneinstellung)
an	an	Eintritt in den Programmiermodus (temporär)
blinkt	blinkt	Drehgeber im Programmiermodus
an	blinkt	Position 2 gesetzt, warten auf Position 1
blinkt	an	Position 1 gesetzt, warten auf Position 2



Verhalten des Analogausgangs

Der Drehgeber bildet je nach Ausführung die aktuelle Winkelstellung der Drehgeberwelle in einen analogen Strom- oder Spannungswert ab. Welche Werte der Ausgang bei welchen Winkelstellungen annimmt, zeigt die folgende Grafik:



Legende:

Gebertyp ¹⁾	Winkelstellung					
	1	2	Mid	3	4	5
Singleturn	default	0°	-	180°	-	360°
	skaliert	0°	untere Messbereichsgrenze	-	obere Messbereichsgrenze	360°
Multiturn	default	0°	-	2 ⁴ x 180°	-	2 ⁴ x 360°
	skaliert ²⁾	0°	untere Messbereichsgrenze	-	obere Messbereichsgrenze	2 ⁿ x 360°

n = ganze Zahl von 1 bis 16

1) siehe Bestellbezeichnung

2) Überlauf erfolgt bei 360°, 720°, 1440°, 2880°, 5760°, ... abhängig von der eingestellten Skalierung.

Ausgangstyp des Gebers	Analoger Ausgangswert				
	A	B	Mid	C	D
0 V ... 5 V	-	0 V	2,5 V	5 V	-
0,5 V ... 4,5 V	0,25 V	0,5 V	2,5 V	4,5 V	4,75 V
0 V ... 10 V	-	0 V	5 V	10 V	-
0,5 V ... 9,5 V	0,25 V	0,5 V	5 V	9,5 V	9,75 V
4 mA ... 20 mA	3,6 mA	4 mA	12 mA	20 mA	22 mA
0 mA ... 20 mA	-	0 mA	10 mA	20 mA	-

Safety instructions



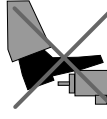
Attention

Please observe the national safety and accident prevention regulations as well as the subsequent safety instructions in these operating instructions when working on encoders. If failures cannot be remedied, the device has to be shut down and has to be secured against accidental operation. Repairs may be carried out only by the manufacturer. Entry into and modifications of the device are not permissible.

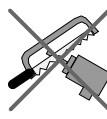


Attention

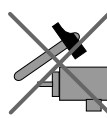
Tighten the clamping ring only, if a shaft has been fitted in the area of the clamping ring (hollow shaft encoders). Tighten all screws and plug connectors prior to operating the encoder.



Do not stand on the encoder!



Do not remachine the drive shaft!



Avoid impact!



Do not remachine the housing!

Description of rotary encoder functions

Default Settings

	Lower measuring range limit	Mid measuring range	Upper measuring range limit
Singleturn absolute rotary encoder	0	180°	360°
Multiturn absolute rotary encoder	0	8 x 360°	16 x 360°

Programming Encoders with No Operating Buttons

Scaling the measuring range

Use signal inputs "Set 1" and "Set 2" to scale the measuring range (minimum measuring range: 22.5°).

1. Connect signal inputs "Set 1" and "Set 2" simultaneously to +U_B for 15 seconds. The programming mode is activated now.
2. Turn the rotary encoder shaft to position 1 (lower measuring range limit).
3. Connect signal input "Set 1" to a high-potential source (+U_{B min} ≤ high potential ≤ +U_{B max}) for 1 second.
4. Connect signal input "Set 1" to ground.
5. Turn the rotary encoder shaft to position 2 (upper measuring range limit).
6. Connect signal input "Set 2" to a high-potential source (+U_{B min} ≤ high potential ≤ +U_{B max}) for 1 second.
7. Connect signal input "Set 2" to ground.

The analog output is now scaled to the programmed measuring range and the rotary encoder will operate in normal mode.

Resetting to the Default Setting

1. Connect the two signal inputs ("Set 1" and "Set 2") to a high-potential source (+U_{B min} ≤ high potential ≤ +U_{B max}) for 1 second.

The measuring range is then reset to the default setting.

Programming Encoders with Operating Buttons

Scaling the measuring range

Use operating buttons "Lim1" and "Lim2" to scale the measuring range (minimum measuring range: 22.5°).

1. Press the two operating buttons ("Lim1" and "Lim2") simultaneously. Both LEDs will light up. Press and hold the operating buttons for 15 seconds until the two LEDs start to flash. The rotary encoder is now in programming mode.
2. Turn the rotary encoder shaft to position 1 (lower measuring range limit).
3. Press and hold operating button "Lim1" for 1 second. The green LED will now light up permanently.
4. Turn the rotary encoder shaft to position 2 (upper measuring range limit).
5. Press and hold operating button "Lim2" for 1 second.

The analog output is now scaled to the programmed measuring range and the rotary encoder will operate in normal mode. Only the green LED will light up.

Resetting to the Default Setting

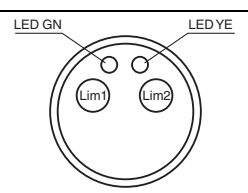
1. Press the two operating buttons ("Lim1" and "Lim2") simultaneously. Both LEDs will light up. Press and hold the operating buttons for 30 seconds. After 15 seconds, the two LEDs will start to flash.

When the green LED goes out and the yellow LED lights up permanently, the measuring range is reset to the default setting.

Status LEDs

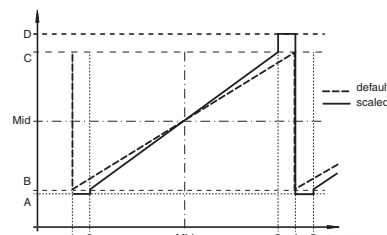
The rotary encoder is equipped with two status LEDs. These LEDs have three possible states: off, flashing, or on. The LEDs use different combinations of these states to indicate the status of the rotary encoder.

Yellow LED	Green LED	Description
On	Off	Rotary encoder operation using default settings
Off	On	Rotary encoder operation using scaled measuring range (customer-specific setting)
On	On	Programming mode initiated (temporary state)
Flashes	Flashes	Rotary encoder in programming mode
On	Flashes	Position 2 set, waiting for position 1
Flashes	On	Position 1 set, waiting for position 2



Analog Output Properties

Depending on its design, the rotary encoder projects the current angular position of the rotary encoder shaft in an analog current or voltage value. The following graphic shows the values the output accepts at the various angular positions:



Legend:

Encoder type ¹⁾	Angular position					
	1	2	Mid	3	4	5
Singleturn	Factory default setting	0°	-	180°	-	360°
	Scaled	0°	Lower measuring range limit	-	Upper measuring range limit	360°
Multiturn	Factory default setting	0°	-	2 ⁴ x 180°	-	2 ⁴ x 360°
	Scaled ²⁾	0°	Lower measuring range limit	-	Upper measuring range limit	2 ⁿ x 360°

n = whole number from 1 to 16

1) See model number

2) Overflow at 360°, 720°, 1440°, 2880°, 5760°, etc. depending on the scale set.

Encoder output type	Analog output value				
	A	B	Mid	C	D
0 V ... 5 V	-	0 V	2,5 V	5 V	-
0,5 V ... 4,5 V	0,25 V	0,5 V	2,5 V	4,5 V	4,75 V
0 V ... 10 V	-	0 V	5 V	10 V	-
0,5 V ... 9,5 V	0,25 V	0,5 V	5 V	9,5 V	9,75 V
4 mA ... 20 mA	3,6 mA	4 mA	12 mA	20 mA	22 mA
0 mA ... 20 mA	-	0 mA	10 mA	20 mA	-