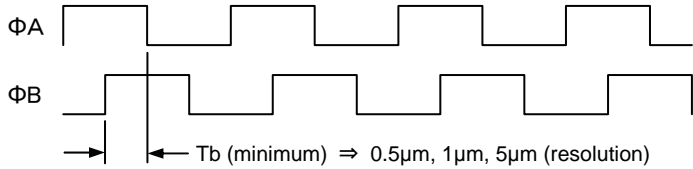


- (1) Output condition: Spindle moving speed $\leq 250\text{mm/s}$ *4
- (2) Minimum edge-to-edge interval of output pulses: Tr (See the following table.)
- (3) Output delay time *5: Max. $1\mu\text{s}$

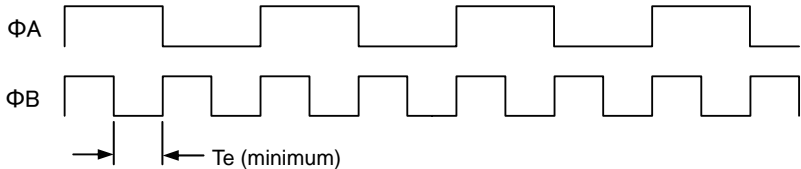
(B) Burst pulse output (Phase-A wave advances when the spindle is retracted.)
When the response speed reaches the speed limit of real-time pulse output, the linear gage will switch its signal output form to that consisting of burst pulses. At this time, these burst pulses will be such 2-phase square wave signals that are forcibly created from the internal clock so the minimum edge-to-edge interval in their output is smaller than the normal real-time pulse output. The burst pulses will not always be outputted so as to exactly reflect the actual motion and the delay in signals also becomes larger, but the counting values will be still valid as long as this output form continues.



- (1) Output condition: 250 mm/s *4 < Spindle moving speed ≤ Gage response speed *6
(2) Minimum edge-to-edge interval of output pulses: Tb (See the following table.)
(3) Output delay time *5: ●When feeding the spindle forward = Max. 5 μs
●When returning the spindle backward = Max. 10 μs

(C) Error output

The pulse generation circuit may sometimes overstep its response limit, if the output wave is subject to extreme disturbance due to vibration or impact in the gage unit, or if the spindle moves faster beyond the output limit of burst pulses. However, at this time, as the linear gage will automatically switch its output signal form from burst pulses to error pulses and also synchronize Phase A and Phase B of the 2-phase square wave signals, the user can make use of this facility for error detection.



- (1) Output condition: The gage will be identified as error under the following conditions and produce its output in one of the above described special patterns.
● Gage response speed *6 < Spindle moving speed
● At a disturbance such as noise interference, vibration, etc.
(2) Minimum edge-to-edge interval of output pulses: Te (See the following table.)

Minimum edge-to-edge interval / pulse width under each condition

Resolution	Tr (for real-time pulse)	Tb (for burst pulse)	Te (for error pulse)
5μm	1μs	1μs	0.25μs
1μm	1μs	0.5μs	0.25μs
0.5μm	1μs	0.25μs	0.25μs

*4: The actual limit of real-time pulse output will be depreciated to this value. This is because actual detection signals unavoidably contain acceleration components in association with the spindle motion as well as error components from a minute noise included in the signal itself. As a result, some burst pulses at a speed below the ideal conditions (i.e. ideal signal form at constant speed) may be generated.

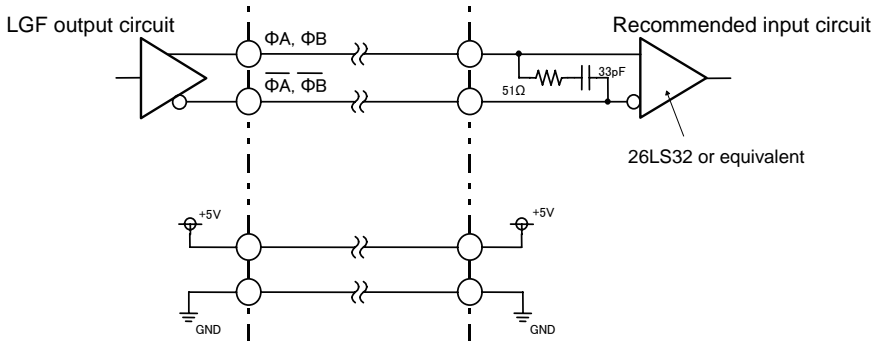
*5: Output delay time: Time until the counting pulse catches up the spindle position

*6: Gage respond speed: Refer to the section of specifications of the Users Manual.

IMPORTANT

- Since any output during error can not be used as the attribute data, it is necessary to detect the error condition at the reception circuitry side.
- It is recommended to design user circuitry based on an IC chip that is capable of counting at 5 Mcps (equivalent to a square wave of 1.25 MHz) or greater.

5) Input connector and recommended input circuit connector: RM12BRD-6S (HIROSE ELECTRIC)



6) Cable extendible length: The cable can be extended up to 20m using the extension cable (optional).

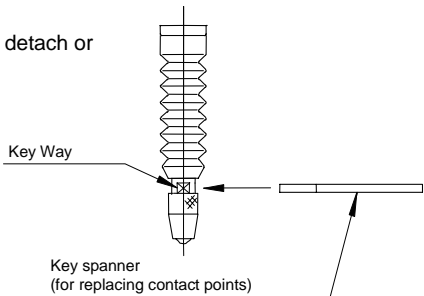
6. Maintenance

1) Replacing the contact point

Fit the supplied key spanner in the keyway of the spindle, then detach or attach the contact point by pinching it with a wrench, etc.

IMPORTANT

If torque is applied to the sensor inside through the spindle, damage or malfunction in the sensor may result. Be sure to fix the spindle using the key spanner.

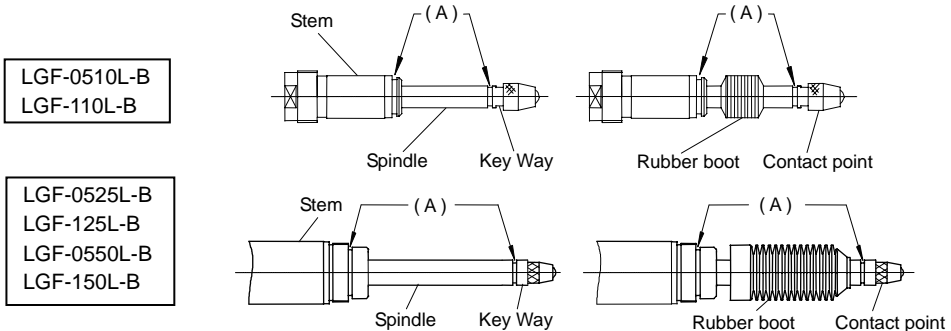


2) Replacing the rubber boot

Preventive replacement before being damaged is recommendable.

(The rubber boot is available as an optional accessory.)

- (1) Remove the old rubber boot, then eliminate the dust and dirt in the grooves (part A) of the stem and spindle.



- (2) Insert a rubber boot between the stem and contact point, directing the greater inside diameter end to the stem.
(3) Apply a small amount of silicone adhesive to the grooves (part A), and seal both ends of the rubber boot.

IMPORTANT

If the adhesive is applied to the spindle, the spindle will not slide properly. Great care must be exercised.

7. Specifications

Order NO.	542-161	542-162	542-163
Model No.	LGF - 110L - B	LGF - 125L - B	LGF - 150L - B
Resolution	1μm		
Accuracy (at 20 °C)	(1.5 + L/50) μm L = Measured length in mm		
Output signal pitch	4μm		
Minimum edge interval	500ns		
Order NO.	542-171	542-172	542-173
Model No.	LGF - 0510 L - B	LGF - 0525L - B	LGF - 0550L - B
Resolution	0.5μm		
Accuracy (at 20 °C)	(1.5 + L/50) μm L = Measured length in mm		
Output signal pitch	2μm		
Minimum edge interval	250ns		
Order NO.	-	542-612	542-613
Model No.	-	LGF - 0525L - B	LGF - 0550L - B
Resolution	-	5μm	
Accuracy (at 20°C)	-	(7.5 + L/50)μm L = Measured length in mm	
Output signal pitch	-	20μm	
Minimum edge interval	-	1000ns	
Measuring range	10mm	25mm	50mm
Meas. force	Contact point downwards	1.2 N or less	4.6 N or less
	Contact point horizontal	1.1 N or less	4.3 N or less
	Contact point upwards	1.0 N or less	4.0 N or less
Stem Diameter	Φ8	Φ15	

Specifications common to all series

- Quantizing error: ±1 count
- Positional sensor: Photoelectric transmission linear encoder
- Response speed: 1.5m/s *7
- Output method: 90°phase differential square wave (compatible with RS-422A)
Refer to the above table for Output Signal pitch and Minimum edge interval
- Contact point: Φ3 carbide ball(Thread: M2.5x0.45)
- Bearing type: Stroke ball bearing
- Protection level: IP66
- Output cable length: 2m(directly wired from the gage)
- Operating temperature (humidity) :0 to 40 °C (20 to 80%RH, with no condensation)
- Storage temperature (humidity) : -10 to 60 °C (20 to 80%RH, with no condensation)
- Accessory: No. 538610 Key spanner for contact point replacement (10mm type)
No. 210187 Key spanner for contact point replacement (25/50mm type)

*7: In the case of 50mm stroke type, an over speed error may occur depending on the spindle retraction amount, if the contact point is released freely after it is retracted.

8. Optional Accessories

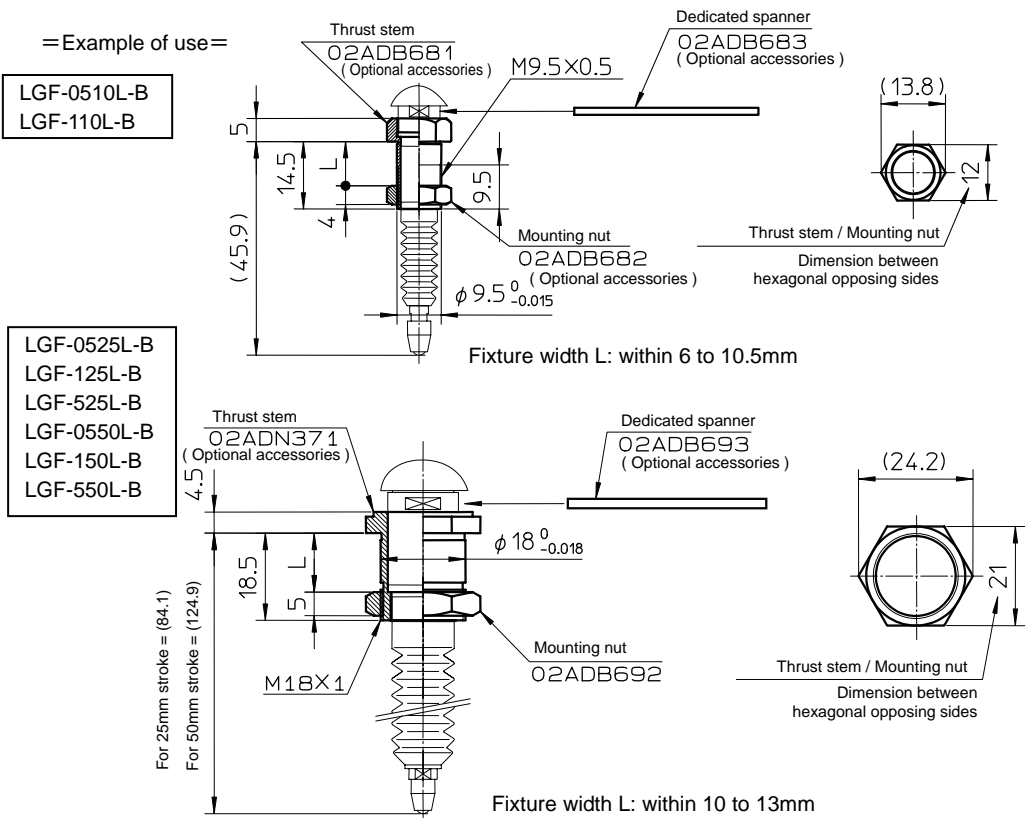
- Extension cable(5m) : No. 902434
- Extension cable(10m) : No. 902433
- Extension cable(20m) : No. 902432
- Rubber boot (for 10mm type) : No. 238772
- Rubber boot (for 25mm type) : No. 962504
- Rubber boot (for 50mm type) : No. 962505

If the thrust stem and tightening nut are used, the gage mount fixture needs only Φ9.5 or Φ18 hole to be drilled, and also the gage can be mounted firmly and easily. (see below.)

- Thrust stem (for 10mm type) :No. 02ADB682
- Tightening nut (for 10mm type) :No. 02ADB682
- Dedicated spanner (for 10mm type) : No. 02ADB683

- Thrust stem (for 25/50mm type) :No. 02ADN371
- Tightening nut (for 25/50mm type) :No. 02ADB692
- Dedicated spanner (for 25/50mm type) :No. 02ADB693

= Example of use =



IMPORTANT

- Before mounting the thrust stem, be sure to secure the stem using the dedicated spanner (No.02ADB683/ No.02ADB693). Excessive force applied between the gage body and stem may cause damage to the gage.
- M9 x 0.5/M14 x 0.5 screw are sued only for mounting the trust stem. Do not use them for other purposes.

Mitutoyo Corporation
Kawasaki, Japan

Mitutoyo

はじめに

本器の性能を十分に発揮させ、長期にわたり良好な状態でご使用いただくために、ご使用の前にはこのユーザーズマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。本書はお読みになった後も大切に保管してください。また、本器の仕様及び本書の内容は将来予告なしに変更することがあります。

安全に関するご注意

商品のご使用に当たっては、記載の仕様・機能・使用上の注意に従ってご使用ください。それ以外でご使用になりますと安全性を損なうおそれがあります。



ご使用上の注意

以下の行為、状況は本器の故障誤動作の原因となりますのでお気を付けください。

重要

- 落下などの急激なショック等の過度の力を加えないでください。
- 分解、改造しないでください。
- 直射日光のあたる場所、極端に熱い所、寒い所での使用、保管は避けてください。
- 精度良くご使用していただくため、温度変化の激しい環境でのご使用はお避けください。
- 電気ベンチ等の高電圧機器を使用した場合、電子部品が破壊される場合があります。また電氣的ノイズの大きい場所での使用は避けてください。
- スピンドルに対し垂直な方向の荷重や、ねじれがかかるような使用は避けてください。
- 作動不良の原因となりますので、ステム部を必要以上に締めすぎないように注意してください。
- ケーブルに無理な力をかけないよう、また無理な曲げを与えないよう注意してください。
- 安定した測定を行うには、通電後 10 分程度お待ちください。
- ストローク両端を原点として使用しないでください。
- 他の機器類などと組み合わせてご使用になる場合、環境や使用条件などにより性能が十分に発揮できない場合がありますので、ご検討の上ご使用ください。
- 仕様に表示された条件以外で使用された場合、機能および性能の保証ができませんのでご注意ください。
- 本製品が万一故障した場合の損害防止処置（安全対策）を十分に行ってください。
- ワーク（測定物）の材質、測定力、測定子がワークに接触する時の衝撃、等により測定子がワークを傷つける可能性があります。測定によるワークへの傷や精度等の問題がないことを事前に確認してからご使用ください。

分別処理を行っている EU（欧州）諸国で電気・電子機器の破棄をする際の注意



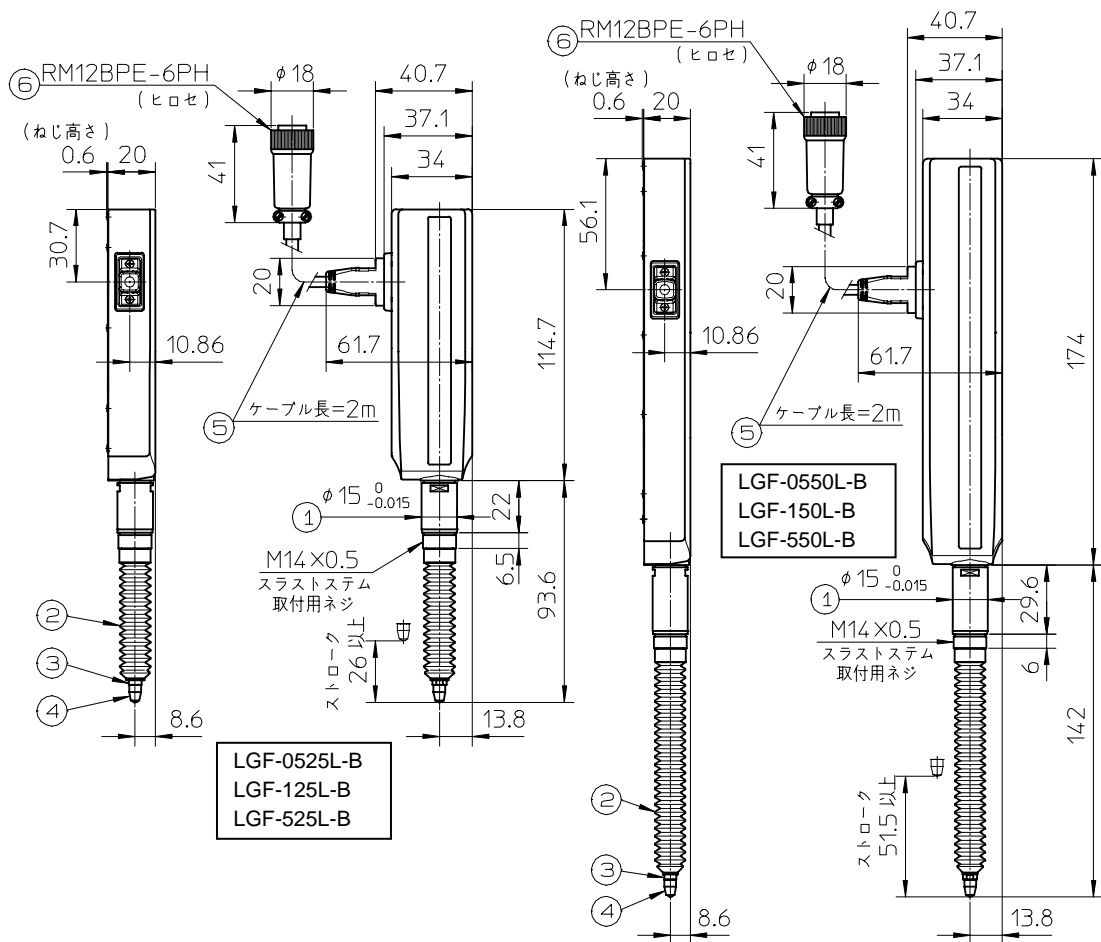
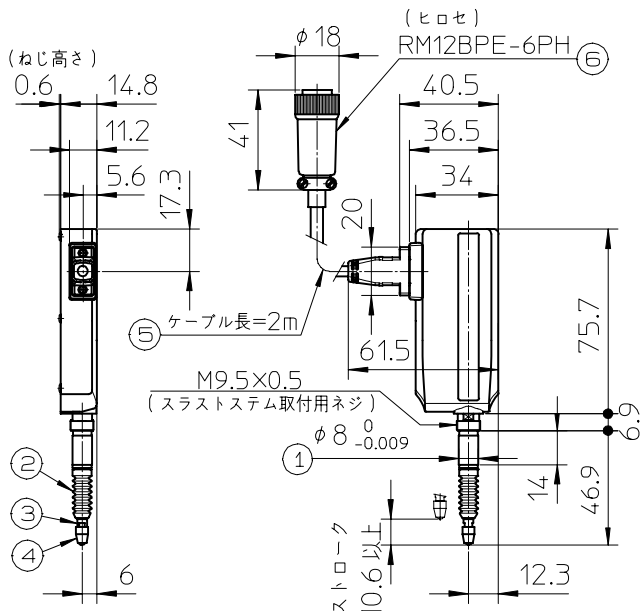
商品または包装に記された左記のシンボルマークは、EU 諸国でこの商品を破棄する時に一般家庭ゴミと一緒に捨てないようにするためものです。WEEE（廃電気電子機器）を土壌に埋め立てる量を減らし環境への影響を低減するために、商品の再利用とリサイクルにご協力ください。処理方法に関するより詳しい内容は、お近くのお買い上げになった小売店や代理店にお問い合わせください。

海外移転に関するご注意

本製品は「外国為替及び外国貿易法」の規制対象品です。製品や技術を海外移転する場合は、事前に弊社にご相談ください。

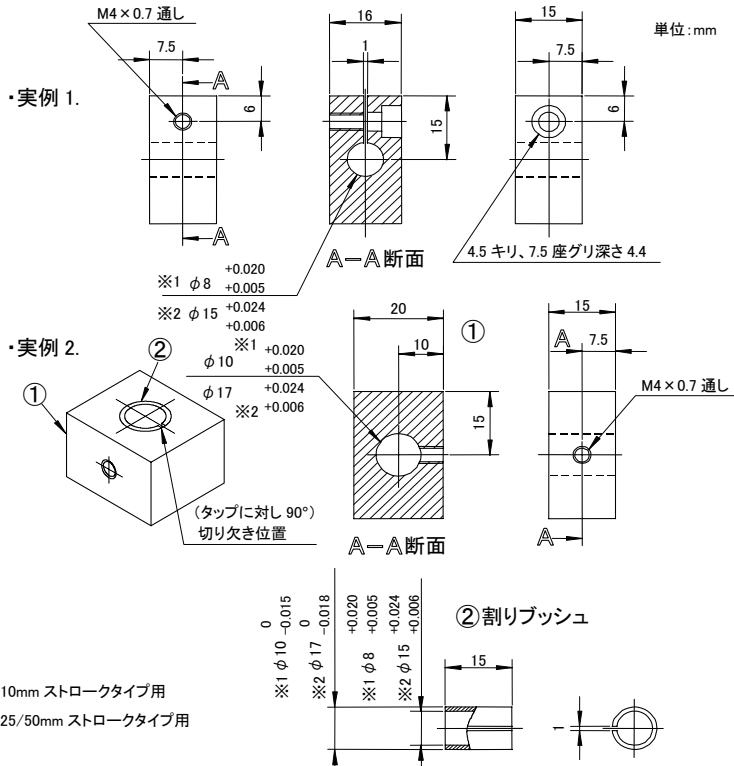
1. 各部の名称と寸法

- ①ステム
- ②ゴムキャップ
- ③スピンドル
- ④測定子
- ⑤出力ケーブル
- ⑥出力コネクタ



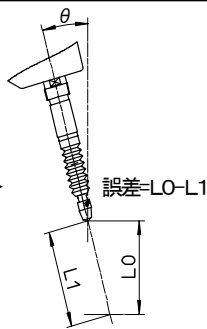
2. ゲージの取り付け方法

本器の装置、治具への取付けは、φ8またはφ15ステム部をクランプして行います。
取付け部の構造は、スリ割り入りホルダー又は割りブッシュを推奨致します。(実例1の推奨締付けトルク
0.4~0.5N・m)



重要

- 止めネジで直接ステムを押し付ける方法は絶対避けてください。
(内蔵ベアリング破損の原因となります)
- システム部を強く締めすぎると、作動に支障をきたす恐れがありますので
ご注意ください。
- システム以外での固定方法は絶対にお止めください。
- ゲージは測定面に対して垂直になるように取り付けてください。——
傾けて取り付けますと測定結果に誤差を生じます。
- ケーブルを通してゲージに力が加わらないようにご注意ください。



3. 防塵性・防水性についての注意事項

重要

- 出力コネクタプラグやブリアンプ部（カウンタ側）は保護構造になっておりません。直接水や油のかからない場所に設置してください。
- 延長ケーブルをご使用の際には、ブリアンプ部および接続コネクタ部に露出がないように完全なシールを施してください。
- ケーブルの被覆が破れると、毛細管現象により液体がゲージ内部へ侵入し故障の原因となりますので、すみやかに修理にお出ください。
- 切粉などによりゴムキャップが破損しないように、十分注意の上ご使用ください。万一ゴムキャップが破損した場合は、防塵防水性が損なわれますのですみやかに交換または修理にお出ください。
- ゴムキャップや各シール部分に使用しているゴム等の材質は、多様化するクーラント、薬品などに対して万能ではありません。これらが著しく劣化する場合には、最寄りの弊社営業所までご相談ください。
- 水や油が頻繁にかかる環境で使用される場合には、破損前の予防的な交換を推奨致します。
- 本器は各部にシールが施されているため、分解できない構造となっております。そのため、分解されますと所定の性能を発揮できませんので絶対に分解しないでください。

4. ゲージとカウンタの接続

出力コネクタをリニヤゲージカウンタの入力コネクタに接続します。詳細はリニヤゲージカウンタのユーザーマニュアルを参照してください。

重要

- 他の機器類の動力線とゲージのケーブルを近付けて使用しますと、誤動作の原因となりますので動力線から離して配線してください。
- 当社以外のカウンタ等と接続する場合は、ゲージへの電源投入後0.2sec 以上においてカウンタをリセットしてください。

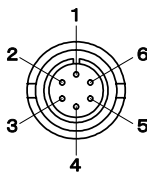
5. ゲージの出力信号

- 1) 出力コネクタ : RM12BPE-6PH (ヒロセ)
2) ピン配列

ピン NO	信号名	ピン NO	信号名	ピン NO	信号名
1	+5V ※3	3	ϕB	5	GND
2	ϕA	4	$\overline{\phi A}$	6	$\overline{\phi B}$

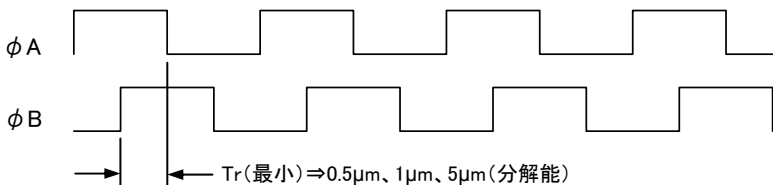
※3：ゲージヘッドへの供給電源

電源電圧：5V (4.8V~5.2V)、
リップル電圧：200mVp-p 以下、
消費電流：120mA



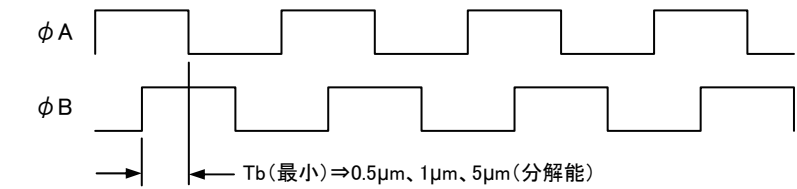
- 3) 入出力信号レベル
 ϕA 、 ϕA 、 ϕB 、 ϕB 、(TTL ラインドライバ AM26LS31 相当)

- 4) 出力信号チャート
本ゲージは出力信号に次の 3 つの出力パターンを持っています。受信回路を設計するにはエラー検出をするようにしてください。
(A) リアルタイムパルス出力 (スピンドル押込み時に A 相進相)



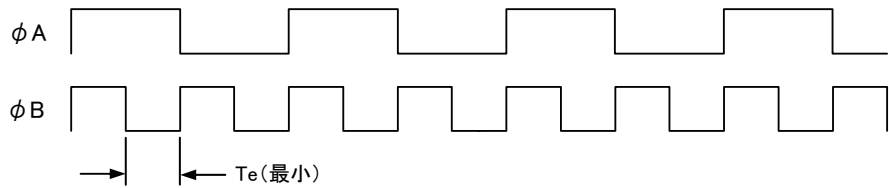
- ①出力条件：スピンドル移動速度 $\leq 250\text{mm/s}$ ※4
②出力パルスの最小エッジ間隔：Tr（次表参照）
③出力遅れ時間 ※5：最大 $1\mu\text{s}$

(B) パーストパルス出力 （スピンドル押込み時に A 相進相）
 応答速度がリアルタイムパルス出力の限界に達するとリニヤゲージは信号出力の形態をパーストパルスに切替えます。通常のリアルタイムパルス出力の出力最小エッジ間隔より小さくしたもので、内部クロックから強制的に作り出した 2 相方形波信号です。パーストパルスは実際の動きに必ずしも忠実に出力されず、信号の遅れは大きくなりますが出力が継続される限り計数値は有効です。



- ①出力条件：250mm/s ※4 <スピンドル移動速度≤ゲージの応答速度 ※6
 ②出力パルスの最小エッジ間隔：Tb （次表参照）
 ③出力遅れ時間 ※5：●1 方向送り時=最大 5μs ●逆方向折返し時=最大 10μs

(C) エラー出力
 振動・衝撃等により極端な波形の乱れが起こった場合やパーストパルス出力限界を超えて更に高速な動きをすると、パルス発生回路は応答限界を超える場合があります。この時、出力信号をパーストパルス出力からエラーパルス出力に切替え、2 相方形波信号の A 相と B 相を同期させますので、エラー検出に使用して下さい。



- ①出力条件：下記条件にてゲージはエラー状態となり、上図の特殊パターンで出力します。
 ●ゲージの応答速度 ※6 <スピンドル移動速度
 ●ノイズ、振動等の外乱時
 ②出力パルスの最小パルス幅：Te （次表参照）

各条件での最小エッジ間隔/パルス幅

分解能	Tr(リアルタイム時)	Tb(パースト時)	Te(エラー時)
5μm	1μs	1μs	0.25μs
1μm	1μs	0.5μs	0.25μs
0.5μm	1μs	0.25μs	0.25μs

※4：この値に対して、実際のリアルタイムパルス出力の限界は低下します。これは実際の検出信号にはスピンドルの動きに含まれる加速度や、信号自体のわずかなノイズなどの誤差成分によるため、理想条件（一定速度・理想信号）以下の速度でパーストパルスが発生する場合があります。

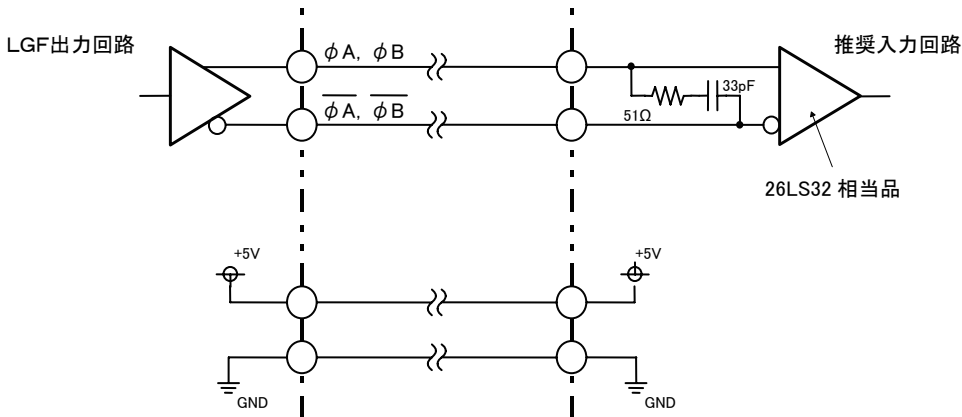
※5：出力遅れ時間：スピンドルの位置に計数パルスが追いつくまでの時間

※6：ゲージの応答速度：ユーザーズマニュアルの仕様項を参照ください。

重要

- エラー時の出力は、計数データとして使えませんので、受信回路側でエラー状態を検出して下さい。
- 5Mcps（方形波で 1.25MHz）以上の計数が可能な IC で設計することを推奨します。

5) 入力コネクタ及び推奨入力回路コネクタ：RM12BRD-6S（ヒロセ）



6) ケーブル延長距離：延長ケーブル（別売）を使用して最大 20m まで可能です。

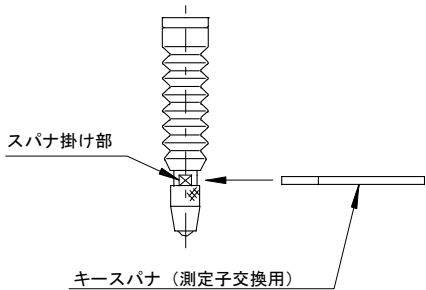
6. 保守

1) 測定子の交換

付属品のキースパナをスピンドルのスパナ掛けにかけ、測定子をペンチ等ではさんで取り外し/取り付けてください。

重要

- スピンドルを通してセンサ内部に力が加わると、センサの破損や作動不良の原因となる恐れがあります。必ずキースパナを使用してスピンドルを固定してください。

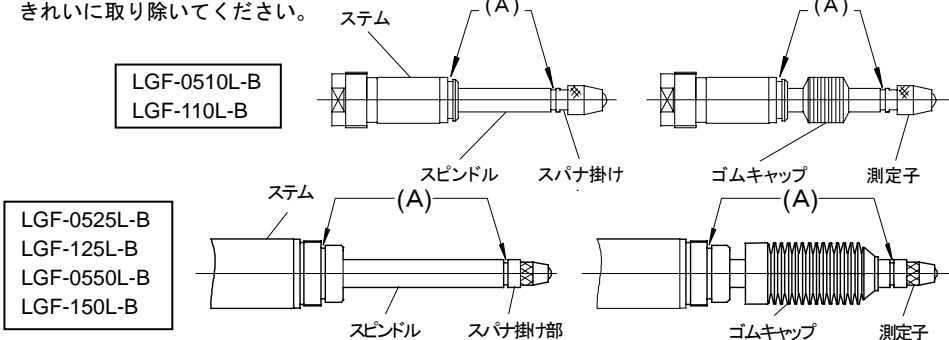


2) ゴムキャップの交換

破損前の予防的な交換を推奨致します。

（ゴムキャップは特別付属品として用意されています。）

(1) 古いゴムキャップを取り外し、ステム及びスピンドルの溝部（A 部）のゴミや油汚れをシンナー等できれいに取り除いてください。



- (2) ゴムキャップの内径の大きい方がステム側になるように、測定子との間に挿入します。
 (3) 溝部（A 部）に少量のシリコン系接着剤を塗布し、ゴムキャップを封止します。

重要

- この際スピンドル摺動部に接着剤が付着すると、作動不良の原因になりますので充分注意してください。

7. 仕様

コード N0	542-161	542-162	542-163
符号	LGF-110L-B	LGF-125L-B	LGF-150L-B
分解能	1μm		
精度（20℃）	(1.5+L/50) μm L=任意測定長（mm）		
出力信号周期	4μm		
最小エッジ間隔	500ns		
コード N0	542-171	542-172	542-173
符号	LGF-0510L-B	LGF-0525L-B	LGF-0550L-B
分解能	0.5μm		
精度（20℃）	(1.5+L/50) μm L=任意測定長（mm）		
出力信号周期	2μm		
最小エッジ間隔	250ns		
コード N0	-	542-612	542-613
符号	-	LGF-525L-B	LGF-550L-B
分解能	-	5μm	
精度（20℃）	-	(7.5+L/50) μm L=任意測定長（mm）	
出力信号周期	-	20μm	
最小エッジ間隔	-	1000ns	
測定範囲	10mm	25mm	50mm
力 試 験	測定子下向き	1.2N 以下	4.6N 以下
	測定子横向き	1.1N 以下	4.3N 以下
	測定子上向き	1.0N 以下	4.0N 以下
ステム径	φ8	φ15	

共通仕様

- 量子化誤差：±1 カウント ●位置検出方式：光電式透過型リニアエンコーダ
- 応答速度：1.5m/s ※7
- 出力方式：90° 位相差差動方形波（RS-422A 適合）出力信号周期、最小エッジ間隔は上表参照
- 測定子：φ3 超硬球（取付ねじ：M2.5×0.45）●軸受け方式：ストロークボールベアリング
- 防塵防水性能：IP66 相当 ●出力ケーブル長：2m（本体より直出し）
- 使用温度（湿度）：0～40℃（20～80%RH、非結露）
- 保存温度（湿度）：-10～60℃（20～80%RH、非結露）
- 付属品：No. 538610 測定子交換用キースパナ（10mm タイプ）
No. 210187 測定子交換用キースパナ（25/50mm タイプ）
- ※7：50mm ストロークタイプの場合、測定子を押し込んだ後に自由開放させると、押し込み量によってはオーバースピードエラーが発生する場合がありますので注意してください。

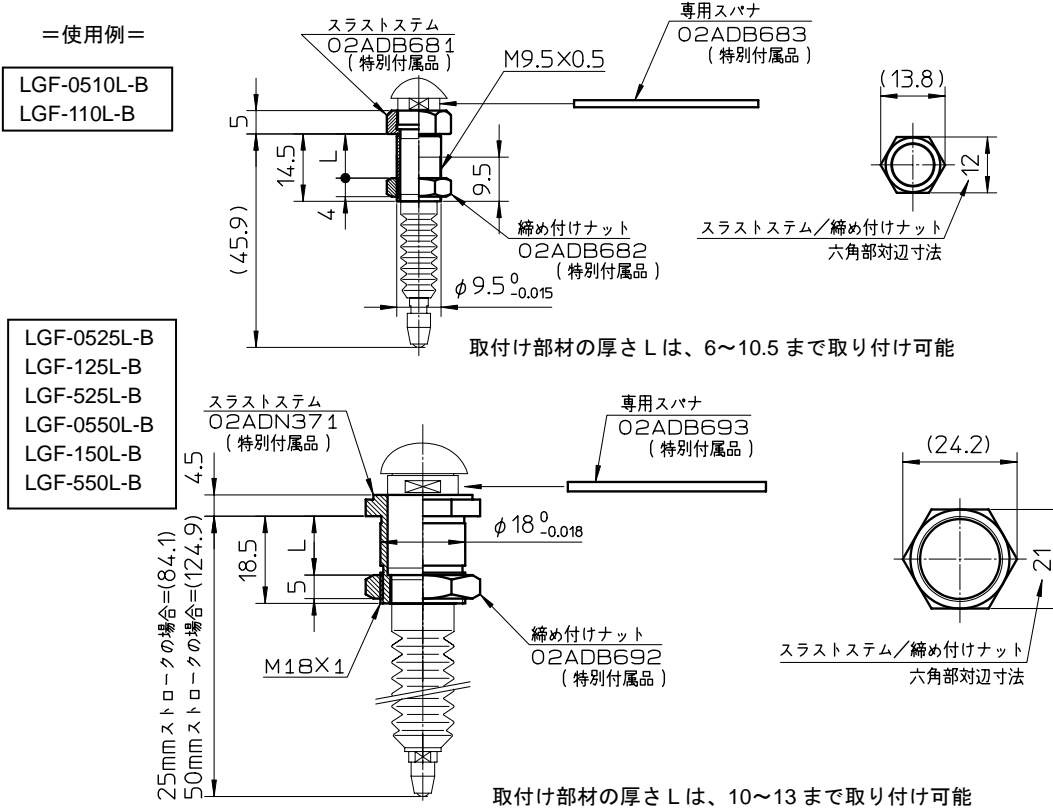
8. 特別付属品

- リニヤゲージ用延長ケーブル（5m）：No. 902434
- リニヤゲージ用延長ケーブル（10m）：No. 902433
- リニヤゲージ用延長ケーブル（20m）：No. 902432

- ゴムキャップ(10mm タイプ用)：No. 238772
- ゴムキャップ(25mm タイプ用)：No. 962504
- ゴムキャップ(50mm タイプ用)：No. 962505

スラストシステムと締め付けナットを使用すると、ゲージ取り付け治具はφ9.5 穴またはφ18 穴加工だけとなり、しかも確実に簡単な取り付けが可能です。下記参照
 ●スラストシステム(10mm タイプ用)：No. 02ADB681 } スラストシステムセット（10mm タイプ用）
 ●締め付けナット(10mm タイプ用)：No. 02ADB682 } No. 02ADB680
 ●専用スパナ(10mm タイプ用)：No. 02ADB683

- スラストシステム(25/50mm タイプ用)：No. 02ADN371 } スラストシステムセット（25/50mm タイプ用）
 ●締め付けナット(25/50mm タイプ用)：No. 02ADB692 } No. 02ADN370
 ●専用スパナ(25/50mm タイプ用)：No. 02ADB693



重要

- スラストシステムを取付ける場合は、必ず専用スパナ(02ADB683/02ADB693)でステムを固定してから取付けてください。本体とステムの間に無理な力が加わるとゲージ破損の原因となる恐れがあります。
- ゲージ本体の M9.5×0.5/M14×0.5 ネジ部はスラストシステム取付け用です。スラストシステム取付け以外の目的には、使用しないでください。

Mitutoyo Corporation
 Kawasaki, Japan