

FP-AIO-600/cFP-AIO-600

4 チャンネルアナログ入力、4 チャンネルアナログ出力、 12 ビットモジュール

この取扱説明書では、National Instruments FP-AIO-600 および cFP-AIO-600 ((c)FP-AIO-600 は両方のモジュールを指す) の取り付け方法および使用方法について説明します。ネットワーク上での (c)FP-AIO-600 の構成およびアクセスの詳細については、ご使用の FieldPoint ネットワークモジュールのユーザマニュアルを参照してください。

機能と特徴

(c)FP-AIO-600 は、以下の機能と特徴を備えた FieldPoint アナログ入出力モジュールです。

- オーバーレンジ機能付きの最高 ± 36 V または ± 24 mA の 11 の入力範囲を備えたアナログ電圧チャンネルまたは電流入力チャンネル
- オーバーレンジ機能なしの 0 ~ 20 または 4 ~ 20 mA の範囲の 4 つのアナログ電流出力チャンネル
- 1.7 kHz のハードウェア更新速度
- 12 ビット分解能
- $-40 \sim 70$ °C で動作
- オープン電流ループ表示器を含むオンボード診断機能
- 最高 ± 100 mA または ± 10 V の保護電流入力
- ホットスワップ可能
- $2,300$ V_{rms} の過渡過電圧保護

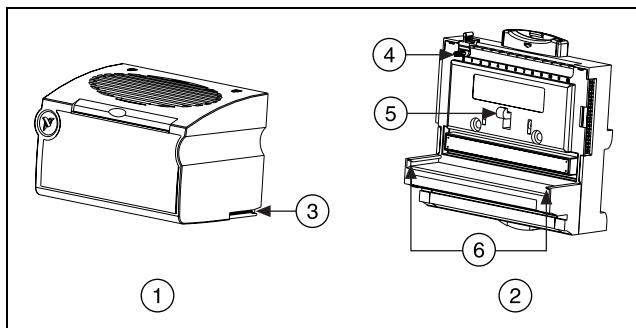
FP-AIO-600 を取り付ける

FP-AIO-600 は、動作電源をモジュールに調達する FieldPoint ターミナルベース (FP-TB-x) ユニットに取り付けます。

FP-AIO-600 を動作中のターミナルベースに取り付けても、バンクの動作に影響を与えることはありません。

FP-AIO-600 を取り付けるには、図 1 を参照しながら、以下の手順に従ってください。

1. ターミナルベースのキーを位置 X にスライドさせます。
2. FP-AIO-600 の位置決めスロットをターミナルベースのガイドレールに合わせます。
3. FP-AIO-600 を押し込んで、ターミナルベースに取り付けます。モジュールがしっかり取り付けられると、ターミナルベースのラッチがモジュールを正しい位置に固定します。



- | |
|-------------|
| 1 I/O モジュール |
| 2 ターミナルベース |
| 3 位置決めスロット |

- | |
|----------|
| 4 キー |
| 5 ラッチ |
| 6 ガイドレール |

図 1. FP-AIO-600 を取り付ける

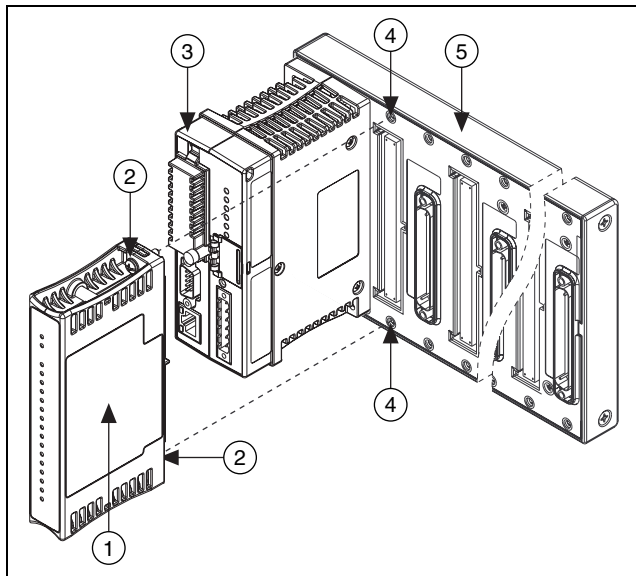
cFP-AIO-600 を取り付ける

動作電源をモジュールに調達する Compact FieldPoint のバックプレーン (cFP-BP-x) に cFP-AIO-600 を取り付けます。

cFP-AIO-600 を動作中のバックプレーンに取り付けても、バンクの動作に影響を与えることはありません。

cFP-AIO-600 を取り付けるには、図 2 を参照しながら、以下の手順に従ってください。

1. cFP-AIO-600 の取り付けネジをバックプレートの穴に合わせます。cFP-AIO-600 にある整合キーは、反対向きに挿入するのを防止します。
2. cFP-AIO-600 を押し込んで、バックプレートに取り付けます。
3. シャンクの長さが 64 mm 以上のプラスドライバー (No. 2) を使用して、1.1 N・m のトルクで取り付けネジを締めます。ネジのナイロンコーティングがネジの緩みを防ぎます。



- | | |
|-------------------|---------------|
| 1 cFP I/O モジュール | 4 ネジ穴 |
| 2 取り付けネジ | 5 cFP バックプレート |
| 3 cFP コントローラモジュール | |

図 2. cFP-AIO-600 を取り付ける

(c)FP-AIO-600 を配線する

FP-TB-x ターミナルベースには 8 つの入出力チャンネルのそれぞれとフィールドデバイスおよび出力チャンネルに電源を供給する外部電源への接続があります。cFP-CB-x 端子台にも同じ接続がありま

す。それぞれの入力チャンネルには、電圧 (V_{IN}) 用入力端子、電流 (I_{IN}) 用入力端子が1つずつあります。これらの入力端子のうち1つだけが、各チャンネルに接続される必要があります。各出力チャンネルには、電流 (I_{OUT}) 用出力端子が1つあります。4つの入力チャンネルおよび4つの出力チャンネルはすべて、COM 端子を基準としています。V 端子および V_{SUP} 端子はいずれも、C 端子や COM 端子と同様に、内部接続されています。

出力チャンネルには、出力チャンネルに最低 125 mA の電流を供給する 10 ~ 30 VDC の外部電源を使用します。電力トランスデューサまたはフィールドデバイスを使用する場合には、電源からより大きい電流を供給する必要があります。複数の V 端子および V_{SUP} 端子、そして複数の C 端子および COM 端子に外部電源を必要に応じて接続して、それぞれの端子を流れる最大電流が必ず 2 A 未満となるようにします。

それぞれの接続される V 端子および V_{SUP} 端子に最低 125 mA、最高 2 A の高速フューズを取り付けます。モジュールおよび接続されたデバイスを保護するため、各チャンネルに接続されているデバイスに適したヒューズの値を選択します。接続されたそれぞれの I_{IN} 端子に、63 mA、高速ヒューズを取り付けます。フューズの適切な取り付け位置については、この文書にある詳細な配線図をご覧ください。

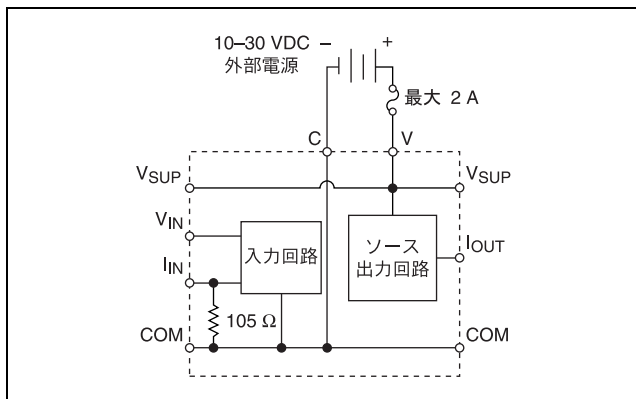


図 3. 基本フィールド接続



注意 電流入力と電圧入力の両方を同じチャンネルに接続しないでください。

表 1 は、各入力チャンネルの信号に割り当てられる端子を示します。

表 1. 入力端子割り当て

チャンネル	入力			
	V_{IN}	I_{IN}^1	V_{SUP}^2	COM
In 0	1	2	17	18
In 1	3	4	19	20
In 2	5	6	21	22
In 3	7	8	23	24

¹ それぞれの I_{IN} 端子に 63 mA の高速フューズを取り付けます。
² それぞれの V_{SUP} 端子に最高 2 A の高速フューズを取り付けます。

表 2 は、各出力チャンネルの信号に割り当てられる端子を示します。

表 2. 出力端子割り当て

チャンネル	出力		
	I_{OUT}	V_{SUP}^1	COM
Out 0	9	25	26
Out 1	11	27	28
Out 2	13	29	30
Out 3	15	31	32

¹ それぞれの V_{SUP} 端子に最高 2 A の高速フューズを取り付けます。



注意

2つのモジュール間で電源をカスケード接続すると、このモジュール間の絶縁は失われます。ネットワークモジュールから電源をカスケード接続すると、FieldPoint バンクのモジュール間で絶縁が失われます。

(c)FP-AIO-600 と信号を接続する

(c)FP-AIO-600 には、4つのシングルエンド入力チャンネルがあります。4つの入力チャンネルはすべて、FieldPoint システムの他のモジュールから絶縁されているコモンランドを共有します。



メモ

(c)FP-AIO-600 の入出力チャンネルは、電氣的に絶縁されていません。

図 4 は、単一入力チャンネルの入力回路を示します。

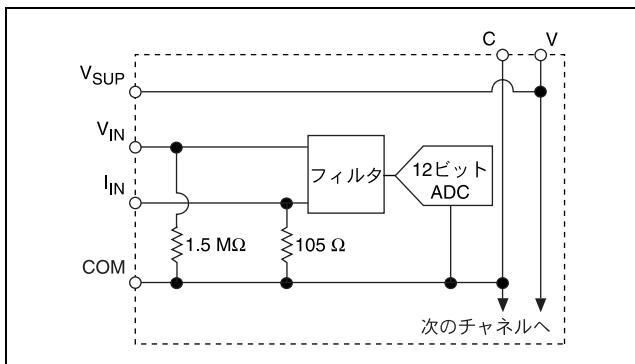


図 4. (c)FP-AIO-600 の 1 チャンネルの入力回路

電圧入力

電圧信号の入力範囲は、 ± 5 、 ± 10 、 ± 15 、 ± 30 、 $0 \sim 5$ 、 $0 \sim 10$ 、 $0 \sim 15$ 、および $0 \sim 30$ V です。FieldPoint ソフトウェアは、20% のオーバーレンジ機能を範囲の一部とみなし、それに応じて範囲を示します。図 5 は、外部電源を使用せずに (c)FP-AIO-600 のチャンネルと電圧源を接続した状態を示しています。

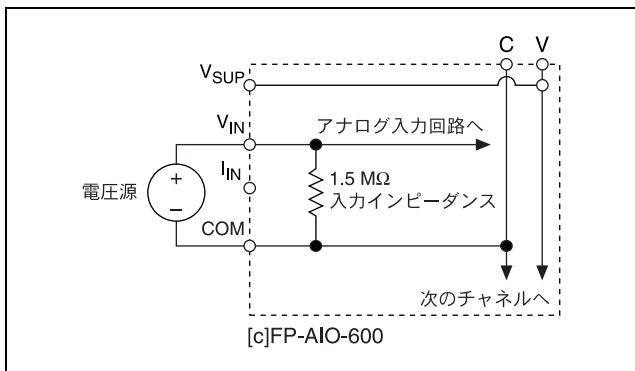


図 5. 外部電源を使用していない電圧入力

図 6 は、外部電源を使用して (c)FP-AIO-600 のチャンネルと電圧源を接続した状態を示しています。

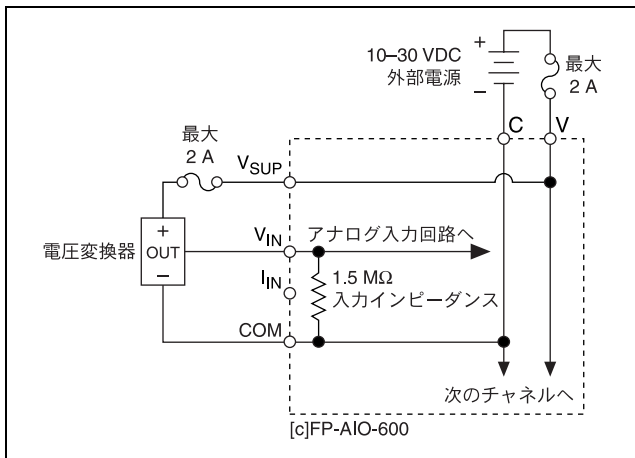


図 6. 外部電源を使用した電圧入力

電流入力

電流源の入力範囲は、 ± 20 mA、 $0 \sim 20$ mA、 $4 \sim 20$ mA です。FieldPoint ソフトウェアでは、20% のオーバーレンジ機能を範囲の 1 部とみなし、それに応じて範囲を示します。図 7 は、外部電源を使用せずに (c)FP-AIO-600 のチャンネルと電流源を接続した状態を示しています。

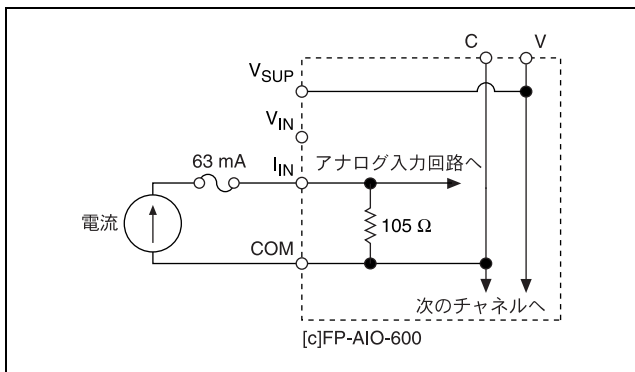


図 7. 外部電源を使用していない電流入力

図 8 は、外部電源を使用した (c)FP-AIO-600 のチャンネルと電流源を接続した状態を示しています。

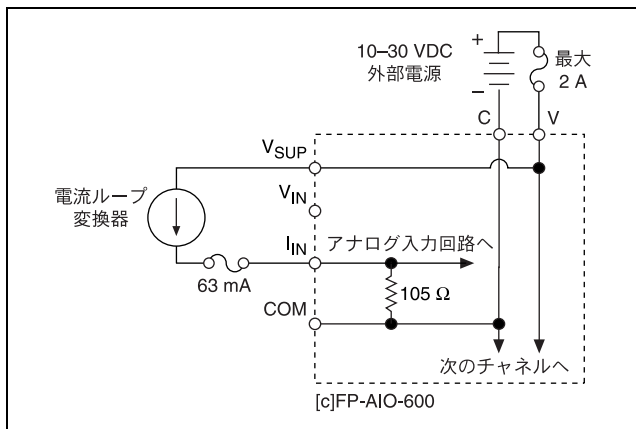


図 8. 外部電源を使用した電流入力

入力範囲

正確な読み取り値を得るには、測定する信号が範囲を超えないような入力範囲を選択してください。

オーバーレンジ機能

(c)FP-AIO-600 にはオーバーレンジ機能があり、各範囲の規定値を 20% 超えた値まで測定します。たとえば、 ± 5 V の実際の測定値制限は ± 6.0 V です。このオーバーレンジ機能により、(c)FP-AIO-600 は最大 20% の範囲エラーのあるフィールドデバイスを補正することができます。また、オーバーレンジ機能では、通常フルスケール近くのノイズ信号は、調整エラーを生成しません。

負荷を (c)FP-AIO-600 に配線する

(c)FP-AIO-600 には、10 ~ 30 VDC、125 mA 外部電源からの電流をソースとして供給する 4 つのシングルエンド電流出力チャンネルがあります。ソース電流とは、電流が I_{OUT} 端子から負荷に流れることです。4 つの出力チャンネルおよびそのコモンはすべて、FieldPoint システムの他のモジュールから絶縁されています。4 つの出力チャンネルは 4 つの入力チャンネルから絶縁されていません。



メモ 最大 2 A のヒューズを使用時に V_{SUP} 端子に追加します。

図9は、単一チャネルの出力回路図です。

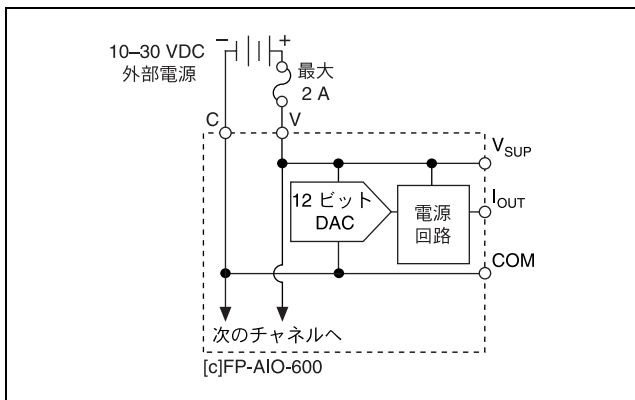


図9. (c)FP-AIO-600 のアナログ出力回路

出力範囲

各チャネルの出力範囲を、0～20 mA または 4～20 mA のいずれかの出力範囲用に個別に構成することができます。各チャネルに対するデフォルトの起動時設定は0～20 mA で、出力は0 mA に設定されています。(c)FP-AIO-600 には、これらの範囲にオーバーレンジ機能が組み込まれているため、使用可能な範囲は0～21 mA または 3.5～21 mA になります。これにより、(c)FP-AIO-600 はスパンエラーやオフセットエラーを補正できます。

開回路の検出

各チャネルには、実際の出力電流と指定した出力電流を比較する監視回路があります。(c)FP-AIO-600 が1つまたは複数のチャネルに対し必要な出力電流を供給できない場合、これらの監視回路は、これに該当する各チャネルで赤の**ステータス LED**をONにし、ネットワークモジュールにこのエラー状態を報告します。通常、このエラーは、開回路（負荷デバイスまたは外部電源の接続が切断されること）が原因で発生します。また、負荷のインピーダンスが大き過ぎる場合や外部電源電圧が小さすぎる場合もエラーが発生します。詳細については、「仕様」のセクションを参照してください。

(c)FP-AIO-600 のチャネルが出力0 mA に設定されていると、(c)FP-AIO-600 は開回路時でも常に0電流を供給するため、監視回路はエラー状態を登録しません。エラー条件を回避するため、

不使用のチャンネル、非配線のチャンネルは、デフォルトのままにしてください。

短絡保護

(c)FP-AIO-600 の各 I_{OUT} 端子は、短絡から保護されています。電源電圧が 30 VDC 以下であれば、長期に渡ってチャンネル出力を短絡しても他のチャンネルが壊れたり、誤作動の原因になりません。

ステータス表示器

図 10 は (c)FP-AIO-600 のステータス表示器です。



図 10. ステータス表示器

(c)FP-AIO-600 には、**POWER** および **READY** の 2 種類の緑色のステータス LED があります。(c)FP-AIO-600 をターミナルベースまたはバックプレーンに取り付けて、接続されているネットワークモジュールに電源を投入すると、緑色の **POWER** LED が点灯して (c)FP-AIO-600 が挿入されたことをネットワークモジュールに知らせます。(c)FP-AIO-600 を認識すると、ネットワークモジュールは初期構成情報を (c)FP-AIO-600 に送信します。この初期情報を受信後、緑色の **READY** 表示器が点灯し、モジュールは通常の動作モードになります。

緑色の **POWER** 表示器と **READY** 表示器の他に、各チャンネルには番号のついた赤い出力ステータス表示器があります。詳細については、本説明書の「[開回路の検出](#)」を参照してください。

FieldPoint ファームウェアをアップグレードする

新たにリリースされた I/O モジュールを FieldPoint システムに追加した場合、FieldPoint ファームウェアをアップグレードする必要があります。必要なファームウェアやアップグレード方法については、ni.com/info に行き、`fpmatrix` と入力してください。

絶縁と安全規格



注意 (c)FP-AIO-600 を危険電圧が存在するおそれのある回路に接続する前に、以下の注意事項をお読みください。

このセクションでは、(c)FP-AIO-600 の絶縁と国際安全規格への適合について説明します。フィールド配線接続はバックプレーンおよび内部通信バスから絶縁されます。この絶縁は、最高 $2,300 V_{rms}$ の一時的漏電から保護するために設計、試験された光学式亜鉛めっき絶縁体を備えたモジュールによって実現されます。

以下のガイドラインに従って、システム全体の安全性を確保してください。

- (c)FP-AIO-600 には、I/O チャンネルおよび内部モジュール通信バスとの間に安全用の絶縁があります。特に指定がない限り、チャンネル間には絶縁はありません。モジュール上のチャンネルを危険な電位に接続する場合は、人体との接触を防ぐため、そのモジュールに接続される他のデバイスや回路はすべて、適切に絶縁されていることを確認してください。
- 外部電源電圧（ターミナルベース上の V 端子と C 端子）を他のデバイス（他の FieldPoint デバイスを含む）と共有しないでください。ただし、これらのデバイスが人体と接触しないように絶縁されている場合を除きます。
- Compact FieldPoint では、cFP-BP-x バックプレーンの保護接地（PE）端子とシステムの安全グランドを必ず接続してください。バックプレーン保護接地（PE）端子の隣りに次の記号があります。Ⓧ リング状のつまみの付いた 14 AWG（1.6 mm）の導線を使用して、バックプレーンの保護接地（PE）端子をシステムの安全グランドに接続します。バックプレーンに付属の 5/16 インチのなベネジを使用して、リング状のつまみをバックプレーンの保護接地（PE）端子に固定します。
- 危険電圧の配線については、導線や接続すべてが適切な電気法規や一般常識に適合していることを確認してください。危険電圧を送電する配線に誤って接触することのないような場所、位置、またはキャビネットに、ターミナルベースおよびバックプレーンを取り付けてください。
- 汚染度 2 以下で (c)FP-AIO-600 を動作させてください。汚染度 2 とは、通常非伝導汚染のみが発生する汚染レベルのことです。ただし、結露による一時的な伝導が生じる可能性があります。

- 危険場所基準の安全基準の保証に関する詳細は、FieldPoint の製品表示を参照してください。その FieldPoint 製品の危険場所における使用が認定されていない場合、爆発性の気体内や可燃性の煙霧があるような場所で使用しないでください。

仕様

仕様は、特に指定がない限り、 $-40 \sim 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ の範囲に適用される代表値です。

入出力特性

入力チャンネル数.....	4
出力チャンネル数.....	4
ADC 分解能.....	12 ビット
ADC のタイプ	逐次比較
DAC 分解能.....	12 ビット
DAC タイプ.....	R-2R
ハードウェア更新速度 (全 8 チャンネル)	1.7 kHz (588 μs)

電圧入力

有効分解能	11.3 ビット
入力インピーダンス.....	1.5 M Ω
信号入力帯域幅 (-3 dB)	350 Hz
ゲインエラー	0.03% (通常)、 0.04% (最大) ($15 \sim 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
$-40 \sim 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ のゲインエラー	
ユニポーラ入力範囲.....	0.11% (通常)、 0.16% (最大)
バイポーラ入力範囲.....	0.13% (通常)、 0.19% (最大)

電圧入力範囲	オフセットエラー (15 ~ 35 °C)	オフセットエラー (-40 ~ 70 °C)
0 ~ 5 V	4 mV (通常)、 9 mV (最大)	6 mV (通常)、 15 mV (最大)
0 ~ 10 V	6 mV (通常)、 14 mV (最大)	8 mV (通常)、 20 mV (最大)
0 ~ 15 V	8 mV (通常)、 18 mV (最大)	10 mV (通常)、 24 mV (最大)
0 ~ 30 V	13 mV (通常)、 32 mV (最大)	15 mV (通常)、 37 mV (最大)
±5 V	6 mV (通常)、 14 mV (最大)	8 mV (通常)、 20 mV (最大)
±10 V	10 mV (通常)、 23 mV (最大)	12 mV (通常)、 29 mV (最大)
±15 V	14 mV (通常)、 32 mV (最大)	16 mV (通常)、 38 mV (最大)
±30 V	25 mV (通常)、 59 mV (最大)	28 mV (通常)、 64 mV (最大)

電流入力

有効分解能 11.3 ビット

入力インピーダンス 105 Ω

過渡電流防止 ±100 mA

過電圧保護 ±10 V

信号入力帯域幅 (-3 dB) 350 Hz

FieldPoint ソフトウェアでは、20% のオーバーレンジ機能でこれらの範囲を示します。

電流入力範囲	ゲインエラー 15 ~ 30 °C	ゲインエラー -40 ~ 70 °C
0 ~ 20 mA	0.04% (通常)、 0.07% (最大)	0.19% (通常)、 0.29% (最大)
4 ~ 20 mA	0.04% (通常)、 0.07% (最大)	0.19% (通常)、 0.29% (最大)
±20 mA	0.05% (通常)、 0.07% (最大)	0.21% (通常)、 0.32% (最大)

電流入力範囲	オフセットエラー 15 ~ 30 °C	オフセットエラー -40 ~ 70 °C
0 ~ 20 mA	9 μ A (通常)、 20 μ A (最大)	9 μ A (通常)、 20 μ A (最大)
4 ~ 20 mA	9 μ A (通常)、 20 μ A (最大)	9 μ A (通常)、 20 μ A (最大)
\pm 20 mA	17 μ A (通常)、 38 μ A (最大)	17 μ A (通常)、 38 μ A (最大)

電流出力

出力範囲	0 ~ 20 mA または 4 ~ 20 mA、プログラム設 定可能 (オーバーレンジ機能 による実際の範囲： 0 ~ 21 mA または 3.5 ~ 21 mA)
タイプ	電源、外部電源が必要
外部電源	10 ~ 30 VDC、125 mA (4 出力チャンネル)
内部電圧降下	3 V
抵抗負荷	最大 1 k Ω (24 V の電源) ¹
保護	短絡および開回路
デフォルト電源 ON 状態	0 mA
ゲインエラー	0.02% (最大) (15 ~ 35 °C)
のゲインエラー	0.12% (最大) (-40 ~ 70 °C)
オフセットエラー	26 μ A (最大) (15 ~ 35 °C)
オフセットエラー	41 μ A (最大) (-40 ~ 70 °C)

動特性

ハードウェア更新速度	1,700 アップデート / 秒
スルーレート	0.4 mA/ μ s

¹ 最大負荷抵抗 = (電源電圧 - 内部電圧降下) / 0.021 A

物理的特性

表示器 緑色の **POWER** と **READY** 表示器、4 個の赤い出力ステータス表示器

重量

FP-AIO-600 141 g
cFP-AIO-600 111 g

消費電力

ネットワークモジュール
からの電力 600 mW

絶縁電圧

チャンネル間の絶縁 なし
過渡過電圧 2,300 V_{rms}

動作環境

FieldPoint モジュールは室内での使用のみを目的に設計されています。屋外で使用する場合は、FieldPoint モジュールを密閉された筐体内に取り付ける必要があります。

動作温度 -40 ~ 70 °C
保管温度 -55 ~ 85 °C
湿度 10 ~ 90% (相対湿度)、
結露なきこと
最高高度 2,000 m (高高度では、
定格絶縁電圧は低くなります)
汚染度 2

衝撃と振動

この仕様は、cFP-AIO-600 にのみ適用されます。NI では、アプリケーションに対して衝撃や振動が加えられる場合は、Compact FieldPoint を使用することを推奨します。

動作振動、ランダム
(IEC 60068-2-64) 10 ~ 500 Hz、5 G_{rms}
動作振動、正弦波
(IEC 60068-2-6) 10 ~ 500 Hz、5 G

動作衝撃

(IEC 60068-2-27)	50 G (半正弦波、 3 ms、18 回：6 方向)、 30 G (半正弦波、 11 ms、18 回：6 方向)
------------------------	--

安全性

この製品は、以下の安全規格と、計測、制御、研究用電気機器に対する規格の要求事項を満たすように設計されています。

- IEC 61010-1、EN 61010-1
- UL 3121-1、UL 61010C-1
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1



メモ UL および準拠する安全規格については、
ni.com/hardref.nsf にアクセスして型番または製品ラインで検索し、保証の欄の該当するリンクをクリックしてください。

電磁適合性

エミッション (不要放射)	EN 55011 Class A 10 m、 FCC パート 15A 1 GHz 以上
イミュニティ (電磁環境耐性)	EN 61326:1997+A2:2001 Table 1

CE、C-Tick、および FCC パート 15 (Class A) 適合。



メモ EMC に完全に適合させるには、必ずシールドケーブルを使ってこのデバイスを動作させてください。

CE 適合

この製品は、以下のように CE (欧州委員会) マーク用に修正された該当する欧州規格の主な要件を満たしています。

低電圧規格 (安全性)

73/23/EEC

電磁適合性

規格 (EMC)

89/336/EEC



メモ この他の適合規格については、この製品の適合宣言 (DoC) を参照してください。この製品の適合宣言を入手するには、ni.com/hardref.nsf (英

語) にアクセスして型番または製品ラインで検索し、該当するリンクをクリックしてください。

外形寸法

図 11 は、ターミナルベースに取り付けられた FP-AIO-600 の外形寸法を示します。cFP-AIO-600 をご使用の場合、Compact FieldPoint コントローラのユーザマニュアルに記載されている Compact FieldPoint システムの寸法と配線間隔要件の項を参照してください。

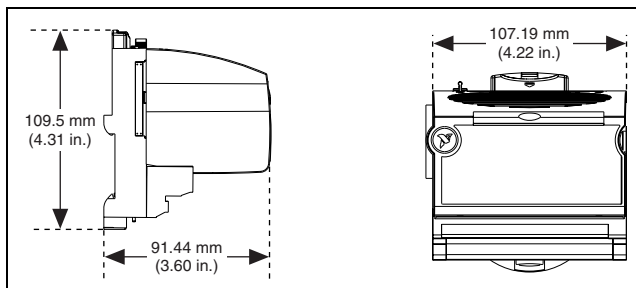


図 11. FP-AIO-600 の外形寸法

サポートが必要なときは

FieldPoint システムの設定についての詳細は、下記の NI のドキュメントを参照してください。

- FieldPoint ネットワークモジュールのユーザマニュアル
- FieldPoint I/O モジュールの取扱説明書
- FieldPoint ターミナルベースおよび端子台の取扱説明書

最新のマニュアル、サンプルやトラブルシューティングに関する情報は、ni.com/jp/support から入手することができます。

日本国内での電話サポートについては、03-5472-2981（技術サポート直通番号）または 03-5472-2970（大代表）にお電話ください。日本国外での電話サポートについては、各国の営業所にご連絡ください。

イスラエル 972 0 3 6393737、イタリア 39 02 413091、
インド 91 80 51190000、英国 44 0 1635 523545、
オーストラリア 1800 300 800、オーストリア 43 0 662 45 79 90
0、オランダ 31 0 348 433 466、カナダ（オタワ）613 233 5949、
カナダ（カルガリー）403 274 9391、

カナダ (ケベック) 450 510 3055、
カナダ (トロント) 905 785 0085、
カナダ (バンクーバー) 514 685 7530、
カナダ (モントリオール) 514 288 5722、
韓国 82 02 3451 3400、ギリシャ 30 2 10 42 96 427、
シンガポール 65 6226 5886、スイス 41 56 200 51 51、
スウェーデン 46 0 8 587 895 00、
スペイン 34 91 640 0085、スロベニア 386 3 425 4200、
タイ 662 992 7519、台湾 886 2 2528 7227、
中国 86 21 6555 7838、チェコ 420 224 235 774、
デンマーク 45 45 76 26 00、ドイツ 49 0 89 741 31 30、
ニュージーランド 0800 553 322、ノルウェー 47 0 66 90 76 60、
フィンランド 385 0 9 725 725 11、
フランス 33 0 1 48 14 24 24、ベルギー 32 0 2 757 00 20、
ブラジル 55 11 3262 3599、
ポーランド 48 22 3390150、ポルトガル 351 210 311 210、
マレーシア 603 9131 0918、
南アフリカ 27 0 11 805 8197、メキシコ 001 800 010 0793、
ロシア 7 095 783 68 51

FieldPoint™、National Instruments™、NI™、ni.com™ は、National Instruments Corporation の商標です。本書に掲載されている製品および会社名は該当各社の商標または高号です。National Instruments 製品を保護する特許については、ソフトウェアに含まれている特許情報（ヘルプ→特許情報）、CD に含まれている patents.txt ファイル、または ni.com/patents のうち、該当するリソースから参照してください。

