

フランジ型回転式トルクセンサー TFシリーズ

- 高トルク、高精度、高剛性の計測 -

概要・装置構成 …2

動作原理 …3

仕様 …3

寸法 …5

トルク校正・カップリング …9

3411表示計・ソフト …10



概要

スイスMagtrol SA社製のフランジ型回転式トルクセンサーです。歪みゲージの信号を非接触のテレメータで送信する方式で、ベアリングを使用していないためメンテナンス不要です。

ねじれ剛性が高いため、センサーの一方は装置に直結し、もう一方はカップリングで締結します。

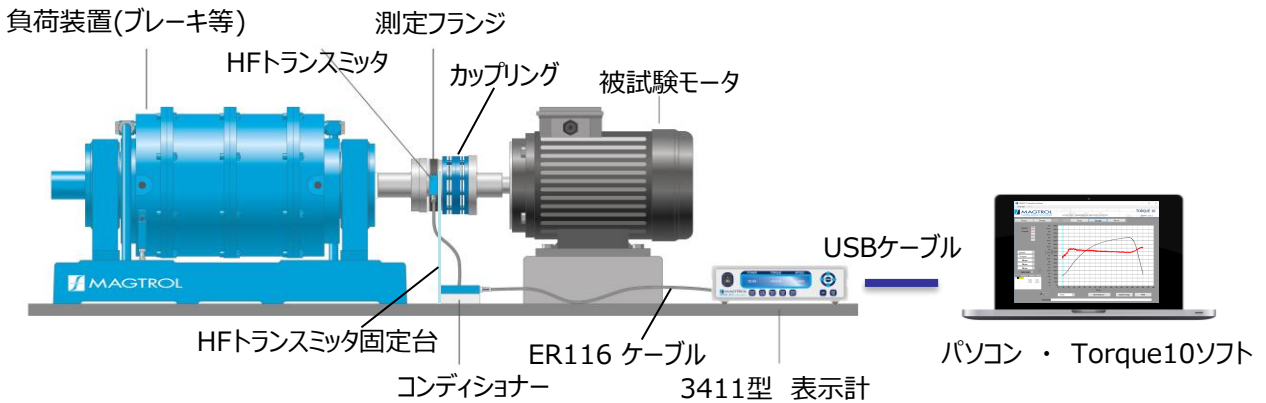
アンテナがループ形状ではないため外部ノイズを拾いにくく、また保護カバーをセンサー近くに配置しても測定値に影響しないという利点があります。

- **高トルク**：定格 20 ～ 100,000 N・m (特注 250 kN・m対応可)
- **高精度**：0.1%～0.2% (モデルにより0.05%対応可)
- **高剛性**：両軸TMシリーズに比べて、3から15倍程度のねじれ度
- **優れた高温耐久性**：標準 +10～+85℃ (オプション -30～+125℃)
- **保護等級**：標準 IP42 (オプション IP54 または IP65)
- オプションで回転数の検出

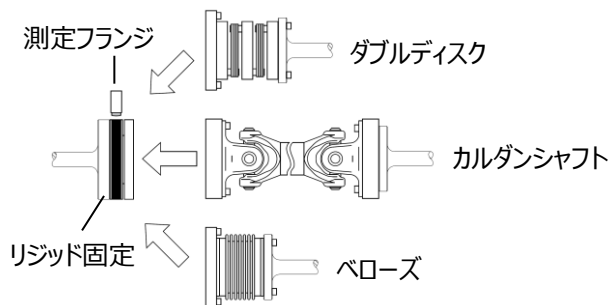


装置構成

測定フランジの片側はリジッドに固定、もう一方はカップリングで締結します。HFトランスミッタは動かないようベース板に固定します。



■ カップリングの取付け

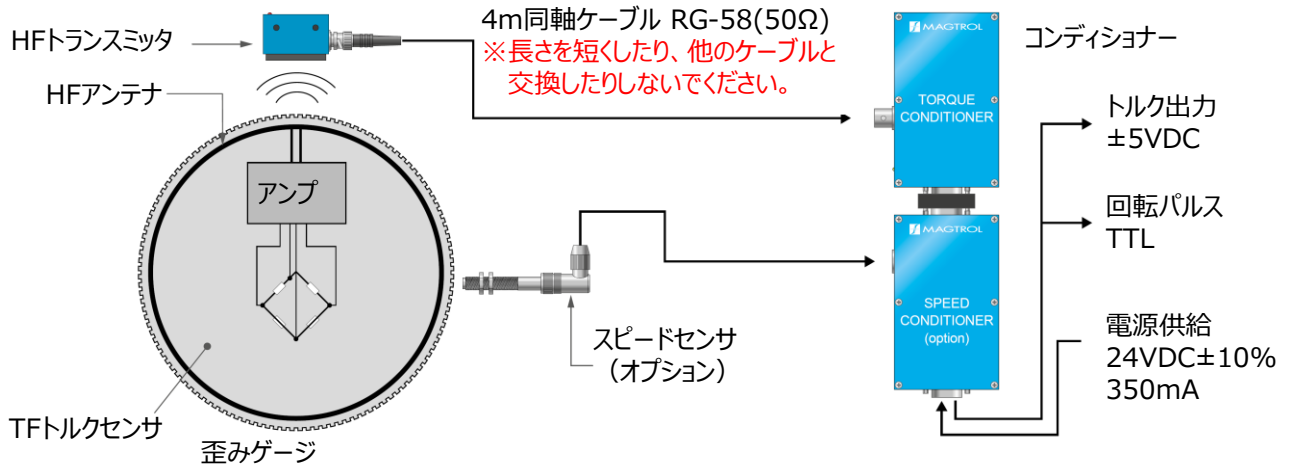


必ず片側はカップリングを使ってください。
カップリングを使わないと、負荷装置と被試験モータの軸ずれで測定フランジに力が加わりトルク計測に影響します。

必ず片側はリジッド固定してください。
HFトランスミッタと測定フランジの隙間が2mm程度で正しく測れます。
両側をカップリングにすると測定フランジが振動してHFトランスミッタを損傷してしまいます。

動作原理

トルク信号は、測定フランジ内のフルブリッジ歪みゲージで測定されます。この信号はアンプで増幅され、ローパスフィルタを通して16ビットA/D変換されます。その後、信号が変調され13.56MHzのキャリア周波数でHFアンテナからHFトランスミッタへ搬送されます。コンディショナーで受信した信号は復調とD/A変換されて定格±5VDCのトルク信号になります。回転数信号は、測定フランジに凹凸の歯形を作り、ここに磁気センサを近づけることで矩形形状の信号が得られます。



仕様

モデル ^{a)}	定格トルク	最大測定トルク	破壊限界トルク	精度	最大回転数 [rpm]	1回転の パルス数 ^{c)}	ねじれ度 [N·m/rad]	定格トルク時の ねじれ角度 [°]	測定フランジ部 重量 ^{d)} [kg]	イナーシャ [kg·m ²]
	[N·m]	定格に対する%	定格に対する%							
TF309 TFHS309	20	200%	400%	0.1%	17,000 20,000	52	5.0×10 ⁴	0.023	1.4	2.2×10 ⁻³
TF310 TFHS310	50	200%	400%	0.1%	17,000 20,000	52	7.2×10 ⁴	0.040	1.5	2.2×10 ⁻³
TF311 TFHS311	100	200%	400%	0.1% ^{b)}	17,000 20,000	52	8.6×10 ⁴	0.067	1.5	2.2×10 ⁻³
TF312 TFHS312	200	200%	400%	0.1% ^{b)}	17,000 20,000	52	1.06×10 ⁵	0.108	1.5	2.3×10 ⁻³
TF313 TFHS313	500	200%	400%	0.1% ^{b)}	15,000 20,000	59	8.50×10 ⁵	0.034	1.9	4.6×10 ⁻³
TF314 TFHS314	1,000	200%	400%	0.1% ^{b)}	15,000 20,000	59	1.285×10 ⁶	0.045	2.0	4.7×10 ⁻³
TF315 TFHS315	2,000	200%	400%	0.1% ^{b)}	12,000 15,000	79	2.476×10 ⁶	0.046	3.2	1.11×10 ⁻²
TF316 TFHS316	5,000	200%	400%	0.1% ^{b)}	10,000 12,000	95	5.573×10 ⁶	0.051	5.0	2.52×10 ⁻²
TF317 TFHS317	10,000	150% ^{e)}	400%	0.1% ^{b)}	10,000 12,000	95	6.141×10 ⁶	0.093	6.0	2.76×10 ⁻²
TF318	20,000	200%	400%	0.1~0.2%	3,500	200	4.4×10 ⁷	0.026	56.0	1.343
TF319	50,000	180% ^{e)}	400%	0.1~0.2%	3,500	200	7.47×10 ⁷	0.038	59.0	1.379
TF320	100,000	180% ^{e)}	400%	0.1~0.2%	3,500	200	1.047×10 ⁹	0.055	63.5	1.397

- a) 定格トルク 150kN·mやさらに大トルク、または高速回転の特注対応も可能です。
 b) TF311から317は精度0.05%の特注対応も可能です。
 c) 回転計測はオプションです。
 d) HFトランスミッタや回転計測センサを含めると追加で 0.8~2.8 kg程度です。
 e) 取付ネジの伝達力による上限です。

仕様

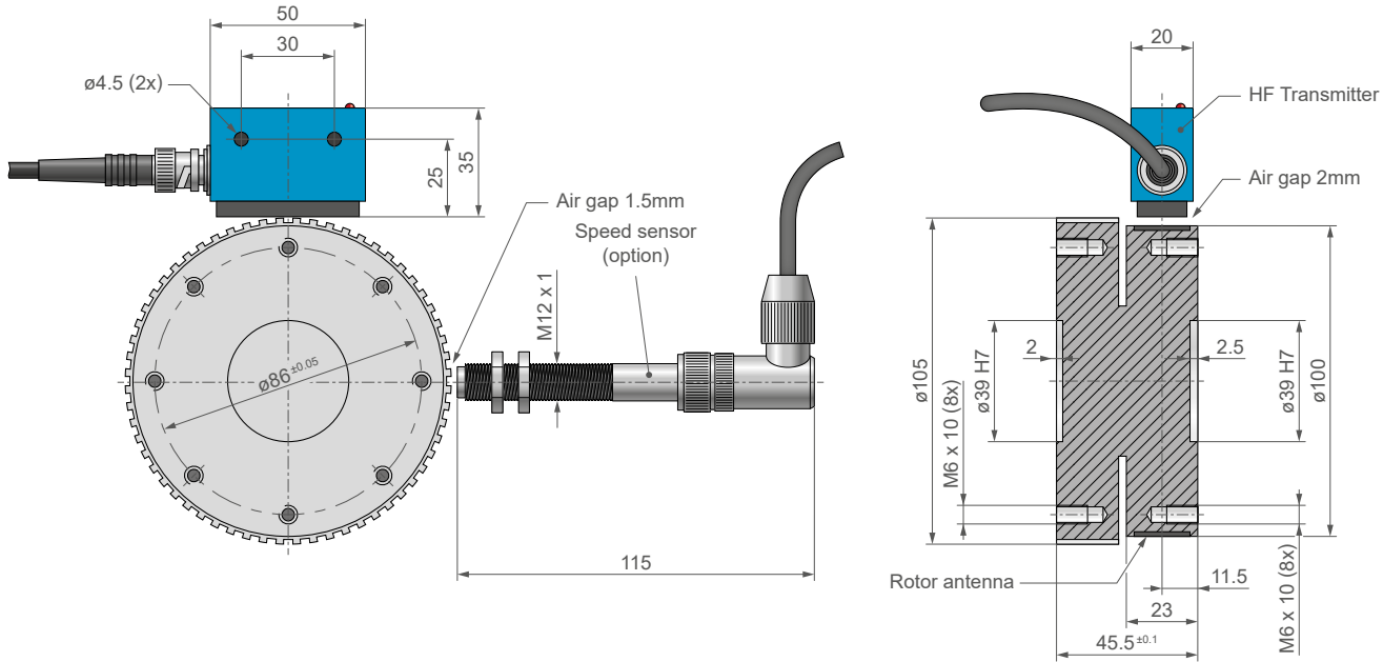
環境および対応規格	
動作温度範囲 (標準仕様)	+10 ~ +85 °C
動作温度範囲 (オプション仕様)	-30 ~ +125 °C
保管温度範囲	-25 ~ +85 °C
ゼロ点の温度影響	0.01% / °C
保護等級	IP42 (オプション IP54 または IP65)
電氣的仕様	
入力電源	24VDC ±10%, 最大 350mA TF318, 319, 320 : 100~240VAC
トルク出力信号	定格 ±5VDC / 最大 ±10VDC
出力フィルタ帯域	0 ~ 1kHz (-3dB)
回転計測 (オプション)	
計測方式	磁気抵抗
分解能	1rpm
出力信号	TTL (パルス出力)

本体型番 TF ■ ■ / ■ ■
 (空欄):標準品
 HS:High Speed
 309,310,...,320
 0:標準, 1:HS
 1:トルクのみ, 2:回転測定あり
 5: 高温対応, 6:回転測定と高温対応

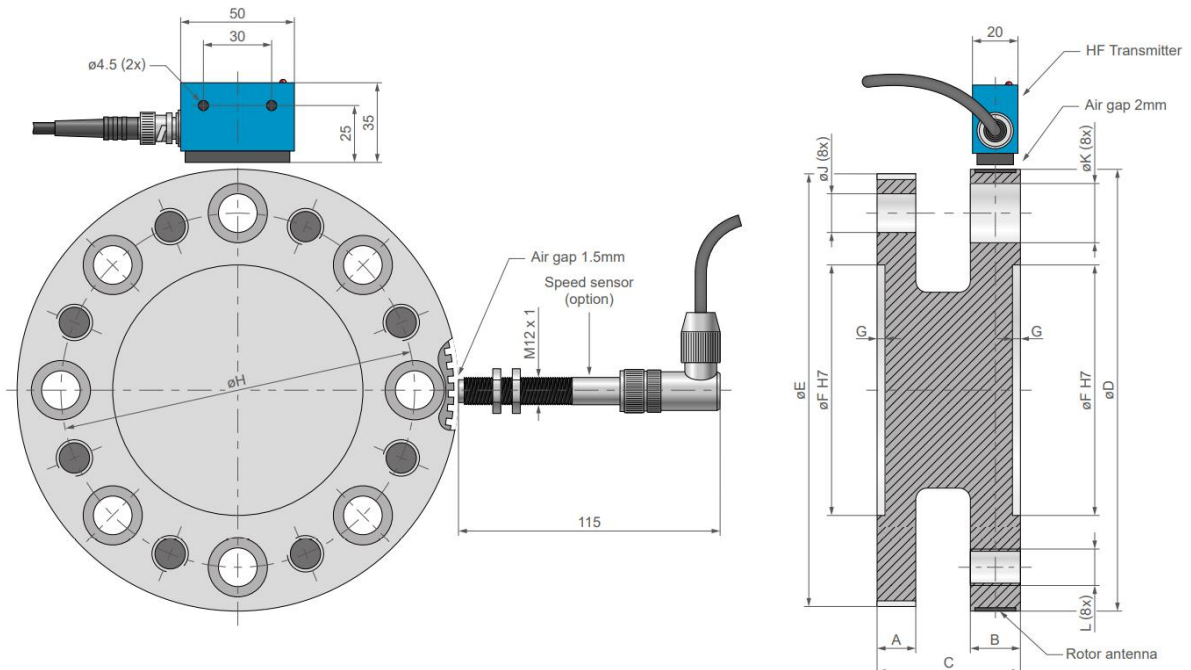
オプションケーブル型番 ER11 ■ / ■
 6:14ピンセントロニクスコネクタ
 7:片側バラ線
 1:長さ5m, 2:長さ10m, 3:長さ20m

寸法

TF/TFHS309 ~ 312



TF/TFHS313 ~ 317

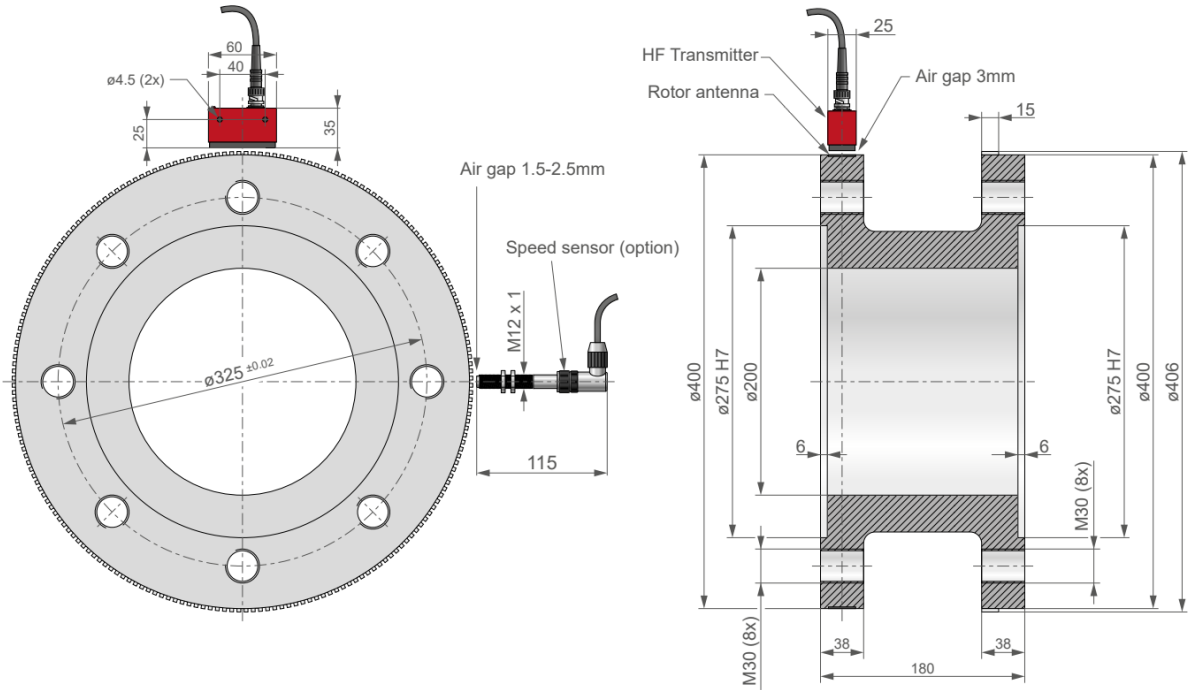


モデル	φA	B	C	φD	φE	φF H7	G	φH	φJ (8x)	φK (8x)	L (8x)
TF/TFHS313	12	22	49	130	126	75	3.0	101.5 ±0.05	10.5	18	M10
TF/TFHS314	12	22	49	130	126	75	3.0	101.5 ±0.05	10.5	18	M10
TF/TFHS315	12	22	53	164	156	90	3.5	130.0 ±0.05	12.5	20	M12
TF/TFHS316	14	22	53	194	190	110	3.5	155.5 ±0.1	15.0	23	M14
TF/TFHS317	17	22	63	194	190	110	3.5	155.5 ±0.1	17.0	26	M16

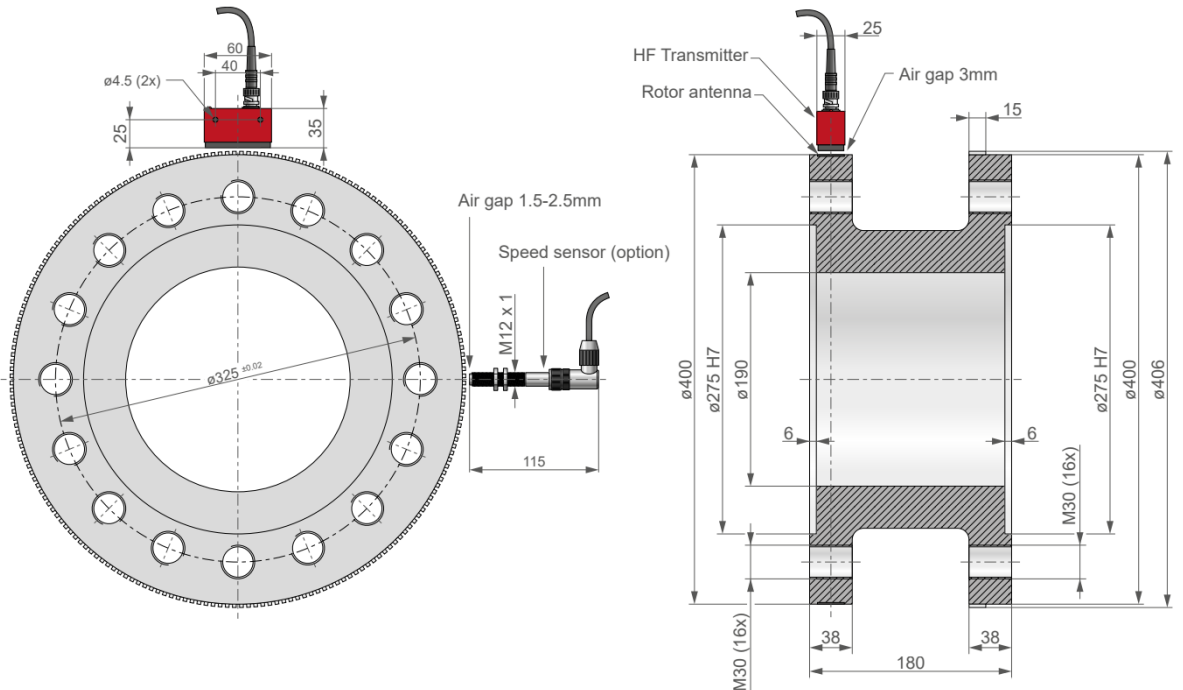
単位 : mm

寸法

■ TF318 ~ 319

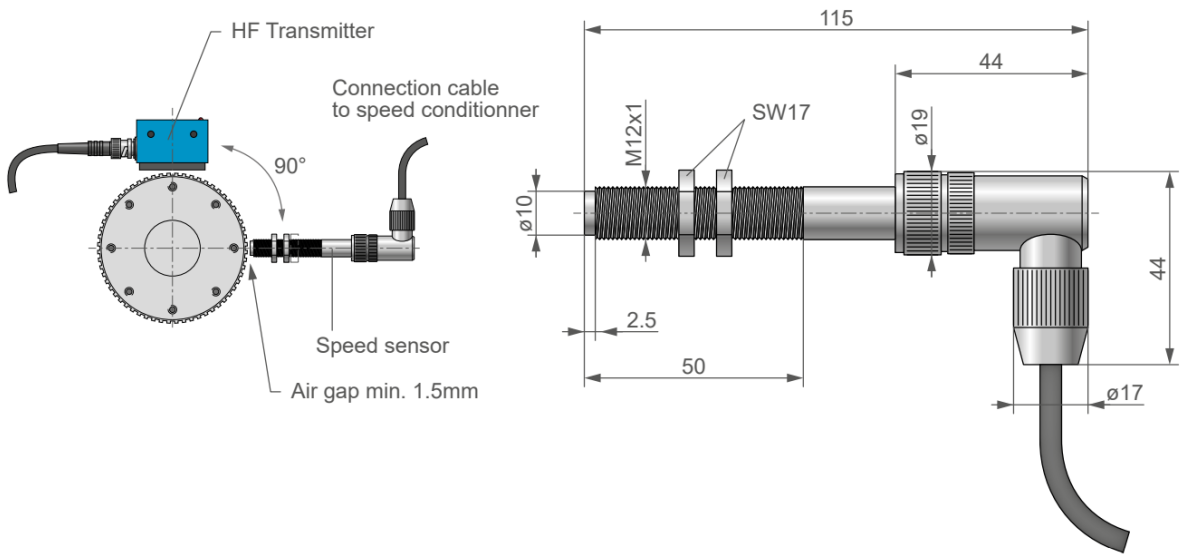


■ TF320

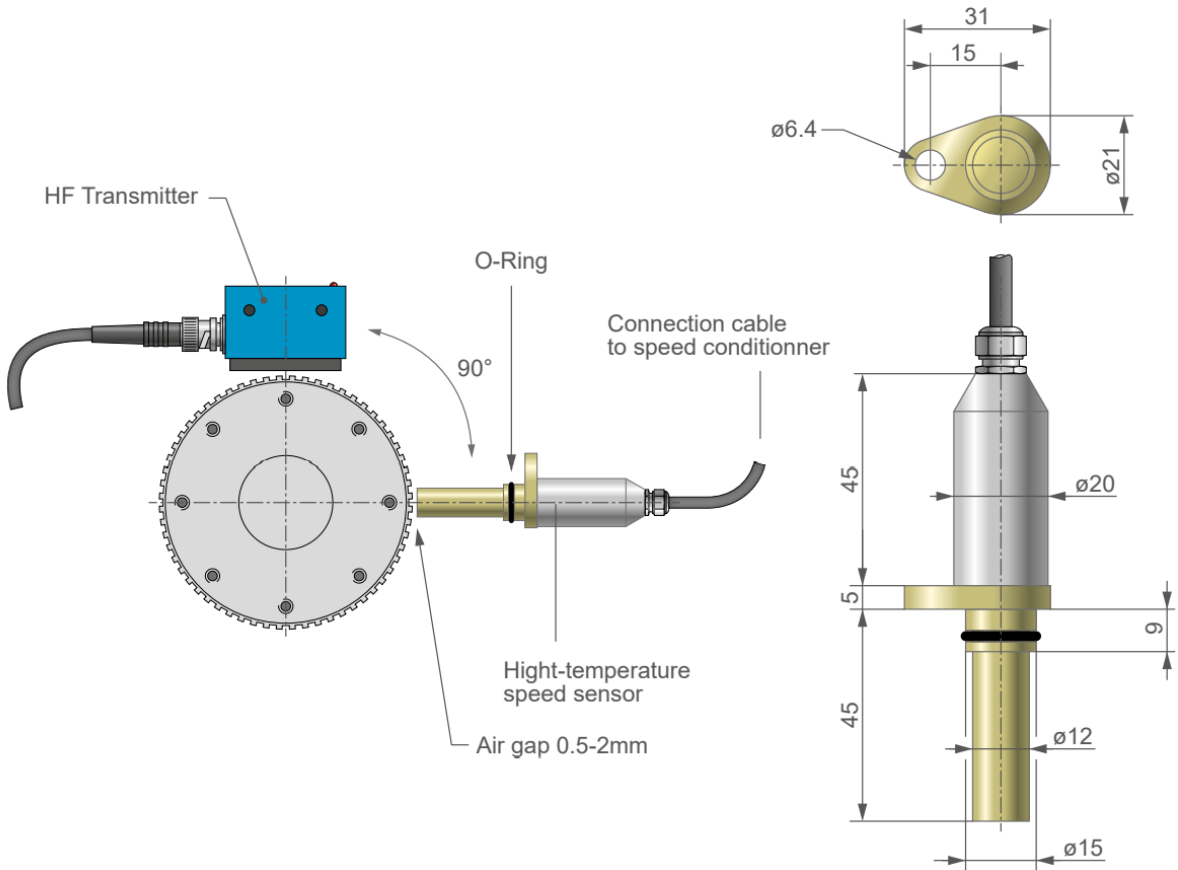


寸法

■ スピードセンサ(標準温度)

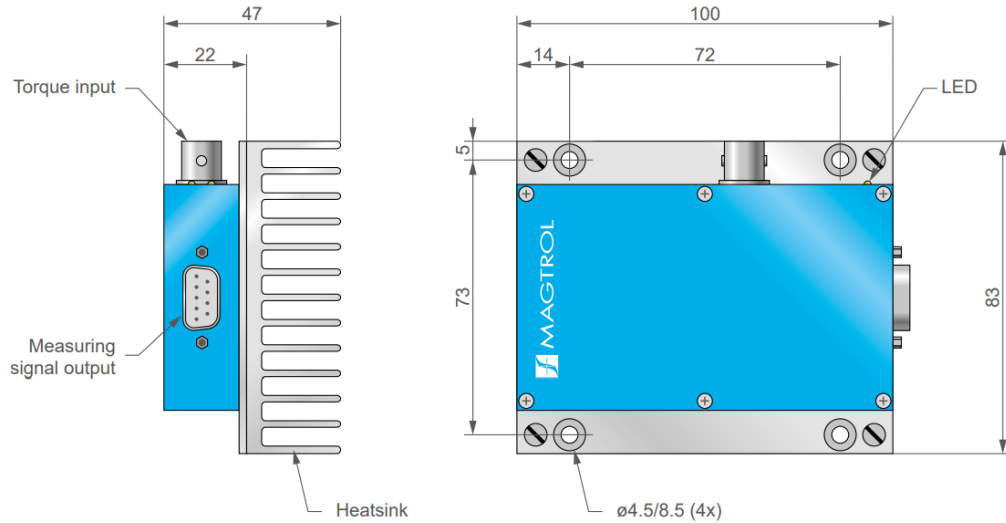


■ スピードセンサ (高温対応)

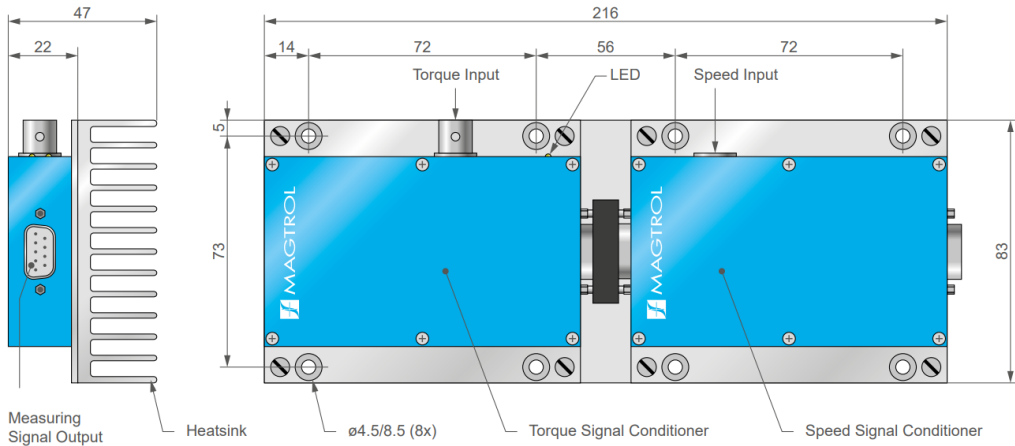


寸法

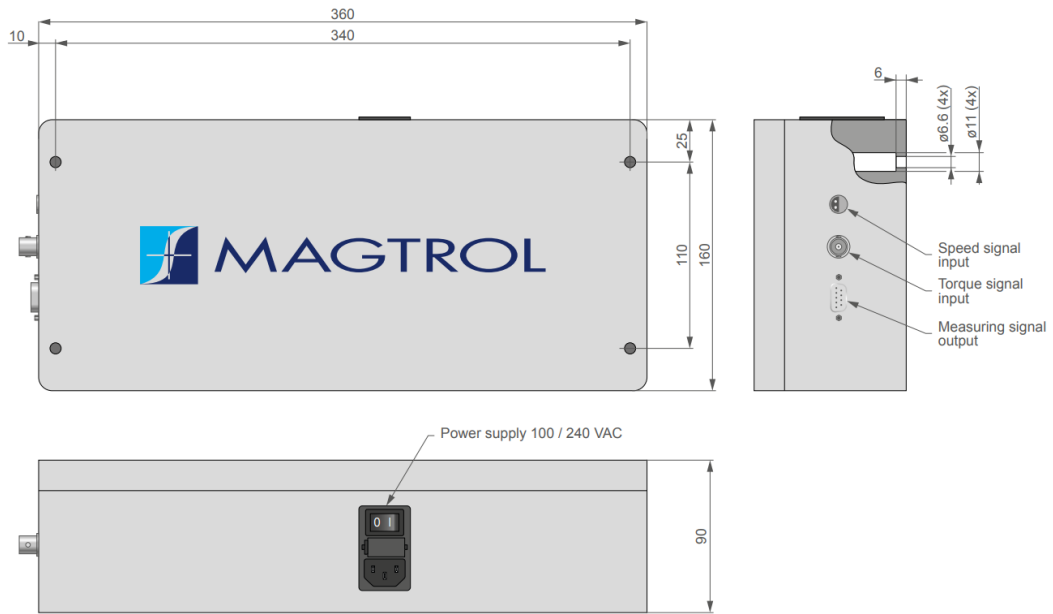
■ コンディショナー (トルク測定のみ, TF309 ~ 317)



■ コンディショナー (回転測定あり, TF309 ~ 317)

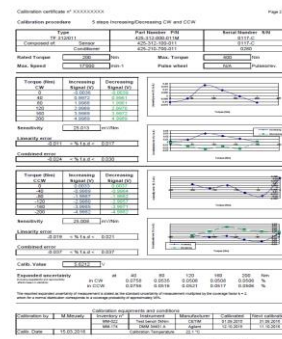


■ コンディショナー (TF318 ~ TF320用)



トルク校正

スイスMagtrol SA 社はトルク計の校正について ISO17025 認定を取得しています。
トルク計の出荷時には全数について標準でISO9001校正、またはオプションでISO17025 校正を行います。

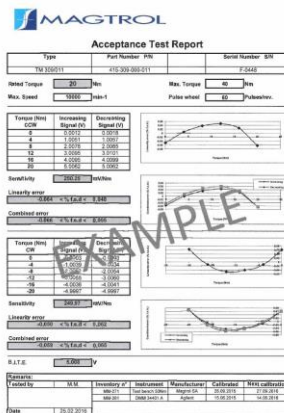


ISO17025証明書

Magtrol SA社のトルク校正設備

Acceptance Test Report と日本での校正3点セット (証明書・成績書・トレーサビリティ) について：

スイスで発行されるAcceptance Test Reportは、校正担当者のサイン、校正データ、および校正に用いられた機器の校正番号が記載されています。
日本で一般的な校正3点セットと形式が異なりますが、内容は同等です。



※ TFシリーズについては、弊社東陽テクニカに校正設備が無いため3点セットの発行はできません。

ISO9001証明書 (Acceptance Test Report)

カップリング

■ BKC-TF シリーズ



- ベローズカップリングで丸棒軸と締結
- 定格 20 ~ 2,000 N・m

詳細仕様・寸法：
<https://www.magtrol.com/wp-content/uploads/bkc-tf.pdf>

■ KTF シリーズ



- フランジ同士を締結するディスクカップリング
- 定格 280 ~ 11,000 N・m (TF309 ~ TF312, TF313 ~ TF317)

詳細仕様・寸法：
<https://www.magtrol.com/wp-content/uploads/ktf.pdf>

3411型 トルク・スピード表示計

- Magtrol 製 TMB/TM/TMHS/TS/TF シリーズのトルク計に対応
- トルク、回転数、電力の表示 (A/B相エンコーダありの場合は角度も表示)
- トルクのアナログ出力 (BNC)、回転数のアナログ/パルス出力 (BNC)
- 高分解能の外部エンコーダ (A/B 相) 入力可
- USB2.0 高速データ収集 (500 データ/秒)
- Ethernet 通信による遠隔計測
- Torque10 ソフトウェア標準添付



標準品 3411



ハンドル付き 3411-HDL



ラックマウント 3411-RMK

計測仕様	
トルク精度	レンジの 0.02% (±10V)
最大回転数	199,999 rpm / 199,999Hz
回転数精度	読み値の 0.01% (5 ~ 199,000 rpm)
入出力仕様	
トルク入力	最大±10VDC
回転数 / 角度入力	オープンコレクタ, 5V HC, TTL, CMOS
トルク出力BNC	±10VDC (トルク計から直接出力)
回転数出力BNC	5VHC パルス または ±10VDC アナログ

一般仕様	
電源電圧	120/240V 60/50Hz
消費電力	36 VA
ヒューズ	IEC 500mA 250VAC T (5 x 20 mm)
寸法	幅 257.5mm x 高さ 80.6mm x 奥行 274.3 mm
重量	2.32kg
動作温度	5 ~ 50℃
相対湿度	< 80%
温度係数	0.001% フルスケール/℃ (5 ~ 50℃)

接続① TFシリーズ、3411、Torque10



接続② TFシリーズ、外部エンコーダ、SBB14分岐ボックス、3411、Torque10

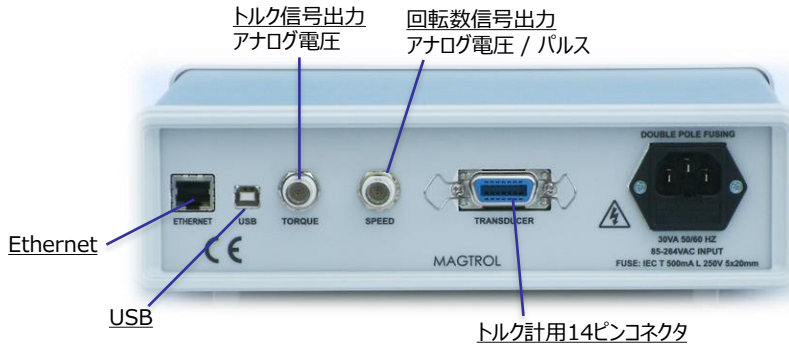
A/B/Z相の回転パルスで角度計測が可能です。角度値の表示/収集にはTorque10ソフトが必要です。



フロントパネル

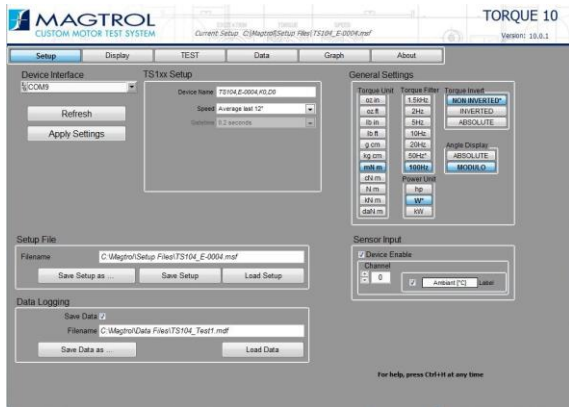


リアパネル

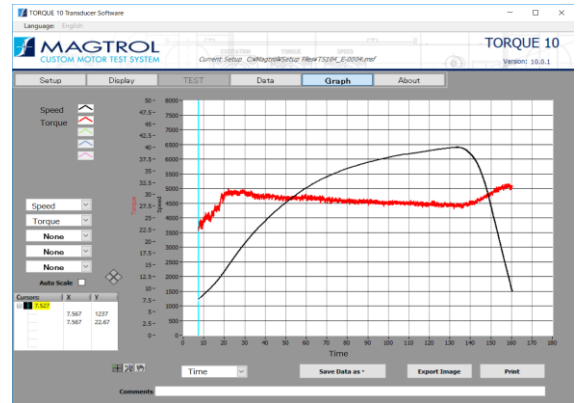


Torque10 ソフトウェア (3411型に添付)

Magtrol社からダウンロードできる無償のソフトウェアです。パソコンから3411表示計の設定やデータの収集ができます。



機器設定画面



5軸グラフ画面

株式会社 東陽テクニカ eモビリティ計測部

〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6

TEL.03-3279-1108 FAX.03-3246-0645 E-Mail: e-mobility@toyo.co.jp

www.toyo.co.jp/e-mobility/contents/detail/magtrol.html

大阪支店	〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原1-6-1 (新大阪ブリックビル)	TEL.06-6399-9771	FAX.06-6399-9781
名古屋支店	〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-3-1 (名古屋広小路ビルディング)	TEL.052-253-6271	FAX.052-253-6448
宇都宮営業所	〒321-0953 栃木県宇都宮市東郷郷2-4-3 (宇都宮大塚ビル)	TEL.028-678-9117	FAX.028-638-5380
R & D センター	〒135-0042 東京都江東区木場1-1-1	TEL.03-3279-0771	FAX.03-3246-0645

