

取扱説明書

トルクフランジ

T10F



A 0608-114j



目次

安全のための注意	5
1 トルクフランジのタイプ	8
2 アプリケーション	9
3 デザインと機能	10
4 機械的設置	11
4.1 設置の条件	12
4.2 取付位置	12
4.3 設置方法	13
4.3.1 アンテナ・リングの設置	13
4.3.2 ステーター設置手順を含む取付	14
4.3.3 カップリング接続例	15
4.3.4 カラダンシャフト接続例	15
4.4 ローターの設置	16
4.5 ステーターの設置	19
4.6 取付具の組立	21
4.7 スリットディスクの設置（速度計測システム）	23
4.8 ステーターのアライメント（速度計測システム）	24
5 電気接続	26
5.1 一般説明	26
5.2 シールドのデザイン	26
5.3 プラグのピンアサイン（KF1タイプ）	26
5.3.1 ケーブル長の調整	27
5.4 プラグのピンアサイン（SF1/SU2タイプ）	29
5.5 供給電圧	31
6 校正信号	32
6.1 校正信号（KF1タイプ）	32
6.2 校正信号（SF1/SU2タイプ）	32
7 設定	33
7.1 トルク出力信号（KF1タイプ）	34
7.2 トルク出力信号（SF1/SU2タイプ）	34
7.3 ゼロ点の設定（SU2タイプ）	34
7.4 機能試験	35
7.4.1 電送	35

目次

7.4.2	速度計測モジュールの調整	36
7.5	パルス数の設定	37
7.6	振動抑制（ヒステリシス）	38
7.7	回転速度出力信号の波形	39
7.8	回転速度出力信号の種類	40
8	負荷能力	41
8.1	動トルクの計測	41
9	メンテナンス	43
9.1	速度計測モジュールのメンテナンス	43
10	寸法	44
10.1	ローターの外形寸法	44
10.2	ステーターの外形寸法	45
10.3	取付寸法	46
11	注文コード、付属品	47
12	仕様	48
13	補足技術資料	55
13.1	出力信号	55
13.1.1	トルクのための出力MD（プラグ1）	55
13.1.2	回転速度のための出力N（プラグ2）	56
13.1.3	回転スピードのための2倍パルス数出力、回転方向のための静的信号（プラグ2）	57
13.2	幾何公差	58
13.3	その他の機械量	58
14	適合宣言の写し	59

安全のための注意

適切な使用

T10Fトルクフランジは、トルク計測並びに制御及び規定に定まった用法にのみ使用されます。規定以外の用法には適しません。安全な操作を確実にを行うために、トルクフランジはこのマニュアルに記載されている仕様に従いご使用下さい。トルクフランジをご使用の際には、お使いのアプリケーションの安全規則を正しく守ってご使用下さい。付属品をお使いの場合も同様です。

トルクフランジは、使用に際して安全な要素とは言い切れません。トルクフランジを正確且つ安全に操作するための前提条件は、適切な輸送、保管、設置と据え付け及び慎重な操作が必要不可欠です。

安全のための指示を怠った場合の一般的な危険

トルクフランジは、最新式で、操作において信頼できます。しかし、不慣れな方がトルクフランジをご使用、操作される場合、危険を伴う場合が御座います。

トルクフランジの設置、操作、メンテナンス、修理に携わる場合は、いかなる場合でも操作マニュアルを熟読・理解し、特に安全のための注意を払って下さい。

その他の危険

トルクフランジの機能と供給の範囲は、トルク計測技術の部分だけに適応されます。プラント設計者／建設者／オペレーターは、トルク測定システムに於いて、潜在的に危険が残されそうなものは最小となるような安全な設計をし、実現し、そして責任を考慮しなければなりません。その他の規則は、いずれにせよ守られなければなりません。トルク計測システムに関する残された潜在的な危険は、事前に詳述されなければなりません。

このマニュアルでは、残存する危険に注意を向けるために下記のシンボルを使用しています：

シンボル：  **危険**

意味：最大危険のレベル

安全の要求事項を守らないと、死亡または身体に重大な損傷を引き起こす即危険な事態になることを警告します。

シンボル：  **警告**

意味：危険な事態

安全の要求事項を守らないと、死亡または身体に重大な損傷を引き起こしかねない潜在的に危険な事態になることを警告します。

シンボル：  **注意**

意味：潜在的に危険な事態

安全の要求事項を守らないと、資産の損失または身体にある種の損傷を引き起こすかもしれない潜在的に危険な事態になることを警告します。

シンボル：  **注釈**

このシンボルは、それぞれのセクションの中で役に立つ付加情報を参照するために使われます。

シンボル： 

意味：CEマーク

CEマークを表示することによって、製造者は、製品が該当のECガイドラインの要求事項に適合することを保証致します（この取付説明書の最後の適合宣言を参照して下さい）。

修正と改造

トルクフランジの構造と安全性を改善をするためには、HBM社の同意が必要です。HBMは、未承認の変更に対する損傷については、一切お応えできませんので予めご了承ください。

資格のある人員

トルクフランジは資格のある人員によってだけ使用されるかもしれませんが、仕様と特別な安全規則はいずれにせよ守られなければなりません。トルクフランジご使用の際には、それぞれのアプリケーションに即した用法、安全上の規則を遵守しなければなりません。付属品を使われる場合も同じです。

資格ある人員の意味：製品に関して、導入、設置、立ち上げ及び操作に対して熟知し、またご自分の仕事に対しても研鑽を積まれている方を指します。

事故を未然に防ぐために

トルクフランジT10Fを設置後事故を防ぐために以下のようなカバーを付けて下さい。

- ・カバーは、動かない物をお使い下さい。
- ・カバーにより圧搾される危険を回避し、飛来物を防げる物をお使い下さい。
- ・カバーは、動作する物と最小の距離を保ち、手が入らないようにして下さい。
- ・カバーは、通常人の届く範囲外にあっても設置して下さい。

上記の記述は、機械自身に十分な保護機能が備わっている場合、もしくは他の予防措置が施されている場合は、この限りではありません。

保証

クレームがあった場合、保証は、トルクフランジがその元の包装で返却された場合にのみ考慮されます。

1 トルクフランジのタイプ

オプション2の“電氣的構成”の場合、T10Fトルクフランジは、KF1、SF1及びSU2のタイプが利用できます。これらのタイプは、それぞれステーターへの電氣的入力や出力の方式が違います。ローターは、すべての計測範囲のタイプについて同じです。SF1及びSU2のタイプは、オプションとして速度計測システムを装備することができます。

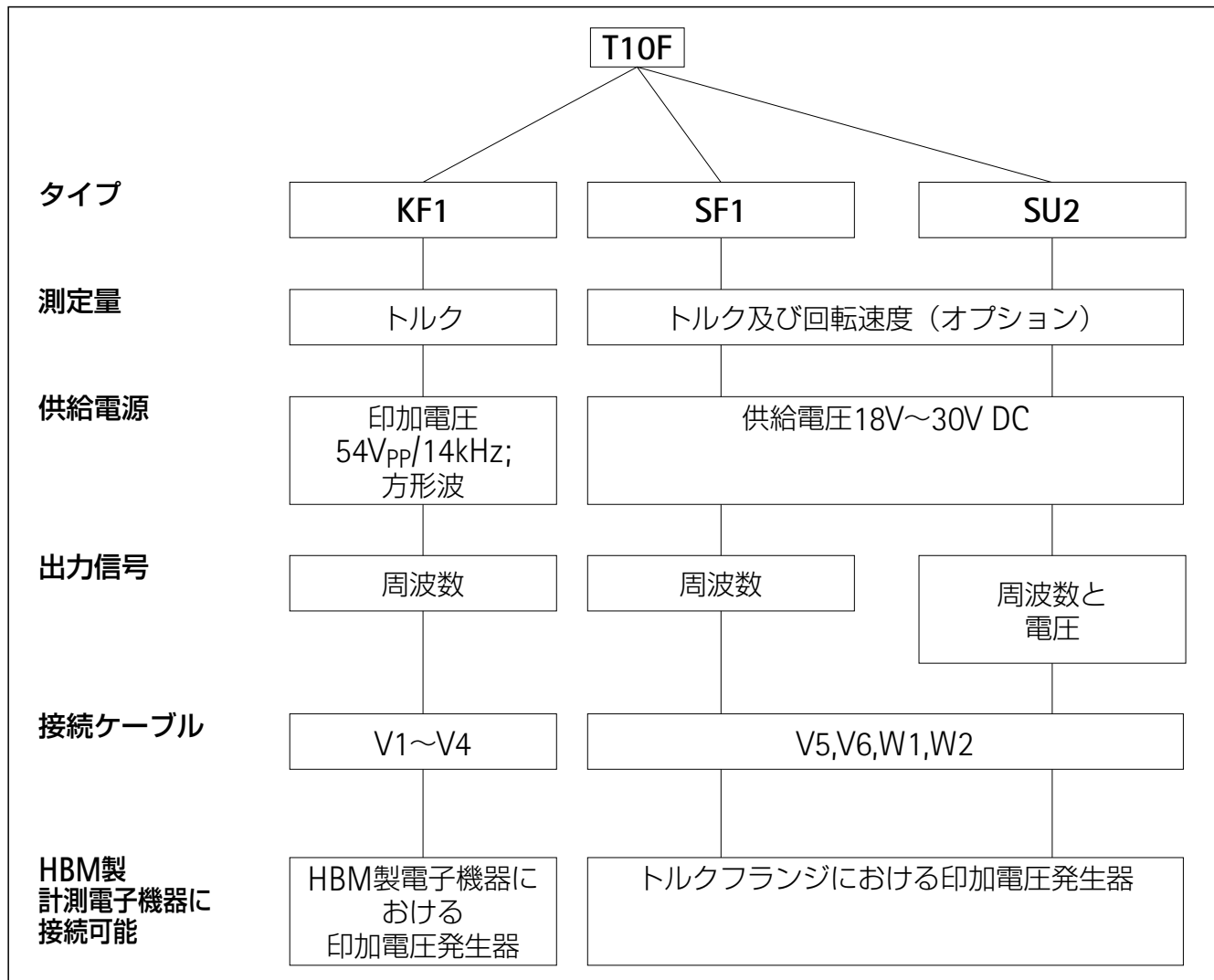


図1.1 : T10Fのタイプ

お手持ちのT10Fがどのタイプであるかはステーターの型式銘板から分かります。タイプは、その“T10F-...”という番号で示されています。

例：T10F-001R-**SU2**-S-0-V1-Y（47頁も参照して下さい）。

2 アプリケーション

T10Fトルクフランジは、静的及び動的トルクのデータを固定シャフトあるいは回転シャフトから得、回転方向に関する情報と共に回転速度を測定します。使用に際して、その卓越した薄型構造のため、極めてコンパクトな試験装置を構成することが可能で、多目的な計測に応用することができます。

従来のテスト装置（モーター、ローラー、ギア試験装置等）に加えて、機械に組み込まれた一部としてトルク測定が可能です。T10Fトルクフランジの特徴から得られるものは、

- ・ フランジ型計測体のため極薄型ボディ
- ・ 高い許容動負荷
- ・ 高い許容横負荷及び曲げモーメント
- ・ ねじれに対して非常に堅牢
- ・ ベアリング・スリップリングなし

ベアリング、スリップリングを使わず、非接触で、印加電圧と測定値を電送する構造のため、メンテナンスフリーです。また、ベアリングを使用することにより発生する摩擦や熱の影響も考慮する必要はありません。トルクフランジは、定格トルク $50\text{N}\cdot\text{m}$ ～ $10\text{kN}\cdot\text{m}$ まであります。定格トルクによっては、最高 $15,000\text{rpm}$ まで可能です。

T10Fトルクフランジは、電磁波対策も施されています。又、関連の欧州規格に従ってEMCのテストが行われ、CEマーク取得済です。

3 デザインと機能

トルクフランジは、二つの独立した部分、すなわち、ローター部分とステーター部分から構成されています。ローター部分には、計測体とアダプターフランジが含まれています。

ストレインゲージは、計測体に取り付けられています。ブリッジ印加電圧と計測信号を伝達するためのローター・エレクトロニクスは、フランジの中央に位置しています。計測体の外周面上には、印加電圧と計測信号を非接触電送するための送信機コイルが載っています。信号は、分割可能なアンテナ・リングによって送受信されます。アンテナ・リングは、電圧の増減や信号の調整を行う電子システムを納めるハウジングに取り付けられています。

ステーター部分には、トルク信号、電源そして回転速度信号（オプション）用の接続プラグが含まれています。アンテナ・リングは、同心でローターの外周に取り付けなければなりません（章4を参照して下さい）。

回転速度計測システムを含むオプションの場合には、回転速度センサはステーターに取り付けられておりますが回転速度計測時には同梱のスロット付きディスクをローターに固定します。回転速度は、赤外線透過光バリヤの原理に従って光学的に計測されます。

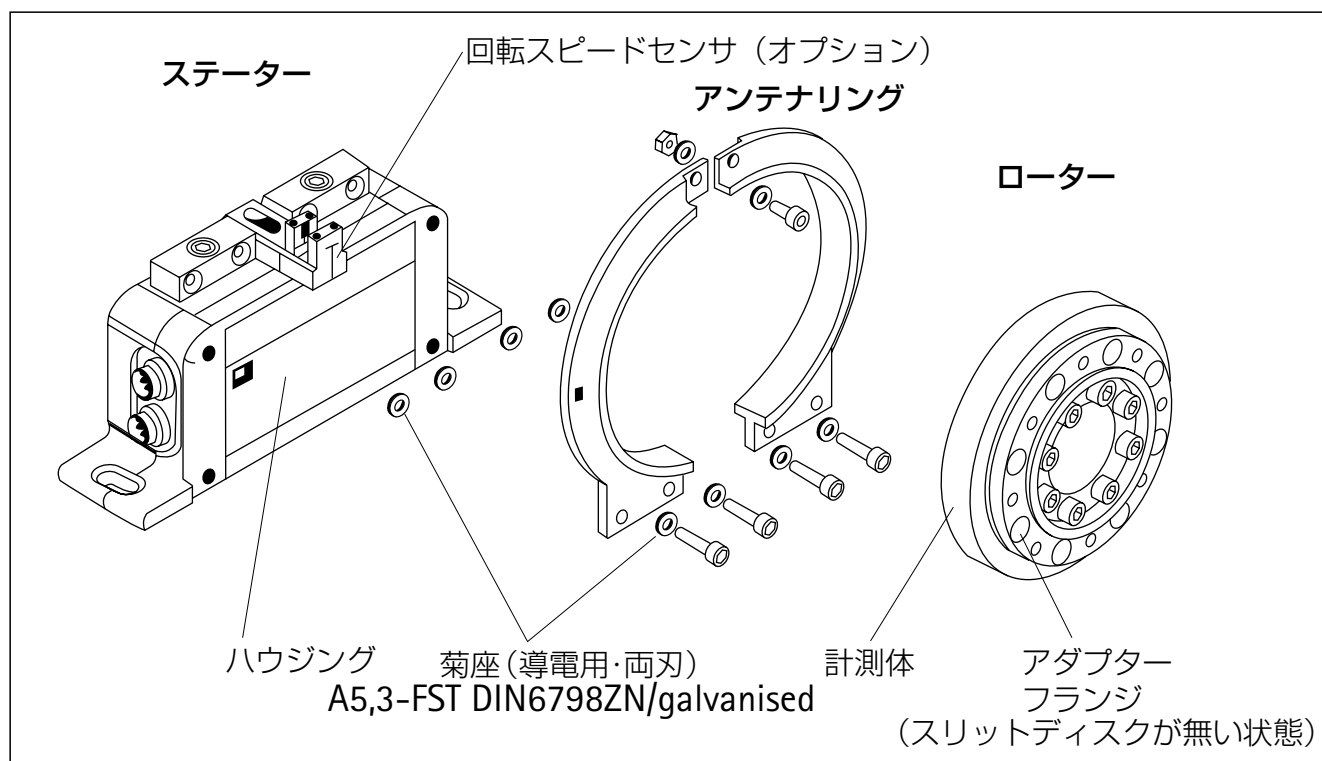


図3.1：機械的構造、分解立体図

4 機械的設置



警告

トルクフランジは慎重に扱ってください。トルクフランジは、機械的衝撃（落とす）、化学的作用（例えば溶剤、酸）、熱効果（蒸気、熱い空気）から致命的なダメージを被るかもしれません。ニスで封印してあるローター部のネジは（計測体／アダプターフランジのための六角ボルト、金属銘板を止めているねじ）決してゆるめないで下さい。アンテナリング取付の際、ネジ弛緩防止剤（中粘度）を使用してネジとネジ穴を接着し、ゆるみを防止して下さい。

適切なシャフト・フランジは、T10F トルクフランジに直接据え付けが可能です。アダプター・フランジは、カラダンシャフトの直接の据え付けもしくは、適合するコレクター・エレメント（必要に応じて、中間のフランジを通して）による接続が可能です。曲げモーメント、横、縦力については、規定されている許容値を超えない様にして下さい。T10Fトルクフランジの高いねじれ剛性のために、シャフトの動的変化は、最小限になります。



注意

トルクフランジの共振を避け、過負荷を防止するために、臨界速度、固有ねじれ振動数による影響を考慮して下さい。



注釈

通常の操作の場合、いかなる場合でも取付け寸法を守って下さい（46頁を参照して下さい）。



注釈

たとえ正しく取付けた場合でも、ゼロ点は約±150Hz程シフトする場合があります。もしこの値を超える時は、取付状態をチェックする事を推奨します。

4.1 設置の条件

T10Fトルクフランジは、EN 60 529による保護等級で、IP54です。計測ハブには、ゴミ、埃、オイル、溶剤及び湿気を付けないようにして下さい。計測中、安全のために安全規則（“安全のための注意”を参照下さい。）を順守して下さい。T10Fトルクフランジのゼロ点及び出力信号は、広範な温度範囲に於いて、温度による影響を補償しております。（48ページの仕様を参照下さい。）この補償は、定温において実行されます。これは、再生可能な定温との関係があることそして、変換器の特性がいつでも再現できることから確認されます。もし、定温の関係が妨げられると（例：計測体とアダプターフランジ間の温度差）仕様に明記された値を超えてしまいます。確かな計測を行うためには、アプリケーション毎に加熱もしくは冷却し、定温の関係を保たねばなりません。又は、断熱を確認する必要があります。（例：ラミネートカップリングの様な熱を放射する要素）

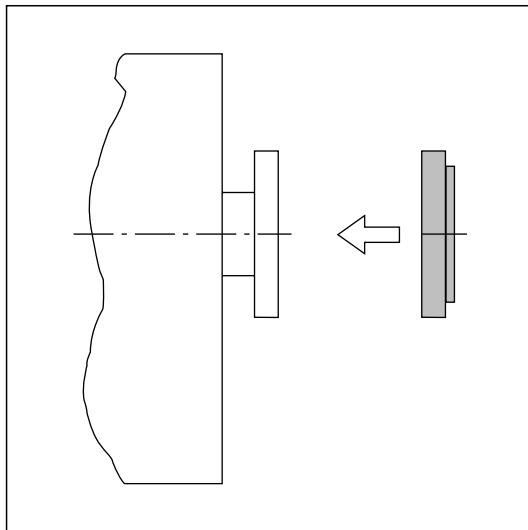
4.2 取付位置

トルクフランジは、どの様な位置にも取り付けることができます。時計回りのトルクで、出力周波数は、10～15kHzです。HBM製アンプでは、正出力信号（0～+10V）になります。速度計測システムにおいては、センサーヘッド上の矢印が回転方向を明確に示しております。トルクフランジが矢印方向に回転する時、HBM製アンプでは正出力信号（0～+10V）になります。

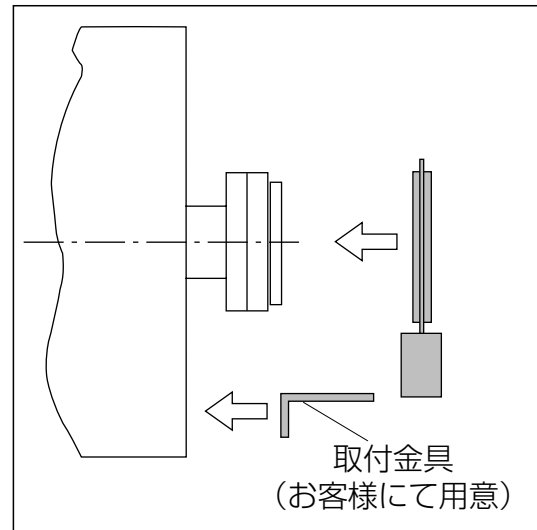
4.3 設置方法

トルクフランジの設置方法として、アンテナ・リングをつなげた状態、あるいは分解して取り付ける2つの方法があります。弊社では、次の4.3.1の示す方法を推奨いたします。4.3.1で説明する方法が採れない場合は（例えば、後でステータを交換する場合や速度計測システムが付いている場合等）、ステータを分解して設置しなければなりません。その場合アンテナ部の設置（“ステータの設置” 及び “スリットディスクの設置”）をご覧ください。

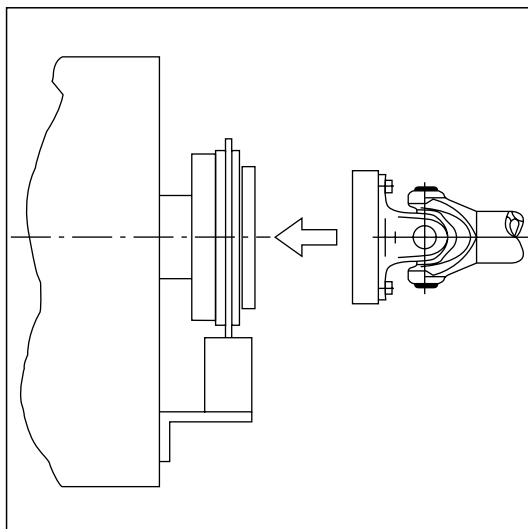
4.3.1 アンテナ・リングの設置



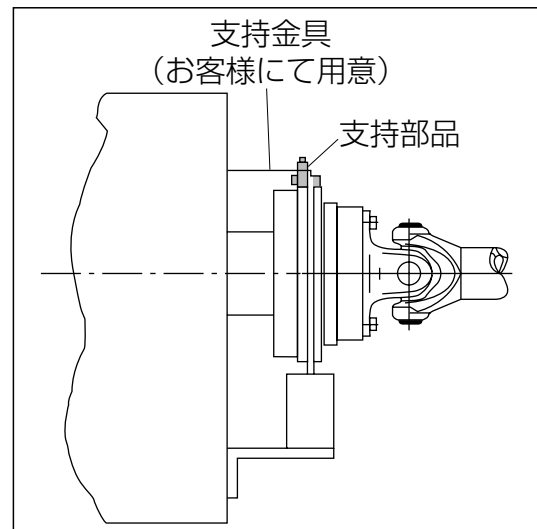
1.ローターの取付



2.ステータの取付

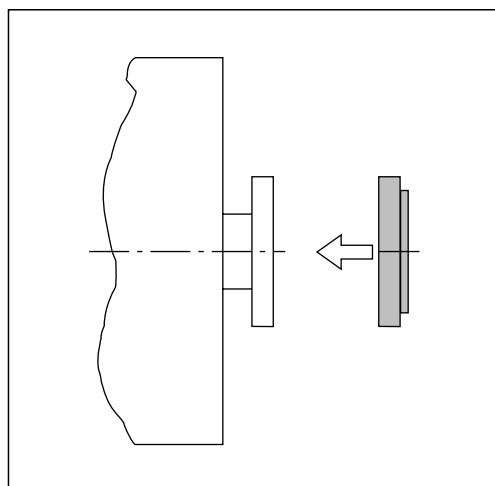


3.シャフトの取付

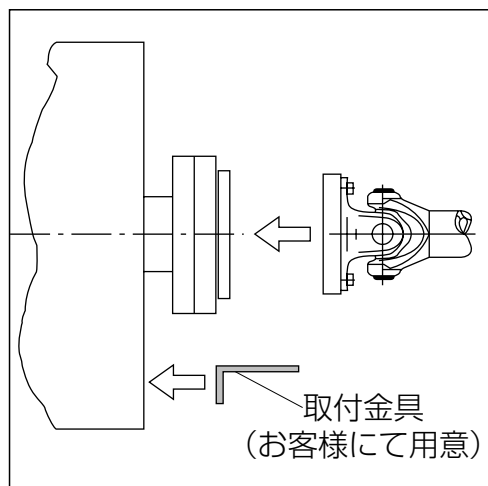


4.必要に応じて支持部品を取り付ける

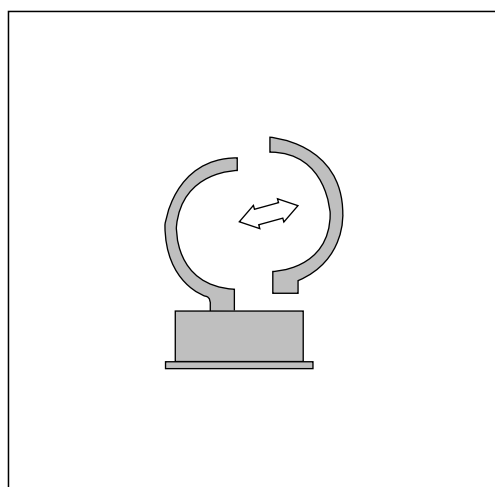
4.3.2 ステータ設置手順を含む取付



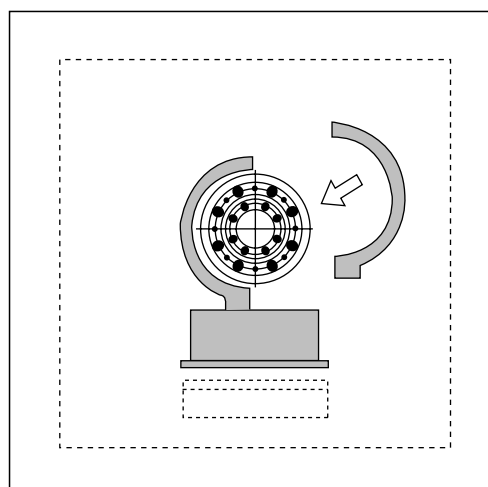
1.ローターの取付



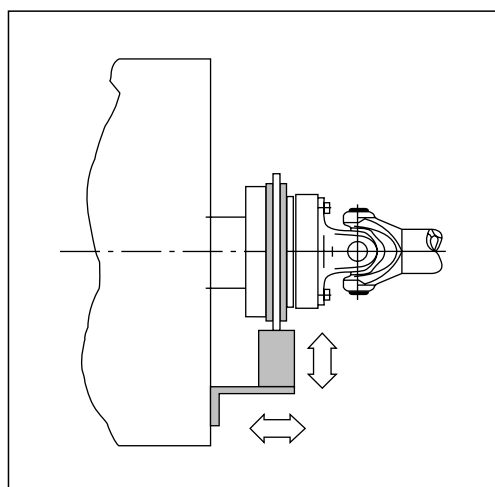
2.シャフトの取付



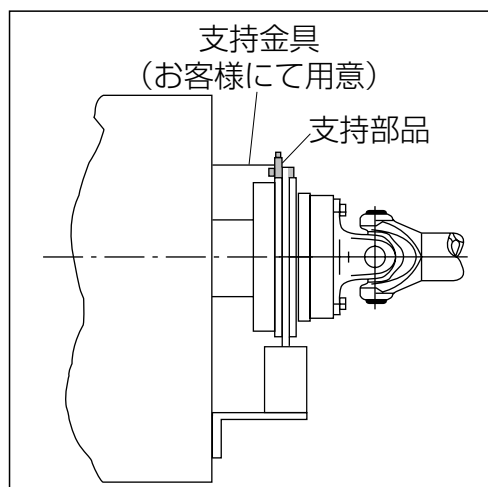
3.アンテナの一部を外す



4.軸部にアンテナを取り付ける



5.ステーターの位置を調整し完了



6.必要に応じて支持部品を取り付ける

4.3.3 カップリング接続例

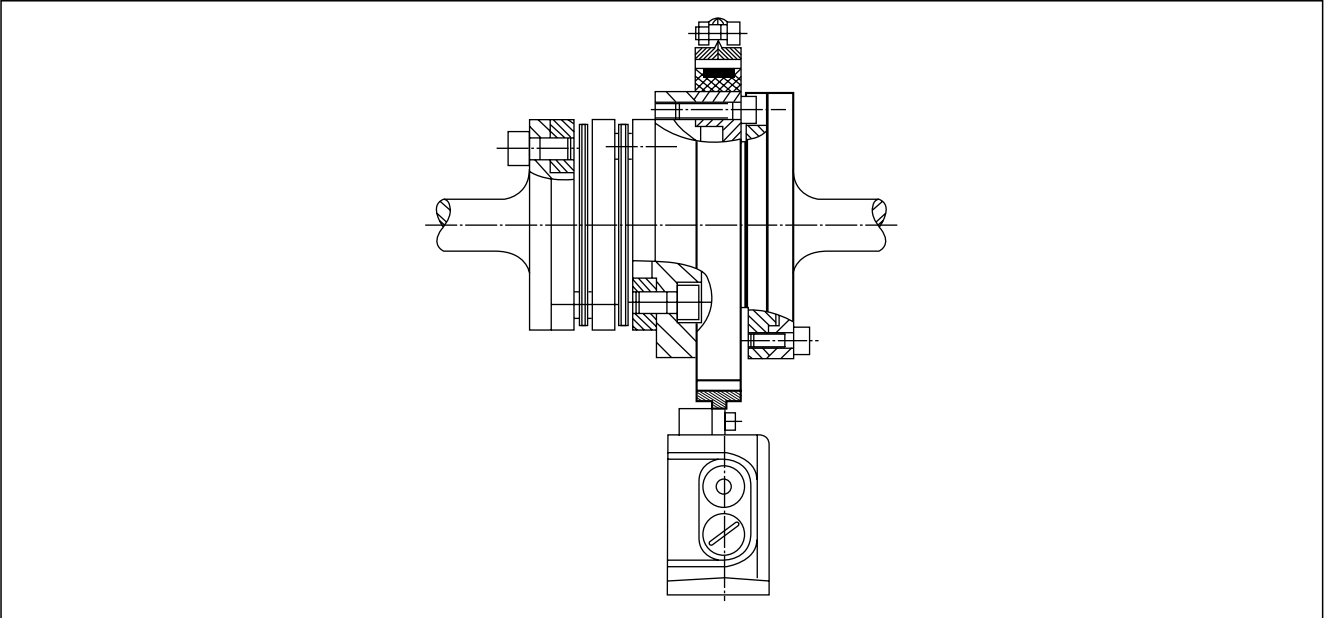


図4.1：カップリング接続例

4.3.4 カラダンシャフト接続例

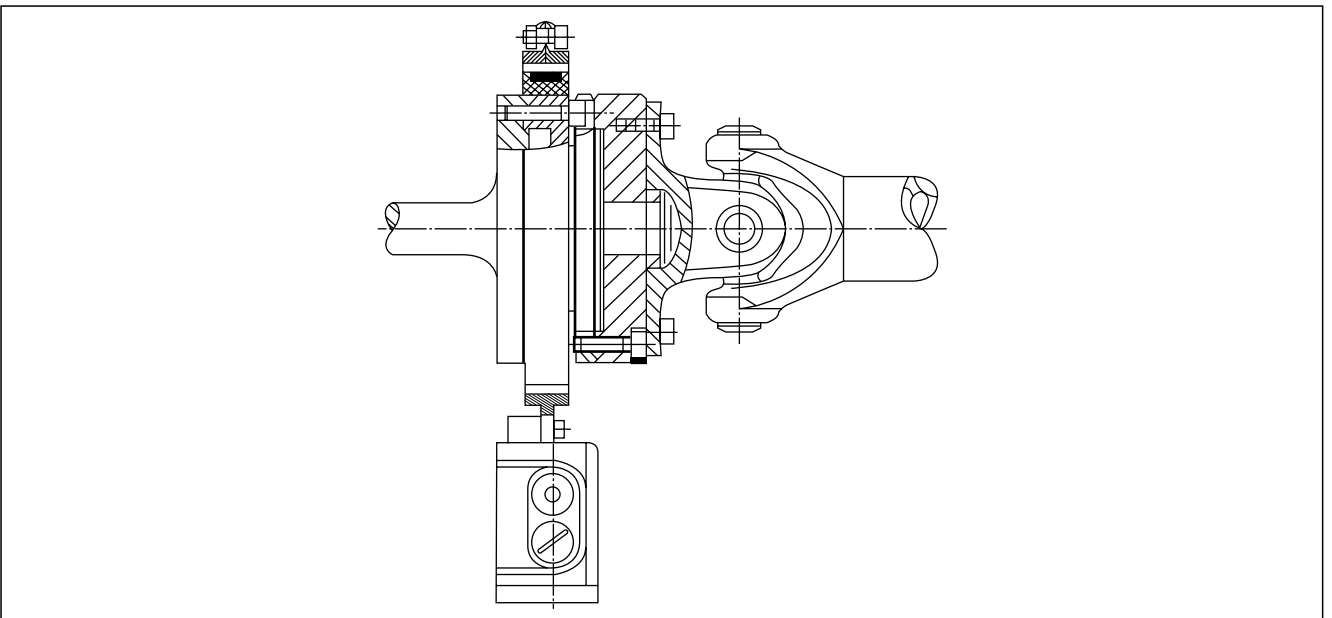


図4.2：カラダンシャフト接続例

4.4 ローターの設置



警告

ローターを正しく機能させるには設置寸法に従わなければなりません。

(特に設置の空間、46頁参照)

速度計測システムの補足的な設置説明は、23頁、章4.7を参照下さい。



注釈

ローター設置後、型式銘板は、見えなくなります。したがって、仕様を含む粘着ラベルを同梱させてあります。このラベルは、ステータに貼るか、テスト装置に関連する機器に貼り、キャリブレーション信号等必要なデータが読みとれるようにして下さい。

①設置の前に、トルクフランジと受けフランジの面をきれいにして下さい。安全なトルク伝達のために油脂を取り除いて下さい。溶剤の付いた布もしくは、紙を使用して下さい。その際、溶剤が、トルクフランジの内部と送信コイルに付着しダメージを受けないよう注意して下さい。

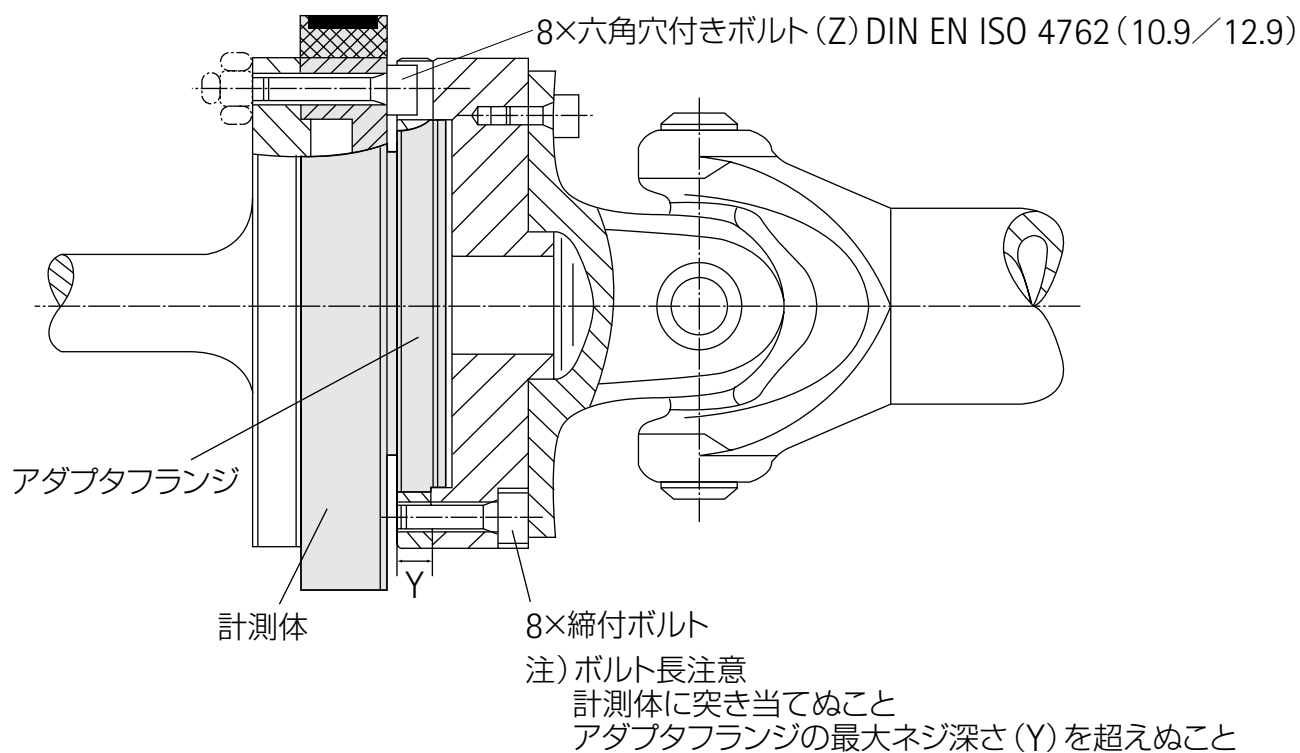


図4.1：ローター設置

②計測体を締めつける際には、適当な長さの六角穴付きボルト（DIN EN ISO 4762・特性クラス10.9但し定格トルク10kN・mには12.9）8つを使用して計測体をしっかり固定してください（ネジの長さは接続構造によります。Tab4.1を参照下さい）。

特に50N・m、100N・m及び200N・mの場合では、溝付き頭ねじDIN EN ISO 4762またはDIN ISO 4759、Part 1、製品クラスAに準拠した、黒染め、平滑頭の、許容された大きさ及び形状が同等のものを推奨します。



警告

ネジ頭（Z）は図4.1を参照の上、アダプターフランジに締め付けすぎない様ご注意ください。
交番荷重について：ネジ止め材（LOCTITE no.242等）を用いて、ネジのゆるみを防止して下さい。

③ネジを締め付ける前に、トルクフランジを接続しようとしている要素の中心に位置する様に各ボルトがネジ穴の中心になる様調整します。ネジ頭は、アダプターフランジのネジ穴の縁にいかなる時も接してはなりません。

④全てのネジをTab4.1に規定されるトルクでしっかりと締めて下さい。

⑤シャフト取付のためにアダプターフランジ上には、8個のネジ穴があります。特性クラス10.9（又は12.9）のネジを用いTab4.1に規定されるトルクでしっかり固定して下さい。



注意

交番荷重の場合、ねじ固定装置を使って、接合ねじを所定の場所に接着して下さい。この時、ワニスの接着片で汚れないように保護を行います。

表4.1の中で指定した最大ねじ深さを厳守して下さい。従わない場合、かなりの測定誤差が生じるか、トルクフランジがダメージを受ける場合があります。

トルク (N・m)	固定ネジ (Z) ¹⁾	固定ネジ クラス	アダプターフランジの 最大ネジ深さ (Y) (mm)	規定締め付け トルク値 (N・m)
50	M6	10.9	7.5 ²⁾	14
100				
200	M8		11	34
500	M12		18	115
1k	M12		18	115
2k	M14		18	185
3k	M14		26	185
5k	M18		33.5	400
10k	M18	12.9 ³⁾	33.5	470

表4.1：取付ネジ

¹⁾DIN EN ISO 4762；black/oiled/ $\mu_{tot}=0.125$

²⁾速度計測システムオプションの場合、中間フランジため最大ネジ深さは14mmになります。

³⁾クラス12.9のネジを使用。もし、クラス12.9のネジがない場合クラス10.9のネジの使用可（締め付けトルク400N・m）。その場合、定格の120%を越えないこと。

4.5 ステーターの設置

ステーターは、出荷時に調整され、すぐにお使いいただけるよう調整されております。アンテナ部分は、ステータの設置を容易にするためもしくは、メンテナンス等のために分割可能になっております。お客様のアプリケーションがステーターの分解を必要としないならば、セクション②、⑥、⑦及び⑧で記述されているように、進めてください。

速度計測システムを装備した型式

回転速度センサがスリットディスクをはさみ込んでいるため、ステーター取付け済みローター上で軸方向にスライドすることは不可能です（50N・m、100N・m及び200N・mのレンジを別にして）。この点については章4.7も留意して下さい。

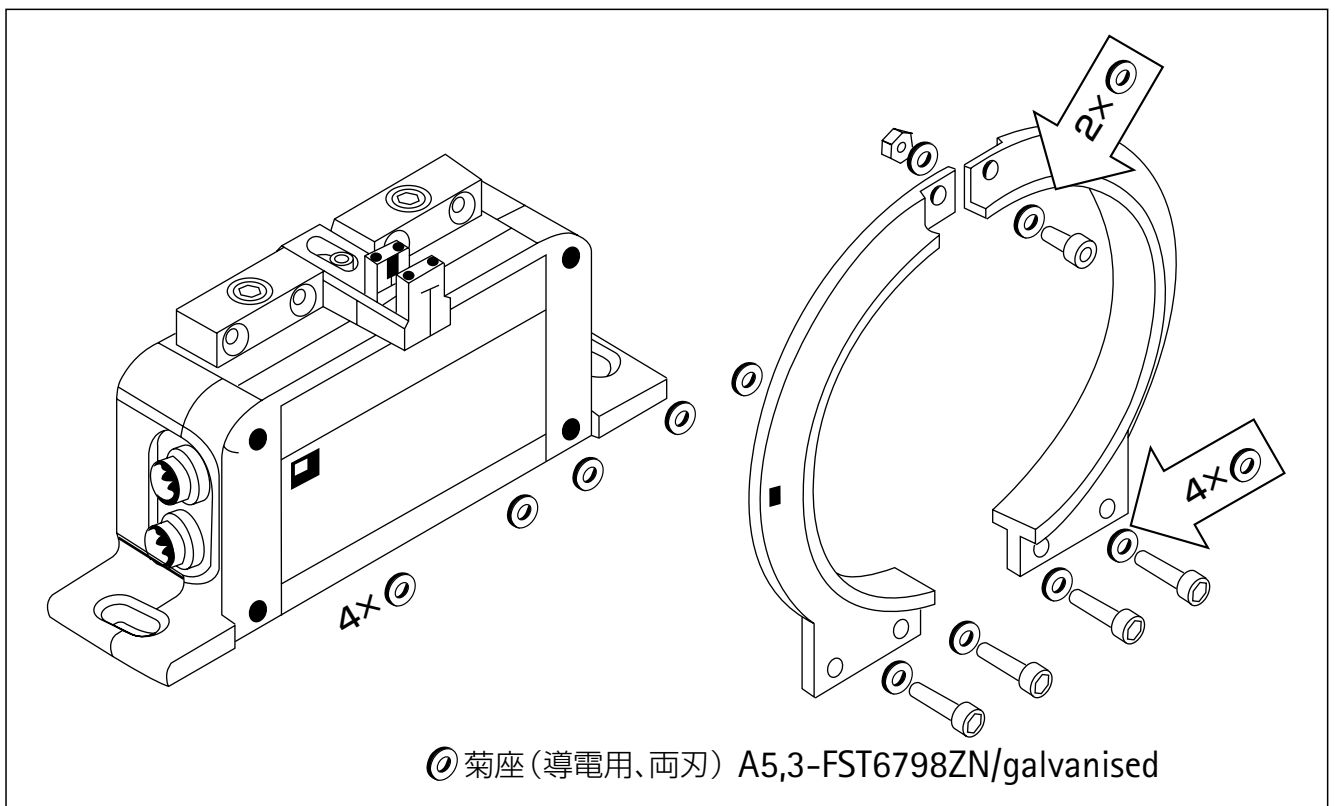
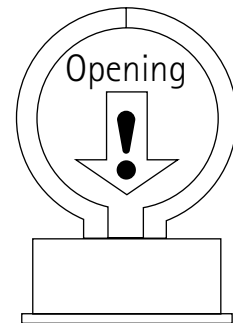


図4.2：アンテナ部のネジによる接続

- ①アンテナ上部のM5ネジをゆるめ外して下さい。その際きく座をなくさないようにして下さい。
- ②ステータを設置する水平及び垂直方向に調整可能な取付板を使用して下さい。まだネジは、閉めないで下さい。

- ③①ではずしたアンテナを六角穴付きボルト、きく座と共にステーター上のもとの位置へ戻して下さい。図4.2で示された全ての部位において、最良な電氣的接続を確保する為にきく座が必要です。ネジはまだ閉めつけしないで下さい。
- ④2つアンテナ部を上部で合わせ、六角穴付きボルトときく座をセットして下さい。きく座は必ず入れて下さい。
- ⑤5N・mで全てのネジを締め付けて下さい。
- ⑥ローターを包括するようにアンテナとローターを同一面に合わせて下さい。仕様中で指定された許容アライメント公差を守ってください。
- ⑦ステーターハウジングをネジで固定して下さい。
- ⑧アンテナ部・下部に隙間がある事を確認して下さい。



注意

正常な動作を確保するためにアンテナリングのボルトを三回弛緩したら、きく座(A5.3-FST DIN 6798 ZN/ galvanised)を交換しなければなりません。

4.6 取付具の組立

動作条件により、アンテナリングは、振動する恐れがあります。その要因として

- ・速度
- ・アンテナの直径（計測範囲上の回転による）
- ・機械の基礎構造

振動を避けるために、トルクフランジにはアンテナリングの支持を容易にする取付具が付属しています。

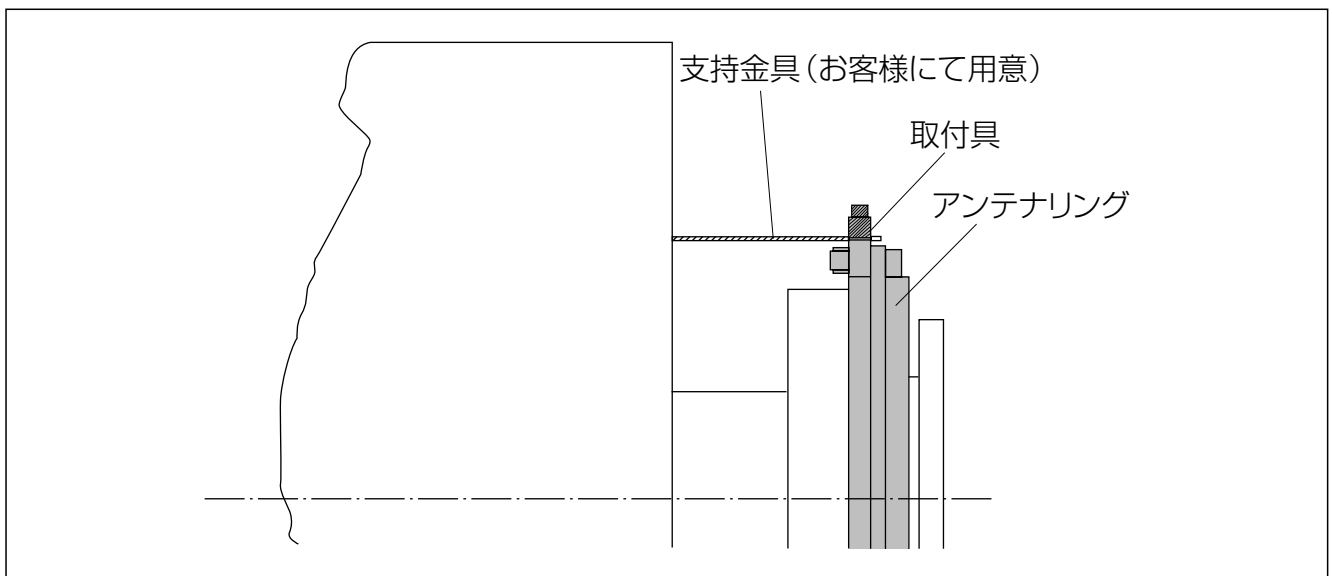


図4.3：アンテナリングの支持

組立方法

- ①アンテナ上部のネジをゆるめ取り除きます。
- ②取付具を同梱のねじで、図4.4のように取り付けます。菊座を使用することをお忘れなく。
- ③適切な支持具を上下の取付具ではさみ（推奨品：直径3～8mmのネジ棒）取り付け具のネジを締め付けます。

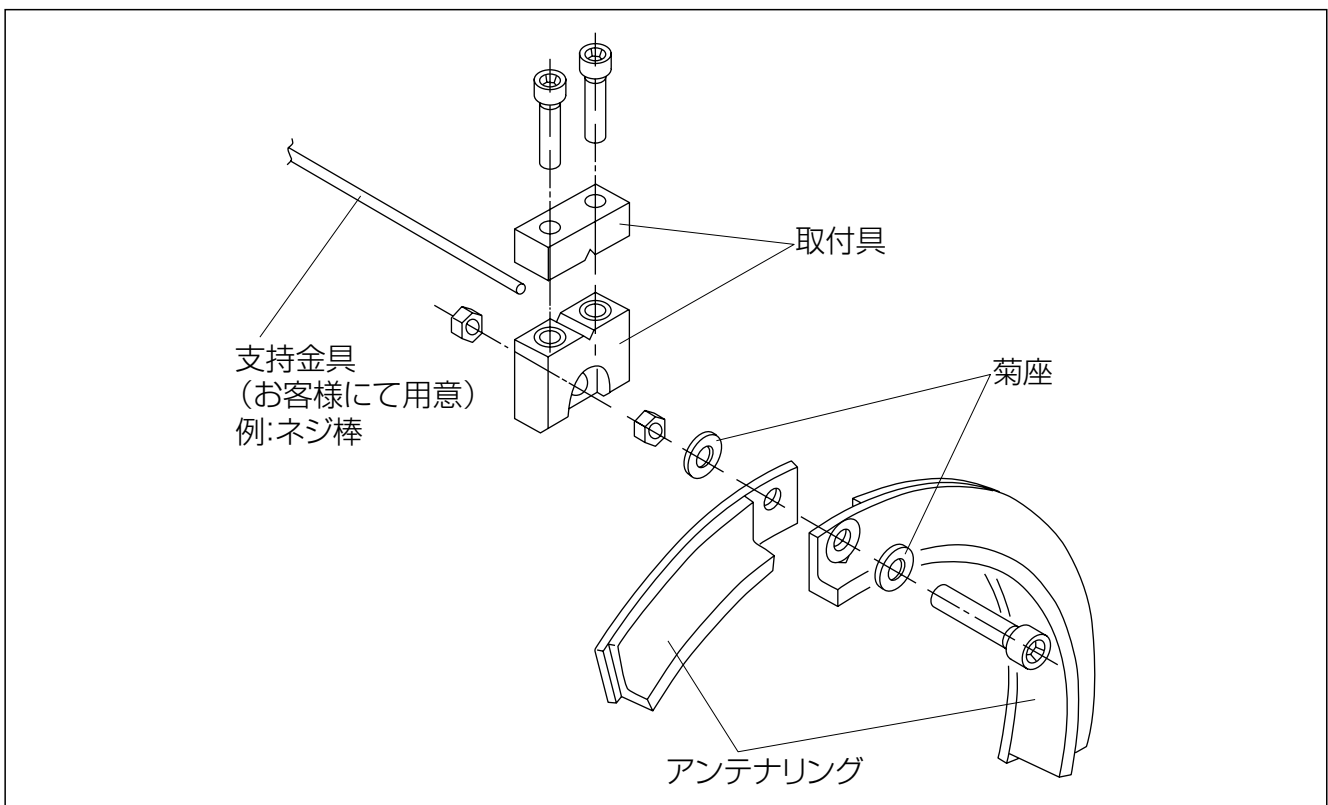


図4.4：取付具の組立

4.7 スリットディスクの設置 (速度計測システム)

速度計測システム用のスリットディスクは、輸送中の損傷を予防するために工場出荷時はローターに取り付けられていません。シャフト運転のためにローターに設置する前にアダプターフランジ（または中間フランジ）に固定しなければなりません。回転速度センサは、ステーターに取付け済みです。

必要なねじ、ねじ回し、ねじ弛緩防止剤は、標準添付されています。

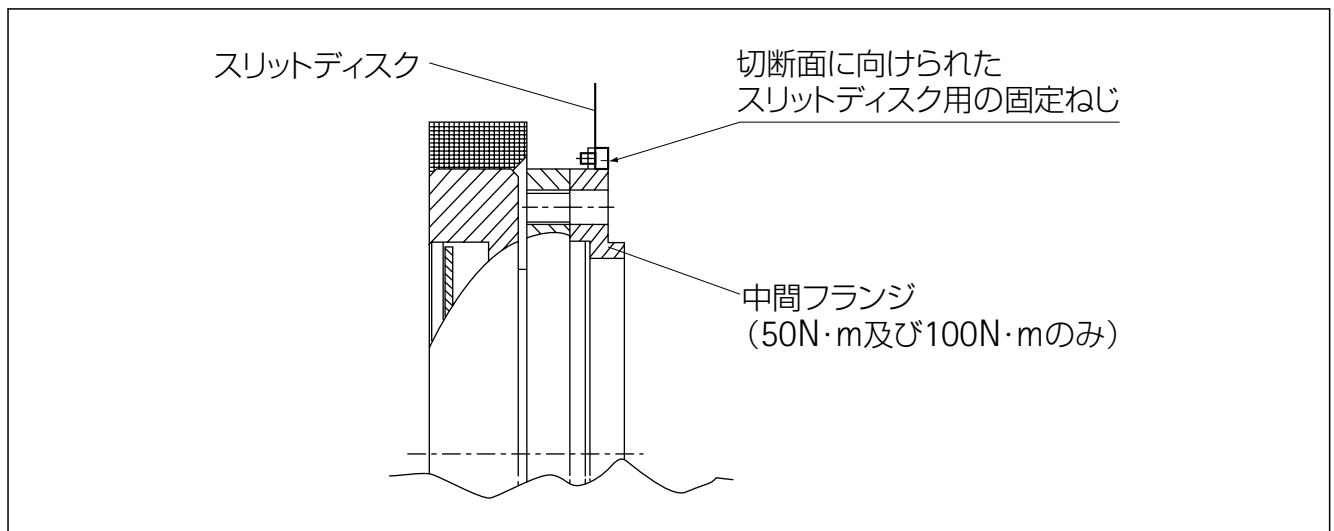


図4.5：スリットディスクの設置



注意

設置作業を行う場合は、スリットディスクが傷つかない様十分にご注意下さい。

組立の順序

- ①スリットディスクをアダプターフランジ（または中間フランジ）にスライドさせ、ねじ穴を一直線上にそろえます。
- ②ねじ山に少しだけねじ弛緩防止剤をたらし、ねじを締め付けます（締め付けトルク<15N・cm）。

4.8 ステーターのアライメント (速度計測システム)

ステーターを要求の任意の位置で取り付けることができます（例えば、“逆さまに”取り付けることができます）。

計測モードを正確に作動させる為に、速度計測システム用のスリットディスクを、センサフォークの決められた位置で回転させなければなりません。

軸方向の位置合わせ

センサフォークには、軸方向に位置合わせするために位置合わせマークが付いています。スロット付きディスクは、その取り付けられた状態でこの位置合わせマークの上に正確に位置決めされなければなりません。計測時での、最高±2mmの変動は許容されます（全静的、動的変位）。

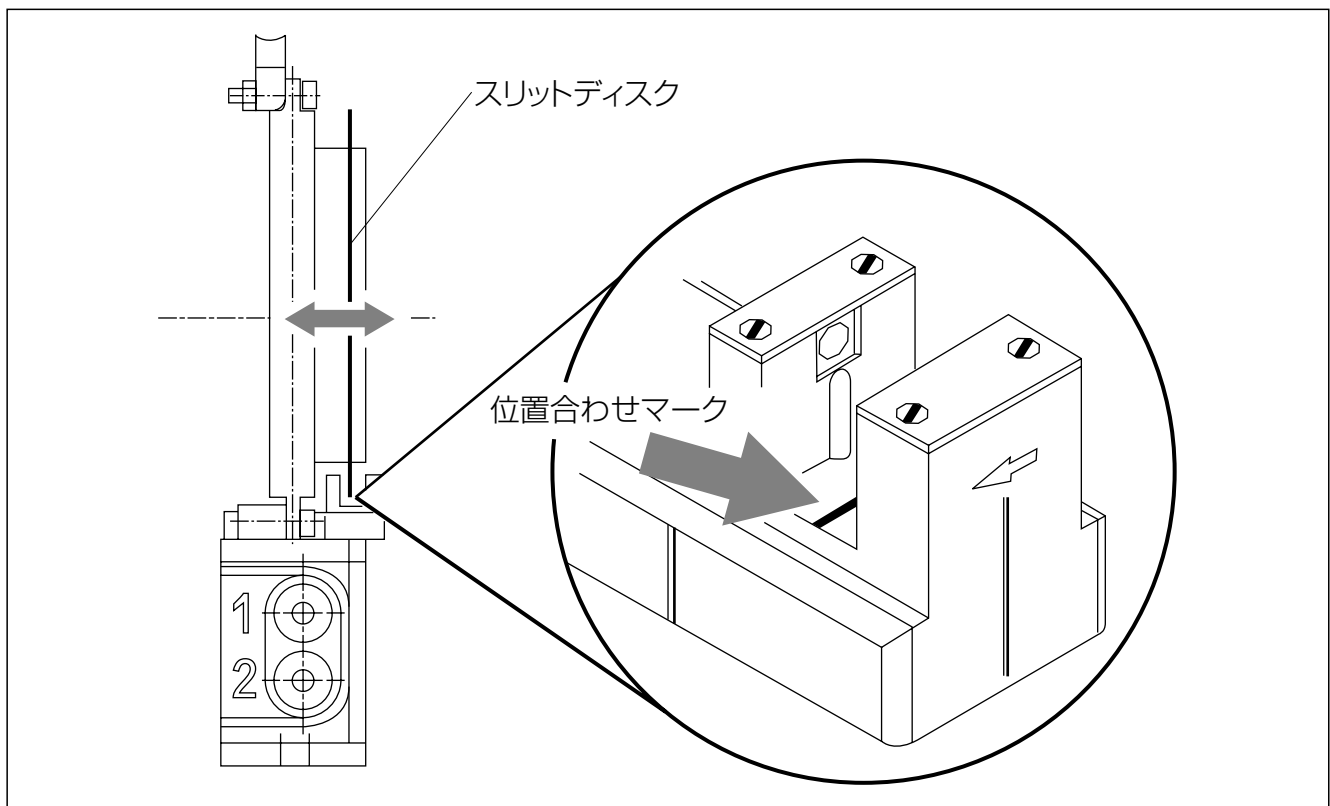


図4.6：回転速度センサのスリットディスクの位置



注釈

ステーターを取付台に設置する場合に、M6ねじと平ワッシャーの使用を推奨します。ステーターには左右に幅9mmの長穴がありますので、このサイズのねじを使用すれば位置合わせのために必要なだけ確実に動かすことができます。

半径方向の位置合わせ

ローター軸と回転速度センサの光学軸は、ステータプラットフォームに対して直角に並んでいなければなりません。位置合わせの補助標識としてアダプターフランジの中央にコニカルノブ（または色付きマーク）があり、またセンサヘッド上には垂直線が表示されています。

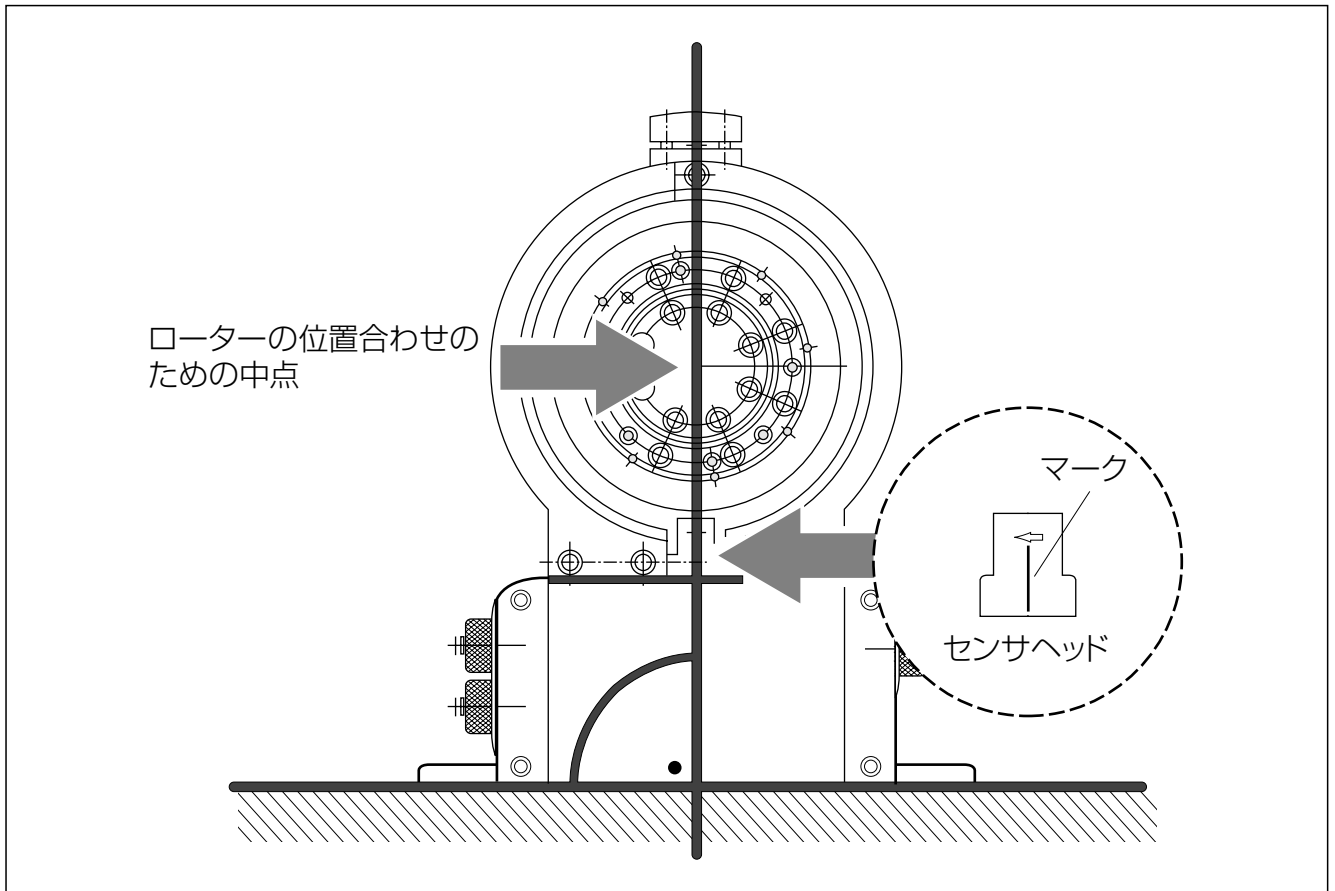


図4.7：ローターとステーターの位置合わせのマーキング

5 電気接続

5.1 一般説明

トルク変換器と計測アンプの接続は、シールドされた低キャパシタンスなHBM製ケーブルを推奨します。ケーブルの延長において、よい接続とは、接続抵抗が低い事と絶縁性が高いという条件を満たす事が重要です。プラグの接続あるいはキャップナットは全て、しっかりと締められていなくてはなりません。計測ケーブルはライン電源や制御ラインに平行して敷設しないで下さい。もしこれが不可能な場合（例えばケーブルダクト収納等）は最低50cmの距離をとり、金属パイプでケーブルを保護して下さい。変圧器、モーター、コンタクター、サイリスタ装置そして、それらと同様な漂遊電（磁）界源となるものから遠ざけて下さい。

5.2 シールドのデザイン

ケーブルのスクリーンは、HBMのグリーンライン構想によって接続されます、例えば、計測システム（ローターを除く）をファラデーケージに入れ（この場合、ケーブルの両端のシールドをケーシングの本体に確実に接続させることが大切です）、潜在的な電磁界干渉が計測信号に影響を与えないように防護します。特別な電子回路保護方式が、伝送系とローターを電磁界干渉から守るために使われています。

電位差のために干渉が生じる場合には、動作ゼロ電圧とハウジンググラウンドを増幅器上で分離し、ステーターハウジングと増幅器ハウジングとの間に電位統一のためのラインを確立しなければなりません（銅製導体、10mm²のワイヤ断面積）。

例えば、未確認の漏洩のために、ローターとステーターとの間に電位差が機械に生じ、干渉を引き起こす場合には、ワイパーまたはブラシなどを使ってローターを完全にアースすることによって通常事態は改善されます。この場合、ステーターも同様にアースしなければなりません。

5.3 プラグのピンアサイン (KF1タイプ)

電圧供給とトルク信号出力のための接続ケーブルは、ハウジング（ステーター）の7ピンデバイスコネクタ（ビンダー723）プラグに、接続します。

	プラグ1 コネクタピン	信号名	ワイヤーの 色	MS3106 プラグピン
Binder723  Top view	1	動作ゼロ電圧	白	A
	2	未使用	黒	B
	3	プリアンプ供給電圧 (+15V)	青	C
	4	トルク計測信号 (12V _{pp} ; 5~15kHz)	赤	D
	5	未使用		
	6	ローター供給電圧 (54V/80V _{pp} ; 約15kHz)	緑	F
	7	ローター供給電圧 (0V)	灰	G
			シールドグランドはハウジングに	

5.3.1 ケーブル長の調整 (KF1タイプ)

トルクフランジが動作する為には、ローターとステーターの間の伝送と、以下によって決まります。

- ・ 取付けの状態 (例えば、カバー、金属を使用しない部分)
- ・ ケーブルの長さ
- ・ 印加電圧の供給誤差

種々の比率に調整するために、ステーターハウジング内に3つのスイッチがあり、ステーターのカバーを外すとアクセスすることができます。

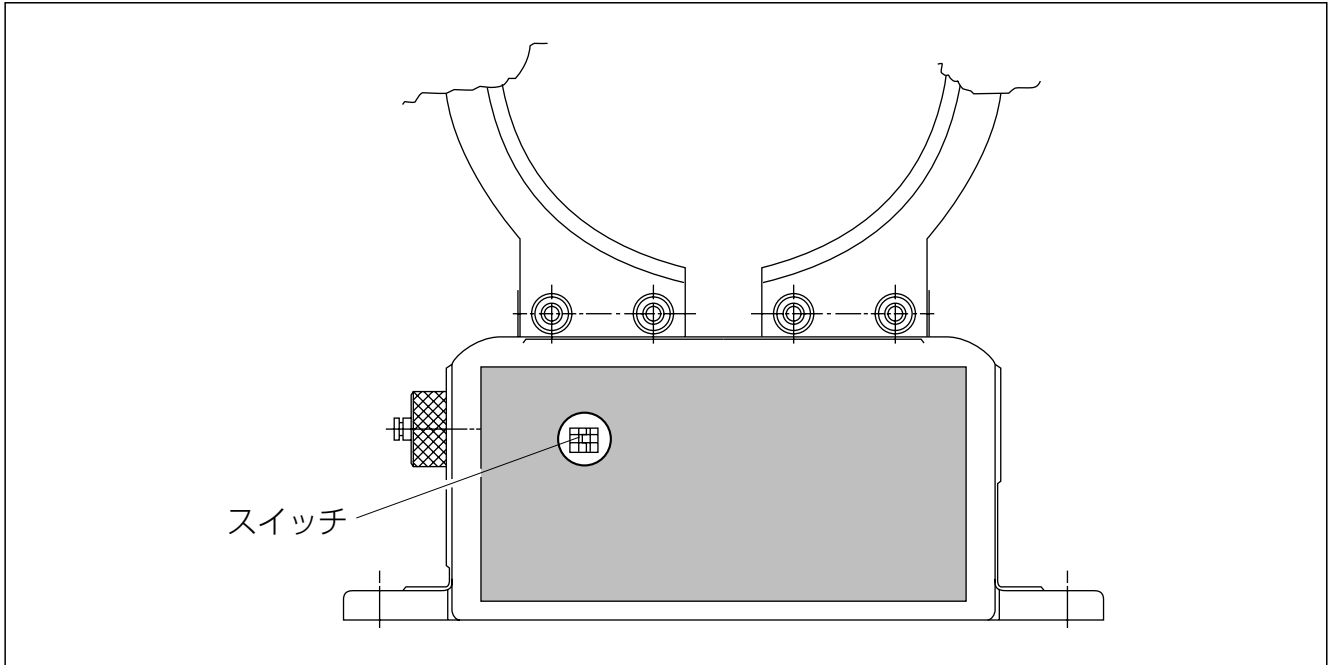


図5.1：ステータハウジングのスイッチ

スイッチの位置		適用
1		a) 旧式増幅器 b) 短いケーブルを用いて校正信号を発生させる時
2		標準時（工場設定値）
3		ケーブル長が20mを超える時

スイッチを3の位置に変更後は、キャリブレーション信号が出力されなくなる事をご了承願います。

電位干渉の問題とその対策：

干渉：出力に無信号、増幅器はオーバフローを表示する。

原因：十分な電力がない、T10Fはスイッチが切れる。

対策：スイッチ位置3。

干渉：校正信号が誤って誘発されてきた。

対策：スイッチ位置1。

T10F

5.4 プラグのピンアサイン (SF1/SU2)

ステーターハウジングには、7ピンのデバイスコネクタ（ビンダー723）が2個あります。さらに、オプションの速度計測モジュールが使われる場合には、8ピンのデバイスコネクタも1個あります。これらのピンの割当ては、選択のオプションによって色々です。プラグ1及びプラグ3の供給電圧と校正信号は、マルチヒューズ（自動的にリセットするヒューズ）を介して直接結合されます。

HBM製計測器MGC*plus*（アンプモジュールML60B、接続ボードAP17）あるいはPME（MP60）とトルクフランジを接続する場合は、プラグ1を使用します。

プラグ1に対するピンの割当て：
電源及び周波数出力信号

	プラグ1 コネクタピン	ピンの割当て	ワイヤーの 色	D-サブ コネクタピン
Binder723  Top view	1	トルク計測信号 (周波数出力；5V ¹⁾ ； \perp / 0V) -	白	13
	2	供給電圧0V； \perp	黒	5
	3	供給電圧18V~30V	青	6
	4	トルク計測信号 (周波数出力；5V ¹⁾ / 12V) +	赤	12
	5	計測信号0V； \perp 対称	灰	8
	6	校正信号の発信5V~30V	緑	14
	7	校正信号0V； \perp	灰	8
		シールドグラウンドはハウジングに		

¹⁾工場設定：RS422相補信号



注意

オプション2、コードSF1/SU2タイプのトルクフランジは、DC電源のみで使うようになっています。これらのフランジを、方形波を供給するHBM製増幅器に接続してはなりません。誤って接続すると接続ボードの抵抗を壊すことになるか、あるいは別の故障を増幅器に導くことになるでしょう（一方のトルクフランジは守られ、正しい接点に戻されていると、再び使用することができます）。

プラグ2に対するピンの割当て：

速度計測システム（オプション時のみ）

	プラグ2 コネクタピン	ピンの割当て	ワイヤーの 色	D-サブ コネクタピン
Binder723  Top view	1	回転速度計測信号 (5V ¹⁾ ; 0°) F ₁ (A相) +	赤	12
	2	未使用		
	3	回転速度計測信号 (5V ¹⁾ ; 90°の位相) ²⁾ F ₂ (B相) +	灰	15
	4	未使用		
	5	未使用		
	6	回転速度計測信号 (5V ¹⁾ ; 0°) F ₁ (A相) -	白	13
	7	回転速度計測信号 (5V ¹⁾ ; 90°の位相) ²⁾ F ₂ (B相) -	緑	14
	8	動作ゼロ電圧 \perp	黒	8
		シールドグラウンドはハウジングに		

¹⁾ RS422相補信号

²⁾ 2倍パルス数に切替え時に：回転方向のための静的信号

プラグ3に対するピンの割当て：


電源及び電圧出力信号（出力信号はSU2オプション時のみ）

	プラグ3 コネクタピン	ピンの割当て	ワイヤーの 色
Binder723  Top view	1	トルク計測信号 (電圧出力 ; 0V \perp)	白
	2	供給電圧0V ; \perp	黒
	3	供給電圧18V~30V DC	青
	4	トルク計測信号 (電圧出力、±10V)	赤
	5	未使用	灰
	6	校正信号の発信5V~30V	緑
	7	校正信号0V ; \perp	灰
		シールドグラウンドはハウジングに	

5.5 供給電圧

供給電圧は、DC電圧（18～30V）で動作します。この回路は、安全超低電圧（SEVL）回路による使用を前提とします。EN61010-1に基づくDC供給ネットワークへの接続を考慮しません。

この章の注は、HBMシステムの対策のないT10Fトルクフランジのスタンドアロン動作を指します。

供給電圧は、信号出力及び校正信号出力から電氣的に分離されています。プラグ1またはプラグ3のピン3（+）とピン2（)に、18V～30Vの安全超低電圧を接続して下さい。公称電圧（24V）で作動するとき、ケーブルの長さは最高50mに、あるいは定格電圧の範囲内の場合では20mになり得ますので、HBMケーブルKAB8/00-2/2/2とそれにふさわしいコネクタジャックを使うことを推奨します（47頁の付属品を参照して下さい）。許容されたケーブル長を超える場合には、並列に接続した2つのケーブルを介して必要な電圧を供給することができます（コネクタ1及びコネクタ3）。これによって、許容された長さを2倍にすることができます。代替の処置としては、オンサイト電源箱を取り付けなければなりません。

無シールドのケーブルを通して供給電圧を供給する場合には、ケーブルを撚り合わさなければなりません（干渉防止）。ケーブル上の接続プラグ近くにフェライト素子を配置することも推奨します。ステーターは、アースしなければなりません。



注意

電源投入時に、最大2Aの電流が流れる場合があります。電流が流れると電子カレントレギュレータで電源箱をオフにする場合があります。

6 校正信号

T10Fトルクフランジは、HBM製アンプを使う計測システムの場合、アンプからの指令（Shunt on）によって電氣的校正信号を発生します。トルクフランジは、定格トルクの約50%の校正信号を生成します。明確な値は、型式銘板に明記されています。トルクフランジによって供給された校正信号に従ってアンプ出力信号を調節し、アンプをトルクフランジに適合させて下さい。

信号が安定した状態にする為に、校正信号を発生させる前に15分程のウォームアップ期間をおいて下さい。試験成績書記載の計測値を再現する為には、同一性に関する条件の範囲内（例えば取付位置）を再現しなければなりません。



注釈

校正信号を発生させる時は、校正信号が付加的に混在されてしまう為、トルクフランジに負荷をかけない状態で行って下さい。



注意

計測精度を維持するために、校正信号の発生は5分以下でなければなりません。校正信号を再び発生させる場合には冷却期間として同じ時間を必要とします。

6.1 校正信号（KF1タイプ）

校正信号は、印加電圧を $54V_{pp}$ から $80V_{pp}$ まで大きくすることによって誘発されます（プラグ1、ピン6とピン7）。

6.2 校正信号（SF1/SU2タイプ）

校正信号は、5Vの安全超低電圧をプラグ1またはプラグ3のピン6（+）とピン7（ \ominus ）に接続することによって発生します。校正信号を発生するためのトリガ電圧の定格は、5Vです（ $U > 2.7$ にて発生）。トリガ電圧は、供給電圧と測定電圧から電氣的に分離されています。最大許容電圧は、30Vです。0.7Vより低い電圧では、測定フランジは、測定モードにあります。定格電圧時のカレントドレインは、約2mAで、最大電圧時では約22mAです。



注釈

HBM製アンプシステムをご使用の場合は、校正信号は、アンプの指令（Shunt on）によって発生します。


7 設定



注釈

関連するすべてのスイッチ位置を示す表は、ステーターカバーの裏側に貼り付けてあります。工場設定に何らかの変更を加える場合には、耐水性フェルトペンを使ってここに注記しなければなりません。

コード / 設定 オプション4							
コード	1	2	3	4	5	6	7
パルス/回転	360	180	90	60	30	15	720
M_N 50N・m~1kN・m							
M_N 2kN・m~10kN・m							
 ヒステリシス	ein/on		aus/off				
周波数出力電圧	CH1 CH2		CH1 CH2		2×F		



工場設定 ●
使用者設定 □

ON DIP
1 2 3 4 5 6

図7.1：スイッチの位置を示す貼付ラベル

7.1 トルク出力信号（KF1タイプ）

周波数出力信号の電圧レベルは、工場設定では12Vです（非対称）。周波数出力信号は、ピン1に対面するピン4にあります。電圧レベルの切り替えはできません。

7.2 トルク出力信号（SF1/SU2タイプ）

周波数出力信号の電圧レベルは、工場設定では5Vです（対称、RS422相補信号）。周波数出力信号は、ピン1に対面するピン4にあります。電圧レベルを12V（非対称）に切り替えることができます。この切替えを行うためには、スイッチS1とS2をポジション1に設定しなければなりません（55ページ参照）。

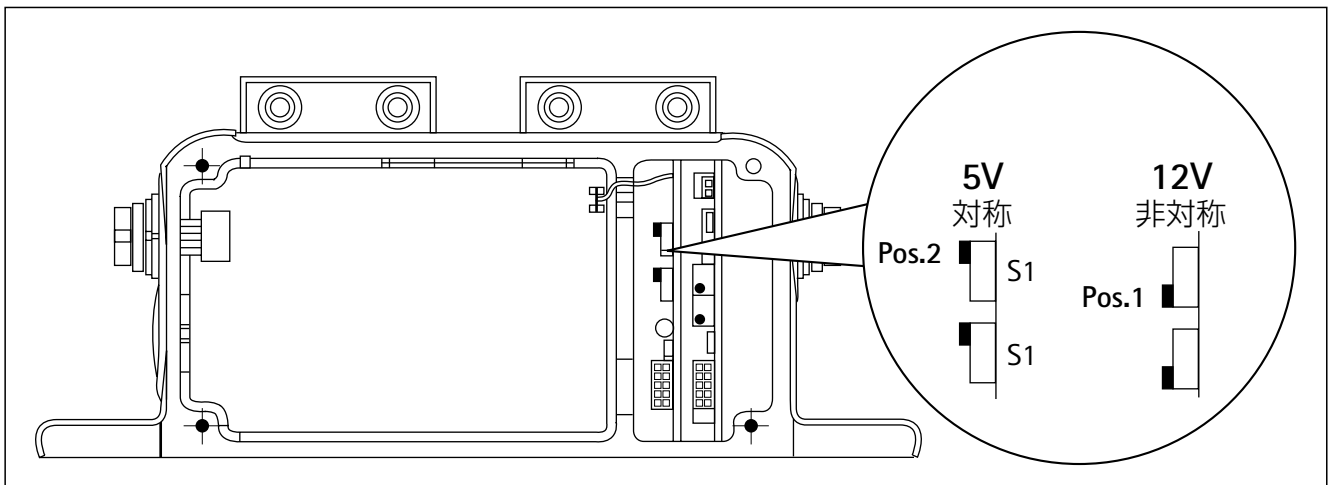


図7.2：周波数出力電圧を切り替えるためのスイッチ

7.3 ゼロ点の設定（SU2タイプ）

トルクフランジが電圧出力のオプション（SU2）を装備する場合、2つのトリマーにアクセスするために型式銘板を取り外すことができます。ある程度のゼロ点変動を修正するためにゼロ点のトリマーを使うことができます。補正の範囲は、定格上の増幅で最低±400mVです。エンドポイントのトリマーは、工場での釣合いのために使われ、誤って回転することがないようにワニスで封印されています。



注意

エンドポイントのトリマーが回転する場合、電圧出力のための工場設定の校正を変更します。

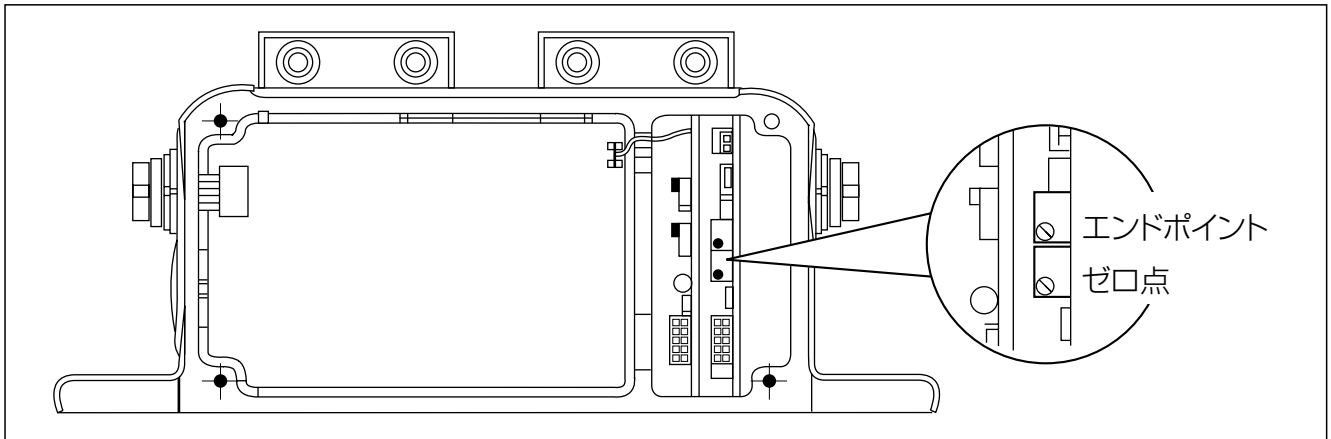


図7.3：電圧出力ゼロ点の設定

7.4 機能試験

7.4.1 電送

電装系が正しく作動していないと思われる場合には、ステーターカバーを取り外し、機器の動作をチェックすることができます。LED（図7.4）が点灯している場合は、ローターとステーターが正しい位置にあり、計測信号の電送に影響はありません。校正信号を発生させている間は、このLEDは一層明るく輝きます

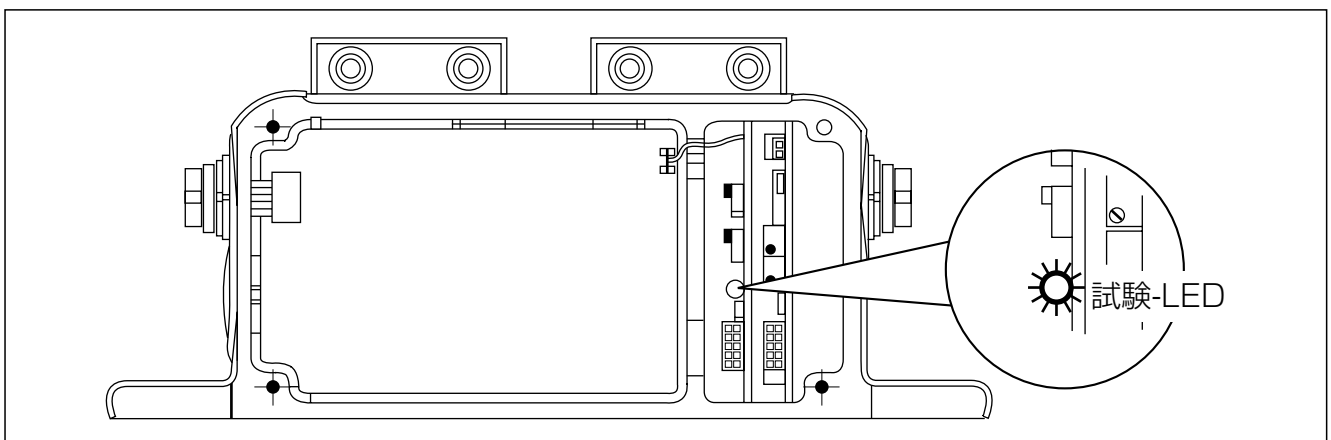


図7.4：電送が正しく機能していることのチェック

7.4.2 速度計測モジュールの調整

必要に応じて、速度計測システムが正しく作動していることをチェックすることができます。

- ①ステーターカバーを取り外します。
- ②ローターを少なくとも2rpmで回します。

回転中に両方の制御LEDが輝く場合、速度計測システムは正しく調整され、完全に機能してます。

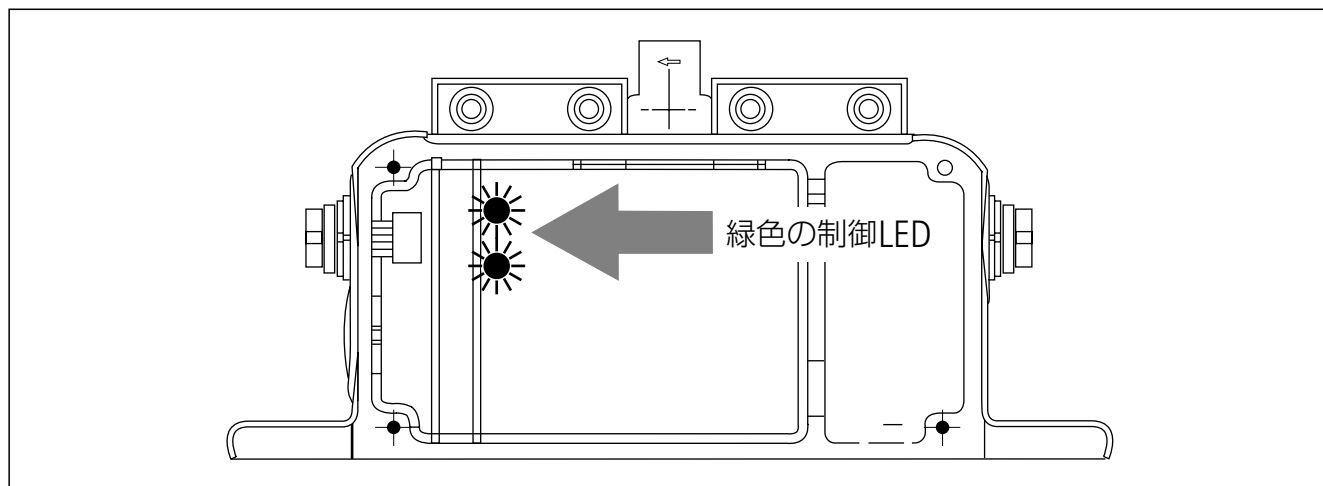


図7.5：速度計測システムのための制御LED



注意

ステーターカバーを閉めるときは、内部の接続ケーブルが特に設計されたケーブルスロットの中にあり、トラップされていないことを確認して下さい。

7.5 パルス数の設定

計測モジュールのオプションが使われている場合、ローターの回転ごとのパルス数は、DIPスイッチのS1～S4を使って調節することができます。

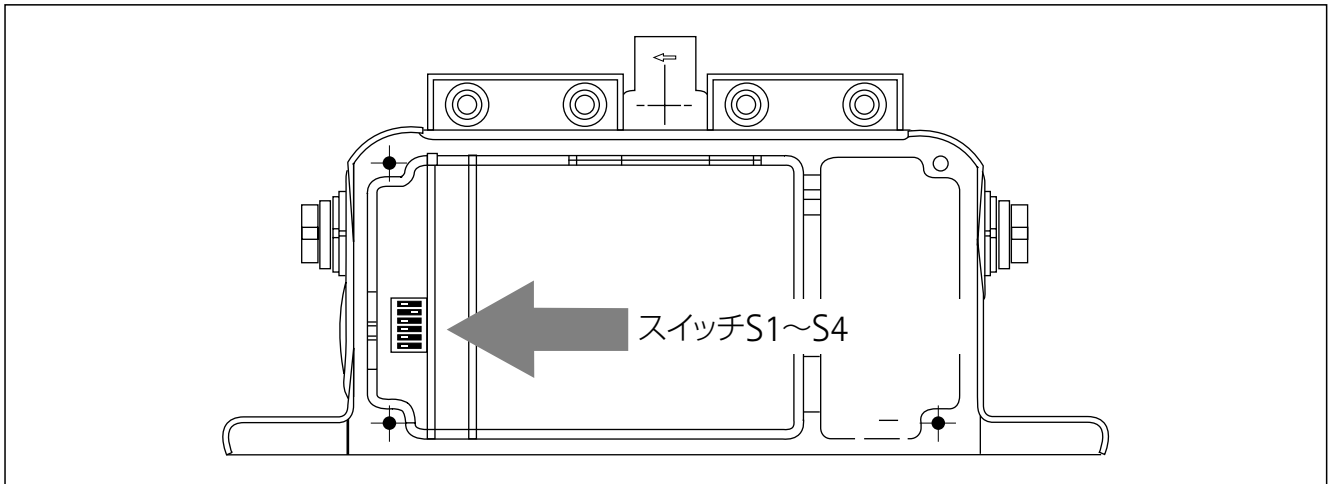


図7.6：パルス数設定用のスイッチ

パルス数の設定

- ①ステーターカバーを取り外します。
- ②スイッチS1～S4を使って表7.1に従って必要なパルス数を設定します。

パルス/回転 ¹⁾	360	180	90	60	30	15	720
トルク 50N・m～1kN・m							
トルク 2kN・m～10kN・m							

表7.1：パルス数のためのスイッチの位置（ スイッチボタン）

¹⁾工場設定は注文コードのオプション4による

7.6 振動抑制（ヒステリシス）

ローターとステーターとの間の低い回転速度及び高い相対的振動は、回転の向きの変換を示す有害な信号を引き起こすことがあります。電子抑制（ヒステリシス）は、この妨害を取り除くために工場出荷時にスイッチがオンにされています。これによって、約2mmの振幅を持つステーターの半径方向の振動からの影響を抑えることができます。

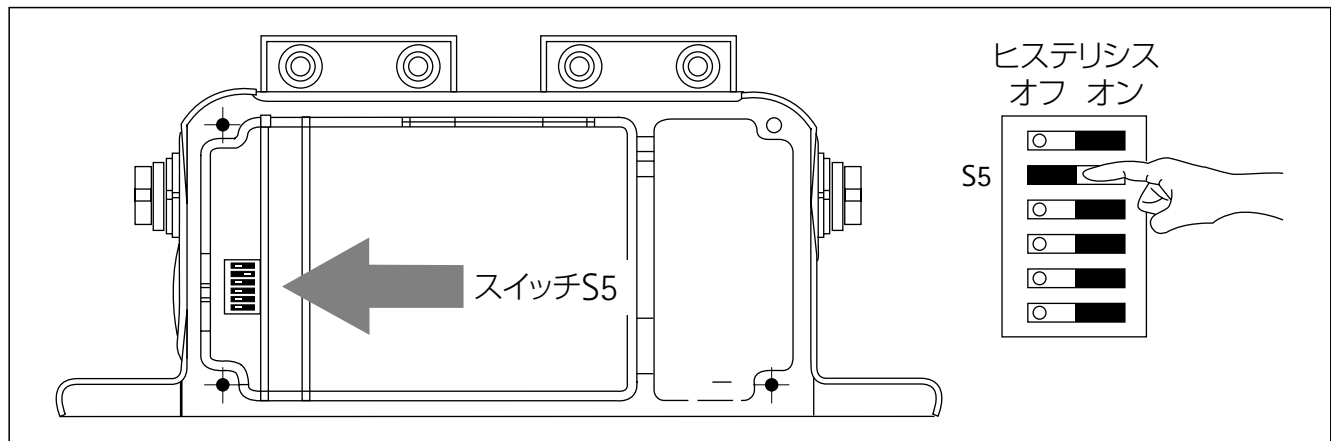


図7.7：ヒステリシスをオフにするためのスイッチ

7.7 回転速度出力信号の波形

工場設定ではプラグ2から90°の位相差のある2つのパルス信号（5V対称、RS422相補信号）が出力されます。スイッチS6を“オン”の位置にセットすることによって、パルス数を2倍にすることができます。この場合は、回転方向のための静的信号がピン3とピン7から出力されます。（矢印の方向に回転している時は、ピン3が+5V、ピン7が0V（ピン8に対する）。回転速度が0rpmのときは、直前の回転方向のままとなります。（波形については、56、57ページ参照）

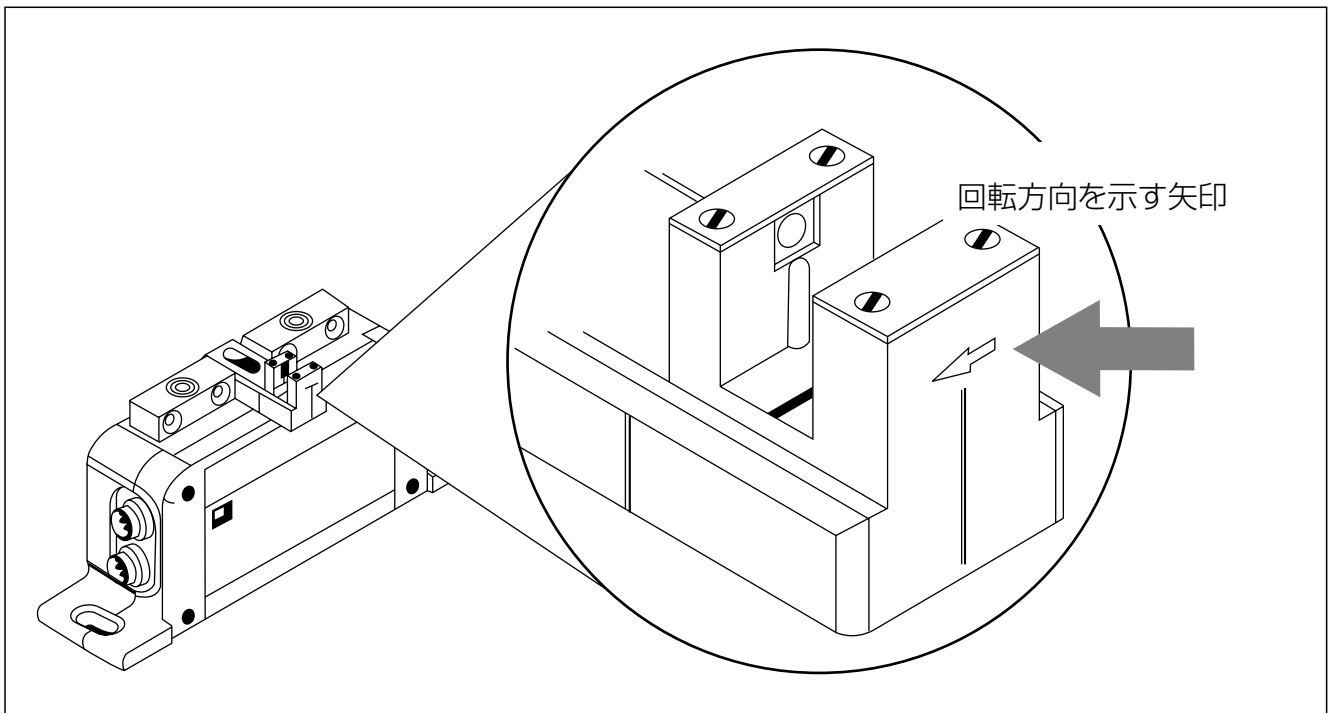


図7.8：センサヘッド上の回転方向を示す矢印

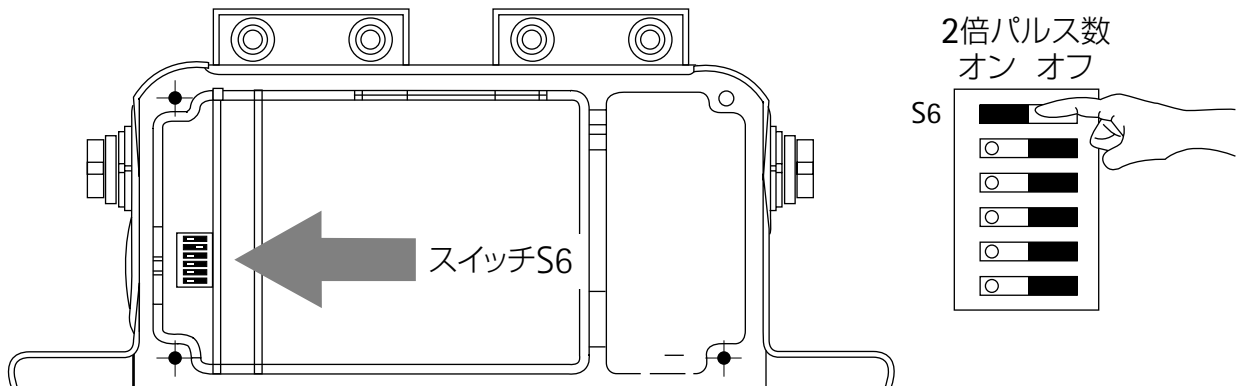


図7.9：2倍パルス数用のスイッチ

7.8 回転速度出力信号の種類

対称的な±5Vの出力信号（工場設定）を0V～5Vの範囲の非対称的な信号に変えるためにスイッチS7を使うことができます。（波形については、56、57ページ参照）

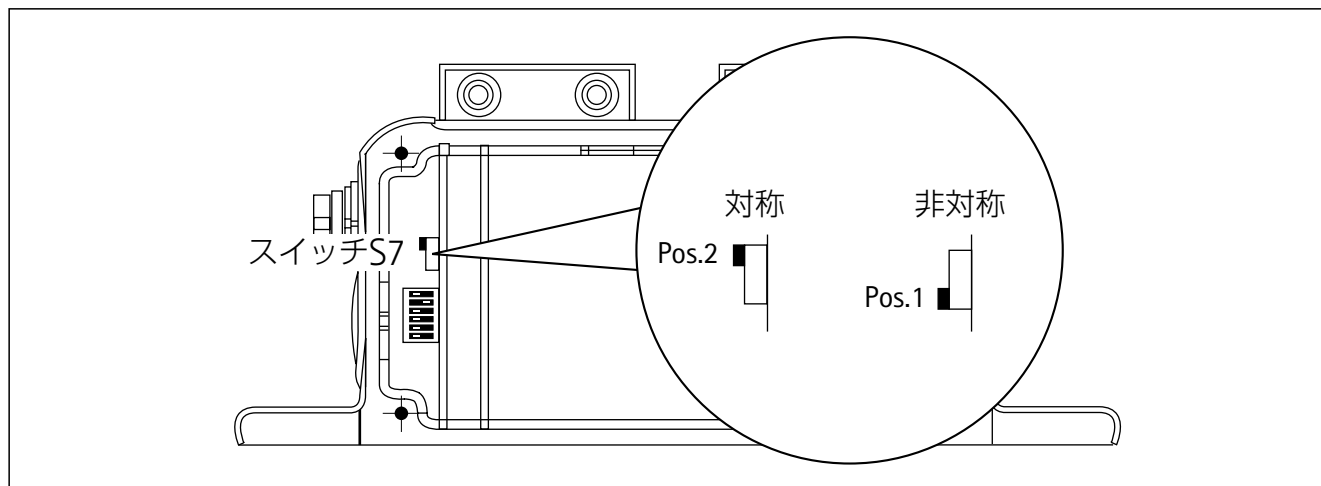


図7.10：スイッチS7；対称/非対称出力信号

8 負荷能力

静的には定格トルクを超え限界トルクまでの負荷は許容されますが定格トルクを超えた範囲の計測信号は保証されません。定格トルクを超える場合、その上の不規則な負荷は許容されません。これには縦、横の力と曲げモーメントが含まれます。限界値は、48頁の“仕様”の章に規定されています。

8.1 動トルクの計測

トルク・フランジは、静及び動的なトルクを測定するために使用することができます。以下は、動的トルクの測定に適用されます：

- ・ T10Fの静的な測定のために行われた校正は、動的なトルク測定に付いても有効です。
- ・ 機械の測定装置のための固有振動数 f_0 は、接続された回転する質量 J_1 と J_2 の慣性モーメントとT10Fのねじり強さに依存します。

測定装置の固有振動数 f_0 を決定するために下記の式を用います

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{c_T \cdot \left(\frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2} \right)}$$

f_0 = 固有振動数Hz
 J_1, J_2 = 慣性モーメント kgm^2
 c_T = ねじり剛性 Nm/rad

- ・ 振動の最大許容振幅 (peak-to-peak) は、定格トルクの160%程度で (定格 $50\text{N}\cdot\text{m}$: 320%、定格 $10\text{kN}\cdot\text{m}$: 120%)、逆負荷も同様です。振幅は、 $-M_N$ と $+M_N$ によって定義された負荷の範囲内でなければなりません。共振点を通過するときにも当てはまります。

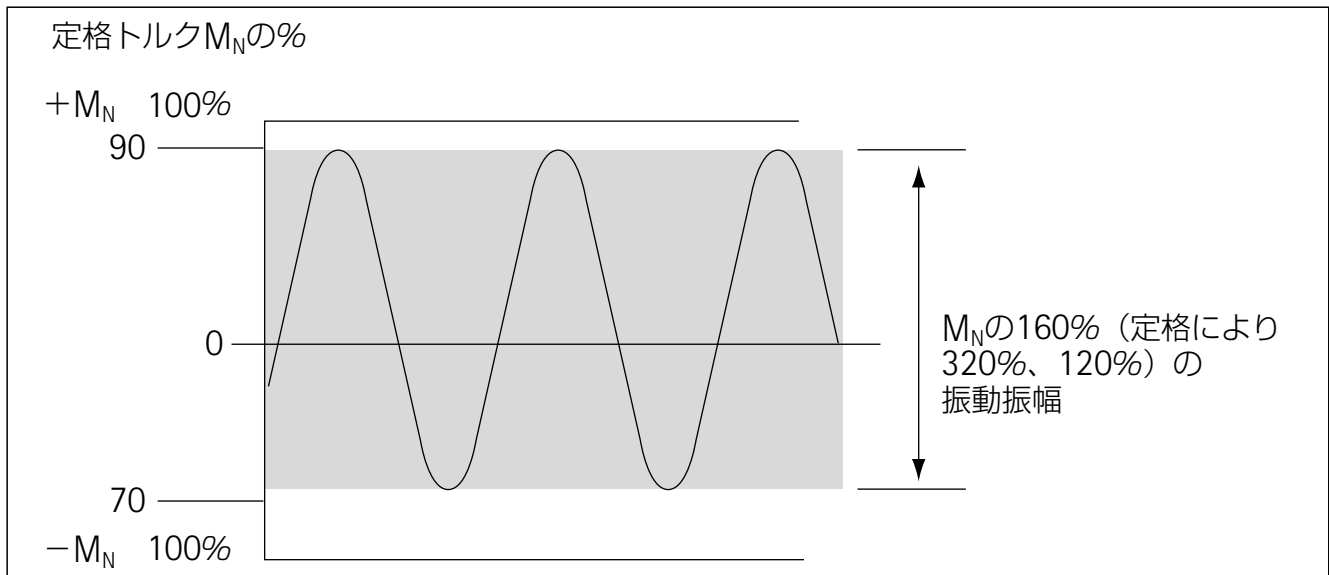


図8.1 : 許容動負荷

9 メンテナンス

トルクフランジは、メンテナンスの必要はありません。

9.1 速度計測モジュールのメンテナンス

周囲の条件によりますが、ローター上のスリットディスクやステータ上のセンサレンズは、使用中に粉塵が付着する場合があります。粉塵が付着した場合、それ自体表示の極性の変化として感じられるようになりますので、センサとスリットディスクをきれいにしなければなりません。

- ①圧縮空気（最高6バール）を使ってスロット付きディスクからほこりを吹き払います。
- ②乾燥したまたはアルコールを湿した綿棒を使ってセンサのレンズを入念に清掃します。他のいかなる種類の溶剤も使ってはなりません。

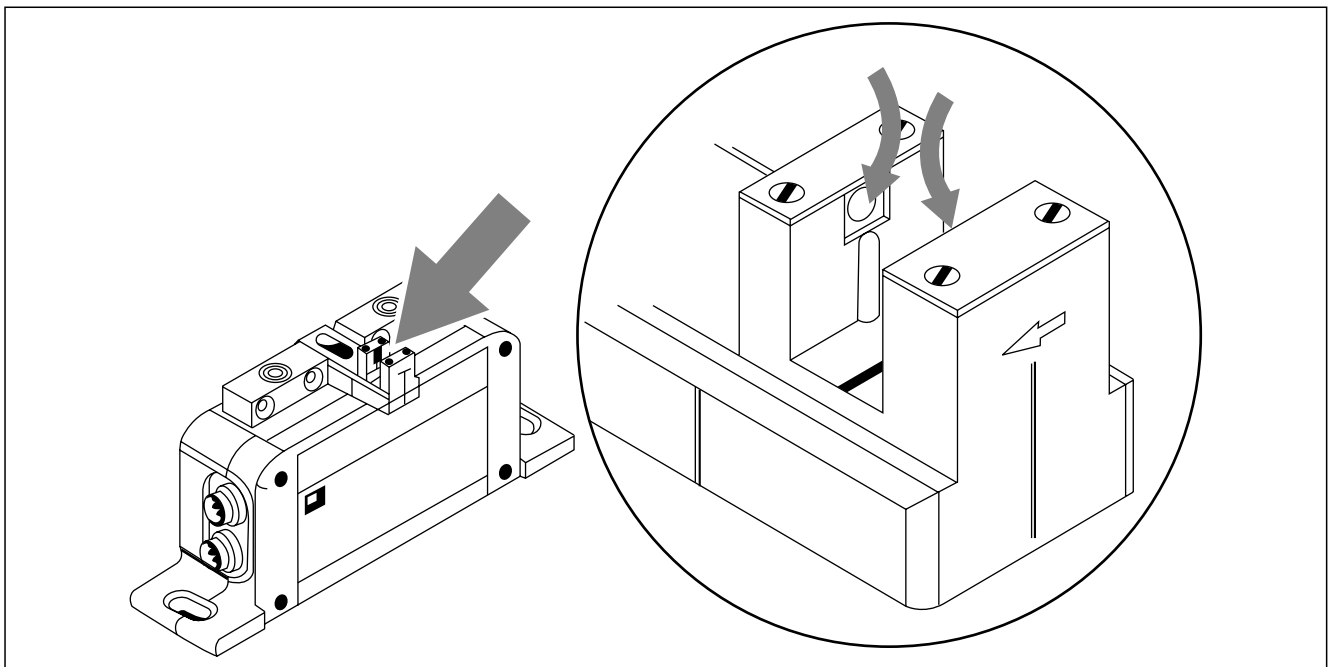
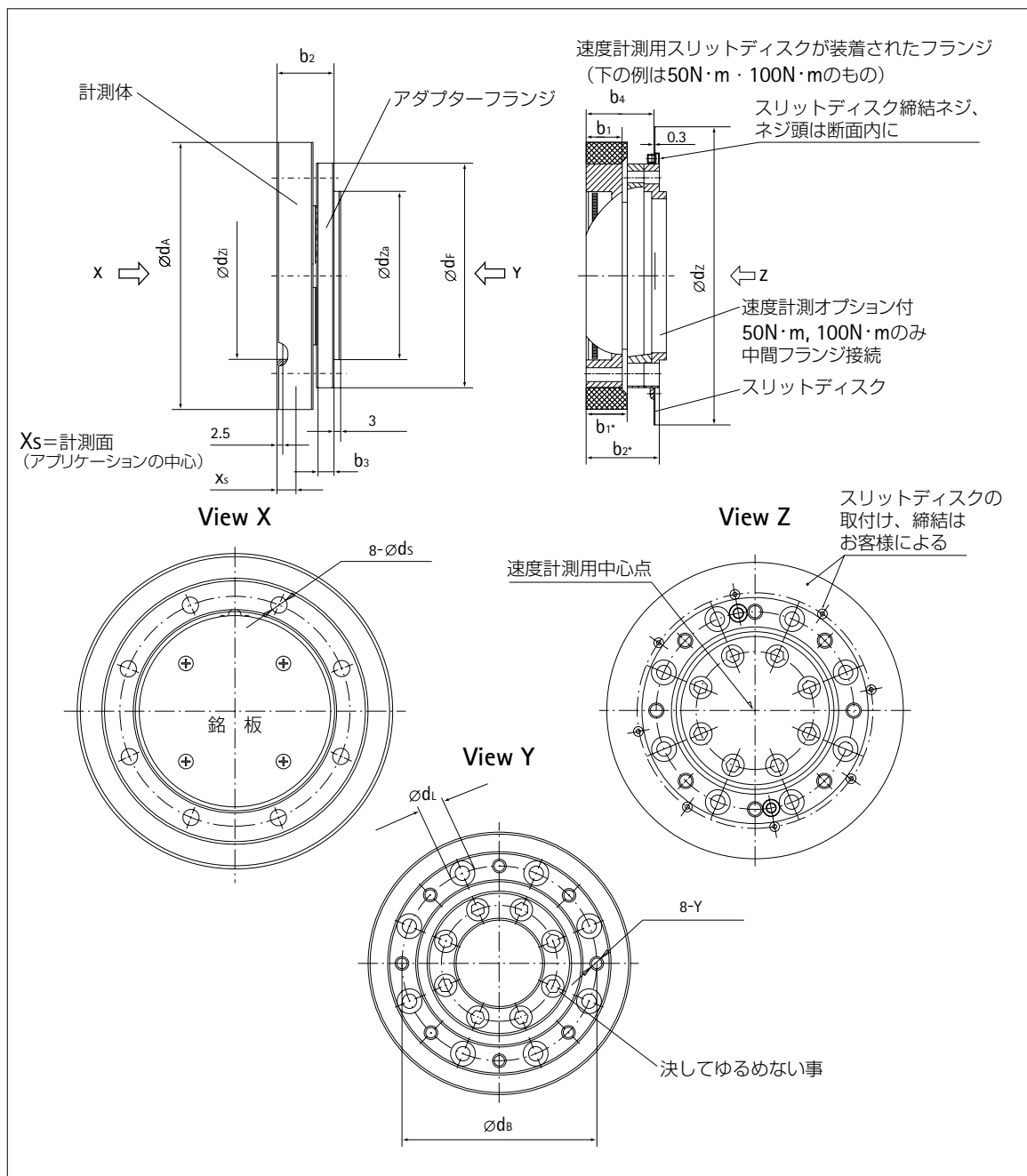


図9.1：回転速度センサ上の清掃する部分

10 寸法

10.1 ローターの外形寸法

ローター外形寸法

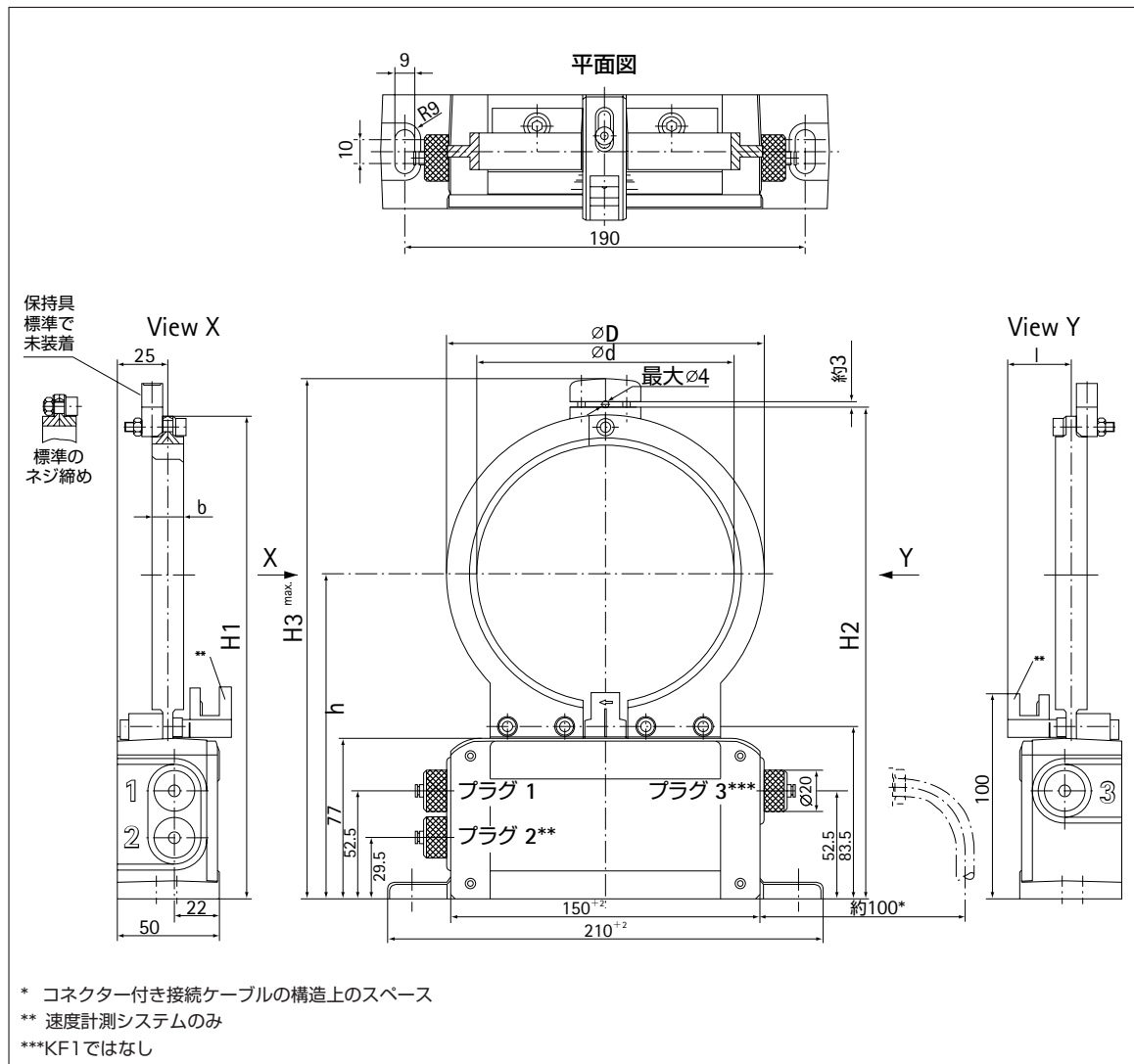


定格トルク	外形寸法 (mm)															
	b1	b1*	b2	b2*	b3	b4	$\varnothing dA$	$\varnothing dB$	$\varnothing dF$	$\varnothing dL$	$\varnothing dz$	$\varnothing dZa$ g6	$\varnothing dZi$ H7	$\varnothing ds$	Y	Xs
50N·m	15.5	17.5	25	31.5	7.5 14 ¹⁾	29.5	117	87	100	11	131	75	75	6.4	M6	13
100N·m	17.5	17.5	30.5	30.5	11	29.5	137	105	121	14	151	90	90	8.4	M8	14
200N·m	17.5	17.5	30.5	30.5	11	29.5	137	105	121	14	151	90	90	8.4	M8	14
500N·m	20.5	20.5	40.5	40.5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15.5
1kN·m	20.5	20.5	40.5	40.5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15.5
2kN·m	22.5	22.5	42.5	42.5	18	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	16.5
3kN·m	27.0	27.0	55	55	26	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	18.8
5kN·m	28.5	28.5	64	64	33.5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	19.5
10kN·m	33.5	33.5	69	69	33.5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	22.5

¹⁾50N·m,100N·mの速度計測オプション付の場合、中間フランジ接続の為b3寸法は14mm

10.2 スターターの外形寸法

スターター外形寸法



定格トルク	外形寸法 (mm)							
	b	$\varnothing d$	$\varnothing D$	H1	H2	H3	h	l
50N·m	17.5	125	155	235	239	253	157.5	31.5
100N·m								
200N·m	17.5	145	175	255	259	273	167.5	31.5
500N·m								
1kN·m	20.5	181	211	291	295	309	185.5	33.5
2kN·m								
3kN·m								
5kN·m	22.5	215	245	325	329	343	202.5	34.5
10kN·m								
	28.5	262	292	373	377	391	226.5	37.5

10.3 取付寸法

取付外形寸法と金属要素禁止区域

計測範囲	外形寸法 "m" (mm)	金属要素 禁止区域 (mm)		∅dF ²⁾ (mm)
		"a"	"x"	
50N・m	16.25 ¹⁾	20	29.5	100
100N・m			29	
200N・m	21.75	20	29.5	121
500N・m			29	
1kN・m	30.25	20	29.5	156
2kN・m			29	
3kN・m	31.25	25	29	191
5kN・m			29.5	
10kN・m	43.75	35	29.5	238
	49.75			
	54.75			

¹⁾ 速度計測 オプション時は22.75
²⁾ ローター銘板側に接続される継手の推奨径は∅dF以下です。
 金属要素禁止区域 "a" を侵害する場合、計測信号に影響を及ぼす可能性があります。

ローターの取付図

8-六角穴付きボルト (計測体側) (z) DIN EN ISO 4762
 注) ボルトヘッドは決してアダプターフランジに干渉させない事。ワッシャーは不要

はめ合い深さ注意
 突き当てぬ事

計測体

フランジ (お客様製作)

はめ合い深さ注意
 突き当てぬ事

8-締結ボルト (アダプターフランジ側)
 注) ボルト長注意。計測体に突き当てぬ事

定格トルク (N・m)	締結ボルト (z)	締結ボルト 等級	アダプターフランジの最大ネジ深さ (y) (mm)	規定締結トルク (N・m)
50	M6	10.9	7.5	14
100			14 ¹⁾	
200	M8		11	34
500	M12		18	115
1k			18	
2k	M14		26	185
3k		26		
5k	M18	33.5	400	
10k	M18	12.9	33.5	470

¹⁾ 速度計測システムオプション時は、中間フランジ取付の為、最大ネジ深さは14mmになります。

11 注文コード、付属品

コード	オプション1：計測範囲
050Q	50N・m
100Q	100N・m
200Q	200N・m
500Q	500N・m
001R	1kN・m
002R	2kN・m
003R	3kN・m
005R	5kN・m
010R	10kN・m

コード	オプション2：電気的構成 ¹⁾
KF1	出力信号 10kHz±5kHz 印加電圧 14kHz/54V:方形波
	出力信号 10kHz±5kHz 供給電圧 18~30V DC
SF1	出力信号 10kHz±5kHz, ±10V 供給電圧 18~30V DC
SU2	出力信号 10kHz±5kHz, ±10V 供給電圧 18~30V DC

コード	オプション3：ヒステリシスを含む非直線性 ²⁾
S	< ±0.1
G	< ±0.05 ³⁾

コード	オプション4：速度計測システム ⁴⁾
0	速度計測システム無し
1	360パルス/回転
2	180パルス/回転
3	90パルス/回転
4	60パルス/回転
5	30パルス/回転
6	15パルス/回転
7	720パルス/回転 ⁵⁾

コード	オプション5：接続ケーブル
V0	接続ケーブル無し
V1	KF1用トルク接続ケーブル, シリーズ423-先ばら6m
V2*)	KF1用トルク接続ケーブル, シリーズ423-先ばら最長30m
V3	KF1用トルク接続ケーブル, シリーズ423-MSコネクタ付6m
V4*)	KF1用トルク接続ケーブル, シリーズ423-MSコネクタ付最長30m
V5	SF1/SU2用トルク接続ケーブル, シリーズ423-Dサブ15ピンコネクタ付6m
V6*)	SF1/SU2用トルク接続ケーブル, シリーズ423-Dサブ15ピンコネクタ付最長30m
W1	トルク/速度用接続ケーブル各1本, シリーズ423-Dサブ15ピンコネクタ付6m
W2*)	トルク/速度用接続ケーブル各1本, シリーズ423-Dサブ15ピンコネクタ付最長30m

コード	オプション6：カップリング ⁶⁾
N	カップリング無し
Y	カップリング接続

- 1) KF1は保守対応のみ
2) オプションにより±0.02%承ります (50N・m~3kN・m)。
3) 電圧出力の場合<±0.07
4) オプション2のコードSF1, SU2の場合のみ
5) オプション1のコード002R, 003R, 005R, 010Rの場合のみ
6) 仕様はカタログ前説を参照願います。

ご注文コード: K-T10F - [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] m*)

ご注文例:

K-T10F - [5][0][0][Q]-[S][F][1]-[S]-[0]-[V][5]-[Y] [] [] [] m*)

*) オプション5のコードでV2, V4, V6, W2をお選びの場合は長さを指定して下さい。

アクセサリ(別売)

423G-7S	7極ケーブルソケット(ストレート) : トルク出力用(プラグ1、3に接続可)	ご注文コード : 3-3101.0247
423W-7S	7極ケーブルソケット(90°) : トルク出力用(プラグ1、3に接続可)	ご注文コード : 3-3312.0281
423G-8S	8極ケーブルソケット(ストレート) : 速度出力用(プラグ2に接続)	ご注文コード : 3-3312.0120
423W-8S	8極ケーブルソケット(90°) : 速度出力用(プラグ2に接続)	ご注文コード : 3-3312.0282
ケーブル	kab8/00-2/2/2	ご注文コード : 4-3301.00071

12 仕様

形式	T10F									
精度等級*	0.1									
トルク計測システム										
定格トルク M_N	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
定格感度 (定格トルク信号範囲 0~定格トルク)										
周波数出力	kHz	5								
電圧出力	V	10								
特性公差 (M_N における実際の出力と定格感度との偏差)										
周波数出力	%	±0.1								
電圧出力	%	±0.2								
トルク=0における出力信号										
周波数出力	kHz	10								
電圧出力	V	0								
定格出力信号										
周波数出力										
正定格トルク時	kHz	15 (5V 対称 ¹⁾ / 12V 非対称 ²⁾)								
負定格トルク時	kHz	5 (5V 対称 ¹⁾ / 12V 非対称 ²⁾)								
電圧出力										
正定格トルク時	V	+10								
負定格トルク時	V	-10								
負荷抵抗値										
周波数出力	kΩ	≥2								
電圧出力	kΩ	≥5								
48時間以上の長時間ドリフト										
電圧出力	mV	≤±3								
計測周波数範囲										
電圧出力	Hz	0~1,000 (-3dB)								
位相変換時間										
周波数出力	ms	0.15								
電圧出力	ms	0.9								
残留リップル										
電圧出力	%	0.4 (peak-to-peak)								
温度補償範囲における温度変化10Kあたりの影響										
出力信号 (測定値に対する比率)										
周波数出力	%	< ±0.1								
電圧出力	%	< ±0.2								
ゼロ信号 (定格感度に対する比率)										
周波数出力	%	< ±0.1								< ±0.05
電圧出力	%	< ±0.2								< ±0.15
供給電源 (KF1タイプ) * 保守対応品										
供給電圧 (方形派)	V	54±5% (peak-to-peak)								
校正信号発生時	V	80±5%								
周波数 (概算)	kHz	14								
最大消費電力	A	1 (peak-to-peak)								
プリアンプ用供給電圧	V	+15								
プリアンプ最大消費電流	mA	+25								
供給電源 (SF1/SU2タイプ)										
定格供給電圧 (要低電圧保護)	V (DC)	18~30 ; 非対称								
計測時における消費電力	A	< 0.9								
立ち上がり時における消費電力	A	< 2								
定格消費電力	W	< 12								
ヒステリシスを含む非直線性 (定格感度に対する比率)										
周波数出力	%	< ±0.1 (< ±0.05 オプションコードG指定時)								
電圧出力	%	< ±0.1 (< ±0.07 オプションコードG指定時)								

¹⁾ RS-422相補信号 ; 工場出荷時の設定 (SF1/SU2タイプ) ²⁾ 工場出荷時の設定 (KF1タイプ) 変更不可

* 精度等級はHBM製品独自の等級です。次の4つの特性値の最悪値が等級になります ; ヒステリシスを含む非直線性、繰り返し性の標準偏差、ゼロ信号に対する温度変化10Kあたりの影響、出力信号に対する温度変化10Kあたりの温度影響

定格トルクM _N	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
繰り返し性の標準偏差 DN 1319に基づく出力信号の偏差	%	< ±0.03									
校正信号		M _N の約50%、銘板に明記									
校正信号公差	%	< ±0.05									
速度計測システム											
速度計測方式 (オプションコード1~7) 赤外線とスリット付き金属円盤による光学式											
スリット数	数	360				720					
積算器の位置誤差	mm	±0.05									
スリット幅の誤差	mm	±0.05									
一回転あたりのパルス数 (DIPスイッチにより調整可) 調整範囲	数	360, 180, 90, 60, 30, 15				720, 360, 180, 90, 60, 30, 15					
出力信号		5V対称 (RS-422相補信号) 位相差90° の2つの方形波									
負荷抵抗	kΩ	≥2									
パルス安定に必要な最低速度	rpm	2									
遅延時間	μs	<5 (2.2 typ.)									
ローターとステーター間の最大許容軸変位	mm	±2									
ローターとステーター間の最大許容放射変位	mm	±1									
ローターとステーター間の振動を伴う反転時のヒステリシス ³⁾ ローターのねじれ振動 (概算)	度	<2									
ステーターの放射振動 (概算)	mm	<2									
汚れの許容度 センサーフォークを通過する光線域 (レンズ、ディスクのスリット)	%	<50									
散乱光線に対する保護		赤外線フィルタとフォークによる									
一般仕様											
EMC											
EMI (イミュニティ) (EN 50082-2)											
RFエンクロージャー	V/m	10									
RF共通モード	V _{pp}	10									
磁場	A/m	100									
バースト	kV	2/1									
ESD	kV	4/8									
EME (エミッション) (EN 55011 ; EN 55022 ; EN 55014)											
RFI-電圧		Class A									
RFI-電力		Class B									
RFI-フィールド強度		Class B									
EN 60529に基づく保護等級											
IP 54											
質量 (概算) ローター	kg	0.9	0.9	1.8	3.5	3.5	5.8	7.8	14.0	15.2	
速度計測付きローター	kg	1.1	1.1	1.8	3.5	3.5	5.9	7.9	14.1	15.3	
ステーター	kg	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	
標準温度	℃	+23									
温度補償範囲	℃	+10~+60									
許容温度範囲	℃	-10~+60									
保存温度範囲	℃	-20~+70									
IEC 68 ; part2-27 ; IEC 68-2-27-1987による機械的衝撃試験											
衝撃回数	n	1,000									
衝撃持続時間	ms	3									
衝撃加速度 (半正弦波)	m/s ²	650									
IEC 68 ; part2-6 ; IEC 68-2-6-1982による振動応力試験											
周波数範囲	Hz	5~65									
加振時間	h	1.5									
振動加速度 (振幅)	m/s ²	50									

³⁾ スイッチオフ可

定格トルク M_N	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
定格速度	rpm	15,000			12,000		10,000		8,000		
限界負荷 ⁴⁾											
限界トルク (M_N に対する比率)	%	400	200					160			
破壊トルク (M_N に対する比率)	%	>800	>400					>300			
限界軸方向力	kN	2	2	4	7	7	12	14	22	31	
限界横力	kN	1	1	3	6	8	15	18	30	40	
限界曲げモーメント	N·m	70	70	140	500	500	1,000	1,600	2,500	4,000	
DIN 50100に基づく振動振幅 (peak-to-peak) ⁵⁾	kN·m	0.16	0.16	0.32	0.8	1.6	3.2	4.8	8.0	12.0	
機械量											
ねじり剛性 C_T	kN·m/rad	160	160	430	1,000	1,800	3,300	5,100	9,900	15,000	
M_N 時のねじれ角	度	0.018	0.036	0.027	0.028	0.032	0.034	0.034	0.029	0.038	
限界軸方向力における最大変位	mm	<0.03									
限界横力における最大偏芯偏差	mm	<0.01			<0.02			<0.03			
限界曲げモーメントにおける平行偏差	mm	<0.2									
ISO 1940によるバランス品質等級		G6.3									
最大軸振動 (peak-to-peak) ⁶⁾	μm	$S_{\max} = \frac{4,500}{\sqrt{n}}$									
ローターの慣性質量モーメント											
I_v (回転軸) $\times 10^{-3}$	kg·m ²	1.3	1.3	3.4	13.2	13.2	29.6	41	110	120	
I_v 速度システム付き $\times 10^{-3}$	kg·m ²	1.7	1.7	3.5	13.2	13.2	29.6	41	110	120	
慣性質量モーメントの比率 (計測体側)	%	51	51	44	39	39	38	33	31	33	
慣性質量モーメントの比率 (計測体側) 速度計測システム付き	%	40	40	43	39	39	38	33	31	33	
ローターの最大静偏心半径 (放射状) ⁷⁾	mm	± 2					± 3				
シャフトとハウジングの許容軸変位 ⁷⁾	mm	± 2					± 3				

⁴⁾ 異常な負荷 (曲げモーメント、軸方向力または横力、定格トルクを超過したトルク) は、他の負荷が作用しなければ、その定められた限界内でのみ許容されます。これができない場合は、各限界値が下がります。例えば、限界値の30%の曲げモーメントと軸方向力が同時に負荷され、トルクが定格トルクを超過していない場合は、軸方向力の許容値は限界値の40%となります。また、許容される最大の負荷が加えられた場合、定格トルクの約1%の誤差が生じます。

⁵⁾ T10F/50N·mにおいては、定格トルクの100%を超える使用が出来ます。T10F/100N·mから10KN·mまでは、定格トルクの100%を超えることは出来ません。

⁶⁾ アダプターフランジに関わる起伏はDIN 45670/VDI 2059に準拠

⁷⁾ 速度計測部の制限値を参照

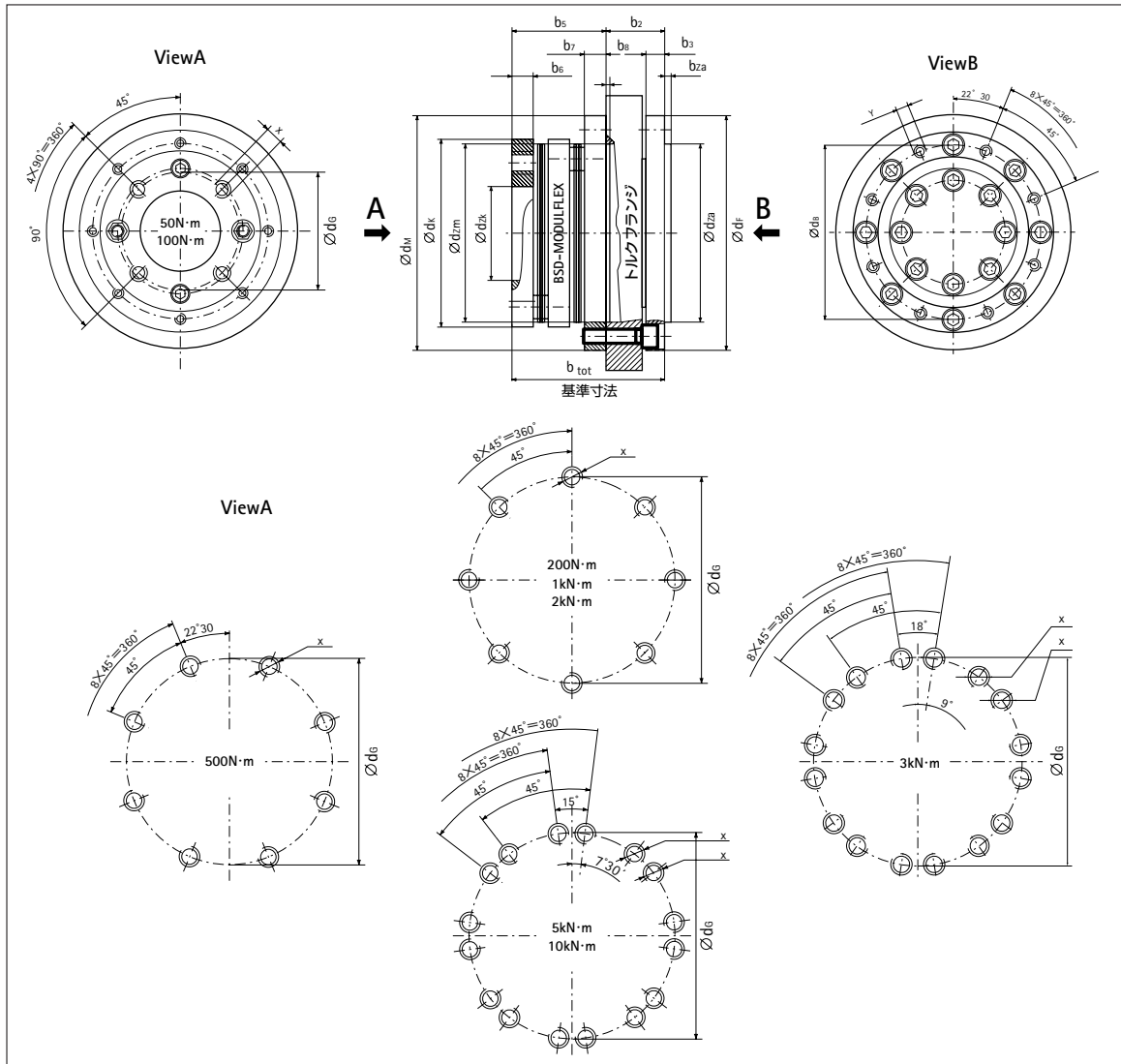
T10Fタイプ	KF1 (保守対応のみ)	SF1	SU2
測定量			
トルク	■	■	■
速度		■	■
供給電源			
印加電圧 54V _{pp} /14kHz, 方波形	■		
供給電圧 18V~30V DC		■	■
出力信号			
10kHz \pm 5kHz	■	■	■
\pm 10V			■
接続ケーブル			
トルク	V1, V2, V3, V4	V5, V6	V5, V6
速度		W1, W2	W1, W2

BSD MODULFLEX® ねじりカップリング

T10Fトルクフランジ用



measurement with confidence



外形寸法 (単位 : mm)

T10F 定格トルク	T _{kmax} (N·m)	カップリング (mm)										トルクフランジ (mm)							
		Ød _{sk} ^{H7}	Ød _k	Ød _{fm}	Ød _M	Ød ₆	b _{tot}	b _s	b ₆	b ₇	b ₃	X	Ød _{2a}	Ød _f	Ød ₆	b ₂	b ₃	b _{2a}	Y
50N·m	250	40	80	75 _{g6}	100	58	65	40	9	9	2	M8	75 _{g6}	100	87	25	7.5	3	M6
100N·m				90 _{g6}	120	67	81.7	51.2	12	12	1.8		90 _{g6}	121	105	30.5	11		M8
200N·m	400	50	95	90 _{g6}	120	94	53.5	12.5	14.5	2	M12	110 _{g6}	156	133	40.5	18	M12		
500N·m	1,575	92	147	110 _{g6}	156	132	117.5	77	15.5									15.5	
1kN·m	2,800	82	156	140 _{g6}	191	152	136.3	93.8	19	19	M16	140 _{g6}	191	165	42.5	55	26	M14	
2kN·m	4,400	90	180		193	182	145	90	17		M12								
3kN·m	4,500	102	200	174 _{g6}	238	224	180	116	22.8	22.8	2	M16	174 _{g6}	238	206	64	33.5	M18	
5kN·m	20,000	135	248													185			69
10kN·m																			




Data sheet B0506-5.0j

仕様

定格範囲	型番	最大回転速度 ¹⁾ (rpm)	カップリングの質量 (kg)	慣性質量モーメント (トルクフランジ無し) (kgm ²)	ねじり剛性 (トルクフランジ無し) (KN・m/rad)
50N・m	1-4412.0001	15,000	1.15	0.0014	24
100N・m					
200N・m					
500N・m	1-4412.0002	12,000	1.95	0.0035	50
1kN・m	1-4412.0003		3.8	0.0136	280
2kN・m	1-4412.0004		7.1	0.0284	690
3kN・m	1-4412.0005	10,000	13.2	0.0617	1,195
5kN・m	1-4412.0007		14.6	0.0905	1,940
10kN・m	1-4412.0006		24.8	0.276	3,595

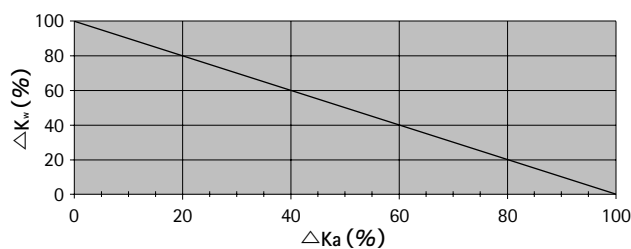
¹⁾ 明示された値は、現存する機械により確認されております。最大回転速度と共振範囲は、回転特性とトルクフランジとカップリングセットが使用される機械の回転特性と2次応答に影響されます。共振範囲は、個々の機械に於ける安定・非安定率により変化することを予めご留意願います。

許容軸端ミスアライメント

定格範囲	カップリング片側の軸方向 最大許容ミスアライメント  (mm)	カップリング片側の半径方向 最大許容ミスアライメント  (mm)	角度変位ΔK _w  (deg.)
50N・m	±1.4	0.27	1
100N・m			
200N・m	±1.6	0.17	0.5
500N・m	±2.6	0.34	1
1kN・m	±3.0		
2kN・m	±3.2		
3kN・m	±4.0	0.40	0.5
5kN・m	±5.0	0.75	0.75
10kN・m			

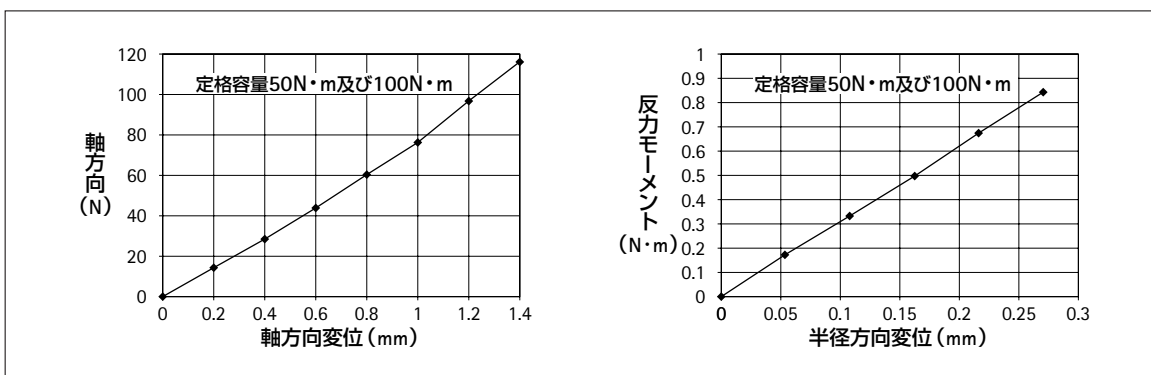
上記のコンプライアンス値は、単一方向にて許容される最大値です。使用時に複数のコンプライアンス値が同時に要求される場合には、表1によりコンプライアンス値は、減少されます。

表1

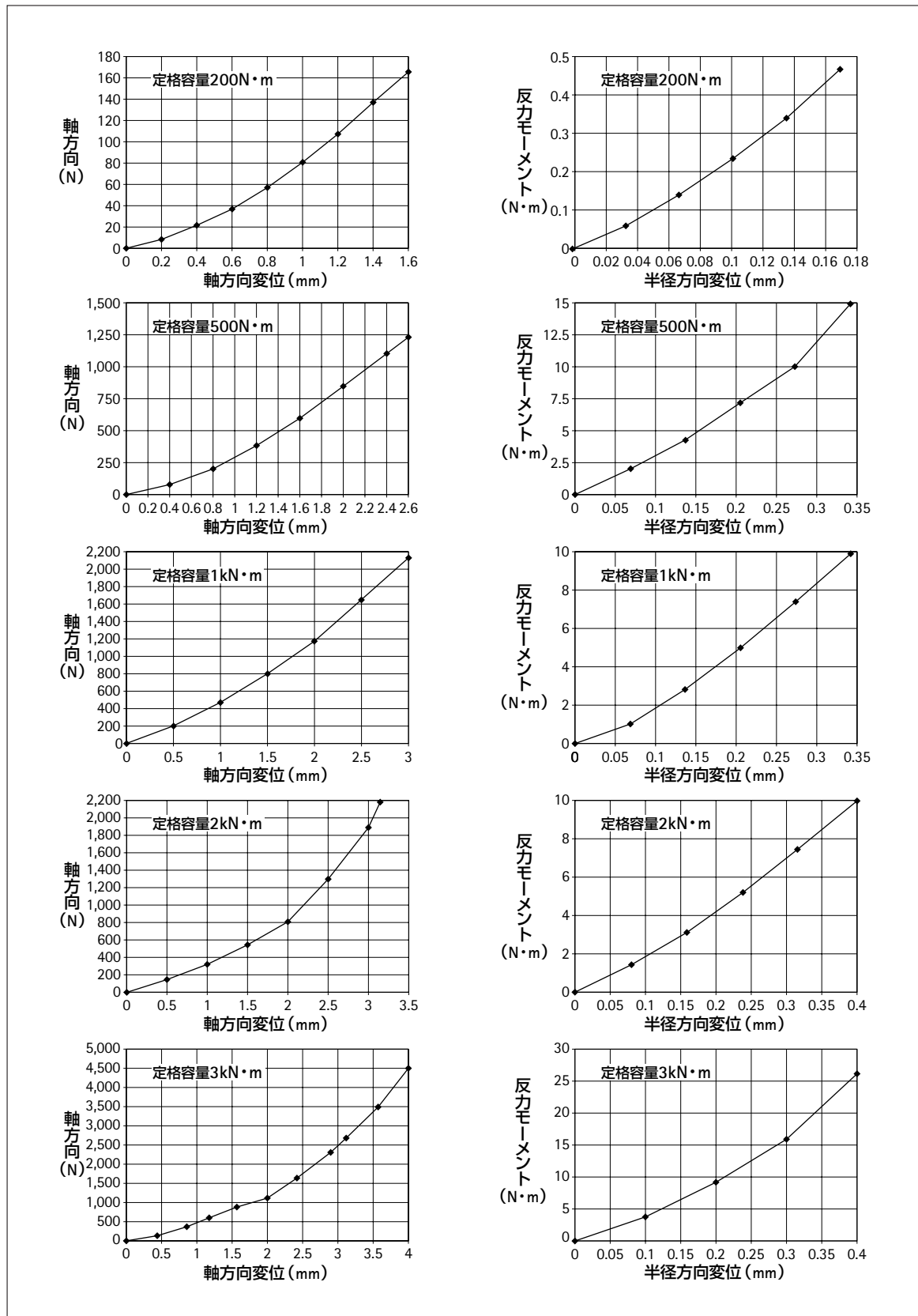


適合する基準:カップリングの特性はDIN 740第2部2.1章に適合。負荷量は、DIN 740第2部2.2、3章に適合。(特殊用途のカップリングデザイン)

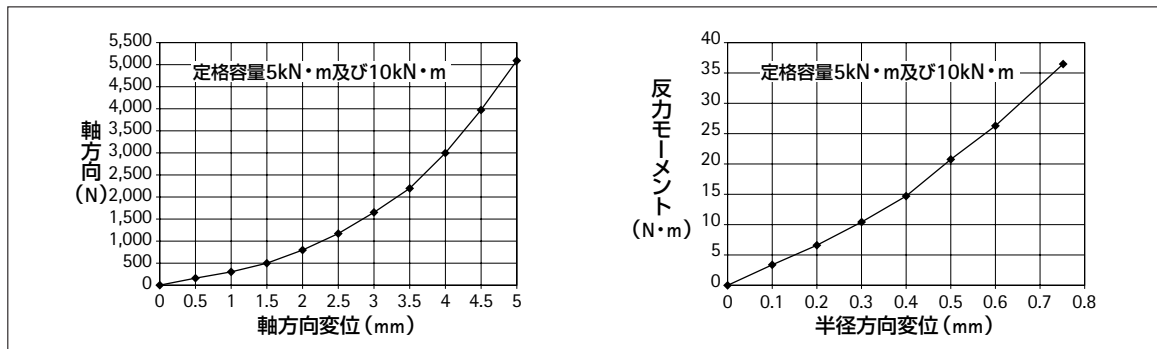
グラフ：軸方向及び半径方向の変位



グラフ：軸方向及び半径方向の変位（続き）



グラフ：軸方向及び半径方向の変位（続き）



取付上の注意

カップリング組立品は、仕様で定められた応力を越えて懸けないで下さい。

取付姿勢

BSD-MODULFLEXカップリングは、T10Fトルクフランジと共にどの姿勢（水平あるいは垂直）でも使用可能です。

垂直で使用の場合、試験装置の重量によって許容軸方向力を超過しない様にして下さい。

出荷形態

通常カップリングは、工場にてトルクフランジに予め取り付けてから納品されます。

取付

- ・正しく機能させるためには、参照寸法 b_{tot} に合致させることが重要です。
- ・お客様がカップリングの取付けをされる場合は、トルクフランジを装置に組み込む前に、カップリングをトルクフランジに取り付けてください。取付けには、表1で指定されたタイプの締結ボルトをご使用下さい。（平滑頭、黒染め、油浸、 $\mu_{tot}=0.125$ でDIN EN ISO 4762-10.9に準拠したもの、定格トルク10kN・mではDIN EN ISO 4762-12.9）
- ・フランジを清拭し、溶剤（アセトン等）で油分を取り除いてください。
- ・はじめに、締結ボルトを規定トルクの半分で十字字に締め付けます。その後、もう一度十字字に規定トルクで締め付けます。（締め付けトルクは表1を参照）
- ・カップリングを取り付けたトルクフランジを装置へ組み込みます。はじめに、締め付けボルトを規定トルクの半分で十字字に締め付けます。その後、もう一度十字字に規定トルクで締め付けます。（締め付けトルクは表2を参照）

注：ユーザーの結合ボルトは、カップリングの機能を妨げないようにしなければなりません。（表2 最大ボルト長参照）

取付後変形がないことを確認して下さい。

表1：カップリングとトルクフランジT10Fの締結ボルト (View B)

T10F 定格トルク	ネジ数	六角穴付きボルト DIN EN ISO 4762-10.9 bk/oiled/ $\mu_{tot}=0.125$	規定締め付けトルク (N·m)	ネジ質量 (kg/個)
50N·m	8	M6×25	14	0.00759
100N·m		M8×30	34	0.01690
200N·m		M12×35	115	0.04290
500N·m		M14×40	185	0.06300
1kN·m		M14×45		0.06900
2kN·m		M18×50	400	0.14700
3kN·m		M18×55 (DIN EN ISO 4762-12.9)		0.15700
5kN·m				
10kN·m				

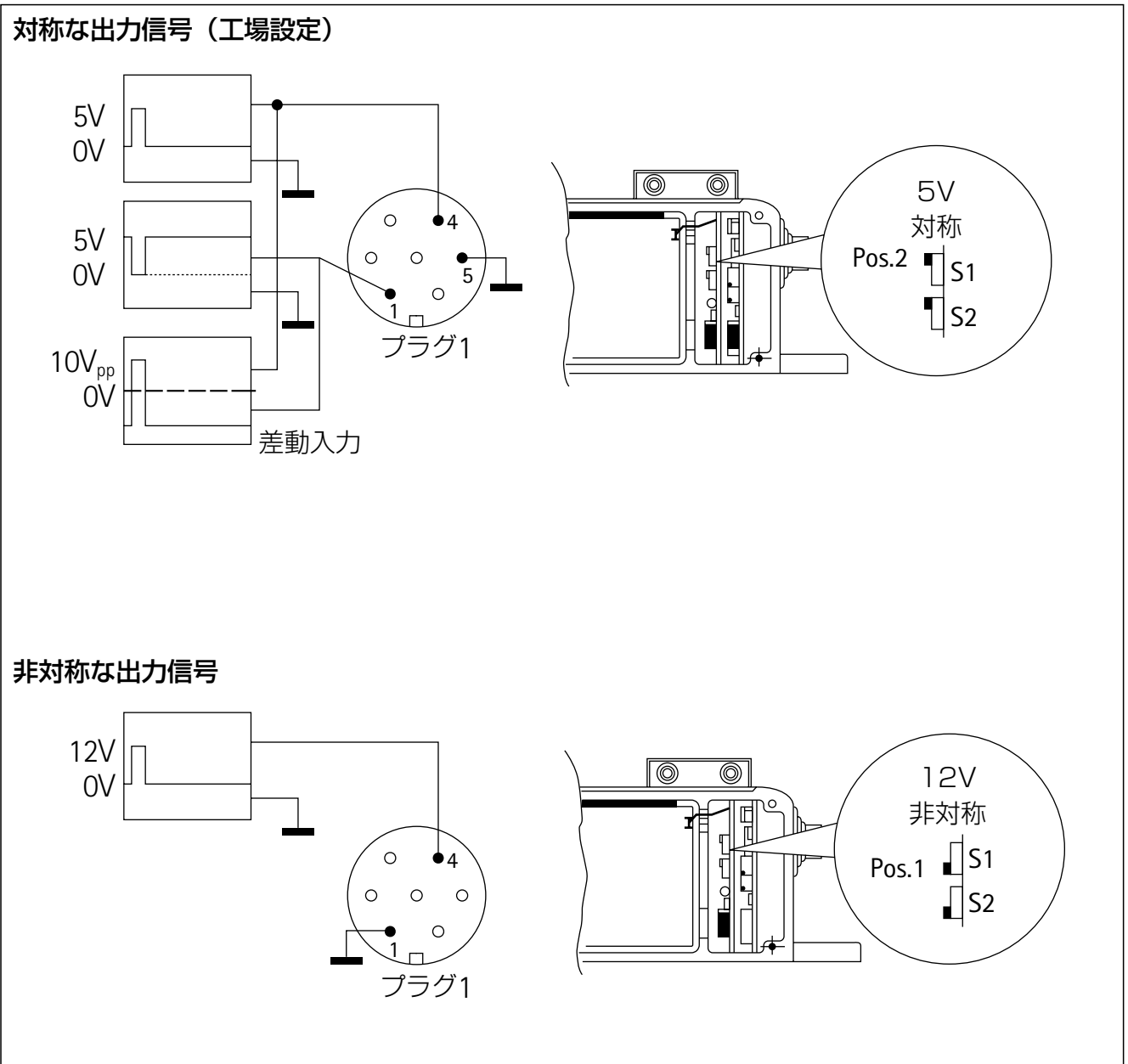
表2：カップリングと試験装置の締め付けボルト (View A)

T10F 定格トルク	ネジ数	締め付けボルト 強度クラス10.9	規定締め付けトルク (N·m)	最大ボルト長 (mm)
50N·m	4	M8	34	9
100N·m				12
200N·m	8	M12	115	12.5
500N·m				15.5
1kN·m	8	M16	290	19
2kN·m				17
3kN·m	16	M16	290	22.8
5kN·m				
10kN·m				

13 補足技術資料

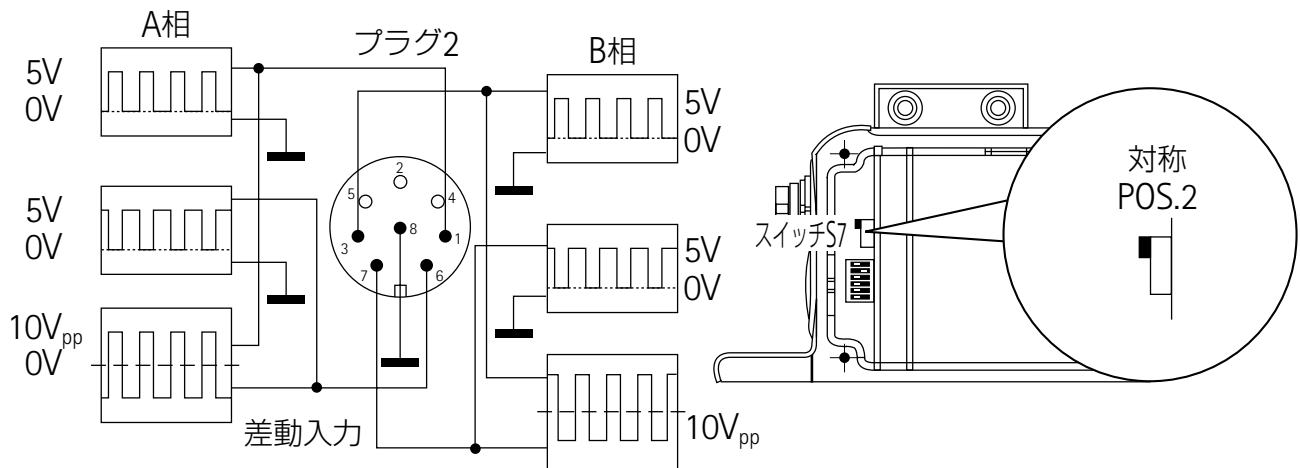
13.1 出力信号

13.1.1 トルクのための出力MD（プラグ1）

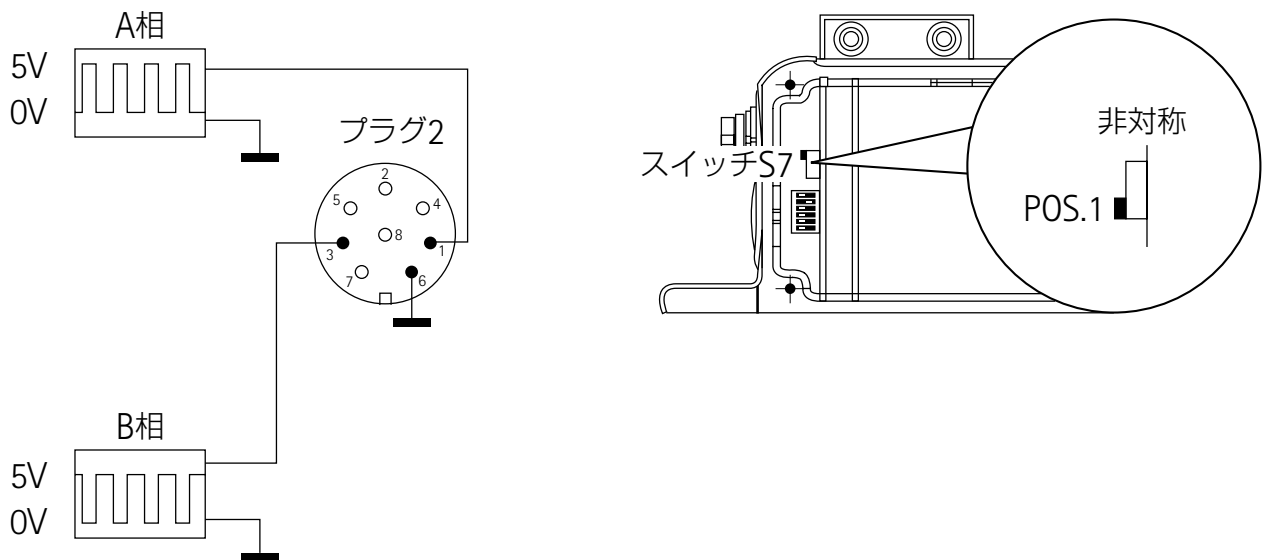


13.1.2 回転速度のための出力N（プラグ2）

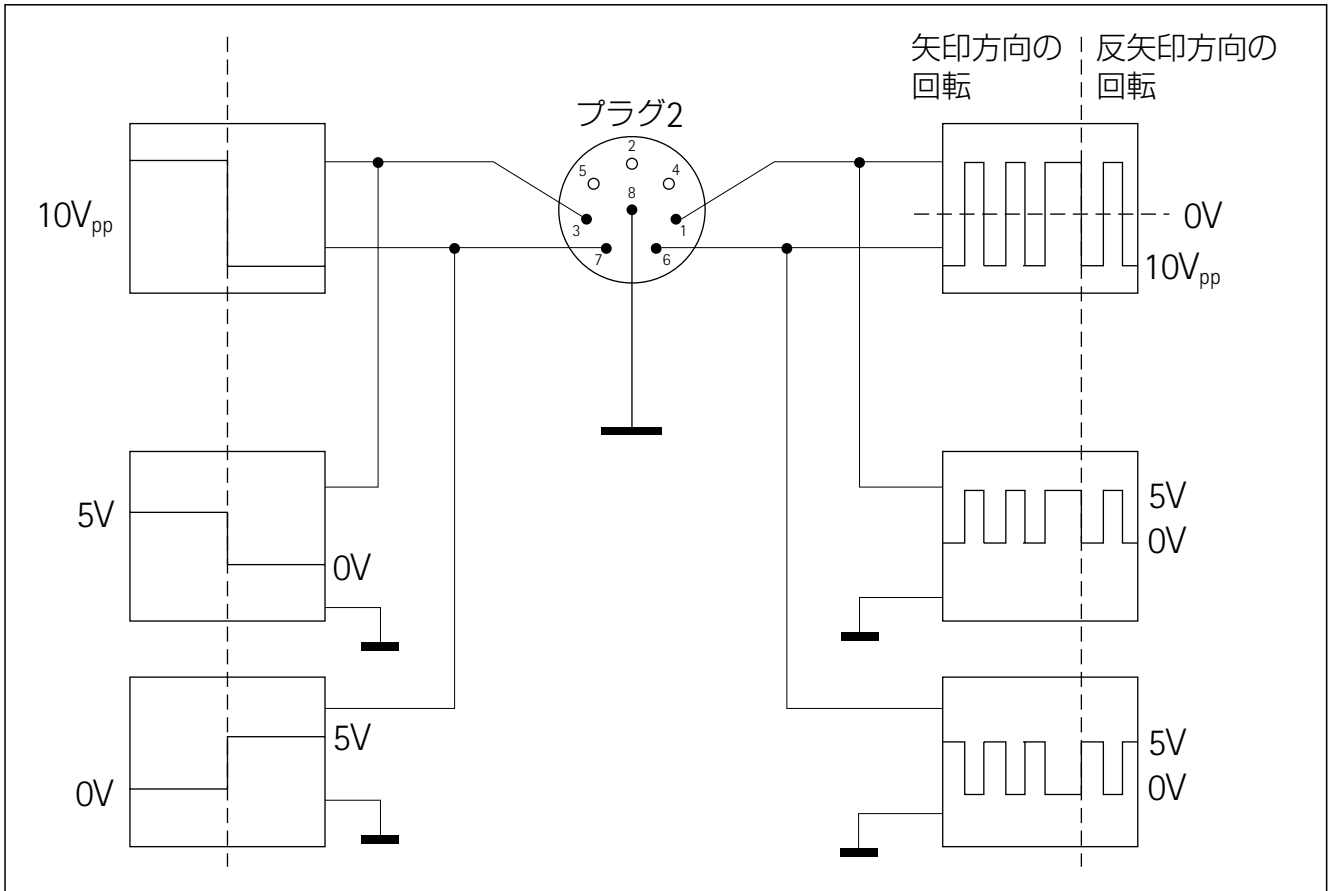
対称な出力信号（工場設定）



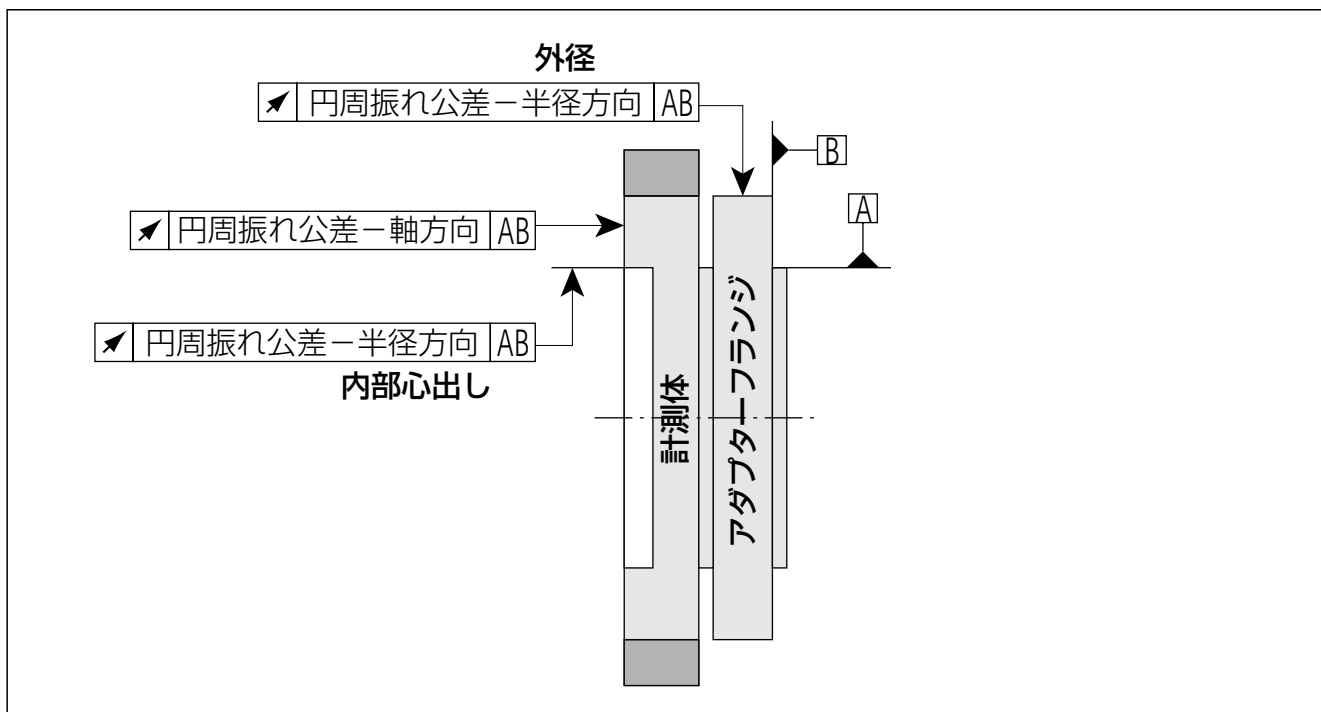
非対称な出力信号



13.1.3 回転速度のための2倍パルス数出力、 回転方向のための静的信号（プラグ2）



13.2 幾何公差



定格トルク	円周振れ公差－軸方向	円周振れ公差－半径方向
50N・m	0.02	0.02
100N・m	0.02	0.02
200N・m	0.02	0.02
500N・m	0.02	0.02
1kN・m	0.02	0.02
2kN・m	0.04	0.04
3kN・m	0.04	0.04
5kN・m	0.04	0.04
10kN・m	0.04	0.04

13.3 その他の機械量

定格トルク M_N	N・m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
機械量										
軸方向の剛性 C_a	kN/mm	90	90	190	410	430	500	900	1200	2100
半径方向の剛性 C_r	kN/mm	200	200	280	430	440	750	820	1000	1430
軸の曲げ剛性 C_b	kN・m/deg.	0.9	0.9	2.7	8.8	9.1	18.3	37.5	69	142
	KN・m/rad	51	51	155	510	520	1,050	2,150	3,950	8,000

14 適合宣言の写し



HBM MESS- UND SYSTEMTECHNIK GMBH
 Im Tiefen See 45 - D-64293 Darmstadt
 Tel. ++49/6151/803-0, Fax. ++49/6151/894896

KonformitätserklärungDeclaration of ConformityDéclaration de Conformité

Document: 112/09.1998

Wir,

We,

Nous,

erklären in alleiniger Verantwortung,
daß das Produkt

HBM Messtechnik GmbH, Darmstadt

declare under our sole
responsibility that the product

déclarons sous notre seule
responsabilité que le produit

auf das sich diese Erklärung
bezieht, mit der/den folgenden
Norm(en) oder normativen
Dokument(en) übereinstimmt (siehe
Seite 2) gemäß den Bestimmungen
der Richtlinie(n).

Drehmoment-Meßflansch K-T10F

to which this declaration relates is
in conformity with the following
standard(s) or other normative
document(s) (see page 2)
following the provisions of
Directive(s)

auquel se réfère cette déclaration
est conforme à la (aux) norme(s) ou
autre(s) document(s) normatif(s)
(voir page 2) conformément aux
dispositions de(s) Directive(s)

89/336/EWG - Richtlinie des Rates vom 3. Mai 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten
über die elektromagnetische Verträglichkeit, geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG und
93/68/EWG

Die Absicherung aller produkt-
spezifischen Qualitätsmerkmale
erfolgt auf Basis eines von der DQS
(Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung
von Qualitätsmanagementsystemen) seit 1986
zertifizierten Qualitätsmanagementsystems
nach DIN ISO 9001 (Reg.Nr. DQS-10001).

Die Überprüfung der sicherheits-
relevanten Merkmale (Elektro-
magnetische Verträglichkeit,
Sicherheit elektrischer Betriebs-
mittel) führt ein von der DATech
erstmalig 1991 akkreditiertes Prüf-
laboratorium (Reg.Nr. DAT-P-006
und DAT-P-012) unabhängig im
Hause HBM durch.

All product-related features are
secured by a quality system in
accordance with DIN ISO 9001,
certified by DQS (Deutsche Gesell-
schaft zur Zertifizierung von
Qualitätsmanagementsystemen)
since 1986 (Reg. No. DQS-10001).
The safety-relevant features
(electromagnetic compatibility,
safety of electrical apparatus) are
verified at HBM by an independent
testing laboratory which has been
accredited by DATech in 1991 for
the first time (Reg. Nos. DAT-P-006
and DAT-P-012).

Chez HBM, la détermination de
tous les critères de qualité relatifs à
un produit spécifique est faite sur la
base d'un protocole DQS
(Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung
von Qualitätsmanagementsystemen)
certifiant, depuis 1986,
notre système d'assurance qualité
selon DIN ISO 9001 (Reg.Nr. DQS-
10001).

De même, tous les critères de
protection électrique et de
compatibilité électromagnétique
sont certifiés par un laboratoire
d'essais indépendant et accrédité
depuis 1991 (Reg.Nr. DAT-P-006 et
DAT-P-012).

Darmstadt, 22.09.1998

Procl *Ferdis*

Seite 2 zu

Page 2 of

Page 2 du

Document: **112/09.1998**

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

This declaration certifies conformity with the Directives listed above, but is no asseveration of characteristics. Safety directions of the delivered product documentation have to be followed.

Cette déclaration atteste la conformité avec les directives citées mais n'assure pas un certain caractère. S.v.p. observez les indications de sécurité de la documentation du produit ajoutée.

Folgende Normen werden zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Vorschriften der Richtlinie(n) eingehalten:

The following standards are fulfilled as proof of conformity with the provisions of the Directive(s):

Pour la démonstration de la conformité aux disposition de(s) Directive(s) le produit satisfait les normes:

EN 50082-2 : 1995

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Fachgrundnorm Störfestigkeit; Teil 2: Industriebereich; Deutsche Fassung

EN 55011 : 1991

Funk-Entstörung von Elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen; Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Hochfrequenzgeräten (ISM-Geräten) (CISPR 11 : 1990, modifiziert); Deutsche Fassung; Klasse B

Hinweis:

Diese Konformitätserklärung gilt für Drehmoment-Meßflansche der Reihe K-T10F mit Produktion ab Sept. 1998.

©Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH. All rights reserved
記載内容は変更される場合があります。
本仕様書の記述はすべて当社製品の一般的な説明です。製品の
補償を示すものとして理解されるべきものではなく、また、い
かなる法的責任を成すものでもありません。
記述に差異が有る場合にはドイツ語原本が正となります。

スペクトリス株式会社HBM事業部

本 部 〒101-0048 東京都千代田区神田司町2-6
司町ビル 4階
TEL 03-3255-8156 FAX 03-3255-8159

関西営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-24
新大阪第一生命ビル 11F
TEL 06-6396-8507 FAX 06-6396-8509

URL www.hbm.com/jp E-mail hbm-sales@spectris.co.jp

measure and predict with confidence

