

TS 100 SERIE

SENSORI DI COPPIA IN LINEA

CARATTERISTICHE

- Condizionamento integrato di coppia, velocità e angolo
- Campo di misura: 0,02 N·m ... 500 N·m
- Encoder di velocità integrato con indice
- Precisione: 0,05 ... 0,075%
- Capacità di sovraccarico: 200%
- Limite di sovraccarico: 300%
- Intervallo di velocità: $\leq 15\ 000$ giri/min
- Uscita della coppia: $\pm 5\ V\ CC$ ($\pm 10\ V\ CC$)
- Interfaccia USB e connessione analogica
- Controllo dello stato di funzionamento tramite LED
- Senza contatto (senza anelli collettori)
- Alimentazione DC singola: 12 ... 32 V DC
- Certificato di Calibrazione anche per il 2° fondo scala



Fig. 1: TS 110, TS 104 & TS 113 | In-Line Torque Sensor

DESCRIZIONE

I sensori di coppia in linea serie TS 100 di Magtrol forniscono misurazioni estremamente accurate della coppia e della velocità. Ogni modello ha un modulo elettronico di condizionamento integrato che fornisce: Uscita della coppia da 0 V CC a $\pm 5\ V\ CC$ ($\pm 10\ V\ CC$) un connettore a 8 poli, nonché un'interfaccia USB che può essere collegata direttamente a un computer. Il sensore viene consegnato con software che consente una facile connessione e acquisizione dati. L'encoder di velocità fornisce un minimo di 360 PPR (Pulse Per giro) e Tach A, Tach B e un riferimento indice Z (1 PPR). I sensori di coppia Magtrol

sono molto affidabili e forniscono un'elevata protezione ai sovraccarichi un'eccellente stabilità a lungo termine e elevata immunità al rumore. I modelli dei sensori della serie TS 100 accettano sollecitazioni, i sistemi di misura si basano su misuratori con telemetria integrata trasmissione del segnale. Tre luci LED situate sul sensore consentono un controllo visivo dello stato del sensore tramite codice colore (combinazione dei 3 led). Il sensore è alimentato da 24 V DC (12 - 32 V DC) tramite il connettore a 8 poli. Diagnostica (Built-In Test Equipment) può essere attivata da entrambi, software o ingresso dal connettore a 8 poli. Coppia disponibile campi: 0,02 N·m ... 500 N·m.

USCITA USB E ANALOGICA

Il sensore offre sia un'interfaccia USB isolata che analogica. Entrambi i segnali possono essere utilizzati contemporaneamente. Per esempio, i dati del circuito di controllo possono essere acquisiti utilizzando un computer tramite l'interfaccia USB mentre è possibile eseguire l'acquisizione rapida dei dati utilizzando l'uscita analogica. Inoltre coppia, velocità e angolo, i dati possono essere acquisiti utilizzando l'interfaccia USB durante il controllo rapido, i dati del loop possono essere acquisiti utilizzando i segnali di uscita analogici. Il tempo di aggiornamento dei segnali analogici continui è di 100 μs (10kHz). Il segnale analogico fornisce un'uscita da 0 a $\pm 5\ V\ CC$ corrispondente al campo nominale del sensore fino al 200 % di campo di misura (da 0 a $\pm 10\ V\ CC$). L'interfaccia USB può essere facilmente collegata e utilizzata con LabVIEW™ software (TORQUE) fornito con il sensore.

APPLICAZIONI

I sensori di coppia serie TS 100 forniscono coppia dinamica e misurazione della velocità di:

- Tergicristalli, alzacristalli elettrici, motorini d'avviamento, generatori e freni nell'industria automobilistica
- Pompe acqua e olio
- Riduttori e scatole del cambio
- Frizioni
- Valvole e attuatori motorizzati
- Trapani, utensili pneumatici e altre macchine utensili
- Misurazione della coppia e dell'attrito nei dispositivi medici e l'industria dell'orologeria

ENCODER INTEGRATO

I sensori di coppia serie TS 100 integrano un encoder di fascia alta con un minimo di 360 PPR (Impulsi Per Rivoluzione) su 2 segnali distinti (Tach A, Tach B), sfasati di 90° una risoluzione angolare della misurazione $\leq 0,25^\circ$. Un terzo segnale offre 1 PPR (Z) fornendo un riferimento angolare. Il sensore ha il corpo contrassegnato con «Encoder Side» per indicar la posizione dell'encoder. Nelle applicazioni a bassa velocità, dove la posizione angolare e la precisione dell'oggetto in prova è importante, l'encoder ha il lato da collegare direttamente all'oggetto in prova in modo che la misura angolare non viene influenzata dal sensore. A seconda del modello di sensore, il numero di impulsi può essere 360, 400 o 720 PPR (fare riferimento alle specifiche in tabella) e valori superiori fino a 5 000 PPR sono disponibili come opzione

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

Il sistema di misura si basa sulla tecnologia degli estensimetri applicati direttamente sulla sezione di misura del sensore e collegati nel circuito a ponte intero di Wheatstone. L'estensimetro e l'amplificatore front-end associato sono alimentati da un segnale di potenza in frequenza. Sotto la coppia applicata, la sezione di misura si deformerà elasticamente fornendo una deformazione negli elementi di misura. Un microprocessore condiziona il segnale dall'amplificatore e trasferisce i valori misurati allo statore tramite trasferimento dati telemetrici senza contatto. A bordo i microcontrollori gestiscono tutte le funzioni interne, come trasferimento di potenza, raccolta e filtraggio dei dati, calibrazione e set-up e B.I.T.E. (Attrezzature di prova integrate), funzioni nonché il codice di controllo dello stato di funzionamento del LED. Il sensore è alimentato con 24 V DC (12 ... 32 V DC) dal connettore analogico. La frequenza di taglio del segnale può essere selezionata digitalmente e configurata in un intervallo da 2 Hz fino a 1 000 Hz.

INSTALLAZIONI SUPPORTATE E SOSPESE

Il dispositivo può essere utilizzato sia in appoggio che sospeso. Si consiglia la configurazione supportata per la maggior parte delle applicazioni (obbligatorio per le prove ad alta velocità).

La serie TS 100 può essere installata senza il supporto di base in configurazione sospesa. Il vantaggio di questa configurazione

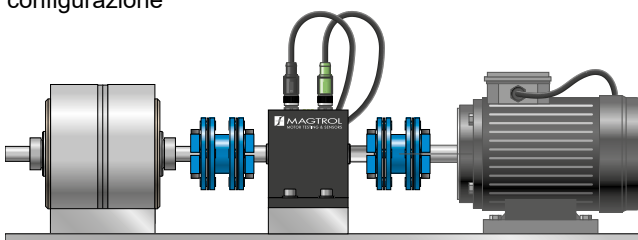


Fig. 3: Supported installation
Mandatory for standard and high speed applications.

INDICATORI DI STATO DEL SISTEMA

Un codice colore è dato dall'attivazione di 3 LED luci (giallo, verde, rosso) situato sul coperchio superiore del sensore.



Questo codice colore comunica continuamente lo stato operativo del sensore, come lo stato di misurazione, funzioni di taratura, valore offset, B.I.T.E. (Attrezzatura di prova integrata) e sovraccarico.

CONFIGURAZIONE ELETTRICA

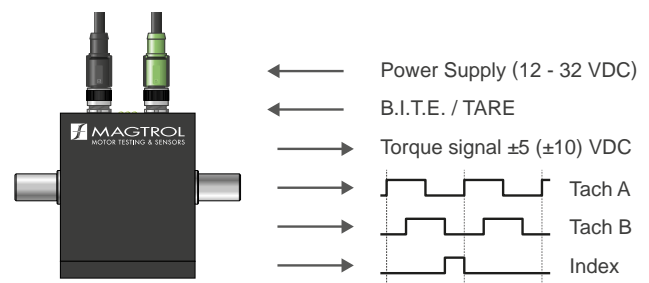


Fig. 2: TS 100 Series Torque Sensor electrical input and output

è l'uso di un giunto a elemento singolo che crea un azionamento più corto. Questa configurazione è applicabile solo per la bassa velocità.

ATTENZIONE: TS 199 ... TS 103 non possono essere utilizzati in sospensione poiché il peso del sensore ne ridurrà la precisione della misura dovuta alle forze radiali.

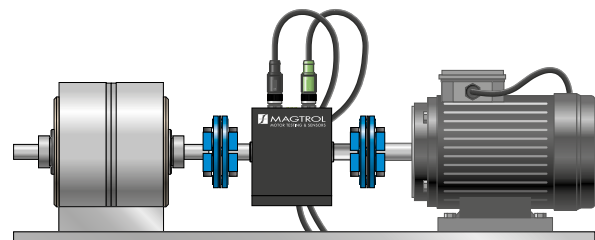


Fig. 4: Suspended installation for low speed applications only.
A single element coupling can be used to create a shorter drive train (configuration for TS 199...TS 103 not permitted).

CONFIGURAZIONI DEL SISTEMA

Il sensore di coppia serie TS 100 può essere collegato in vari modi di configurazioni. Può essere utilizzato in modo indipendente (tramite un file external alimentatore) o in combinazione con altri dispositivi Magtrol (es. DSP 70XX - Controller per dinamometro, MODELLO 3411 Visualizzazione della coppia, ecc.).

CONNESSIONE USB

Quando un sensore di coppia serie TS 100 viene utilizzato esclusivamente con un collegamento USB, deve essere alimentato (12...32 V DC) tramite la sua connessione analogica.

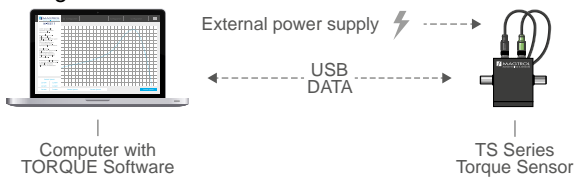


Fig. 5: TS Torque Sensor USB only configuration

CONTROLLO ANALOGICO CON DINAMOMETRO

In questa configurazione è prevista l'alimentazione al sensore dal controller del dinamometro. Il DSP 70XX ad alta velocità programmabile. Solo l'analogico viene utilizzato e la connessione viene fornita l'acquisizione dei dati, con un computer con il software M-TEST.

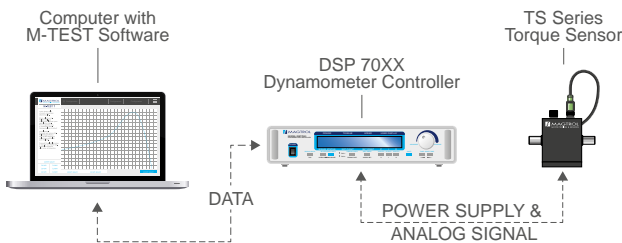


Fig. 6: TS 100 Series Torque Sensor analog configuration connected to and power supplied by the DSP 7000.

I sensori possono essere utilizzati con il software Magtrol, come ad esempio TORQUE (incluso) o M-TEST, per acquisire e visualizzare i dati. Entrambi i software funzionano nell'ambiente LabVIEW™. È possibile utilizzare la doppia uscita del segnale, analogica e USB contemporaneamente. Ad esempio, un canale per l'acquisizione dei dati e l'altro per il controllo ad anello chiuso di una linea di azionamento.

ANALOGICO E USB CON DISPLAY DI COPPIA

In questa configurazione l'alimentazione al Sensore è fornita dal display della coppia. Il MODELLO 3411 è un visualizzazione coppia/velocità/potenza. Il sensore di coppia TS 100 con la connessione USB al computer fornisce l'acquisizione dei dati utilizzando il software TORQUE.

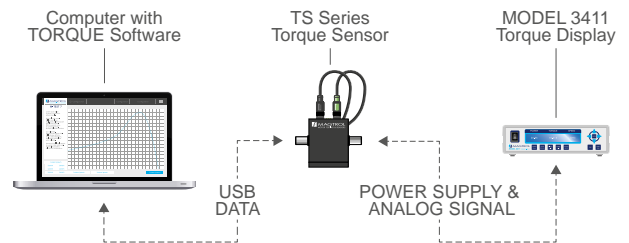


Fig. 7: TS 100 Series Sensor configuration with MODEL 3411 Torque Display

SPECIFICATIONS
MECHANICAL CHARACTERISTICS

MODEL	NOMINAL RATED TORQUE (RT)	SHAFT DIAMETER	ACCURACY CLASS	MAX. SPEED	ENCODER RESOLUTION	TORSIONAL STIFFNESS ^{h)}	MOMENT OF INERTIA	ANGULAR DEFORMATION ⁱ⁾
	N·m	mm	%	rpm	PPR ^{g)}	N·m / rad	kg·m ²	Degree
TS 199	0.02	3	0.1	150	5000	3.5	1.79 x 10 ⁻⁶	0.32
TS 100	0.05	6	0.05	15000	360 ^{a)}	24.0	1.96 x 10 ⁻⁶	0.12
TS 101	0.1					24.0		0.24
TS 102	0.2					58.0	1.97 x 10 ⁻⁶	0.20
TS 103	0.5					160.0		0.18
TS 104	1.0					330.0		2.19 x 10 ⁻⁶
TS 105	2.0	8	330.0	0.34				
TS 106	5.0	9	0.05	15000	360 ^{a)}	665.0	2.23 x 10 ⁻⁶	0.42
TS 107	10.0					1020.0	2.34 x 10 ⁻⁶	0.56
TS 109	20.0					3600.0	3.14 x 10 ⁻⁵	0.32
TS 110	50.0	18	0.075	8000	400 ^{a)}	7400.0	3.38 x 10 ⁻⁵	0.39
TS 111	100.0	19				9600.0	3.54 x 10 ⁻⁵	0.60
TS 112	200.0	30				38700.0	4.67 x 10 ⁻⁴	0.30
TS 113	500.0	30	0.075	6000	720	62800.0	4.81 x 10 ⁻⁴	0.46

TORQUE MEASUREMENT

Maximum Dynamic Torque Peak Value	200 % of RT
Maximum Static Torque Without Damage	300 % of RT
Resolution at RT	11 000 points
Sampling Frequency	16 bits at 10 000 sample per second
Combined Error of Linearity & Hysteresis	0.05...0,1% RT ^{c)}
Noise Spectral Density	2 ppm of RT / √ Hz typical ^{b,c)}
Speed Influence on Zero Torque	< 0.015 % / 1000 rpm ^{d)}
Power Supply Change Sensitivity ^{e)}	< 50 (ppm of RT / V)

USB SPEED & ANGLE MEASUREMENT

MODEL	TS100 - TS107	TS109 - TS111	TS112 - TS113
Speed & Angle Measurement	360 pulses 2 signals, 90° phase shift (quadrature X4) + Index Optical Encoder	400 pulses	720 pulses
Computed Speed Accuracy (USB Output)	< ±0.05% ^{f)}		
Angle Resolution (USB)	0.25°	0.225°	0.125°
Accuracy (over 360°)	±0.25°	±0.225°	±0.125°
Thermal drift	< 50 ppm over temperature range		

a) Available with 1000 PPR (speed limit 5000 rpm) or 5000 PPR (speed limit 1000 rpm)

b) Corresponds to <0.05% of RT, peak to peak over the entire 1 kHz bandwidth

c) For TS 100 (0.05 N·m) this parameter is degraded by a factor of 2. Applicable to both analog and USB output

d) For TS 100 (0.05 N·m) and TS 101 (0.1 N·m) this parameter is degraded by a factor of 2.

e) Torque output change due to power supply change

f) Constant speed and based on the last 360° of rotation

g) PPR means Pulse Per Revolution

h) Calculated at the middle of shaft outputs

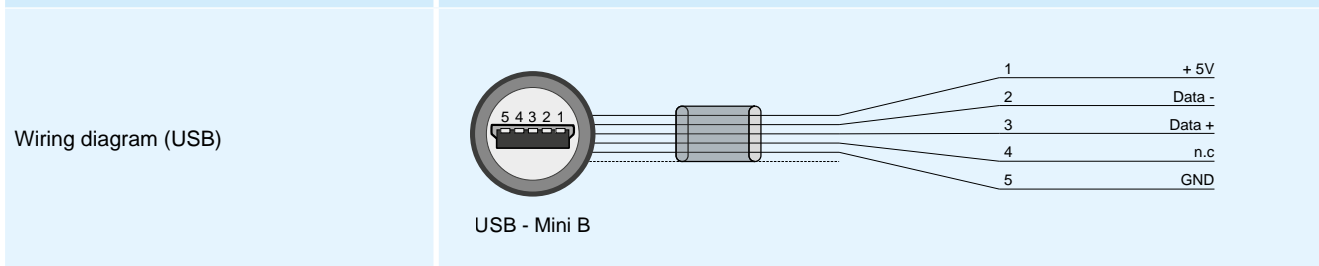
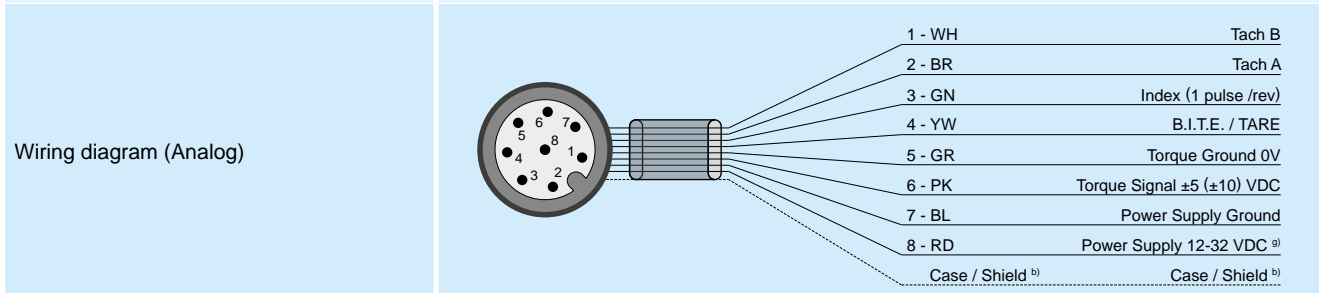
SPECIFICATIONS

ENVIRONMENT & CERTIFICATIONS

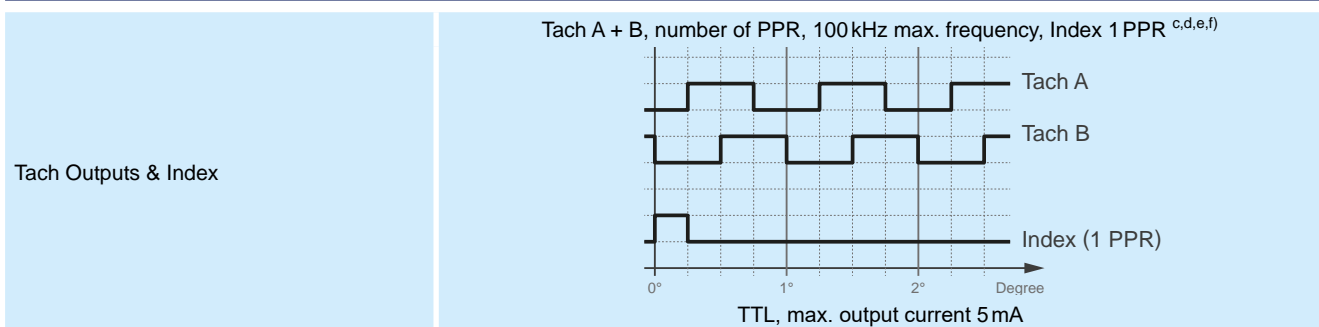
Storage Temperature	-40 °C ... +85 °C
Operating Temperature	-25 °C ... +80 °C
Temperature Influence on Zero / Sensitivity	< ±0.1 % / 10 °C for the range -25 °C ... +80 °C ^{a)}
Mechanical Shock	IEC 60068-2-27:2008 / Class C3
Vibration Sinusoidal	IEC 60068-2-6:2007 / Class C3
Protection Class	IP44 (DIN EN 60529)
EMC / EMI Compatibility	IEC 61326-1 / IEC 61321-2-3
Balancing Quality	G2.5 according to ISO 1940
Safety Standard	ISO 13849 / EN 62061
Low voltage	IEC 61010-1

ELECTRICAL CHARACTERISTICS & CONNECTIONS

Power Supply (voltage range / max. power)	12 ... 32 VDC / < 2.2 W (24 VDC recommended)
Analog Torque Output (rated / max.)	±5 V / ±10 V (max. output current 2 mA)
Torque Signal Bandwidth (-3 dB) controlled by USB command.	2 Hz / 5 Hz / 10 Hz / 20 Hz / 50 Hz / 100 Hz / 1000 Hz (50 Hz is factory default)



ANALOG INPUT AND OUTPUT SIGNALS



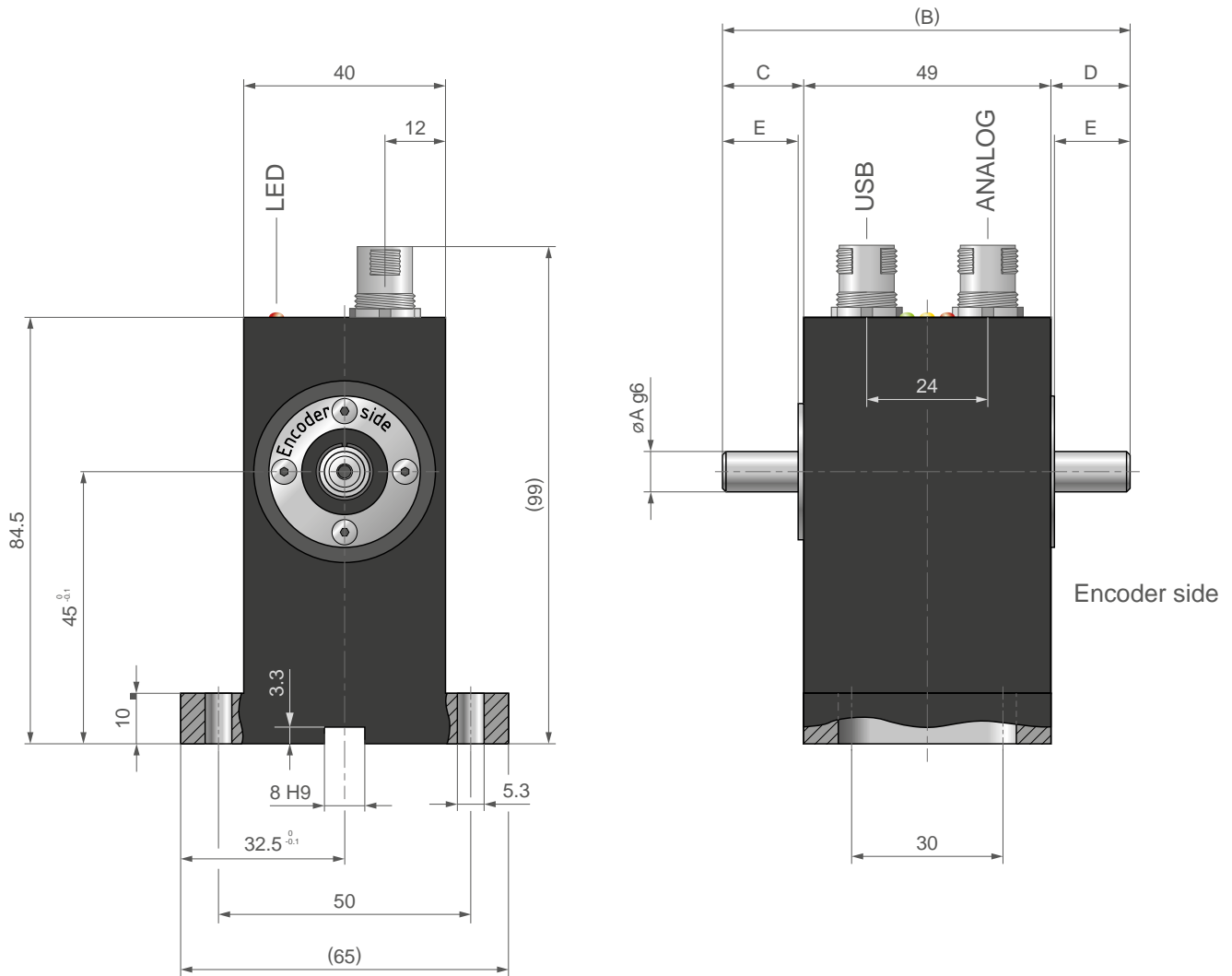
B.I.T.E. (Built-In Test Equipment)	B.I.T.E. Input pin grounded for more than 1 s allows +60 % FSD shift at the O/P for 5 s (refer to manual for more information)
TARE	TARE Input pin pulled up to 12 V min. / 32 V max. for more than 1 s enables a TARE function in the sensor. Depending on how long voltage is applied, the TARE is either saved or dismissed.

a) For TS 100 (0.05 N·m) this parameter is degraded by a factor of 2. Applicable to both analog and USB output
 b) Cable shield connected to GND at user side
 c) PPR means Pulse Per Revolution
 d) Number of PPR according to model number. Please see «Encoder Resolution» in specification table (page 4)

e) Available in option with 1000 PPR (speed limit 5000 rpm) or 5000 PPR (speed limit 1000 rpm)
 f) The diagram represents the behavior for a 360 PPR encoder
 g) The TS 100 Series Sensors are protected against reverse polarity.

DATASHEET

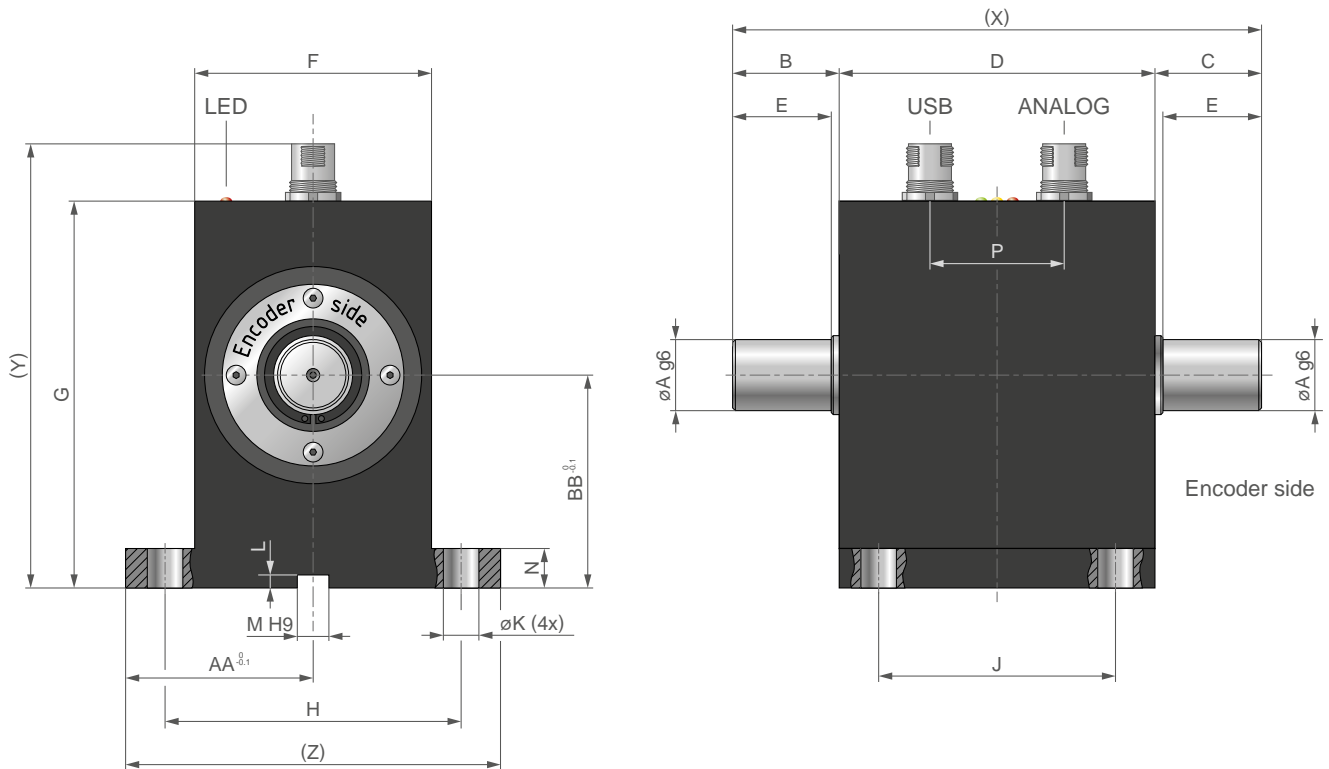
TS 100-107 DIMENSIONS



NOTE: All values are in SI units. Dimensions are in millimeters.

MODEL	TORQUE [N·m]	øA g6	B	C	D	E
TS199	0.02	6	80.8	16.1	15.7	15.0
TS100	0.05					
TS101	0.1					
TS102	0.2					
TS103	0.5	8	85.0	18.2	17.8	17.1
TS104	1.0					
TS105	2.0					
TS106	5.0	9	90.8	21.1	20.7	20.0
TS107	10.0					

TS 109-113 DIMENSIONS



NOTE: All values are in SI units. Dimensions are in millimeters.

MODEL	TORQUE [N·m]	ϕA	B	C	D	E	F	G	H	J
TS 109	20	18 g6	27.0	27.0	80	25	60	96.3	75	60
TS 110	50		37.0	37.0		35				
TS 111	100		42.0	42.0		40				
TS 112	200	30 g6	46.7	47.3	110	45	95	144.0	125	80
TS 113	500									
MODEL	ϕK	L	M	N	P	AA	BB	X	Y	Z
TS 109	9	3.3	8 H9	10	34	47.5 ^(0.0) _(-0.1)	45 ^(0.0) _(-0.1)	134	111	95
TS 110								154		
TS 111								164		
TS 112	11	4.1	10 H9	20	34	75.0 ^(0.0) _(-0.1)	75 ^(0.0) _(-0.1)	204	159	150
TS 113										

OPZIONI E ACCESSORI DEL SISTEMA

COUPLINGS

Quando i sensori di coppia Magtrol serie TS 100 sono montati, i giunti miniaturizzati a doppio elemento sono l'ideale, sebbene questo elemento singolo possa essere utilizzato per applicazioni a basse velocità. I criteri per la selezione degli accoppiamenti appropriati per la misurazione della coppia sono i seguenti:

- Elevata rigidità torsionale della molla: garantisce un'elevata rigidità torsionale e precisione angolare
- Qualità del bloccaggio (dovrebbe essere autocentrante e di forza adeguata)
- Intervallo di velocità
- Qualità del bilanciamento (in base alla gamma di velocità)
- Capacità di allineamento

Maggiore è la velocità dell'applicazione, maggiore è la cura necessaria nella scelta dell'accoppiamento e nel montaggio (allineamento e bilanciamento) la configurazione della trasmissione. Magtrol fornisce una vasta gamma di giunti adatti alla misurazione della coppia e può assistervi nella scelta del giunto giusto per il vostro trasduttore



Fig. 8: MIC Series
Miniature coupling

TSB - SCATOLA VELOCITÀ DI COPPIA

Il TSB Torque Speed Box di Magtrol consente l'acquisizione dei dati da due trasduttori di coppia contemporaneamente e fornisce l'uscita del segnale analogico della coppia e l'uscita del segnale TTL della velocità.



Fig. 9: TSB | Torque Speed Box

COPPIA «SOFTWARE»

Il software TORQUE di Magtrol è un LabVIEW™ facile da usare, programma eseguibile utilizzato per raccogliere automaticamente la coppia, dati di velocità, potenza meccanica e angolo. Questi dati possono essere stampati, visualizzati graficamente o salvati rapidamente come Microsoft® Foglio di calcolo Excel. Le caratteristiche standard di TORQUE includono: grafica multiassi, parametro misurato rispetto al tempo, regolabile frequenze di campionamento e display multilingue.

MODELLO 3411 - VISUALIZZAZIONE DELLA COPPIA

Magtrol offre il MODELLO 3411 - Display di coppia che fornisce alimentazione a qualsiasi sensore/trasduttore TS/TM/TMHS/TMB e visualizza coppia, velocità e potenza meccanica.

Le caratteristiche includono:

- Unità di coppia inglesi, metriche e SI regolabili
- Display fluorescente sottovuoto ampio e di facile lettura
- Test di autodiagnosi integrati (B.I.T.E.)
- Indicazione di sovraccarico
- Funzione tara
- Interfaccia USB ed Ethernet
- 2 uscite BNC sul pannello posteriore: coppia (sensore grezzo analogico segnale) e velocità (TTL o analogico)
- Calibrazione a scatola chiusa
- Include il software TORQUE di Magtrol



Fig. 10: MODEL 3411 | Torque Display

DSP 70XX - CONTROLLO DINAMOMETRO

Dinamometro programmabile ad alta velocità DSP 70XX di Magtrol Il controller utilizza un'elaborazione del segnale digitale all'avanguardia tecnologica per fornire capacità di test motori superiori. Progettato per l'uso con qualsiasi isteresi Magtrol, correnti parassite o Dinamometro per freni a polvere, Magtrol In-Line Torque

Trasduttore/Sensore o strumento ausiliario, il DSP 7000 può fornire il controllo completo del PC tramite USB o IEEE-488 interfaccia. Con un massimo di 500 letture al secondo, il DSP 70XX è ideale sia per il laboratorio di prova che per la produzione linea.

Caratteristiche standard:

- **DSP 70X1 a canale singolo:** soluzione plug & play facile da usare
- **DSP 70X2 Dual Channel:** abilita il supporto di due strumenti di prova con configurazioni indipendenti o tandem e due loop di controllo completamente indipendenti
 - Sistema di allarme integrato (potenza, coppia, velocità, ecc.)
 - Modalità operative di velocità e coppia ad anello chiuso
 - Valori PID digitali programmabili
 - Alimentazione regolata in corrente incorporata
 - Unità di coppia selezionabili (imperiale, metrica)



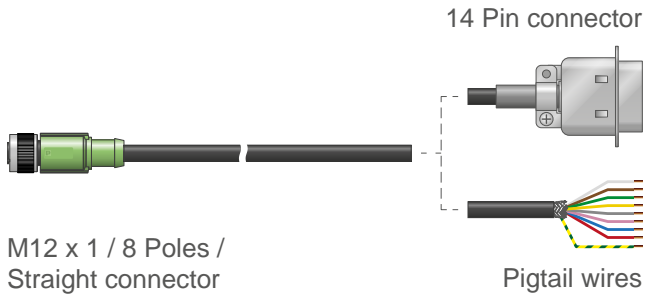
Fig. 11: DSP 70XX | Dynamometer Controller

OPZIONI E ACCESSORI DEL SISTEMA

GRUPPI DI CAVI (ALIMENTAZIONE ANALOGICA E / USB)

Ogni sensore di coppia della serie TS 100 viene fornito con un sensore di coppia da 3 metri cavo per alimentazione e segnali analogici (connettore M12 diritto e cavi Pigtail) e un cavo USB da 2 metri (M12 mini-B / 2.0 USB-A).

Altre lunghezze e configurazioni del cavo (ad esempio con un connettore a 14 pin). da utilizzare con il display di coppia MODELLO 3411 o DSP 70XX Controller dinamometro) sono disponibili su richiesta.



ORDERING NUMBER	ER 12	-	/ 0	-
0 : Pigtail wires 1 : 14 Pin connector ^{a)} 1 : Cable length 5 m 2 : Cable length 10 m 3 : Cable length 20 m 4 : Cable length 3 m				

ORDERING NUMBER	957-11-07-251	-
3 : Cable length 2 m 4 : Cable length 5 m		

a) For use with 3411 Torque Display or DSP7000 Controller

ORDERING INFORMATION

ORDERING NUMBER	TS	---	/ XX
199, 100, 101, ... , 113 : Model TS			

Example: TS 109 In-line Torque Sensor would be ordered as : **TS 109/XX**