GAPS & HAPS シリーズ

000843
Issue 2

航空宇宙向け近接センサ

概要

ハネウェルは30年以上にわたり、正確で信頼性の高い近接センサを設計・提供しており、現在では様々な軍用機や商用機に使用されています。

ハネウェルは、近接センサの2つの新しいプラットフォームを展開しています。**G**eneral **A**erospace **P**roximity **S**ensor (GAPS)と **H**arsh **A**erospace **P**roximity **S**ensor (HAPS)で、以前はIHMシリーズとして知られていました。どちらのプラットフォームもハネウェルが特許を取得した統合ヘルスモニタリング機能を搭載していますが、製品にはいくつかの技術的な違いがあります。

GAPSは、様々な航空宇宙アプリケーションで使用することができます。GAPSは、HAPSと比較して、電気的・環境的特性の違いはあるものの、それほど過酷ではない分野で使用することができます。一方、HAPS航空宇宙用近接センサは、設定可能な非接触式ハーメチックシールのデバイスで、過酷な使用環境の航空機アプリケーションでターゲットの有無を感知するように設計されています。

GAPSおよびHAPSプラットフォームは、オン/オフ出力を提供し、オプションでホストシステムへのヘルスモニタリング出力を設定することができます。センシング・メカニズムは、おなじみのECKO (Eddy Current Killed Oscillator) 原理に基づいていますが、ハネウェルは、特許取得済みのFAVCO (Fixed Amplitude Variable Current Oscillator) 技術を設計・実装しており、これにより、ハネウェル製センサにヘルスモニタリング (IHM) 機能を持たせることができます。 ECKO技術とFAVCO技術の比較は図5をご覧ください。GAPS/HAPSシリーズは、独自の回路により、内部障害を検知し、誤検知だけでなく障害出力を表示することで、ダウンタイムやメンテナンスコストの削減に貢献しています。お客様は、航空機の寿命までの総コストを低減することができます。

特長

- 業界をリードする間接雷と誘電体への耐久性：今日の複合材航空機や以下のような最も困難なアプリケーションへの要件を満たします。

  ランディングギア、スラストリバーサー、フライトコントロール
- 振動耐久性の向上：非常に高い振動にも耐えることができます。
- 堅牢な環境を実現：完全に密閉されたパッケージは、汚染の可能性を排除し、非常に厳しい環境下でも長期的な信頼性を提供します。また、アプリケーション環境からセンサを保護します。さらに、ハネウェルはワイヤー・リード (ピッグテール) により耐環境性に優れる革新的なシール方法を開発しました。
- インテグラルヘルスモニタリング機能：センサの健康状態を示す第3の出力状態 (オプション) が健全であるか、故障しているか) を確認します。メンテナンス時間を短縮し、フライトの遅延を減らし、航空機の寿命全体のメンテナンスコストを低減することができます。
- 非接触設計：非接触技術を利用し、汚れた過酷な環境下でもターゲットの有無を感知することで、機械的な故障メカニズムを排除し、摩耗を減らし、ダウンタイムを最小限に抑え、耐久性と信頼性を向上させています。

付加価値

- 強化された振動・EMI仕様により、収益 (飛行時間) の増加とサービスコスト (システムメンテナンス) の削減を実現します。
- 気密性を高めることで、収益 (飛行時間) の増加、サービスコスト (メンテナンス) の削減、商品コスト (スペア) の削減に貢献します。
- プラットフォームアプローチは、収益の増加とサービスコストの削減に貢献します。
- ヘルスモニタリングは、収益の増加、サービス提供コストの削減、商品コストの削減に役立ちます。
- サプライヤーの安定性がサービス提供のコスト削減につながります (オリジナルサプライヤーとのトラブルシューティング)。
- 現在のインストールベースにより、サービス提供にかかるコストを削減できます (実証済みの性能とMTBF)。

ポートフォリオ

ハネウェルのGAPSおよびHAPSシリーズは、ハネウェルが提供する包括的な製品ラインナップの一部です。航空宇宙向けセンサやスイッチ、そのほか付加価値の高いソリューションを提供します。ハネウェルの全製品を見るには、ここをクリックしてください。

Honeywell

航空宇宙向け近接センサ GAPS & HAPS SERIES

GAPS | 汎用 航空宇宙向け近接センサ

HAPS | 過酷 アプリケーション向け近接センサ

GAPS	仕様比較	HAPS
500,000	MTBF > フライト時間	500,000
	機械的仕様	
115°C	動作温度	115°C
20 G	振動	20 G*
20 G	動作	20 G
	電気的仕様	
150 mA Level W	電波障害感受性	300 mA Level Y
100 V/m CAT F	放射状電波感受性	200 V/m CAT G
Level 3	雷によるトランジェント感応度	Level 3
ON/OFF 20 mA	出力タイプ	IHM ON/OFF 250 mA
1000 Vdc/750 Vac	DIELECTRIC/IR	500 Vdc/500 Vac

表 1. GAPS/HAPS シリーズ 製品仕様および性能

特徴	パラメータ	
機械的特徴	**GAPS**	**HAPS**
重量	60g以下(インラインタイプ)、85g(直角タイプ)	60 g ～ 150 g
シールド	ハーメチックシール	ハーメチックシール ピグテールタイプの環境対応型
コネクタ/リード	D38999/25YA98PN D38999/25YA98PA EN2997Y10803MN	• D38999/25YA98PN • D38999/25YA98PA • EN2997Y10803MN • M83723/90Y1005N • M83723/90Y10056 • M83723/90Y10057 • M83723/90Y10058 • ピッグテール
形状	インライン、円筒形、ネジ式 直角、円筒形、ネジ式 インライン、円筒形、フランジ 直角、円筒形、フランジ	インライン、円筒形、ネジ式 直角、円筒形、ネジ式 インライン、円筒形、フランジ 直角、円筒形、フランジ
検知距離	最大 3,5 mm	最大 4 mm
検知面	インコネル®	インコネル®
外装材	ステンレススチール	ステンレススチール
センサー頭部直径	13,5 mm [0.53 in]	13,5 mm [0.53 in]
センサー長さ	最大 55 mm [2.17 in]	各種モデルによる 最大 60 mm [2.36 in]
ターゲット(標準)	SS 17-4PH 角型ターゲット 25mm x 18mm x 3mm (0.98 in x 0.71 in x 0.12 in)	SS 17-4PH 角型ターゲット 25mm x 18mm x 3mm (0.98 in x 0.71 in x 0.12 in)
MTBF	500,000 フライト時間	500,000 フライト時間
電気的特徴	**GAPS**	**HAPS**
電源電圧	12 Vdc ～ 32 Vdc (入力)	12 Vdc ～ 28 Vdc (入力)
供給電流	<10 mA	<10 mA
動作温度範囲	-55°C ～ 115°C [-67°F to 239°F]	-55°C ～ 115°C [-67°F to 239°F]
保管温度範囲	-65°C ～ 115°C [-85°F to 239°F]	-65°C ～ 115°C [-85°F to 239°F]
ターゲット応答時間	5 ms	5 ms
電源ディレータイム	<1 秒	<1 秒
耐ボンディング性	< 2.5 mΩ	<2.5 mW
誘電率	1分間 1000 Vdc/750 Vac	1分間 500 Vdc/500 Vac
絶縁抵抗	最小 200 MΩ (50 Vdc時)	最小 200 MΩ (50 Vdc時)
検知特徴	**GAPS**	**HAPS**
Ga/Gd	図 3 参照	図 3 参照
ターゲット材質	17-4 PHステンレス鋼、H1025熱処理	17-4 PHステンレス鋼、H1025熱処理
ターゲット寸法	25mm x 18mm x 3mmの長方形ターゲット	25mm x 18mm x 3mmの長方形ターゲット

表2.GAPSシリーズおよびHAPSシリーズの性能仕様

特徴	パラメータ	
環境特性	**GAPS**	**HAPS**
温度と高度	RTCA/DO-160G – Section 4, Category D3	RTCA/DO-160G – Section 4, Category D3
温度変化	RTCA/DO-160G – Section 5, Category S2	RTCA/DO-160G – Section 5, Category S2
湿度	RTCA/DO-160G – Section 6, Category C	RTCA/DO-160G – Section 6, Category C
操作時の衝撃と衝突安全性	RTCA/DO-160G – Section 7, Category B	RTCA/DO-160G – Section 7, Category B
振動	RTCA/DO-160G – Section 8, Category R (Curve E, E1, and W)	RTCA/DO-160G – Section 8, Category R (Curve E, E1, and W)
防爆性	RTCA/DO-160G – Section 9 Category H	RTCA/DO-160G – Section 9 Category E & H ENVIII
防水性	RTCA/DO-160G – Section 10, Category R	RTCA/DO-160G – Section 10, Category R
流体の影響	RTCA/DO-160G – Section 11, Category F	RTCA/DO-160G – Section 11, Category F
粉塵	RTCA/DO-160G – Section 12, Category D	RTCA/DO-160G – Section 12, Category D
菌の耐性	RTCA/DO-160G – Section 13, Category F	RTCA/DO-160G – Section 13, Category F
塩水噴霧	RTCA/DO-160G – Section 14, Category T	RTCA/DO-160G – Section 14, Category T
磁気影響	RTCA/DO-160G – Section 15, Category A	RTCA/DO-160G – Section 15, Category A
電源入力	RTCA/DO-160G – Section 16, Category A	RTCA/DO-160G – Section 16, Category A
電圧スパイク	RTCA/DO-160G – Section 17, Category A	RTCA/DO-160G – Section 17, Category A
オーディオ周波伝導感受性	RTCA/DO-160G – Section 18, Category Z	RTCA/DO-160G – Section 18, Category Z
誘導信号の感受性	RTCA/DO-160G – Section 19, Category CWE	RTCA/DO-160G – Section 19, Category CWE
無線周波放射感受性	RTCA/DO-160G – Section 20, Category F	RTCA/DO-160G – Section 20, Category G
無線周波伝導感受性	RTCA/DO-160G – Section 20, Category W	RTCA/DO-160G – Section 20, Category Y
無線周波エネルギーの放射	RTCA/DO-160G – Section 21, Category M	RTCA/DO-160G – Section 21, Category M
雷誘電トランジェント感応度	RTCA/DO-160G – Section 22, Category B3K3L3	RTCA/DO-160G – Section 22, Category B3K3L3
アイシング	RTCA/DO-160G – Section 24, Category A	RTCA/DO-160G – Section 24, Category A
静電気放電	RTCA/DO-160G – Section 25, Category A	RTCA/DO-160G – Section 25, Category A

航空宇宙向け近接センサ GAPS & HAPS SERIES

図 1. GAPS 製品命名法

LG	CT	A	3A	A	0
シリーズ	フォーム ファクタ	レンジ Ga/Gd mm [in]	電気出力 タイプ	接続端末	カスタム用 リザーブ
LGシリーズ 汎用 航空宇宙向け 近接センサ	**CT** インライン、円筒形 ネジ	**A** 1,75/2,75 [0.069/0.108]	**3B** 3ワイヤ、オープンコレクタ出力 通常閉	**A** D38999/25YA98PN	
	RT 直角、円筒形 ネジ	**B** 2,00/3,00 [0.078/0.118]	**3C** 3ワイヤ、オープンコレクタ出力 通常開	**B** D38999/25YA98PA	
	CF インライン、円筒形フランジ付*	**C** 2,25/3,25 [0.088/0.128]	**3A** 3ワイヤ、電流シンク出力*	**C** *EN2997Y10803MN**	
	RF 直角、円形型 フランジ付*	**D** 2,50/3,50 [0.098/0.138]			

*注記：詳細については、ハネウェルにお問い合わせください。

図 2. HAPS シリーズ 製品命名法

1P	CT	A	3A	A	N	N	-000
シリーズ	フォーム ファクタ	レンジ Ga/Gd mm [in]	電気 出力タイプ	接続端末	ピッグテール 長さ	ハードウェア	リザーブ
HAPS シリーズ ワンピース (アクティブ) 近接センサ	**CT** インライン、円筒形 ネジ	**A** 1,75/2,75 [0.069/0.108]	**3A** 3ワイヤ、電流シンク出力 Near/Fault/Far	**A** D38999/25YA98PN	**N** 適用無し	**N** ハードウェアなし	
	RT 直角 円筒形 ネジ	**B** 2,00/3,00 [0.078/0.118]	**3B** 3ワイヤ、オープンコレクタ出力 通常閉	**B** D38999/25YA98PA	**A** 30,84 cm [12.0 in]	**1** ワッシャー MS25081C6 (1 nos.) 六角ナット MS21340-05 (2 nos.)	
	CF インライン、円筒形 フランジ付き	**C** 2,25/3,25 [0.088/0.128]	**3C** 3ワイヤ、オープンコレクタ出力 通常開	**C** EN2997Y10803MN	**B** 60,96 cm [24.0 in]		
	RF 直角 円筒形 フランジ	**D** 2,50/3,50 [0.098/0.138]		**H** Pigtail (flying lead)	**C** 91,44 cm [36.0 in]		
		E 2,75/3,75 [0.108/0.147]		**D** *M83723/90Y1005N**	**D** 121,92 cm [48.0 in]		
		F 3,00/4,00 [0.118/0.157]		**E** *M83723/90Y10056**	**E** 152,40 cm [60.0 in]		
				F *M83723/90Y10057**	**F** 182,88 cm [72.0 in]		
				G *M83723/90Y10058**	**G** 213,36 cm [84.0 in]		

* 注意：青色のコード文字が付いたこれらのグレー表示のオプションは、非適格リスティング（プロダクションリスティングとして注文システムにリリースされていない）です。顧客の要求に応じてこれらのリストを認定される必要があり、関連資料（PRS、QTPなど）も改訂される必要があります。

表3.GAPSシリーズのインターフェース詳細

供給電圧	供給電流	出力タイプ	出力条件	コネクタ	品番	ピン配置
12 Vdc - 32 Vdc	10 mA 最大	電流シンク	Target near: 4 mA ≤ Io ≤ 6 mA Target far: 12 mA ≤ Io ≤ 16 mA 内部障害： 9 mA ≤ Io ≤ 11 mA or Io <1 mA	D38999/25YA98PN	LGXXD3AAX-000	Pin A: 電源の励起 Pin B: 電源のリターン Pin C:出力
				D38999/25YA98PA	LGXXD3ABX-000	Pin A: 電源の励起 Pin B: 電源のリターン Pin C:出力
				EN2997Y10803MN	LGXXD3ACX-000	Pin 1：電源の励起 Pin 2：電源リターン Pin 3：出力
12 Vdc - 32 Vdc	10 mA 最大	オープンコネクタ（通常閉）	Target near: スイッチオープン、Io <50 µA Target far: スイッチクローズ、Vo <1 V @ 20 mA of Io	D38999/25YA98PN	LGXXD3BAX-000	Pin A: 電源の励起 Pin B: 電源のリターン Pin C:出力
				D38999/25YA98PA	LGXXD3BBX-000	Pin A: 電源の励起 Pin B: 電源のリターン Pin C:出力
				EN2997Y10803MN	LGXXD3BCX-000	Pin 1：電源の励起 Pin 2：電源リターン Pin 3：出力
12 Vdc - 32 Vdc	10 mA 最大	オープンコネクタ（通常閉）	Target near: スイッチクローズ、Vo<1 V @ 20 mA of Io Target far: スイッチオープン、Io<50 µA	D38999/25YA98PN	LGXXD3CAX-000	Pin A: 電源の励起 Pin B: 電源のリターン Pin C:出力
				D38999/25YA98PA	LGXXD3CBX-000	Pin A: 電源の励起 Pin B: 電源のリターン Pin C:出力
				EN2997Y10803MN	LGXXD3CCX-000	Pin 1：電源の励起 Pin 2：電源のリターン in 3：出力

表 4. HAPS シリーズ インターフェース詳細

供給電圧	供給電流	出力タイプ	出力条件	コネクタ	品番	ピン/ワイヤ配置
12 Vdc - 32 Vdc	10 mA 最大	電流シンク	Target near: 4 mA ≤ Io ≤ 6 mA Target far: 12 mA ≤ Io ≤ 16 mA 内部障害: 9 mA ≤ Io ≤ 11 mA or Io <1 mA	D38999/25YA98PN	1PXXX3AANX-000	Pin A: 電源の励起 Pin B: 電源のリターン Pin C:出力
				D38999/25YA98PA	1PXXX3ABNX-000	
				EN2997Y10803MN	1PXXX3ACNX-000	Pin 1:電源の励起 Pin 2:出力 Pin 3: 電源のリターン
				M83723/90Y1005N	1PXXX3ADNX-000	Pin 1:電源の励起 Pin 2:出力 Pin 3: 電源のリターン Pin 4: ノー・コネクション Pin 5: ノー・コネクション
				M83723/90Y10056	1PXXX3AENX-000	
				M83723/90Y10057	1PXXX3AFNX-000	
				M83723/90Y10058	1PXXX3AGNX-000	
				Pigtail (Flying Lead)	1PXXX3AHXX-000	白線(オレンジ色のストライプ):電源の励起 白線(青のストライプ):出力 白線(ストライプなし):電源のリターン
12 Vdc - 32 Vdc	10 mA 最大	オープンコネクタ(通常閉)	Target near: スイッチオープン、Io <50 µA Target far: Switch close, Vo <1 V @ 20 mA of Io	D38999/25YA98PN	1PXXX3AANX-000	Pin A:電源の励起 Pin B:出力 Pin C:電源のリターン
				D38999/25YA98PA	1PXXX3ABNX-000	
				EN2997Y10803MN	1PXXX3ACNX-000	Pin 1:電源の励起 Pin 2:出力 Pin 3: 電源のリターン
				M83723/90Y1005N	1PXXX3ADNX-000	Pin 1:電源の励起 Pin 2:出力 Pin 3: 電源のリターン Pin 4: ノー・コネクション Pin 5: ノー・コネクション
				M83723/90Y10056	1PXXX3AENX-000	
				M83723/90Y10057	1PXXX3AFNX-000	
				M83723/90Y10058	1PXXX3AGNX-000	
				Pigtail (Flying Lead)	1PXXX3AHXX-000	白線(オレンジ色のストライプ):電源の励起 白線(青のストライプ):出力 白線(ストライプなし):電源のリターン
12 Vdc - 32 Vdc	10 mA 最大	オープンコネクタ(通常開)	Target near: スイッチクローズ、Vo<1 V @ 20 mA of Io Target far: スイッチオープン、Io<50 µA	D38999/25YA98PN	1PXXX3AANX-000	PinA:電源の励起 Pin B:出力 Pin C:電源のリターン
				D38999/25YA98PA	1PXXX3ABNX-000	
				EN2997Y10803MN	1PXXX3ACNX-000	Pin 1:電源の励起 Pin 2:出力 Pin 3: 電源のリターン
				M83723/90Y1005N	1PXXX3ADNX-000	Pin 1:電源の励起 Pin 2:出力 Pin 3: 電源のリターン Pin 4: ノー・コネクション Pin 5: ノー・コネクション
				M83723/90Y10056	1PXXX3AENX-000	
				M83723/90Y10057	1PXXX3AFNX-000	
				M83723/90Y10058	1PXXX3AGNX-000	
				Pigtail (Flying Lead)	1PXXX3AHXX-000	白線(オレンジ色のストライプ):電源の励起 白線(青のストライプ):出力 白線(ストライプなし):電源のリターン

図 3. スライド・バイ・カーブ

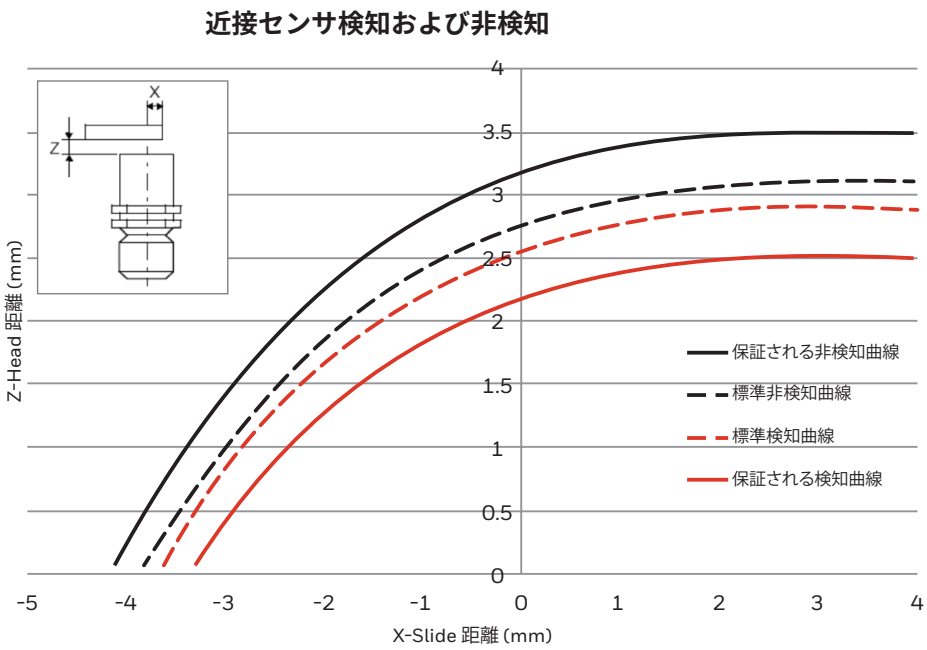


図 4. 測定対象物外の禁止区域

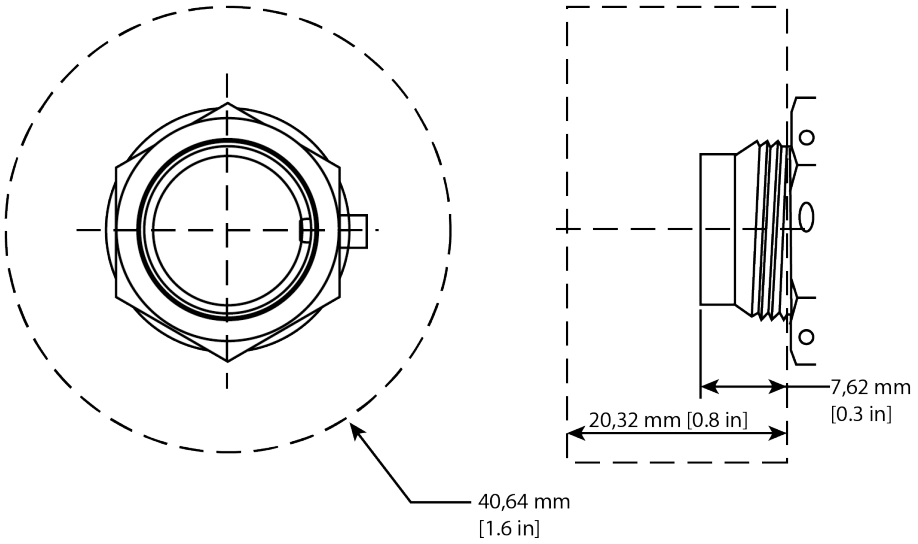
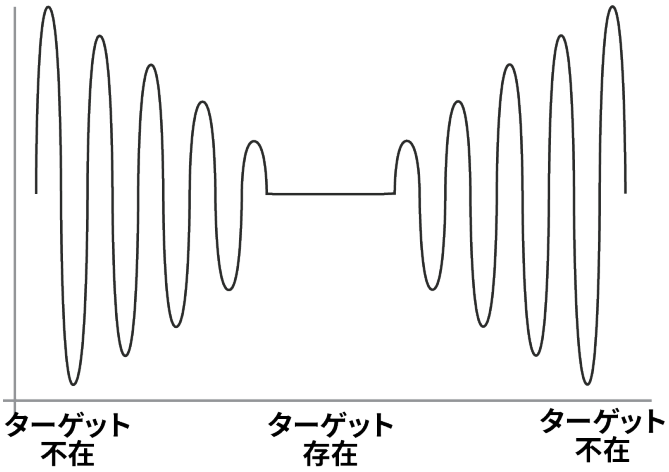
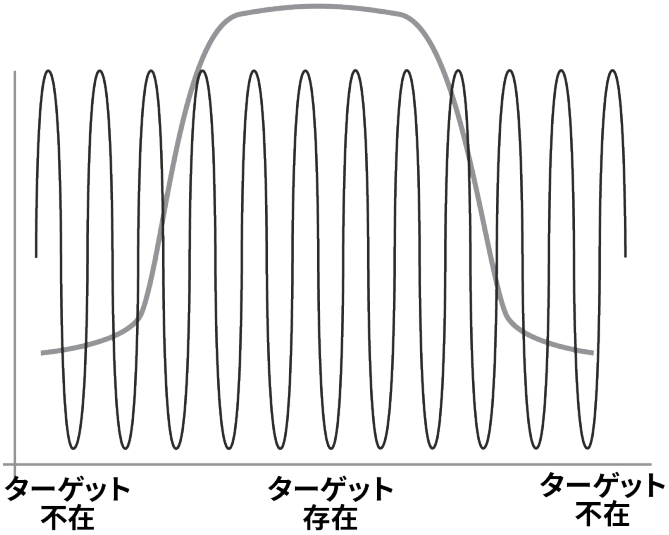


図 5. ECKO VS. FAVCO テクノロジー



Eddy
Current
Killed
Oscillator

ターゲット内の渦電流（Eddy Current）によってセンサに負荷がかかります。トリガーによって監視される発振器（Oscillator）の振幅を減少させ、出力状態をオンまたはオフに切り替えます。

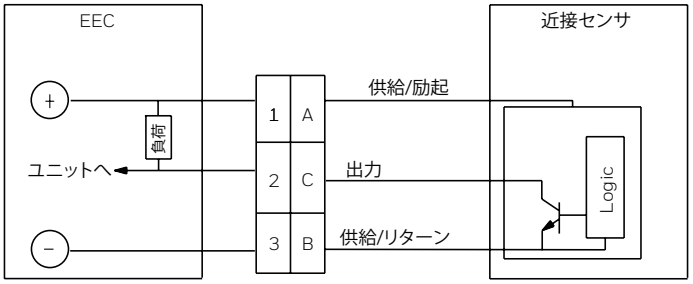


Fixed
Amplitude
Variable
Current
Oscillator
(or IHM)

ターゲットの渦電流（Eddy Current）によってセンサに負荷がかかったとき、振動を維持するために測定されたエネルギーです。

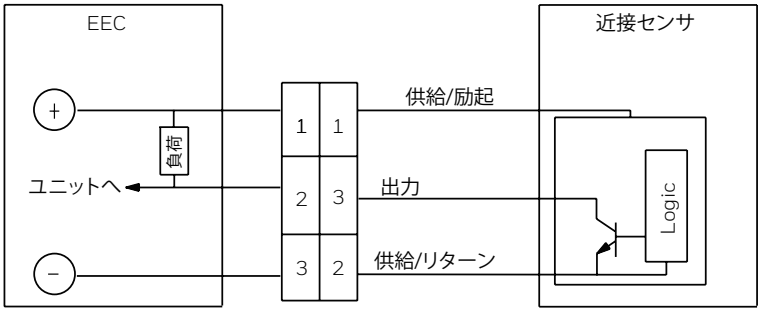
GAPS 配線図

図 6. GAPS シリーズ D38999/25YA98PN コネクタ



電気接続
D38999 コネクタ

図 7. GAPS シリーズ EN2997Y10803MN コネクタ



電気コネクタ

製品外形寸法

図 8. GAPS シリーズ LGCTD3CA01-000
外形寸法 mm [in]

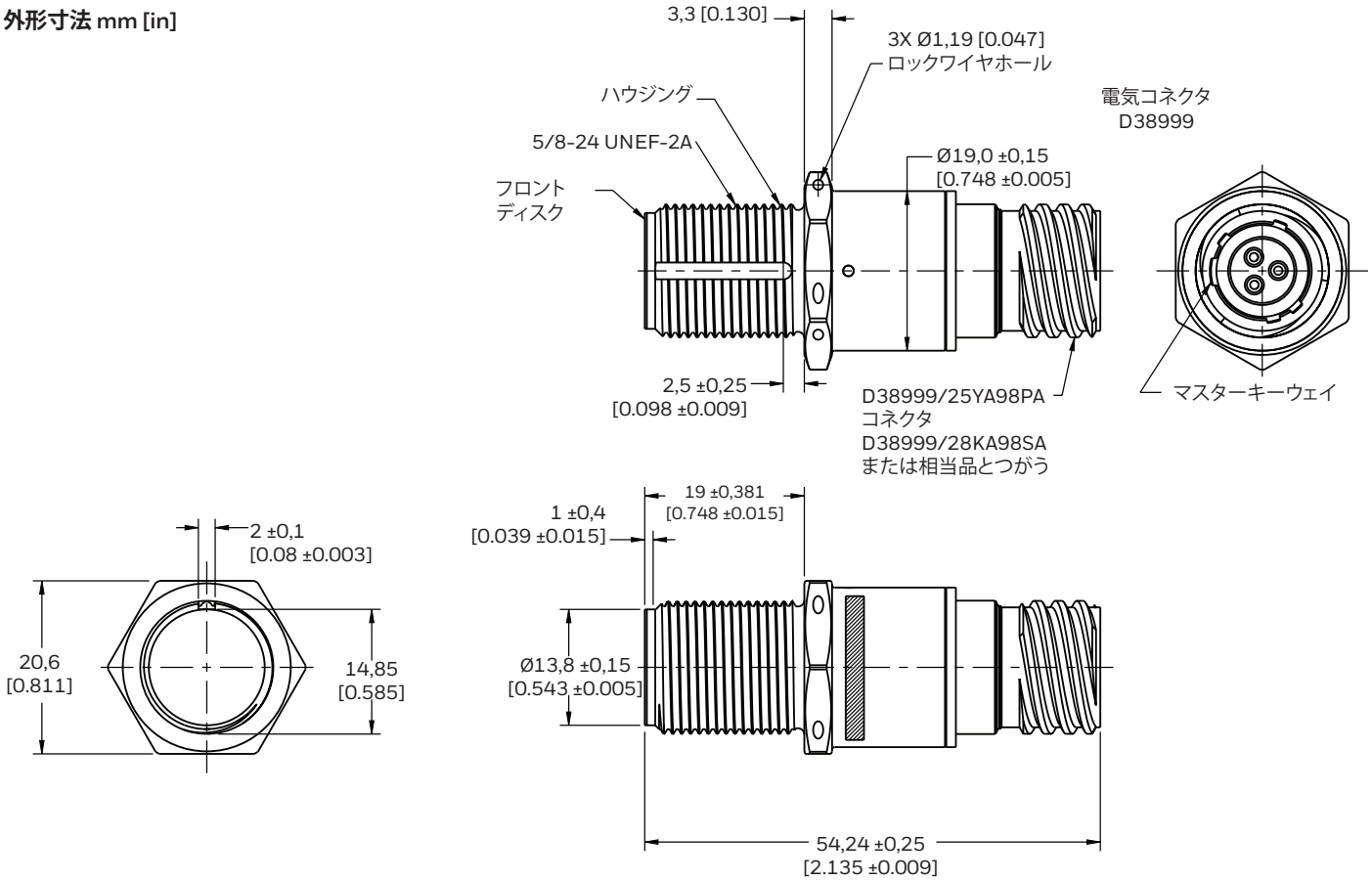


図 9. GAPS シリーズ LGCTD3CB01-000 外形寸法 mm [in]

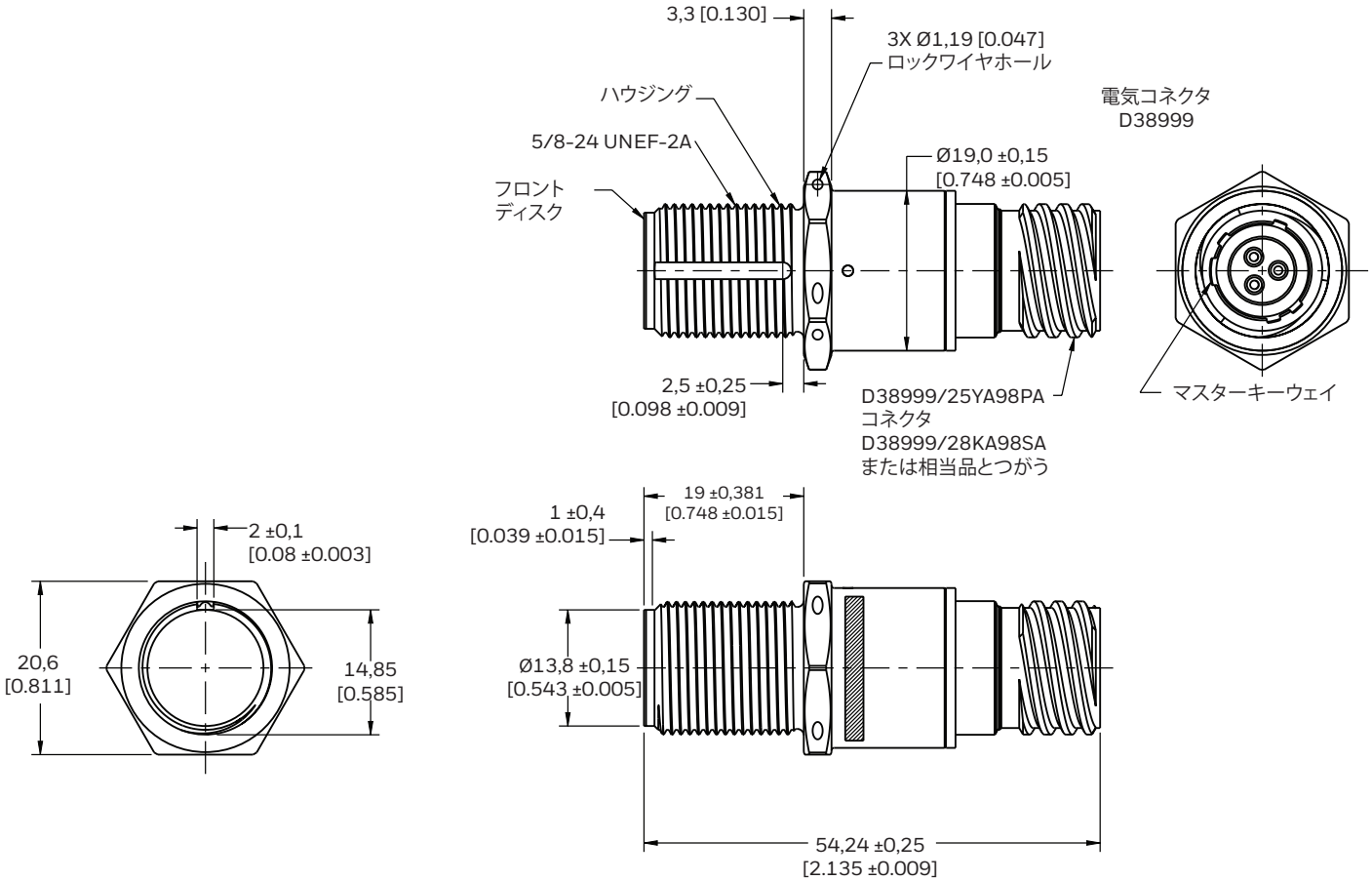


図 10. GAPS シリーズ LGRTD3CA01-000 外形寸法 mm [in]

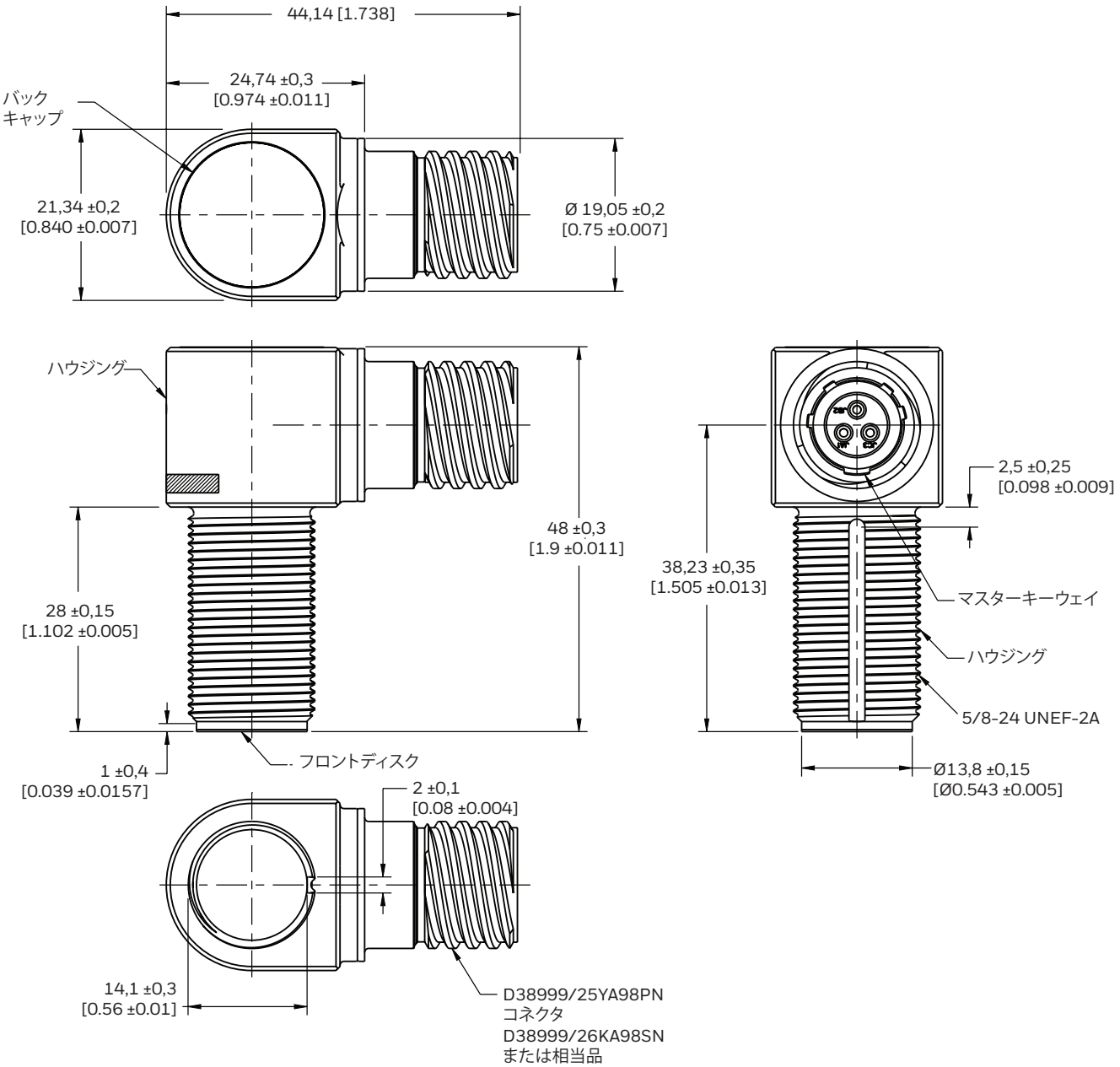


図 11. HAPS シリーズ：円筒形、フランジ付きハウジング EN2997Y10803MN コネクタ mm [in]

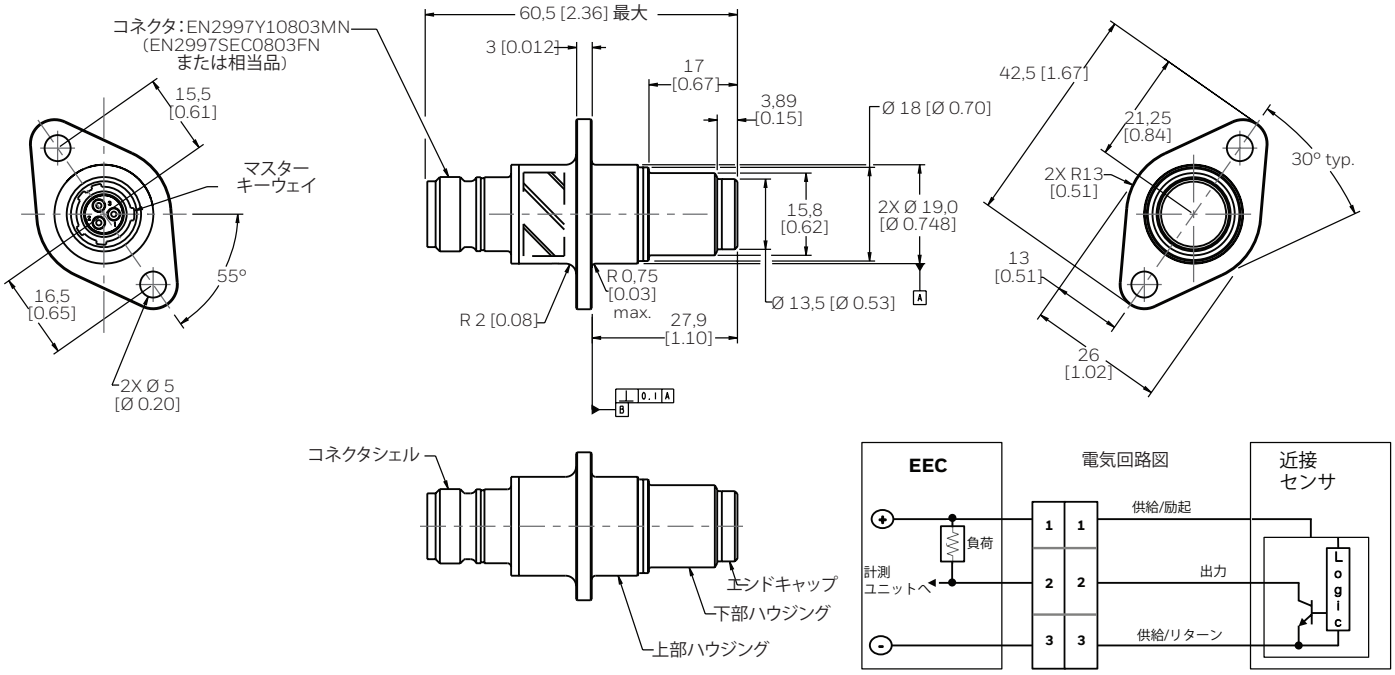


図 12. HAPS シリーズ：円筒形、フランジ付きハウジング M83723/90Y1005N コネクタ mm [in]

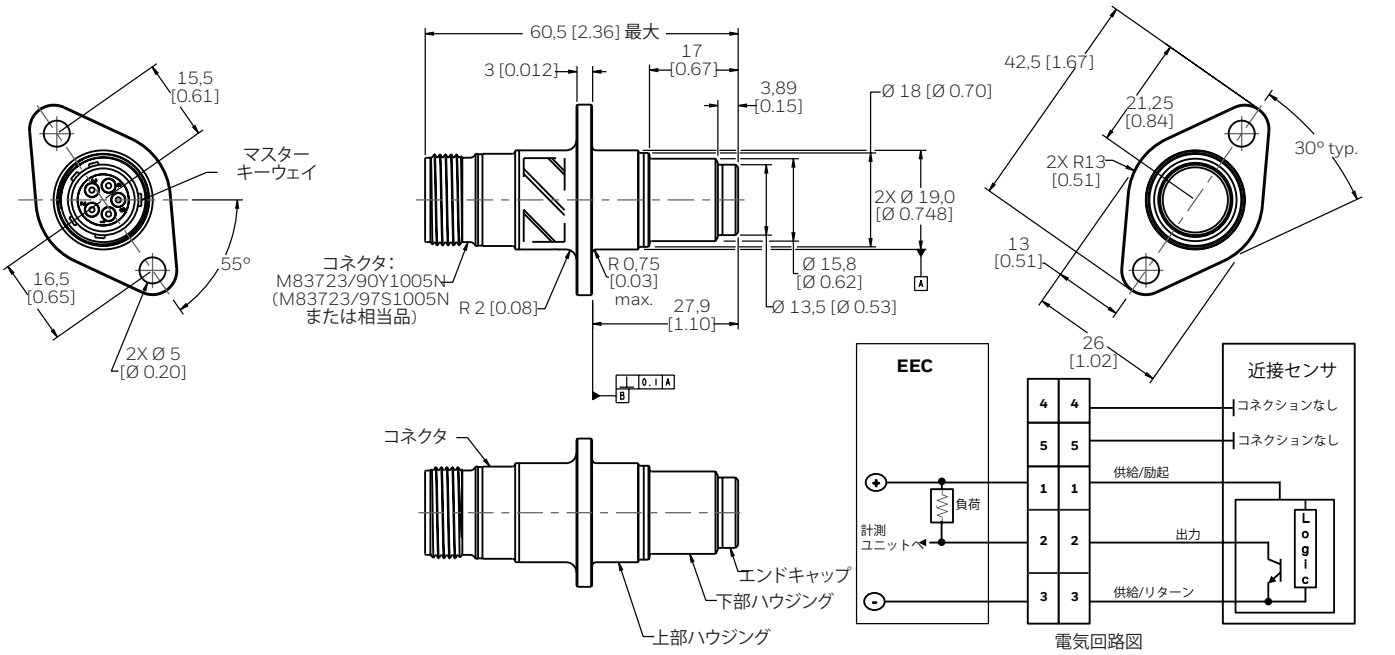


図 13. HAPS シリーズ:円筒形ハウジングD38999/25YA98PN コネクタ mm [in]

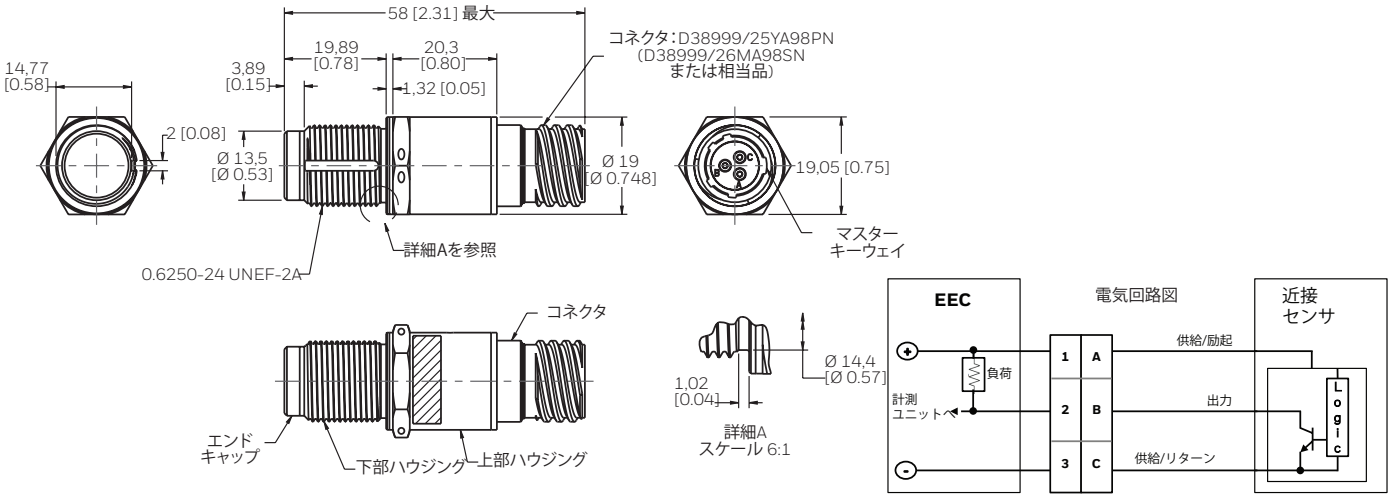


図 14. HAPS シリーズ:円筒形ハウジング ピッグテールコネクタ mm [in]

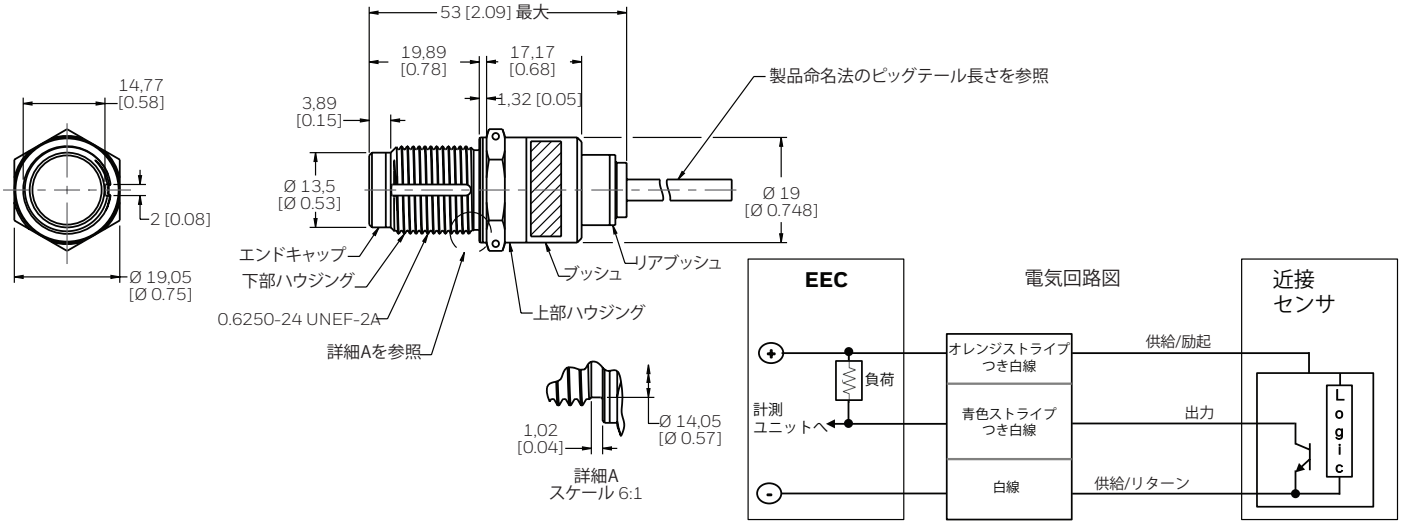


図 15. HAPS シリーズ：直角、フランジ付きハウジング D38999/25YA98PN コネクタ mm [in]

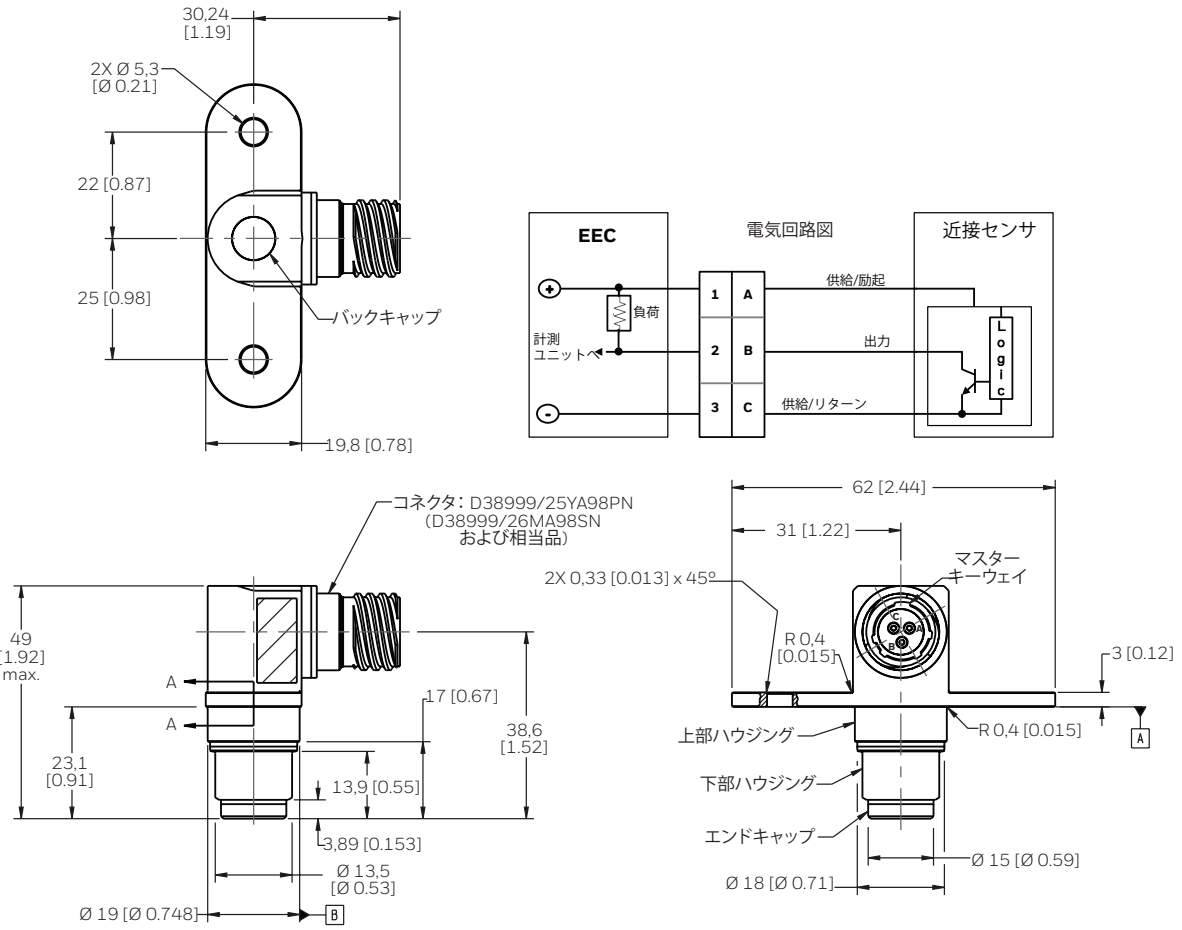


図 16. HAPS シリーズ：直角 EN2997Y10803MN コネクタ mm [in]

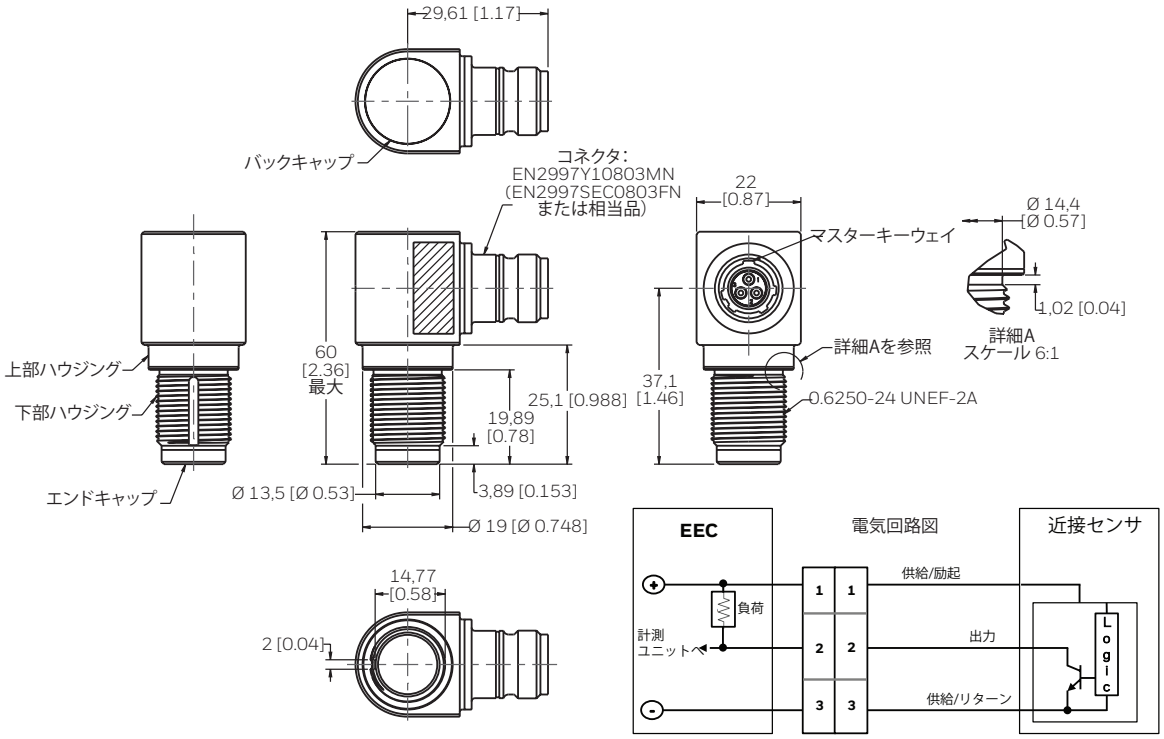


図 17. HAPS シリーズ：直角、フランジ付きハウジング ピッグテールコネクタ mm [in]

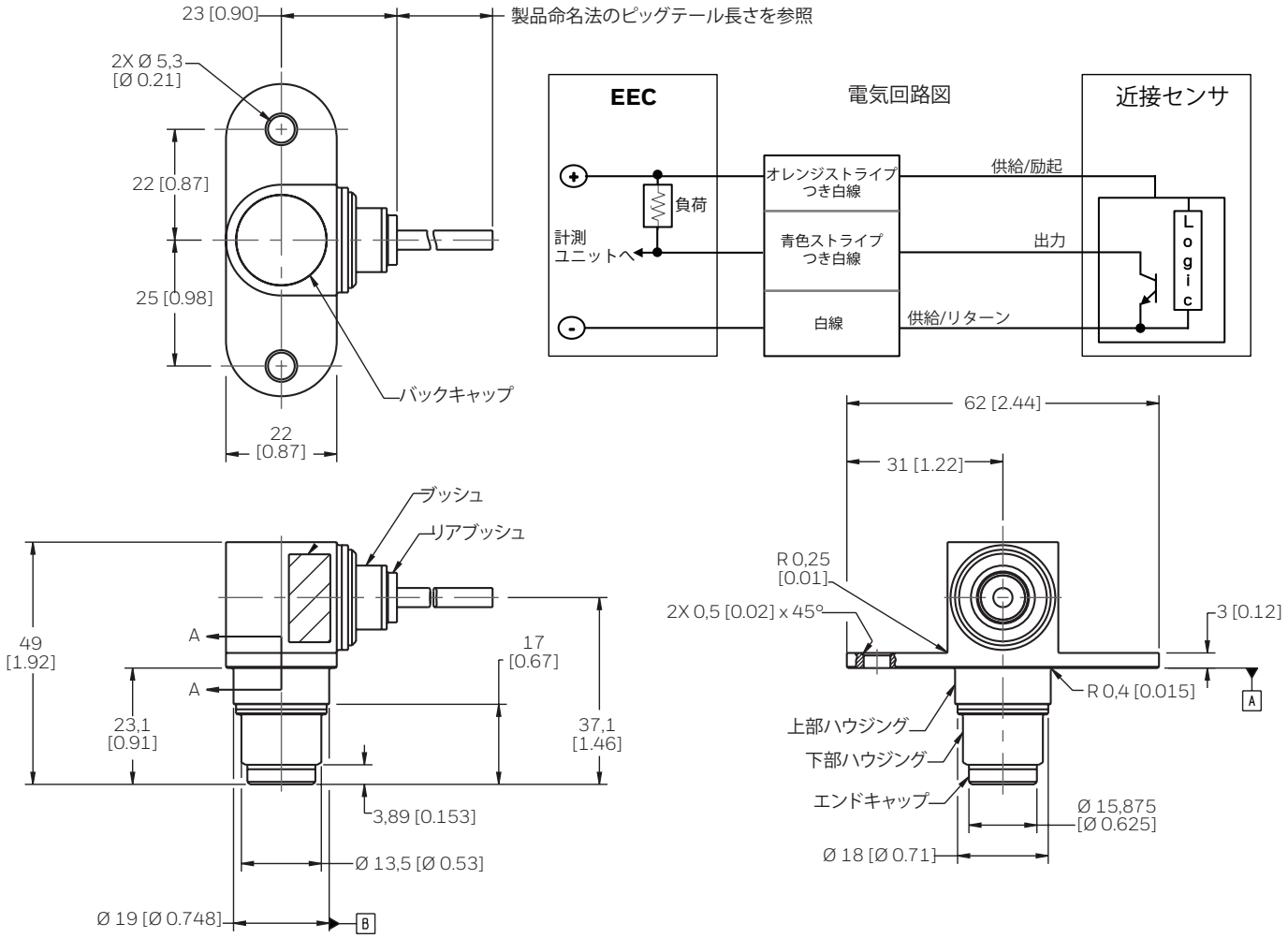
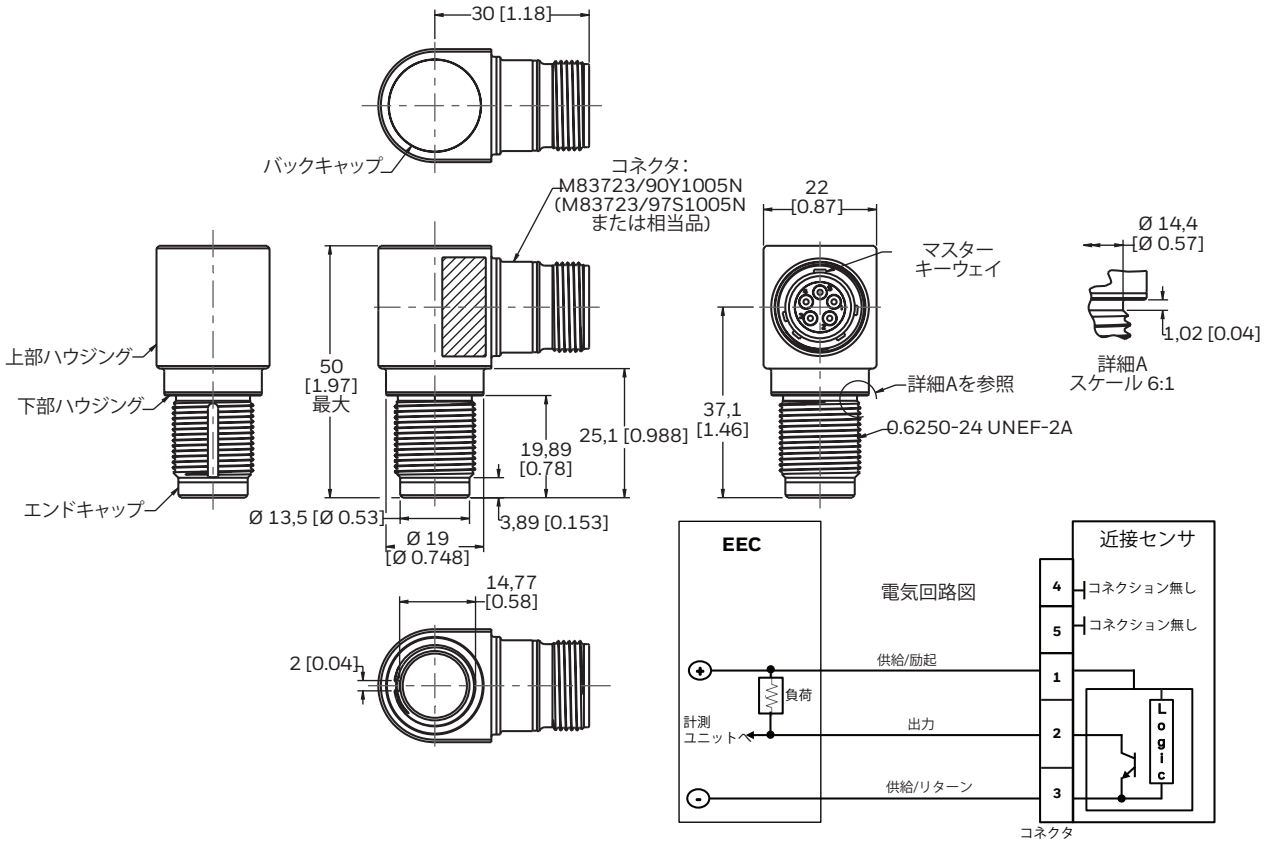


図 18. HAPS シリーズ：直角 M83723/90Y1005N コネクタ mm [in]



製品保証および保守

当社は、保証期間中に本製品に製造上の不具合あるいは誤った素材の使用が無いことを保証します。尚、別途の書面合意がない限り、製品保証については当社の標準保証が適用となります。保証内容の詳細については、当社並びにお近くの当社代理販売店にご相談ください。保証期間中に本製品が当社に返却されるその製品に不具合があった場合、無償で修理または交換いたします、修理か交換かについては当社が判断いたします。

当社は、上記以外の補償はお受けいたしません、又ここで明示する以外の保証あるいは、本製品の特定目的合致性についても保証いたしません。当社は事情の如何にかかわらず、特別損害あるいは間接損害については責任を負いません。

当社は、資料および当社ウェブサイトを介して、個別のアプリケーション支援の提供を行うことがありますが、各個別アプリケーションへの製品適合性の判断は購入側の責任で行ってください。

仕様は予告なく変更することがあります。本仕様書を作成した時点では正確で信頼性がある情報を記載しておりますが、その使用結果についての責任は負いません。

⚠ 警告
人的損害

本製品を安全装置や緊急停止装置として使用したり、本製品の故障により人身事故が発生する恐れのある用途に使用しないでください。

この指示に従わないと、死亡または重傷を負う可能性があります。

⚠ 警告
文書の誤使用

- 本製品シートに記載されている情報は、あくまでも参考情報です。この資料を製品のインストールガイドとして使用しないでください。
- 完全なインストール、操作、メンテナンス情報は説明書に記載されています。各製品に付属しています。

この指示に従わないと、死亡または重傷を負う可能性があります。

日本ハネウェル株式会社
セーフティ＆センシング テクノロジー
〒105-0022 東京都港区海岸1-16-1
ニューピア竹芝サウスタワー20階
https://sps.honeywell.com/jp/ja/products/advanced-sensing-technologies

000843-2-JP | 2 | 09/22
© 2020 Honeywell International Inc. All rights reserved.

Honeywell