

FP-DO-410/cFP-DO-410

8 チャンネル 5 ~ 30 V 保護デジタル出力モジュール

この取扱説明書では、ナショナルインスツルメンツの FP-DO-410 デジタル出力モジュールおよび cFP-DO-410 デジタル出力モジュール ((c)FP-DO-410 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-DO-410 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-DO-410 は、以下の機能と特徴を備えた FieldPoint デジタル出力モジュールです。

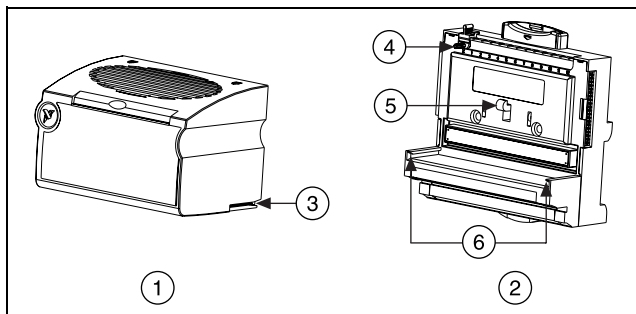
- デジタル出力 8 チャンネル
- ソース出力はチャンネルにつき最大 1 A を供給
- 5 ~ 30 VDC 電圧に対応
- ON/OFF LED 表示器
- LED 表示器による短絡保護
- 2,300 V_{rms} の過渡過電圧保護
- ホットスワップ可能
- -40 ~ 70 °C で動作

FP-DO-410 を取り付ける

FP-DO-410 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-DO-410 を動作中のターミナルベースに取り付けても、FieldPoint バンクの動作に影響を与えることはありません。

FP-DO-410 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 4 の位置（FP-DO-410 モジュールの場合）または X の位置（すべてのモジュールに対応）にスライドします。
2. FP-DO-410 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-DO-410 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 | 4 キー |
| 2 ターミナルベース | 5 ラッチ |
| 3 位置決めスロット | 6 ガイドレール |

図 1. FP-DO-410 を取り付ける

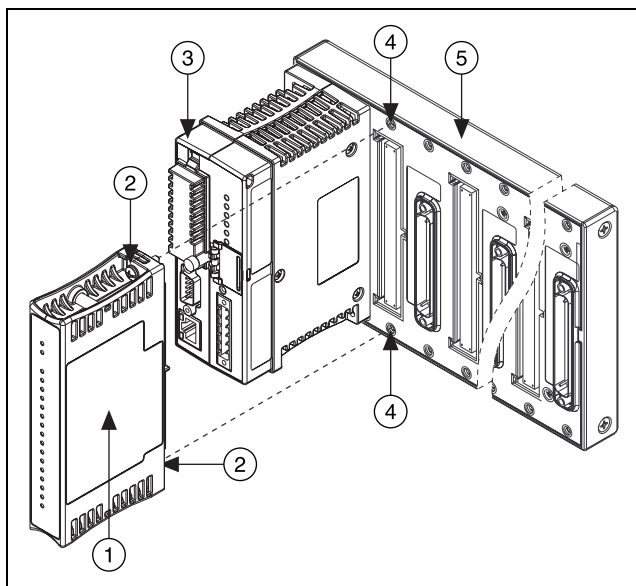
cFP-DO-410 を取り付ける

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-DO-410 を取り付けます。cFP-DO-410 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-DO-410 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-DO-410 の取り付けネジをバックプレーンの穴に合わせます。cFP-DO-410 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-DO-410 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 バックプレーン |
| 3 cFP コントローラモジュール | |

図 2. cFP-DO-410 を取り付ける

(c)FP-DO-410 を配線する

FP-TB-x ターミナルベースには 8 つの出力チャネルのそれぞれとフィールドデバイスおよび出力チャ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。それぞれのチャネルには、出力端子 (V_{OUT})、供給端子 (V_{SUP}) がそれぞれ 1 つずつと、コモン端子 (COM) が 2 つあります。8 つのチャネルはいずれも COM 端子を基準にしています。 V 端子と V_{SUP} 端子および C 端子と COM 端子は、それぞれ内部接続されています。

出力チャンネルには、5 ～ 30 VDC の外部電源を使用します。出力チャンネルのすべての負荷に動力を供給するには、電源により十分な電流が供給される必要があります（チャンネルにつき最大 1 A）。¹ 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。

外部電源とそれぞれのチャンネルの V_{SUP} 端子の間に、最高 2 A の高速フューズを取り付けます。 V_{OUT} 端子の負荷に適した最高 1 A の高速フューズを取り付けます。図 3 は、ヒューズの取り付け位置を示します。

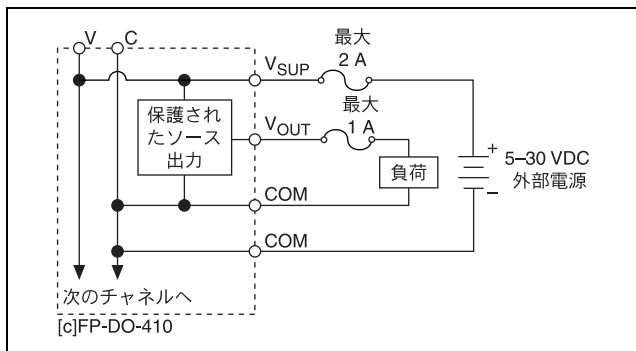


図 3. フィールド接続（推奨）

表 1 は、各チャンネルの信号に対する端子割り当てを示します。端子の割り当ては、cFP-DO-410 モジュールのサイドパネルおよび FP-DO-410 モジュールの前面のスライドインカードの下にも記載されています。

表 1. 端子割り当て

チャンネル	端子番号		
	V_{OUT}^1	V_{SUP}^2	COM
0	1	17	2, 18
1	3	19	4, 20
2	5	21	6, 22

¹ 55 ～ 70 °C で動作中の cFP-DO-410 では、最大出力電流はチャンネルにつき 0.5 A です。

表 1. 端子割り当て (続き)

チャンネル	端子番号		
	V_{OUT}^1	V_{SUP}^2	COM
3	7	23	8, 24
4	9	25	10, 26
5	11	27	12, 28
6	13	29	14, 30
7	15	31	16, 32

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

デジタル出力回路

(c)FP-DO-410 デジタル出力チャンネルは、他の FieldPoint バンクから光絶縁されています。チャンネルは、短絡保護回路を備えたソース出力です。電流を供給するとは、出力端子が電圧源にパスを供給することです。

ON 状態では、トランジスタは正の外部電源電圧 (V 端子と V_{SUP} 端子) と出力端子 (V_{OUT}) の間で ON になります。OFF 状態では、このトランジスタは停止し、少量の漏れ電流のみになります。

いずれのチャンネルでも、負荷に 1 A を超える電流が流れないように、また、すべてのチャンネルから供給される電流の合計が常に 8 A を超えないように必ず確認してください。



注意 55 ~ 70 °C の範囲で動作している cFP-DO-410 では、それぞれのチャンネルの出力電流が 0.5 A を超えないようにする必要があります。

ON 状態では、出力端子 (V_{OUT} 端子) と電源電圧 (V 端子と V_{SUP} 端子) の間に 0.3 Ω の実効抵抗があります。この抵抗により、外部電源電圧と出力電圧の間で電圧降下が起こります。表 2 は、外部電源が供給する電圧に基づく実際の出力電圧を示します。

表 2. 0.5 A 電流に対する (c)FP-DO-410 出力電圧

V	V _{OUT}
5	4.85
10	9.85
12	11.85
24	23.85
30	29.85

ご使用の外部電源が表 2 にある電圧を供給しない場合は、以下の公式を使用して実際の電圧出力を計算します。

$$\text{実際の出力} = V_{\text{ext}} - (I_{\text{flow}} \times 0.3 \Omega)$$

ここで、実際の出力は、V_{OUT} によって供給される電圧、

V_{ext} は外部電源によって供給される電圧、

I_{flow} は、V_{OUT} 端子を通る電流です。

誘導負荷の保護

モーターまたはリレーのような誘導負荷が出力に接続されていると、リレー切り換え時に大きな逆起電力が起こる可能性があります。これは誘導負荷にエネルギーが保存されているためです。この フライバック電圧 により、出力や電源が損傷を受けるおそれがあります。

最良の対策は、誘導負荷にフライバックダイオードを取り付けて、フライバック電圧を制限することです。通常、負荷から 45 cm 以内の位置に保護デバイスを取り付けます。図 4 は、フライバックダイオード付きの誘導負荷に接続された 1 チャンネルを示します。

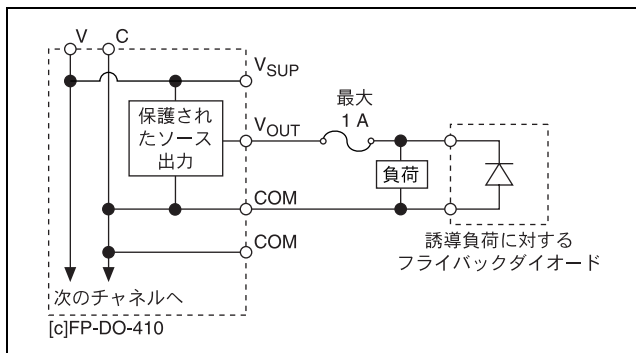


図 4. フライバックダイオード付きの誘導負荷

(c)FP-DO-410 には、超過電圧によるモジュールの損傷を防ぐための内部フライバックダイオードがあります。ナショナルインスツルメントでは、誘導負荷で外部の保護回路を使用することを推奨します。

短絡保護

保護回路が出力チャンネルに短絡を検出した場合には、出力は停止されます。この保護回路は、ON 状態になるはずの出力を停止する場合、そのチャンネルのステータス表示器は点灯したままになりますが、出力トランジスタは停止します。短絡保護は、各チャンネルに必要な 1 A のヒューズの代わりにはなりません。

短絡を検出する

チャンネルが短絡した場合には、そのチャンネルの赤い短絡 LED が点灯します。チャンネル LED の位置については、図 5 を参照してください。

短絡が発生しているチャンネルをリセットする

短絡が発生しているチャンネルをリセットするには、その原因を究明して負荷をチャンネルから取り除きます。負荷が取り除かれると、チャンネルは自動的にリセットされます。

チャンネルの負荷を完全に取り除くと問題がある場合、以下の方法でチャンネルをリセットしてください。

- FieldPoint ソフトウェアでは、チャンネルに 0 と書き込みます。チャンネルはすぐにはリセットされません。
- (c)FP-DO-410 から外部電源の接続を切ります。

- バックから (c)FP-DO-410 を取り外します。
- (c)FP-DO-410 が接続されているネットワークモジュールの電源を切ります。

短絡の問題が解消されると、通常の動作を再開することができます。

ステータス表示器

図 5 は (c)FP-DO-410 のステータス表示器 LED を示します。

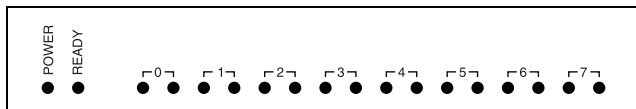


図 5. ステータス表示器

(c)FP-DO-410 には 2 つの緑色のステータス LED、**POWER** および **READY** があります。(c)FP-DO-410 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-DO-410 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-DO-410 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-DO-410 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 2 つのステータス LED があります。チャンネルが ON 状態のときは、緑色の LED が点灯します。チャンネルが短絡すると、赤い LED が点灯します。短絡保護についての詳細は、本説明書の「[短絡保護](#)」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そのアップグレード方法については、ni.com/info (英語) にアクセスし、`fpmatrix` と入力してください。

絶縁と安全規格



注意 (c)FP-DO-410 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-DO-410 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-DO-410 は I/O チャネルブロックと内部モジュール通信バスとの間に安全のための絶縁があります。特に指定がない限り、チャネル間には絶縁はありません。モジュール上のチャ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-DO-410 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 ~ 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	8
出力タイプ	ソース
電圧範囲	5 ~ 30 VDC
出力インピーダンス	0.3 Ω (1 A で 0.3 V 降下)
最大出力電流	
各チャンネル	1 A (55 ~ 70 °C で動作する cFP-DO-410 では 0.5 A)
最大漏れ電流	
OFF 状態	50 μA
短絡保護条件	1 mA

物理特性

ステータス表示器	緑色の POWER 表示器と READY 表示器、8 個の緑色 の出力ステータス表示器、 8 個の赤い過電流
----------------	---

重量

FP-DO-410	140 g
cFP-DO-410	110 g

消費電力

ネットワークモジュール からの電力	450 mW。一部またはすべての チャンネルが短絡している場 合は 620 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 °C ~ 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、 定格絶縁電圧を低くする)
汚染度	2

衝撃と振動

この仕様は、cFP-DO-410 にのみ適用されます。ナショナルインスツルメンツでは、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

危険場所、規制基準の保証については、製品ラベルまたは ni.com を参照してください。

電磁適合性

エミッション（不要輻射）..... 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 6 は、ターミナルベースに取り付けられた FP-DO-410 の外形寸法を示します。cFP-DO-410 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。

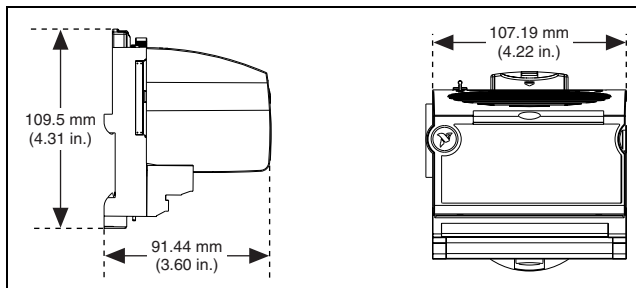


図 6. FP-DO-410 の外形寸法

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/support/ja 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。

