

cFP-RLY-421

8 チャネル、SPST リレーモジュール

この取扱説明書では、National Instruments cFP-RLY-421 のリレーモジュール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 cFP-RLY-421 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

cFP-RLY-421 は、以下の機能を持つ Compact FieldPoint リレー出力モジュールです。

- 単極単投接点 (SPST) リレー 8 チャネル
- 35 VDC または 250 VAC の場合、許容電流値 1.5 A
- LED リレーステータス表示器
- $-40 \sim 55$ °C で動作
- $250 V_{\text{rms}}$ の最大絶縁電圧
- $2,300 V_{\text{rms}}$ の過渡過電圧保護
- ホットスワップ可能

消費電力 (P₊)

cFP-RLY-421 は、バックプレーンバスを介して FieldPoint ネットワークモジュールによって電源が調達されます。cFP-RLY-421 には最高 2.5 W の電力が必要です。¹ これは、単一のネットワークモジュールに接続できる I/O モジュール数を制限する可能性があります。

¹ 2.5 W は、動作温度範囲下限の最大消費電力です。通常、アプリケーションに必要な電力はこれより少なくてすみます。消費電力についての詳細は、「仕様」のセクションを参照してください。

cFP-RLY-421 モジュールを使用した FieldPoint システムを構成する前に、FieldPoint バンク上の I/O モジュール消費電力の合計を計算する必要があります。各 I/O モジュールの取扱説明書にある消費電力の仕様を参照してください。ネットワークモジュールが供給できる最大電力が、ネットワークモジュールのユーザマニュアルに記載されています。バンクにあるすべての I/O モジュールの合計消費電力が、ネットワークモジュールが供給できる最大電圧より小さいことを確認してください。

たとえば、使用しているバンクに cFP-2000 ネットワークモジュール、cFP-RLY-421 モジュールが 3 つ、そして cFP-DI-300 モジュールが 5 つあるとします。この場合、cFP-2000 は最大 9 W の電力を供給できます。cFP-RLY-421 が 2.5 W、cFP-DI-300 が 0.185 W を必要とするため、3 つの cFP-RLY-421 モジュールおよび 5 つの cFP-DI-300 モジュールには合計で 8.43 W が必要です。

$$3 \times 2.5 \text{ W} + 5 \times 0.185 \text{ W} = 8.43 \text{ W}$$

この消費電力は最高 9 W となります。

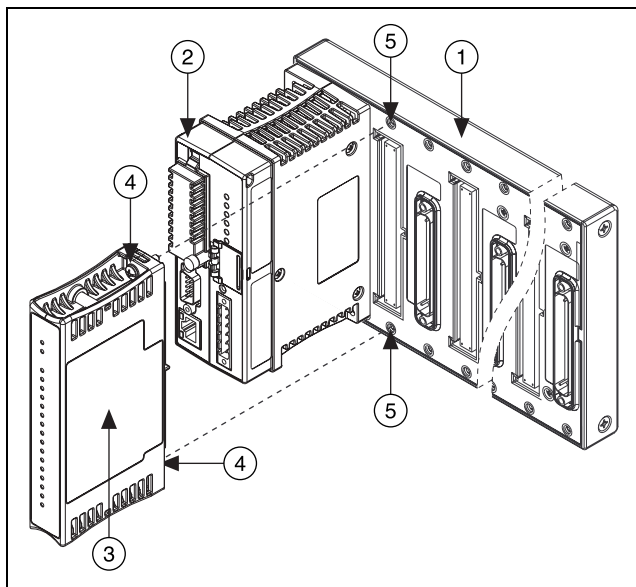
cFP-RLY-421 を取り付ける

動作電源をモジュールに調達する Compact FieldPoint のバックプレーンに cFP-RLY-421 を取り付けます (cFP-BP-x)。

cFP-RLY-421 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-RLY-421 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. cFP-RLY-421 の取り付けネジをバックプレーンの穴に合わせます。cFP-RLY-421 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-RLY-421 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 1. cFP-RLY-421 を取り付け

cFP-RLY-421 を配線する

cFP-CB-x の端子台には、cFP-RLY-421 の 8 つの各リレーチャンネルへの接続、およびフィールドデバイスへ電源を供給する外部電源への接続があります。cFP-RLY-421 を危険電圧アプリケーションで使用する場合、cFP-CB-1 端子台もしくは対応する危険電圧ケーブルを使用する必要があります。危険電圧とは、 $42.4 V_p$ または $60 VDC$ を超える電圧のことです。



注意 危険電圧の配線は、地域の電気法規に従って有資格者のみが行うことができます。

cFP-RLY-421 の各リレーチャンネルには、NO（常時開）と IC（絶縁接地）の 2 つの端子があります。

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。

表 1. 端子割り当て

チャンネル	端子番号	
	NO	IC
0	1	2
1	3	4
2	5	6
3	7	8
4	9	10
5	11	12
6	13	14
7	15	16

コモン端子、 V_{SUP} 端子はすべて、内部で接続されています。NI では、cFP-RLY-421 でそれらを使用することを推奨しません。

表 2. V_{SUP} およびコモンの端子割り当て

V_{SUP}	COM
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32



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。

cFP-RLY-421 に負荷を接続する

図 2 のように、外部電源を各チャンネルの負荷および IC 端子に配線します。IC 端子にある負荷に適した最大 1.5 A、250 V の高速ヒューズを取り付け、モジュールと負荷を損傷から保護します。

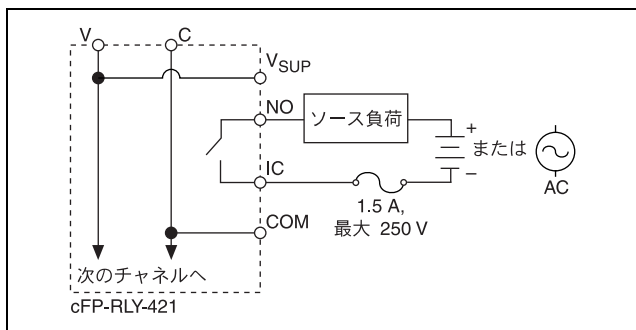


図 2. 負荷を接続する

cFP-RLY-421 には、8 つの SPST（単極単投接点）電気機械式リレーがあります。安全な設置を確保するため、電源投入状態は OFF（開）になっています。ON 状態では、NO 接点と IC 接点が接続し、短絡を起こします。ON 状態では、NO 端子と IC 端子の間に 150 m Ω の実効抵抗があり、このために電圧降下が起こります。¹ たとえば、電流が 1.5 A の場合、NO 端子と IC 端子の間の電圧降下は 0.225 V にもなる可能性があります。

リレーが切り替えることができる電流量は、電圧、負荷のタイプ、周囲温度によって異なります。詳細は、「仕様」セクションを参照してください。

誘導負荷の接点を保護する

誘導負荷（インダクタンス）がリレーに接続されている場合、リレー切り換え時に大きな逆起電力が発生する可能性があります。これは、誘導負荷に保存されているエネルギーが原因です。これらのフライバック電圧はリレー接点にひどい損傷を与え、リレーの寿命が縮まるおそれがあります。

¹ リレーの寿命が切れるときには、パスの抵抗は急速に高くなり、1 Ω を超過します。

フライバックダイオードを誘導 DC 負荷に、または金属酸化物バリスタ (MOV) を誘導 AC 負荷に取り付けることで、フライバック電圧を制限することが適切です。詳細は、「接点保護回路の選択基準」セクションを参照してください。

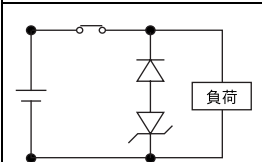
さらに、cFP-RLY-421 には内部保護 MOV があり、超過電圧が接点に印加されるのを防ぎます。MOV は各リレーの NO 接点と IC 接点の間にあります。National Instruments では、誘導負荷で保護回路を利用することを推奨します。フライバック保護が原因で、小さい漏れ電流が発生するおそれがあります。これについては、「仕様」のセクションに詳細が記載されています。

接点保護回路の選択基準¹

接点保護デバイスの利用により、接点の寿命を延ばすことができるため、適切なデバイスを選択することが重要です。保護デバイスは必ず負荷または接点の近傍に取り付けてください。通常、負荷または接点から約 45 cm 以内のところに保護デバイスを取り付けます。

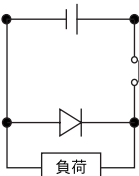
通常、接点保護回路については概要で説明しますが、使用する予定の回路は十分に調べてからご利用ください。

ダイオードとツェナーダイオード回路

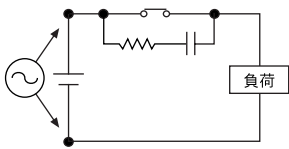
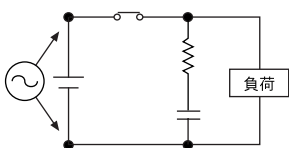
ダイアグラム	メモ
	DC アプリケーションでのみ使用。
	ダイオード回路では放電時間が長すぎる ときに使用。
	電源電圧にほぼ等しいツェナー電圧のか かるツェナーダイオードを使用。

¹ このセクションは、American Zettler, Inc. の許可により転載されています。

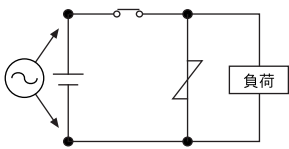
ダイオード回路

ダイアグラム	メモ
	DC アプリケーションでのみ使用。
	RC タイプと比較して、回路が放電時間を遅らせるときに使用（カタログに記載されている値の 2～5 倍の値）。
	大電圧の場合、順方向負荷回路と回路電圧の 10 倍の逆中断電圧を持つダイオードを使用すること。
	小電圧の場合、電源電圧の 2～3 倍の逆中断電圧を使用すること。

CR 回路

ダイアグラム	メモ
	回路 A は AC/DC アプリケーションに適していますが、AC 電圧で利用する場合、負荷のインピーダンスは CR 回路のインピーダンスよりも小さくします。漏れ電流が誤動作を起こす可能性があるため、タイマーの負荷には使わないでください。
	回路 B は AC/DC にアプリケーションに適しています。負荷がリレーかソレノイドの場合、放電時間が延長されます。両接点に接続されていて、負荷の電源電圧が 100 V～200 V のとき、有効。

バリスタ回路

ダイアグラム	メモ
	AD/DC アプリケーションで有効。 この回路は放電時間をやや遅らせます。両接点に接続されていて、負荷の電源電圧が 100 V～200 V のとき、有効。

突入電流

負荷の種類、突入電流の特性、そして切換周波数により、接点結合が起きる場合があります。突入電流のある負荷の場合、定常電流と突入電流を測定して、適切なリレーを決めてください。一般的な負荷の種類と、それによって発生する突入電流を以下の表にまとめました。

負荷の種類	突入電流
抵抗負荷	定常電流
ソレノイド負荷	定常電流の 10 倍から 20 倍
モータの負荷	定常電流の 5 倍から 10 倍
白熱灯の負荷	定常電流の 10 倍から 15 倍
水銀ランプの負荷	定常電流の約 3 倍
ナトリウム蒸気ランプの負荷	定常電流の 1 倍から 3 倍
容量負荷	定常電流の 20 倍から 40 倍
トランスの負荷	定常電流の 5 倍から 15 倍

ステータス表示器

図 3 は、cFP-RLY-421 のステータス表示器の LED を示します。

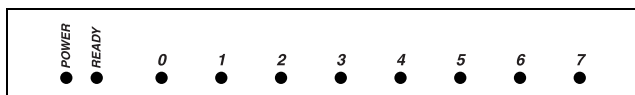


図 3. ステータス表示器

cFP-RLY-421 をバックプレーンに取り付けて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、cFP-RLY-421 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。cFP-RLY-421 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 cFP-RLY-421 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緑色の出力ステータス表示器があり、そのチャンネルが ON 状態のときに点灯します。

絶縁と安全規格



注意 cFP-RLY-421 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、cFP-RLY-421 の絶縁と国際安全規格への対応について説明します。フィールド配線の接続はバックプレーンと絶縁されています。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。cFP-RLY-421 は、 $250 V_{rms}$ の動作電圧に対する二重絶縁 (IEC 61010-1 適合) を備えています。¹ 安全規格 (UL や IEC で発行されている規格など) に基づき、危険電圧および人が接触するおそれのある部品や回路の間を二重絶縁する必要があります。

人間が接触できる部品 (DIN レールや監視ステーションなど) と、通常の状態では危険な電位になるおそれのある回路の間では、絶縁物は絶対に使用しないでください。ただし、cFP-RLY-421 のように、こうした用途向けに特別に設計されている製品は除きます。

cFP-RLY-421 は危険な電位を伴う用途に対処できるように設計されていますが、以下のガイドラインに従ってシステム全体の安全を確保してください。

- cFP-RLY-421 には、I/O チャ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ウ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ウンドに接続します。バックプレーンに付属の 5/16

¹ 動作電圧とは、信号電圧にコモンモード電圧を加えたものです。コモンモード電圧とは、グラウンドを基準にしたモジュール電圧のことです。

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。危険な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、バックプレーンを設置してください。
- cFP-RLY-421 の絶縁は、 $250 V_{rms}$ の動作電圧に対する二重絶縁として保証されています。 $250 V_{rms}$ を上回る動作電圧の人体への接触を避ける目的で、cFP-RLY-421 を唯一の絶縁体として使用しないでください。
- 汚染度 2 以下で cFP-RLY-421 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度です。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。
- FieldPoint 製品を爆発性の気体内や可燃性の煙霧があるような場所で動作させないでください。そのような環境で FieldPoint 製品を動作させる必要がある場合、FieldPoint 製品を適切な筐体に必ず入れてください。
- 設置カテゴリ II で cFP-RLY-421 を動作させてください。設置カテゴリ II は低電圧設置に直接接続されている回路で行われる計測のためのものです。このカテゴリは通常の壁にあるコンセントから供給されるような地域レベルの配電を指します。

仕様

仕様は、特に指定がない限り、 $-40 \sim 55^{\circ}\text{C}$ の範囲に適用される代表値です。

リレー特性

チャンネル数 8

リレータイプ 1 SPST、非ラッチ型

最大許容電流 (抵抗負荷)

20 mVAC ~ 250 VAC 1.5 A ($-40 \sim 45^{\circ}\text{C}$)、
1.0 A ($45 \sim 55^{\circ}\text{C}$)

0 ~ 35 VDC 1.5 A ($-40 \sim 45^{\circ}\text{C}$)、
1.0 A ($45 \sim 55^{\circ}\text{C}$)

35 ~ 55 VDC 1 A

55 ~ 120 VDC 0.4 A

最小動作負荷 10 mA (5 VDC)

DC パス抵抗

初期 $\leq 150 \text{ m}\Omega$

寿命末期 $1.0 \text{ }\Omega$



メモ

通常、DC パス抵抗は、リレーの寿命が続く間低いままです。リレーの寿命が切れるときには、パスの抵抗は急速に高くなり、 $1 \text{ }\Omega$ を超過します。負荷の定格は、寿命が切れる前に、使用の範囲内で使用されるリレーに適用します。

OFF 状態の漏れ電流 (120 VDC/250 VAC)

周波数	OFF 状態の漏れ電流
DC	$0.12 \text{ }\mu\text{A}$
50/60 Hz	$8 \text{ }\mu\text{A}$

有効寿命

機械的 20×10^6 回 (最小)

電氣的 (30 cpm) 300,000 回
(1.5 A、30 VDC)
100,000 回
(1.5 A、250 VAC)

最大動作周波数

機械的 20 回 / 秒

電氣的 1 回 / 秒 (最大負荷の場合)

リレー動作時間 $< 10 \text{ ms}$

リレー開放時間 $< 10 \text{ ms}$

リレー復帰時間 $< 4 \text{ ms}$

接点材料 金メッキ銀酸化カドミウム

物理特性

表示器 緑色の **POWER** と **READY** 表示器、8 個の緑色の出力ステータス表示器

重量

cFP-RLY-421 137 g

消費電力

ネットワークモジュール からの電力	2 W (25 ~ 55 °C) 2.5 W (-40 ~ 25 °C)
----------------------------	---

絶縁電圧

最大絶縁電圧	250 V _{rms}
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 ~ 55 °C
保管温度	-55 ~ 85 °C
湿度	10 ~ 85% (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

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用し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。

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 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

FieldPointSM、National InstrumentsSM、NISM、ni.comSM 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。