

モデル FP5000

008927

Issue 3

選択可能な高性能圧カトランスデューサ

説明

ハネウェルの圧カトランスデューサ FP5000シリーズは、圧力媒体を隔離したピエゾ抵抗型シリコン圧力センサで、指定されたフルスケールの圧力スパンと温度範囲で圧力を読み取るための複数の出力オプションを提供します。センサのオフセット、感度、温度、非線形性が補正され、温度特性が向上しており、安定した精度を実現します。接液部には Hastelloy®C276と316Lステンレスを採用し、摩耗性や腐食性のある媒体にも対応しています。

差別化

- 精度と信頼性の向上
- 構成可能なプラットフォームにより、お客様のご要望に応じたセンサの構築が可能です。シンプル
- 整理番号とオーダーコードで簡単に注文できる
- 多くの圧力および使用温度範囲のオプション
- 在庫のある部品で構成され、ほとんどの構成が短納期で出荷されます。
- 豊富な歴史を持つ圧力測定のノウハウ
- 双方向の差圧出力が可能

お客様への付加価値

- ハネウェル社の歴史の中で培われた、より高品質な圧力センサ技術を採用
- 人気の圧カトランスデューサ「FP2000」の次世代デザイン
- 再現性や信頼性がより高く、かつ正確な圧力測定を長期にわたって提供
- 厳しい環境下でも長寿命かつ高性能を発揮できるようテストおよび構築された、高堅牢スチール製圧カトランスデューサ
- 多彩な標準構成を実現する設定可能なプラットフォーム
- 部品の在庫があるため、ほとんどの構成で短納期の出荷が可能

特徴

- 圧力レンジは10in-H₂O [0.36psi] から5000psiまで
- ゲージ圧、絶対圧、真空圧、大気圧、連成圧、差圧 (wet/wet) タイプ
- 0.1% FSS BFSLよりも高い精度
- 複数の出力タイプ：0Vdc ~ 5Vdc、0Vdc ~ 10 Vdc、4mA ~ 20mA、5Vdc ± 5 Vdc、12mA ± 8mA
- 複数の電気および圧力ポート接続オプション
- ポテンショメーターによるゼロ調整
- 動作温度範囲は、-40°C ~ 125°C [-40°F ~ 250°F]
- 複数の補正温度範囲
- より速いレスポンスと高い解像度
- 完全なアナログ・リダクション・ノイズ・シグナル・パスにより、連続した出力解像度を実現
- ステンレススチール製
- 接液部に Hastelloy C276、316L ステンレスを採用し、摩耗性、腐食性媒体への耐久性を強化
- CE、RoHS、REACH対応
- 本質安全防爆認定：cFMus、ATEX、IEC Ex認定 2ARオプション (4 mA ~ 20 mA)



適した用途

- テストスタンド(自動車、航空宇宙、産業、医療)
- R&D テストラボ
- 油圧・空圧システムのモニタリング
- リーク検知
- 製造時の金型圧力制御
- ポンプとコンプレッサの制御
- 液面測定
- オイル&ガスプロセスコントロール
- 流体流量測定
- バルブテスト



FP5000シリーズ 圧カトランスデューサは、ハネウェルの総合的圧力センサ製品ラインナップに含まれます。全体的な製品ラインナップについては、ハネウェルまたはお近くの販売代理店にお問い合わせください。

選択可能な高性能圧力トランスデューサ モデル FP5000

表1. 性能仕様

特徴	測定
動作圧力範囲	ゲージ: 0.36psi ~ 5000psi 絶対圧: 5psi ~ 5000psi 真空: 0.36psi ~ 15psi 気圧: 0 ~ 30 in-Hg 16 ~ 32 in-Hg, 26 ~ 32 in-Hg 連成圧の範囲は工場にご相談ください。 差圧: 0.36psi ~ 1000psi 同様の範囲が他の圧力単位でも利用可能: kPa, bar, mm-Hg, in-Hg, mbar, torr, in-H ₂ O
精度 ^{1,7}	0.2%FSS BFSL (標準精度) 0.1%FSS BFSL (高精度)
出力 (選択可能)	0Vdc ~ 5Vdc, 5Vdc0 ~ 10Vdc, または4mA ~ 20mA (2ワイヤ)
分解能	連続 (完全アナログ信号パス)

表2. 環境仕様

特徴	測定
動作温度範囲	表3. 参照 (電気コネクタ)
補償温度範囲	表4. 参照 (熱影響誤差域)
熱影響誤差域 (TEEB) ^{2,3}	表4. 参照 (熱影響誤差域)
防塵・防滴	表3. 参照 (電気コネクタ)

注意:

- 記載されている精度は、ゼロ点を通る線形性、ヒステリシス、非反復性を含むすべての誤差に対する最良適合直線 (BFSL) に基づきます。
- 熱影響誤差域: 基準温度で測定した出力に対する、補償温度範囲全体での温度変化による出力の最大偏差。以下の原因によるすべての誤差を含みます。オフセットの熱影響とスパンの熱影響。
- TEEB (Thermal Effects Error Band) は、5psi (0.35bar) 以下の圧力範囲で比例的に増加します。
- トゥルーゼロ出力: 電圧出力バージョンでは、出力信号がグラウンドまで完全に振れる (トゥルー・ゼロ) 回路が搭載されており、さらにそれより少し下 (-0.2V) まで振れるようになっています。これにより、低電圧測定時の誤差を軽減することができます。
- 過圧: 圧力が動作圧力範囲に戻った後、製品が仕様を維持するための圧力の絶対最大定格。それ以上の圧力をかけると、製品に永久的な損傷を与える可能性があります。
- 破裂圧力: 圧力媒体の流出を引き起こすことなく製品に加えることができる最大の圧力。定格破裂圧力を超える圧力にさらされた場合、製品の機能は保証できません。
- すべての仕様は、特に明記されていない限り、25°Cの動作環境下が適用されます。
- Full Scale Span (FSS): 作動圧力範囲の上限と下限で測定された出力信号の代数的な差のこと。スパンとも呼ばれます。
- オフセット: 基準となる圧力。圧力ポートに圧力をかけた時に得られる出力信号。ヌル、またはゼロとも呼ばれます。
- 基準圧力: 製品の性能を測定する際に基準 (ゼロ) となる圧力。特に指定のない限り、絶対圧センサでは真空 (0 psia)、ゲージ/真空圧センサでは局所的な周囲大気圧 (0 psig) となります。
- 最低作動圧力: 作動圧力範囲の下限値。
- 最大許容ライン圧: 差圧センサの両ポートに同時に印加しても性能が変化しない最大圧力。
- ゼロ点でのライン圧力影響: ゼロ点での出力変化は、差圧タイプの両ポートでのライン圧力変化によります。

表3. 電気コネクタ

コネクタ	動作温度範囲	防塵・防滴
PT-02A-10-6P	-40°C ~ 125°C [-40°F ~ 250°F]	IP67
DIN フォームA	-40°C ~ 125°C [-40°F ~ 250°F]	IP65
DIN フォームC	-40°C ~ 90°C [-40°F ~ 194°F]	IP65
インテグラルケーブル	-40°C ~ 105°C [-40°F ~ 221°F]	IP67
コンジットフィッティング	-40°C ~ 105°C [-40°F ~ 221°F]	IP67
M12 X 1, 4ピン	-40°C ~ 85°C [-40°F ~ 185°F]	IP67

表4. 温度誤差帯域 (TEEB)

補正された温度範囲	標準精度品に対するTEB	高精度品に対するTEB
0°C ~ 60°C [40°F ~ 140°F]	< ±0.75 %FSS	< ±0.5 %FSS
-20°C ~ 80°C [0°F ~ 180°F]	< ±1.5 %FSS	< ±1 %FSS
-40°C ~ 85°C [-40°F ~ 185°F]	< ±2.25 %FSS	< ±1.5 %FSS
-40°C ~ 125°C [-40°F ~ 250°F]	< ±2.25 %FSS	< ±1.5 %FSS

表5. 機械的仕様

特徴	測定
圧力媒体	ガス、液体
重量 (概算) - ゲージ、絶対、真空、気圧、連成圧	150g [5.3オンス]
重量 (概算) - 差圧	300g [10.6オンス]
接液部材質	ハステロイ C276および316Lステンレススチール
ラベル	レーザー刻印
最大許容ライン圧力 ¹²	
動作範囲 < 15psi (1 bar)	50psi
15psi (1 bar) < 動作範囲 ≤ 150psi (3.5bar)	250psi
50psi (3.5bar) < 動作範囲 ≤ 250psi (17bar)	圧力レンジ+500psi
250psi (17 bar) < 動作範囲 ≤ 1000psi (70bar)	圧力レンジ+1000psi
ゼロ点でのライン圧力効果 ¹³	
動作範囲 < 15psi (1 bar)	±1 % FSS
15psi (1 bar) < 動作範囲 ≤ 50psi (3.5bar)	±1 % FSS
50psi (3.5bar) < 動作範囲 ≤ 250psi (17bar)	±1.5 % FSS
250psi (17 bar) < 動作範囲 ≤ 1000psi (70bar)	±1.5 % FSS

選択可能な高性能圧カトランスデューサ モデル FP5000

表6. 電気仕様⁷

仕様	2AM, 2AR [†] 4mA ~ 20mA	2AY [†] 12mA ±8mA	2AN 0V - 5V	2AP 0V - 10V	2AW [†] 5V±5V
電源電圧	9Vdc ~ 28Vdc		9Vdc ~ 28Vdc	14Vdc ~ 28Vdc	
消費電流	4mA ~ 24mA		< 6mA		
基準圧力での出力 ¹⁰ - (絶対圧、ゲージ圧、真空圧、差圧) 最小動作圧力時の出力 ¹¹ - (複合、気圧)	4mA ±0.5 %FSS	12mA ±0.5 %FSS	0V ±0.5 %FSS	0V ±0.5 %FSS	5V ±0.5 %FSS
フルスケールスパン (FSS) ⁸	16mA ±1 %FSS	16mA ±1 %FSS	5V ±1 %FSS	10V ±1 %FSS	10V ±1 %FSS
周波数応答	3500Hz				
逆電圧保護	あり、28V				
負荷インピーダンス	28Vで950ohm以下、9Vで0ohmとなるよう直線的に減少		> 10KOhm		
絶縁抵抗	>500 MOhm to case GND at 33V				
過電圧保護	>32 V				
起動時間	< 1sec				
ポテンショメータを通じたゼロ調整	はい、> ±5 %FSの調整、コネクタを取り外した後に上部からアクセス可能				

[†] 2ARは差圧センシングには使用できません。

[†] 2AYと2AWは、双方向の差圧検出のみ可能です。

表7. 定格圧力と破裂圧力

圧カタイプ/ポート	動作範囲	過圧	バースト圧
ゲージ、絶対圧、真空、気圧、連成圧、差圧(順圧) 正圧サイド	≤ 15psi (1 bar)	6x FS	10x FS
	15psi ~ 1000psi (1 bar to 70bar)	4x FS	6x FS
	> 1000psi (70bar)	3倍FSまたは10,000psi (700 bar) のいずれか小さい方	4x FSまたは10,000psi (700 bar) のいずれか小さい方
差圧タイプ(逆圧) 負圧サイド	≤ 15psi (1 bar)	6x	10x
	15psi~1000psi (1 bar to 70bar)	4x FSまたは250psiのいずれか小さい方	6x FSまたは500psiのいずれか小さい方

選択可能な高性能圧力トランスデューサ モデル FP5000

表8. DIN フォーム A (6M)、DIN フォーム C (6BO)配線

PIN	標準		オプション	
	4mA~20mA/ 12mA±8 mA (2AM, 2AR, 2AY)	0V ~ 5V/0V ~ 10V 5V ± 5V (2AN, 2AP, 2AW)	4mA ~ 20mA/12mA ± 8 mA (2AM, 2AR, 2AY)	0V ~ 5V/0V ~ 10V/5V ± 5V 5(2AN, 2AP, 2AW)
	指定	指定	指定	指定
1	(+) 供給	(+) 供給	(+) 供給	(+) 供給
2	(+) 出力	(+) 出力	(+) 出力	電源リターン/ (-) 出力
3	接続なし	電源リターン/ (-) 出力	接続なし	(+) 出力
E	接続なし	接続なし	ケース GND	ケース GND

表9. PT02A-10-6P, 6ピン (6A) 配線

PIN	標準		オプション	
	4mA ~ 20mA/ 12mA ± 8 mA (2AM, 2AR, 2AY)	0V ~ 5V/0V ~ 10V 5V ± 5V (2AN, 2AP, 2AW)	4mA ~ 20mA/12mA ± 8 mA (2AM, 2AR, 2AY)	0V ~ 5V/0V ~ 10V/5V ± 5V (2AN, 2AP, 2AW)
	指定	指定	指定	指定
A	(+) 供給	(+) 供給	(+) 供給	(+) 供給
B	接続なし	電源リターン	(+) 出力	(+) 出力
C	接続なし	(-) 出力	接続なし	接続なし
D	(+) 出力	(+) 出力	接続なし	電源リターン/ (-) 出力
E	接続なし	接続なし	接続なし	接続なし
F	接続なし	接続なし	接続なし	接続なし

表10.一体型ケーブル (6Q)、コンジットフィッティング (6R) の配線

PIN	標準		オプション	
	4mA ~ 20mA/ 12mA ± 8 mA (2AM, 2AR, 2AY)	0V ~ 5V/0V ~ V10/ 5V ± 5V (2AN, 2AP, 2AW)	4mA ~ 20mA/12mA ± 8 mA (2AM, 2AR, 2AY)	0V ~ 5V/0V ~ 10V/5V ± 5V (2AN, 2AP, 2AW)
	指定	指定	指定	指定
レッド	(+) 供給	(+) 供給	(+) 供給	(+) 供給
ブラック	(+) 出力	電源リターン	使用不可	電源リターン/ (-) 出力
グリーン	使用不可	(-) 出力	使用不可	使用不可
ホワイト	使用不可	(+) 出力	(+) 出力	(+) 出力

表11. M12×1,4ピン (6BJ) 配線

PIN	標準		オプション	
	4mA ~ 20mA/12mA ± 8 mA (2AM, 2AR, 2AY)	0V ~ 5V/0V ~ 10V/ 5V ± 5V (2AN, 2AP, 2AW)	4mA ~ 20mA/12mA ± 8 mA (2AM, 2AR, 2AY)	0V ~ 5V/0V ~ V10/ 5V ± 5V (2AN, 2AP, 2AW)
	指定	指定	指定	指定
1	(+) 供給	(+) 供給	(+) 供給	(+) 供給
2	接続なし	(+) 出力	(+) 出力	接続なし
3	(+) 出力	電源リターン/ (-) 出力	接続なし	電源リターン/ (-) 出力
4	ケース GND	ケース GND	ケース GND	(+) 出力

表12. オプション2ARの本質安全防暴認定 (2AM、2AN、2AP、2AY、2AWでは使用不可)

認証機関	承認
cFMus	クラスI、ディビジョングループ1A、B、C、D クラスI、ゾーンAEx0/Ex ia IIC T4/T5 Ga Ta= -40°C ~ 40°C (T5), -40°C ~ 85°C (T4)
ATEX	II G 1Ex ia IIC T4/T5 Ga Ta= -40°C ~ 40°C (T5), -40°C ~ 85°C (T4)
IEC Ex	Ex ia IIC T4/T5 Ga Ta= -40°C ~ 40°C (T5), -40°C ~ 85°C (T4)
UKCA	II G 1Ex ia IIC T4/T5 Ga Ta= -40°C ~ 40°C (T5), -40°C ~ 85°C (T4) (承認申請中)

本質安全防暴認定に関する最新情報は、ハネウェルのウェブサイト (<http://sps.honeywell.com/ast>) をご覧ください。取り付け/配線方法、注意事項、警告については、取り付けマニュアル#008-0751-00を参照してください。

選択可能な高性能圧力トランスデューサ モデル FP5000

図1. 製品の命名法

NFG 1 BR, 1AK, 2AM, 5F, 6M, 7BA

タイプ

NFG	ゲージ
NFA	絶対
NFV	真空
NFB	気圧 (UG, UQ, URのみ)
NFC	連成圧 (お問い合わせください)
NDW	差圧, ウェット/ウェット

精度

1	0.10%*
2	0.20%

* レンジ < 2 psi ではご利用いただけません。
* 2AYおよび2AWではご利用いただけません。

圧力レンジ

kPa			bar			psi		
KD	35 kPa	ME	1 bar	AN*	0.5 psi			
KF	100 kPa	MF	2 bar	AP*	1 psi			
KG	200 kPa	NA	3.5 bar	AT	5 psi			
KH	300 kPa	MG	5 bar	AV	10 psi			
KJ	700 kPa	NB	7 bar	BJ	15 psi			
KL	1000 kPa	MH	10 bar	BL	25 psi			
KM	1500 kPa	MI	20 bar	BM	30 psi			
KQ	3000 kPa	MJ	30 bar	BN	50 psi			
KR	5000 kPa	NC	35 bar	BP	75 psi			
KS	7000 kPa	MK	50 bar	BR	100 psi			
KT**	10000 kPa	ND	70 bar	CJ	150 psi			
		ML**	100 bar	CL	200 psi			
		NE**	135 bar	CN	250 psi			
		MY**	200 bar	CP	300 psi			
		NG**	350 bar	CQ	400 psi			
				CR	500 psi			
				CS	600 psi			
				CT	750 psi			
				CV	1000 psi			
				DJ**	1500 psi			
				DL**	2000 psi			
				DM**	2500 psi			
				DN**	3000 psi			
				DR**	5000 psi			

in-H ₂ O		
WA*	10 in-H ₂ O	
WC*	20 in-H ₂ O	
WE*	30 in-H ₂ O	
WG*	50 in-H ₂ O	

in-Hg		
UG	30 in-Hg	
UQ	16-32 in-Hg	
UR	26-32 in-Hg	

他にもレンジがございます。
その他オプションにつきましては、お問い合わせください。

* 絶対圧タイプではご利用いただけません。
** 差圧タイプではご利用いただけません。

青字表記のレンジ(100 kPa以上, 15 psi, 1 bar)は真空タイプではご利用いただけません。

キャリブレーションデータ*

77°F時 5点校正
(デフォルトオプション)
9A 77°F時9点校正

* 差圧センサ用校正データは、正側のみです。

配線

7BA	標準
7BB	オプション

電気接続

6A	PT02A-10-6P, 6ピン
6M	DIN A 43650, 4ピン
6B0	DIN C, 4ピン
6Q	一体型ケーブル, 5フィート
6R	導管編手ケーブル, 5フィート
6BJ	M12 x 1 (IEC 61076-2-101 style AM), 4ピン

* その他の長さについては、お問い合わせください。

圧力ポート

5A	1/4-18 NPT メス
5B	1/4-18 NPT オス
5D	7/16-20 UNF オス
5F	G1/4 B メス
5G	G1/4 B オス
5P	M12 x 1.5 オス
5AE	1/2-14 NPT オス
5I	1/8-27 NPT オス

出力

2AM	4 mA ~ 20 mA
2AN	0 Vdc ~ 5 Vdc
2AP	0 Vdc ~ 10 Vdc
2AR	4 mA ~ 20 mA 本質的安全 (認証については、表11を参照)
2AY	12 mA ± 8 mA [‡]
2AW	5 V ± 5 V [‡]

[‡]2ARは、差圧センサをご利用いただけません。

[‡]2AY および 2AWは、双方向差圧センサのみご利用いただけます。

温度補償

1AK	0°C ~ 60°C [40°F ~ 140°F]
1Y¹	-20°C ~ 80°C [0°F ~ 180°F]
1AP¹	-40°C ~ 85°C [-40°F ~ 185°F]
1BA²	-40°C ~ 125°C [-40°F ~ 250°F]

¹ 1Y および 1AP は、5psi [0.35bar] 未満の圧力には提供されません。

² 1BA は、50psi [3.5bar] 未満の圧力範囲には提供されません。

カタログ掲載例

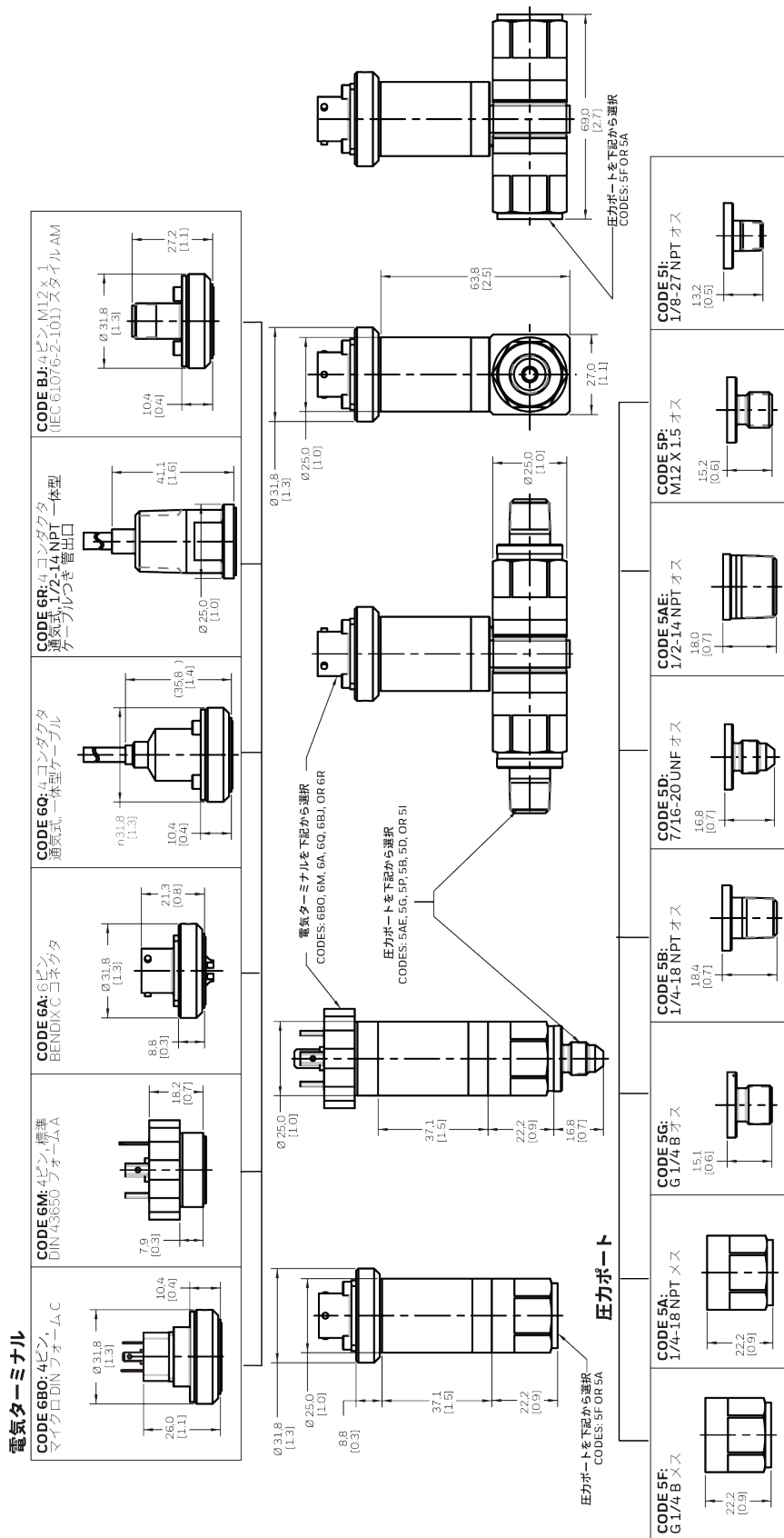
注文コード	説明
NFA1BM, 1AK, 2AP, 5A, 6A, 7BA	MODEL FP5000、0.10%精度、30psi 絶対圧、0°C~60°C (40°F~140°F) で補正、0Vdc~10Vdc出力、1/4-18NPTメスポート、PT02A-10-6P 6ピン電気コネクタ、標準配線、77°Fでの5点校正データ
NFG2DR, 1Y, 2AR, 5G, 6Q, 7BB	MODEL FP5000、0.20%の精度、5000psi ゲージ、-20°C~80°C (0°F~180°F) にわたって補正、本質安全防爆認定、4 mA~20 mA出力、G 1/4 Bオスポート、5フィート長の一体型ケーブル、代替配線、77°Fにて5点校正データ
NDW1BR, 1AK, 2AM, 5F, 6A, 7BA	MODEL FP5000、%0.10精度、100psi 差圧、0°C~60°C (40°F~140°F) で補償、4 mA~20 mA出力、G 1/4Bメスポート、PT02A-10-6P 6ピン電気コネクタ、標準配線、77°Fにて5点校正データ

選択可能高性能圧力トランスデューサ FP5000 製品データシート

三協インタナショナル株式会社 03-3662-8100

選択可能な高性能圧力トランスデューサ モデル FP5000

図2 取り付け寸法図



選択可能な高性能圧カトランスデューサ モデル FP5000



警告

機械的な問題による製品の損傷

- トルクの仕様は、特定のアプリケーションのために決定されていることを確認してください。嵌合材料やネジ山のシール材によっては、用途によってトルク値が大きく異なる場合があります。
- ステンレス製部品を使用する場合は、ねじのカジリを防ぐために、焼き付き防止効果のあるねじシール剤を使用してください。シール剤は用途に合ったものを使用してください。
- トランスデューサの取り付けには、適切な工具（オープンエンドレンチやディープウェルソケットなど）を使用してください。
- クロススレッドや損傷を防ぐために、トランスデューサは必ず手で穴に入れてください。
- 電気コネクタにトルクがかからないようにしてください。
- トランスデューサーの接続には、シール付きの適切な相手側電気コネクタを使用してください。不適切なシールや破損したシールを使用すると、侵入防止機能が損なわれ、ショートの原因になります。
- コネクタを使用する際、適切な環境密閉と電気的接続を確保するために、コネクタメーカーの設置ガイドラインに従ってください。
- すべての端子の空洞部分は、正しいワイヤーゲージとシールの組み合わせでシールされていなければなりません。
- 2本のリード線のみを使用する場合、追加のターミナルキャパシティは、コネクタメーカーのインストールガイドに従ってシールする必要があります。
- ハネウェルでは、電線をコネクタ端子に圧着する際に、圧着工具を使用することを推奨しています。
- コネクタの配線については、各コネクタメーカーにお問い合わせください。

この指示に従わなかった場合、製品の破損につながる可能性があります。

NOTICE

本質安全防爆FP5000（オプション2AR）に関する設置・配線方法、注意点、警告については、インストールマニュアル#008-0751-00を参照してください。

日本ハネウェル株式会社

セーフティ & プロダクティビティソリューションズ
〒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
電話：03-6730-7152

<https://sps.honeywell.com/jp/ja/products/advance-d-sensing-technologies>



警告

人身損害

これらの製品は、安全装置や非常停止装置として、または製品の故障により人身事故が発生する可能性のある用途には使用しないでください。

これらの指示に従わない場合、死亡または重傷を負う可能性があります。



警告

文書の誤用

- 本製品資料に紹介される情報は参考用としてのみ提供されるものです。本書を製品取り付けガイドとして使用しないでください。
- 取り付け、操作および保守に関する完全な情報は各製品に添付の説明書に記載されています。

これらの指示に従わなかった場合、死亡または重傷につながる可能性があります。

保証/賠償

Honeywellは、適用される保証期間中は、その製品に材料および製造上の欠陥がないことを保証します。Honeywellが書面にて別途合意した場合を除き、Honeywellの標準製品保証は以下のとおりとします。特定の保証の詳細については、注文承諾書を参照するか、最寄りの営業所までお問い合わせください。保証期間中に保証対象製品がHoneywellに返品された場合、Honeywellは、その独自の裁量によって欠陥と判断した品目に対し、無料で修理または交換を行います。以上が購入者に対する唯一の賠償であり、これは市場性および特定の目的に対する適合性を含む、その他すべての明示的または暗示的保証に取って代わるものです。Honeywellはいかなる場合も、必然的、特殊、または間接的損害について責任を負わないものとします。

Honeywellでは文書ならびにHoneywellのウェブサイトを通じて、当社製品の適用に関する個人的なサポートを提供していますが、特定の使用方法における製品の適合性についての判断は購入者がその独自の責任において行うものとします。

仕様は予告なしに変更されることがあります。ここで提供される情報は、当該文書の作成時点において正確かつ信頼できると考えられるものです。しかしながら、Honeywellはその使用に対して一切責任を負うものではありません。

Hastelloy®はHaynes International, Inc.の登録商標です。

Honeywell