

FP-AO-200/cFP-AO-200

8 チャネル、20 mA 電流出力モジュール

この取扱説明書は、FP-AO-200 アナログ出力モジュールおよび cFP-AO-200 アナログ出力モジュール ((c)FP-AO-200 は両方のモジュールを指します) 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-AO-200 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-AO-200 は、以下の機能と特徴を備えた FieldPoint アナログ出力モジュールです。

- 8 チャネル出力 0 ~ 20/4 ~ 20 mA
- 0.5 mA オーバーレンジ機能
- 12 ビット分解能
- 負荷インピーダンスが最大 1 k Ω の負荷を駆動 (24 V 供給時)
- 開回路検出表示器
- 短絡保護
- 2,300 V_{rms} の内部モジュール通信バス・I/O チャネル間の過渡過電圧保護
- -40 ~ 70 °C で動作
- ホットプラグ & プレイ

FP-AO-200 を取り付ける

FP-AO-200 は、FieldPoint ターミナルベース (FP-TB-x) ユニットに取り付けます。ホットプラグ & プレイ機能により、他のモジュールやターミナルベースの動作に影響を与えることなく、

FieldPoint™, National Instruments™, NI™, ni.com™ は、ナショナルインスツルメンツの商標です。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商号です。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)、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。

FP-AO-200 を動作中のターミナルベースに取り付けることができます。FP-AO-200 は、ターミナルベースから電源を調達します。電流は外部から供給されます。

FP-AO-200 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 2 の位置（FP-AO-200 モジュールの場合）または X の位置（全モジュールの場合）にスライドします。
2. FP-AO-200 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-AO-200 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 FP-AO-200 を正しい位置に固定します。
4. 出力の電流をターミナルベースの V 端子と C 端子に接続します。

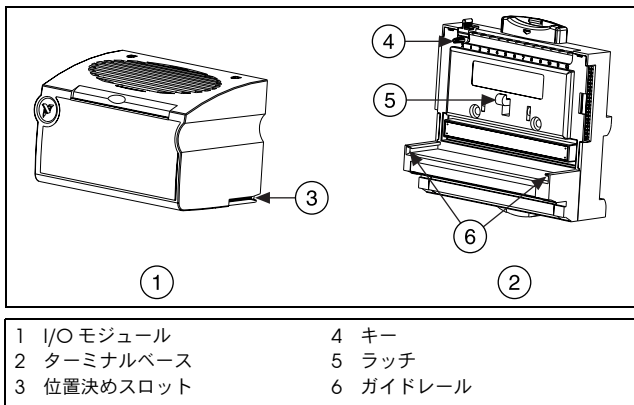


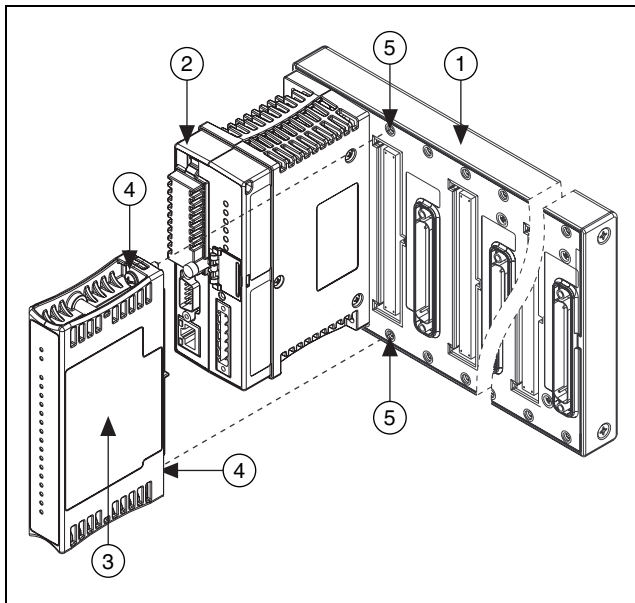
図 1. FP-AO-200 を取り付ける

cFP-AO-200 を取り付ける

Compact FieldPoint のバックプレーン（cFP-BP-x）に cFP-AO-200 を取り付けます。ホットプラグ&プレイ機能により、他のモジュールの動作や端子台に影響を与えることなく、cFP-AO-200 を動作中のバックプレーンに取り付けることができます。cFP-AO-200 は、バックプレーンから電源を調達します。

cFP-AO-200 を取り付けするには、図 2 を参照しながら、以下の手順に従ってください。

1. cFP-AO-200 の取り付けネジをバックプレーンの穴に合わせます。cFP-AO-200 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-AO-200 を押し込んで、バックプレーンに取り付けます。
3. シャンクが 64 mm 以上のプラスドライバー (No. 2) を使用し、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 バックプレーン | 4 取り付けネジ |
| 2 cFP コントローラモジュール | 5 ネジ穴 |
| 3 cFP-AO-200 | |

図 2. cFP-AO-200 を取り付ける

(c)FP-AO-200 を配線する

FP-TB-x ターミナルベースには、FP-AO-200 上の 8 つの各出力チャンネルへの接続があります。cFP-CB-x 端子台には cFP-AO-200 と同じ接続があります。

表 1 は、各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. 端子割り当て

チャンネル	端子番号		
	I_{out}	COM	V_{sup}
0	1	2, 18	17
1	3	4, 20	19
2	5	6, 22	21
3	7	8, 24	23
4	9	10, 26	25
5	11	12, 28	27
6	13	14, 30	29
7	15	16, 32	31

各チャンネルには、出力端子 I_{out} 、コモン端子 COM、そして電源端子 V_{sup} があります。すべてのチャンネルの COM 端子は、C 端子および互いに内部接続されています。 V_{sup} 端子は、V 端子および互いに接続されています。配線方法の詳細については、該当するセクションを参照してください。

負荷に電流を供給する

(c)FP-AO-200 は、外部電源から負荷に電流を供給します。

(c)FP-AO-200 は、5 ~ 24 VDC の外部電源で動作します。ただし、外部電源電圧によって、接続できる最大負荷インピーダンスは異なります。電源が 24 VDC の場合は、接続できる負荷インピーダンスは、各出力あたり最大 1 k Ω までとなっています。5 VDC の場合は、接続できる負荷インピーダンスは各出力あたり 100 Ω に制限されています。(c)FP-AO-200 は、過負荷の場合や不適切な電源を利用している場合、エラーを検出し、報告します。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。

(c)FP-AO-200 は、ネットワークモジュールから新しい値が送信されると、出力チャンネルを更新します。チャンネルの変更のための応

答時間は、各チャンネルあたり 3～6 ミリ秒です。そのため、8 チャンネルを全部変更するための応答時間は、24～27 ミリ秒です。

図 3 は、チャンネルの電流出力回路図です。

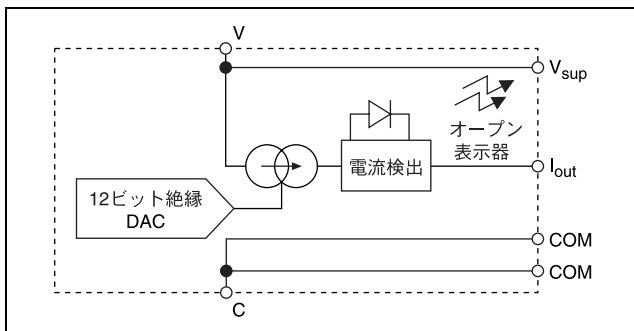


図 3. (c)FP-AO-200 の電流出力回路

図 4 は、(c)FP-AO-200 の 2 つのチャンネルと負荷を接続する方法を示します。

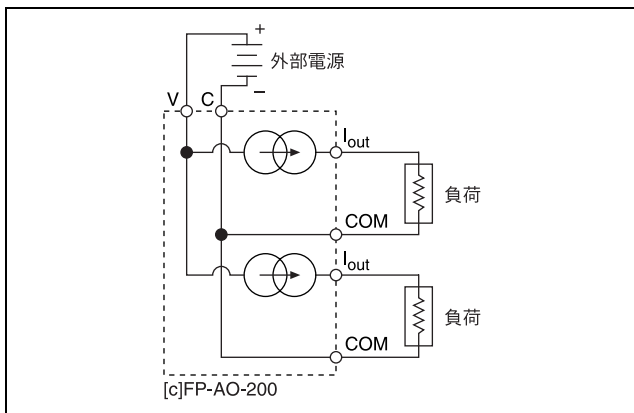


図 4. 2 つのチャンネルに接続する

ターミナルベースまたは端子台上の COM 端子と C 端子を使用するよりも、外部 COM 接続を使用の方が便利な場合があります。図 5 は、外部 COM 接続を使用して 2 つのチャンネルに接続する方法を示します。

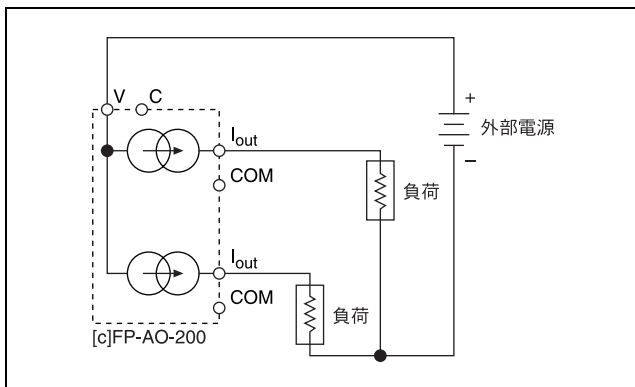


図 5. 外部 COM 接続を使用して 2 つのチャンネルに接続する

出力範囲

各チャンネルの出力範囲を、0 ～ 20 mA または 4 ～ 20 mA の出力範囲用に個別に構成することができます。各チャンネルに対するデフォルト設定は 0 ～ 20 mA で、出力は 0 mA に設定されています。(c)FP-AO-200 には、これらの範囲に 0.5 mA のオーバーレンジ機能が組み込まれているため、実際に使用可能な範囲は 0 ～ 20.5 mA または 3.5 ～ 20.5 mA になります。これにより、(c)FP-AO-200 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

各チャンネルには、実際の実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-AO-200 が 1 つまたは複数のチャン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ンネルで赤の **STATUS LED** をオンにし、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電源電圧が小さ過ぎる場合もエラーが発生します。

(c)FP-AO-200 のチャンネルが 0 mA に設定されていると、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。したがって、使用していないやチャンネルや、配線していないチャンネルの出力電流をデフォルトの 0 mA にしておくと、無意味なエラー出力をなくすることができます。

短絡電流からの保護

(c)FP-AO-200 の各 I_{out} 端子は他の端子への短絡から保護されています。電源電圧が 24 VDC 以下であれば、長期に渡ってチャネル出力を短絡しても他のチャネルが壊れたり、誤作動する原因にはなりません。電源電圧が 24 VDC を超える（ただし、36 VDC 以下）の短絡が故障の原因になることはありませんが、そのためにモジュール内部の温度が上昇すると、他のチャネルの不安定な動作を招くことになります。

状態表示器

図 6 は (c)FP-AO-200 の状態表示器です。

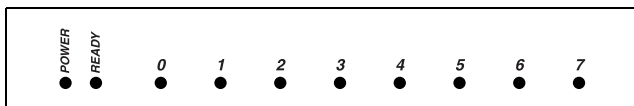


図 6. 状態表示器

(c)FP-AO-200 には 2 つの緑色の状態 LED **POWER** および **READY** があります。(c)FP-AO-200 をターミナルベースまたはバックプレーンに挿入し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** 表示器が点灯し、(c)FP-AO-200 が挿入されたことをネットワークモジュールに通知します。ネットワークモジュールが (c)FP-AO-200 を認識すると、(c)FP-AO-200 に初期構成情報を送信します。この初期情報を受信すると緑色の **READY** 表示器が点灯し、(c)FP-AO-200 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、各チャネルには番号のついた赤い出力状態表示器があります。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 から `fpmatrix` を入力してください。

絶縁と安全規格



注意 (c)FP-AO-200 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-AO-200 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 $2,300 \text{ V}_{\text{rms}}$ 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-AO-200 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バリア絶縁があります。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 インチのパンヘッドネジを使用して、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。危険電圧を送信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-AO-200 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。

- 危険場所基準の取り締まり認定に関する詳細は 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、 $-40 \sim 70$ °C の範囲に適用される代表値です。

出力特性

チャンネル数	シングルエンドチャンネル 8 点
分解能	12 ビット、1/4,096 (約 $6 \mu\text{A}$ / ビット)

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 ~ 20.5 mA または 3.5 ~ 20.5 mA)
タイプ	電源、外部電源が必要
外部電源	5 ~ 24 VDC
内部電圧降下	3 V
抵抗負荷	24 V 電源では最大 1 k Ω 、 5 V 電源では最大 100 Ω ¹
保護	短絡および開回路
デフォルト電源オン状態	0 mA

精度

絶対精度	通常 0.1 %、最大 0.3 % (実際の測定値の割合として計算)
------------	---------------------------------------

¹ 最大負荷抵抗 = (電源電圧 - 内部電圧降下) / 0.0205 A

単調性 ¹	動作温度範囲内で保証
オフセット温度係数	50 nA/ °C
ゲイン温度係数	40 ppm/ °C

動特性

最大変換率	200 アップデート / 秒
スルーレート	0.4 mA/μs

物理的特性

表示器	緑色の POWER と READY 表示器、8つの赤の開回路検出表示器
-----------	---

重量

FP-AO-200	140 g
cFP-AO-200	110 g

消費電力

ネットワークモジュールからの電力	350 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適切な筐体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 ~ 100 °C
湿度	10 ~ 90 % (相対湿度)、 結露なし
最高高度	2,000 m
汚染度	2

¹ デジタルコード入力値の増加に伴ってアナログ出力が常に増加する DAC の特徴

衝撃と振動

動作衝撃 (IEC 68-2-27)

cFP-AO-200.....	50 G (正弦半波、3 ms、 3 回)、30 G (正弦半波、 11 ms、3 回)
-----------------	--

動作振動、ランダム (IEC 60068-2-34)

FP-AO-200	10 ~ 500 Hz、2.2 G_{rms}
cFP-AO-200.....	10 ~ 500 Hz、5 G_{rms}

動作振動、正弦波 (IEC 60068-2-6)

(c)FP-AO-200	10 ~ 500 Hz、5 G
--------------------	-----------------

安全性

(c)FP-AO-200 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。

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

危険場所の基準を含む安全基準の保証については、製品ラベルまたは ni.com (英語) を参照してください。

電磁適合性

CE、C-Tick、および FCC パート 15 (クラス A) 対応

エミッション (不要輻射)..... EN 55011 Class A 10 m、
FCC Part 15A 1 GHz 以上

イミュニティ (電磁環境耐性)..... EN 61326:1997/A1:1998



メモ

EMC に完全に対応するには、シールド線を使ってこのデバイスを動作させてください。この他の対応規格については、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/ に行き、**Declaration of Conformity Information** をクリックしてください。

外形寸法

図 7 は、ターミナルベースに取り付けられた FP-AO-200 の外形寸法を示します。寸法は、ミリメートル (インチ) で表示されています。cFP-AO-200 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。

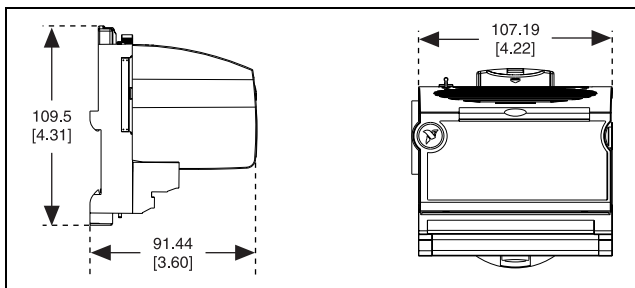


図 7. FP-AO-200 の外形寸法

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、下記のナショナルインストルメンツ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 03 6393737、イタリア 02 413091、
インド 91 80 535 5406、英国 01635 523545、
オーストラリア 03 9879 5166、オーストリア 0662 45 79 90 0、
オランダ 0348 433466、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）514 694 8521、
カナダ（トロント）905 785 0085、
カナダ（モントリオール）514 288 5722、
韓国 02 3451 3400、ギリシャ 01 42 96 427、
シンガポール 65 6 226 5886、スイス 056 200 51 51、
スウェーデン 08 587 895 00、スペイン 91 640 0085、

スロベニア 3 425 4200、台湾 02 2528 7227、
中国 86 21 6555 7838、チェコ 02 2423 5774、
デンマーク 45 76 26 00、ドイツ 089 741 31 30、
ニュージーランド 09 914 0488、ノルウェー 32 27 73 00、
フィンランド 09 725 725 11、フランス 01 48 14 24 24、
ベルギー 02 757 00 20、ブラジル 55 11 3262 3599、
ポーランド 22 3390 150、ポルトガル 210 311 210、
香港 2645 3186、マレーシア 603 9596711、
南アフリカ 11 805 8197、メキシコ 001 800 010 0793、
ロシア 095 238 7139