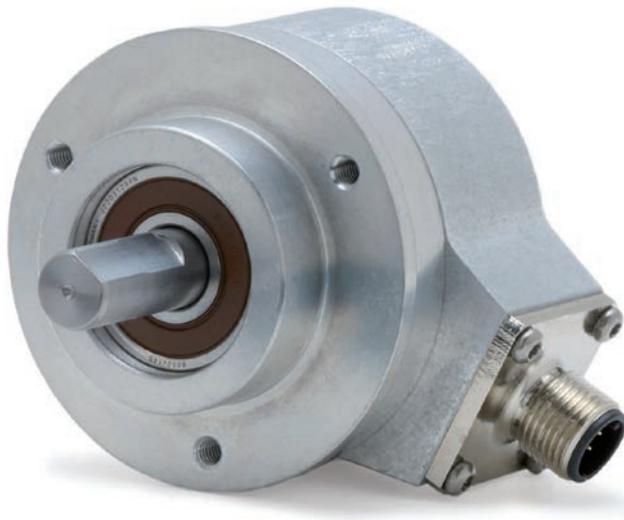




HEIDENHAIN



**Functional
Safety**

Produktinformation

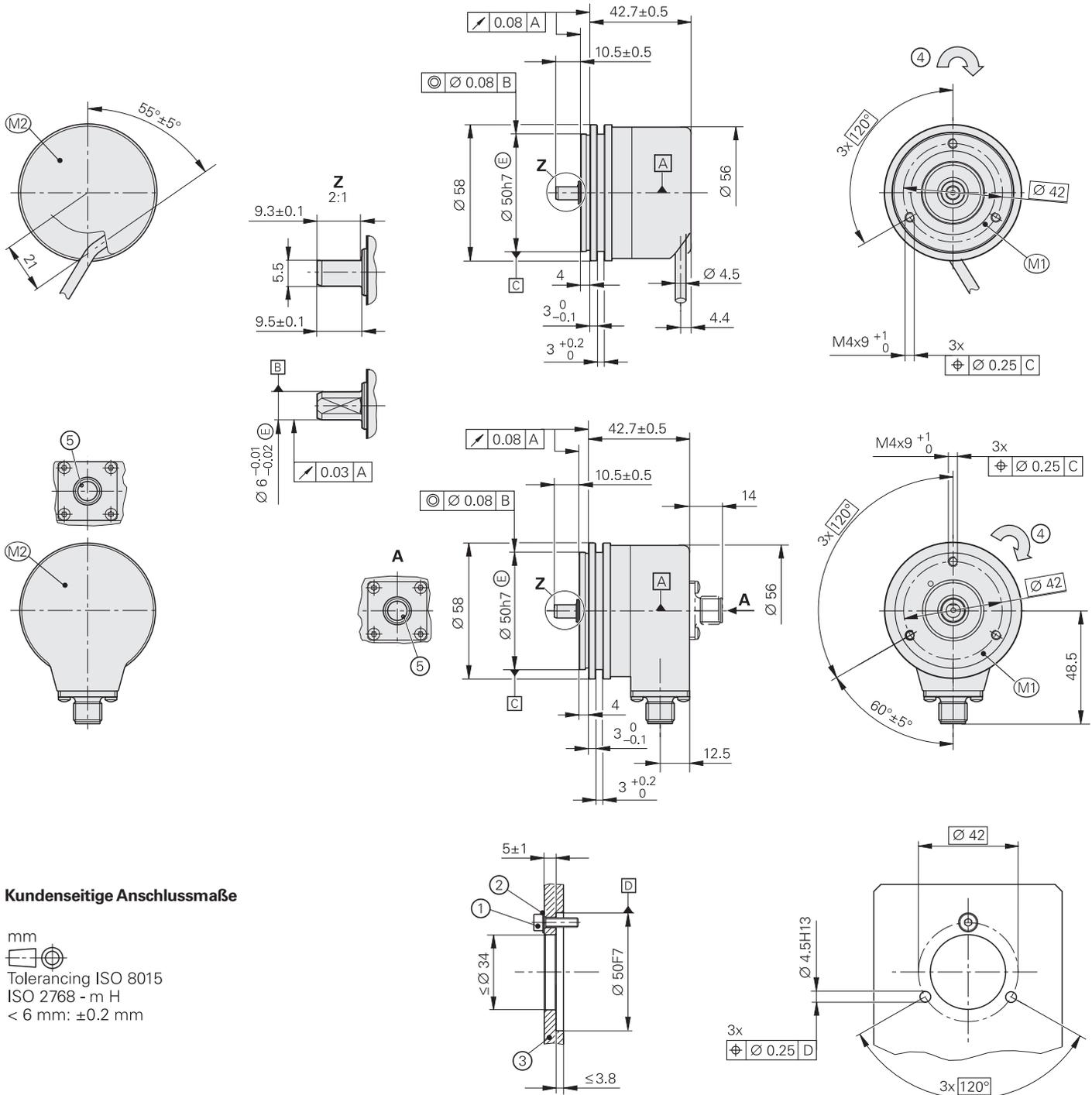
ROC 425 ROQ 437

Absolute Drehgeber mit
EnDat 2.2 für sicherheits-
gerichtete Anwendungen

ROC 425, ROQ 437 mit Synchronflansch

Drehgeber für absolute Positionswerte mit sicherer Singleturn-Information

- Drehgeber für separate Wellenkupplung
- Synchronflansch 01C
- Vollwelle mit Anflachung 92A



Kundenseitige Anschlussmaße

mm
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

- ☒ = Lagerung Geber
- M1 = Messpunkt Arbeitstemperatur
- M2 = Messpunkt Vibration siehe auch D 741714
- 1 = Schraube M4 – 8.8 mit stoffschlüssiger Losdrehesicherung, Anzugsmoment $2.65 \text{ Nm} \pm 0.1 \text{ Nm}$, Mindesteinschraubtiefe 6 mm
- 2 = Bei zulässiger Grenzflächenpressung $PG \leq 280 \text{ N/mm}^2$ Scheibe verwenden
- 3 = Materialeigenschaften siehe Tabelle auf der Seite „Montage“
- 4 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte
- 5 = Stecker-Codierung

Technische Daten	ROC 425 – Singleturn	ROQ 437 – Multiturn
Funktionale Sicherheit für Anwendungen bis	Als Eingebersystem für Überwachungsfunktionen <ul style="list-style-type: none"> • SIL 1 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2) • Kategorie 2, PL c nach EN ISO 13849-1:2015 Als Eingebersystem für Regelkreisfunktionen <ul style="list-style-type: none"> • SIL 2 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2) • Kategorie 3, PL d nach EN ISO 13849-1:2015 Sicher im Singleturn-Bereich	
PFH	$\leq 10 \cdot 10^{-9}$ (Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde)	
Sichere Position ¹⁾	<i>Gerät: $\pm 1,76^\circ$ (sicherheitsrelevanter Messschritt: SM = $0,7^\circ$) mechanische Ankopplung $\pm 0^\circ$</i> (Fehlerausschluss für Statorankopplung und Wellenbruch, ausgelegt für Beschleunigungen $\leq 300 \text{ m/s}^2$)	
Schnittstelle	EnDat 2.2	
Bestellbezeichnung	EnDat22	
Positionswerte/U	33554432 (25 bit)	
Umdrehungen	–	4096 (12 bit)
Rechenzeit t_{cal} / Taktfrequenz	$\leq 7 \mu\text{s}$ / $\leq 8 \text{ MHz}$	
Systemgenauigkeit	$\pm 20''$	
Elektrischer Anschluss**	Flanschdose M12, Stift, 8-polig, radial* oder axial oder Kabel 1 m PUR mit Kupplung M12, Stift, 8-polig ⁴⁾	
Kabellänge	$\leq 100 \text{ m}$ (siehe EnDat-Beschreibung im Prospekt <i>Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten</i>)	
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V	
Leistungsaufnahme ²⁾ (maximal)	<i>bei 3,6 V: $\leq 600 \text{ mW}$; bei 14 V: $\leq 700 \text{ mW}$</i>	<i>bei 3,6 V: $\leq 700 \text{ mW}$; bei 14 V: $\leq 800 \text{ mW}$</i>
Stromaufnahme (typisch)	5 V: 85 mA (ohne Last)	5 V: 105 mA (ohne Last)
Welle	Vollwelle $\varnothing 6 \text{ mm}$ mit Anflachung 92 A	
Drehzahl	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)	
Trägheitsmoment Rotor	$2,9 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$	
Winkelbeschleunigung Rotor	$\leq 1 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}^2$	
Belastbarkeit der Welle	<i>axial: $\leq 40 \text{ N}$; radial: $\leq 60 \text{ N}$ am Wellenende</i>	
Vibration 55 Hz bis 2000 Hz Schock 6 ms	$\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6); 10 Hz bis 55 Hz wegkonstant 4,9 mm peak to peak $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)	
Min. Arbeitstemperatur	<i>Flanschdose oder Kabel fest verlegt: $-40 \text{ }^\circ\text{C}$; Kabel bewegt: $-10 \text{ }^\circ\text{C}$</i>	
Max. Arbeitstemperatur ³⁾	100 °C	
Ansprechschwelle Fehlermeldung Temperaturüberschreitung	125 °C im Abtastasic (Messgenauigkeit des internen Temperatursensors: $\pm 4 \text{ K}$)	
Relative Luftfeuchte	$\leq 93 \%$ (40 °C/21 d gemäß EN 60068-2-78); Kondensation ausgeschlossen	
Schutzart ³⁾ EN 60529	Gehäuse: IP67; Welleneingang: IP64 (siehe <i>Isolation</i> unter <i>Elektrische Sicherheit</i> im Prospekt <i>Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten</i> ; Verschmutzung durch eindringende Flüssigkeit muss vermieden werden)	
Masse	$\approx 0,3 \text{ kg}$	
Gültig für ID	1042256-01* / 1042256-02	1042255-01* / 1042255-02

* Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar

** bei Bestellung bitte auswählen

¹⁾ Nach Positionswertvergleich können in der Folge-Elektronik weitere Toleranzen auftreten (Hersteller der Folge-Elektronik kontaktieren)

²⁾ Siehe *Allgemeine elektrische Hinweise* im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*

³⁾ Zusammenhang Arbeitstemperatur/Drehzahl/Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise* im Prospekt *Drehgeber*

⁴⁾ Kabelausgang mit Kabellänge > 0,5 m benötigt Zugentlastung des Kabels. Flanschdosenversionen dürfen nur mit kunststoffummantelten M12-Gegensteckern verwendet werden

Technische Daten	ROC 425 – Singleturn	ROQ 437 – Multiturn
Funktionale Sicherheit für Anwendungen bis	Als Eingebersystem für Überwachungsfunktionen <ul style="list-style-type: none"> • SIL 1 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2) • Kategorie 2, PL c nach EN ISO 13849-1:2015 Als Eingebersystem für Regelkreisfunktionen <ul style="list-style-type: none"> • SIL 2 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2) • Kategorie 3, PL d nach EN ISO 13849-1:2015 Sicher im Singleturn-Bereich	
PFH	$\leq 10 \cdot 10^{-9}$ (Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde)	
Sichere Position ¹⁾	Gerät: $\pm 1,76^\circ$ (sicherheitsrelevanter Messschritt: SM = $0,7^\circ$) <i>mechanische Ankopplung</i> $\pm 0^\circ$ (Fehlerausschluss für Statorankopplung und Wellenbruch, ausgelegt für Beschleunigungen $\leq 300 \text{ m/s}^2$)	
Schnittstelle	EnDat 2.2	
Bestellbezeichnung	EnDat22	
Positionswerte/U	33554432 (25 bit)	
Umdrehungen	–	4096 (12 bit)
Rechenzeit t_{cal} / Taktfrequenz	$\leq 7 \mu\text{s}$ / $\leq 8 \text{ MHz}$	
Systemgenauigkeit	$\pm 20''$	
Elektrischer Anschluss**	Flanschdose M12, Stift, 8-polig, radial* oder axial oder Kabel 1 m PUR mit Kupplung M12, Stift, 8-polig ⁴⁾	
Kabellänge	$\leq 100 \text{ m}$ (siehe EnDat-Beschreibung im Prospekt <i>Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten</i>)	
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V	
Leistungsaufnahme ²⁾ (maximal)	bei 3,6 V: $\leq 600 \text{ mW}$; bei 14 V: $\leq 700 \text{ mW}$	bei 3,6 V: $\leq 700 \text{ mW}$; bei 14 V: $\leq 800 \text{ mW}$
Stromaufnahme (typisch)	5 V: 85 mA (ohne Last)	5 V: 105 mA (ohne Last)
Welle	Vollwelle $\varnothing 10 \text{ mm}$ mit Anflachung (03D)	
Drehzahl	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)	
Trägheitsmoment Rotor	$2,9 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$	
Winkelbeschleunigung Rotor	$\leq 1 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}^2$	
Belastbarkeit der Welle	axial: $\leq 40 \text{ N}$; radial: $\leq 60 \text{ N}$ am Wellenende	
Vibration 55 Hz bis 2000 Hz Schock 6 ms	$\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6); 10 Hz bis 55 Hz wegkonstant 4,9 mm peak to peak $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)	
Min. Arbeitstemperatur	Flanschdose oder Kabel fest verlegt: $-40 \text{ }^\circ\text{C}$; Kabel bewegt: $-10 \text{ }^\circ\text{C}$	
Max. Arbeitstemperatur ³⁾	100 °C	
Ansprechschwelle Fehlermeldung Temperaturüberschreitung	125 °C im Abtastasic (Messgenauigkeit des internen Temperatursensors: $\pm 4 \text{ K}$)	
Relative Luftfeuchte	$\leq 93 \%$ (40 °C/21 d gemäß EN 60068-2-78); Kondensation ausgeschlossen	
Schutzart ³⁾ EN 60529	Gehäuse: IP67; Welleneingang: IP64 (siehe <i>Isolation</i> unter <i>Elektrische Sicherheit</i> im Prospekt <i>Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten</i> ; Verschmutzung durch eindringende Flüssigkeit muss vermieden werden)	
Masse	$\approx 0,3 \text{ kg}$	
Gültig für ID	1042257-01* / 1042257-02 / 1042257-03	1042258-01* / 1042258-02

* Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar

** bei Bestellung bitte auswählen

¹⁾ Nach Positionswertvergleich können in der Folge-Elektronik weitere Toleranzen auftreten (Hersteller der Folge-Elektronik kontaktieren)

²⁾ Siehe *Allgemeine elektrische Hinweise* im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*

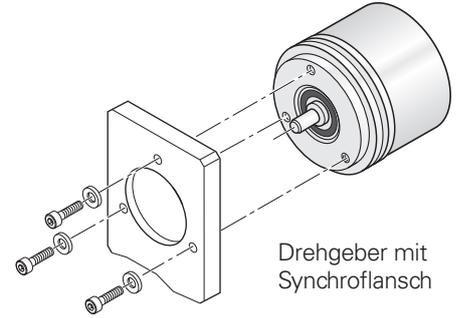
³⁾ Zusammenhang Arbeitstemperatur/Drehzahl/Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise* im Prospekt *Drehgeber*

⁴⁾ Kabelausgang mit Kabellänge $> 0,5 \text{ m}$ benötigt Zugentlastung des Kabels. Flanschdosenversionen dürfen nur mit kunststoffummantelten M12-Gegensteckern verwendet werden

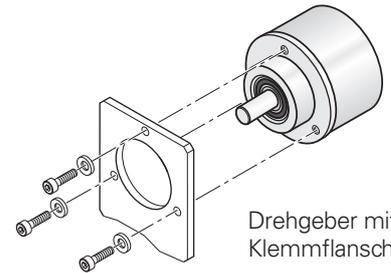
Montage

Die Drehgeber werden jeweils über den Zentrierbund des Synchro- bzw. Klemmflansches zentriert und stirnseitig angeschraubt. Ein mechanischer Fehlerausschluss kann nur bei Befestigung mit drei M4-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 und einer Mindesteinschraubtiefe von 6 mm im Flansch des Drehgebers erreicht werden. Die Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten. Eine stoffschlüssige Losdrehesicherung für die Schrauben muss abhängig von der jeweiligen Anwendung vom Maschinenkonstrukteur festgelegt werden.

Zur Berechnung des Fehlerausschlusses wurde eine stoffschlüssige Losdrehesicherung mit einer Gewindereibzahl zwischen 0,1 und 0,16 zugrunde gelegt. Die Schraubendurchgangsbohrungen sind nach EN 20273 (mittel) auszulegen. Die Scheiben sind bei Materialien mit zulässigen Grenzflächenpressungen $\leq 280 \text{ N/mm}^2$ zu verwenden.



Drehgeber mit Synchroflansch



Drehgeber mit Klemmflansch

Abweichend von den Standardangaben im Drehgeberprospekt sind folgende kundenseitigen Voraussetzungen zur sicheren mechanischen Ankopplung zulässig:

	Stahl	Aluminium
Wärmeausdehnungskoeffizient α_{therm}	$10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ bis $14 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\leq 25 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Dicke des Montageflansches	4 mm bis 20 mm	5 mm \pm 1 mm

Zur Auslegung des mechanischen Fehlerausschlusses für die Wellenverbindung ist folgendes maximale Drehmoment M_{max} zu berücksichtigen:

$$M_{\text{max}} = 1 \text{ Nm}$$

Die kundenseitige Mechanik muss so ausgelegt sein, dass sie das in der Anwendung maximal auftretende Drehmoment M_{max} übertragen kann. Anschlusskabel mit mehr als 0,5 m Länge müssen mit einer Zugentlastung versehen werden.



Weitere Informationen:

Montagehinweise und Montagehilfen siehe Montageanleitung und im Prospekt *Drehgeber*.

Integrierte Temperatureauswertung

Diese Drehgeber verfügen über einen in der Messgeräte-Elektronik integrierten internen Temperatursensor. Der digitalisierte Temperaturwert wird rein seriell über das EnDat-Protokoll übertragen. Bitte beachten Sie, dass die Temperaturerfassung und -übertragung nicht sicher im Sinne der Funktionalen Sicherheit erfolgt.

In Bezug auf den internen Temperatursensor unterstützt der Drehgeber eine zweistufige kaskadierte Signalisierung einer Temperaturüberschreitung. Diese besteht aus einer EnDat-Warnung und einer EnDat-Fehlermeldung.

Entsprechend der EnDat-Spezifikation wird bei Erreichen der Warnschwelle für die Temperaturüberschreitung des internen Temperatursensors eine EnDat-Warnung (EnDat-Speicherbereich Betriebszustand, Wort 1 – Warnungen, Bit 2 1 – Temperaturüberschreitung) ausgegeben. Diese Warnschwelle für den internen Temperatursensor ist im EnDat-Speicherbereich.

Betriebsparameter, Wort 6 – Ansprechschwelle Warnbit Temperaturüberschreitung abgelegt und kann individuell eingestellt werden. Bei Auslieferung des Messgerätes ist hier ein gerätespezifischer Defaultwert hinterlegt. Die durch den internen Temperatursensor gemessene Temperatur liegt um einen geräte- und applikationsspezifischen Betrag höher als die Temperatur, die sich am Messpunkt M1 gemäß Anschlussmaßzeichnung einstellt.

Der Drehgeber weist eine weitere, allerdings nicht einstellbare Ansprechschwelle für die EnDat-Fehlermeldung Temperaturüberschreitung des internen Temperatursensors auf, bei deren Erreichen eine EnDat-Fehlermeldung (EnDat-Speicherbereich Betriebszustand, Wort 0 – Fehlermeldungen, Bit 2 2 – Position und in der Zusatzinformation 2 Betriebszustandsfehlerquellen, Bit 2 6 – Temperaturüberschreitung) ausgegeben wird. Diese Ansprechschwelle ist geräteabhängig und wird in den Technischen Daten angegeben.

HEIDENHAIN empfiehlt, die Warnschwelle applikationsabhängig so einzustellen, dass sie um einen ausreichenden Betrag unterhalb der Ansprechschwelle für die EnDat-Fehlermeldung Temperaturüberschreitung liegt. Maßgeblich für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Messgerätes ist die Einhaltung der auf den Messpunkt M1 bezogenen Arbeitstemperatur.

Elektrischer Anschluss

Kabel

Verbindungs- und Adapterkabel PUR Ø 6 mm; (4 × 0,14 mm ²) + (4 × 0,34 mm ²); A _V = 0,34 mm ²		
Stecker M12, Buchse und Kupplung M12, Stift, 8-polig		ID 368330-xx
Stecker M12, Buchse, 8-polig und Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig		ID 533627-xx
Stecker M12, Buchse, 8-polig und Stecker Sub-D, Stift, 15-polig		ID 524599-xx
Stecker M12, Buchse, 8-polig und freiem Kabelende		ID 634265-xx ¹⁾

A_V: Querschnitt der Versorgungsadern

¹⁾ Steckverbinder muss für die maximal verwendete Taktfrequenz geeignet sein

Hinweis für sicherheitsgerichtete Anwendungen: Bitfehlerrate gemäß Spezifikation 533095 nachweisen!

Anschlussbelegung

Kupplung M12, 8-polig								
								
	Spannungsversorgung				Serielle Datenübertragung			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	U_P	Sensor U_P	0V	Sensor 0V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung

Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.

Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

Hinweis für sicherheitsgerichtete Anwendungen: Nur komplett verdrahtete HEIDENHAIN-Kabel sind dafür qualifiziert. Kabel ändern oder konfektionieren erst nach Rücksprache mit HEIDENHAIN, Traunreut!

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Mit Erscheinen dieser Produktinformation verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit. Für Bestellungen bei HEIDENHAIN ist immer die zum Vertragsabschluss aktuelle Fassung der Produktinformation maßgebend.

Weitere Informationen:

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung sind die Angaben in folgenden Dokumenten einzuhalten:

- Prospekt *Drehgeber*: 249529-xx
- Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*: 1078628-xx
- Prospekt *Kabel und Steckverbinder*: 1206103-xx
- Montageanleitung *ROC 425, ROQ 437 Synchroflansch*: 1030782-xx
- Montageanleitung *ROC 425, ROQ 437 Klemmflansch*: 1030781-xx
- Technische Information *Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme*: 596632-xx
- Zur Implementierung in sicherer Steuerung oder Umrichter: Spezifikation: 533095-xx