

# 取付説明書

日本語



 newLight

## FS64TLS

傾斜センサ

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64293 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbm.com  
www.hbm.com

HBM FiberSensing, S.A.  
Optical Business  
Rua Vasconcelos Costa, 277  
4470-640 Maia  
Portugal  
Tel. +351 229 613 010  
Fax +351 229 613 020  
fibersensing@hbm.com  
www.hbm.com/fs

Mat.:  
DVS: A05324\_01\_J00\_00HBM: public  
03.2019

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

仕様は、お断りなく変更することがございます。  
製品に関する詳細は、もれなく一般的な  
内容のご案内のみを目的としており、品質や  
耐久性を保証するものではありません。

<b>1</b>	<b>一般情報</b> .....	<b>4</b>
1.1	newLight技術 .....	4
<b>2</b>	<b>センサの設置</b> .....	<b>5</b>
2.1	製品の一覧 .....	5
2.2	設置表面の準備 .....	6
2.3	センサの設置 .....	8
2.4	センサのロック解除 .....	10
2.4.1	マスロックねじ .....	11
2.4.2	前面ロックネジ .....	12
2.4.3	サイドロックねじ .....	13
2.5	センサの調整 .....	14
2.6	センサの保護 .....	16
2.7	輸送用にセンサをロック .....	17
2.7.1	シーラントステッカー .....	17
2.7.2	サイドロックねじ .....	17
2.7.3	前面ロックネジ .....	17
2.7.4	マスロックねじ .....	17
2.8	ケーブルの敷設と保護 .....	18
<b>3</b>	<b>センサの構成</b> .....	<b>20</b>
3.1	センサ関連の文書 .....	20
3.2	測定結果の計算 .....	20
3.2.1	垂直方向に傾ける .....	20

# 1 一般情報

本書は光ファイバ式傾斜センサFS64TLSの設置手順について説明します。

このセンサは、1軸方向用のセンサとして納入されます。しかし、2軸または3軸構成で設置できるように、複数のセンサを容易に直列に組み立てに使用できる、2本の光ファイバが装備されています。

品番
K-FS64TLS
1-FS64TLS-10/2510
1-FS64TLS-10/2530
1-FS64TLS-10/2550
1-FS64TLS-10/2570

## 1.1 newLight技術

FS64TLSは、HBMFiberSensingが開発した **newLight®**技術をベースとしており、これまでに存在した、様々な技術面の課題をFBGの優位点により解決しています。newLight®による各種センサは、**高強度の光ファイバ被覆と様々なFBG製造技術**を採用して、ひずみ計測範囲を拡大し、耐久性や計測精度を向上しています。**曲げ損失の少ない光通信技術**が、革新的なセンサ設計を可能にしました。距離が数キロメートルあっても、同一の光ファイバ上に多数個のセンサを配置して多重化できます。このセンサは、完全な **受動デバイス**であり、**自己校正が可能**で、**ほとんどのインテロゲータで使用できます**。

## 2 センサの設置

### 2.1 製品の一覧

同梱されている物
傾斜センサ
シーラントスティッカー (2枚組)

必要な機器
穴あけ機 (オプション)

必要とする資材
アンカー (M6ボルト) 推奨: HAS-R M6 5/-/- (ヒルティ社製または同等品)
マイナスドライバ (L30 D2.8 E0.7 mmおよびD7 E1.1 mm)
スパナレンチ(10mm)
特別設計された取り付けブラケット (オプション)
バブルレベル計

傾斜センサFS64TLSを取り付けるために必要なツールは、センサを取り付ける構造体によって異なります。通常、取り付け用部品は、設置しようとしている場所にセンサを適合させるために設計する必要があります。

## 2.2 設置表面の準備

センサを取り付ける面は、垂直でなだらかな面を選んでください。



### お知らせ

センサの壁が垂直でない場合、本装置は正常に動作をしません。センサの正しい取り付け位置を確保するために、取り付け板を設計する場合があります。



図. 2.1

- ▶ 取り付け面が垂直であること、またセンサを構造物に固定する際に、障害となるような大きな凹凸がないことを確認してください (図. 2.1)。



### 重要

センサの取り付け時に、大きなでっぱりや凹凸があると、センサの裏面が変形してセンサの動作に影響を与えます。

- ▶ 次に取り付ける面上に、垂直方向に並んだ2点の印を20 cm間隔でつけます (図. 2.2)。



### お知らせ

傾斜センサには、センサを固定するときに垂直方向に対する傾きを小さな範囲で補正するスロットがあります。



図. 2.2



図. 2.3

- ▶ M6のアンカー（章 2.1, ページ 5 参照）を取り付けるために、深さ 42 mm 以上の穴をドリルで開けます。
- ▶ 計測テープでネジの位置を確認後、確実に固定します（図. 2.3）。締め付けトルクは 5 Nm です。
- ▶ 続行する前にナットを取り外してください。

## 2.3 センサの設置

- ▶ センサを箱から慎重に取り出し、所定の位置に取り付けます（図. 2.4）。



### 重要

傾斜センサは感度の高いセンサです。センサの取り扱いには細心の注意を払ってください。



図. 2.4 センサをサポート上に取り付ける





図. 2.5 ワッシャと六角ナットで固定

- ▶ 両方のアンカーにワッシャーと六角ナットを取り付けます (図. 2.5)。
- ▶ 水準器を使用して、センサをスロットに沿って回転させ、センサを可能な限り垂直に近づけます(図. 2.6)。ナットは緩く締めて、最終的な調整を可能にします。



図. 2.6 バブルレベルを使用した垂直方向の調整

## 2.4 センサのロック解除



### 重要

FS64TLSは、振り子を使用しています（輸送中はセンサの安全性を確保するために固定）。センサを正しく使用するためには、これらの固定具を正しく取り外す必要があります。次のインストール手順を厳密に守ってください。

次のステップでは、両方のFBG波長の変化量を調整することをお勧めします。

- ▶ インテロゲータにセンサを接続し、2つのFBGの中心波長を、校正シートに示されている値にできるだけ近くなるように調整します。



### ヒント

この調整を最も簡単に行うには、傾斜値が計測されるようにセンサを構成することです。しかし、使用中の装置がこれを自動的に実行するソフトウェアを有していない場合、絶対波長値を直接見て手動で行うことができます。



図. 2.7 ロックの解除

### 2.4.1 マスロックねじ



図.2.8 マスロックねじ (番号「1」)

「1」とマークされた固定ネジは、輸送のために振り子の重量を物理的に固定しています。

- ▶ 波長の値を制御しながら、大きなマイナスドライバ (D7E1.1mm) を使用して、右側 (白色) のロックをゆっくり解除します。次に、左 (青) 側のロックを解除します。

これらのネジは、センサを輸送する場合に再び取り付けるので、センサから完全に取り外して保管してください。

## 2.4.2 前面ロックネジ



図. 2.9 前面ロックネジ (番号「2」)

番号「2」のマークがついるのは前面ロックネジです。これらのネジは取り外しできません。

- ▶ 右側（白）から始めます。小さいマイナスドライバ（L30D2.8E0.7mm）を使用し、ネジを半分ほど緩める方向に3～4回転します。左側（青い）側でも同様に繰り返します。

### ヒント

波長値が指定の値から離れた場合は、左右のねじを交互に調整します。

- ▶ 右側（白い）側の穴に戻り、ロック解除を完了します。

### メモ

ネジを無理に回転させないでください。ネジがエンドストップにぶつかったと感じたら、回転を止めてください。

- ▶ 左側（青い）側でも同様に繰り返します。

### 2.4.3 サイドロックねじ



図.2.10 サイドロックネジ（番号「3」）

最後に緩めるのは、番号「3」の刻印された側面固定ネジです。これらのロックネジの調整手順は前に説明した手順と同じです。

- ▶ 右側（白）から始めます。小さいマイナスドライバ（L30 D2.8 E0.7 mm）を使用し、ネジを半分ほど緩める方向に3～4回転します。左側（青い）側でも同様に繰り返します。



#### お知らせ

この方向の波長変化は、より小さくなります。それにもかかわらず、波長値が指定の値から離れた場合は、左右のねじを交互に調整します。

- ▶ 右側（白い）側の穴に戻り、ロック解除を完了します。

## メモ

ネジを無理に回転させないでください。ネジがエンドにぶつかったと感じたら、そこで終了してください。

- ▶ 左側（青い）側でも同様に繰り返します。

## メモ

別の場所で使用するためにセンサを取り外す前に、振り子の重量を再度ロックする必要があります。これを必ず行うことにより、センサの損傷を防ぎます。章 2.7、ページ 17 の指示に従ってください。

## 2.5 センサの調整

今回はセンサの最終的なアライメントを行います。

- ▶ センサを垂直に設置するには、校正シートに記載されているように、2つの計測波長間の差が2つの参照波長の波長差と等しいことを確認してください。



### お知らせ

傾斜値に関する情報がある場合は、可能な限りゼロに近い値に設定してください。



図. 2.11 六角ナットの固定

- ▶ センサが垂直位置にあることを確認した後、六角ナット (図. 2.11) を5 Nmのトルクで締めて下さい。



### 重要

ナットを締め付けているときに、センサが回転させないように注意してください。

## 2.6 センサの保護

センサをしっかりと固定したら、付属のシーラントステッカーで固定ネジの穴を覆います（図2.13）。

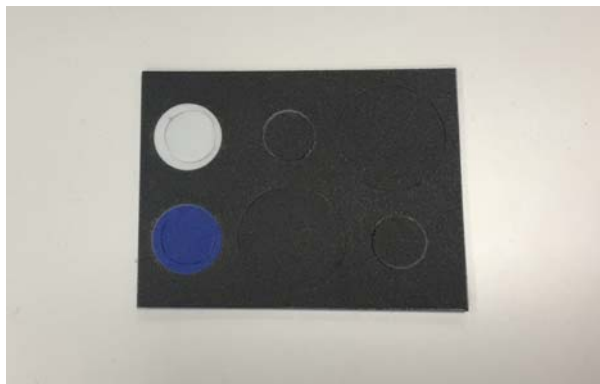


図. 2.12 シーラントステッカー

センサには、チルト保護用の2つの完全なセットが用意されています。それぞれが4つの小さいステッカーと2つの大きいステッカーで構成されています。色別に、「1」に大きい方のステッカー、「2」と「3」に小さいステッカーを使用して、穴をふさぎます。

センサを屋外に設置する場合は、適切な保護等級を持つ箱の中に設置する必要があります。このボックスは、水分、日光、および計測の影の影響からセンサを保護します。熱補償されたセンサでも、センサが例えば太陽光に部分的にさらされると、計測に影響を与える可能性があります。保護ボックスのタイプによっては、センサを設置する前に、ボックスを壁に設置する場合があります。



## 2.7 輸送用にセンサをロック

安全な輸送を確保するために、センサをその位置から取り外す前にロックし直す必要があります。シーラントステッカーをはがした後、章 2.4 ページ 10 で説明されている手順の逆に行います。

### 2.7.1 シーラントステッカー

- ▶ センサからシーラントステッカーをはがして、固定ネジを露出させます。

### 2.7.2 サイドロックねじ

- ▶ 左（青）側の固定ねじ（3番）を締めることにより開始します。右側（白）も同様に繰り返します。ネジが完全に固定されるまで、側面を交互に締めます。

### 2.7.3 前面ロックネジ

- ▶ 2番の前面ロックネジでも、同じ手順を繰り返します。

### 2.7.4 マスロックねじ

- ▶ 以前に保管したマスロックネジを使用して、ラベルの1とマークされている穴の左側（青）から順番にセンサに取り付けます。

## 2.8 ケーブルの敷設と保護

センサケーブルは、たるみを残さないように敷設されるよう、お勧めします。ケーブルの固定には、プラスチック製のクランプをお使いになるよう、お勧めします。例を図. 2.13に示します。

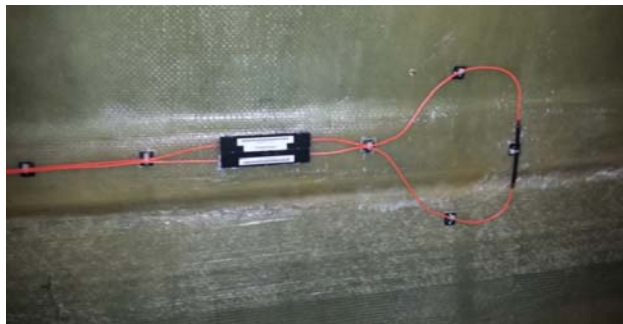


図. 2.13 プラスチック製のクランプで固定したケーブル

データロガーと接続する導線ケーブルは、長くなりますが、こうしたケーブルの敷設には、プラスチック製のコルゲートチューブも役立ちます（図. 2.14）。



図. 2.14 コルゲートチューブにより保護したケーブル

ケーブルで余った長さの部分は、コイル状に巻いて、粉塵や水気の侵入しない、適切な端子箱の内部に収納し、ネットワークの改修時に利用できるようにしておくよう、お勧めします（図. 2.15）。



図. 2.15 ケーブルで余った長さの部分と端子を保護する端子箱

## 3 センサの構成

### 3.1 センサ関連の文書

HBMFiberSensing製の校正済みセンサは、校正証明書を添付してお届けいたします。

この設置指示書は、印刷版としてセンサ包装品の中に同梱して、お届けいたします。設置マニュアルは、HBM社のWebサイト([www.hbm.com](http://www.hbm.com))からダウンロードできます。

### 3.2 測定結果の計算

傾斜センサFS64TLSIは、プッシュプル構成で2つのファイバブラッググレーティングを使用して計測を効果的に熱補正する単軸用計測センサです。

#### 3.2.1 垂直方向に傾ける

FBG1及びFBG2センサからの2波長の計測結果を変換する計算は、以下の式により行えます：図. 3.1。

$$\theta = S \times [(\lambda - \lambda_0)_{FBG2} - (\lambda - \lambda_0)_{FBG1}]$$

図. 3.1

ここで

- $A$  は、度単位で計測される加速度
- $\lambda$  は、nm単位で計測されるFBG1 と FBG2センサのブラッグ波長
- $\lambda_0$  は、nm単位で計測される垂直（0度）時のFBG1及びFBG2センサのブラッグ波長
- $S$  は、校正シートによって提供される校正係数（g/nm）







**HBM Test and Measurement**

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A05324\_01\_J00\_00 HBM: public

www.hbm.com