

トルクフランジ

T10FH



A2037-4.0j



もくじ

安全のための注意	5
1 供給範囲	9
2 アプリケーション	9
3 構造および運転モード	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 取付方法	15
4.4 ローター取付けの準備	15
4.5 ローターの取付け	19
4.6 ステーターの取付け	21
4.7 取付具の設置	23
4.8 ステーターのアラインメント（速度計測システム）	24
5 電気接続	26
5.1 一般的なヒント	26
5.2 シールドの設計	26
5.3 コネクタのピンの割り当て（オプション 3、コード SU2）	27
5.4 コネクタのピンの割り当て（オプション 3、コード PNJ）	29
5.5 供給電圧のピンの割り当て（オプション 3、コード SU2）	29
5.5.1 スタンドアロン運転時の供給電圧	29
5.6 供給電圧（オプション 3、コード PNJ）	30
6 TEDS 変換器識別（オプション 3、コード PNJ）	30
6.1 ユーザー権限の階層	30
6.1.1 標準的な権限（USRレベル）	30
6.1.2 校正権限（CALレベル）	30
6.1.3 管理者権限（IDレベル）	30
6.2 IEEE 1451.4 に規定されている TEDS メモリの内容	31
7 校正信号（オプション 3、コード SU2）	33
7.1 校正信号	34
8 設定（オプション 3、コード SU2）	35
8.1 トルク出力信号	35
8.2 ゼロ点の設定	35

8.3	機能試験	36
8.3.1	電送	36
8.3.2	速度計測システムのチェック	37
8.4	速度計測システム	38
8.5	速度出力信号の形式	38
8.6	速度出力信号の種類	38
9	負荷能力	39
9.1	動トルクの計測	39
10	メンテナンス	40
11	取付寸法	40
12	補足技術資料、オプション 2、コード L	41
12.1	出力信号	41
12.1.1	トルクのための出力 MD（コネクタ 1）	41
12.1.2	回転速度のための出力 N（コネクタ 2）	42
12.2	半径方向および軸方向の振れ公差	43

安全のための注意

適切な使用

T10FH トルクフランジは、トルク計測、これに直接関連した制御、調整作業にのみ使用することができます。これ以外の使用には適しません。

安全な運転を確実に行うためには、この取扱説明書に記載した仕様にしたがって変換器を使用する必要があります。また変換器を使用する際には、各用途における法的および安全上の規定を順守しなければなりません。付属品を使用する場合も同様の規定が適用されます。

変換器は、適切な使用の規則に従ってはいても必ずしも安全な装置とは言えません。したがって変換器を正しく安全に使用するためには、技術的に適正な輸送、保管、設置、および取付けを確実に実施し、すべての機械装置を注意して操作することが必要不可欠です。

この変換器は EMC 指令によるクラス B の製品です。この製品を室内で使用すると無線妨害を引き起こす場合がありますので、ユーザーは必要な対策を講じる必要があります。

安全のための注意を順守していない場合の一般的な危険

この変換器は最先端の技術に適合しており、操作上の信頼性も高い製品です。ただし、訓練を受けていない人員が不適切に変換器の使用および操作を行うと、残余危険が発生する可能性があります。

変換器の設置、運転、保守点検、または修理などを担当する人員は、誰でも必ずこの取扱説明書を熟読し、特に安全に関する注意事項についてはその内容を確実に理解していなければなりません。

残余危険

本書で扱う変換器の性能および供給範囲は、トルク計測技術のごく一部を扱っているに過ぎません。また、トルク計測技術の計画立案、構成、および安全技術面の運用に関わる担当者は、潜在的な残余危険を最小限に抑えるための予防対策を考案、作成し、その対策を責任を持って実行する必要があります。一般に通用している規則には、いつでも適合していなければなりません。また、計測技術に関連した残余危険については、明確な基準を示す必要があります。

この取扱説明書では、以下の記号を使用して残余危険を示しています：

記号： 危険

意味： 最高の危険レベル

安全注意事項を守らないと死亡または重大な肉体的損傷を引き起こすような、切迫した危険性がある状況に対して警告します。

記号： 警告

意味： 危険な状況

安全注意事項を守らないと死亡または重大な肉体的損傷を引き起こしかねない、潜在的な危険性がある状況に対して警告します。

記号： 注意

意味： 潜在的に危険な状況

安全注意事項を守らないと器物の破損または何らかの肉体的損傷を引き起こすかもしれないような、潜在的な危険性がある状況に対して警告します。

使用方法、廃棄物処理に関する注意事項、および有用な情報を示すために使用する記号：

記号： 注釈

製品またはその取り扱い方法に関する重要な情報が示されていることを意味します。

記号：

意味： CE マーク

製品の製造者は、この CE マークによって、関連する EC 指令の要件に製品が適合していることを保証します（適合宣言は、<http://www.hbm.com/HBMdoc> から入手可能）。

記号：



意味： 廃棄物処理のための法令によるマーキング要件

環境保護および原材料の再利用に関する国や地方自治体の規則は、古い機械設備を通常の家庭廃棄物から分離して廃棄処理するよう求めています。

廃棄処理に関するより詳細な情報については、各地域の所轄当局または製品を購入した代理店にお問い合わせください。

改造および修正

この変換器の構造および安全性に影響を及ぼすような変更を行うには、HBM の明白な承諾が必要です。HBM は、許可なく行った変更に起因する損害に対しては、一切責任を負いません。

資格のある担当者

変換器を使用することができるのは、資格のある担当者のみです。また、いかなる場合でも、技術データおよび特別な安全規則を順守しなければなりません。変換器の使用に際しては、それぞれの用途における法的および安全前条の規則を順守しなければなりません。付属品を使用する場合も、同様の規定が適用されます。

資格のある担当者とは： 製品の設置、取付け、始動、および運転に精通し、各自が担当する業務に関わる訓練を受けている人員を指します。

事故の防止

一般的な事故防止規則により、特殊トルク変換器を取り付けた後は、以下のようにカバーを取り付けなければなりません：

- カバーは、固定式でなければなりません（回転しないこと）。
- カバーは、破碎や切断および外れた部品に対する保護を提供するものでなければなりません。
- カバーは、可動部分から安全な距離を確保して取り付け、カバーの内側に手やその他の小片が入らないように保護するものでなければなりません。
- 通常は人が立ち入らない場所でも、可動部品がある場合には必ずカバーを取り付ける必要があります。

機械の設計上、機械部品が十分に保護されているか、或いは他の予防措置が施されている場合に限り、上記の規則を無視しても構いません。

保証

申し立てがあった場合、トルクフランジが購入時の元の包装で返品された場合に限り保証を考慮します。

1 供給範囲

供給の範囲

- ・ トルクフランジ
- ・ 取扱説明書
- ・ 試験成績書
- ・ オプション：
磁気速度計測システム
PTB 校正証明書（DIN 51 309 または EA-10/14: クラス 0.5 に適合）

2 アプリケーション

T10FH トルクフランジは、固定シャフトまたは回転シャフト上で、静的および動的トルクのデータを検出します。また回転速度を検出するために、回転方向の情報を含む RS422 信号を出力します。

回転バージョン（周波数出力および電圧出力）は、以下の目的で設計されています。

- ・ 船舶用エンジンのテストベンチ
- ・ トランスミッション
- ・ ポンプのテストベンチ

非回転バージョン（mV/V 出力信号）は、以下の目的で設計されています。

- ・ 校正業務
- ・ トルク参照変換器
- ・ トルクトランスファ変換器

この計測システムは、ベアリングを使用せず、非接触のデジタル信号転送を使用して計測を行うように設計されており、メンテナンスの必要はありません。

このトルクフランジは、100 kN・m～300 kN・m の公称（定格）トルク用として供給されています。公称トルクに依存して、最高 3000 min⁻¹ までの回転速度が許容可能です。

T10FH トルクフランジには、信頼性のある電磁干渉保護が施されています。EMC に関しては、該当する欧州規格にしたがって検査を実施し、CE マークも取得済みです。

3 構造および運転モード

このトルクフランジ（オプション 2、コード N）は、独立した 2 つの部品（ローターおよびステーター）で構成されています。

ローターは、計測体と信号送信エレメントからなっています。

計測体には、ストレインゲージ（SG）が取り付けられています。励起電圧および計測信号を送信するためのローター電子装置は、フランジ中央部に配置されています。また、励起電圧および計測信号を非接触送信するためのコイルは、計測体上に配置されています。信号の送受信は着脱可能なアンテナリングによって行います。このアンテナリングは、電圧の適合および信号処理を行う電子システムが納められたハウジング上に取り付けられています。

ステーターには、トルク信号、電圧供給、および速度信号用（オプション）のコネクタが配置されています。アンテナリングは、ローターの周囲にほぼ同心円状になるように取り付けます（4 章を参照）。

速度計測は、磁場に依存する抵抗およびローターに取り付けられているリングギアによって検出されます。

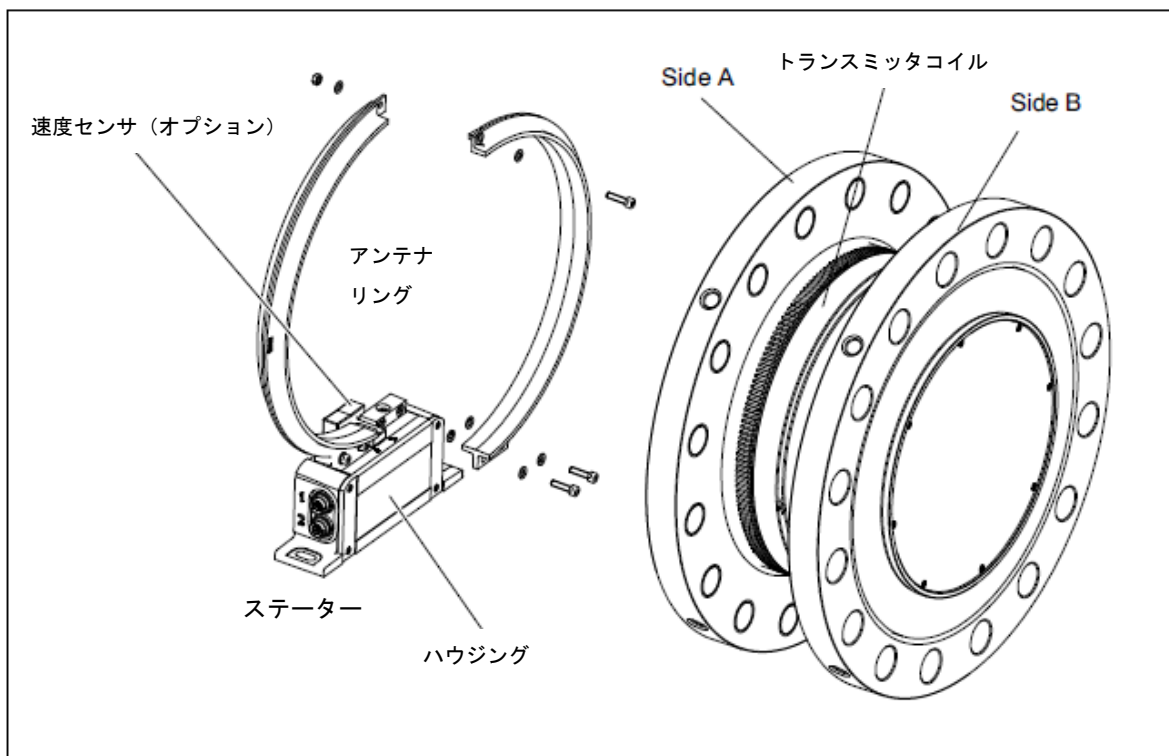


図 3.1: 機械構造、分解図

4 機械的設置



警告

トルクフランジは、慎重に取り扱ってください。機械的な衝撃（落下など）、化学的な影響（酸、溶剤など）、温度の影響（高温のエアや蒸気など）によって、変換器に永久的な損傷が発生することがあります。

交番荷重の場合、緩みどめ接着剤（中程度の強度）を使用してローターの接続ネジをカウンスレッドに接合し、ネジの緩みによるプレストレスの損失を防ぐ必要があります。

トルク変換器は、適切なシャフトフランジを使用して直接取り付けることができます。また反対側のフランジに、ジョイントシャフトまたは適合する補償エレメントを直接取り付けることも可能です（必要に応じて中間フランジを使用）。いかなる状況下においても、曲げモーメント、横方向および縦方向の力については、指定されている許容限界値を超えることがあってはなりません。トルク変換器の持つ高いねじり剛性により、シャフトの回転に伴う動的変化は最小限になります。



注意

共振の増大による変換器の過負荷状態を防止するため、曲げに重大な影響を及ぼす回転速度および固有ねじれ振動の影響を確認してください。



注釈

装置を正しく設置しても、工場で行ったゼロ点調整は±150 Hz ほど移動してしまう可能性があります。この数値を超える場合は、取付け条件の再確認をお勧めします。装置を取り外した時の残余ゼロオフセットが ±50 Hz より大きい場合は、検査のためにダルムシュタット工場まで返品いただくようお願いいたします。

適切な操作のために、いかなる場合でも取付け寸法を守ってください。（50 頁を参照してください。）

4.1 設置の条件

T10FH トルクフランジは、EN 60 529 による保護等級 IP54 で保護されています。ゴミ、微塵、油分、溶剤、湿気などを付けないようにして下さい。運転中は、人員の安全のための一般的な安全規則を順守してください（「安全のための注意」の項を参照）。

T10FH トルクフランジの出力信号およびゼロ信号は、広範な温度範囲において、温度が及ぼす影響を補償します。（50 ページの仕様を参照）。この補償は静温度で実行します。これは再現可能な常温との関係があり、いつでも変換器の特性を再現できることで確認されます。

例えばフランジ A とフランジ B の温度差などの理由から、定温が確保できない場合、仕様に記載されている数値を超過してしまう場合があります。こうした場合、アプリケーションによっては正確な計測値を得るために冷却または加熱によって定温を保つ必要があります。または、断熱を確認する必要があります。

（例：ラミネート・カプリングのような熱を放射するエレメント）

4.2 取付位置

この変換器は、どのような位置でも取り付けることが可能です。時計回りのトルクで、出力周波数は、10～15 kHz（オプション 3、コード SU2）です。HBM 製アンプでは、正出力信号（0～+10 V）になります。

反時計回りトルクでは、出力周波数が 5～10 kHz となります。

速度計測システムでは、回転方向を明示するための矢印がセンサのヘッド部に付いています。変換器がこの矢印の方向に回転している時は、正速度信号が出力されます。

非回転バージョンでは、時計回り方向のトルク用として mV/V 単位の正出力信号があります。

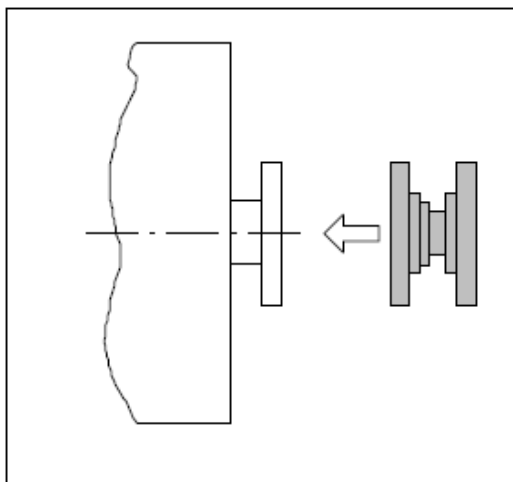
4.3 取付方法

アンテナリングの直径はローターのフランジ直径より小さいため、取付け時にはアンテナリングを分解しなければなりません。ローターを取付けた状態での作業が困難な場合は、前もってアンテナリングを取付けておくことをお勧めします。

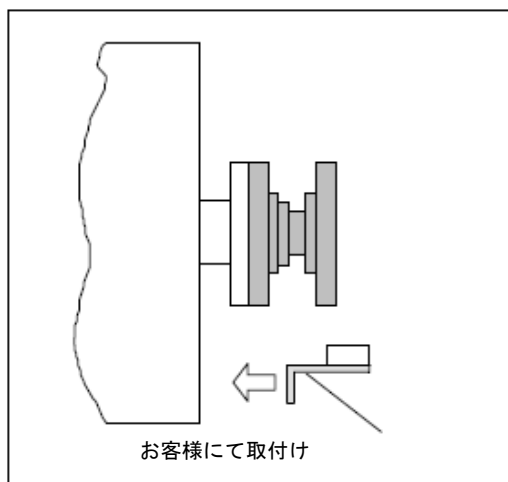


注意

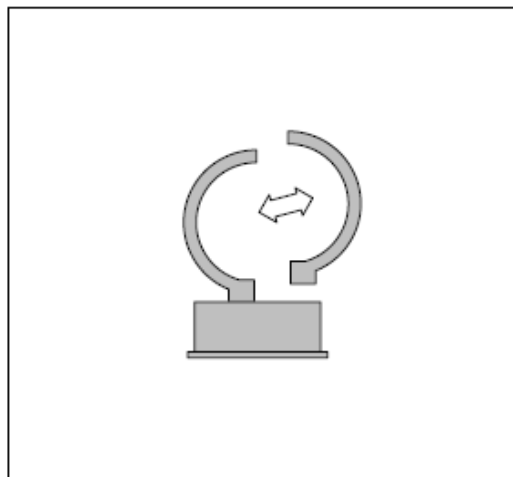
ローターの取付けに際しては、ステーターに損傷を与えないよう十分に注意してください。この場合、アンテナセグメントの組立に関する注意事項を守ることが必要不可欠です（21 頁「ステーターの設置」を参照）。



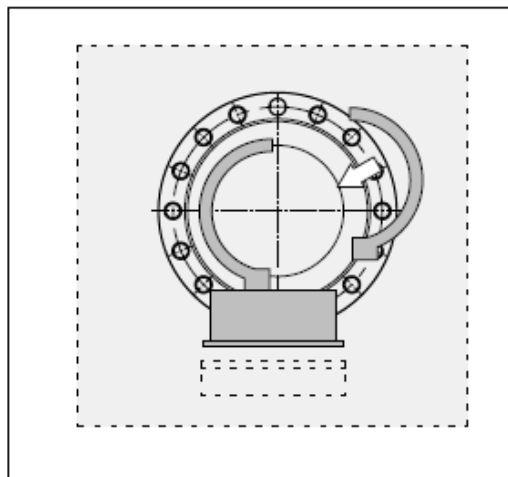
1. ローターを取り付けます



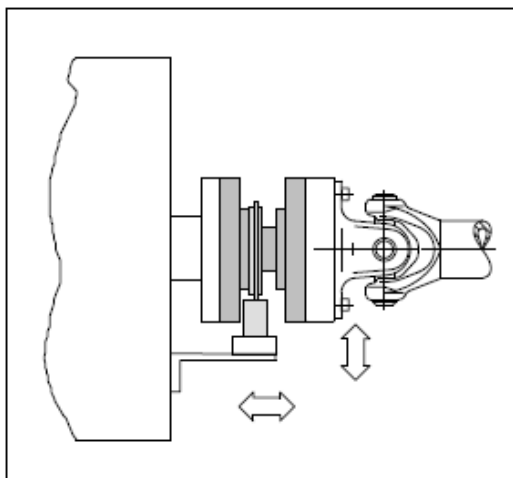
2. ステーターマウンティングを取り付けます



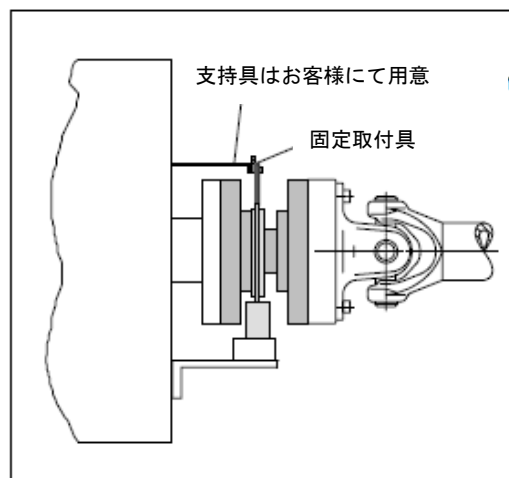
3. 一方のアンテナセグメントを取り外します



4. シャフトトレインの周囲にアンテナセグメントを取り付けます



5. スターターの位置を合わせて取付完了



6. 固定取付具を取り付けます

4.4 ローター取付けの準備



注意

ローターは大変重量があります（計測範囲により、最大 148 kg）ので、梱包からの取り出しや設置作業には、クレーンなどの適切な吊り上げ器材を使用してしてください。

クレーンを使用する作業では、該当する安全要件を確実に満たし、必ず安全靴を履いてください。

1. 上に載せてある発泡体の梱包材料を取り除きます。



図 4.1: T10FH の梱包

2. 十分な耐荷重強度を持つ長さの等しい 2 本のロープ（それぞれがローターの全重量を支えるのに十分な強度を持つこと）をアイボルトに結びつけ、クレーンを使用して梱包からローターを吊り上げます（図 4.2 を参照）。

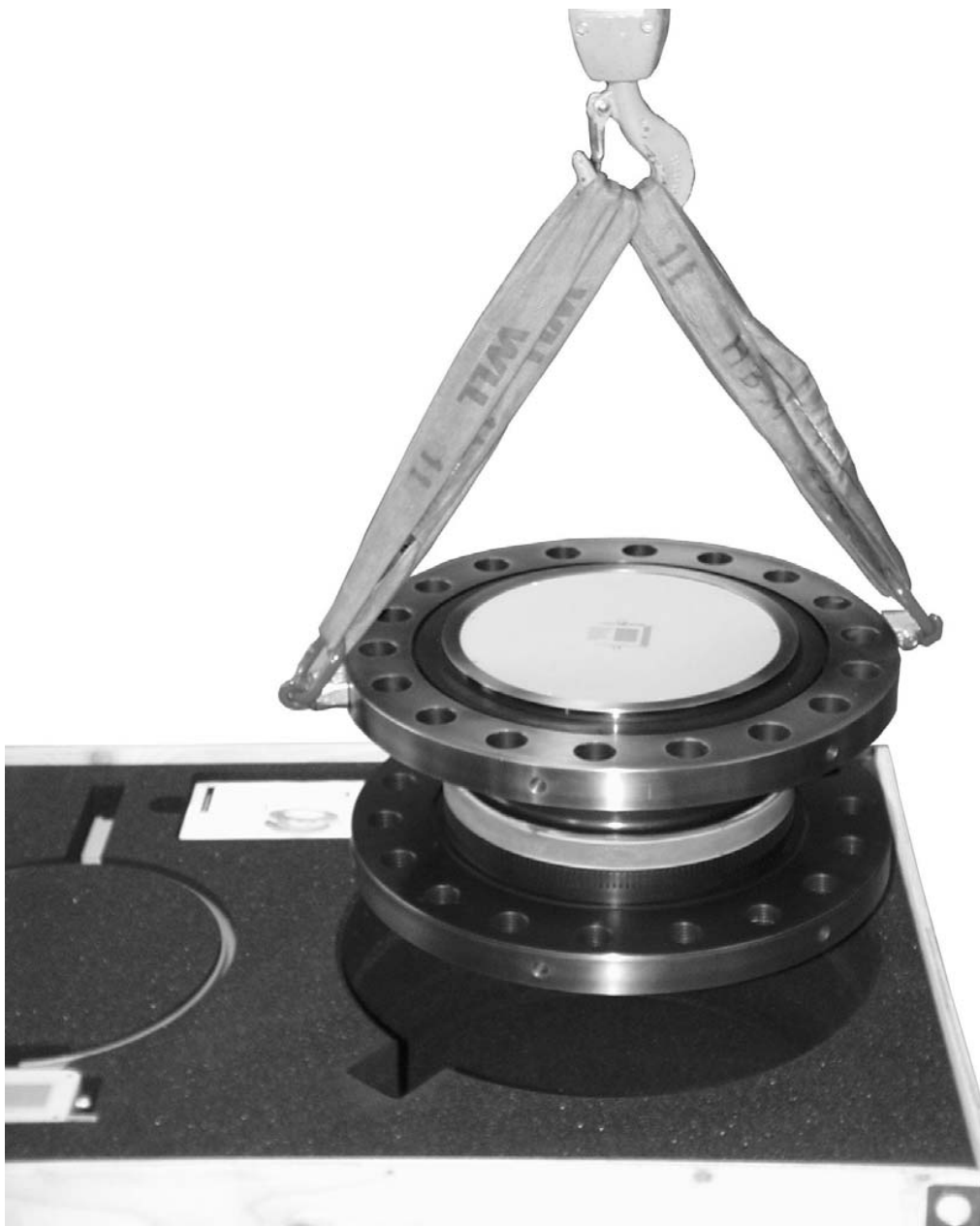


図 4.2: 梱包からのローターの吊り上げ

3. きれいに清掃した安定した基盤上にローターを載せます。
4. 一方のアイボルトを取り外します。
5. 宙吊りになるまで、ローターを慎重に吊り上げます。
6. 注意してローターを傾け、フランジのエッジを支点にしながら両方のフランジ面が水平に静止するまでローターを下ろします（図 4.3 を参照）。



注意

押しつぶされる危険性があります。手や足をローターから安全な距離まで離してください。



図 4.3: ローターを傾ける

7. くさびを使用してローターが転がらないように固定します。
8. もう一方のアイボルトを、フランジ外周面に設けた孔にねじ込みます。
9. 長さの等しい 2 本のロープを使用して、ローターをクレーンのフックに結びつけます。この状態で、ローターを水平に設置する準備ができました (図 4.4 を参照)。



図 4.4: 水平設置するためにロープで結びつける



注意

取付け終了後は必ずアイボルトを取り外してください！ 後日使用する時まで安全に保管します。

4.5 ローターの取付け



注釈

通常の場合、ローターの設置後は識別プレートが見えなくなります。そのため、ローターの重要な定格情報などを記載した追加のステッカーが同梱してあります。これをステーターまたは他の適当なテストベンチコンポーネントなどに貼付してください。校正信号など知りたい情報がある時は、いつでもこのステッカーを参照することができます。データを明確に指定するため、識別番号はローター上の外から見える位置に表示してあります（図 4.5 を参照）。

1. 取付け作業に先立って、計測フランジおよびカウンターフランジの平面を清掃します。安全にトルクを転送するためには、表面に汚れやグリースが付着してはいけません。溶剤に浸した布や紙を使用してきれいに拭いてください。その際、送信コイルを損傷しないよう十分に注意してください。

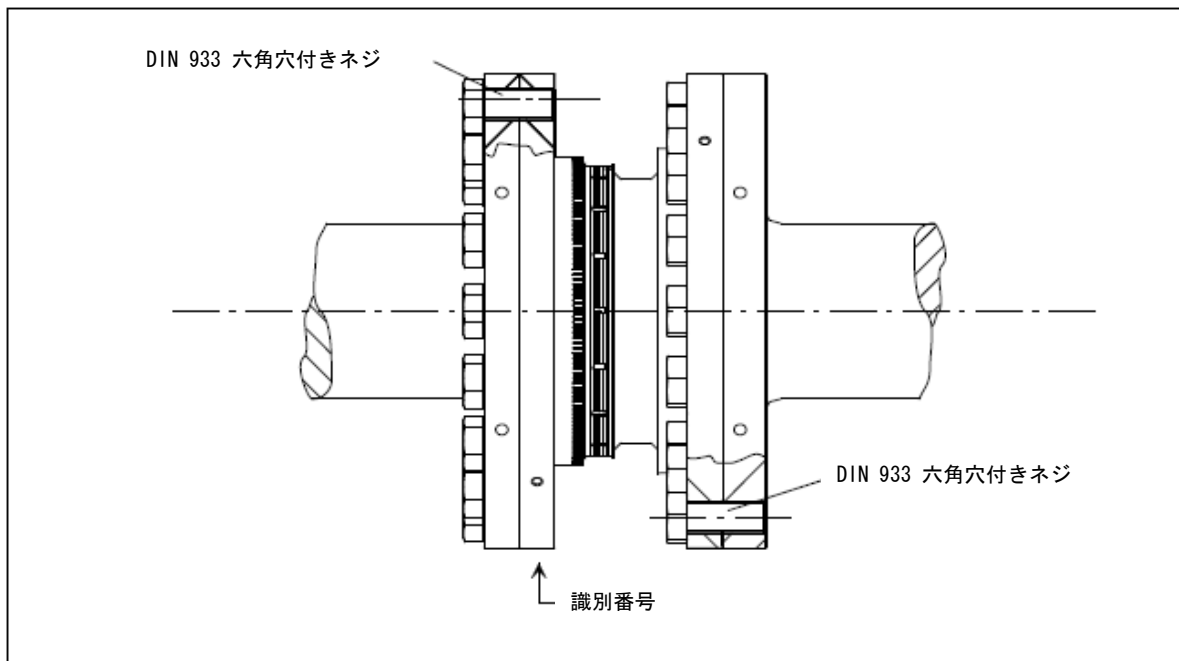


図 4.5: ネジで固定されたローター接合部

2. 接続部の寸法に応じて、適切な長さの DIN933 六角穴付きネジ（特性クラス 12.9）を使用してください。



警告

交番荷重の場合、ネジ固着剤（LOCTITE no. 242 など）を使用してネジ部をしっかりと接合し、ネジの緩みによるプレストレスの損失を防ぐ必要があります。

3. 指定された締め付けトルクで、すべてのネジを締め付けます（表 4.1）。
4. シャフトトレインの追加取付け用として、ローターには穴が設けられています。この場合も特性クラス 12.9 のネジを使用し、下の表 4.1 に指定されている所定のトルクで、対角線上にあるネジを順次締め付けてください。



注意

交番荷重の場合、緩み止めの接着剤を使用して接続ネジをしっかりと接合してください。ワニスの断片による汚れが付着しないように保護してください。

計測範囲 (kN・m)	固定ネジ ¹⁾	固定ネジの 特性クラス	フランジ当たりの ネジ数	指定された締め付け トルク(N・m)
100	M30	12.9	16	2450
130				
150				
200	M36		18	4250
250				
300				

表 4.1: 固定ネジ

¹⁾ DIN 933 ネジ：黒色／油浸／ $\mu_{tot} = 0.125$



注釈

固定ネジの締め付けには、油圧式ドライバーのご使用を推奨します！

4.6 ステーターの取付け

ステーターは出荷時に取付け済みとなっており、直ちにご利用いただけます。設置時にはアンテナセグメントを分割する必要があります。その際、ステーター基部の反対側にあるセグメントリングの芯合わせ位置が動いてしまうのを防ぐため、片方のアンテナセグメントだけをステーターから分離するよう推奨します。使用条件によっては、固定取付具（供給部品に含まれています）を使用してアンテナリングを安定させる必要があるかもしれません。23 頁を参照してください。

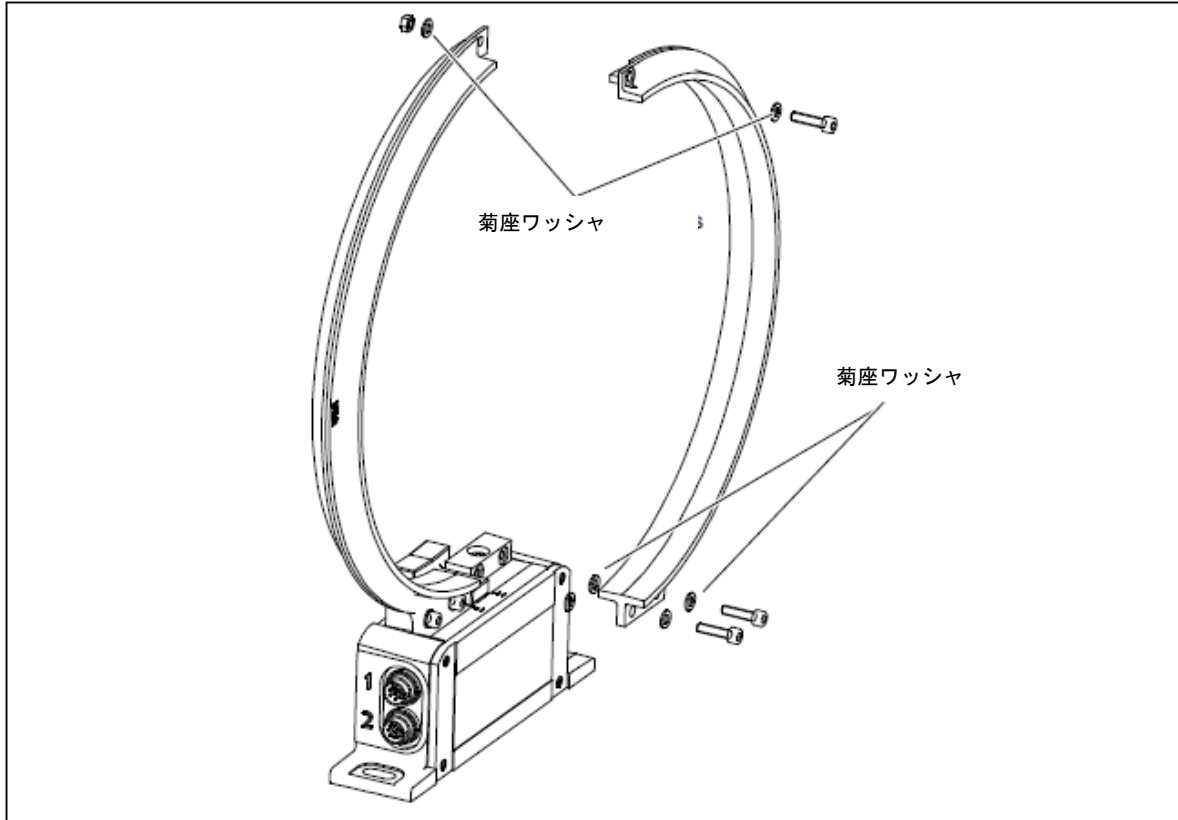


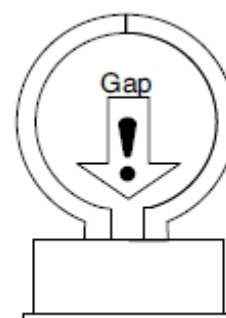
図 4.6: アンテナセグメントのネジ止め式固定具

1. 片側のアンテナセグメントのネジ止め式固定具（M5）を緩めて外します。菊座ワッシャを紛失しないよう確認してください。
2. ローター上のトランスミッタの周囲にアンテナセグメントを配置し、アンテナリングを元通りに閉じます。アンテナセグメントの前部および後部の菊座ワッシャがすべて揃っていることを確認してください。必要に応じて、固定取付具（23 頁を参照）も同時に取り付けます。
3. 適切な基盤を使用して、水平方向と垂直方向に十分な調整の余地が確保されるように、ステーターハウジングをシャフトトレイン内に設置します。ネジはまだ締め付けしないでください。

4. アンテナがローターを同軸上で囲むように、アンテナとローターの位置を調整します。その際、仕様に記載されているアライメント許容公差を守ってください。

5. ここで、ステーターハウジング上のネジ止め式取付具をしっかりと締め付けます。

6. アンテナセグメント下部にある隙間に、導電性の異物がないことを確認してください。



注意

菊座ワッシャ（A5. 3-FST DIN 6798、亜鉛メッキ済み）は、その機能を完全に維持するため、アンテナのネジ止め式取付具を 3 回緩めた時点で交換しなければなりません。

4.7 取付具の設置

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
- ・ アンテナの外径（計測範囲によります）
- ・ 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。

組立方法

1. アンテナリング上部のねじ止め式固定具を緩め取り外します。
2. 図 4.7 の様に、エクステンションに取付具を同梱のねじで取付けます。新しい菊座ワッシャを使用することを忘れなく。
3. 適切な指示具を上下の取付具ではさみ（推奨品:3～6 mmのネジ棒）取付け具のネジを締め付けます。

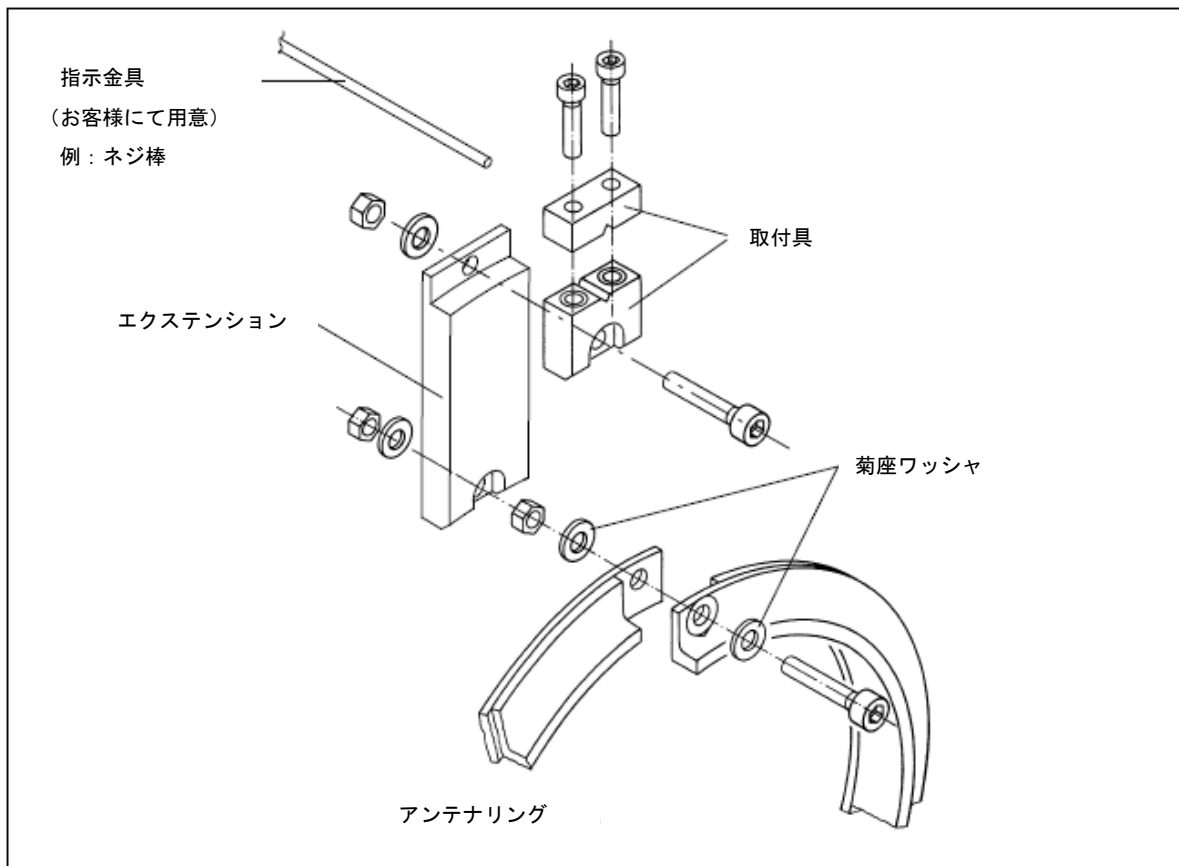


図 4.7 アンテナリングへの取付具の設置

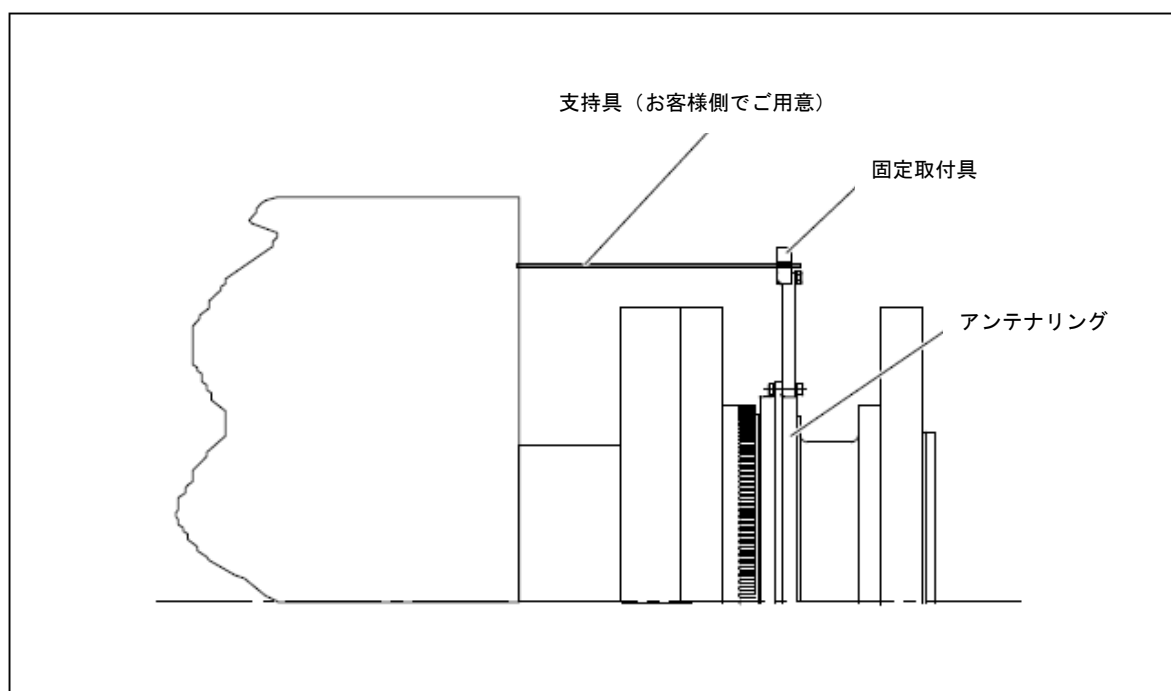


図 4.8: アンテナリングの支持

4.8 ステーターのアライメント（速度計測システム）

ステーターは例えば上下逆など、どの位置にも取り付けできます。完全な計測をするためにスピードセンサはローターのリングギアのポジションに正しく設置されていなければなりません。



注釈

ステーターの固定には、平ワッシャ付の M6 ネジを使用するようお勧めします（長穴の幅は 9 mm）。このサイズのネジであれば、位置合わせに必要な移動距離を十分に確保できます。

軸方向の位置合わせ

工場では、ステーターの軸方向の位置合わせが正確な場合に（アンテナリングが正確にローターの巻線キャリアの上に配置されます）、リングギアに対するセンサの位置が正しくなるように、速度計測システムセンサのヘッドが調整されていなければなりません。

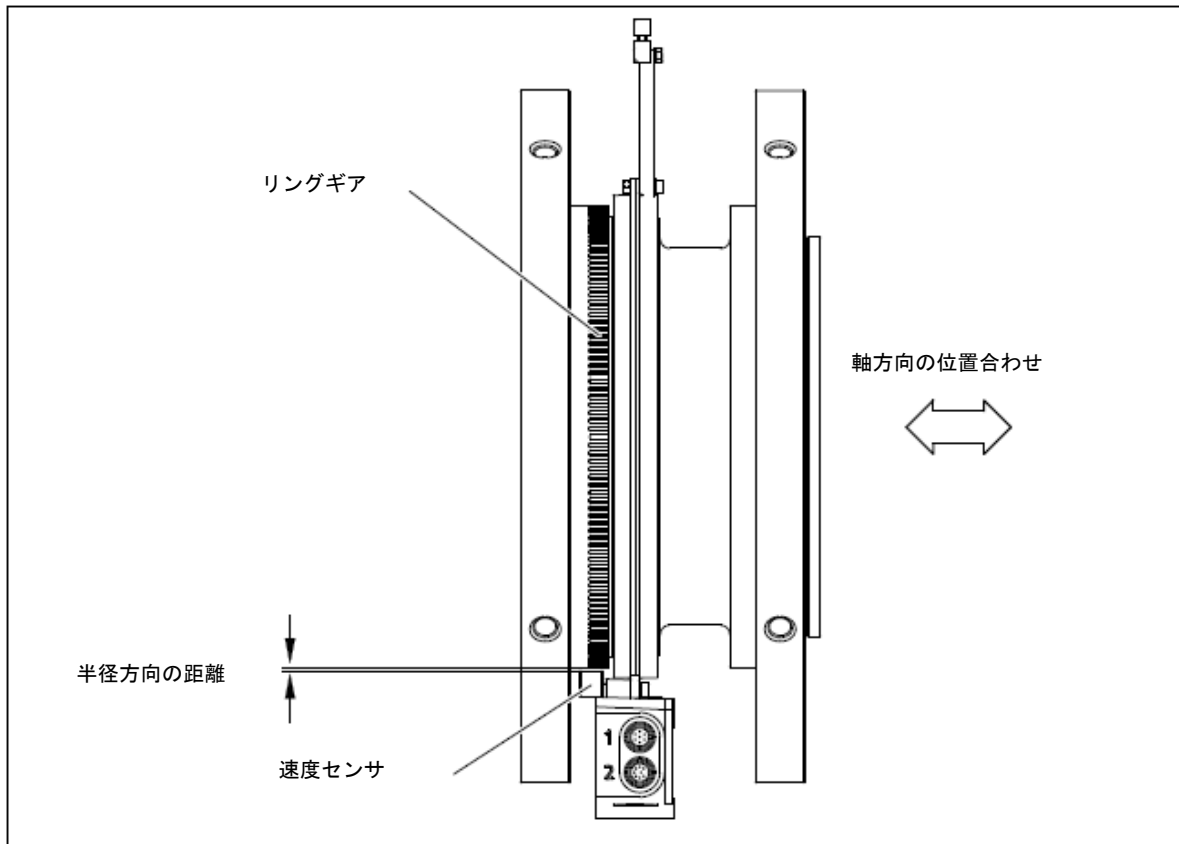


図 4.9: リングギアに対するセンサヘッドの位置

半径方向の位置合わせ

ローター軸と速度センサの軸は、ステータープラットフォームに対して垂直線上に並んでいなければなりません。半径方向の距離は、半径方向の位置合わせにとって非常に重要です（図 4.9 を参照）。半径方向の最適距離は 2.5 mm ですが、これを実現するためにはローターとステーターの位置合わせが正確に行われていなければなりません。



注釈

取付け条件は、パルス許容誤差に非常に大きな影響を及ぼします。できる限り指定されている定格距離を維持するよう努力してください。

5 電気接続

5.1 一般的なヒント

トルクフランジとアンプ間の電気接続には、HBM 製のシールド付き低キャパシタンス計測用ケーブルのご使用を推奨します。

ケーブルを延長する際には、接触抵抗が最小で絶縁も確実に行われた、適切な接続になっていることを確認してください。プラグ接続部やキャップナットは、すべて確実に締め付けられていなければなりません。計測ケーブルは、電源や制御回路用の配線と並行して設置してはいけません。例えばケーブルピット内などでこうした設置が避けられない場合には、これらの配線との最小距離を 50 cm に維持し、さらに計測ケーブルを鋼管内に引き込んでください。

変圧器、モータ、コンタクタ、サイリスタ制御機器、およびこれらに類似する迷走磁場の発生源は避けてください。



注意

コネクタが付属している HBM 製の変換器用接続ケーブルは、使用目的にしたがって分類されています (Md または n)。ケーブルを短くしたり、ケーブルダクトに差し込んだり、あるいは制御キャビネット内に接続した場合には、分類標識が紛失したり隠蔽されてしまうことがあります。その場合は、ケーブルにラベルを貼り直すことが非常に重要です。

5.2 シールドの設計

ケーブルのシールドは、グリーンライン構想にしたがって接続されています。ケーブルの両端でシールドがハウジングのアース上に平らに設置されていることで、計測システム（ローターは除く）はファラデーケージに囲まれています。こうすることで、この位置に何らかの電磁干渉があっても計測信号には影響が及びません。トランスミッタヘッドとローター間の信号送信は完全にデジタル化されており、特殊な電子コーディング方式を使用して電磁干渉から信号の送受信を保護しています。

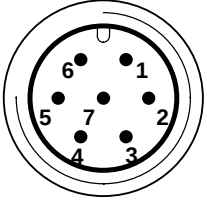
電位差による干渉が発生する場合（補償電流）、供給ゼロ電圧とハウジングのアースはアンプ上で接続を外し、ステーターハウジングとアンプのハウジングの間に、電位を同等化するための配線を確立しなければなりません（銅製導体、ワイヤ断面積 10 mm²）。

おそらく未確認の漏れが原因で、機械に取り付けたローターとステーターの間に電位差が発生する場合は、結果的に干渉を引き起こします。この問題を解決するには、例えばワイヤループなどを使用してローターを直接アースに接続します。ステーターも同様の方法で完全にアースする必要があります。

5.3 コネクタのピンの割り当て（オプション 3、コード SU2）

コネクタ 1 のピン割り当て：

供給電圧および周波数出力信号。

 Binder 723 平面図	コネクタ ピン	割り当て	カラーコード	Sub-D コネクタピン
	1	トルク計測信号 (周波数出力、5 V ¹⁾ ;  /0V)	wh (白)	13
	2	供給電圧 0 V ; 	bk (黒)	5
	3	供給電圧 18 V ~ 30 V	bu (青)	6
	4	トルク計測信号 (周波数出力 : 5 V ¹⁾ / 1 2 V)	rd (赤)	12
	5	計測信号 0 V  対称	gy (灰)	8
	6	校正信号の発信 5 V~30 V およびトル ク用	gn (緑)	14
	7	校正信号 0 V ; 	gy (灰)	8
		シールドを筐体のアースに接続		

¹⁾ 工場設定：相補信号 RS-422、

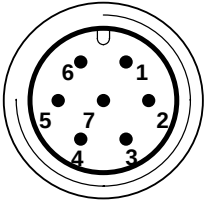


注意

オプション 3、コード SU2 タイプのトルクフランジは、DC 電源のみで使用するとなっております。これらのフランジを、方形波を供給する旧型の HBM 製増幅器に接続してはなりません。これはコネクションボードの故障や、アンプの他のエラーにつながります。（一方、トルクフランジは保護されており、一度適切な接続が再構築されれば再度使用できます。）

コネクタ 2 のピン割り当て：

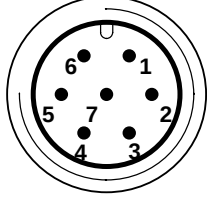
速度計測システム

Binder 723  平面図	コネクタ ピン	割り当て	カラーコード	Sub-D コネクタピン
	1	回転速度計測信号 (pulse string、5V ¹⁾ ; 0°)	rd (赤)	12
	2	未使用	—	—
	3	回転速度計測信号 (pulse string、5V ¹⁾ ; 90° 位相) ²⁾	gy (灰)	15
	4	未使用	—	—
	5	未使用	—	—
	6	回転速度計測信号 (pulse string、5V ¹⁾ ; 0°)	wh (白)	13
	7	回転速度計測信号 (pulse string、5V ¹⁾ ; 90° 位相)	gn (緑)	14
	8	動作ゼロ電圧 	bk (黒)	8
		シールドを筐体のアースに接続		

¹⁾ 工場設定 : 相補信号 RS-422

コネクタ 3 のピン割り当て :

供給電圧および電圧出力信号。

Binder 723  平面図	コネクタ ピン	割り当て
	1	トルク／速度計測信号 (電圧出力、0 V) 
	2	供給電圧 0 V 
	3	供給電圧 18 V ~ 30 V DC
	4	トルク計測信号 (電圧出力、±10 V)
	5	未使用
	6	トルク用校正信号の発信 5 V~30 V
	7	校正信号 0 V 
		シールドを筐体のアースに接続

5.4 コネクタのピン割り当てオプション 3、コード PNJ

Binder 723  平面図	コネクタ ピン	割り当て	カラーコード
	1	計測信号(+) U_A	wh (白)
	2	印加電圧(-) U_B およびTEDS	bk (黒)
	3	印加電圧(+) U_B	bl (青)
	4	計測信号(-) U_A	rd (赤)
	5	未使用	—
	6	Sense lead (+)	gn (緑)
	7	Sense lead (-) および TEDS	gy (灰)
		シールドを筐体のアースに接続	

5.5 供給電圧のピン割り当て (オプション 3、コード SU2)

変換器は、独立した極低電圧 (18~30 V DC の供給電圧) で使用しなければなりません。この電圧は通常、テストベンチで 1 個から数個の消費負荷に電源を供給するためのものです。変換器を DC 電圧ネットワーク 1) で使用する場合には、超過した電圧を放電するための追加的な対策を講じる必要があります。

5.5.1 スタンドアロン運転時の供給電圧

本項の記載内容は、HBM のシステム・ソリューションを使用しない T10FH のスタンドアロン運転に関するものです。

供給電圧は、信号出力および校正信号入力 (最大 50 V まで) から電気的に隔離されています。

電源電圧から独立した超低電圧 (18~30 V DC) を、コネクタ 1 または 3 のピン 3 (+) およびピン 2 (⏏) に接続します。接続には、HBM 製ケーブル KAB 8/00-2/2/2 およびこれに適合する雌側の Binder 製ソケットのご使用を推奨します。ケーブル長は、定格電圧 (24 V) において最長 50 m、定格電圧範囲において 20 m とします (55 頁の「付属品」を参照)。許容可能なケーブル長を超過する場合は、2 本の接続ケーブルを並行接続して電圧を供給することが可能です (コネクタ 1 および 3)。この方法により、許容長さを 2 倍に伸ばすことが可能になります。もう一つの方法として、現場に電源パックを設置することも可能です。シールドされていないケーブルで電圧を供給する場合は、(干渉を抑制するため) ケーブルをツイストする必要があります。また、そのケーブル上のコネクタの近くにフェライト素子を取付けて、さらにステーターをアース接続するよう推奨します。

1) 高い定格電流でも消費負荷に電源を供給することが可能な、(例えば数台のテストベンチに及ぶ) 大きな物理的拡張性を備えた電気エネルギー用の配電システム。



注意

電源スイッチを入れると同時に最大 2 A の電流が流れる可能性があり、これによって電流リミッタ付きの電源パックではスイッチがオフになることがあります。

5.6 供給電圧（オプション3、コードPNJ）

既製品のフリーエンド6ワイヤ変換器接続ケーブルを、付属品としてご要請いただくことができます。延長ケーブルは、シールド付きで低キャパシタンスの製品でなければなりません。HBM では、この目的専用に、次の型番のケーブルを提供しています。1-KAB0304A-10（完成品）および KAB8/00-2/2/2（m 単位）ピン割り当ては、5.4 項の表に記載してあります。

アンプ側のピン割り当てについては、該当するアンプの関連書類を参照してください。

6 TEDS 変換器識別（オプション3、コードPNJ）

TEDS とは「変換器電子データシート（Transducer Electronic Data Sheet）」のことです。IEEE 1451.4 規格にしたがって変換器内に保存することができるこの電子データシートにより、アンプを自動的に設定することが可能になります。必要な機能を備えたアンプによって変換器の特性（電子データシート）を読み出し、そのデータを変換してアンプ自体の設定を行い、直ちに計測を開始することができます。

プラグ接続部 PIN 7 から PIN 2 では、デジタル識別システムを利用することができます。HBM TEDS Editor を使用してデータの保存を行います。この TEDS Editor は HBM の“MGCplus Setup Assistant”ソフトウェアに含まれています。TEDS Editor を使用することで異なるユーザー権限を管理することが可能になるため、重要な変換器データを間違えて上書きしないように保護することができます。

6.1 ユーザー権限の階層

6.1.1 標準的な権限（USR レベル）

このレベルは、変換器のユーザーが、使用条件に関わる入力内容を変更するために必要な権限に関連します。

6.1.2 校正権限（CAL レベル）

このレベルは、例えば TEDS メモリ内の感度を変更する必要がある場合など、校正機能が必要とする権限に関連します。

6.1.3 管理者権限（ID レベル）

TEDS に関連した管理者権限は、センサの製造者を対象としています。

テンプレート上の様々な入力項目を修正するためには異なるユーザー権限が必要となり、さらに、これらの権限が一つのテンプレート内で各入力項目ごとに異なる場合もあります。

6.2 IEEE 1451.4 に規定されている TEDS メモリの内容

TEDS メモリ内の情報は複数の領域に分けられており、その各領域が、データを決められたグループごとに表形式で保存するように前もって構造化されています。

TEDS メモリ自体に保存されるのは、実際に入力された値のみです。アンプのファームウェアが、それぞれの数値の解釈を割り当てます。これにより、TEDS に要求されるメモリを非常に低く抑えることができます。メモリの内容は、以下に示す 3 つの領域に分けられます：

領域 1：

世界唯一の TEDS 識別番号（変更はできません）。

領域 2：

IEEE 1451.4 規格で規定されている構成による基本領域（基本 TEDS）。変換器のタイプ、製造者、および変換器の製造番号がここに記載されています。

例：

2005 年 11 月に製造された、製造番号が 123456 のセンサ T10FH/150 kN・m における TEDS の記載内容

TEDS	
Manufacturer	HBM
Model	T10FH
Version letter	
Version number	
Serial number	123456

領域 3：

この領域には、製造者およびユーザーが指定したデータが含まれています。

T10FH トルクフランジの場合、HBM がすでに Bridge Sensor および Channel name という名称のテンプレートを記述してあります。

ユーザー側で、例えば Signal Conditioning のような追加のテンプレートを記述することも可能です。

テンプレート： Bridge Sensor				
パラメータ	値 ¹⁾	単位	必要なユーザー権限	説明
Transducer Electrical Signal Type	Bridge Seneor		ID	
Minimum Torque 最小トルク	0.000	N・m	CAL	テンプレートの作成時に物理的な計測量および単位が指定され、後から変更することはできません。
Maximum Torque 最大トルク	150000	N・m	CAL	
Minimum Electrical Value 最小電気値	0.0000m	V/V	CAL	これら 2 つの数値の差が、HBM の検査証明書または校正による感度となります。
Maximum Electrical Value 最大電気値	1.8245m	V/V	CAL	
Mapping Method マッピング方法	Linear			入力内容を変更することはできません。
Bridge typ ブリッジタイプ	Full		ID	ブリッジタイプ。“Full” はフルブリッジを示します。
Impedance of each bridge element ブリッジエレメント 毎の電気抵抗	1550+-100	Ohm	ID	HBM のデータシートによる入力抵抗。
Response Time 応答時間	1.0000000u	s	ID	HBM 製の変換器では特に意味はありません。
Excitation Level (Nominal) 励起レベル (標準)	5.0	V	ID	HBM のデータシートによる定格励起電圧。
Excitation Level (Minimum) 励起レベル (最小)	2.5	V	ID	HBM のデータシートによる励起電圧作動範囲の下限值。
Excitation Level (Maximum) 励起レベル (最大)	12.0	V	ID	HBM のデータシートによる励起電圧作動範囲の上限値。

¹⁾ HBM 製 T10FH/150 kN・m トルクフランジにおける標準的な値

パラメータ	値 ¹⁾	単位	必要なユーザー権限	説明
Calibration Date 校正月日	2005 年 11 月 1 日	CAL		最後に校正を行った日付、または (校正を実行していない場合は) 検査証明書の作成日、あるいは TEDS データを保存した日付 (データシートに記載の定格値を使用している場合のみ)。 記述形式：日 - 月 - 年

				月の省略形 : Jan、Feb、Mar、Apr、May、Jun、Jul、Aug、Sep、Oct、Nov、Dec
Calibration Initials 校正イニシャル	HBM		CAL	関連する校正者または校正機関の頭文字。
Calibration Period (Days) 校正期間 (日数)	730	days	CAL	上記 Calibration Date の項目で指定した日付から数えた次の校正までの日数
Measurement location ID 計測位置 ID	0		USR	計測ポイントの識別番号 アプリケーションに従った割り当てが可能。使用可能な値 : 0~2047。これでも不足な場合は、HBM Channel Comment テンプレートもこの目的で使用することができます。

1) HBM 製 T10FH/150 kN・m トルクフランジにおける標準的な値

テンプレート : HBM Channel Name チャンネル名	
Channel name チャンネル名	T10FH/150kNm

製造者が Bridge Sensor テンプレートを作成する場合には、物理的な計測量および物理単位が指定されています。

特定の計測量において使用可能な単位は、IEEE 規格で指定されています。トルクの計測量で使用する単位は“N・m”です。

また、このテンプレートでは、TEDS 上でマッピングされる変換器の特性曲線での精度として、Full precision、mV/V、または uV/V のいずれか一つを選択する必要があります。

なお、デジタル解像度をフルに使用するため、工場設定は“Full Precision”になっています。TEDS のメモリをご自分でプログラムされるユーザーにも、この設定をお勧めします。

7 校正信号（オプション3、コード SU2）

T10FH トルクフランジは、HBM 製コンポーネントを使用した計測チェーンで使用するための、アンプ側で切り替え可能な校正信号を供給します。計測フランジは、公称トルクの約 50%の校正信号を生成します。正確な値は、銘板上に記載されています。接続されているトルクフランジから供給された校正信号に合わせてアンプの出力信号を調整し、アンプを計測フランジに適合させます。安定した状態を得るためには、必ず変換器のウォーミングアップを 15 分行った後に、校正信号を有効にする必要があります。



注釈

信号が付加的に適用されてしまうため、校正信号の計測中は変換器に負荷がかからないようにしてください。



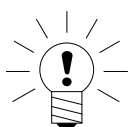
注意

十分な計測精度を得るためには、校正信号の接続が 5 分を超えてはいけません。校正信号を再度トリガーする前にも、冷却段階として 5 分程度の時間をおく必要があります。

7.1 校正信号

電源電圧から独立した 5 V の超低電圧を、プラグ 1 または 3 のピン 6 (+) およびピン 7 () に適用すると、校正信号がトリガーされます。

校正信号をトリガーするための定格電圧は 5 V です ($U > 2.7 \text{ V}$ の時にトリガー)。トリガー電圧は、供給電圧および計測電圧から電氣的に独立しています。許容最大電圧は 30 V です。電圧が 0.7 V より低い時は、トルクフランジは計測モードになっています。定格電圧における電流消費量は約 2 mA で、最大電圧では約 22 mA となります。



注釈

HBM 製のシステムソリューションを使用している場合には、アンプが校正信号をトリガーします。

8 設定（オプション 3、コード SU2）

8.1 トルク出力信号

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。

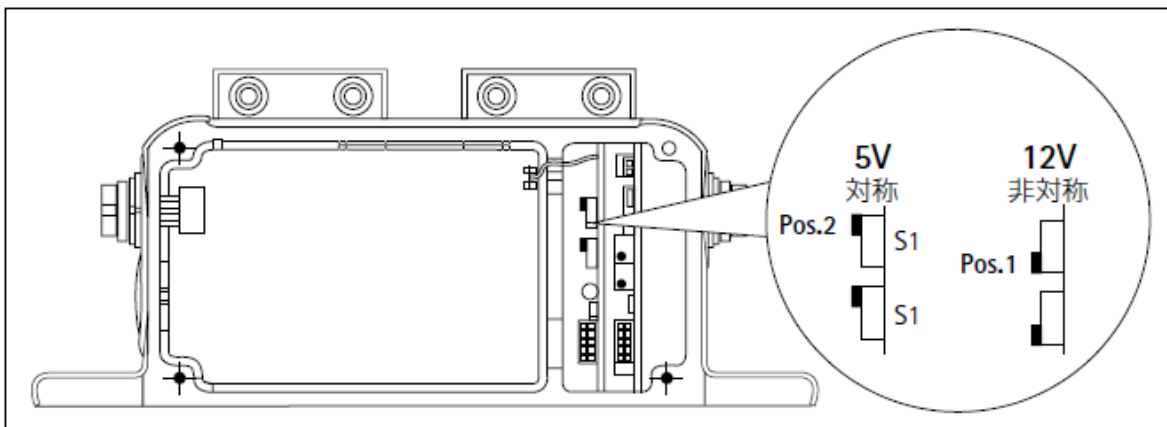


図8.1：周波数出力電圧を切り替えるためのスイッチ

8.2 ゼロ点の設定

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を回転させると、電圧出力のための工場設定の校正を変更してしまいます。

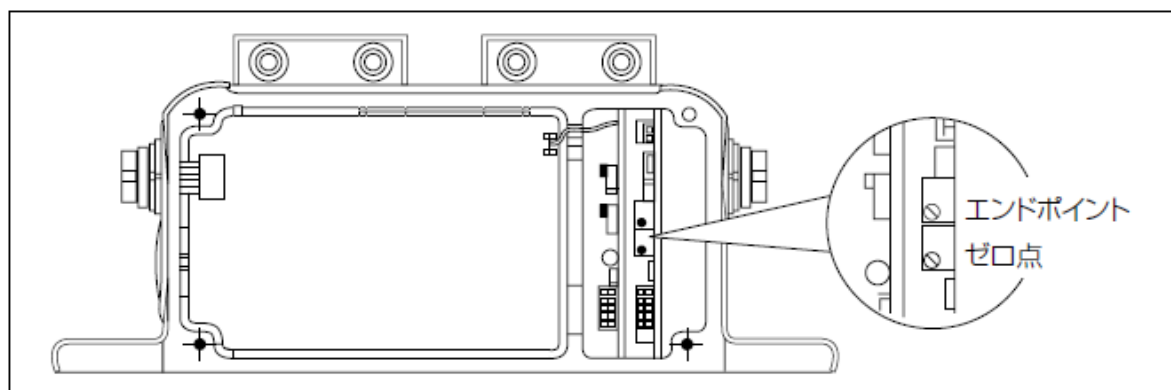


図8.2：電圧出力ゼロ点の設定

8.3 機能試験

8.3.1 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8.3）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

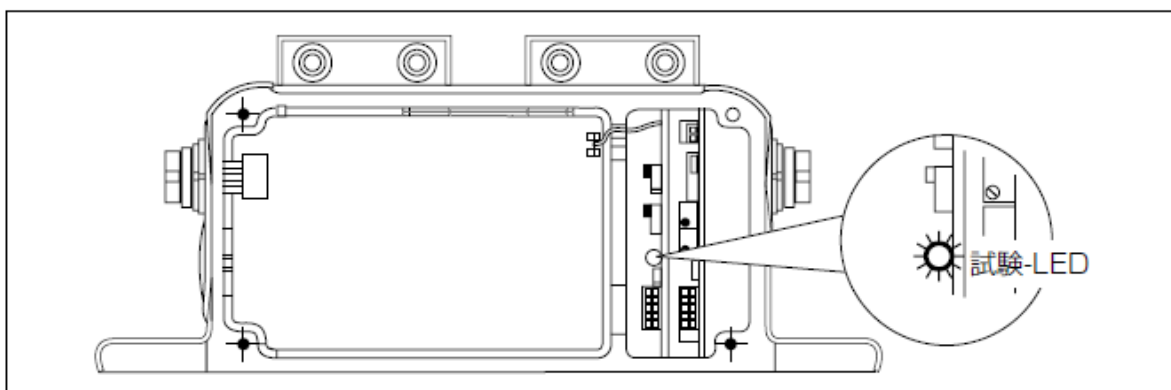


図8.3：電送が正しく機能していることのチェック

8.3.2 速度計測システムのチェック

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. スタ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。

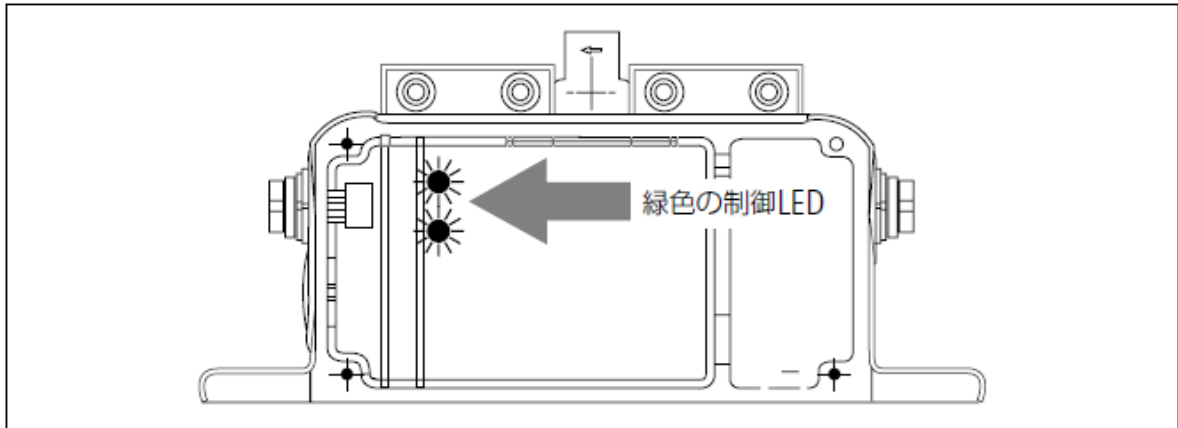


図7.5：速度計測システムのための制御LED



注意

スタ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。

8.4 速度計測システム

機能を最適化するため、速度計測システムで使用する DIP スイッチ（S1～S6）はすべて“OFF”位置（工場設定）にしておく必要があります。

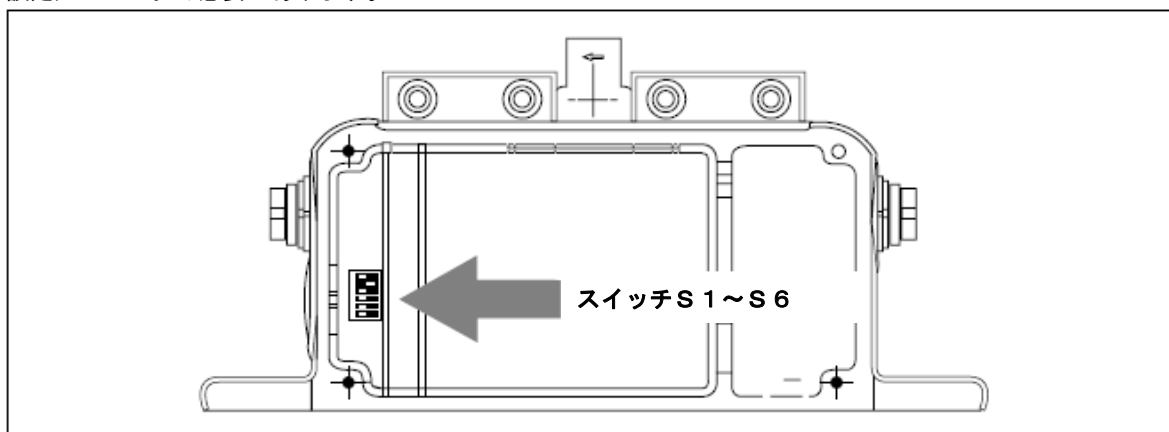


図 8.5: 速度計測システム設定用のスイッチ

8.5 速度出力信号の形式

工場設定では、速度出力（コネクタ 2）において、位相を 90° ずらせた 2 種類の速度信号（5 V 対称、RS422 相補信号）を使用することが可能です。

8.6 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。

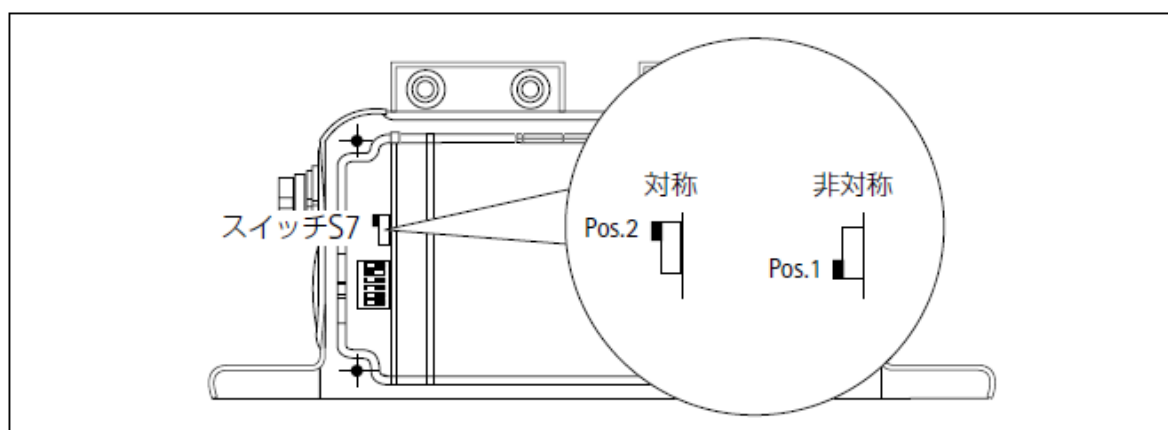


図 7.10 : スイッチ S7 ; 対称/非対称出力信号

9 負荷能力

定格トルクは、限界トルクまでは静的に超過することが可能です。定格トルクを超過すると、さらに不規則な負荷を追加することはできません。こうした不規則負荷には、縦方向力、横方向力、および曲げモーメントなども含まれます。制限値は、仕様書に記載されています。

9.1 動トルクの計測

トルク変換器は、静トルクおよび動トルクの計測に適しています。以下は、動トルクの計測に適用されます：

- ・ 静的な計測のために実行した校正は、動的なトルク計測に対しても有効です。
- ・ 機械的な計測システムの固有振動数 f_0 は、接続されている回転中の質量の慣性モーメント J_1 および J_2 と、T10FHのねじり剛性に依存します。

下の等式を使用して、機械的な計測システムの固有振動数 f_0 の近似値を求めることができます。：

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

f_0	= 固有振動数 (単位：Hz)
J_1, J_2	= 質量の慣性モーメント (単位：kg・m ²)
c_T	= ねじり剛性 (単位：N・m/rad)

- ・ 機械的な振動振幅は、仕様に記載されている値を超えてはなりません（仕様書を参照してください）。振動振幅は、上限トルクと下限トルクによって指定された負荷の範囲内に収まっていなければなりません。同様の制限は、過渡共鳴ポイントに対しても適用されます。

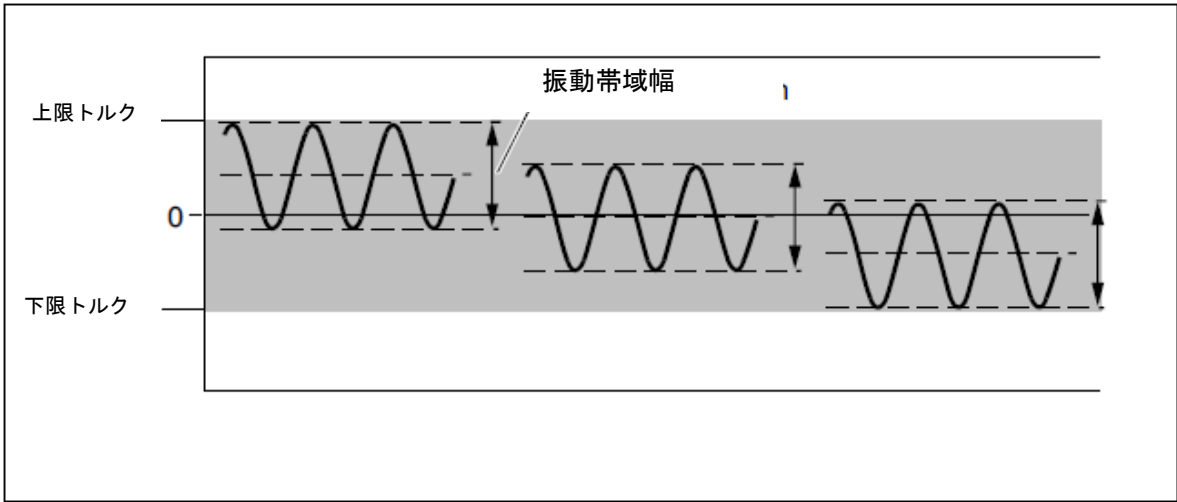
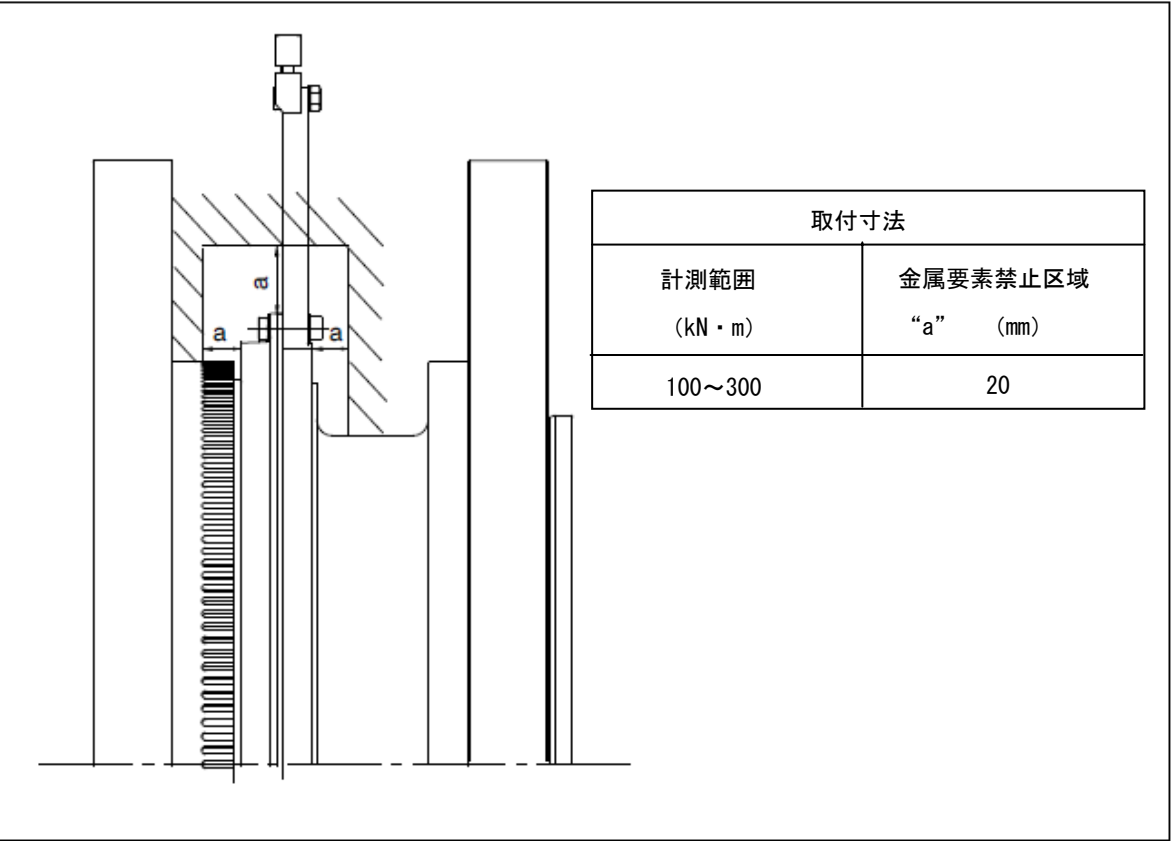


図 9.1: 許容可能な動的負荷

10 メンテナンス

T10FH トルクフランジは、メンテナンスフリーです。

11 取付寸法

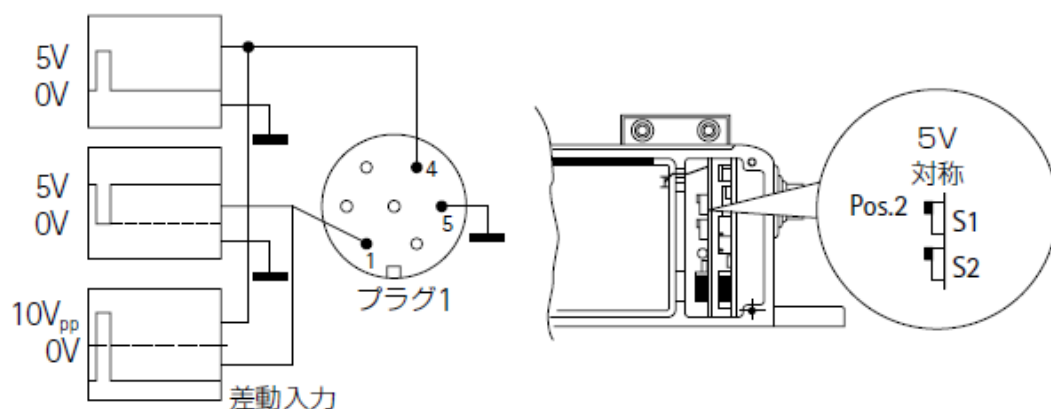


12 補足技術資料、オプション2、コードL

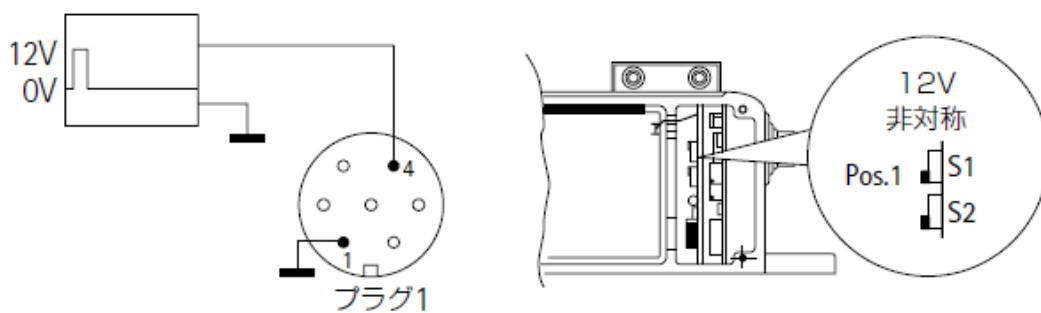
12.1 出力信号

12.1.1 トルクのための出力 MD (コネクタ 1)

対称な出力信号 (工場設定)

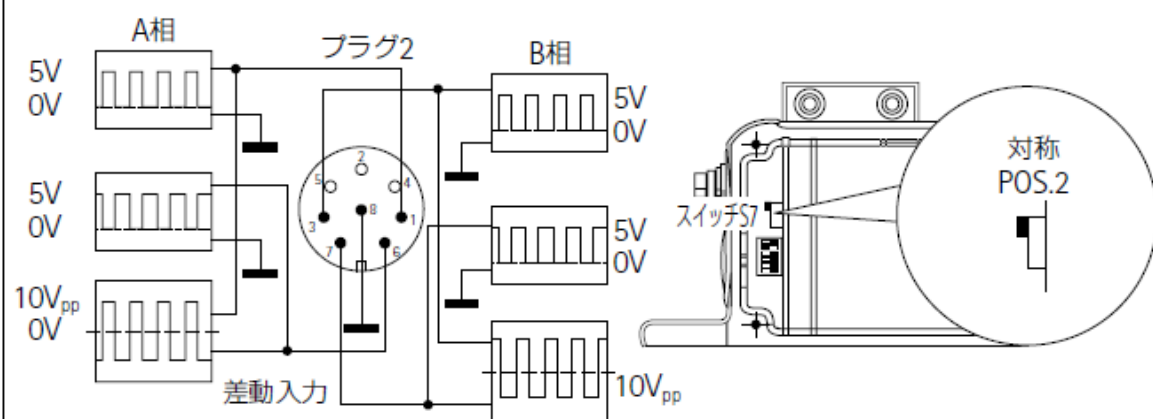


非対称な出力信号

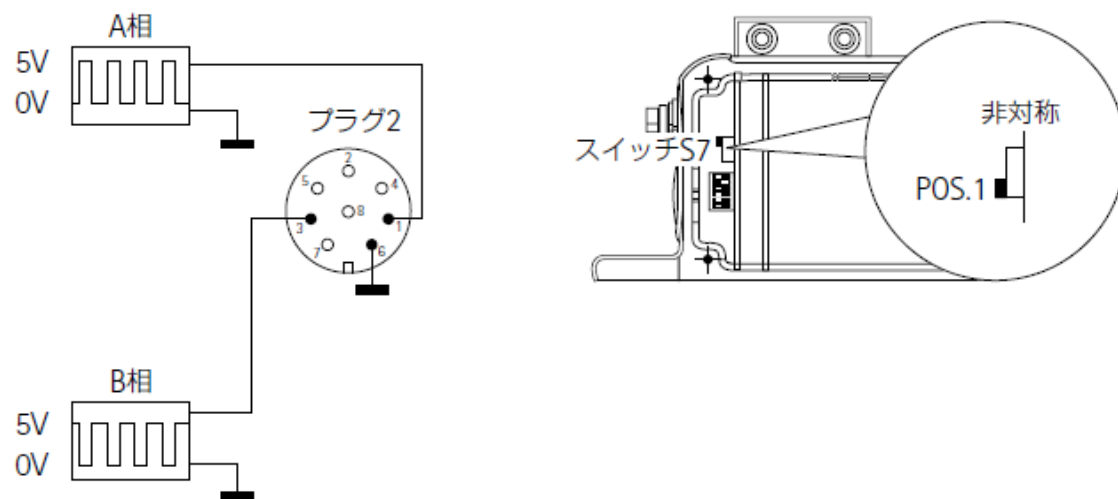


12.1.2 回転速度のための出力 N (コネクタ 2)

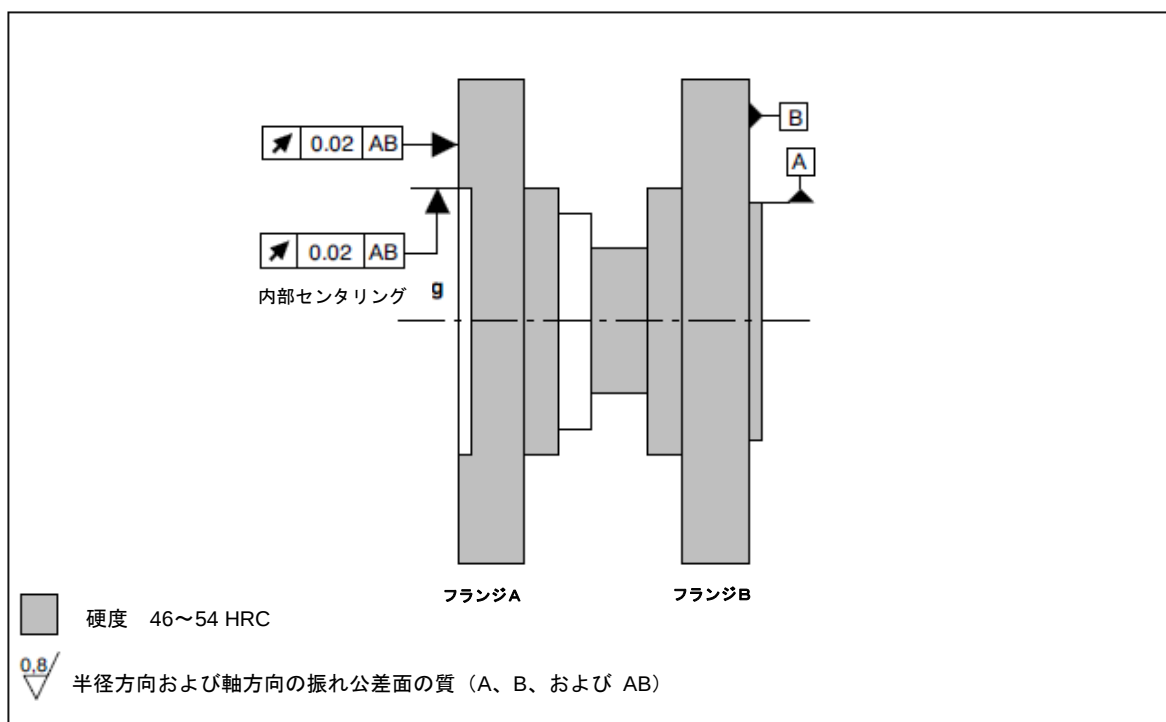
対称な出力信号 (工場設定)



非対称な出力信号



12.2 半径方向および軸方向の振れ公差



©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

名古屋営業所 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-20-19
名神ビル 6F

TEL 052-220-6086 FAX 03-3255-8159

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

measure and predict with confidence

