

IDEC SmartRelay

ユーザーズ マニュアル

はじめに

このたびは、IDEC 株式会社製スマートリレーをお買い求めいただきまして誠にありがとうございます。

ご使用前に本書をよくお読みいただき、本製品の機能と性能を十分にご理解した上で正しくご使用いただきますようお願いいたします。

なお、プログラミングソフトウェア「WindLGC」につきましては、本書と「WindLGC オンラインヘルプ」をご覧ください。

お断り

1. 本書の一部あるいは全部を無断で複製、転載、販売、譲渡、賃貸することは固くお断りいたします。
2. 本書の内容については、将来お断りなしに変更することがあります。
3. 本書の内容については、万全を期して作成しましたが、万一誤りや記載もれなどがありましたら、お買い求めの販売店または IDEC 株式会社までご連絡ください。

本マニュアルの目的

本マニュアルは、FL1F 形スマートリレー（以後、スマートリレーと記載）のベースモジュール、増設 I/O モジュール及びテキストディスプレイモジュールの取り付けと使用方法、回路プログラムの作成について説明しています。

FL1F シリーズでは、WindLGC はデバイスのタイプに基づいて異なるスマートリレーデバイスを見分けます。詳細については、以下の表を参照してください。

デバイス	WindLGC でのデバイスのタイプ	WindLGC のバージョン
スマートリレーベースモジュール (FL1F-H12RC*, FL1F-B12RC*, FL1F-H12SCD)	SmartRelay FL1F	WindLGC V8.0 以降のバージョン
	SmartRelay FL1F FS5	WindLGC V8.2 以降のバージョン
	SmartRelay FL1F FS6	WindLGC V8.4 以降のバージョン
テキストディスプレイ (FL1F-RD1)	テキストディスプレイ (TDE)	WindLGC V8.0
	テキストディスプレイ (TDE) FS4	WindLGC V8.2 以降のバージョン

本マニュアル以外のスマートリレーに関する情報

スマートリレーのマニュアルに記載された結線図などの情報の一部は、すべてのスマートリレーに同梱される取扱説明書にも記載されています。パソコン上でスマートリレーのプログラミングを行う場合の詳細については、WindLGC のオンラインヘルプをご覧ください。

WindLGC は、プログラミング用のソフトウェアです。Windows® 環境（Windows 7、Windows 8、Windows 10、Windows 11）のパソコンで動作します。スマートリレーの初期設定から、プログラムの作成、テスト、印刷、保存までを、スマートリレーを使わずに実行できます。

本マニュアルの適用範囲

本書は、スマートリレーのシステム構成、仕様、取り付け方法などの説明および各種機能について記載しています。

スマートリレー FL1F FS6 デバイスシリーズの新機能

スマートリレー FL1F FS6 デバイスでは、以下の機能が新しく追加されています。

- クラウド IoT 接続
 - スマートリレー BM は、イーサネット TCP/IP ネットワーク上の MQTT プロトコルを介して、AWS、Azure、Alibaba の IoT クラウド接続、および一般的な MQTT ブローカ接続をサポートしています。
 - スマートリレー BM とクラウドサービス間のデータ同期に IoT 接続を使用できます。この機能を有効にすると、スマートリレー BM からクラウドサービスへデータをパブリッシュすることができ、クラウドサービス経由でスマートリレー BM のデータをリモートで変更できます。
 - クラウドデータ送信の設定には WindLGC V8.4 を使用できます。
 - スマートリレー BM メニューの " 診断 " ページに " クラウド " があります。
 - 2 進または 10 進で表示されるクラウドデータ形式を設定し、使用することができます。
- 変数メモリの拡張
 - VX : V 領域の拡張領域で、V 領域と同じメモリ機能を持ちます。
 - VR : 保持データを格納する拡張領域で、動作はファンクションブロックの保持と同じです。回路図を SD カードに保存すると、回路図の VR 領域の値が挿入されている SD カードに同期されます。
- BM からのメール送信
 - スマートリレー BM では、トリガイベントの発生時に、該当する受信者宛てにカスタマイズしたメールを送信できます (WindLGC での事前設定が必要)。
 - スマートリレー BM メニューの " 診断 " ページに " E メール " があります。
- データログの改善

接続されている BM のデータログを BM Web サーバーで確認し、アップロードすることができます。
- BM のソフトキーボード

スマートリレー BM には、ブロック名、回路プログラム名、プログラムパスワードの変更や、オペレータから管理者への切り替え時に使用するソフトキーボードが用意されています (69 ページ)。
- micro SD メモリカードの対応

スマートリレー BM は、FAT32 ファイルシステム形式をサポートする micro SD メモリカードに加えて、exFAT ファイルシステム形式をサポートする micro SD メモリカードにも対応しています。
- セキュリティ強化
 - ネットワークセキュリティが強化されました (352 ページ)。

スマートリレー FL1F FS5 デバイスシリーズの新機能

スマートリレー FL1F FS5 デバイスでは、以下の機能が新しく追加されています。

- TDE をスキャンできるファンクションをサポート
WindLGC V8.2 以降のバージョンを使ってスマートリレー TDE FS4 をスキャンできます。
- FL1F Web エディタツールをサポート
FL1F Web エディタは、スマートリレーベースモジュール (BM) および WindLGC とともに使用する新しいツールです。これにより、[編集] ペインでユーザー定義の Web ページを作成したり、スマートリレーベースモジュールの Web サーバーを介してプロジェクト全体にアクセスしたりすることができます。FL1F Web エディタを使って、複数の変数を含む異なるコンポーネントを目的に合わせて統合することもできます。詳細については、*FL1F Web エディタオンラインヘルプ*を参照してください。
- ファンクションブロックパラメータの自動保存をサポート
ファンクションブロックパラメータの変更を SD カードに自動保存できます。
- イーサネット TCP/IP ネットワークで Modbus プロトコルをサポート
スマートリレーは Modbus サーバーと Modbus クライアントの両方のファンクションをサポートしています。Modbus モジュールは FL1F モジュールとコネクションを共有します。スマートリレーには、サーバーとクライアントで別々のコネクションプールがあります。サーバープールの各コネクションは、FL1F サーバーまたは Modbus サーバーに使用できます。どのサーバーにも制限や例外は設けられていません。つまり、すべてのサーバーコネクションが Modbus サーバーによって使用されている場合に、FL1F サーバーはアクセスできなくなります。これは、クライアントのコネクションプールの場合も同じです。サーバー/クライアントのコネクションの詳細については、FL1F のセクションを参照してください。
- より幅広い環境温度をサポート
スマートリレー BM および EM のモジュールが、より幅広い環境温度をサポートできるようになり、環境温度の範囲が $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ に拡大されています。
- 時刻およびデータを同期化するためのネットワークタイムプロトコル (NTP) ファンクションをサポート
NTP クライアントは NTP サーバーから時刻を同期化できます。FL1F FS5 BM は、NTP サーバーと NTP クライアントの両方の機能を同時に果たすことができます。スマートリレー BM の NTP ファンクションは、デフォルトでは無効になっていますが、BM/TDE メニューまたは WindLGC で有効にすることができます。
- FL1F アクセスツールをサポート
今回新たに、スマートリレーベースモジュールの変数を表示およびトレースするためのツールである、FL1F アクセスツールが提供されます。このツールを使ってトレースしている変数のログファイルを保存することもできます。詳細については、*FL1F アクセスツールヘルプ*を参照してください。

FL1F 形スマートリレーの新機能

- ベースモジュール全機種イーサネット通信対応
ベースモジュールは、イーサネット通信用に RJ-45 インターフェイスと 2 色ステータス LED を備えています。
- 高性能なテキストディスプレイ (FL1F-RD1)
 - テキストディスプレイでは、2 つのイーサネットインターフェイスが用意されています。この 2 つのイーサネットインターフェイスは、2 ポートスイッチャーとしても機能します。テキストディスプレイは、ベースモジュール、パソコン、または別のテキストディスプレイとイーサネットインターフェイスを介して接続することができます。
 - また、IP アドレスを選択することによって、テキストディスプレイを異なるベースモジュールと接続することもできます。
 - テキストディスプレイは、電源接続用に 3 ピン (P1、P2、FE) 端子を備えています。
 - テキストディスプレイには、ベースモジュールの IP アドレス選択、接続されているベースモジュールのリモート設定、およびテキストディスプレイの単独構成に関して、3 つのメインメニューコマンドが提供されています。
- 6 行ディスプレイと 3 色バックライト対応
ベースモジュール (ディスプレイあり) 及びテキストディスプレイは、6 行文字表示とバックライト 3 色 (白、アンバー、赤) に対応しています。ベースモジュール搭載ディスプレイは、最大で半角英数字 16 文字または全角文字 8 文字まで表示できます。テキストディスプレイは、最大で半角英数字 20 文字または全角文字 10 文字まで表示できます。
- I/O 接続を拡張
スマートリレーは、最大 24 点のデジタル入力と 20 点のデジタル出力、および 8 点のアナログ入力と 8 点のアナログ出力まで対応しています。
- ベースモジュール内蔵 Web サーバー
インターネットブラウザを通して簡単にスマートリレーにアクセスできます。Web サーバー機能によって、ベースモジュールに接続したデバイス (パソコン、タブレットまたはスマートフォン) から、Web ブラウザにベースモジュールの IP アドレスを入力して、ベースモジュールにアクセスすることができます。
- 特殊ファンクションブロックの機能を拡充
 - メッセージ出力：スマートリレーは、6 行メッセージテキスト表示とメッセージ点滅、および Web サーバー上のメッセージテキスト表示に対応しています。ブロックパラメータを設定することによって、各表示行の点滅設定をオンにできます。

-
- 回路プログラム作成用のフラグを追加
スマートリレーは、64 のデジタルマーカ（内部リレー）と 64 のアナログマーカ（アナログ用データレジスタ）に対応しています。新規の特殊マーカをいくつか以下に紹介します。
 - M28：ベースモジュール搭載ディスプレイのアンバー色バックライトをオンにします。
 - M29：ベースモジュール搭載ディスプレイの赤色バックライトをオンにします。
 - M30：テキストディスプレイモジュールのアンバー色バックライトをオンにします。
 - M31：テキストディスプレイモジュールの赤色バックライトをオンにします。
 - 診断メニューコマンドの拡張
診断メニューコマンドの拡張により、スマートリレーは、ソフトウェアエラーやハードウェアエラーを診断する機能、およびエラーログを閲覧するための機能を提供します。これらのメニューコマンドを使用して、スマートリレーシステムのトラブルシューティングやデバッグを行うことができます。
 - アナログ値の変化のグラフ表示あり
スマートリレーは、アナログ値の変化のグラフ表示に対応しており、搭載ディスプレイにトレンド曲線を表示します。スマートリレーが RUN モードのときに、トレンド曲線で各使用アナログ入出力を容易に監視することができます。
 - micro SD メモリカード対応
スマートリレーは、FAT32 ファイルシステム形式の micro SD メモリカードに対応しています。プロセスデータのデータログの有無にかかわらず、スマートリレーから micro SD メモリカードに回路プログラムを保存したり、コピー保護機能を付与することができます。また、回路プログラムを micro SD メモリカードからスマートリレーにコピーすることも可能です。micro SD メモリカードの容量は 32GB まで対応可能です。
 - データログ機能の拡張
スマートリレーは、micro SD メモリカードに保存されている各データログファイルにつき、最大 20000 行までデータを保存できます。スマートリレーは、使用中のデータログファイルが最大行数に達したときに、自動的に新しいデータログファイルを作成して、名前をつけて micro SD メモリカードに保存します。

旧スマートリレーシリーズとの互換性

- FL1F 形スマートリレーシリーズのハードウェアは、FL1E 形などの旧スマートリレーシリーズのハードウェアと互換性がなく、接続することができません。
- FL1F 形スマートリレーは、バージョン 8.0 以降の WindLGC に対応しています。バージョン 8.0 未満の WindLGC には対応していません。
- FL1E 形などの旧スマートリレーシリーズで使用していた回路プログラムは、WindLGC から FL1F 形スマートリレーに転送することができます。

データ保護

本製品は、個人情報を処理／保存せず、技術的な機能データ（タイムスタンプなど）のみを処理／保存します。ユーザーがこのデータを他のデータ（シフトプランなど）にリンクする場合、またはユーザーが個人情報を同じメディア（ハードディスクなど）に保存し、その過程で個人識別情報を作成する場合、ユーザーは使用される地域でのデータ保護に関するガイドラインを確実に満たす必要があります。

注記

管理者アカウントの保護に関する注意事項

管理者権限を持つユーザーには、システムに対するアクセスと操作に関して広範なオプションが用意されています。

そのため、不正な変更を防止するために、管理者アカウントを保護するための適切な予防対策を講じてください。安全なパスワードを使用することや、通常の操作には標準のユーザーアカウントを使用することが有効です。また、必要に応じてセキュリティポリシーの使用など、その他の対策を行う必要があります。

注記

PC がインターネットから悪意ある攻撃を受けたときに、WindLGC および FL1F Web エディタを有害な操作から保護するため、ホワイトリスト方式のセキュリティ対策ソフトをインストールすることを強くお勧め致します。ホワイトリスト方式のセキュリティソフトを使用して、PC にインストールしたソフトウェアを管理してください。

製品を安全にご使用いただくために

- 本製品の取り付け、配線作業、運転および保守点検を行なう前には、本書をよくお読みいただき、正しくご使用ください。
- 本製品は弊社の厳しい品質管理体制のもとで製造されておりますが、万一本製品の故障により重大な事故や損害の発生のおそれがある用途へご使用の際は、バックアップやフェールセーフ機能をシステムに追加してください。
- 本書では、誤った取り扱いをした場合に生じることが予想される危険の度合いを「警告」「注意」として区分しています。それぞれの意味するところは以下の通りです。

**警告**

取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負うか物的損害が発生する可能性があります。

**注意**

取り扱いを誤った場合、人が障害を負うか物的損害が発生する可能性があります。

注記

製品とその取り扱いについて特に重要な情報や、特に注意していただきたい内容を示します。

**警告**

- 取り付け、取り外し、配線作業および保守・点検は必ず電源を切って行ってください。
- 本製品の設置、配線、プログラムの入力および操作を行うには専門の知識が必要です。専門の知識のない一般消費者が扱うことはできません。
- 非常停止回路やインターロック回路などはスマートリレーの外部回路で構成してください。
これらの回路をスマートリレーの内部で構成すると、スマートリレーが故障した場合、機械の暴走、破損や事故のおそれがあります。
- 本書に記載の指示にしたがって取り付けてください。取り付けに不備があると落下、故障、誤動作の原因となります。

正しくお使いください



注意

- 本製品は、装置内への組み込み設置専用品ですので、装置外へは設置できません。
- カタログ、本書に記載の環境下で使用してください。高温、多湿、結露、腐食性、ガス、過度の振動・衝撃のある所で使用すると感電、火災、誤作動の原因になります。
- 本製品の使用環境の汚染度は“汚染度2”です。汚染度2の環境下で使用してください。(IEC60664-1 規格に基づく)
- 移動・運送時などに本製品を落下させないでください。本製品の破損や故障の原因となります。
- 設置・配線作業時に配線くずやドリルの切り粉などが、本製品内に入らないように注意してください。配線くずなどが本製品内部に入りますと火災、故障、誤動作の原因になります。
- 定格にあった電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になるおそれがあります。
- 本製品の電源ラインの外側には、IEC60127 準拠品のヒューズをご使用ください。(スマートリレーを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- 出力回路には、IEC60127 準拠品のヒューズをご使用ください。(スマートリレーを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- サーキットブレーカーは、EN 規格認証品をご使用ください。(スマートリレーを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- 運転中の強制出力、運転、停止などの操作は、十分に安全を確認してから行ってください。操作ミスにより機械の破損や事故の原因になることがあります。
- リレー、トランジスタなどの故障により、出力が ON あるいは OFF の状態になったままになることがあります。重大事故の可能性のある出力信号については、外部に状態を監視する回路を設けてください。
- 分解、修理、改造等を行わないでください。
- 製品を廃棄するときは、産業廃棄物として扱ってください。

目次

はじめに	i
製品を安全にご使用いただくために	viii
正しくお使いください	ix
1. スマートリレーの概要	1
1.1 認証と証明書	12
1.2 安全な廃棄処分	14
1.2.1 データの確実な消去	14
1.2.2 リサイクルと廃棄	15
2. スマートリレーの取り付けと配線	16
2.1 スマートリレーモジュールのセットアップ	18
2.1.1 最大構成でのネットワークのセットアップ	18
2.1.2 増設 I/O モジュールの最大構成	19
2.1.3 異なる入力電源電圧の構成	21
2.1.4 互換性	22
2.2 スマートリレーの取り付けと取り外し	23
2.2.1 DIN レールへの取り付け	24
2.2.2 壁面への取り付け	27
2.2.3 テキストディスプレイの取り付け	29
2.2.4 ラベリングについて	30
2.3 スマートリレーの配線	30
2.3.1 電源の接続	31
2.3.2 テキストディスプレイと電源の接続	33
2.3.3 入力端子の接続	34
2.3.4 出力端子の接続	44
2.3.5 イーサネットインターフェイスの接続	48
2.4 電源の投入	49
2.4.1 スマートリレーの電源の投入	49
2.4.2 動作状態	52
3. スマートリレーのプログラミング	53
3.1 コネクタ	54
3.2 ブロックとブロック番号	57
3.3 回路図の作成	60

3.4	スマートリレーの使用における 4 原則	63
3.5	スマートリレーのメニュー使用制限の設定	65
3.6	スマートリレーメニューの概要	68
3.7	ソフトキーボードの使用	69
3.8	回路プログラムの作成と起動	71
3.8.1	プログラミングモードの選択	71
3.8.2	回路プログラム例 1	73
3.8.3	回路プログラムの入力	74
3.8.4	回路プログラムの名前変更	79
3.8.5	パスワード	80
3.8.6	RUN モードへの切り替え	85
3.8.7	回路プログラム例 2	90
3.8.8	ブロックの削除	97
3.8.9	ブロックグループの削除	98
3.8.10	キー入力エラーの修正	99
3.8.11	RUN/STOP モード切り替え用アナログ出力値の選択	99
3.8.12	アナログ出力のモードの選択	102
3.8.13	スマートリレーの電源オン時遅延の設定	103
3.8.14	回路プログラムの削除	104
3.8.15	夏時間 / 冬時間変換	105
3.8.16	ネットワークタイムプロトコル (FL1F FS5 以降のバージョンのみ)	109
3.9	スマートリレーの追加ファクションの設定	113
3.9.1	ネットワーク設定	114
3.9.2	ユーザー定義ファクションの設定	116
3.9.3	データログの設定	116
3.9.4	ネットワーク入出力の閲覧	116
3.9.5	スマートリレーのネットワーク通信モードの変更	118
3.9.6	スマートリレーのエラー診断	120
3.10	メモリ量と回路プログラムのサイズ	129
4.	スマートリレーのファンクション構成	135
4.1	定数とコネクタ	136
4.2	基本ファンクションリスト - GF	141
4.2.1	AND	143
4.2.2	AND ↑ (立ち上がり検出)	144

4.2.3	NAND.....	145
4.2.4	NAND ↓ (立ち下がり検出).....	146
4.2.5	OR.....	147
4.2.6	NOR.....	148
4.2.7	XOR.....	149
4.2.8	NOT.....	149
4.3	特殊ファンクションの基本.....	150
4.3.1	入力の指定.....	150
4.3.2	時間応答.....	152
4.3.3	時計のバックアップ.....	152
4.3.4	電源遮断時現在値保持機能.....	153
4.3.5	パラメータの保護.....	153
4.3.6	アナログ値の増加率と補正值の計算.....	154
4.4	特殊ファンクションのリスト - SF.....	156
4.4.1	オンディレータイマ.....	161
4.4.2	オフディレータイマ.....	165
4.4.3	オン/オフディレータイマ.....	167
4.4.4	自己保持のオンディレータイマ.....	170
4.4.5	1ショットパルス.....	172
4.4.6	立上がり検出インターバルタイムディレー.....	174
4.4.7	デューティ比可変パルス出力.....	177
4.4.8	ランダムパルス出力.....	179
4.4.9	消灯警報付オフディレースイッチ.....	182
4.4.10	オルタネイトディレースイッチ.....	185
4.4.11	週間タイムスイッチ.....	188
4.4.12	年間タイムスイッチ.....	192
4.4.13	天文時計.....	198
4.4.14	ストップウォッチ.....	201
4.4.15	アップ/ダウンカウンタ.....	204
4.4.16	稼働時間カウンタ.....	208
4.4.17	周波数スイッチ.....	213
4.4.18	アナログスイッチ.....	216
4.4.19	アナログディファレンシャルスイッチ.....	220
4.4.20	アナログ比較.....	223

4.4.21	アナログモニタ	228
4.4.22	アナログリニア変換	231
4.4.23	自己保持	235
4.4.24	オルタネイトスイッチ	236
4.4.25	メッセージ出力	239
4.4.26	ソフトウェアスイッチ	250
4.4.27	シフトレジスタ	253
4.4.28	アナログマルチプレクサ	255
4.4.29	アナログ台形制御	258
4.4.30	PI 制御.....	263
4.4.31	パルス幅変調器 (PWM)	269
4.4.32	アナログ演算	273
4.4.33	アナログ演算エラー検出	277
4.4.34	アナログフィルタ	279
4.4.35	最大／最小	281
4.4.36	平均化	285
4.4.37	フロート／インテジャ変換	287
4.4.38	インテジャ／フロート変換	289
5.	Web サーバー	292
5.1	Web サーバーの有効化.....	293
5.2	Web サーバーへのログオン	294
5.3	スマートリレーのシステム情報の確認	296
5.4	Web サーバー上での仮想モジュールの操作	297
5.5	変数メモリテーブルの閲覧と編集	302
5.6	データログの表示とアップロード	303
5.7	Web サーバーからのログオフ	303
6.	クラウド IoT 接続	304
6.1	スマートリレークラウドの設定	305
6.2	セキュアなクラウド接続.....	309
6.3	AWS クラウドのデータフォーマット	312
7.	ユーザー定義ファンクション (UDF)	317

8. データログ	322
9. スマートリレーの設定	325
9.1 パラメータ設定モードの選択	326
9.1.1 パラメータ	327
9.1.2 パラメータの選択	328
9.1.3 パラメータの変更	329
9.2 スマートリレーのデフォルト値の設定	332
9.2.1 日付と時刻の設定	334
9.2.2 ディスプレイのコントラストとバックライトの選択の設定	335
9.2.3 メニュー言語の設定	338
9.2.4 ベースモジュールのアナログ入力点数の設定	339
9.2.5 起動画面の設定	340
10. メモリカードの使用	341
10.1 micro SD メモリカードの初期化	342
10.2 micro SD メモリカードの挿入および取り出し	344
10.3 スマートリレーから micro SD メモリカードへのデータのコピー	346
10.4 micro SD メモリカードからスマートリレーへのデータのコピー	348
11. セキュリティ	350
11.1 ネットワークセキュリティ	352
11.2 プログラムアクセスセキュリティ	355
11.2.1 パスワードによるプログラムの保護	355
11.2.2 プログラムのコピー保護	355
11.3 メニューアクセスセキュリティ	358
11.4 スマートリレールート証明書のインストール	359
11.4.1 Windows 用証明書のインストール	360
12. スマートリレーのソフトウェア	364
12.1 スマートリレーのソフトウェア	364
12.2 スマートリレーのパソコンへの接続	367
13. アプリケーション	368

A. 仕様	370
A.1 共通仕様	370
A.2 性能仕様：FL1F-B12RCC/FL1F-H12RCC	372
A.3 性能仕様：FL1F-M08C2R2	376
A.4 性能仕様：FL1F-H12SCD	379
A.5 性能仕様：FL1F-M08B1S2.....	381
A.6 性能仕様：FL1F-H12RCA/FL1F-B12RCA.....	382
A.7 性能仕様：FL1F-M08D2R2	384
A.8 性能仕様：FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE、FL1F-M08B2R2	387
A.9 リレー接点の寿命	390
A.10 性能仕様：FL1F-J2B2.....	391
A.11 性能仕様：FL1F-K2BM2.....	392
A.12 性能仕様：FL1F-RD1 (イーサネットインターフェイス付きテキストディスプレイ)	393
B. スキャンタイムの決め方	395
C. ディスプレイなしのスマートリレー	397
D. スマートリレーのメニュー構造	399
D.1 ベースモジュール	399
D.2 テキストディスプレイ	405
E. 形番	412
F. トラブルシューティング	414
G. 略号	417
索引	418

1. スマートリレーの概要

スマートリレーとは

スマートリレーは、IDEC 株式会社製のマイクロプログラマブルコントローラで、以下の機能を搭載しています。

- コントロール装置
- 操作スイッチとバックライト付きディスプレイ
- 電源装置（内部電源用）
- 増設 I/O モジュール用インターフェイス
- micro SD メモリカード用インターフェイス
- テキストディスプレイ用接続インターフェイス
- ファンクション（オン／オフディレイタイマ、ソフトウェアスイッチなど）
- タイマ
- 入出力（スマートリレーモデルにより異なる）、マーカ（内部リレー）

スマートリレーは、さらに次のコンポーネントも搭載しています。

- イーサネットインターフェイス
- アース接続用の機能接地端子
- イーサネット通信ステータス表示 LED

スマートリレーの主な用途

設備用として以下のような用途で使用できます。

階段照明、屋外照明、日よけブラインド、シャッター、ショーウィンドウの照明、スイッチボックス、ゲートコントロールシステム、換気装置、雨水ポンプなど

さらに、以下のような特殊なコントロールシステムにも利用できます。

温室、コントロール信号の処理、機械やプロセス装置の分散型ローカルコントロール

操作スイッチやディスプレイのない専用タイプも用意しています。

ベースモジュール

ベースモジュールでは、2種類の入力電源電圧クラスを用意しています。

- 24V以下のクラス (DC 12V、AC/DC 24V)
24Vを超えるクラス (AC/DC 100～240V)

また、以下の2つのタイプがあります。

- ディスプレイあり (8点入力、4点出力)
- ディスプレイなし (8点入力、4点出力)

各モジュールには、増設コネクタとイーサネットインターフェイスが装備されており、回路プログラム作成用に44の標準ファンクションブロックと特殊ファンクションブロックを提供しています。

増設 I/O モジュール

- 入出力混合モジュール
DC 12V、AC/DC 24V、AC/DC 100～240V、4点入力 / 4点出力
- アナログモジュール
DC 24V、DC 12V、2点アナログ入力または2点アナログ出力

入出力混合 / アナログモジュールは、モジュールの追加接続用に2つの増設コネクタを備えています。

ディスプレイモジュール

- ベースモジュール (ディスプレイあり) (ベースモジュールに統合)
- テキストディスプレイ
(スマートリレー専用のディスプレイモジュールです。)

テキストディスプレイの機能

テキストディスプレイは、ベースモジュールと接続して使用してください。テキストディスプレイには、ベースモジュールより幅の広いディスプレイと、回路プログラム内で入力としてプログラム可能な4つのファンクションキーが装備されています。ベースモジュールと同様に、テキストディスプレイには回路プログラムでプログラム可能な4つのカーソルキーとESCキーおよびEnterキーが装備されています。

WindLGCでテキストディスプレイの電源投入時に表示する画面を作成して、テキストディスプレイにダウンロードすることができます。この画面は、テキストディスプレイの電源を投入した際に、短時間の間表示されます。また、テキストディスプレイからWindLGCに、この電源投入画面をアップロードすることもできます。

テキストディスプレイでは、接続するベースモジュールのIPアドレス選択、接続されているベースモジュールのリモート設定、およびテキストディスプレイの設定に関して、3つのメインメニューコマンドが提供されています。テキストディスプレイのメニューは、付録「テ

1. スマートリレーの概要

キストディスプレイ (D.2)」をご覧ください。

WindLGC V8.2 以降のバージョンを使ってスマートリレー TDE FS4 をスキャンできます。

オプション

ベースモジュール、増設 I/O モジュールおよびテキストディスプレイは、目的の用途に応じたフレキシブルで最適なシステムを構築できます。

スマートリレーシステムは、簡易自動装置、そしてバスシステムを構築することにより、高度なエンジニアリングシステムにも利用できます。

注記

ベースモジュールは、同じ電圧クラスの増設 I/O モジュールとのみ組合せが可能です。モジュールの増設ピンにより、電圧クラスの異なるモジュールは接続できないようになっています。

例外：アナログモジュールの左側の接続ポートは、電氣的に独立しているため、電圧クラスが異なる増設 I/O モジュールを接続できます。(2.1 参照)

テキストディスプレイには、2 つのイーサネットインターフェイスがあります。各インターフェイスを介して、ベースモジュール、パソコン、または別のテキストディスプレイに接続できます。

各ベースモジュールは、接続されているモジュールの数に関係なく、回路プログラムを作成するために以下の接続を利用できます。

- デジタル入力：I1 ～ I24
- アナログ入力：AI1 ～ AI8
- デジタル出力：Q1 ～ Q20
- アナログ出力：AQ1 ～ AQ8
- デジタルマーカブロック：M1 ～ M64
 - M8：初期化マーカ (WindLGC V8.2 以降のバージョンでは青色で表示)
 - M25：バックライトマーカ：オンボードディスプレイ白色
 - M26：バックライトマーカ：テキストディスプレイ白色
 - M27：メッセージ出力の言語切替マーカ (WindLGC V8.2 以降では緑色で表示)
 - M28：バックライトマーカ：オンボードディスプレイ黄色
 - M29：バックライトマーカ：オンボードディスプレイ赤色
 - M30：バックライトマーカ：テキストディスプレイ黄色
 - M31：バックライトマーカ：テキストディスプレイ赤色
- アナログマーカブロック：AM1 ～ AM64

- シフトレジスタビット : S1.1 ~ S4.8 (32 シフトレジスタビット)
- 4つのカーソルキー
- ブランク出力 : X1 ~ X64

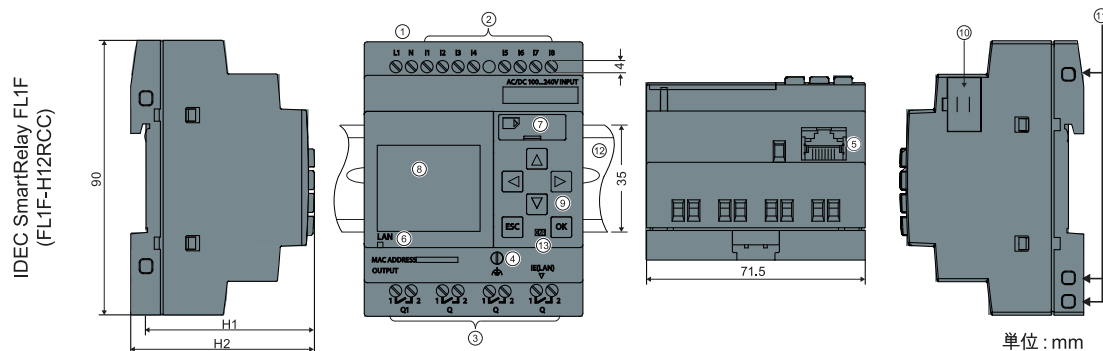
FL1F シリーズのデバイスは、あらかじめ WindLGC V8.2 (およびそれ以降のバージョン) の回路プログラムで設定し、そのプログラムをデバイスにダウンロードしておくことで、さらに以下のネットワークデジタル/アナログ入出力の表示をサポートします。

- 64 のネットワークデジタル入力 : NI1 ~ NI64
- 32 のネットワークアナログ入力 : NAI1 ~ NAI32
- 64 のネットワークデジタル出力 : NQ1 ~ NQ64
- 16 のネットワークアナログ出力 : NAQ1 ~ NAQ16

1. スマートリレーの概要

スマートリレーの構造

ベースモジュール (例 : FL1F-H12RCC)



- | | | | | |
|-------------------------------|--|---|---|---|
| ① 電源端子 | ⑦ micro SD メモリカードスロット | | | |
| ② 入力端子 | ⑧ LCD (ディスプレイありタイプのみ搭載) 注1 | | | |
| ③ 出力端子 | ⑨ 操作スイッチ (ディスプレイありタイプのみ搭載) | | | |
| ④ 機能接地端子 | ⑩ 増設コネクタ | | | |
| ⑤ イーサネットインターフェイス (10/100Mbps) | ⑪ 増設ソケット | | | |
| ⑥ イーサネット通信ステータス表示 LED | ⑫ 標準 DIN レール | | | |
| | ⑬ バージョン番号 | | | |
| | (例 : <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 15px; height: 15px; text-align: center;">X</td><td style="width: 15px; height: 15px; text-align: center;">2</td><td style="width: 15px; height: 15px; text-align: center;">3</td></tr></table> はバージョン 1 を表します) | X | 2 | 3 |
| X | 2 | 3 | | |

H1 : ディスプレイありタイプ : 55 mm

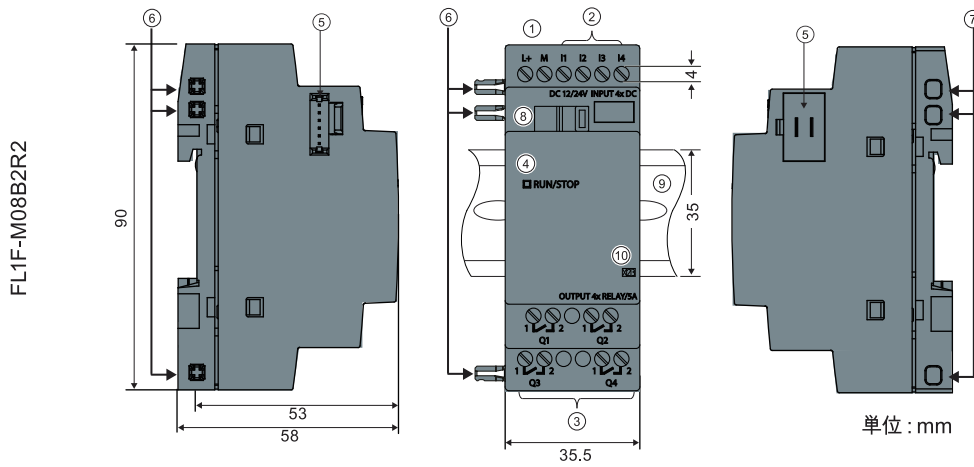
ディスプレイなしタイプ : 53 mm

H2 : ディスプレイありタイプ : 60 mm

ディスプレイなしタイプ : 58 mm

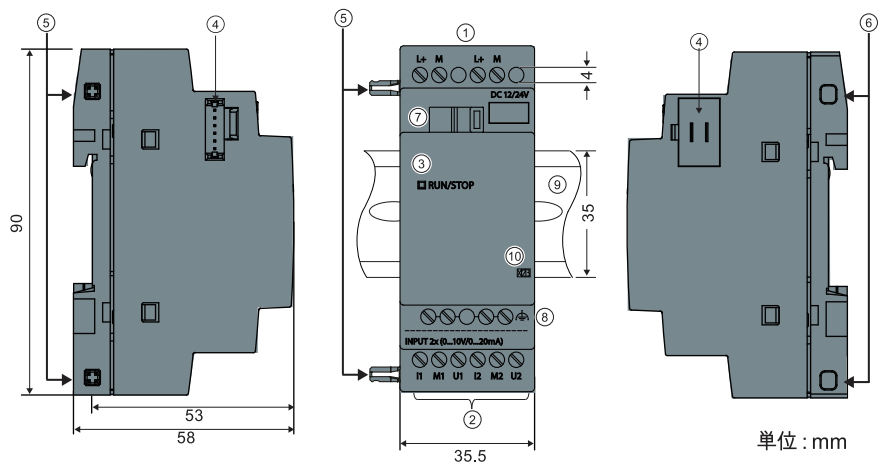
注 1 : ディスプレイなしタイプの場合、RUN/STOP 表示の LED ランプに置き換わります。

増設 I/O モジュール (例 : FL1F-M08B2R2)



- | | |
|-------------|--------------|
| ① 電源端子 | ⑥ 増設ピン |
| ② 入力端子 | ⑦ 増設ソケット |
| ③ 出力端子 | ⑧ スライダ |
| ④ ステータス LED | ⑨ 標準 DIN レール |
| ⑤ 増設コネクタ | ⑩ バージョン番号 |

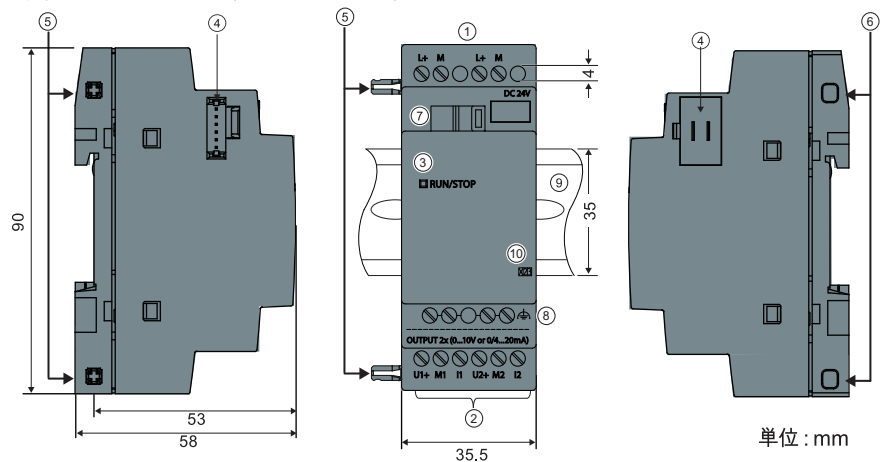
アナログ入力モジュール (FL1F-J2B2)



- | | |
|-------------|--------------|
| ① 電源端子 | ⑥ 増設ソケット |
| ② 入力端子 | ⑦ スライダ |
| ③ ステータス LED | ⑧ 機能接地端子 |
| ④ 増設コネクタ | ⑨ 標準 DIN レール |
| ⑤ 増設ピン | ⑩ バージョン番号 |

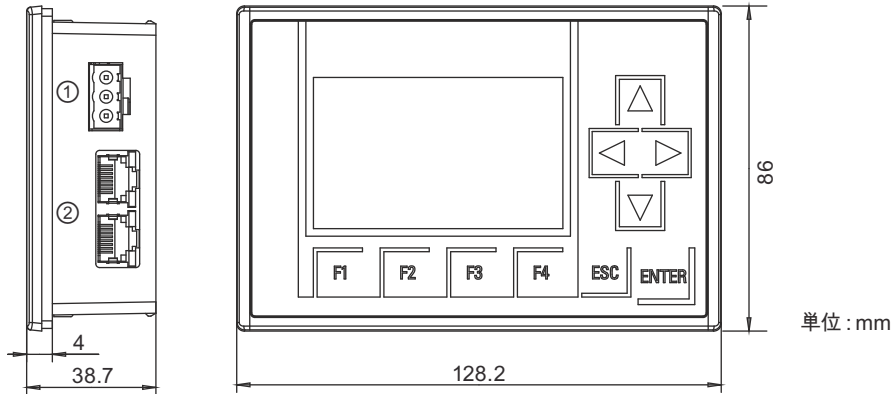
1. スマートリレーの概要

アナログ出力モジュール (FL1F-K2BM2)



- | | |
|-------------|--------------|
| ① 電源端子 | ⑥ 増設ソケット |
| ② 入力端子 | ⑦ スライダ |
| ③ ステータス LED | ⑧ 機能接地端子 |
| ④ 増設コネクタ | ⑨ 標準 DIN レール |
| ⑤ 増設ピン | ⑩ バージョン番号 |

テキストディスプレイ (FL1F-RD1)



- ① 電源
- ② イーサネットインターフェイス

テキストディスプレイには、ベースモジュール搭載ディスプレイより広い表示領域があります。また、4つのプログラム可能なカーソルキー、4つのプログラム可能なファンクションキー、ESCキーおよびEnterキーが装備されています。イーサネットケーブルを使用して、テキストディスプレイの右側にあるイーサネットインターフェイスとベースモジュールを接続します。

スマートリレーの識別方法

スマートリレーでは、以下のような識別子で属性を区分しています。

ベースモジュール

FL1F-①②③④⑤

- ① B : ベーシックタイプ H : HMI タイプ
- ② 08 : 8点 I/O 12 : 12点 I/O
- ③ R : リレー出力 S : トランジスタ (ソース) 出力
- ④ C : 時計機能あり
- ⑤ D : DC 24V E : DC 12/24V A : AC/DC 24V
C : AC/DC 100 ~ 240V

1. スマートリレーの概要

増設 I/O モジュール

入出力混合モジュール

FL1F - M ①②③④

- ① 入出力合計点数
- ② B1 : DC 24V B2 : DC 12/24V C2 : AC/DC 100 ~ 240V
- ③ S : トランジスタ (ソース) 出力 R : リレー出力
- ④ 接続仕様 2 : ノンリムーバブル・ターミナル

アナログ入力モジュール

FL1F - J ①②③

- ① 入力点数
- ② 分解能 B : 10bit
- ③ 接続仕様 2 : ノンリムーバブル・ターミナル

アナログ出力モジュール

FL1F - K ①②③④






- ① 出力点数
- ② 分解能 B : 10bit
- ③ 出力仕様 M : 0 ~ 10V, 0/4 ~ 20mA
- ④ 接続仕様 2 : ノンリムーバブル・ターミナル

テキストディスプレイ

FL1F - ①②

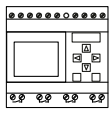
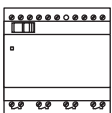
- ① RD : リモートディスプレイ
- ② バージョン

記号

	ディスプレイありのベースモジュール (8点入力/4点出力/1イーサネットインターフェイス)
	ディスプレイなしのベースモジュール (8点入力/4点出力/1イーサネットインターフェイス)
	入出力混合モジュール (4点入力/4点出力)
	アナログモジュール (2点アナログ入力または2点アナログ出力)
	テキストディスプレイ (2イーサネットインターフェイス)

ベースモジュールのタイプ

ベースモジュールのタイプには以下のものがあります。

マーク	名称	電源電圧	入力	出力	属性
	FL1F-H12RCE	DC 12/24V	デジタル入力：8点 ⁽¹⁾	リレー出力：4点 (10A)	
	FL1F-H12SCD	DC 24V	デジタル入力：8点 ⁽¹⁾	トランジスタ出力：4点 (24V/0.3A)	
	FL1F-H12RCA ⁽²⁾	AC 24V/ DC 24V	デジタル入力：8点	リレー出力：4点 (10A)	
	FL1F-H12RCC ⁽³⁾	AC/DC 100 ~ 240V	デジタル入力：8点	リレー出力：4点 (10A)	
	FL1F-B12RCE	DC 12/24V	デジタル入力：8点 ⁽¹⁾	リレー出力：4点 (10A)	ディスプレイ、操作スイッチなし
	FL1F-B12RCA ⁽²⁾	AC 24V/ DC 24V	デジタル入力：8点	リレー出力：4点 (10A)	ディスプレイ、操作スイッチなし
	FL1F-B12RCC ⁽³⁾	AC/DC 100 ~ 240V	デジタル入力：8点	リレー出力：4点 (10A)	ディスプレイ、操作スイッチなし

(1): 4点デジタル/アナログ (0 ~ 10V) 共用入力および4点高速入力。

(2): 入力は、NPN/PNP 共用入力です。

(3): AC 240V バージョンでは、AC 入力グループは2グループあり、各グループは4入力です。各グループは同じ位相に接続してください。内部接続の場合は、位相が異なっても接続できます。

1. スマートリレーの概要

増設 I/O モジュールのタイプ

以下の増設 I/O モジュールが接続できます。

マーク	名称	電源電圧	入力	出力
	FL1F-M08B2R2	DC 12/24V	デジタル入力： 4 点	リレー出力：4 点 (5A)
	FL1F-M08B1S2	DC 24V	デジタル入力： 4 点	トランジスタ出力： 4 点 (24V/0.3A)
	FL1F-M08D2R2 ⁽¹⁾	AC 24V/ DC 24V	デジタル入力： 4 点	リレー出力：4 点 (5A)
	FL1F-M08C2R2	AC/DC 100 ~ 240V	デジタル入力： 4 点 ⁽²⁾	リレー出力：4 点 (5A)
	FL1F-J2B2	DC 12/24V	アナログ入力： 2 点 (0 ~ 10V ま たは 0 ~ 20mA) ⁽³⁾	なし
	FL1F-K2BM2	DC 24V	なし	アナログ出力： 2 点 (0 ~ 10V、 0/4 ~ 20mA) ⁽⁴⁾

(1): 入力は、NPN/PNP 共用入力です。


(2): 入力は同じ位相にしてください。

(3): 0 ~ 10V または 0 ~ 20mA を任意に選択し、使用できます。

(4): 0 ~ 10V、0/4 ~ 20mA を任意に選択し、使用できます。

テキストディスプレイ

ベースモジュールと接続して、以下のテキストディスプレイが使用できます。

マーク	名称	電源電圧	ディスプレイ
	テキストディスプレイ	AC/DC 24V DC 12V	LCD (160 x 96) 6 行ディスプレイ

1.1 認証と証明書

認証と証明書

北米法規・規格

本製品は UL から以下の認証を取得しています。

- UL 508
- CSA C22.2 No. 142
- UL 121201
- CSA C22.2 No.213

防爆性能

Class I、Division 2、Group A、B、C、D T4

Class I、Zone 2、Group IIC T4

本製品は FM から以下の認証を取得しています。

- FM Class 3611、3600、3810
- ANSI/UL 61010-1
- ANSI/UL 121201
- ANSI/IEC60529
- ANSI/NEMA 250
- CSN/CSA-C22.2 No. 213
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 94

防爆性能

- Class I、Division 2、Group A、B、C、D T4
- Class I、Zone 2、Group IIC T4



警告

コンポーネントを代用すると、Class I、Division 2 および Zone 2 への適合性が損なわれることがあります。

注記

現在の認証は、関連するモジュールの銘板に記載されています。

CE マーキング

本製品は以下の欧州指令に適合しています。

- 低電圧指令
- EMC 指令
- RoHS 指令

1. スマートリレーの概要

これらの指令に対応するため、本製品は以下に示す国際規格及び欧州規格に基づき、設計・評価されています。

- EN 61131-2
- EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4
- EN IEC 63000

船級規格：

- BV (BV 船級協会)
- DNV (DNV 船級協会)
- LR (LR 船級協会)
- Class NK (日本海事協会)

スマートリレーは以下の条件付きで船級規格の認証を取得しています。

- 電源電圧 DC12/24V 仕様の製品は、DC24V での使用を条件に認証を取得しています。
 - 電源電圧 DC12/24V 及び DC24V 仕様の製品は、サージ保護デバイス ((形番 : 918 402 / 918 422 (DEHN+SÖHNE社製) 又はこれと同等のサージ保護デバイス) の設置を条件に認証を取得しています。
 - ブリッジ及びデッキゾーンで使用する場合は、ノイズフィルタ ((B84113-C-B-30 (TDK EPCOS 社製) 又はこれと同等のノイズフィルタ) の設置を条件に認証を取得しています。
- その他、使用可能な環境等については別途お問い合わせ下さい。

オーストラリア市場向け認証



このラベルが記されている当社製品は、AS/NZS 61000.6.4、AS/NZS 61000.6.3 の規格に準拠しています。

電気電子機器廃棄物に関する指令



廃棄に関する指令です。現地の規則と以下の「リサイクルと廃棄」を遵守してください。

リサイクルと廃棄

低公害装置であるスマートリレーは完全リサイクルが可能です。古くなった装置が環境に配慮した方法でリサイクルおよび廃棄されるように、電気および電子廃棄物を処理する資格を持つ業者に連絡し、各国の適用規則に従って装置を廃棄してください。

UKCA マーキング



このデバイスは、英国政府の公式統合リストで公開されているプログラマブルロジックコントローラの英国指定規格 (BS) に準拠しています。このデバイスは、以下の規則および関連する補正の要件および保護対象に適合しています。

- 電気機器 (安全) 規則 2016 (低電圧)
- 電磁適合性規則 2016 (EMC)
- 電気および電子機器における特定有害物質の使用制限に関する規則2012 (RoHS)

1.2 安全な廃棄処分

ここでは、オートメーションシステムの個々のコンポーネントを適切に廃棄処分する方法について説明します。耐用年数に達したコンポーネントは廃棄処分する必要があります。

廃棄処分には、環境に配慮した廃棄と、記憶媒体を備える電子コンポーネントのすべてのデジタルデータを確実に消去することが含まれます。

1.2.1 データの確実な消去

オートメーションシステムのコンポーネントを廃棄する前に、それらの記憶媒体からすべてのデータを確実に消去する必要があります。データを復元不可能な方法でデバイスから確実に消去する方法について、以下で説明します。

注記

確実でない方法でデータを消去することに起因するデータ悪用

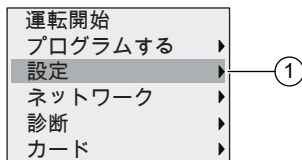
データメモリから不完全または確実でない方法でデータを消去した場合、第三者によるデータ悪用につながる可能性があります。

このため、本製品を廃棄する前に、使用したすべての記憶媒体からデータを確実に消去してください。

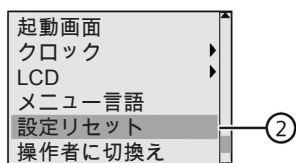
スマートリレーデバイスのデータメモリからすべてのデータを消去するには、デバイスを出荷時の状態にリセットしてください。この機能を使用することで、モジュール内部に保存されたすべての情報が消去されます。スマートリレーデバイスを出荷時の状態にリセットするには、以下の3つの方法があります。

スマートリレー BM/TDE メニューコマンドによるリセット

1. スマートリレーをプログラミングモードに切り替えます。スマートリレーにメインメニューが表示されます。
2. ▲または▼を押してカーソルを①に移動させ、OKを押します。スマートリレーにプログラミングメニューが表示されます。

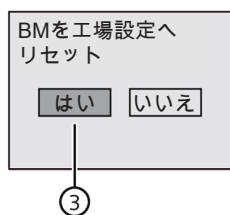


3. カーソルを②に移動させ、OKを押します。



1. スマートリレーの概要

4. カーソルを③に移動させ、OK を押すとリセットが行われます。



WindLGC によるリセット

WindLGC のメニューコマンドから、[ツール] → [転送] → [スマートリレーを出荷時の状態に戻す] を選択します。詳細な操作方法については、WindLGC オンラインヘルプの [ツール] → [転送] → [スマートリレーを出荷時の状態に戻す] (スマートリレー FL1F FS5 以降のバージョンのみ) を参照してください。

リセットファイルによるリセット

1. DVD-ROM の `_reset.bm` ファイルを SD カードのルートディレクトリにコピーします。
2. SD カードをスマートリレー BM に挿入します。
3. スマートリレー BM の電源を投入し、リセットを実行します。BM が出荷時の状態にリセットされると、SD カード内の `_reset.bm` ファイルは自動的に削除されます。

注記

`_reset.bm` ファイルはスマートリレー BM FS6 以降のバージョンのリセットにのみ使用できます。

1.2.2 リサイクルと廃棄

低公害装置であるスマートリレーデバイスは完全にリサイクルできます。古くなった装置が環境に配慮した方法でリサイクルおよび廃棄されるように、認証を取得した電子廃棄物処理業者に連絡し、各国の適用規則に従って装置を廃棄してください。

2. スマートリレーの取り付けと配線

設置と配線時の注意

スマートリレーの設置および配線を行う際は、以下のガイドラインに注意してください。

- スマートリレーの配線を行うときは、必ず現行の規則および規格に準拠してください。また、デバイスを設置および操作する場合は、国および地域のあらゆる規制に準拠してください。特別な場合に適用される規格や規則に関する情報については、地方自治体に問い合わせてください。
- モジュールの配線や取り付け/取り外しを行う場合は、必ず事前に電源を遮断してください。
- 必ず、関連する電流に適した導体断面積のケーブルを使用してください。スマートリレーの配線には、導体断面積が $1.5 \text{ mm}^2 \sim 2.5 \text{ mm}^2$ のケーブル (30 ページ) を使用できます。
- ケーブル敷設はできるだけ短くしてください。長いケーブルが必要な場合は、シールドケーブルを使用してください。ケーブルは必ず 2 本 1 組 (中性線 1 本と相導体または信号線 1 本) で配線してください。
- 以下のコンポーネントは必ず別々にしてください。
 - AC 配線
 - 高周波スイッチングサイクルの高電圧 DC 回路
 - 低圧信号配線
- 適切なストレーンリリーフを備えたワイヤを取り付けてください。
- 危険区域に設置するケーブルには、DCO RK E 24 などの適切な避雷器を設けてください。
- DC 出力の出力負荷に外部電源を並列接続しないでください。ダイオードまたは同様のバリア装置を取り付けていない場合、並列接続が原因で出力に逆電流が発生することがあります。
- 装置が確実に機能するように、認証を取得したコンポーネントのみを使用してください。

注記

スマートリレーデバイスの設置は、一般的な技術規則、関連する規則、および規格に精通した有資格者のみが、それらに従って行う必要があります。



爆発の危険

回路が通電している間、または作業区域に可燃性濃度がないことが確認できている場合を除き、装置を切り離さないでください。

2. スマートリレーの取り付けと配線

設置時の注意

スマートリレーは制御盤等の装置内に固定して設置してください。



スマートリレーは制御盤等の装置内への組み込み設置専用用品ですので、装置外には設置できません。

装置外に設置した場合、予期しない操作等により人が死亡または重傷を負うか物的損害が発生する可能性があります。

制御盤は鍵または道具がなければ使用できないようにし、権限をもつ作業員や承認された作業員だけが使用できるようにしてください。

スマートリレーは正面からいつでも操作することができます。

2.1 スマートリレーモジュールのセットアップ

2.1.1 最大構成でのネットワークのセットアップ

最大構成でのスマートリレーのネットワークのセットアップ

スマートリレーは、TCP/IP イーサネットネットワーク（10/100Mbps）上での FL1F/Modbus 通信に対応しています。

スマートリレーは、次のネットワーク接続に対応可能です。

- 以下のデバイスを使用した場合、最大 16 までの TCP/IP ベースの FL1F/Modbus 通信接続
– 追加のスマートリレー
– TCP/IP 経由 Modbus 互換デバイス

FL1F/Modbus 通信では、静的接続と動的接続の 2 種類の接続方法が可能です。静的接続では、接続されているクライアントに対して必要なリソースをあらかじめサーバが確保することによって、安定したデータ転送を実現します。動的接続では、空きリソースが利用できる場合に限り、サーバが通信要求に対応します。必要に応じて、静的接続と動的接続を設定することができます。例えば、静的接続数 n 、動的接続数 $16-n$ と設定できます。スマートリレーは、最大 8 つの静的接続に対応しています。

- テキストディスプレイに対して最大 1 つの TCP/IP イーサネット接続。テキストディスプレイは、IP アドレス選択を通じて異なるベースモジュールと接続することができますが、同時に複数のベースモジュールと通信することはできません。
- ベースモジュールと、WindLGC V8.2 以降をインストール済みのパソコンとの間で、最大 1 つの TCP/IP イーサネット接続。

注記

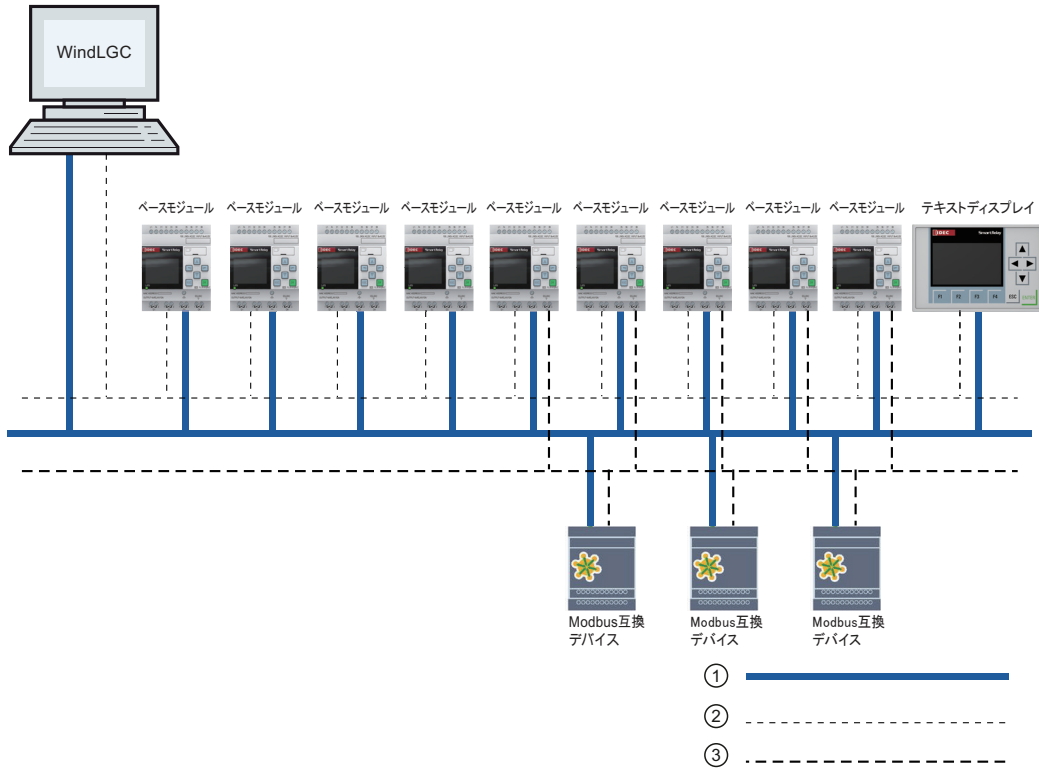
スマートリレーのセキュリティ機能の詳細については、セキュリティ (350 ページ) の章を参照してください。

注記

スマートリレーのネットワークは、WindLGC V8.0 以降を使用してのみ構成することができます。

2. スマートリレーの取り付けと配線

スマートリレーのネットワーク構成の典型例を以下に示します。



- ① 実際のイーサネット接続
- ② スマートリレーとパソコンとの間の通信を確立する論理接続（TCP/IP ベースのイーサネットによる）
- ③ Modbus 互換デバイス間の Modbus 通信（TCP/IP 経由 Modbus プロトコルを使用）のための論理接続

2.1.2 増設 I/O モジュールの最大構成

スマートリレーは、スマートリレーの概要（1 ページ）に記載されている機能を搭載しています。以下のように、様々な構成でスマートリレーをセットアップすることができます。

最大構成でのスマートリレー（アナログ入力あり）のセットアップ

- ベースモジュールに装備されているアナログ入力を 4 点使用

例：ベースモジュール、入出力混合モジュール ×4、アナログ入力モジュール ×2、アナログ出力モジュール ×4)

I1, I2, I3 .. I6, I7, I8 AI3, AI4, AI1, AI2	I9..I12	I13..I16	I17..I20	I21..I24	AI5, AI6	AI7, AI8				
スマートリレー ベースモジュール	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- J2B2	FL1F- J2B2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2
Q1..Q4	Q5..Q8	Q9..Q12	Q13..Q16	Q17..Q20			AQ1, AQ2	AQ3, AQ4	AQ5, AQ6	AQ7, AQ8

最大構成でのスマートリレー（アナログ入力あり）のセットアップ**- ベースモジュールに装備されているアナログ入力を 2 点使用**

例：ベースモジュール、入出力混合モジュール ×4、アナログ入力モジュール ×3、アナログ出力 ×4)

I1, I2, I3 .. I6, I7, I8 AI1, AI2	I9..I12	I13..I16	I17..I20	I21..I24	AI3, AI4	AI5, AI6	AI7, AI8				
スマートリレー ベースモジュール	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- J2B2	FL1F- J2B2	FL1F- J2B2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2
Q1..Q4	Q5..Q8	Q9..Q12	Q13..Q16	Q17..Q20				AQ1, AQ2	AQ3, AQ4	AQ5, AQ6	AQ7, AQ8

最大構成でのスマートリレー（アナログ入力なし）のセットアップ**- アナログ入力が装備されていないベースモジュールを使用**

例：ベースモジュール、入出力混合モジュール ×4、アナログ入力モジュール ×4、アナログ出力モジュール ×4)

I1 I8	I9..I12	I13..I16	I17..I20	I21..I24	AI1, AI2	AI3, AI4	AI5, AI6	AI7, AI8				
スマートリレー ベースモジュール	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- M08	FL1F- J2B2	FL1F- J2B2	FL1F- J2B2	FL1F- J2B2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2	FL1F- K2BM2
Q1..Q4	Q5..Q8	Q9..Q12	Q13..Q16	Q17..Q20					AQ1, AQ2	AQ3, AQ4	AQ5, AQ6	AQ7, AQ8

FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE および FL1F-H12SCD モジュールでは、装備されている 4 点のアナログ入力のうち、使用するアナログ入力の点数 0 点、2 点または 4 点をベースモジュールで設定できます。ベースモジュールで設定したアナログ入力の点数に応じて、アナログ入力に連続番号が割り付けられます。ベースモジュールで使用するアナログ入力点数を 2 点と設定した場合、AI1、AI2 と番号が割り付けられ、それぞれ入力端子 I7、I8 に対応します。後続のアナログ入力モジュールのアナログ入力番号の割り付けは AI3 からです。アナログ入力点数を 4 点と設定した場合、AI3、AI4、AI1、AI2 と番号が割り付けられ、それぞれ入力端子 I1、I2、I7、I8 に対応します。後続のアナログ入力モジュールのアナログ入力番号の割り付けは AI5 からです。4.1 参照、および 9.2.4 参照。

通信性能の高速化および最適化

ベースモジュールと各モジュール間の通信性能を高速・最適化するためには、最初に入出力混合モジュールを設置して、次にアナログ入出力モジュールを設置するようにしてください。（前ページの例参照）（特殊ファンクションである PI 制御は例外であり、値 PV 用を使用される AI がベースモジュール上またはベースモジュールに隣接するアナログ入力モジュール上にある必要があります。）

テキストディスプレイを別にインストールし、イーサネットインターフェイスでベースモジュールに接続します。

2.1.3 異なる入力電源電圧の構成

モジュールの増設について、以下の注意があります。



注意

- 電源仕様DC12V/24Vのベースモジュールと電源仕様DC24Vの増設I/Oモジュールに1台の電源より DC24V を供給する場合、起動時間が 10 秒以内の電源を使用してください。起動時間が 10 秒を超える電源を使用した場合、増設 I/O モジュールが認識されないことがあります。運転中の電源変動に対しては、許容電圧範囲の仕様値で正常動作します。異なる電源から各モジュールに電圧を供給する場合は、ベースモジュールと増設 I/O モジュールに同時に、もしくはベースモジュールより先に増設 I/O モジュールに電圧を供給してください。ベースモジュールより後に増設 I/O モジュールに電圧を供給した場合、増設 I/O モジュールが認識されないことがあります。異なる電源から各モジュールに供給した場合には、ファーストトランジェント／バースト性能 (IEC61000-4-4) は 1kV (電源) となります。
- 定格動作電圧 DC 12/24V、DC 24V、AC/DC 24V のモジュールの右側には、AC/DC 100 ~ 240V のモジュールは接続できません。
- アナログ入力モジュール (FL1F-J2B2)、アナログ出力モジュール (FL1F-K2BM2) の左側には、どの動作電圧仕様のモジュールも接続できますが、右側には AC/DC 100 ~ 240V の動作電圧仕様のモジュールは接続できません。

2.1.4 互換性

モジュールの互換性

FL1F 形スマートリレーのベースモジュール、増設 I/O モジュール、テキストディスプレイは、FL1F 形スマートリレーシリーズのモジュールとのみ接続して使用することができます。

FL1F 形スマートリレーのベースモジュールは、FL1E 形などの旧スマートリレーシリーズの増設 I/O モジュール、テキストディスプレイを接続することはできません。

FL1F 形スマートリレーの増設 I/O モジュールは、FL1E 形などの旧スマートリレーシリーズのベースモジュールと接続することはできません。

FL1F 形スマートリレーのテキストディスプレイは、FL1E 形などの旧スマートリレーのベースモジュールと接続することはできません。

テキストディスプレイは、ネットワーク接続用に 2 つのイーサネットインターフェイス、およびスマートリレー専用 6 行テキストディスプレイを装備しています。

すべての FL1F 増設モジュールは、FL1F シリーズのベースモジュールと完全に互換性があり、FL1F シリーズの機器でのみ使用できます。

FL1F 形スマートリレーに使用できるメモリデバイスは、micro SD メモリカードに対応しています。

メッセージテキストの互換性

ベースモジュールから、以下のパラメータを含むメッセージ出力を編集することはできません。

- Par
- Time
- Date
- EnTime
- EnDate
- アナログ入力
- デジタル入出力ステータス
- 特殊文字 (例 : ±, €)

このようなパラメータを含むメッセージ出力は、WindLGC からのみ編集できます。

回路図の互換性

以下の表は、各種デバイスモジュールと回路図の互換性に関する詳細情報を示しています。

デバイスモジュール	回路図のハードウェアタイプ		
	FL1F	FL1F FS5	FL1F FS6
FL1F モジュール	あり	なし	なし
FL1F FS5 モジュール	あり	あり	なし
FL1F FS6 モジュール	あり	あり	あり

2.2 スマートリレーの取り付けと取り外し

寸法

スマートリレーの取り付け寸法は、DIN 43880 に準拠しています。

スマートリレーは、EN 60715 準拠の 35mm DIN レールや 2 本の M4 ネジ を使って壁面に直接取り付けることができます。

スマートリレーの横幅

- テキストディスプレイの横幅は 128.2mm です。
- ベースモジュールの横幅は 71.5mm です。
- 増設 I/O モジュールの横幅は 35.5mm です。

上の図は、FL1F-H12RCE と入出力混合モジュールの取り付けと取り外しの例を示していますが、示されている手順は、その他すべてのベースモジュールと増設 I/O モジュールに適用されます。



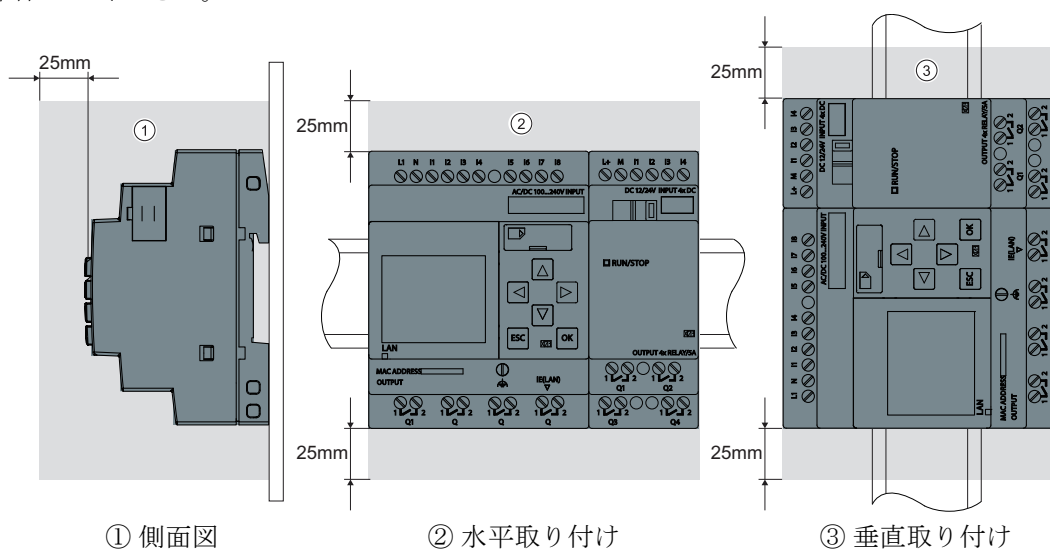
危険電圧

危険電圧は感電、火傷、物的損害の原因になることがあります。

組み立て作業を始める前に、システムおよびデバイスを電源から切り離してください。

取り付け位置

スマートリレーモジュールは垂直および水平取り付けに対応しています。スマートリレーモジュールのレイアウトを計画するときは、配線と通信ケーブルの接続部に十分なスペースを確保してください。



冷却が適切に行われるように、取り付けデバイスの上下に 25mm 以上の隙間を設ける必要があります。また、モジュール前面と筐体内部の間に 25mm 以上の空間を確保してください。

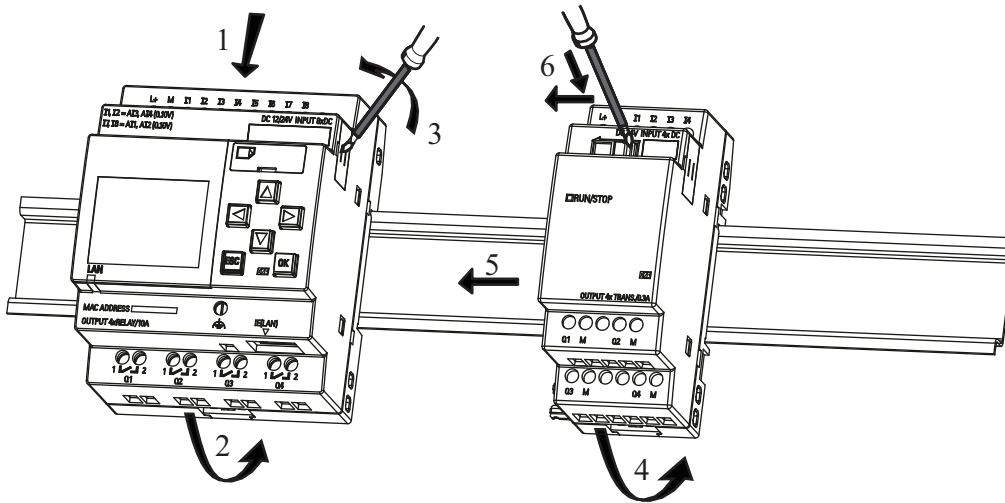
2.2.1 DIN レールへの取り付け

取り付け方法

ベースモジュールと増設 I/O モジュールの DIN レールへの取り付け

ベースモジュール：

1. ベースモジュールの上部のツメをレールに引っ掛けます。
2. 下部を押し下げ、カチッと合めます。モジュール背面の DIN レールフックがかみ合っていることを確認してください。

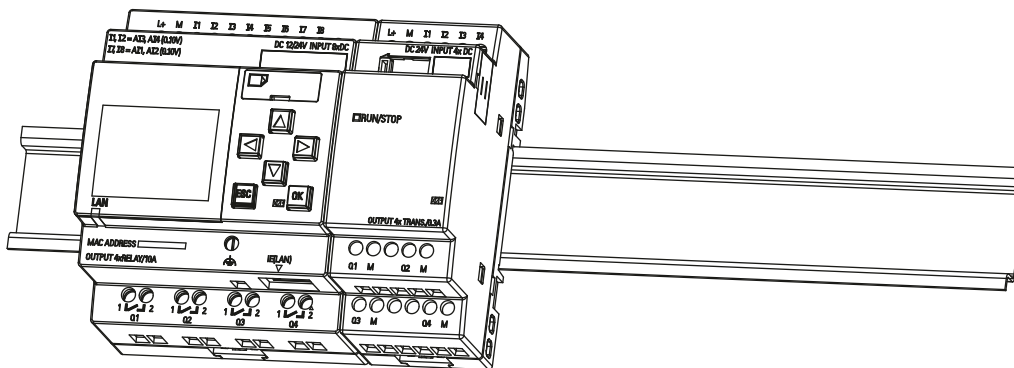


増設 I/O モジュール：

3. ベースモジュールと増設 I/O モジュールの右側面のコネクタカバーを外します。
4. ベースモジュールの右側の DIN レールに増設 I/O モジュールを取り付けます。
5. 増設 I/O モジュールを左へスライドさせ、ベースモジュールに接触させます。

2. スマートリレーの取り付けと配線

6. ドライバでインターロックを左へずらしします。左端まで動かすとDINレールフックがベースモジュールとかみ合います。



増設 I/O モジュールをさらに追加するには、手順 3 ～ 6 を繰り返します。

注記

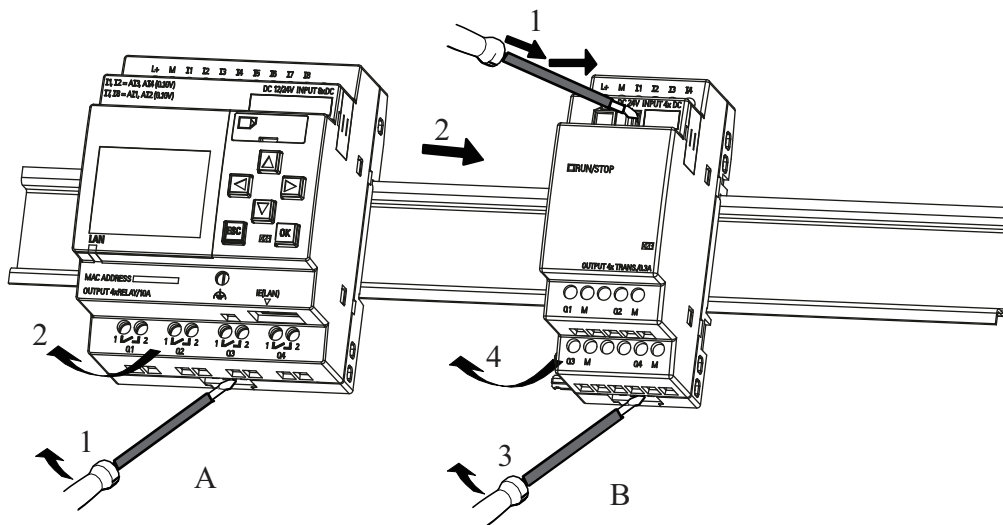
終端の増設 I/O モジュールの増設コネクタには、カバーを取り付けてください。

取り外し方法

ベースモジュールを 1 台のみ取り付けしている場合

ベースモジュール（パート A）：

1. DIN レールフック底面の小穴にドライバを差し込み、ラッチを押し下げます。
2. ベースモジュールを DIN レールから取り外します。



複数の増設 I/O モジュールを取り付けている場合

増設 I/O モジュール（パート B）：

1. ドライバで、モジュール同士を繋ぎ止めているスライダを右へずらします。
2. 増設 I/O モジュールを右へスライドさせて取り外します。
3. DIN レールフック底面の小穴にドライバを差し込み押し下げます。
4. 増設 I/O モジュールを DIN レールから取り外します。

残りの増設 I/O モジュールも手順 1～4 を繰り返して取り外します。

5. 全ての増設 I/O モジュールを取り外した後、ベースモジュールを取り外します。

注記

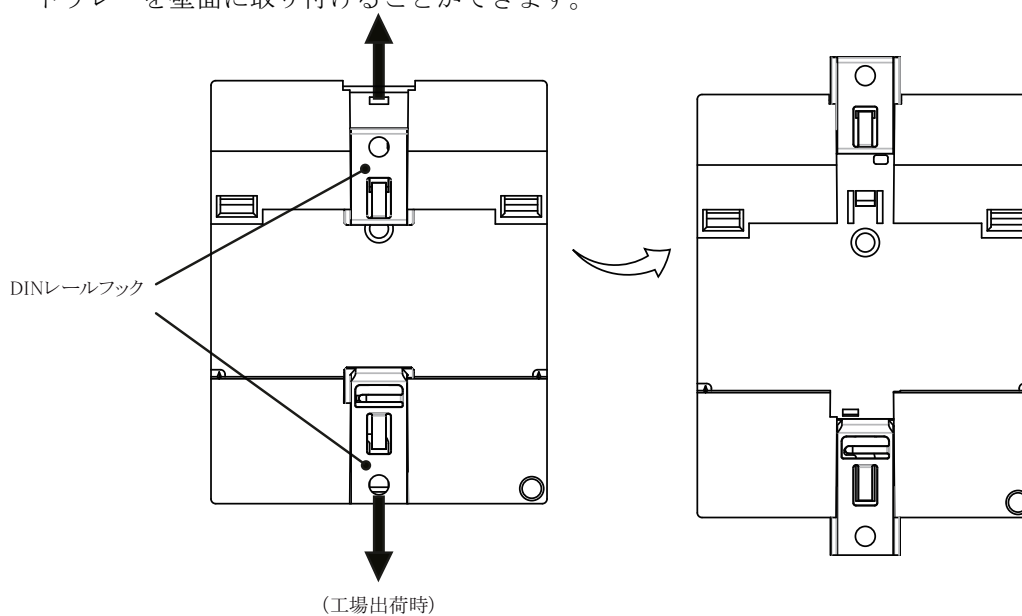
複数の増設 I/O モジュールを取り付けている場合は、右端のモジュールから取り外すようにしてください。

モジュールを取り付けおよび取り外しする場合、DIN レールフックが隣のモジュールにかみ合っていないことを確認してください。

2. スマートリレーの取り付けと配線

2.2.2 壁面への取り付け

2個の DIN レールフックと 2本の M4 ネジ（締付けトルク：0.8Nm ～ 1.2Nm）を使ってスマートリレーを壁面に取り付けることができます。

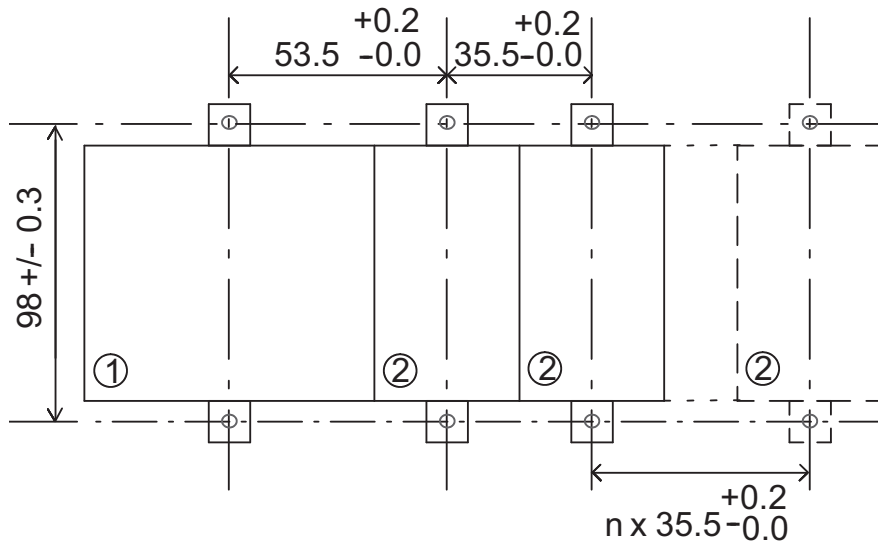


注記

スマートリレーを壁に設置しない場合、DIN レールフックを工場出荷時の位置のままにしてください。（上図に示す位置）長期間にわたって高温多湿の環境に晒されることによって、DIN レールフックが変形する可能性があります。

取り付け穴寸法

スマートリレーを壁面に取り付けるには、事前に下記の図のように壁に穴をあけておく必要があります。



n:この間に含まれる増設I/Oモジュール台数-1

寸法はすべて mm 単位です。

○ M4 ネジ用穴

締付けトルク : 0.8Nm ~ 1.2Nm

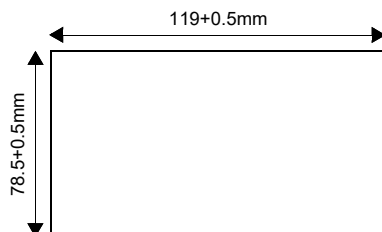
① ベースモジュール

② 増設 I/O モジュール

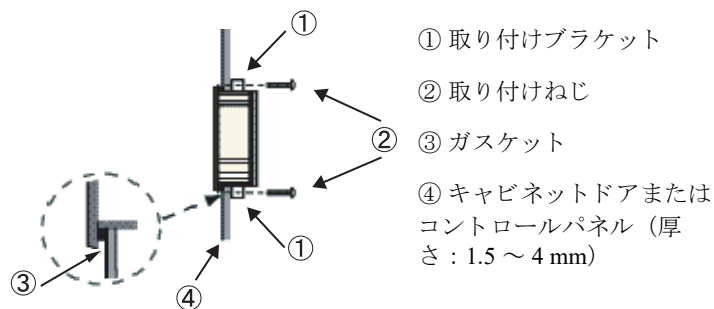
2.2.3 テキストディスプレイの取り付け

次の手順に従ってテキストディスプレイを取り付けてください。

1. 取り付け表面に、119 mm x 78.5 mm の穴を開けます。



2. 同梱のガスケットをテキストディスプレイの前面に取り付けます。
3. テキストディスプレイを取り付け表面に開けた穴に合わせます。
4. テキストディスプレイに取り付けブラケット（同梱）を取り付けます。
5. 取り付けブラケットの取り付けネジを 0.2Nm のトルクで締め付け、テキストディスプレイを固定します。



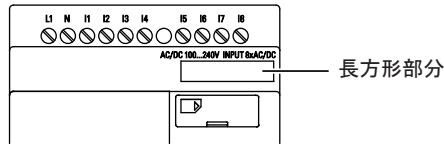
これで、イーサネットインターフェイスを通じてテキストディスプレイをベースモジュールに接続することができます。

注記

テキストディスプレイは、必ず IP65 または Type 4x/12 規格に適合する筐体の平面に取り付けてください。

2.2.4 ラベリングについて

スマートリレーにある長方形部分は、ラベルを貼るために設けられた場所です。



増設 I/O モジュールの場合は、この長方形部分を入出力を示す場所にも使用することもできます。この接続では、ベースモジュールがすでに 8 点の入力または 4 点の出力を備えている場合、入力に +8 または出力に +4 のデルタ係数を入力できます。

2.3 スマートリレーの配線

スマートリレーの配線には、ヘッドが 3mm 幅のマイナスイボを使用します。適合電線は、以下の通りです。

- 電線 1 本の場合 : 0.5 ~ 2.5 mm²
- 電線 2 本の場合 : 0.5 ~ 1.5 mm²
(締付けトルク : 0.5 ~ 0.6Nm)
(より線及び電線 2 本を接続する場合には棒端子の使用を推奨致します)
- 導体の素材 : 銅
- 絶縁温度定格 : 75 °C
- 締め付けトルク :
 <ベースモジュール : FS05 以前 / 増設 I/O モジュール : FS01 >
 0.5 Nm ~ 0.6 Nm または 4.5 in.lbf ~ 5.3 in.lbf
 <ベースモジュール : FS06 以降 / 増設 I/O モジュール : FS02 以降 >
 0.8 Nm または 7 in.lbf

推奨圧着端子
電線 1 本の場合

断面積 [mm ²]	AWG	フェニックス・ コンタクト社製 棒端子型番	ニチフ社製 裸ブレード 端子型番	ニチフ社製 センターピン 棒形端子型番
0.3	22	AI0,5-10WH	BT1.25-10-1	TGN-TC-1.25-11T
0.5	20	AI0,5-10WH		
0.75	18	AI0,75-8GY		
1.25	16	AI1,5-8BK	BT1.25-10-1 BT2-9-1	-
2.0	14	AI2,5-8BU	BT2-9-1	
適用圧着工具		CRIMPFOX ZA 3	NH1 NH61	NH11 NH32 NH65

2. スマートリレーの取り付けと配線

推奨圧着端子 電線 2 本の場合

断面積 [mm ²]	AWG	フェニックス・コンタクト社製 棒端子型番
0.3	22	AI-TWIN2X0,5-8WH
0.5	20	AI-TWIN2X0,5-8WH
0.75	18	AI-TWIN2X0,75-8GY
1.25	18	AI-TWIN2X1,5-8BK
適用圧着工具		CRIMPFOX ZA 3

注記

取り付けが終わったら、必ず端子カバーを付けてください。電流の流れている部分にスマートリレーが接触しないようにしてください。



端子接続のコネクタでは、銅ケーブルを使用してください。

24 VDC 電源ケーブルから 24VDC 電源コネクタなど、端子で装置に接続するすべての供給ラインに銅 (Cu) ケーブルを使用します。

Utiliser des câbles en cuivre sur les connexions à bornes

Utilisez des câbles en cuivre (Cu) pour tous les câbles d'alimentation qui sont raccordés à l'appareil par des bornes, par exemple les câbles d'alimentation 24/240 VCC sur le connecteur d'alimentation 24/240 VCC.

2.3.1 電源の接続

スマートリレーは、定格電圧でご使用ください。許容電圧範囲、電源周波数、消費電力については、スマートリレーに付属している取り扱い説明書と付録 A の仕様をご覧ください。



増設 I/O モジュール FL1F-M08C2R2 は、接続されている AC/DC 100V ~ 240V タイプのベースモジュール用と同タイプの電源 (AC または DC) で動作させる必要があります。

DC 電源における出力 "+/-" または AC 電源における出力 "N/L" は、増設 I/O モジュール FL1F-M08C2R2 および接続されている FL1F-H12RCC/B12RCC の両方で、必ず同じ位相に接続してください。それが遵守されない場合、人的傷害を引き起こす可能性があります。

注記

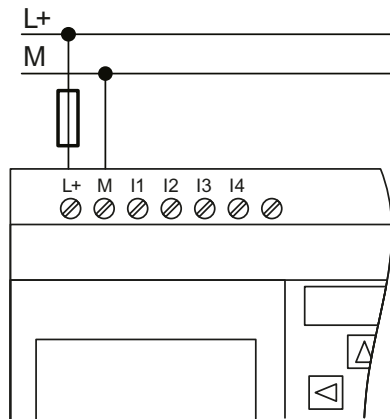
特殊ファンクションでは、電源遮断によりエッジトリガ信号などが発生するものがあります。電源遮断直前のサイクルのデータは、スマートリレーに保存されます。

異なる電源を使用している場合は、ベースモジュールと増設 I/O モジュールの電源投入を同時に行うか、ベースモジュールより先に増設 I/O モジュールの電源を入れてください。ベースモジュールより後に増設 I/O モジュールの電源を入れると、増設 I/O モジュールがベースモジュールに認識されない場合があります。

また、異なる電源を使用している場合、ファーストランジェントおよびバーストイミュニティ (IEC61000-4-4) は 1kV (電源) になります。

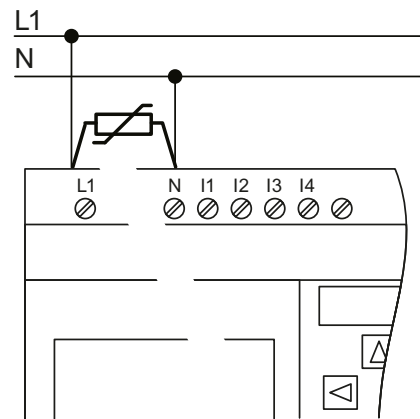
電源との接続：

DC 電源の場合：



安全ヒューズで保護してください。
(推奨)
FL1F-H12RCE... : 0.8A
FL1F-H12SCD : 2.0A

AC 電源の場合：



サージ電圧を抑制するために、定格電圧の +20% 以上の動作電圧のバリスタ (MOV) を取り付けてください。

注記

スマートリレーは、二重絶縁タイプの開閉装置です。
機能接地端子をアースに必ず接続してください。

AC 電圧での回路の保護

電源ラインのピーク電圧を抑制するために、金属酸化バリスタ (MOV) を取り付けることができます。

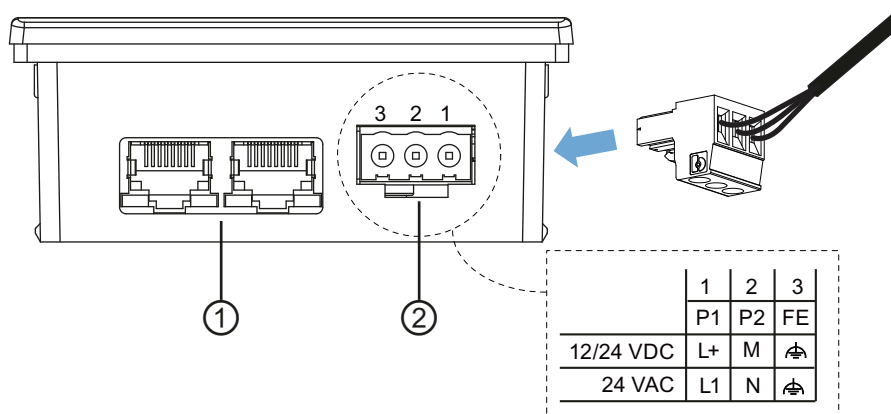
バリスタの動作電圧は、必ず定格電圧の +20% 以上にしてください。

DC 電圧での回路の保護

電源ラインのピーク電圧を抑制するために、保護装置を取り付けてください。

2.3.2 テキストディスプレイと電源の接続

テキストディスプレイには、必ず DC 12V または AC/DC 24V の電圧を供給する外部電源が必要です。電源コネクタはテキストディスプレイに同梱されています。電源を電源コネクタに接続し、電源コネクタをテキストディスプレイの電源端子に差し込みます。



① イーサネットインターフェイス

② 電源

- 電源の接続には、極性がありません。テキストディスプレイに DC 電源を接続した場合、+側電源ワイヤーおよび-側電源ワイヤーは、1 ピン、2 ピンのいずれにでも接続できます。
- 3 ピンは、必ずアースに接続してください。

注記

電源に 0.5A 安全ヒューズを使用してテキストディスプレイを保護してください。

2.3.3 入力端子の接続

要件

入力端子は、以下のようなセンサ素子に接続します。

例：モメンタリスイッチ、オルタネイトスイッチ、ライトバリア、昼光コントロールスイッチ

スマートリレーのセンサ特性

	FL1F-H12RCE FL1F-B12RCE		FL1F-H12SCD		FL1F-H12RCA FL1F-B12RCA		FL1F-H12RCC FL1F-B12RCC	
	I3 ~ I6	I1,I2,I7,I8	I3 ~ I6	I1,I2,I7,I8	AC	DC	AC	DC
入力 OFF 電圧 入力 OFF 電流	< DC 5V < 0.88mA	< DC 5V < 0.07mA	< DC 5V < 0.9mA	< DC 5V < 0.07mA	< AC 5V < 1.2mA	< DC 5V < 1.2mA	< AC 40V < 0.05mA	< DC 30V < 0.06mA
入力 ON 電圧 入力 ON 電流	> DC 8.5V > 1.5mA	> DC 8.5V > 1.2mA	> DC 12V > 2.1mA	> DC 12V > 0.18mA	> AC 12V > 2.6mA	> DC 12V > 2.6mA	> AC 79V > 0.08mA	> DC 79V > 0.13mA
	FL1F-M08B2R2		FL1F-M08B1S2		FL1F-M08D2R2		FL1F-M08C2R2	
					AC	DC	AC	DC
入力 OFF 電圧 入力 OFF 電流	< DC 5V < 0.88mA		< DC 5V < 0.88mA		< AC 5V < 1.1mA	< DC 5V < 1.1mA	< AC 40V < 0.05mA	< DC 30V < 0.06mA
入力 ON 電圧 入力 ON 電流	> DC 8.5V > 1.5mA		> DC 12V > 2.1mA		> AC 12V > 2.6mA	> DC 12V > 2.63mA	> AC 79V > 0.08mA	> DC 79V > 0.13mA

注記

FL1F-H12RCC/FL1F-B12RCC の入力には、2グループあります。それぞれは4入力で、合計8入力です。同じグループ内では、すべての入力を同じ位相で動作させなければなりません。グループが異なれば、異なる位相でも動作できます。

例：I1 ~ I4 は位相 L1、I5 ~ I8 は位相 L2

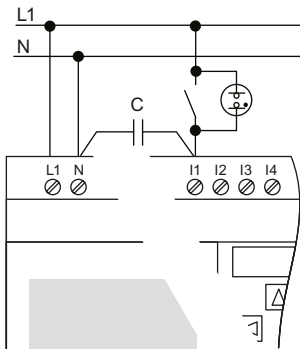
FL1F-M08C2R2 の入力は、異なる位相には接続しないでください。

2. スマートリレーの取り付けと配線

センサとの接続

グロー球と2線式近接スイッチを FL1F-H12RCC/FL1F-B12RCC または FL1F-M08C2R2 (AC) に接続する場合

下の図にグロー球付きスイッチをスマートリレーに接続する方法を示します。グロー球を通る電流によって、スマートリレーは、スイッチ接点が閉じていなくても信号 "1" を検出します。ただし、電源付きのグロー球を使用する場合は信号を検出しません。



使用する2線式近接スイッチのゼロ入力電流を考慮してください。2線式近接スイッチの特性により、ゼロ入力電流のレベルが高く、スマートリレーの入力の信号レベルが "1" になる場合があります。近接スイッチのゼロ入力電流と入力の仕様（付録 A）は必ず比較してください。

対応

入力の信号レベルが "1" になるのを抑制するには、定格 100nF、AC 275V の X1/X2 タイプのコンデンサをご使用ください。このタイプのコンデンサは、故障をもたらす状況になると安全な状態で接続が切れます。コンデンサが過電圧によって故障しないように、コンデンサの定格電圧レベルを選ぶ必要があります。

AC 230V では、信号 "0" を保証するには、N と入力 I (n) 間の電圧が 40V を超えてはなりません。コンデンサには約 10 個のグロー球を接続できます。

制限事項

- 信号レベルの遷移: 0 → 1 および 1 → 0

信号レベルが 0 → 1 または 1 → 0 に変化した後、少なくとも 1 プログラムサイクルは、入力信号は一定でなければなりません。これにより、スマートリレーは新しい信号レベルを検出できます。

プログラムの実行時間は、回路プログラムのサイズで決まります。付録 B に記載されたテスト手順のサンプルを参考にして、現在のスキャンサイクルタイムを算出してください。

FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE および FL1F-H12SCD の特殊ファンクション

- 高速入力 : I3、I4、I5 および I6

FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE および FL1F-H12SCD には、高速カウンタ入力（アップダウンカウンタ、周波数スイッチ）も装備されています。前記の制限事項は、高速カウンタ入力には適用されません。

注記

増設 I/O モジュールには、高速入力はありません。

- アナログ入力 : I1 および I2、I7 および I8

FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE および FL1F-H12SCD タイプの入力 I1、I2、I7 および I8 は、通常のデジタル入力およびアナログ入力のどちらとしても使用できます。入力の種類（デジタルおよびアナログ）は、回路プログラムで設定します。

入力 I1、I2、I7 および I8 はデジタル機能を提供し、入力 AI3、AI4、AI1 および AI2 はアナログ機能を提供します。（4.1 参照）AI3 は入力端子 I1 に、AI4 は I2 に、AI1 は I7 に、AI2 は I8 にそれぞれ対応しています。AI3 および AI4 を使用するには、ベースモジュールで使用するアナログ入力の点数を 4 点に設定する必要があります。2 点または 4 点のアナログ入力を使用するように設定できます。

入力 I1、I2、I7 および I8 をアナログ入力として使用する場合、DC 0 ~ 10V の範囲でのみ使用できます。

入力 I1、I2、I7 および I8 にポテンショメータを接続する場合

ポテンショメータを完全に 1 回転させたときに最大 10V の電圧が得られるようにするには、入力電圧に関係なく、ポテンショメータの入力側に直列抵抗を接続する必要があります。（下表参照）

以下のサイズのポテンショメータと直列抵抗を推奨します。

電圧	ポテンショメータ	直列抵抗
12V	5kΩ	—
24V	5kΩ	6.6kΩ

ポテンショメータと最大値 10V の入力電圧を使用する場合、24V の接続入力電圧では、ポテンショメータが 1 回転したときに最大値 10V を得られるように、直列抵抗経由で 14V を放出しなければなりません。電圧が 12V の場合、この点に留意する必要はありません。

注記

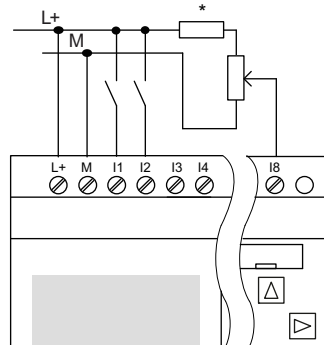
FL1F-J2B2 アナログ入力モジュールには、さらに多くのアナログ入力も装備されています。アナログ信号には、必ずシールド付きケーブルを使用してください。ケーブル類はできるだけ短く配線してください。

2. スマートリレーの取り付けと配線

センサとの接続

スマートリレーにセンサを接続する場合

FL1F-H12RCA/FL1F-B12RCA/FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE/FL1F-H12SCD

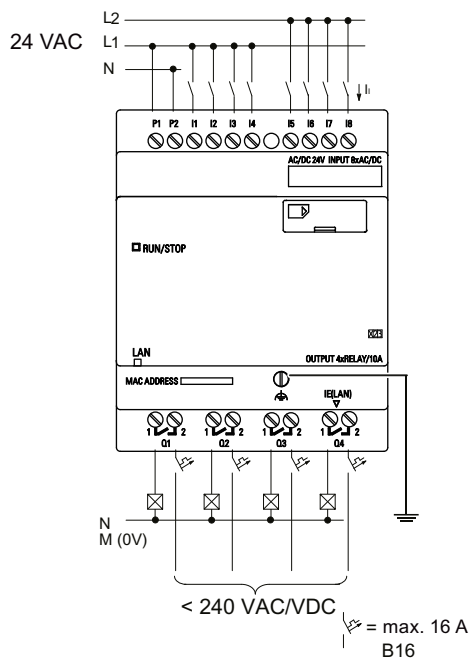


入力は絶縁されていないので、共通の基準電位（シャーシ接地）が必要です。

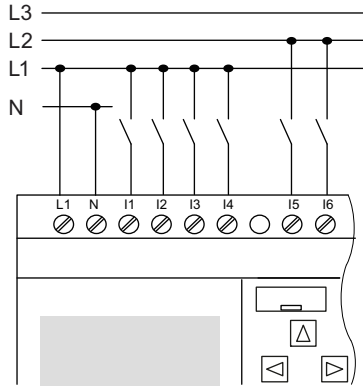
FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE と FL1F-H12SCD の場合、供給電圧とグラウンドの間で、アナログ信号を取り出すことができます。

(* = DC 24V の直列抵抗 (6.6kΩ))

接続例



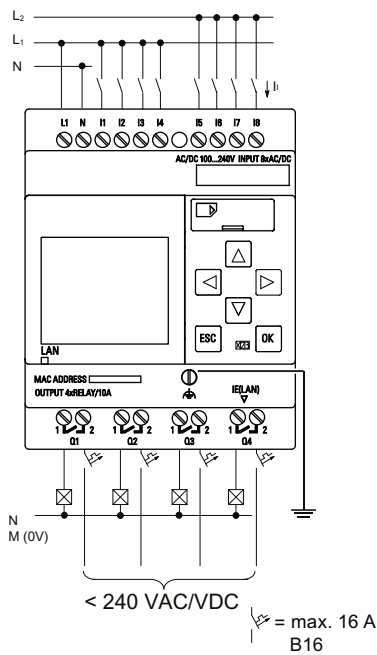
FL1F-H12RCC/FL1F-B12RCC



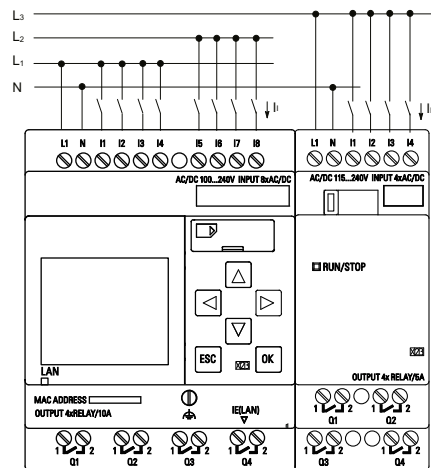
入力は、2つのグループに分かれています。それぞれ4入力からなります。グループ間では位相が異なってもかまいませんが、グループ内では同じ位相でなければなりません。

接続例

ベースモジュールの二相結線



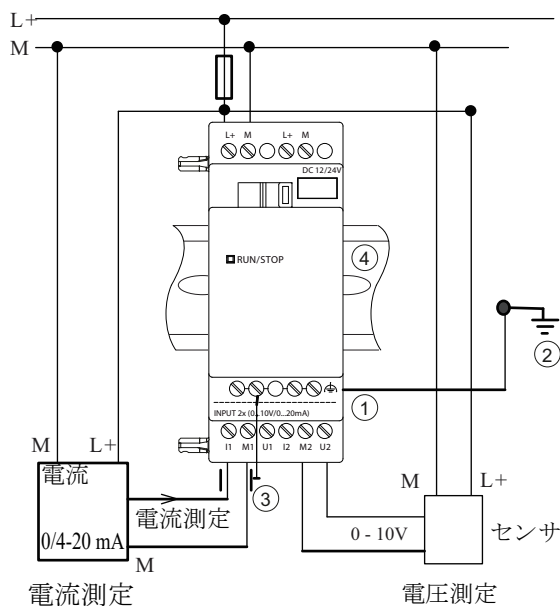
ベースモジュールと拡張モジュールの三相結線



現在の安全規格（VDE 0110、IEC 61131-2、UL508）では、異なる位相を同じ AC 入力グループ（I1 ~ I4 または I5 ~ I8）、または入出力混合モジュールの入力端子に接続することが禁止されています。

2. スマートリレーの取り付けと配線

FL1F-J2B2



- ① アースを接続し、シールド付きケーブルを保護するためのFE端子
- ② アース
- ③ シールド付きケーブルのシールド部分
- ④ DIN レール

上図では、4線式電流測定と2線式電圧測定の例を示しています。

FL1F-J2B2に2線式センサを接続する場合

2線式センサの接続は、以下のように行ってください。

1. センサの出力端子を FL1F-J2B2 モジュールの端子 U (0 ~ 10V 電圧測定) または端子 I (0/4 ~ 20mA 電流測定) に接続します。
2. センサのプラスコネクタを 24V の供給電圧 (L+) に接続します。
3. 電流出力 M (上図のセンサの右側) のアース接続端子を FL1F-J2B2 モジュールの対応する M 入力 (M1 または M2) に接続します。

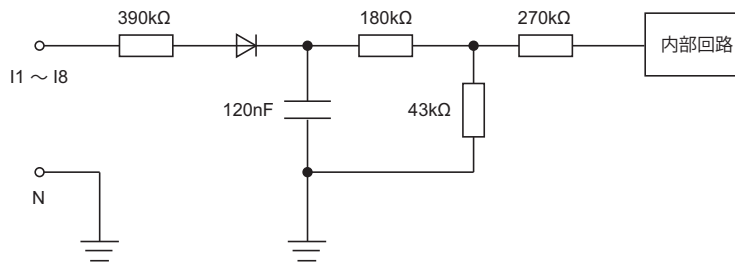
注記

FL1F-J2B2 とアナログ出力機器を接続する際には、アナログ値が変動することがありますので、以下に注意して設置、配線してください。

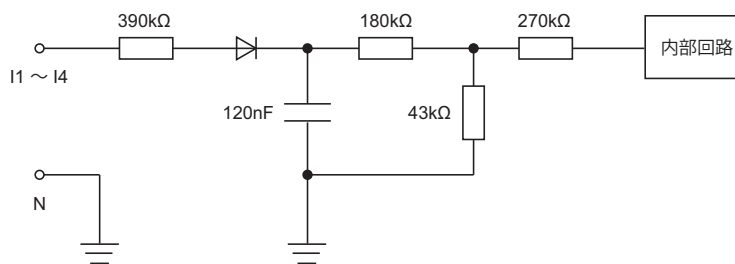
- シールド付きケーブルのみを使用してください。
- ケーブルはできるだけ短くしてください。ケーブルの長さは、10m を超えてはなりません。
- シールド線の片側だけを FL1F-J2B2 / FL1F-K2BM2 増設 I/O モジュールの FE 端子だけに固定します。
- モジュールの FE 端子は、アースに接続します。

入力等価回路

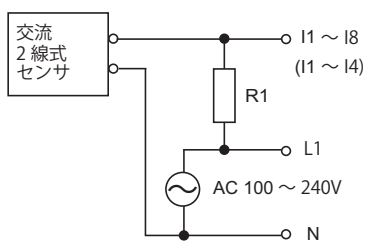
FL1F-H12RCC/FL1F-B12RCC
デジタル AC/DC 入力



FL1F-M08C2R2
デジタル AC/DC 入力



交流 2 線式センサを接続する場合は、下図のようにブリーダ抵抗 R1 を接続してください。



注意：ブリーダ抵抗 (R1) 算出式

R1 は、以下の条件を満たす値としてください。

$$\text{条件 1 : } R1 \leq \frac{\text{入力の最大 OFF 電圧 (=AC 40V)}}{\text{センサの最大漏れ電流 (A)}}$$

$$\text{条件 2 : } R1 \leq \frac{\text{センサへの供給電圧 (V)}}{\text{最小負荷電流 (A)}}$$

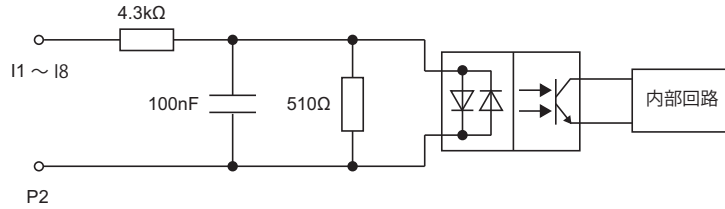
ただし、センサOFF時の負荷の電圧降下が40V以下になること。

$$\text{条件 3 : } PR_1 \geq \frac{\{\text{センサへの供給電圧 (V)}\}^2}{R1 \text{ の抵抗値 } (\Omega)} \times 3 \quad (3 : \text{余裕度の推奨値})$$

2. スマートリレーの取り付けと配線

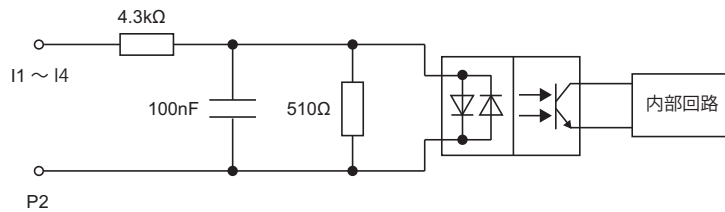
FL1F-H12RCA/FL1F-B12RCA

デジタル AC/DC 入力

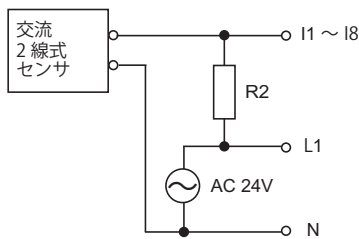


FL1F-M08D2R2

デジタル AC/DC 入力



交流 2 線式センサを接続する場合は、下図のようにブリーダ抵抗 R2 を接続してください。



注意：ブリーダ抵抗 (R2) 算出式

R2 は、以下の条件を満たす値としてください。

$$\text{条件 1 : } R2 \leq \frac{\text{入力の最大 OFF 電圧 (=AC 5V)}}{\text{センサの最大漏れ電流 (A)}}$$

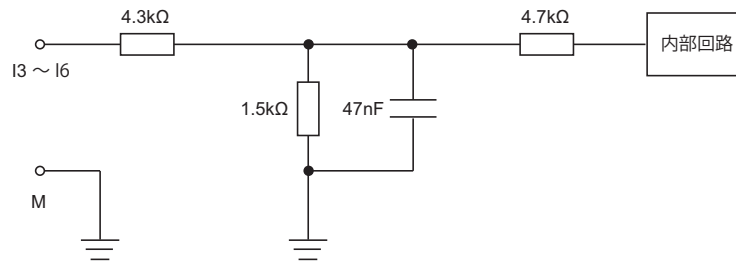
$$\text{条件 2 : } R2 \leq \frac{\text{センサへの供給電圧 (V)}}{\text{最小負荷電流 (A)}}$$

ただし、センサ OFF 時の負荷の電圧降下が 5V 以下になること。

$$\text{条件 3 : } PR_2 \geq \frac{\{\text{センサへの供給電圧 (V)}\}^2}{R2 \text{ の抵抗値 } (\Omega)} \times 3 \text{ (3 : 余裕度の推奨値)}$$

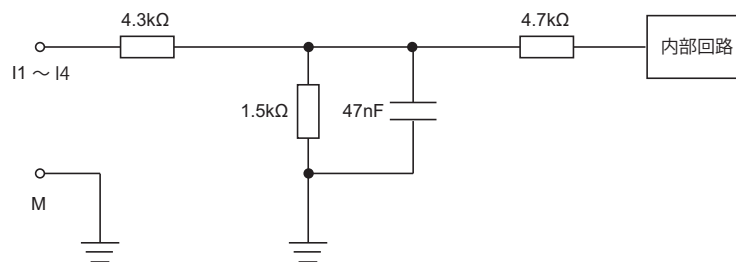
FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE/FL1F-H12SCD

デジタル DC 入力



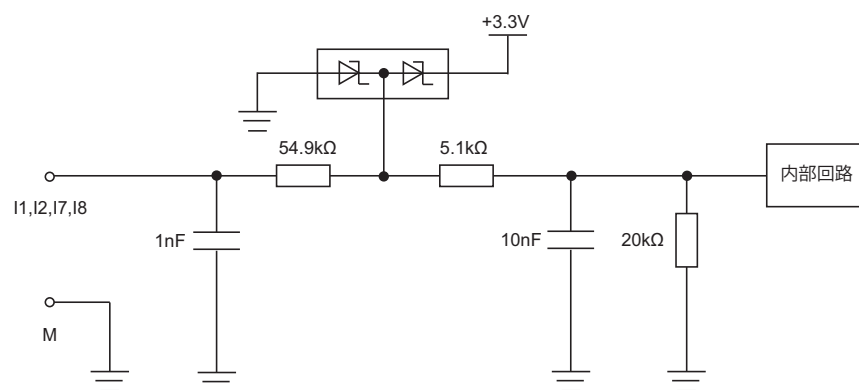
FL1F-M08B2R2/FL1F-M08B1S2

デジタル DC 入力



FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE/FL1F-H12SCD

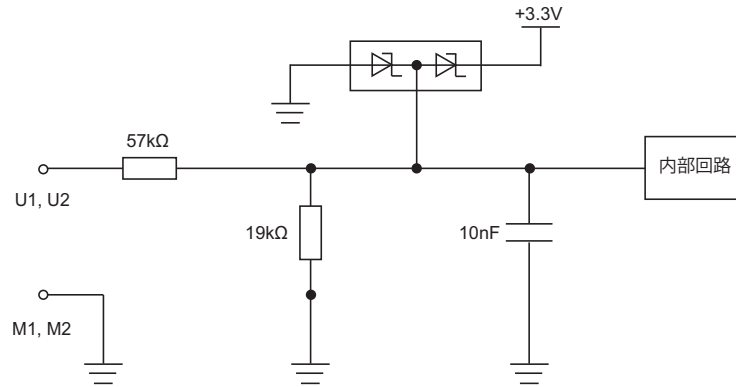
アナログ入力 (0 ~ 10V)



2. スマートリレーの取り付けと配線

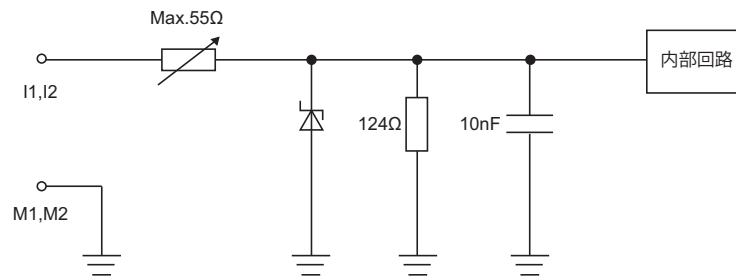
FL1F-J2B2

アナログ入力 (0 ~ 10V)



FL1F-J2B2

アナログ入力 (0 ~ 20mA)



2.3.4 出力端子の接続

FL1F-H12RCA/FL1F-B12RCA/FL1F-H12RCC/FL1F-B12RCC/FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE

上記機種には、リレー出力が装備されています。リレー接点の電位は、電源や入力から絶縁されています。

リレー出力の要件

出力端子には、さまざまな負荷を接続することができます。

例：ランプ、蛍光灯、モータ、接点リレー

上記機種に接続できる負荷の属性要件については、付録 A を参照してください。

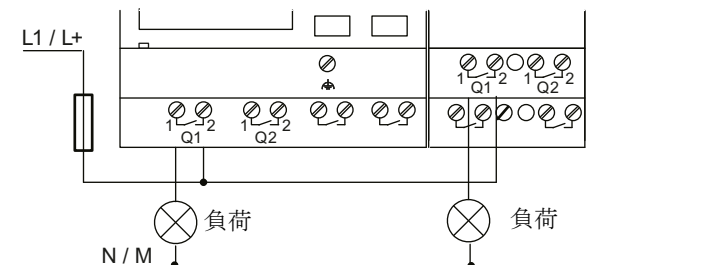
注記

スマートリレーのリレー接点は、大きな突入電流によって損傷するおそれがあります。

低エネルギーランプまたは LED ランプがスマートリレーのリレー接点によって制御されている場合、エネルギーランプおよび/または LED ランプにとっても大きな突入電流が存在する可能性があります。突入電流が制限されていない場合、スイッチサイクルが何度か行われた後で、スマートリレーのリレー接点が損傷するおそれがあります。

リレー接点を保護するために、突入電流リミッタを使用してください。

接続方法



自動復帰型サーキットブレーカ（最大 16 A、B16 特性）による保護

トランジスタ出力

FL1F-H12SCD には、トランジスタ出力が装備されています。トランジスタ出力には、短絡および過負荷防止機能がついています。スマートリレーから負荷電圧が供給されるので、補助用の負荷電圧は不要です。

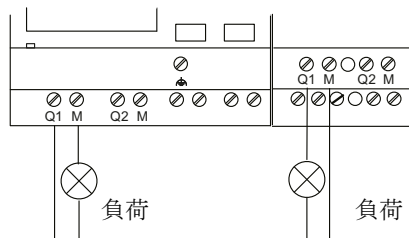
トランジスタ出力の要件

スマートリレーに接続する負荷には、以下の特性が必要です。

- 1 出力あたりの最大スイッチ電流が 0.3A であること

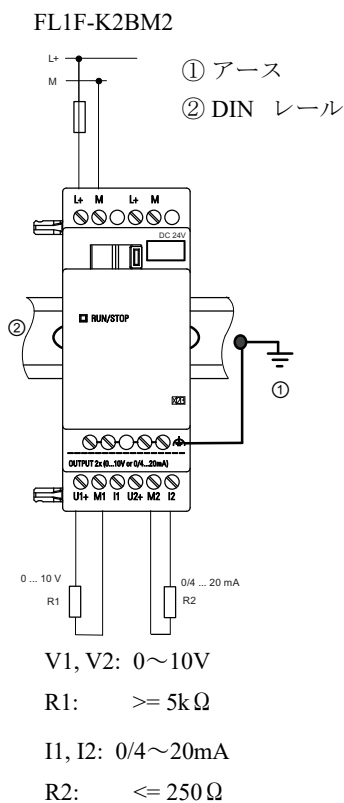
2. スマートリレーの取り付けと配線

接続方法



負荷: DC 24V、最大0.3A

FL1F-K2BM2



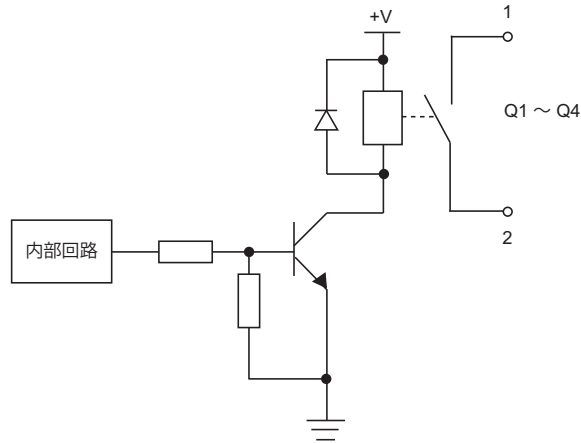
出力端子をご確認の上、アナログ出力のモードに応じて、各出力端子に外部機器を正しく配線してください。誤った配線を行うと出力先の機器が破損する恐れがあります。

出力等価回路

**FL1F-H12RCA/FL1F-B12RCA/FL1F-H12RCC/FL1F-B12RCC/
FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE/FL1F-M08B2R2/FL1F-M08C2R2/**

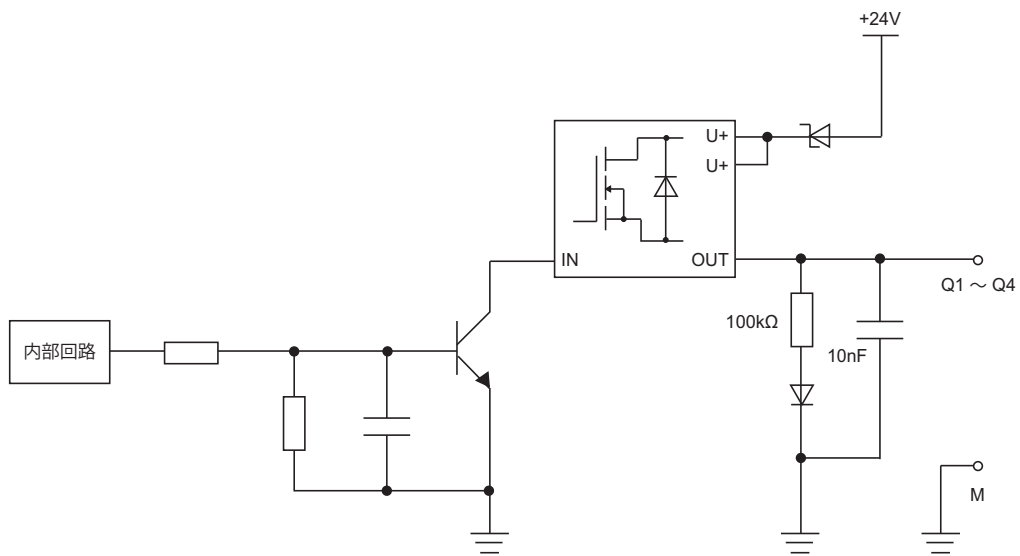
FL1F-M08D2R2

リレー出力



FL1F-H12SCD/FL1F-M08B1S2

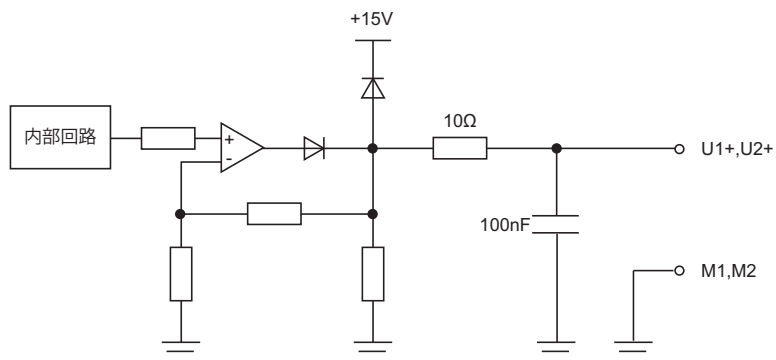
トランジスタ出力 (ソース出力)



2. スマートリレーの取り付けと配線

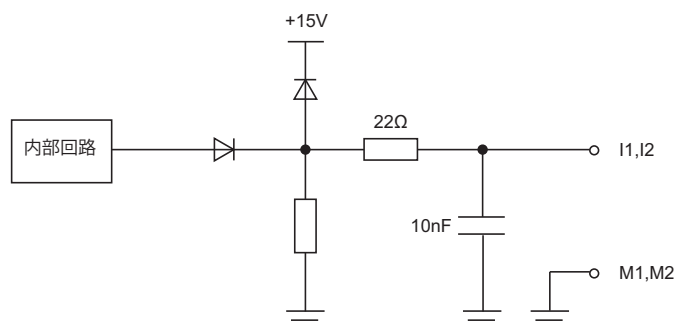
FL1F-K2BM2

アナログ出力 (0 ~ 10V)



FL1F-K2BM2

アナログ出力 (0/4 ~ 20mA)



2.3.5 イーサネットインターフェイスの接続

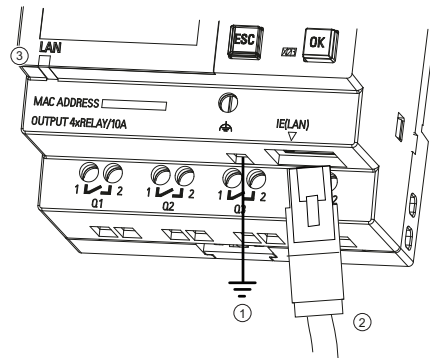
ベースモジュール、テキストディスプレイモジュールには、10/100 Mbit/s のイーサネットインターフェイスが装備されています。

使用ネットワークケーブル

イーサネットインターフェイスへの接続は、シールド付きイーサネットケーブルを使用してください。電磁妨害を最小限に抑えるため、Cat.5 STP (カテゴリー5 シールド・ツイステッド・ペアケーブル) 対応のイーサネットケーブルで、両端にシールド付き RJ-45 コネクタのあるものを必ず使用してください。

接続

機能接地端子をアースに接続し、ネットワークケーブルをイーサネットインターフェイスに接続します。



- ① アース
- ② イーサネットインターフェイス接続用イーサネットケーブル
- ③ イーサネットステータス表示 LED

イーサネット通信ステータス表示 LED

表示タイプ	色	説明
ステータス表示	橙点滅	イーサネットを介してデータ送受信中
	緑点灯	イーサネットとの接続完了

2.4 電源の投入

2.4.1 スマートリレーの電源の投入

スマートリレーには電源スイッチがありません。
また電源の投入時の動作は以下の条件によって変わります。

- 回路プログラムがスマートリレーに保存されているかどうか。
- micro SD メモリカードが挿入されているかどうか。
- スマートリレーがディスプレイなしのタイプ (FL1F-B12...) かどうか。
- 電源オフ直前の時点でのスマートリレーの状態が RUN モードまたは STOP モードなのか

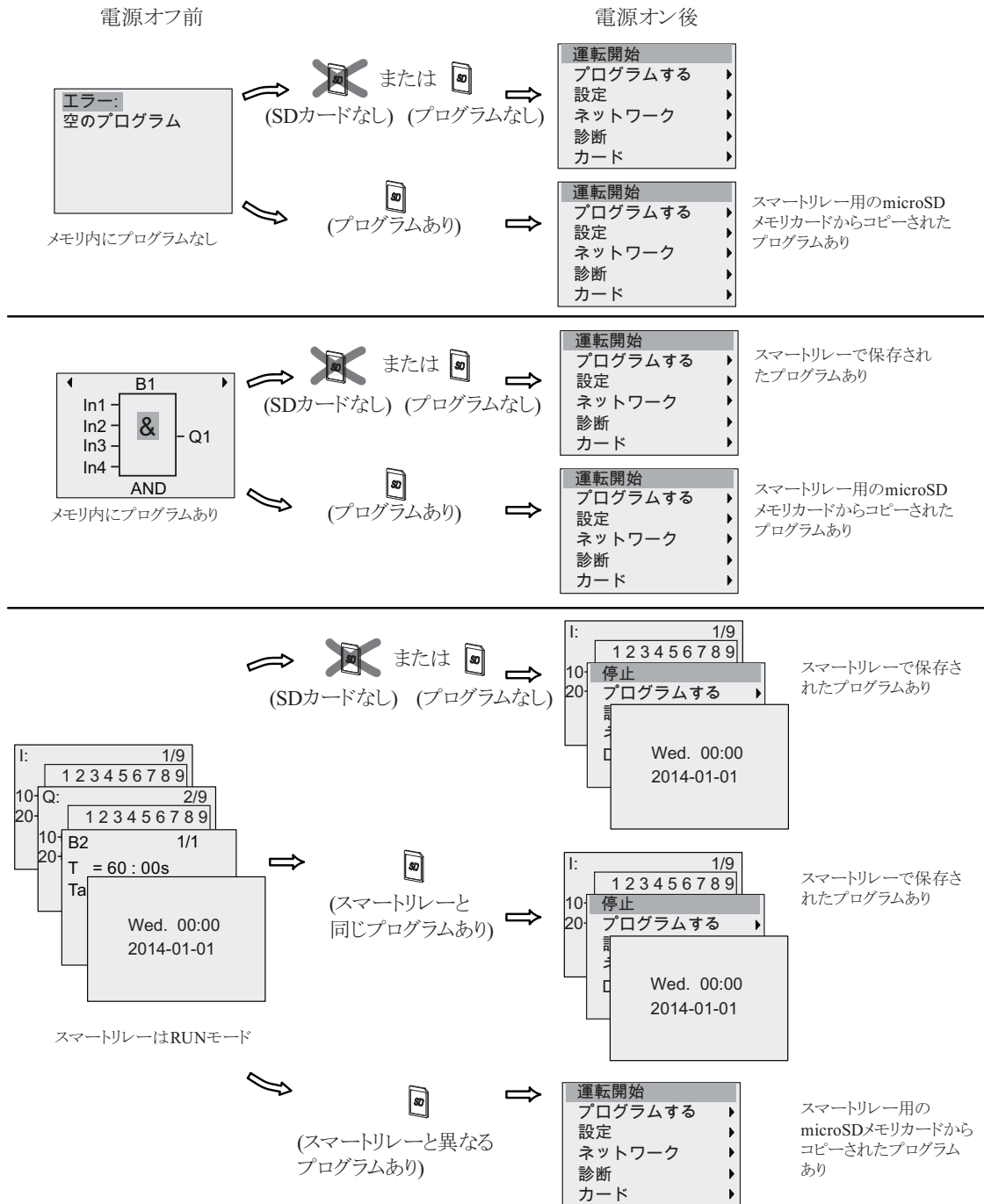
想定できるすべての動作については次ページに記載してあります。

スマートリレーの増設 I/O モジュールが確実に RUN モードに変わるようにするには、以下を確認してください。

- スマートリレーの増設 I/O モジュールの間の DIN レールフックが正しくかみ合っていますか？
- 増設 I/O モジュールに電源が接続されていますか？
- また、必ず最初に増設 I/O モジュールの電源を入れてからベースモジュールの電源を入れてください。(あるいは両方の電源を同時に入れてください) この順序で電源を入れなければ、ベースモジュールを起動したときにシステムが増設 I/O モジュールを検出しません。

2. スマートリレーの取り付けと配線

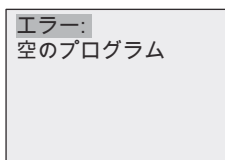
以下のイラストは、スマートリレーの想定されるすべての動作を示しています。



2. スマートリレーの取り付けと配線

スマートリレーを起動する場合、以下の簡単なルールも覚えておくと便利です。

1. スマートリレー及び挿入したmicro SD メモリカードのいずれにも回路プログラムが存在しない場合、ディスプレイ付きのスマートリレーでは、"エラー：空のプログラム"と表示されます。



2. micro SD メモリカードに保存されている回路プログラムは、自動的にスマートリレーにコピーされます。このとき、スマートリレー内に存在している回路プログラムは上書きされます。
3. スマートリレーまたは micro SD メモリカードに回路プログラムが存在する場合、電源オフ直前の動作状態が引継がれます。ディスプレイなしのタイプ (FL1F-B12...) では、自動的に STOP モードから RUN モードに切り替わります。(LED ランプは赤から緑に変化します。)

注記

回路プログラムの入力中に電源遮断が起これると、スマートリレー内の回路プログラムは削除されてしまいます。

回路プログラムを修正する場合、事前に修正前の回路プログラムを micro SD メモリカード、あるいはパソコン (WindLGC) にバックアップしておいてください。

2.4.2 動作状態

ベースモジュールの動作状態

ベースモジュールには、STOP と RUN の 2 つの動作モードがあります。

STOP	RUN
<ul style="list-style-type: none"> プログラム起動時に、プログラムが空であることがディスプレイに表示される (FL1F-B12.. 以外) スマートリレーはプログラミングモードに切り替わります。(FL1F-B12.. 以外) LED は赤点灯 (FL1F-B12.. のみ) 	<ul style="list-style-type: none"> ディスプレイ：入出力のモニタリングおよびメッセージ表示用の画面 (メインメニューで起動後) またはパラメータ設定画面 (FL1F-B12.. 以外) スマートリレーはパラメータ設定モードに切り替わります。(FL1F-B12.. 以外) LED は緑点灯 (FL1F-B12.. のみ)
<p>スマートリレーの動作</p> <ul style="list-style-type: none"> 入力信号は読込まれません。 回路プログラムは実行されません。 リレー接点は常時オープンに、トランジスタ出力はオフに切替わります。 	<p>スマートリレーの動作</p> <ul style="list-style-type: none"> 入力信号が読込まれます。 回路プログラムにより出力の信号レベルが決定されます。 リレー出力やトランジスタ出力のオン/オフが切替わります。

注記

主電源の投入後、FL1F-H12SCD の出力に一時的に電源が入ります。回路が開いていると、8V を超える電圧が最大 100 ミリ秒発生する可能性があります。ロード後は、電圧の発生時間はわずかマイクロ秒程度に減少します。

スマートリレー増設 I/O モジュールの動作状態

スマートリレー増設 I/O モジュールには 3 つの動作状態があります。動作状態によって、LED ランプが緑色、赤色、橙色に点灯します。

LED 点灯		
緑 (RUN)	赤 (STOP)	橙
増設 I/O モジュールは左側のモジュールと通信しています。	増設 I/O モジュールは左側のモジュールと通信していません。	増設 I/O モジュールは初期化中です。

3. スマートリレーのプログラミング

はじめに

プログラミングとは、スマートリレー用に回路プログラムを作成することです。この回路プログラムは、通常の回路図とは多少異なりますが、回路図には違いありません。

回路プログラムは、スマートリレーの表示画面に合わせて変更してあります。この章では、回路プログラムを作成する際のスマートリレーの使用方法について説明しています。

ここで、WindLGC について改めて説明しますが、WindLGC は、スマートリレーのプログラミングソフトウェアで、回路プログラムの作成 / テスト / 変更 / 保存 / 印刷が速く簡単に実行できます。本マニュアルでは、実際のスマートリレー上で回路プログラムを作成する方法についてのみ説明しています。それ以外は、プログラミングソフトウェア WindLGC 上のオンラインヘルプをご覧ください。(12 章参照)

注記

- ディスプレイなしのタイプ FL1F-B12RCE、FL1F-B12RCA、FL1F-B12RCC には、操作スイッチやディスプレイがありません。このタイプは主に小型機械やプロセス装置などのシステム用に設計されています。
- ディスプレイなしのタイプは、スマートリレー側で直接プログラムするのではなく、WindLGC または別の FL1F 形ベースモジュールから micro SD メモリカードによって、回路プログラムをこのスマートリレーにダウンロードします。
- ディスプレイなしのタイプでは、micro SD メモリカードに、データを書込むことはできません。(10 章、12 章、付録 C 参照)

この章のはじめで、スマートリレーの動作原理についての簡単な例を紹介します。

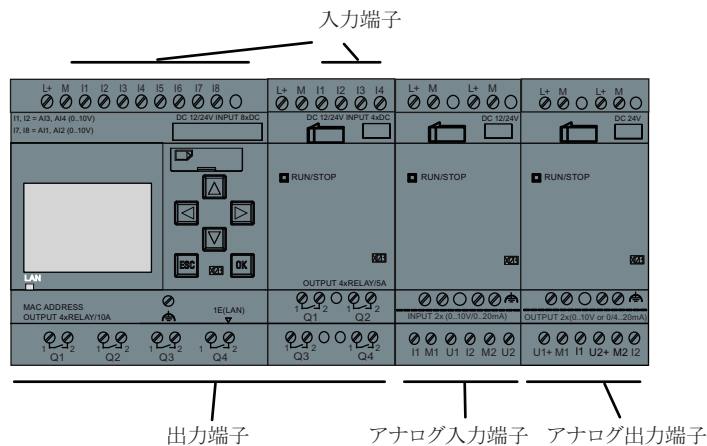
- まず、2 つの基本用語、コネクタとブロックについて説明します。
- 次のステップで、従来の簡単な回路図に基づいて回路プログラムを作成します。
- 第 3 ステップでは、その回路プログラムをスマートリレーに直接入力します。

実行可能な回路プログラムを初めてスマートリレーに入力する場合でも、このマニュアルを数ページ読むだけで済みます。適当なハードウェア（スイッチなど）を接続すれば、最初のテストが可能になります。

3.1 コネクタ

スマートリレーには入力端子と出力端子が装備されています。

モジュールの組み合わせ例：



上記のイラストは、モジュールの組み合わせの概念を示しており、モジュール上の実際の表記ではありません。

各入力は、文字 "I" と数字で識別されます。スマートリレーの正面上端部には、入力端子があります。アナログ入力モジュール FL1F-J2B2 の場合、下端部に入力端子があります。

各出力は、文字 "Q" と数字で識別されます。(FL1F-K2BM2: 文字 "AQ" と数字) 上図で示されるように、出力端子は下端部にあります。

注記

スマートリレーは、増設 I/O モジュールのタイプに関係なく入出力の認識 / 読取り / 切り替えが可能です。各入出力は、モジュールの取り付け順序に従って表現されます。FL1F シリーズでは、回路プログラム作成のために下記の入出力とマーカ (内部リレー) ブロックが用意されています。

I1 ~ I24, AI1 ~ AI8, Q1 ~ Q20, AQ1 ~ AQ8, M1 ~ M64, AM1 ~ AM64

さらに、

32 シフトレジスタビット : S1.1 ~ S4.8、カーソルキー (C▲、C▶、C▼、C◀)、

4 ファンクションキー : F1 ~ F4

64 未使用出力 : X1 ~ X64

以前に WindLGC の回路プログラムでネットワークデジタル / アナログの入出力 NI1 ~ NI64, NAI1 ~ NAI32, NQ1 ~ NQ64, および NAQ1 ~ NAQ16 のいずれかを設定している場合は、スマートリレーに回路プログラムをダウンロードした後に、これらのネットワークデジタル / アナログの入出力が使用可能になります。ただし、Par パラメータ以外は、スマートリレーから残りのプログラムを編集することができません。

詳細については、「定数とコネクタ (4.1)」を参照してください。

以下は FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE と FL1F-H12SCD の入力 1、I2、I7 および I8 に適用されます。回路プログラムで I1、I2、I7 または I8 を使う場合、これらの入力信号はデジタル

3. スマートリレーのプログラミング

ルです。AI3、AI4、AI1、またはAI2を使う場合、これらの入力信号はアナログです。AI1およびAI2は、I7およびI8に対応しています。追加された新しいアナログ入力付きのベースモジュールは、オプションとしてI1/I2をそれぞれアナログ入力端子AI3/AI4として使用できます。(2.1.2参照) また、I3、I4、I5およびI6を高速入力として使用できます。

上記の番号付けされたAI*は、モジュールの組み合わせの概念を示しており、モジュール上の実際の表記ではありません。

コンスタント (Co)

コンスタント (Co) とは、スマートリレーのすべての接続とレベルのことを指します。

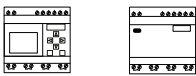



入出力の信号レベルには、「0」と「1」があります。レベル「0」とは、入力に電圧がかかっていない状態を、レベル「1」とは電圧がかかっている状態を意味します。

コンスタント (Co) として、「hi」、「lo」が用意されているので、回路プログラムの作成がさらに簡単になりました。

「hi」はレベル「1」に、「lo」はレベル「0」に割当てられています。

ブロック内のすべてのコネクタを使う必要はありません。未使用コネクタのレベルは、該当ブロックが適切に機能するように、回路プログラムによって決定されます。(「ブロック」の意味については、3.2参照)

スマートリレーでは下記のコネクタが使用できます。

コンスタント (Co)	ベースモジュール 	入出力混合モジュール 	アナログ入力モジュール 	アナログ出力モジュール 	
入力	FL1F-H12RCC/ FL1F-B12RCC FL1F-H12RCA/ FL1F-B12RCA	2グループ： I1 ~ I4、 I5 ~ I8	I9 ~ I24	AI1 ~ AI8	なし
	FL1F-H12RCE/ FL1F-B12RCE FL1F-H12SCD	I1、I2、I3 ~ I6、I7、I8 AI3、AI4... AI1、AI2	I9 ~ I24	AI3 ~ AI8	なし
出力	Q1 ~ Q4	Q5 ~ Q20	なし	AQ1 ~ AQ8	
lo	論理「0」信号 (オフ)				
hi	論理「1」信号 (オン)				
マーカ	デジタルマーカ：M1 ~ M64 アナログマーカ：AM1 ~ AM64				
シフトレジスタビット	S1.1 ~ S4.8				
ネットワーク入力 ¹⁾	NI1 ~ NI64				
ネットワークアナログ入力 ¹⁾	NAI1 ~ NAI32				

3. スマートリレーのプログラミング

ネットワーク 出力 ¹⁾	NQ1 ~ NQ64
ネットワーク アナログ出力 ¹⁾	NAQ1 ~ NAQ16

¹⁾ スマートリレーでこれら4つのコネクタを使用できるようにするには、WindLGC V8.0以降で回路プログラムに設定し、その回路プログラムをスマートリレーにダウンロードする必要があります。

3.2 ブロックとブロック番号

この章では、スマートリレーでの回路の作成方法とファンクションブロックの接続方法について紹介します。

3.3 章では、従来形式の回路図をスマートリレー回路プログラムに変換する方法を説明します。

ブロック

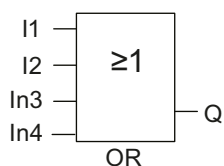
スマートリレーでの「ブロック」は、入力情報を出力情報に変換する機能を表します。

回路プログラムを作成するときは、ブロック同士を相互接続します。

論理演算

ほとんどのすべての要素ブロックは論理演算用です。

- AND
- OR
- その他



左図で、入力 I1、I2 は OR ブロックに接続されています。ブロック最下端の 2 入力は無使用であることを、回路プログラムの作成者によって "x" で指定されています。

以下の特殊ファンクションによって、スマートリレーはさらに高度な能力を発揮します。

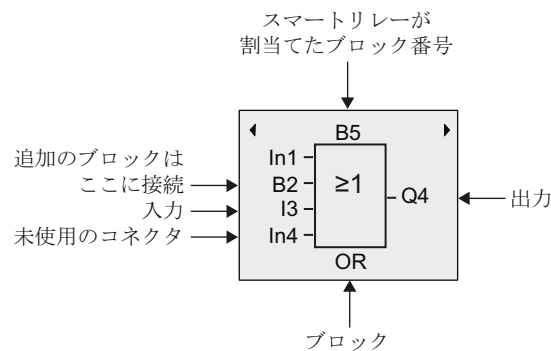
- オルタネイトスイッチ
- アップ/ダウンカウンタ
- オンディレータイマ
- ソフトウェアスイッチ
- その他

第 4 章に、スマートリレーの全ファンクション一覧を載せています。

スマートリレーディスプレイによるブロックの表示

下図は、スマートリレーディスプレイによる代表的な表示例です。

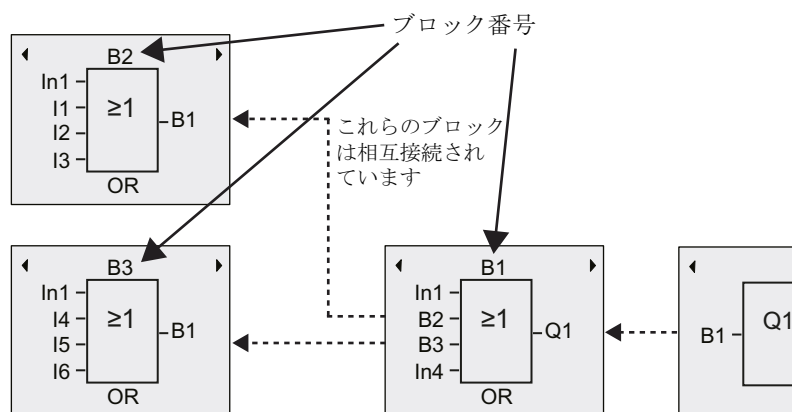
図に示される通り、一度に1ブロックしか表示することができません。スマートリレーでは、ブロックに名前をつけなかった場合、デフォルト設定でディスプレイの上部にこのブロック番号を表示します。ブロック番号は、回路構造を確認する際に役立ちます。または、ブロック番号の代わりにカスタマイズしたブロック名を表示することも可能です。ブロック名の付け方については、「回路プログラムの入力 (74 ページ)」を参照してください。



ブロック番号の割当て

スマートリレーは、新しいブロックごとにブロック番号を自動的に割当て、ブロック同士の相互接続状態を表現します。

したがってブロック番号は、回路プログラム内での方向を示すのが主要目的です。



上図は、スマートリレーディスプレイによる3つの表示状態で、回路プログラムを示しています。

スマートリレーでは、ブロック番号によって相互接続を表しています。◀ または ▶ を押して回路プログラムをスクロールします。

ブロック番号を使う利点

ブロック番号を使うことによって、ほとんどすべてのブロックを互いに接続することができます。こうして、論理演算などの中間結果を再利用したり、プログラミングの手間を省いたり、メモリ量を節約、回路レイアウトを整形したりできます。ただし、この機能を利用するには、ブロック番号の付け方を知っておく必要があります。

注記

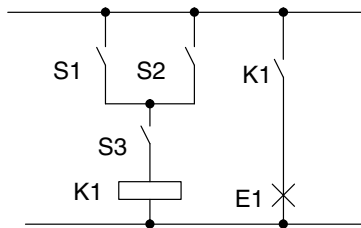
プログラム構造図を作成することを推奨します。そうすれば、割当てられたブロック番号をすべてプログラム構造図に記入できるので、回路プログラムを作成するのに大変便利です。

スマートリレーのプログラミングに WindLGC ソフトウェアを使うと、回路プログラムの機能構造図を直接、作成することができます。また、WindLGC によって、12 文字の名称を最大 100 のブロックに割当てることができ、それらのブロックを、パラメータ設定モードで、スマートリレーディスプレイに表示させることができます。(3.4 参照)

3.3 回路図の作成

回路図の表示

回路の論理構造が回路図で表現されます。その例を示します。

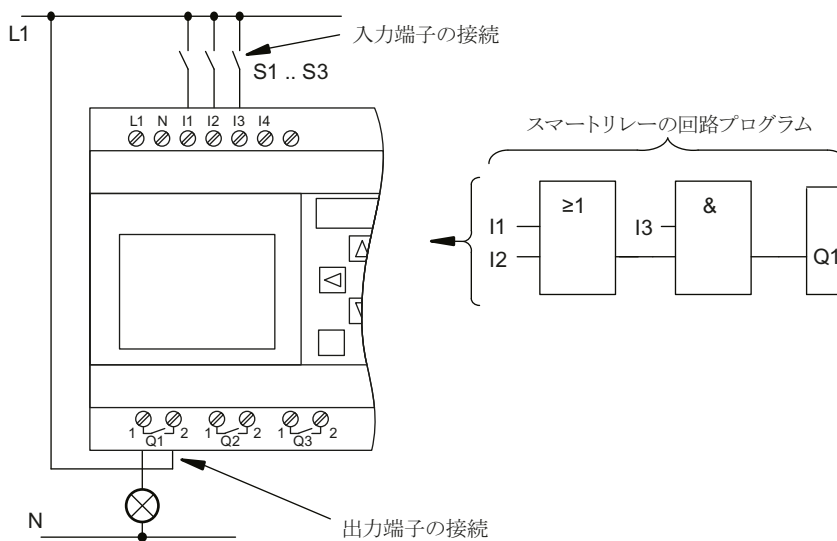


負荷 E1 はスイッチ (S1 または S2) かつ S3 によってオン/オフします。

リレー K1 は、条件 (S1 または S2) かつ S3 が成立すると、オンになります。

スマートリレーでの回路作成

スマートリレーでは、ブロックとコネクタを相互接続して回路の論理構造を作成します。



注記

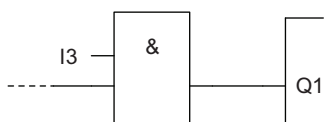
論理演算用として、4つの入力を使うことができますが(「基本ファンクションリスト - GF (4.2)」参照)、見やすくするため、ここでは、3つの入力しか表示していません。4番目の入力についても、プログラミング、パラメータ設定共に、最初の3つの入力と同様です。

3. スマートリレーのプログラミング

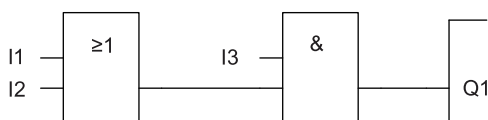
スマートリレーで回路の論理構造を新しく作成するには、出力から始めます。出力とは、スイッチング動作をさせる負荷またはリレーのことです。

回路の論理構造を、出力から始めて入力まで、順次ブロックに変換します。

ステップ 1：通常開状態の接点 S3 を、別の回路エレメントと直列に出力 Q1 に接続します。直列接続は AND ブロックに対応しています。



ステップ 2：OR ブロックを使用して、S1 と S2 を並列に接続します。並列回路は OR ブロックに対応しています。



未使用入力

回路プログラムは、未使用のコネクタに自動的に適切なステータスを割り当てて、該当ブロックの正しい動作を保証します。

ここでの例では、OR ブロック、AND ブロック共に、各 2 つの入力だけを使うことにします。第 3、4 入力を使用しません。

接続方法

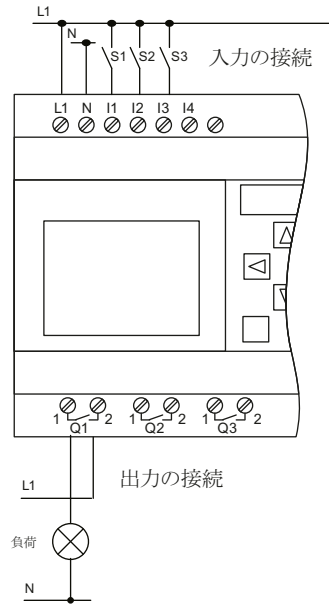
スイッチ S1 ～ S3 をスマートリレーのネジ端子に接続します。

- S1 をコネクタ I1 に
- S2 をコネクタ I2 に
- S3 をコネクタ I3 に

AND ブロックの出力は、出力 Q1 のリレーをコントロールします。負荷 E1 は、出力 Q1 に接続されています。

接続例

次の図は、FL1F-H12RCC、FL1F-B12RCC タイプの場合の接続例です。



3.4 スマートリレーの使用における 4 原則

原則 1

動作モードの変更

- 回路プログラムは、プログラミングモードで作成します。
電源をオンにした後、スマートリレーで空のプログラムの場合、デフォルト設定としてスマートリレーはプログラミングモードを選択します。
- 既存の回路プログラムのタイマ/パラメータ値は、パラメータ設定モードでも、プログラミングモードでも編集できます。パラメータ設定中は、スマートリレーは RUN モードになっていて、回路プログラムの実行を続けます。(5 章参照)
プログラミングモードで操作する場合は、回路プログラムを終了させる必要があります。
- メインメニューで " 運転開始 " コマンドを選択して RUN モードに切り替えます。
- システムが RUN 状態のときは、ESC キーを押して、パラメータ設定モードに戻ることができます。
- パラメータ設定モード中にプログラミングモードに戻るには、パラメータ設定メニューで " 停止 " コマンドを選択して STOP モードに切り替えます。

動作モードについての詳細は、付録 D を参照してください。

原則 2

出力と入力

- 回路プログラムの作成は、必ず出力から始めて入力で終了してください。
- 1 つの出力を複数の入力に接続することはできますが、複数の出力を 1 つの入力に接続することはできません。
- 同じプログラムパス内では、出力を上流の入力に接続することはできません。このような内部復帰をさせるには、マーカ（内部リレー）または出力を使用します。

原則 3

カーソルとカーソル移動

回路プログラムを編集する場合、以下の内容が適用されます。

- カーソルが四角形表示になっているときに、カーソルを動かすことができます。
 - 回路プログラム内でカーソルを動かすには、◀、▶、▼、▲を押します。
 - OK を押して、"Select Connector/block" に切替えます。
 - ESC を押して、プログラミングモードを終了させます。
- コネクタまたはブロックを選択します。
- カーソルが四角形に変わったら、
 - ▼または▲を押して、コネクタまたはブロックを選択します。
 - OK を押します。
 - ESC を押して、直前のステップに戻ります。

原則 4

準備

- 回路プログラムの作成を始める前に、まず紙の上で設計図を書くか、WindLGC を使って直接スマートリレーをプログラムすることをお勧めします。
- スマートリレーは、エラーのない完全な回路プログラムのみ保存できます。

3.5 スマートリレーのメニュー使用制限の設定

スマートリレーでは、プログラミングモードの特定メニューの使用を制限するために、管理者レベルと操作者レベルの2つのアクセスレベルがあります。管理者は、すべてのメニューコマンドを使用することができます。操作者として使用する場合、メニューコマンドの一部は隠されます。（「スマートリレーメニューの概要（3.6）」参照）スマートリレーの出荷時初期設定では管理者として使用するようになっていますが、いつでも操作者に切り替えることができます。操作者から管理者に切り替える際には、有効なパスワードを入力する必要があります。パスワードを変更する方法については、*WindLGC* オンラインヘルプの [ツール] → [転送] → [アクセス制御] を参照してください。スマートリレーは、電源がオフになる前のアクセスレベルを常に保持します。

注記

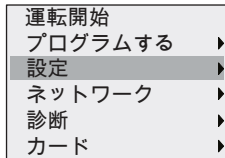
テキストディスプレイのアクセスレベルは、初期設定で操作者になっています。管理者に切り替えるには、パスワードを使用します。

テキストディスプレイは、電源オン後に同じベースモジュールに接続した場合、電源オフ前のアクセスレベルを保持しています。ただし、別のベースモジュールを接続した場合、電源オン後にテキストディスプレイのアクセスレベルは操作者に復帰します。

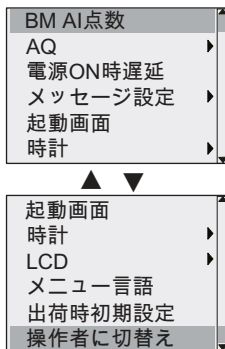
スマートリレーのアクセスレベル変更（管理者→操作者）

スマートリレーのアクセスレベルを管理者から操作者に切り替えるには、次の手順に従って操作を行ってください。

1. プログラミングモードのメインメニューで、▲または▼を押してカーソルを " 設定 " に移動させます。



2. **OK** を押して " 設定 " 選択を確定します。
3. ▲または▼を押してカーソルを " 操作者に切替え " に移動させます。

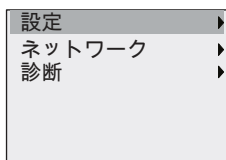


4. **OK** を押して " 操作者に切替え " 選択を確定します。
スマートリレーのアクセスレベルは操作者に切り替えられ、メインメニューに戻ります。

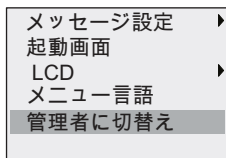
スマートリレーのアクセスレベル変更（操作者→管理者）

スマートリレーのアクセスレベルを操作者から管理者に切り替えるには、次の手順に従って操作を行ってください。

1. プログラミングモードのメインメニューで、▲または▼を押してカーソルを " 設定 " に移動させます。



2. **OK** を押して " 設定 " 選択を確定します。
3. ▲または▼を押してカーソルを " 管理者に切替え " に移動します。



4. **OK** を押して " 管理者に切替え " を指定します。以下の画面が表示されます。



5. 文字を選択するには、▲、▼、◀、▶を押して、点滅している選択カーソルをソフトキーボード上の文字に動かし、**OK** を押します。これにより、選択した文字が入力ボックスに表示されます。
ソフトキーボードの使い方については、「ソフトキーボードの使用 (69 ページ)」を参照してください。

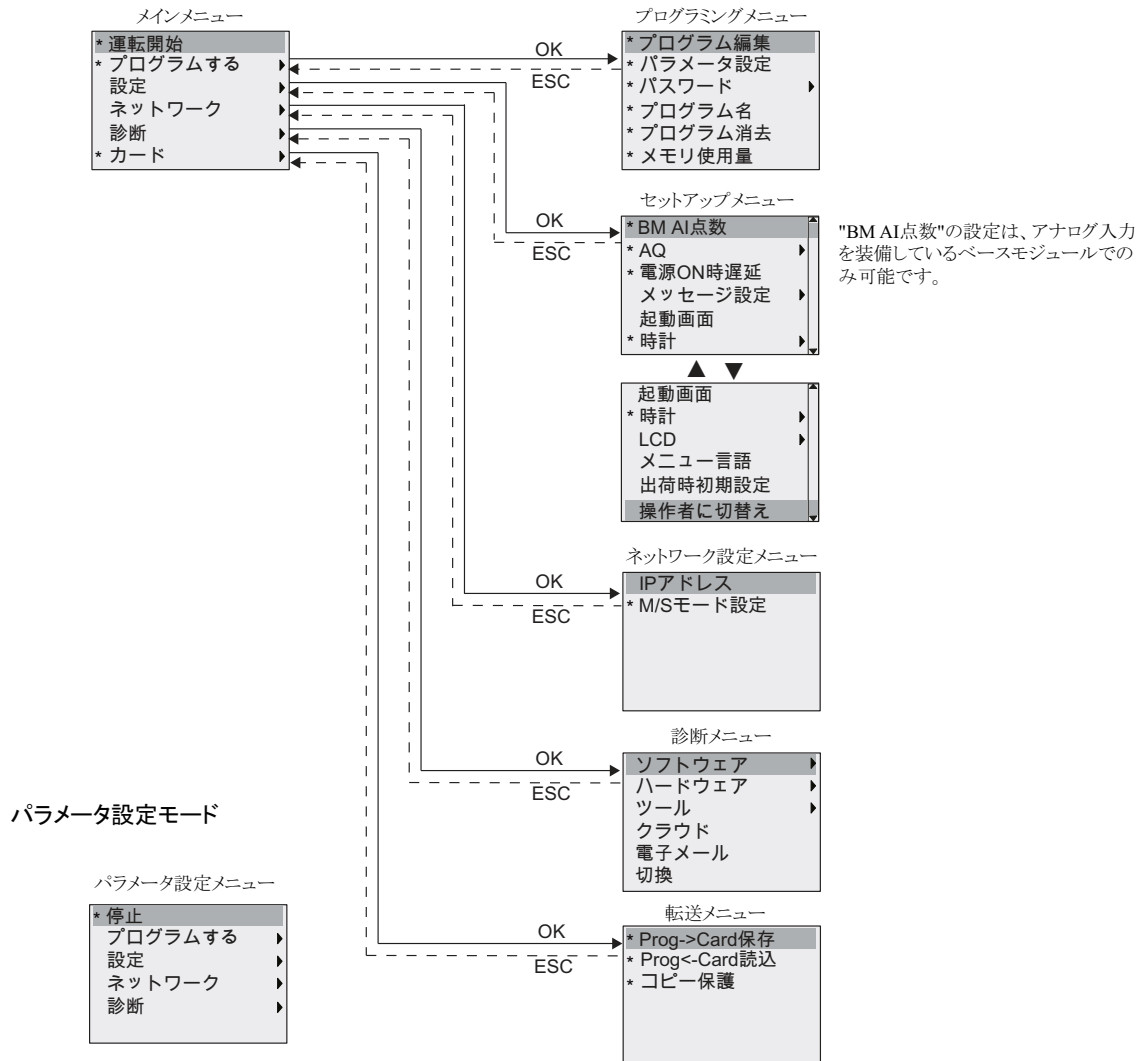


6. パスワードを確定するには、**ESC** を押して文字選択を終了するか、点滅している選択カーソルを入力ボックスに戻します。これにより、入力ボックスの破線カーソルが実線カーソルになります。**OK** を押します。
スマートリレーのアクセスレベルは管理者に切り替えられ、メインメニューに戻ります。

3.6 スマートリレーメニューの概要

下図は、スマートリレーのメニュー概要を示しています。

プログラミングモード

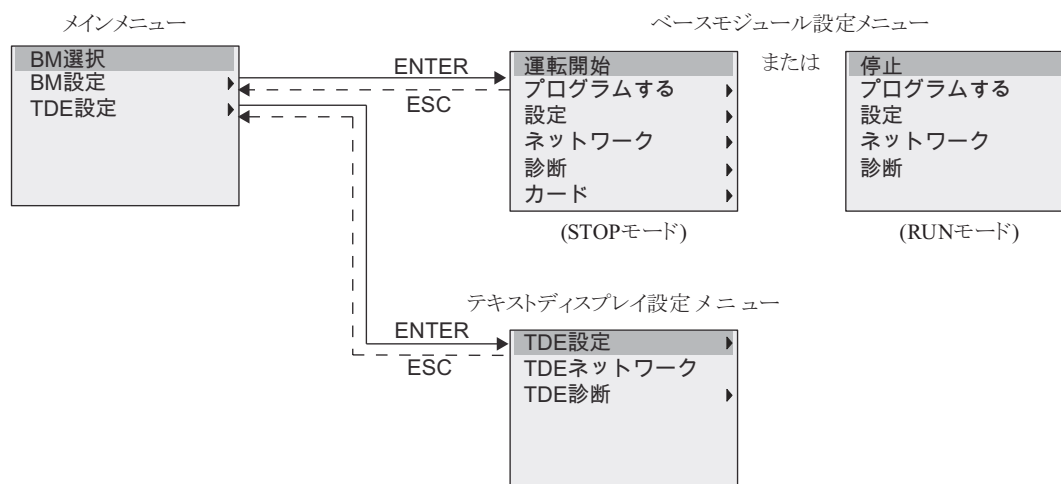


*これらのメニューコマンドは、アクセスレベルが管理者の場合のみ表示されます。

メニューの詳細については、付録「ベースモジュール (D.1)」を参照してください。

3. スマートリレーのプログラミング

下図は、テキストディスプレイのメニュー概要を示しています。



テキストディスプレイは、次の3つのメニューを提供します。

- ベースモジュール選択メニュー

このメニューから、特定の IP アドレスを入力して、接続するベースモジュールを選択することができます。

- ベースモジュール設定メニュー

このメニューから、接続されているベースモジュールのリモート設定を行うことができます。このメニューには、ベースモジュールのメニューとほぼ同様のメニューコマンドがあります。"設定"直下のメニューコマンドは提供されていません。ベースモジュールの起動画面、メッセージ出力、コントラストとバックライト、およびメニュー言語を設定するためのメニューコマンドは、テキストディスプレイでは利用できません。

- テキストディスプレイ設定メニュー

このメニューから、テキストディスプレイの個別設定を行うことができます。

メニューの詳細については、付録「テキストディスプレイ (D.2)」を参照してください。

3.7 ソフトキーボードの使用

スマートリレー BM のソフトキーボードを使用して、ブロック名、プログラム名、パスワードを入力できます。

ソフトキーボードについて

ここではプログラム名の入力を例に説明します。入力画面は次のとおりです。

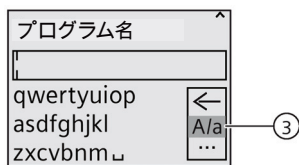


①のテキスト入力ボックスに実線カーソルがあります。ボックス内の文字間で実線カーソルを動かすには、◀または▶キーを使用します。点滅している選択カーソルがソフトキーボードに表示されると、入力ボックスの実線カーソルが破線カーソルになります。

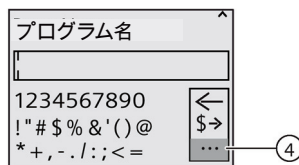
文字を入力するには、点滅している選択カーソルをキーボード上の文字に動かし、OK を押します。これにより、文字が選択されて入力ボックスに表示されます。

点滅している選択カーソルを②に移動させて OK を押すと、入力ボックス内の破線カーソルの前の文字が削除されます。

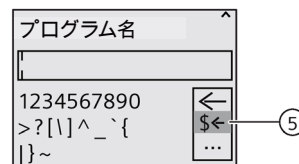
点滅している選択カーソルを③に移動させて OK を押すと、キーボードが大文字から小文字に、またはその逆に切り替わります。



点滅している選択カーソルを④に移動させて OK を押すと、キーボードが数字と特殊文字に切り替わります。



点滅している選択カーソルを⑤に移動させて OK を押すと、キーボードが特殊文字の次のページに切り替わります。



入力ボックスの入力内容を確定するには、ESC を押して文字選択を終了するか、点滅している選択カーソルを入力ボックスに戻します。これにより、入力ボックスの破線カーソルが実線カーソルになります。OK を押します。

使用できる文字セット

ソフトキーボードでは以下の文字セットが使用できます。

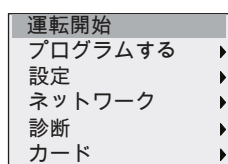
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	0	1	2	3	4
5	6	7	8	9	!	”	#	\$	%	&	'	()	*	+
,	-	.	/	:	;	<	=	>	?	@	[¥]	^	_
`	{		}	~	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	

3.8 回路プログラムの作成と起動

次の例では、回路設計に基づいて、スマートリレーでプログラムを作成する方法を説明しています。

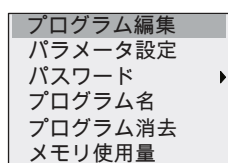
3.8.1 プログラミングモードの選択

スマートリレーを電源に接続し電源を入れると、プログラミングモードのメインメニューが表示されます。



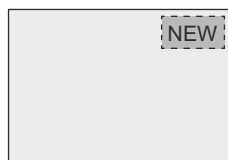
一番目の行が強調されています。▲または▼を押して、ハイライトバーを上下に移動させます。"プログラムする"にハイライトバーを移動して、OKで確定します。スマートリレーがプログラミングメニューを開きます。

スマートリレーのプログラミングメニューは、以下のようになります。

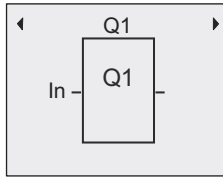


ここでも▲または▼を押して、ハイライトバーを移動させます。ハイライトバーを"プログラム編集"まで移動して、OKで確定します。

回路プログラム画面が開きます。OKを押してプログラミング編集モードにすると、"NEW"ブロックにカーソルが四角として表示されます。画面表示は以下のようになります。



OK を押して確定すると、スマートリレーは最初の出力を表示します。



プログラミングモードで、他の出力を選ぶには▲、▼を押します。回路プログラムの編集を始めてください。

注記

回路プログラム用のパスワードはまだ保存されていないので、すぐに編集モードに入ることができます。パスワードで保護された回路プログラムを保存した後、プログラムを編集する場合は、パスワードを入力し OK を押します。正しいパスワードを入力した場合にだけ、プログラムの編集ができます。(3.8.5 参照)

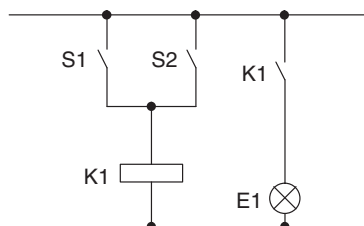
スマートリレーで作成した回路プログラムは、回路プログラム画面でブロックにカーソルを移動して見ることができます。スマートリレーは、最大 31×31 のブロックを回路プログラム画面に表示させることができます。

3.8.2 回路プログラム例 1

ここでは、スイッチが 2 個の並列回路を例に説明します。

回路図

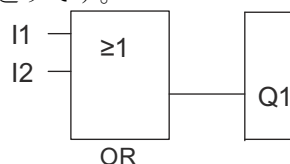
対応する回路図：



並列回路のスイッチ S1、または S2 をオンすると、リレー K1 はオンします。またリレー K1 は負荷 E1 をオンします。これより入力 S1、または S2 がオンすると出力 E1 をオンするので、スマートリレーはこの並列回路を"OR"論理とみなします。

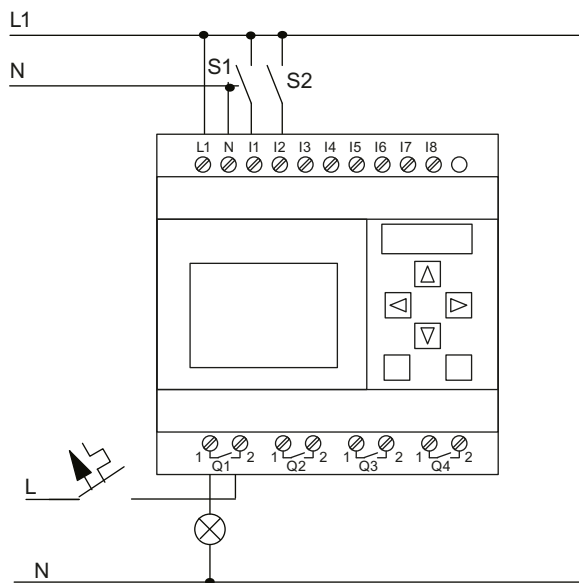
回路プログラム

スイッチ S1 と S2 は、各々 OR ブロックの入力端子 I1、I2 に接続されています。OR ブロックの出力は、出力 Q1 のリレー K1 をコントロールします。これらの対応する回路プログラムは下記の通りです。



接続図

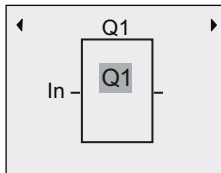
対応する接続図



スイッチ S1 と S2 は、各々入力 I1 と I2 をオン/オフします。負荷はリレー出力 Q1 に接続されています。

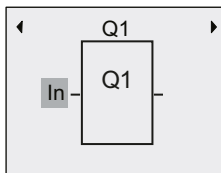
3.8.3 回路プログラムの入力

出力から始めて、入力で終わるように、回路プログラムを書きます。まず出力が表示されます。



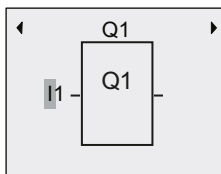
1 番目の出力

Q1 に付いている四角形は、カーソルです。カーソルは、回路プログラムの現在位置を示し、▲、▼、◀、▶ キーで移動させます。◀ キーを押して左へ移動させてください。



カーソルは、回路プログラムの現在位置を示します。

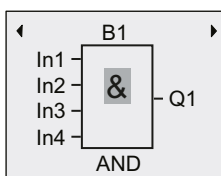
ここでは、OR ブロックだけを入力します。OK を押して、編集モードを選んでください。



カーソルが点滅表示の四角形になり、コネクタ、またはブロックを選択できます。

カーソルは四角形の点滅表示になります。スマートリレーにはさまざまなオプションが用意されています。

GF が表示されるまで▼キーを押し続け、GF（基本ファンクション）を選択し、OK を押しします。基本ファンクションリストから 1 番目のブロックが表示されます。

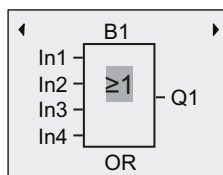


AND が基本ファンクションリストの 1 番目のブロックです。四角のカーソルが表示されるので、ブロックを選択してください。

OK を押して、編集モードを選択します。スマートリレーはカーソルを点滅する四角として表示します。

3. スマートリレーのプログラミング

ORブロックが表示されるまで、▲または▼キーを押します。

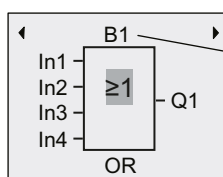


四角形のカーソルは、まだブロック内に表示されています。

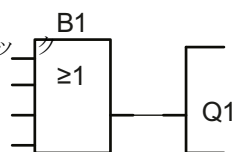
入力内容を確認してOKを押し、ダイアログを終了します。

表示内容

完成した回路プログラムのレイアウト



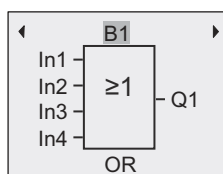
ブ
ロ
ッ
ク
番
号



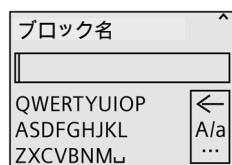
1番目のブロックの入力が終わりました。各ブロックには、ブロック番号が自動的に割り当てられます。ブロックに名前を付けた場合、スマートリレーはブロック番号ではなく、ブロック名を表示します。必要に応じて、ブロック名を付けてください。

▲を押してカーソルを "B1" へ移動させます。

表示内容



OKを押します。以下のように名前編集画面が表示されます。



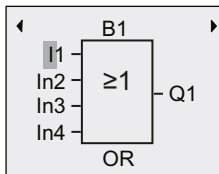
ソフトキーボード (69 ページ) を使用してブロック名を入力できます。変更を行った後、OKを押して確定します。

次の手順でブロック入力を接続します。

◀を押してカーソルを In1 に合わせ、OKを押して編集モードを選択します。

▼または▲を押して、デジタル入力リストを選択します。デジタル入力リストの最初の要素は"入力 1"、すなわち "I1" です。▶を押して入力番号にカーソルを移動させ、▼または▲を押して目的の入力 (I1 ~ I24) を選択します。

表示内容



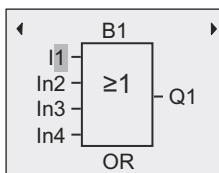
注記

入力 F1、F2、F3、F4 は、オプションのテキストディスプレイの 4 つのファンクションキーに対応しています。

シフトレジスタビット (S1.1 ~ S4.8)、未使用出力 (X1 ~ X64)、およびアナログマーカ (AM1 ~ AM64) が、FL1F デバイスシリーズで使用できます。

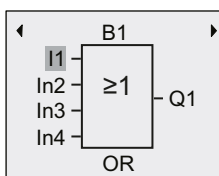
また、ネットワークデジタル入力 (NI1 ~ NI64)、ネットワークアナログ入力 (NAI1 ~ NAI32)、ネットワークデジタル出力 (NQ1 ~ NQ64)、およびネットワークアナログ出力 (NAQ1 ~ NAQ16) が、FL1F デバイスシリーズで使用できます。スマートリレーは、WindLGC V8.0 以降で回路プログラムにこれらの入出力を設定し、なおかつスマートリレーにそのプログラムをダウンロードしない限り、これらの入出力を使用できません。

I1 を選択した後、表示は以下のようになります。

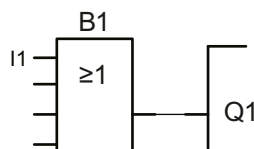


OK を押します。I1 は、OR ブロックの入力に接続されています。

表示内容



ここまでに完成した回路プログラム



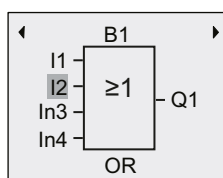
3. スマートリレーのプログラミング

次に入力 I2 を OR ブロックの入力に接続します。方法は次の通りです。

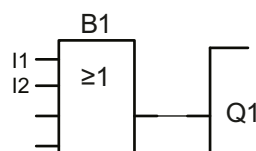
1. ▼または▲を押してカーソルを In2 に移動させます。
2. OK を押して編集モードに切り替えます。
3. ▼または▲を押してデジタル入力リストを選択します。
4. ▶を押して入力番号にカーソルを移動させます。
5. ▼または▲を押して I2 を選択します。
6. OK を押して I2 を確定します。

I2 は、OR ブロックの入力に接続されました。

表示内容



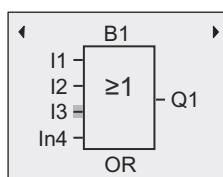
ここまですべて完成した回路プログラム



注記

基本ファンクション、特殊ファンクションともに、各入力を反転させることができます。すなわち、入力に論理 "1" の信号が入ってきた場合、回路プログラムは、論理 "0" を出力します。逆も同様に、論理 "0" が論理 "1" の信号に反転します。

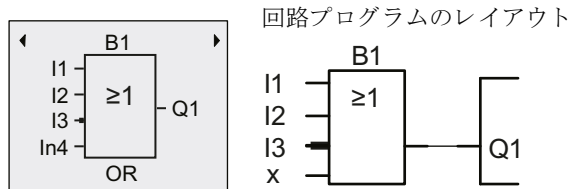
入力を反転させるには、カーソルを該当のところへ移動します。たとえば下図で、



OK を押します。

▼、▲キーを押して、● を選択し入力を反転させます。

次に ESC を押します。



◀、▶ キーを押してカーソルを動かし、回路プログラムを見直すことができます。

プログラミングモードを終了させるには、ESC を押してプログラミングメニューに戻ります。

注記

完成した回路プログラムは、不揮発性メモリに保存されます。削除しない限り、スマートリレーのメモリ内に残ります。

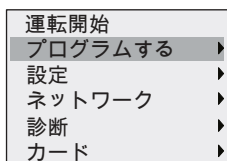
特殊ファンクションが "パラメータ保持" に対応していて、必要なプログラムメモリが使用できる場合は、停電時に備えてファンクションの実際の値を保存することができます。パラメータ保持は、基本の状態（ファンクション挿入時）ではオフになっています。パラメータ保持を使用するには、このオプションをオンにする必要があります。

3.8.4 回路プログラムの名前変更

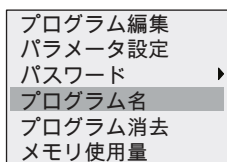
回路プログラムには、最大 16 文字（大・小英字、数字、特殊文字）の名前を付けることができます。

プログラミングメニューで、

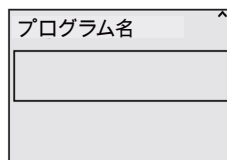
1. ▼、▲を押して、カーソルを "プログラムする" に移動させます。



2. OK を押して "プログラムする" を指定します。
3. ▼、▲を押して、カーソルを "プログラム名" に移動させます。



4. OK を押して "プログラム名" を指定します。



5. OK を押して、ソフトキーボードによる編集画面を開きます。

ソフトキーボードを使用してプログラム名を入力できます。ソフトキーボードの使い方については、「ソフトキーボードの使用 (69 ページ)」を参照してください。



6. プログラム名を確定するには、ESC を押して文字選択を終了するか、点滅している選択カーソルを入力ボックスに戻します。これにより、入力ボックスの破線カーソルが実線カーソルになります。OK を押します。

回路プログラム名の変更も、同様の操作で行えます。

注記

回路プログラム名の入力制限

回路プログラム名の長さは 16 バイトまでです。ソフトキーボードのすべての文字が回路プログラム名に使用できます。使用できる文字セットについては、「ソフトキーボードの使用 (69 ページ)」を参照してください。

注記

回路プログラム名を変更できるのは、プログラミングモードの場合だけです。パスワードによって保護された回路プログラムを保存した場合、正しいパスワードを入力してから、回路プログラム名を変更することができます。（「パスワード (3.8.5)」参照）回路プログラム名の読出しは、プログラミングモード、パラメータ設定モードのどちらでも可能です。

3.8.5 パスワード

パスワードを設定することにより、回路プログラムを不正アクセスから守ることができます。ベースモジュール、WindLGC およびテキストディスプレイから、パスワードの設定、変更、または無効化（削除）を簡単に行うことができます。

注記

スマートリレーでは、回路プログラム保護パスワードを一つだけ設定できます。

注記

IDEC 株式会社は、セキュア通信 (352 ページ) でのパスワード転送をおすすめしています。

注記

割り当てることができるパスワードの長さは最大 10 バイトで、大文字のみを使用できません。

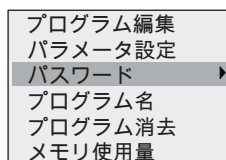
パスワードの割り当て、編集、無効化は、ベースモジュールのプログラミングモードでのみ行えます。

3. スマートリレーのプログラミング

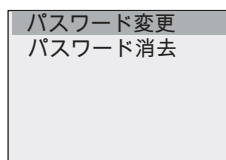
ベースモジュールでのパスワードの設定

パスワードを入力するには、プログラミングメニューで以下の手順に従います。

1. ▼、▲を押して、カーソルを "パスワード" に移動させます。



2. OK を押して "パスワード" を指定します。
3. ▼、▲を押して、カーソルを "パスワード変更" に移動させます。



4. OK を押して "パスワード変更" を指定します。入力画面は次のとおりです。



プログラムには、大文字のみを使ったパスワードしか割り当てることができないため、ソフトキーボードでは大文字のみ使用できます。

5. 文字を選択するには、点滅している選択カーソルをソフトキーボード上の文字に動かし、OK を押します。これにより、選択した文字が入力ボックスに表示されます。

ソフトキーボードの使い方については、「ソフトキーボードの使用 (69 ページ)」を参照してください。

6. パスワードを確定するには、ESC を押して文字選択を終了するか、点滅している選択カーソルを入力ボックスに戻します。これにより、入力ボックスの破線カーソルが実線カーソルになります。OK を押します。

回路プログラムがパスワードで保護され、スマートリレーがプログラミングメニューに戻ります。

注記

ESC を押すと、パスワードの入力はキャンセルされ、入力されたパスワードは保存されずに、プログラミングメニューに戻ります。

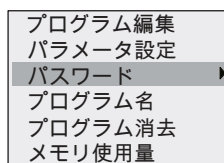
WindLGC およびテキストディスプレイを使ってパスワードを設定することもできます。正しいパスワードを入力しない限り、パスワードで保護された回路プログラムをスマートリレーで編集したり、WindLGC に転送したりすることはできません。保護されたモジュール（カード）に回路プログラムを作成・編集できるようにするためには、先にこの新しいプログラムにパスワードを設定する必要があります。（11.2.2）

ベースモジュールでのパスワードの変更

パスワードを変更するには、現在のパスワードを知っている必要があります。

プログラミングメニューで

1. ▼、▲を押して、カーソルを "パスワード" に移動させます。



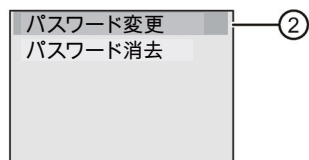
2. OK を押して "パスワード" を指定します。

表示内容



ソフトキーボード（69 ページ）を使用して、古いパスワードを入力します。OK でパスワードを確定します。

3. ▼、▲を押して、カーソルを "パスワード変更" に移動させます。



3. スマートリレーのプログラミング

4. OK を押して "パスワード変更" を指定します。新しいパスワードを入力できます。



5. パスワードを確定するには、ESC を押して文字選択を終了するか、点滅している選択カーソルを入力ボックスに戻します。これにより、入力ボックスの破線カーソルが実線カーソルになります。
OK を押します。

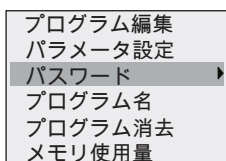
新しいパスワードが設定され、スマートリレーがプログラミングメニューに戻ります。

ベースモジュールでのパスワード保護の無効化

たとえば、他のユーザーが回路プログラムを編集できるように、パスワード保護を無効化するには、現在のパスワードを知っている必要があります。

パスワード保護を無効化するには、プログラミングメニューで以下の手順に従います。

1. ▼、▲を押して、カーソルを "パスワード" に移動させます。

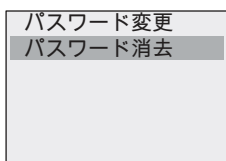


2. OK を押して "パスワード" を指定します。

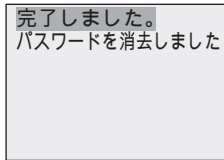


ソフトキーボード (69 ページ) を使用して、現在のパスワードを入力します。OK でパスワードを確定します。

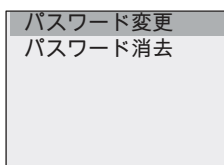
3. ▼、▲を押して、カーソルを "パスワード消去" に移動させます。



4. OK を押して "パスワード消去" を指定します。



または、"パスワード変更" を選択し、入力ボックスを空白のままにすると、パスワードが削除されます。



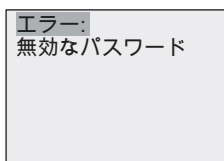
5. どれでもキーを押すと、スマートリレーはプログラミングメニューに戻ります。パスワードが消去されました。

注記

この操作により、パスワードの入力要求は無効になり、パスワードを入力せずにプログラムにアクセスできます。

不正なパスワード

ユーザーが誤ったパスワードを入力し、OK を押した場合は、編集モードに移らずに、以下の画面が表示されます。

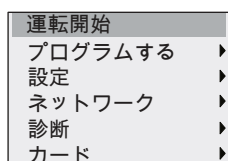


この場合、どれでもキーを押すと、スマートリレーはプログラミングメニューに戻ります。正しいパスワードが入力されるまで、この動作が繰り返されます。

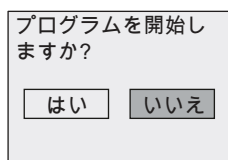
3.8.6 RUN モードへの切り替え

スマートリレーを RUN モードに切替えるには、以下の手順に従います。

1. ESC を押して、メインメニューに戻ります。
2. ▲、▼を押して、カーソルを " 運転開始 " に移動させます。



3. " 運転開始 " を確認して、OK を押します。



4. ◀ を押して、カーソルを " はい " に移動させ、OK を押します。

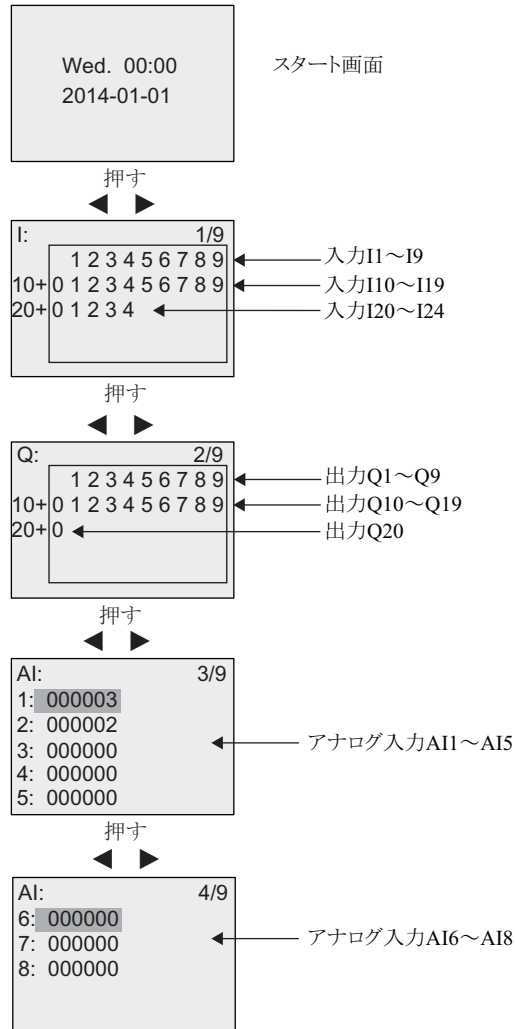
回路プログラムが起動し、下記の表示に変わります。

スマートリレーの起動画面は、以下のいずれか一つを表示します。

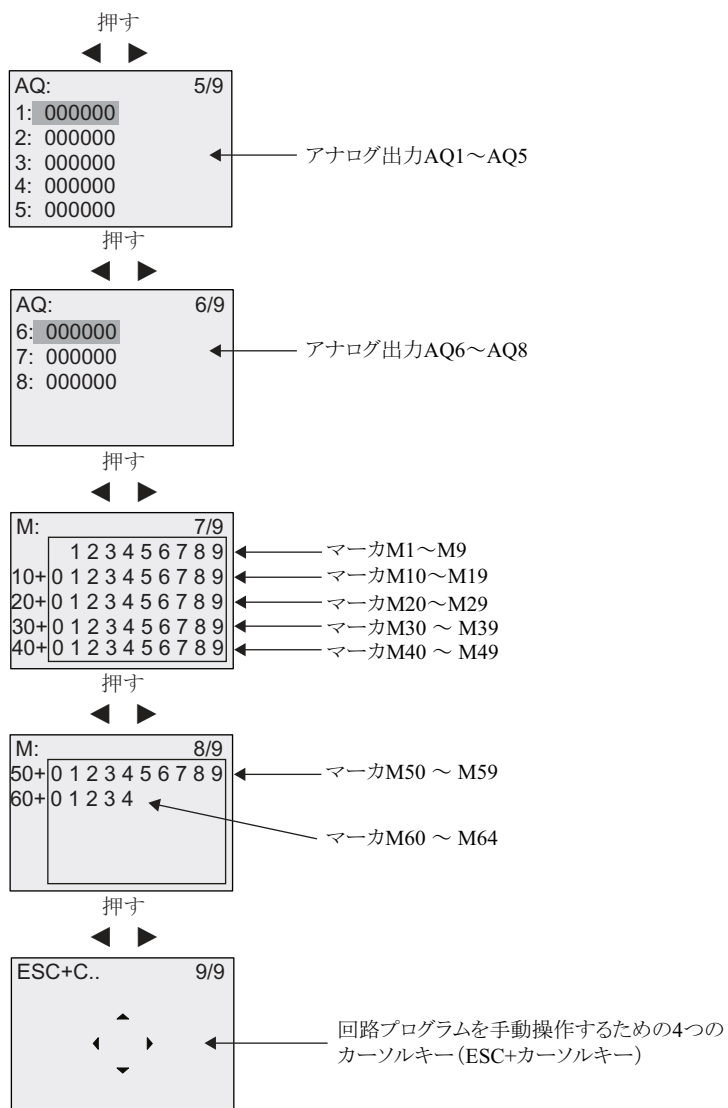
- 日付と現在時刻（日付と時刻）を設定していない場合、このエレメントが点滅します。
- デジタル入力
- パラメータ設定メニュー

スマートリレーが RUN モードで表示する起動画面のデフォルト設定を選択することができます。詳しくは、「起動画面の設定 (9.2.5)」をご覧ください。

RUN モードでの表示内容



3. スマートリレーのプログラミング



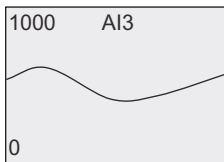
アナログ値の変化の確認

スマートリレーが RUN モードのときに、トレンド曲線で各使用アナログ入出力の値の変化を確認することができます。例として、AI3 の値の変化を見る場合には、以下の手順で操作を行ってください。

1. スマートリレーを RUN モードに切り替えます。
2. ◀ または ▶ を押して AI 画面フォーム (3/9) まで画面をスクロールします。

AI:	3/9
1:	000003
2:	000312
3:	000657
4:	000000
5:	000000

3. ▼ または ▲ を押してカーソルを AI3 に移動させます。
4. OK を押して選択を確定します。以下のように、AI3 の値の変化が曲線で表示されます。



画面内容は常に更新され、曲線は少しずつ画面左側に移行します。

◀ または ▶ を押して画面フォームを左右に移動して、前または後の値を確認することができます。

「スマートリレーが RUN 中」とは

スマートリレーは RUN モードで回路プログラムを実行しますが、このためスマートリレーはまず入力状態を読取り、次に回路プログラムを使って出力端子の状態を決め、そしてユーザーの設定値に従って出力をオン/オフします。

下図は、入/出力の状態表示です。

I:	1/9
10+0	1 2 3 4 5 6 7 8 9
20+0	1 2 3 4 5 6 7 8 9
20+0	1 2 3 4

入/出力状態 "1": ■

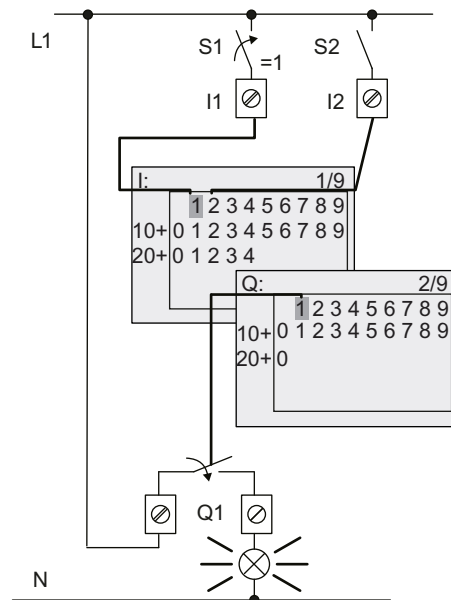
Q:	2/9
10+0	1 2 3 4 5 6 7 8 9
20+0	1 2 3 4 5 6 7 8 9
20+0	1 2 3 4

この例では、I1、I15、Q8 と Q12 だけが "オン" に設定されています。

3. スマートリレーのプログラミング

ディスプレイでの状態表示

以下は、スマートリレーの入出力状態の表示の一例です。



スイッチ S1 が閉じているとき、
入力 I1 は "オン"

スマートリレーは回路プログラム
に従って出力状態を決定

出力 Q1 = "1" のとき、スマートリレーは
リレー出力 Q1 をセットし、Q1 に接続さ
れた負荷には電圧が供給されます。

3.8.7 回路プログラム例 2

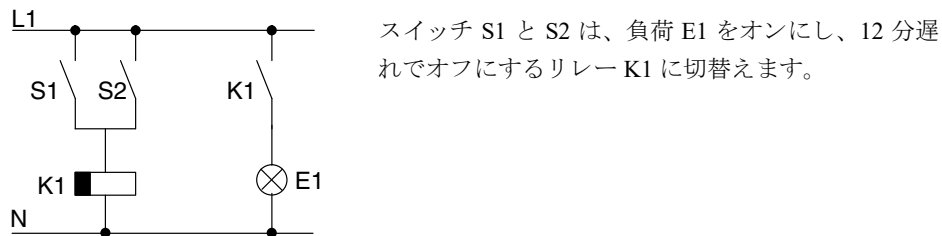
ここまでで、回路プログラム作成、名前付け、パスワードの設定（必要に応じて）は完了しました。ここでは、既存の回路プログラムの変更方法および特殊ファンクションの使用方法について説明します。

- 既存の回路プログラムにブロックを追加する方法
- 特殊ファンクション用のブロックを選択する方法
- パラメータの設定方法

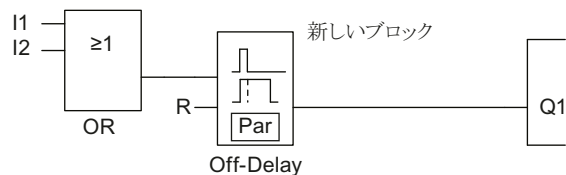
回路の変更方法

回路プログラム例 1 を元に、少し変更して新しく回路プログラムを作成します。

まず、新しく作成する回路プログラムの回路図について見てみましょう。



回路プログラムのレイアウト



回路プログラム例 1 で使った、OR ブロックとリレー出力 Q1 が表示されています。オフディレイタイマブロックが追加されている点だけが異なります。

3. スマートリレーのプログラミング

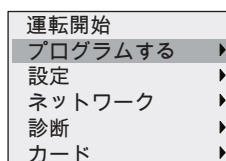
回路プログラムの編集

回路プログラムを編集するには、以下の手順に従います。

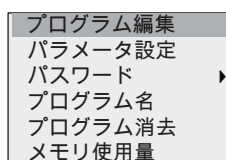
1. プログラミングモードに切替えます。

(詳細については 63 ページ参照)

2. メインメニューで▲、▼を押して、カーソルを "プログラムする" に移動させます。



3. "プログラムする"を確認して、OK を押します。

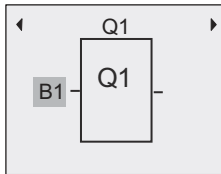


4. プログラミングメニューで▲、▼を押して、カーソルを "プログラム編集" に移動させます。
5. "プログラム編集"を確認して、OK を押します。パスワード入力が必要な場合は、プロンプトにパスワードを入力し、OK を押します。
6. 回路プログラムウィンドウで OK を押すと、四角形のカーソルが表示されます。

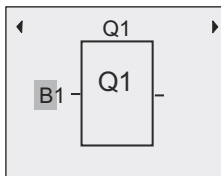
以上で回路プログラムの変更が可能になります。

回路プログラムへのブロックの追加

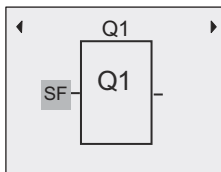
◀ を押して、カーソルを B1 (B1 : OR ブロックの番号) へ移動させます。



ここに新しいブロックを挿入します。
OK を押します。四角形のカーソルが点滅表示されます。

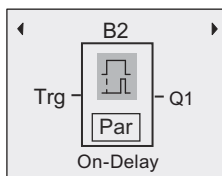


▼ を 2 回押して SF リストを選びます。SF リストには特殊ファンクションブロックが含まれています。



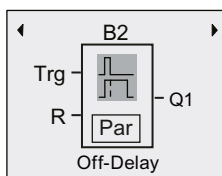
3. スマートリレーのプログラミング

OK を押すと、1 番目の特殊ファンクションブロックが表示されます。



特殊ファンクションブロックまたは基本ファンクションブロックを選択すると、スマートリレーは該当ファンクションブロックを表示し、四角のカーソルをブロック上に表示します。OK を押して編集モードにすると、カーソルが点滅する四角として表示されます。▲または▼を押して目的のブロックを選択します。

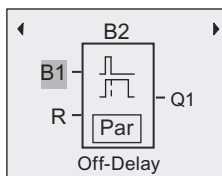
追加するブロック（オフディレイタイム、下図参照）を選び、OK を押します。



追加されたブロックには、
ブロック番号B2が割当てられます。

◀ を押してカーソルを Trg に移動させ、OK を押します。

▲または▼を押して B1 を選択し、OK を押して確定します。



以前、Q1 に接続されたブロック B1 は、新しいブロックの最上位の入力に自動的に接続されます。相互接続ができるのは、入力と出力同士、またはアナログ入力とアナログ出力同士であることに注意してください。そうしないと、「古い」ブロックは消えてしまいます。

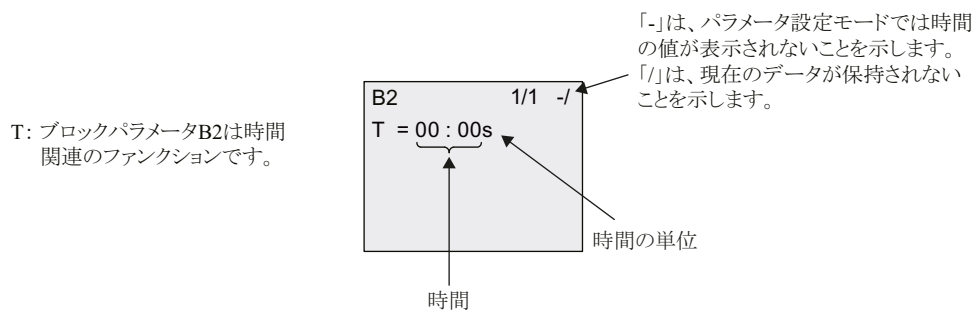
オフディレイタイムのブロックには2つの入力と1つのパラメータがあり、先頭はトリガ入力 (Trg) で、オフディレイ時間のカウントを開始するのに使います。説明の例では、OR ブロック B1 がオフディレイをトリガします。リセット入力 (R) の信号により、時間と出力をリセットします。Par のパラメータ T にオフディレイ時間を設定します。

ブロックのパラメータ設定

オフディレイ時間 T を設定します。

1. ◀ を押して、カーソルを "Par" へ移動させます。
2. OK を押して、編集モードに切替えます。

パラメータ設定ウィンドウにパラメータが表示されます。



時間を変更するには、以下の手順に従います。

1. ▼ を押して時間値にカーソルを移動させます。
2. OK を押して編集モードに切り替えます。
3. ◀ または ▶ を押してカーソルを合わせます。
4. ▲ または ▼ を押して、対象の位置で値を変更します。
5. 入力内容を確認して、OK を押します。

時間設定の方法

時間 T = 12 : 00 分に設定します。

1. ◀、▶ を押して、カーソルを 10 の位に移動させます。
2. ▲、▼ を押して、数字 "1" を選びます。
3. ◀、▶ を押して、カーソルを 1 の位に移動させます。
4. ▲、▼ を押して、数字 "2" を選びます。
5. ◀、▶ を押して、カーソルを「単位」に移動させます。
6. ▲、▼ を押して、時間の単位 "m"（分）を選びます。
7. 入力内容を確認して、OK を押します。

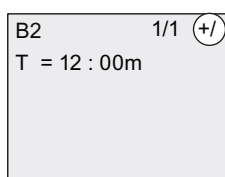
3. スマートリレーのプログラミング

パラメータの表示 / 非表示 -- パラメータ保護モード

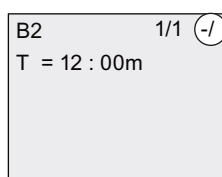
パラメータ設定モードで、パラメータを表示 / 非表示にしたり、変更を許可 / 不許可にするには、以下の手順に従います。

1. ▲、▼を押して、カーソルを“-/”に移動させます。
2. OKを押して、編集モードに切り替えます。
3. ▲、▼を押して、パラメータ保護モードを選びます。

表示内容



または



パラメータ保護モード+：
パラメータ設定モードで、
時間 T の値が変更できます。

パラメータ保護モード-：
パラメータ設定モードで、
時間 T の値が変更できません。

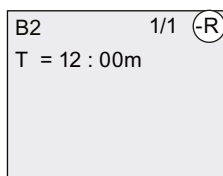
4. 入力内容を確認して、OK を押します。

電源遮断時現在値保持機能の有効化 / 無効化

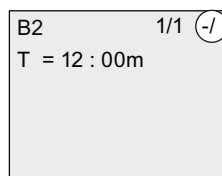
電源遮断の後、現在値を保持するかどうかを設定するには、以下の手順に従います。

1. ▲、▼を押して、カーソルを“-/”に移動させます。
2. OKを押して、編集モードに切り替えます。
3. ◀、▶を押して、カーソルを“R”（電源遮断時現在値保持）に移動させます。
4. ▲、▼を押して、“R”（電源遮断時現在値保持）を選びます。

表示内容



または



電源遮断時現在値保持設定 R：
現在値は保持されます。

電源遮断時現在値保持設定 /：
現在値は保持されません。

5. 入力内容を確認して、OK を押します。

注記

パラメータ保護モードについての詳細は、4.3.5 を参照してください。

電源遮断時現在値保持機能についての詳細は、4.3.4 を参照してください。

パラメータ保護モードと電源遮断時現在値保持設定は、パラメータ保護モードでのみ変更できます。パラメータ設定モードでは変更できません。

実際に切り替えが可能な場合だけ、パラメータ保護モード ("+"、"-") と電源遮断時現在値保持 ("R", "/") がディスプレイに表示されます。

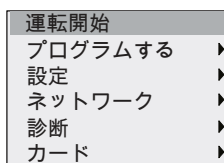
回路プログラムの検証

Q1 の分岐プログラムは完成し、出力 Q1 が表示されます。回路プログラムはディスプレイで見直すことができます。キーを使用して、回路プログラムを閲覧するには、◀、▶ を押してブロック間を移動させ、また▲、▼ を押してブロック内の入力間を移動させます。

プログラミングモードの終了

プログラミング完了後は、以下の手順でプログラミングモードを終了します。

1. ESC を押して、プログラミングメニューに戻ります。
2. ESC を押して、メインメニューに戻ります。
3. ▲、▼ を押して、カーソルを " 運転開始 " に移動させます。



4. " 運転開始 " を確認して、OK を押します。

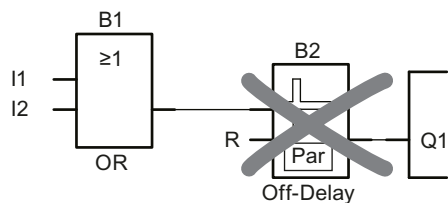
RUN モードに戻ります。



◀、▶ を押して、ページをスクロールし、入出力の状態を見ることができます。

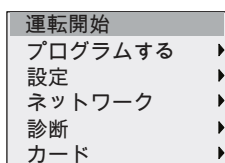
3.8.8 ブロックの削除

回路プログラムからブロック B2 を削除し、B1 を Q1 に直接接続するものとします。

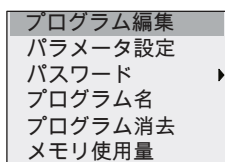


以下のように操作します。

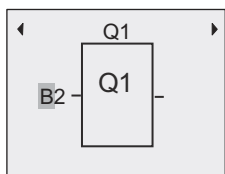
1. プログラミングモードに切替えます。(71 ページ参照)
2. ▲、▼を押して、"プログラムする"を選びます。



3. "プログラムする"を確認して、OK を押します。
4. ▲、▼を押して、"プログラム編集"を選びます。



5. "プログラム編集"を確認して、OK を押します。
(必要に応じてパスワードを入力し、OK を押します。)
6. 回路プログラムウィンドウで OK を押すと、カーソルが四角形表示されます。
7. カーソルをブロック Q1 に移動して、OK を押します。
8. 出力 Q1 のブロック B2 にカーソルを移動させて、OK を押します。



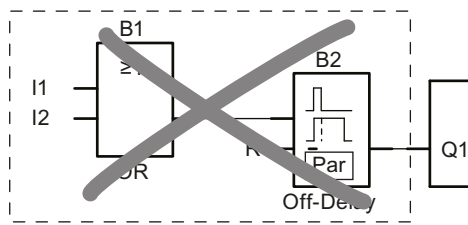
9. 出力 Q1 のブロック B2 をブロック B1 で置き換えます。

- ◀ を押して、B2 の 2 にカーソルを移動させます。
- ▼ を押して、"B1" を選びます。
- "B1" を指定して、OK を押します。

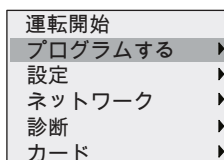
結果： スマートリレーは、回路からブロック B2 を削除し、B1 の出力を出力 Q1 に直接接続します。

3.8.9 ブロックグループの削除

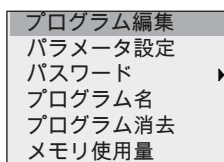
下図の回路プログラム (3.8.7 の回路プログラムに対応しています) から、ブロック B1 と B2 を削除するには、以下の手順に従います。



1. プログラミングモードに切替えます。(71 ページ参照)
2. ▲、▼ を押して、"プログラムする" を選びます。



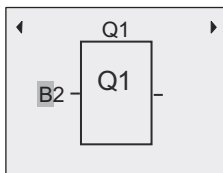
3. "プログラムする" を確認して、OK を押します。
4. ▲、▼ を押して、"プログラム編集" を選びます。



5. "プログラム編集" を確認して、OK を押します。
(必要に応じてパスワードを入力し、OK を押します。)
6. ◀ 回路プログラムウィンドウで OK を押すと、カーソルが四角形表示されます。

3. スマートリレーのプログラミング

7. カーソルをブロック Q1 に移動して、OK を押します。
8. 入力 Q1 の B2 にカーソルを移動させて、OK を押します。



9. ブロック B2 の代わりに、出力 Q1 に空のコネクタを設定します。
 - ▲、▼を押して、空のコネクタを選びます。
 - 空のコネクタを指定して、OK を押します。

結果：不要になったブロック B2 は削除されます。B2 に接続されているブロック（今回はブロック B1）もすべて削除されます。

3.8.10 キー入力エラーの修正

スマートリレーでは、プログラミングエラーを簡単に修正できます。

- 編集モードがまだ終了していないときは、ESC を押すたびに、入力を 1 つずつ戻すことができます。
- すべての入力が終わった場合は、誤った入力だけを、次のように設定しなおします。
 1. カーソルを修正箇所に移動させます。
 2. OK を押して、編集モードに切替えます。
 3. 正しい入力回路を設定します。

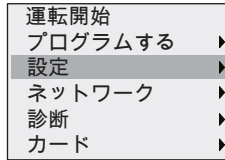
ブロック同士を入替える場合、両ブロックの入力端子の個数が同じである必要があります。ただし、古いブロックを完全に削除すれば、どのブロックでも新しく挿入することはできます。

3.8.11 RUN/STOP モード切り替え用アナログ出力値の選択

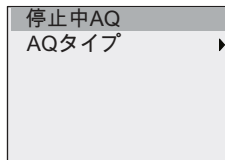
スマートリレーが RUN モードから STOP モードに移行した際のアナログ出力の動作を、8 つまで設定することができます。以下の手順で、RUN モードから STOP モードへの移行時のアナログ出力の動作を設定します。

プログラミングメニューで、以下の手順に従います。

1. ▲、▼ を押して、カーソルを " 設定 " に移動させます。

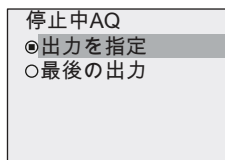


2. OK を押して " 設定 " を指定します。
3. ▲、▼ を押して、カーソルを "AQ" に移動させます。
4. OK を押して "AQ" を指定します。
5. ▲、▼ を押して、カーソルを " 停止中 AQ " に移動させます。



6. OK を押して " 停止中 AQ " を指定します。

表示内容



上図の " 最後の出力 " の前で円の中に点がある項目が、アナログ出力チャンネルの現在の設定です。

" 出力を指定 " または " 最後の出力 " から選択することができます。デフォルト設定は " 最後の出力 " です。このとき、スマートリレーはアナログ出力の最後の値を保持します。

" 出力を指定 " に設定されている場合、スマートリレーは特定の値をアナログ出力値にセットします。この値は設定可能です。

スマートリレーが RUN モードから STOP モードに切り替わるとき、設定によっては、アナログ出力の値も変わります。

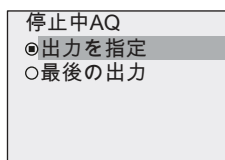
7. ▲、▼ を押して、希望する出力設定を選びます。
8. 入力内容を確認して、OK を押します。

3. スマートリレーのプログラミング

特定のアナログ出力値の設定

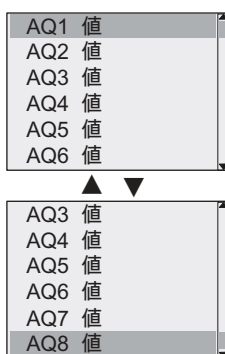
アナログ出力で特定のアナログ値を出力するには、次の手順に従って操作してください。

1. ▲、▼ を押して、カーソルを "出力を指定" に移動させます。

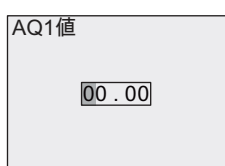


2. "出力を指定" を確認して、OK を押します。

表示内容



3. 目的のアナログ出力を選択して、OK を押します。
4. アナログ出力に特定の出力値を入力します。



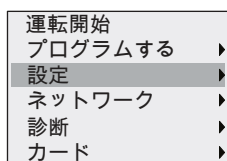
5. 入力内容を確認して、OK を押します。

3.8.12 アナログ出力のモードの選択

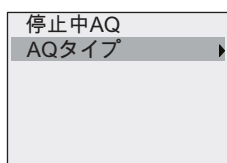
アナログ出力のモードとして 0..10V/ 0..20mA（デフォルト）または 4～20mA のどちらかを選択できます。

アナログ出力のモードを選択するには、プログラミングメニューで以下の手順に従います。

1. ▲、▼ を押して、カーソルを " 設定 " に移動させます。

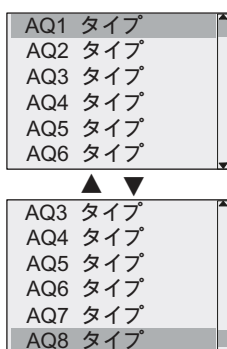


2. OK を押して " 設定 " を指定します。
3. ▲、▼ を押して、カーソルを "AQ" に移動させます。
4. OK を押して "AQ" を指定します。
5. ▲、▼ を押して、カーソルを "AQ タイプ" に移動させます。



6. OK を押して "AQ タイプ" を指定します

表示内容



7. ▲、▼ を押して、カーソルを変更する AQ に移動させます。
アナログチャンネルに定義されたタイプは、円の中に点がある項目です。
8. ▲、▼ を押して、0..10V/ 0..20mA（デフォルト）、または 4..20mA を指定します。
9. OK を押してアナログ出力のモードを決定します。

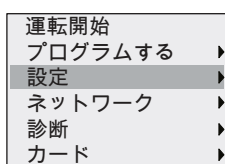
3. スマートリレーのプログラミング

3.8.13 スマートリレーの電源オン時遅延の設定

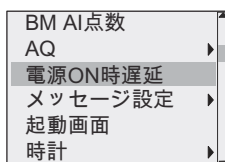
スマートリレーの電源オン時遅延を設定して、スマートリレーが回路プログラムを実行する前に、接続しているすべての増設 I/O モジュールの電源がオンになり、使用可能な状態にすることができます。

以下の手順で電源オン時遅延を設定します。

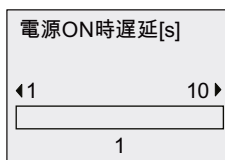
1. プログラミングメニューで、▲または▼を押してカーソルを " 設定 " に移動します。



2. **OK** を押して " 設定 " 選択を確定します。
3. ▲または▼を押してカーソルを " 電源 ON 時遅延 " に移動させます。



4. **OK** を押して " 電源 ON 時遅延 " 選択を確定します。スマートリレーの表示は、以下のようになります。

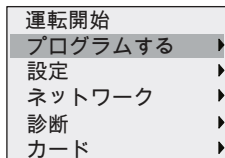


5. ▶または◀を押すと、0.2 秒ごとに遅延時間を増減します。▶または◀を長押しすると、遅延時間を速く増減することができます。
6. **OK** を押して設定を確定します。

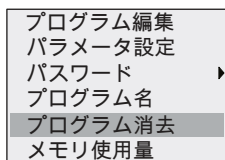
3.8.14 回路プログラムの削除

回路プログラムを削除するには、以下の手順に従います。

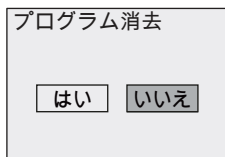
1. スマートリレーをプログラミングモードに切替えます。メインメニューが表示されません。



2. メインメニューで、▲、▼を押して、カーソルを "プログラムする" に移動させ、OK を押します。プログラミングメニューに切替わります。
3. ▲、▼を押して、カーソルを "プログラム消去" に移動させます。



4. "プログラム消去" を確認して、OK を押します。



5. メモリに保存されている回路プログラムを消去する場合は、カーソルを "はい" に合わせ、OK で確定します。スマートリレーは、回路プログラムとパスワードを消去します。
回路プログラムの消去をキャンセルする場合、カーソルを "いいえ" に合わせたまま OK を押します。

3.8.15 夏時間 / 冬時間変換

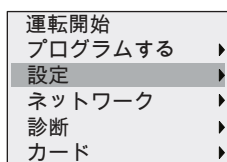
夏時間 / 冬時間の自動変換機能を有効 / 無効に設定できます。

注記

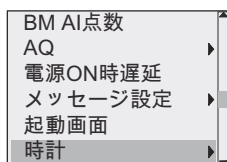
アメリカ合衆国では、「夏時間」は「サマータイム」を表し、「冬時間」は「通常時間」を表します。

プログラミングモードで夏時間 / 冬時間の機能を有効 / 無効に設定する方法

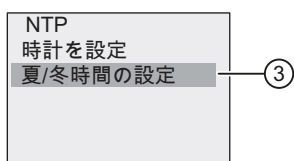
1. プログラミングモードに切り替えます。メインメニューが表示されます。
2. ▲、▼を押して、メインメニューから "設定" メニューコマンドを選びます。



3. "設定"を確認して、OKを押します。
4. ▲、▼を押して、カーソルを "時計" に移動させます。

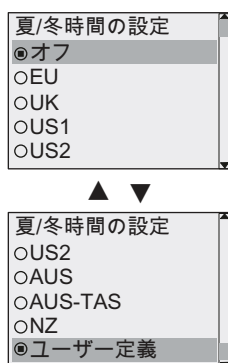


5. "時計"を確認して、OKを押します。
6. ▲、▼を押して、カーソルを "夏 / 冬時間の設定" に移動させます。



7. "夏 / 冬時間の設定"を確認して、OK を押します。

表示内容



現在選択されている夏時間／冬時間の自動変換設定は、点の中にある円で示されています。
デフォルト設定は "オフ" で、無効になっています。

表示内容

- "オフ" : スマートリレーは、夏時間／冬時間の自動変換を無効にします。
- "EU" は、EU 夏時間の開始 / 終了を表します。
- "UK" は、UK 夏時間の開始 / 終了を表します。
- "US1" は、2007 年より前の米国の夏時間の開始と終了を表しています。
- "US2" は、2007 年以降の米国の夏時間の開始と終了を表しています。
- "AUS" は、オーストラリア夏時間の開始 / 終了を表します。
- "AUS-TAS" は、オーストラリア / タスマニア夏時間の開始 / 終了を表します。
- "NZ" は、ニュージーランド夏時間の開始 / 終了を表します。
- "ユーザー定義" : 任意の月 / 日 / 時差を設定できます。

3. スマートリレーのプログラミング

設定されている変換データは下表の通りです。

	夏時間の開始	夏時間の終了	タイムゾーンの時差 Δ
EU	3月の最終日曜日 02:00 → 03:00	10月の最終日曜日 03:00 → 02:00	60分
UK	3月の最終日曜日 01:00 → 02:00	10月の最終日曜日 02:00 → 01:00	60分
US1	4月の第1日曜日 02:00 → 03:00	10月の最終日曜日 02:00 → 01:00	60分
US2	4月の第2日曜日 02:00 → 03:00	11月の第1日曜日 02:00 → 01:00	60分
AUS	10月の最終日曜日 02:00 → 03:00	4月の第1日曜日 03:00 → 02:00	60分
AUS-TAS	10月の第1日曜日 02:00 → 03:00	4月の第1日曜日 03:00 → 02:00	60分
NZ	9月の最終日曜日 02:00 → 03:00	4月の第1日曜日 03:00 → 02:00	60分
ユーザー定義	月・日は任意設定 02:00 → 02:00+ 時差	月・日は任意設定 03:00 → 03:00- 時差	任意設定 (分単位)

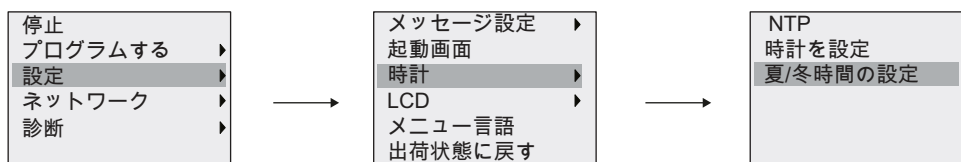
8. 夏時間/冬時間変換を有効にして、パラメータを設定するには、▲または▼を押して変換を選択し、OKを押して確定します。

注記

時差 Δ は、0 ~ 180 分で指定できます。

パラメータ設定モードで夏時間/冬時間の機能を有効/無効に設定する方法

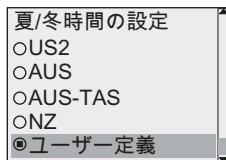
パラメータ設定モードで夏時間/冬時間の機能を有効/無効に設定するには、パラメータ設定メニューで"設定"を選んでから、"時計"を選び、"夏/冬時間の設定"を選びます。これで夏時間/冬時間の機能を有効/無効に設定できます。



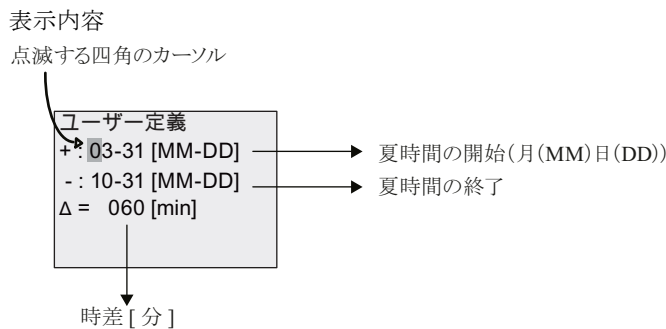
ユーザー設定のパラメータ

夏時間 / 冬時間の既存パラメータが、スマートリレーを使用する国に当てはまらない場合は、以下のようにメニュー "ユーザー定義" により設定します。

- ▲、▼を押して、カーソルを "ユーザー定義" に移動させます。



- メニュー "ユーザー定義" を確認して、OK を押します。

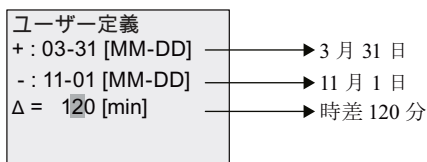


以下のようにパラメータを設定するものとします。

夏時間の開始 = 3月31日、夏時間の終了 = 11月1日、時差 120分

入力方法は、以下の手順に従います。

- ◀、▶を押して、点滅する四角のカーソルを移動させます。
- ▲、▼を押して、カーソル位置の値を変更します。



- 入力内容を確認して、OK を押します。

以上で、夏時間 / 冬時間変換の設定ができました。

注記

夏時間 / 冬時間変換は、スマートリレーが動作しているとき (RUN または STOP モード) だけ機能します。スマートリレーの電源遮断中は機能しません。(4.3.3 参照)

3.8.16 ネットワークタイムプロトコル (FL1F FS5 以降のバージョンのみ)

ネットワークタイムプロトコル (NTP) ファンクションは新機能で、FL1F FS5 以降のバージョンの BM でサポートされています。このファンクションは、ネットワークの時刻の同期化に使用します。

NTP には 3 つのファンクション設定があります。

- **NTP クライアント**

NTP クライアントは NTP ファンクションの設定に使用され、FL1F FS5 BM は、NTP サーバーと NTP クライアントの両方の機能を同時に果たすことができます。スマートリレー BM に NTP サーバーからの時刻を同期化させるには、まず BM を NTP クライアントとして設定し、NTP サーバー IP を設定する必要があります。

- **NTP サーバー**

NTP サーバーは単なるリアクターサーバーです。ブロードキャストファンクションが無効になっている間は、時刻を受動的にしか提供しません。FL1F FS5 は NTP サーバーとしての機能を果たすことができます。FL1F FS5 を有効にすると、FL1F FS5 は Windows/Linux NTP クライアントや FL1F FS5 など、あらゆる標準 NTP クライアントのタイムプロバイダーとして機能します。

- **NTP タイムゾーン**

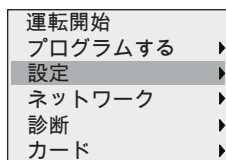
NTP クライアント/サーバーは異なるタイムゾーンで時刻を同期化できます。そのため、スマートリレーで参照用の NTP タイムゾーンを設定する必要があります。NTP タイムゾーンは、BM/TDE および WindLGC でのローカルタイムゾーンの設定に使用されます。デフォルトで設定されているタイムゾーンは GMT です。

スマートリレー BM の NTP ファンクションは、デフォルトでは無効になっていますが、BM/TDE メニューまたは WindLGC で有効にすることができます。

プログラミングモードでの NTP の設定

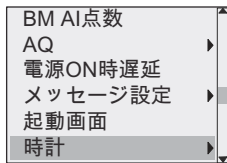
NTP ファンクションを設定するには、以下の手順に従います。

1. スマートリレーをプログラミングモードに切り替えます。スマートリレーにメインメニューが表示されます。

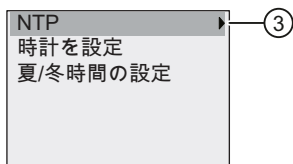


2. "設定" を選択します (▲ または ▼ を押す)。
3. "設定" を確定します ([OK] を押す)。

4. カーソルを " 時計 " に動かします (▲または▼を押す)。



5. " 時計 " を確定します ([OK] を押す)。
 6. カーソルを " NTP " に動かします (▲または▼を押す)。



7. " NTP " を確定します ([OK] を押す)。
 8. ここで、3つの選択オプションが表示されます。

- **NTP タイムゾーン**

NTP クライアント/サーバーは異なるタイムゾーンで時刻を同期化でき、FL1F FS5 では NTP ファンクション用のタイムゾーンを指定できます。

デフォルトで設定されているタイムゾーンは GMT です。このタイムゾーンは、BM/TDE および WindLGC で実際のローカルタイムゾーンに変更できます。

- **NTP クライアント**

スマートリレーBM に NTP サーバーからの時刻を同期化させるには、まず BM を NTP クライアントとして設定し、NTP サーバー IP を設定する必要があります。FL1F FS5 では、Windows/Linux NTP サーバーや標準タイムプロバイダー、FL1F FS5 自体など、任意の標準 NTP サーバーを使用できます。

注記

IDEC 株式会社は、安全なネットワーク内のファイアウォールでは NTP 機能を使用することを強くおすすめしています。

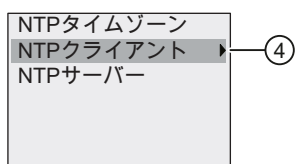
スマートリレーのセキュリティ機能の詳細については、セキュリティ (350 ページ) の章を参照してください。

NTP クライアントは、デフォルトでは無効になっていますが、BM/TDE および WindLGC で有効にすることができます。

NTP クライアントのファンクションを有効にするには、以下の手順に従います。

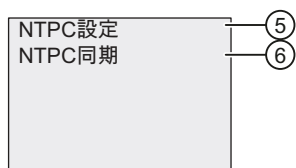
3. スマートリレーのプログラミング

–カーソルを "NTP クライアント" に動かします (▲ または ▼ を押す)。



–"NTP クライアント" を確定します ([OK] を押す)。

–スマートリレーに以下の画面が表示されます。



NTP クライアントのファンクションを有効にするには、▲ または ▼ を押して "NTPC 設定" を選択します。

同期化の要求が成功したか失敗したかを特定するには、▲ または ▼ を押して "NTPC 同期" を選択してから、[OK] を押して確定します。最後の同期化が成功している場合、このメニュー項目の結果パネルに最後の同期化のタイムスタンプがリアルタイムモードで表示されます。失敗している場合は「同期化されていません」と表示されます。

NTP クライアントのファンクションを有効にするには、以下の手順に従います。

注記

NTP クライアントは、NTP サーバーからの時刻を 4096 秒ごとに同期化しますが、以下の場合はすぐに同期化を行います。

- ベースモジュールの電源が入れられる
 - ベースモジュールが STOP モードから RUN モードになる
 - サーバー IP が変更される
 - "NTPC 同期" を選択する
- **NTP サーバー**

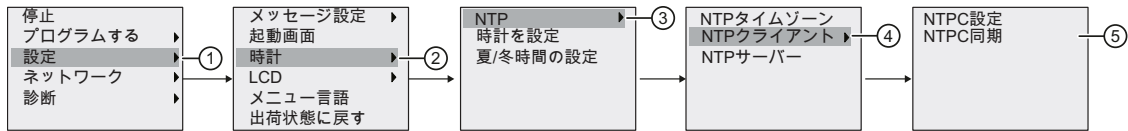
NTP サーバーは単なるリアクターサーバーです。ブロードキャストファンクションが無効になっている間は、時刻を受動的にしか提供しません。

NTP サーバーは、デフォルトでは無効になっていますが、BM/TDE または WindLGC で有効にすることができます。

FL1F FS5 は NTP サーバーとしての機能を果たすことができます。FL1F FS5 を有効にすると、FL1F FS5 は Windows/Linux NTP クライアントや FL1F FS5 など、あらゆる標準 NTP クライアントのタイムプロバイダーとして機能します。

パラメータ割り当てモードでの NTP の設定

パラメータ割り当てモードで NTP ファンクションを設定するには、パラメータ割り当てメニューで "設定" を選択してから、"時計"、"NTP" および "NTP クライアント" の順にメニューを選択します。最後に "NTPC 同期" を選択することで、NTP クライアントの同期化が有効になります。



3.9 スマートリレーの追加ファンクションの設定

2 つ目の回路プログラムの作成に成功すると、以下のメニューコマンドを使って追加ファンクションを設定できるようになります。

- ネットワーク
- 診断

ユーザー定義ファンクションとデータログ

ユーザー定義ファンクション (UDF) とデータログファンクションは、WindLGC からのみ設定できます。WindLGC で設定し、スマートリレーにダウンロードした後に、デバイスからこれらのファンクションに接続されているエレメントを編集することができます。

- ユーザー定義ファンクション (UDF)
- データログ

ネットワークのデジタル/アナログ入出力

ネットワークのデジタル入出力およびアナログ入出力を表す以下のコネクタは、WindLGC からのみ設定できます。

- ネットワークデジタル入力
- ネットワークアナログ入力
- ネットワークデジタル出力
- ネットワークアナログ出力

注記

スマートリレーの回路プログラムにデジタルまたはアナログのネットワーク入出力がある場合、スマートリレーからはファンクションブロックのパラメータ **Par** のみ編集可能です。デバイスからその他のパラメータを編集することはできません。

3.9.1 ネットワーク設定

スマートリレーは、他のスマートリレーや WindLGC V8.0 以降を導入したパソコンとネットワーク通信を確立できます。(詳細は最大構成でのネットワークのセットアップ (2.1.1) を参照) スマートリレー FL1F ネットワークは、WindLGC V8.0 以降からのみ設定することができます。スマートリレーからは、IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイなどのスマートリレーのネットワーク設定を行うことができます。

注記

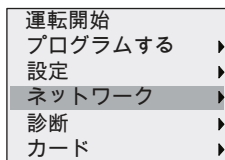
IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイなどのスマートリレーのネットワーク設定を行うには、アクセスレベルが管理者である必要があります。操作者のアクセスレベルでは、ネットワーク設定を閲覧することはできますが、変更することはできません。

スマートリレーのネットワークセキュリティの詳細については、セキュリティ (350 ページ) の章を参照してください。

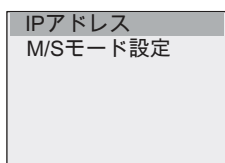
ネットワーク設定

スマートリレーには、ネットワーク設定のためのメニューコマンドがあります。

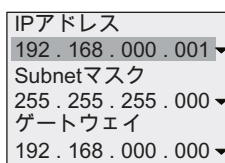
1. スマートリレーをプログラミングモードに切り替えます。
2. ▲または▼を押してカーソルを "ネットワーク" に移動させます。



3. OK を押して "ネットワーク" 選択を確定します。
4. ▲または▼を押してカーソルを "IP アドレス" に移動させます。



5. OK を押して "IP アドレス" 選択を確定します。スマートリレーの表示は、以下のようになります。



3. スマートリレーのプログラミング

- 画面には、スマートリレーの初期設定の IP アドレスが表示されます。**OK** を押すと、設定を変更することができます。点滅する四角の中にカーソルが表示されているときには、◀ または ▶ を押して数字を変更したい場所にカーソルを移動させ、▲ または ▼ を押して数字を増減させます。**OK** を押して変更を確定します。

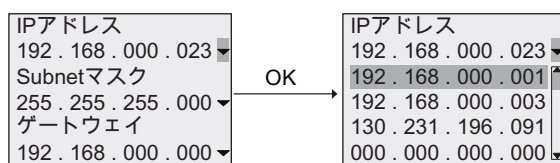
注記

FL1F 用のデフォルト IP アドレス : 192.168.000.001

テキストディスプレイ用のデフォルト IP アドレス : 192.168.000.002

FL1F FS5 以降のバージョン用のデフォルト IP アドレス : 192.168.000.003

スマートリレーは、設定済みのアドレスを 4 件まで保存します。最後の設定を見るには、▶ を押してカーソルを "▼" まで移動させ、**OK** を押してプルダウンメニューを開きます。以下はその例です。



- ▲ または ▼ を押して設定済みの IP アドレスを一覧より選択し、**OK** を押して確定します。
- ▲ または ▼ を押してサブネットマスク設定に移動させます。初期設定のサブネットマスクは上図の通りです。**OK** を押すと、設定を変更することができます。点滅する四角の中にカーソルが表示されているときには、◀ または ▶ を押して数字を変更したい場所にカーソルを移動させ、▲ または ▼ を押して数字を増減させます。**OK** を押して変更を確定します。
- ▼ を押してゲートウェイアドレス設定に移動させます。初期設定のゲートウェイは上図の通りです。**OK** を押すと、設定を変更することができます。点滅する四角の中にカーソルが表示されているときには、◀ または ▶ を押して数字を変更したい場所にカーソルを移動させ、▲ または ▼ を押して数字を増減させます。**OK** を押して変更を確定します。

WindLGC への回路プログラムの転送

ネットワーク設定が完了すると、WindLGC の転送コマンド [IDEC SmartRelay → PC] を使用して、スマートリレーから WindLGC に回路プログラムを転送することができます。この転送メニューを使用して、WindLGC に回路プログラムをアップロードする方法についての詳細は、WindLGC オンラインヘルプを参照してください。

3.9.2 ユーザー定義ファンクションの設定

ユーザー定義ファンクション (UDF) ブロックは、WindLGC からのみ設定することができます。

UDF ブロックは、WindLGC で作成する、設定済みの回路プログラムです。ファンクションブロック同様、既存の回路プログラムに追加することができます。WindLGC における UDF 設定の詳細は、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。

スマートリレー内の回路プログラムに UDF ブロックが含まれている場合、ブロックに接続されているエレメントを設定することができます。スマートリレーからの UDF エレメントの設定についての詳細は、ユーザー定義ファンクション (UDF) (7 章) を参照してください。

3.9.3 データログの設定

データログブロックは、WindLGC からのみ設定できます。

WindLGC を使用して、回路プログラムに 1 つまでデータログを設定することができます。データログは、選択されたファンクションブロックのプロセス測定変数を記録するために使用されます。WindLGC におけるデータログファンクションの設定の詳細は、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。

スマートリレー内の回路プログラムにデータログブロックが含まれている場合、ブロックに接続されているエレメントを設定することができます。スマートリレーからのデータログエレメントの設定についての詳細は、データログ (8 章) を参照してください。

3.9.4 ネットワーク入出力の閲覧

WindLGC では、ネットワーク入出力ブロックを表す以下のコネクタがあります。

- ネットワークデジタル入力 (スマートリレーでは **NI** と識別されています)
- ネットワークアナログ入力 (スマートリレーでは **NAI** と識別されています)
- ネットワークデジタル出力 (スマートリレーでは **NQ** と識別されています)
- ネットワークアナログ出力 (スマートリレーでは **NAQ** と識別されています)

ネットワークのデジタル/アナログ入力は、ファンクションブロックの入力に接続することができます。ネットワークのデジタル/アナログ出力は、ファンクションブロックの出力に接続することができます。

回路プログラムにネットワークのデジタル/アナログ入力が含まれる場合、スマートリレーはネットワーク上のデバイスの別の回路プログラムからデジタル値/アナログ値を読み取ることができます。回路プログラムにネットワークのデジタル/アナログ出力が含まれる場合、スマートリレーはネットワーク上の他の FLIF デバイス (スレーブモード) にそのデジタル出力値/アナログ出力値を書き込むことができます。

3. スマートリレーのプログラミング

注記

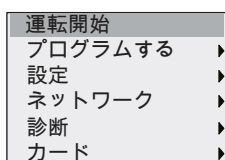
回路プログラムのこれらのネットワークコネクタは、WindLGC からのみ設定することができます。スマートリレー内の回路プログラムにネットワークコネクタが含まれる場合、スマートリレー内蔵ディスプレイから回路プログラムを編集することはできません。

スマートリレーのマスターとスレーブ間の通信は TCP/IP で行われます。通信コネクションが途切れた場合、スレーブ側はすべての出力をクリアし、マスターはすべてのネットワーク入力を 0 にリセットします。

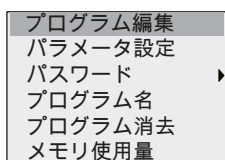
スマートリレーでのネットワークコネクタの閲覧

ネットワークデジタル入力 NI1 がファンクションブロック B5 に接続する回路プログラムを例にします。B5 は Q4 に接続されます。以下の手順でこのネットワーク入力を閲覧します。

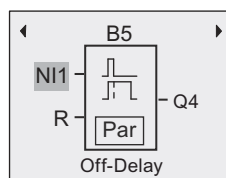
1. スマートリレーをプログラミングモードに切り替えます。
2. ▲または▼を押して " 運転開始 " を選択します。▼



3. **OK** を押して " 運転開始 " 選択を確定します。
4. ▲または▼を押して " プログラム編集 " を選択します。▼

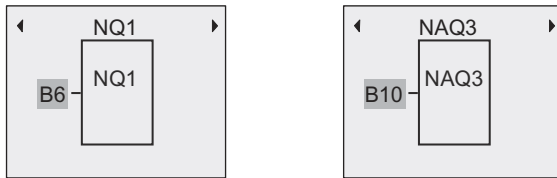


5. **OK** を押して " プログラム編集 " 選択を確定します。
(必要な場合、パスワードを入力して **OK** で確定します。)
6. 回路プログラム画面で **OK** を押すと、カーソルが四角形に変わります。
7. カーソルを B5 ブロックに移動させ、**OK** を押します。スマートリレーの表示は、以下のようになります。



B5 の最初の入力でネットワークデジタル入力 NI1 が接続されていることが分かります。

スマートリレーにおけるネットワークのデジタル／アナログ出力の例を以下に示します。



WindLGC で使用可能なネットワーク入出力ブロック

以下のネットワーク入出力ブロックが、WindLGC での回路プログラム作成に使用できます。

- ネットワークデジタル入力：NI1 ～ NI64
- ネットワークアナログ入力：NAI1 ～ NAI32
- ネットワークデジタル出力：NQ1 ～ NQ64
- ネットワークアナログ出力：NAQ1 ～ NAQ16

3.9.5 スマートリレーのネットワーク通信モードの変更

スマートリレーには、ネットワーク通信設定のためのメニューコマンドがあります。ここでは、スマートリレーのネットワーク通信モードの変更方法について説明します。

スマートリレーは、通信モードとして**マスターモード**または**スレーブモード**で動作します。

マスターモードとスレーブモード

マスターモードで動作するスマートリレーは、イーサネット上の他のスマートリレーとのクライアント-サーバ間の通信をサポートします。このスマートリレーはさらに、スレーブモードの別の FL1F デバイス 1 台以上と通信するためのマスターとして機能することも可能です。

スレーブモードのスマートリレーは、スマートリレーの増設 I/O モジュールとして機能します。スレーブのスマートリレーデバイスは、回路プログラムを必要としません。マスターであるスマートリレーは、1 台以上のスレーブのスマートリレーのデジタル／アナログ入出力値を読み取り、またそのデジタル／アナログ出力値をこれらのスレーブに書き込むことができます。これによって、スマートリレーのネットワーク入出力拡張が可能になります。

注記

スレーブモードのスマートリレーも、増設 I/O モジュールを持つことができます。最大 24 のデジタル入力と 8 のアナログ入力、20 のデジタル出力と 8 のアナログ出力まで対応しています。

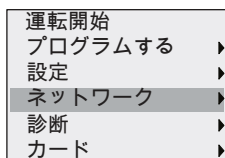
注記

スマートリレーをスレーブモードに変更すると、安全でないポート 102 および 502 ～ 510 が有効になります。

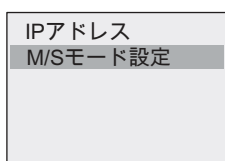
3. スマートリレーのプログラミング

マスターモードからスレーブモードへの変更

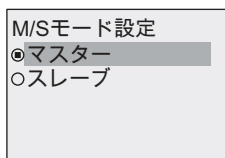
1. プログラミングモードのメインメニューで、▲または▼を押してカーソルを "ネットワーク" に移動させます。



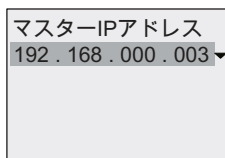
2. **OK** を押して "ネットワーク" 選択を確定します。
3. ▲または▼を押してカーソルを "M/S モード設定" に移動させます。



4. **OK** を押して "M/S モード設定" 選択を確定します。
5. ▲または▼を押してカーソルを "スレーブ" に移動させます。

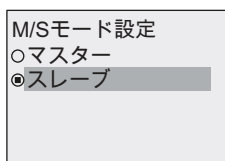


6. **OK** を押して "スレーブ" 選択を確定します。



7. この画面では、スレーブのスマートリレーのマスターに設定したいスマートリレーの IP アドレスを入力します。**OK** を押すと、設定を変更することができます。カーソルが点滅表示の四角形で表示されているとき、◀または ▶を押して数字間をカーソル移動させます。▲または▼を押して数字を変更します。
8. **OK** を押して設定を確定します。

これでマスターモードからスレーブモードへの変更は完了です。スマートリレーは自動的に再起動し、メインメニューを表示します。以下の画面で、スマートリレーがスレーブモードになっていることが確認できます。



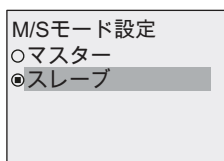
注記

スマートリレーがスレーブモードのとき、スレーブのスマートリレーからは回路プログラムを編集することができません。

パラメータ設定モード時に、スマートリレーをマスターモード/スレーブモードに変更することはできません。

スレーブモードからマスターモードへの変更

スレーブモードのスマートリレーに対して、以下の操作を行います。



1. ▲または▼を押してカーソルを "マスター" に移動させます。
2. OK を押して "マスター" 選択を確定します。

これでスレーブモードからマスターモードへの変更は完了です。スマートリレーは自動的に再起動し、メインメニューを表示します。

別の方法として、WindLGC からスマートリレーをスレーブモードからマスターモードに変更することもできます。WindLGC からスレーブモードのスマートリレーに回路プログラムをダウンロード中、ダウンロードを完了するためにスマートリレーをマスターモードに変更するための確認メッセージが表示されます。詳細は、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。

3.9.6 スマートリレーのエラー診断

スマートリレーは、エラーイベント診断に対応しています。スマートリレーの診断メニューから以下の操作が可能です。

- ソフトウェアのステータスとエラーの確認
 - データ接続エラー
 - スマートリレーのファームウェアバージョン
- ハードウェアのステータスとエラーの確認
 - イーサネット接続エラー
 - micro SD メモリカードエラー (例: カード書き込み・読み取りエラー、カード未挿入エラー、空き容量なし)
 - 増設 I/O モジュールのステータスとエラー (例: バスエラー、構成アップデート)
 - スマートリレーの MAC アドレス
- イベントログの確認とクリア、および特定 IP アドレスが利用可能かの確認

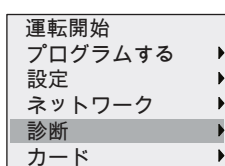
3. スマートリレーのプログラミング

- クラウド接続の状態、エラー、およびクラウド同期のログの表示
- 設定されている SMTP 情報やメール送信失敗時のログの表示
- エラーイベント警告の切り替え

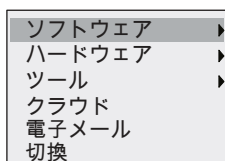
ソフトウェアのステータスとエラーの確認

以下の手順でソフトウェアのステータスとエラーを確認します。

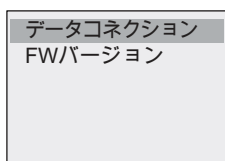
1. メインメニューで、▲または▼を押してカーソルを " 診断 " に移動させます。



2. **OK** を押して " 診断 " 選択を確定します。
3. スマートリレーに診断メニューが表示されます。▲または▼を押してカーソルを " ソフトウェア " に移動させます。



4. **OK** を押して " ソフトウェア " 選択を確定します。スマートリレーの表示は、以下のようになります。



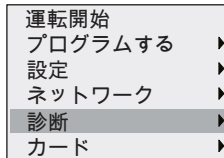
5. " データコネクション " を選択すると、FL1F 接続または Modbus 接続のリアルタイムのステータスを確認できます。スマートリレーのファームウェアバージョンを確認するには、" FW バージョン " を選択します。

" データコネクション " を選択した後、◀ または ▶ を押して各データコネクションのステータスを確認することもできます。

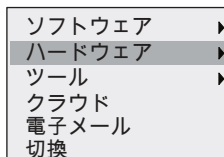
ハードウェアのステータスとエラーの確認

以下の手順でハードウェアのステータスとエラーを確認します。

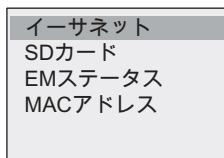
1. メインメニューで、▲または▼を押してカーソルを " 診断 " に移動させます。



2. **OK** を押して " 診断 " 選択を確定します。
3. スマートリレーに診断メニューが表示されます。▲または▼を押してカーソルを " ハードウェア " に移動させます。



4. **OK** を押して " ハードウェア " 選択を確定します。スマートリレーの表示は、以下のようになります。



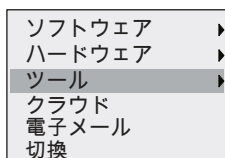
5. 以下のメニューコマンドを選択して、対応するハードウェアのステータスやエラーを確認することができます。
 - イーサネット : スマートリレーのイーサネットインターフェイスのステータスを確認します。イーサネットケーブルが接続されていない場合にはエラーが表示されます。
 - SD カード : micro SD メモリカードのステータスを確認します。micro SD メモリカードが挿入されていない場合、空き容量がない場合、または読み取り・書き込みエラーが起こった場合に、このメニューコマンドでエラーイベントを表示します。
 - EM のステータス : 接続されている増設 I/O モジュールのステータスをリアルタイムで確認します。このメニューコマンドで、増設 I/O モジュール数と I/O 総数を表示します。
 - MAC アドレス : スマートリレーの MAC アドレスを確認します。

3. スマートリレーのプログラミング

エラー情報の確認

検出されたエラーを以下の手順で確認します。

1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを " ツール " に移動させます。



2. **OK** を押して " ツール " 選択を確定します。
3. ▲または▼を押してカーソルを " イベント Log 表示 " に移動させます。



4. **OK** を押して " イベント Log 表示 " 選択を確定します。スマートリレーは、検出されたすべてのエラーを表示します。◀または▶を押して、それぞれのエラーの記録を見ることができます。**ESC** または **OK** を押して、前のメニューに戻ります。

注記

回路図の損傷による BM のクラッシュ

回路図の損傷により BM がクラッシュした場合、BM は最大 4 回の再起動を試みます。再起動を試みても BM が動作しない場合、BM は以下を行います。

- BM 内のエラーを起こしている回路図を削除します。その回路図が SD カードを使って BM に読み込まれている場合は、エラーを起こしている回路図が再び BM に読み込まれないように、BM は SD カードの bin ファイルを dmg ファイルとして保存します。
- このエラーをイベントログに記録します。

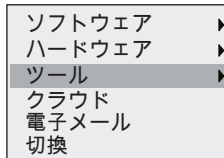
エラーを起こしている回路図が BM によって削除されると、BM の次回再起動時にスマートリレーベーシックの画面またはスマートリレーピュアの RUN/STOP LED が 1 秒に 1 回、黄色に点滅します。次のいずれかを行うと、この点滅は止まります。

- BM に新しい回路図をダウンロードする。
- BM の電源を切ってから再起動する。

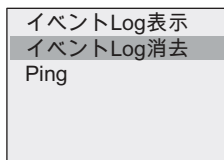
エラー情報のクリア

以下の手順でエラーをすべてクリアします。

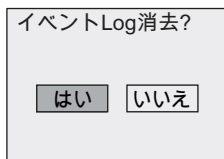
1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを " ツール " に移動させます。



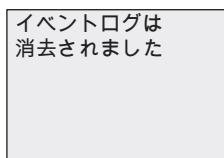
2. **OK** を押して " ツール " 選択を確定します。
3. ▲または▼を押してカーソルを " イベント Log 消去 " に移動させます。



4. **OK** を押して " イベント Log 消去 " 選択を確定します。
5. ▲または▼を押してカーソルを " はい " に移動させます。



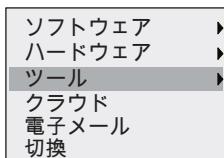
6. **OK** を押して " はい " 選択を確定します。スマートリレーは、すべてのエラーメッセージを消去し、以下を表示します。



特定の IP アドレスの診断

以下の手順で、特定の IP アドレスが利用可能かどうか確認することができます。

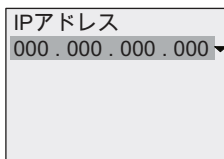
1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを " ツール " に移動させます。



2. **OK** を押して " ツール " 選択を確定します。
3. ▲または▼を押してカーソルを "Ping" に移動させます。

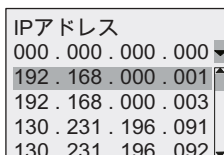


4. **OK** を押して "Ping" を確定します。スマートリレーの表示は、以下のようになります。



5. **OK** を押すと、IP アドレスの入力が可能になります。点滅する四角の中にカーソルが表示されているときに、◀または ▶を押して数字を変更したい場所にカーソルを移動させ、▲または▼を押して数字を増減させます。
6. **OK** を押して入力内容を確定します。

Ping が成功し、IP アドレスが利用可能である場合、OK メッセージが表示されます。タイムアウトが発生し、IPアドレスが利用できない場合、エラーメッセージが表示されます。スマートリレーは、入力済みのアドレスを 4 件まで保存します。最後の入力内容を見るには、▶を押してカーソルを " ▼ " まで移動させ、**OK** を押してプルダウンメニューを開きます。以下はその例です。

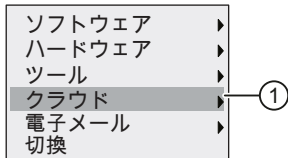


- ▲または▼を押して設定済みの IP アドレスを一覧より選択し、**OK** を押して確定します。

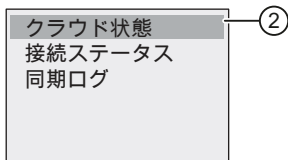
クラウドの状態の表示

クラウドの状態を表示するには、以下の手順に従います。

1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを"①"に移動させます。



2. **OK** を押して "①" を指定します。
3. ▲、▼ を押して、カーソルを "②" に移動させます。



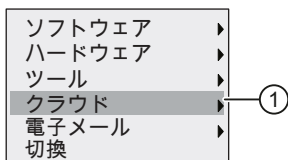
4. **OK** を押して "②" を指定します。クラウドの状態と設定がスマートリレーにリアルタイムに表示されます。

ESC または **OK** を押すと、前のメニューに戻ります。

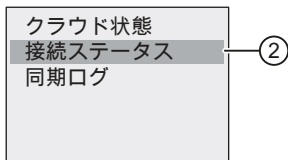
クラウドの接続状態の表示

クラウドの接続状態を表示するには、以下の手順に従います。

1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを"①"に移動させます。



2. **OK** を押して "①" を指定します。
3. ▲、▼ を押して、カーソルを "②" に移動させます。



4. **OK** を押して "②" を指定します。

接続状態が "エラー" の場合、スマートリレーに具体的なエラー情報が表示されます。トラブルシューティング (414 ページ) を参照して接続エラーの修正を試みてください。

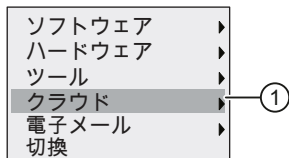
ESC または **OK** を押すと、前のメニューに戻ります。

3. スマートリレーのプログラミング

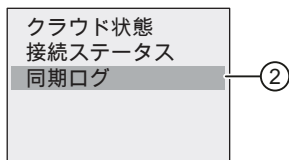
同期ログの表示

同期ログを表示するには、以下の手順に従います。

1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを"①"に移動させます。



2. **OK** を押して "①" を指定します。
3. ▲、▼ を押して、カーソルを "②" に移動させます。

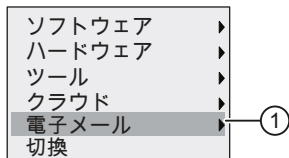


4. **OK** を押して "②" を指定します。

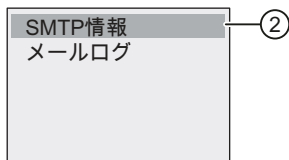
メール SMTP 情報の表示

設定されているメール SMTP 情報を表示するには、以下の手順に従います。

1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを"①"に移動させます。



2. **OK** を押して "①" を指定します。
3. ▲、▼ を押して、カーソルを "②" に移動させます。

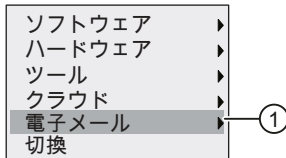


4. **OK** を押して "②" を指定します。

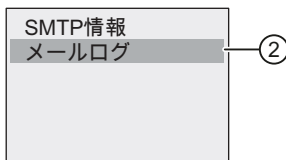
メール送信失敗のログの表示

メール送信失敗のログを表示するには、以下の手順に従います。

1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを"①"に移動させます。



2. OK を押して "①" を指定します。
3. ▲、▼ を押して、カーソルを "②" に移動させます。



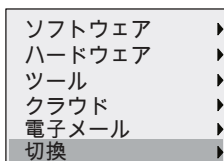
4. OK を押して "②" を指定します。

スマートリレーベースモジュールは直近 16 件のログを記録しています。ログに表示された故障原因に応じて、トラブルシューティング (414 ページ) を参照してメール送信エラーの修正を試みてください。

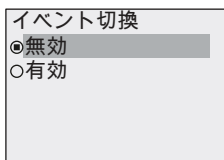
エラー警告の切り替え

以下の手順でエラー警告をオン／オフします。

1. 以下に示す診断メニューで、▲または▼を押してカーソルを"切換"に移動させます。



2. OK を押して "切換" 選択を確定します。
3. 円の中に点があるほうが現在の設定です。▲または▼を押して設定を変更します。



4. OK を押して設定を確定します。スマートリレーの表示は前画面に戻ります。

エラー警告がオンになっていると、エラー発生時にスマートリレーのディスプレイが赤く光ってエラーの検出を知らせます。診断メニューからエラーの内容を確認、消去することができます。

3.10 メモリ量と回路プログラムのサイズ

スマートリレーでは、回路プログラムのサイズは、メモリ量によって制限されます。

メモリエリア

プログラムメモリ

スマートリレーの回路プログラムでは、使用できるブロックの数は限られています。

さらに、回路プログラムが収容できる最大バイト数による制約もあります。使用される合計バイト数は、対応するファンクションブロックで使用されるバイト数を加算して決まります。

保持メモリ (REM)

このエリアには、稼働時間カウンタ値などの、保持するプロセス変数が保存されます。

自己保持機能がオプションのブロックでは、そのブロックが実際に有効になっている場合だけ、このメモリエリアを使用します。



電源停止時、電圧の下降状態によりスマートリレーの CPU が停止する前に、論理入力レベルが OFF になる場合があります。電源遮断時保持機能 (REM) を有する次のファンクションブロックでは、その内容が正しく保持されない場合があります。

オンディレータイマの場合

図.1 のように、REM=ON、入力 Trg に入力 (例 :I1) を接続するような回路を作成した場合、入力 I1 を ON のまま、電源を入り切りすると、図 2 のようにタイマ現在値が 0 からリスタートする場合があります。

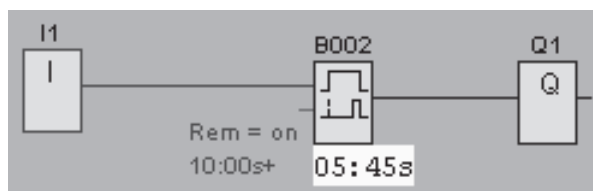


図.1 電源遮断時の状態

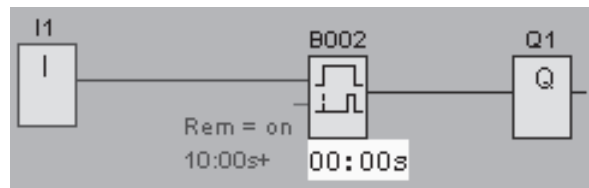


図.2 電源再投入時の状態

その他の REM 機能を持つファンクションブロックの動作は以下の通りです。

- タイマの現在値が保持されない場合のあるファンクションブロック
 オフディレータイマ、オンディレータイマ、オン/オフディレータイマ、自己保持のオンディレー、1ショットパルス、立ち上がり検出インターバルタイムディレー、デューティ比可変パルス出力、消灯警報付オフディレースイッチ、オルタネイトディレースイッチ、稼働時間カウンタ
- S (R) 端子に B 接点で入力 (*) を接続し、電源入り切りした場合に、出力がセット (リセット) する場合のあるファンクションブロック
 自己保持、オルタネイトスイッチ

スマートリレーで利用できるリソース

回路プログラムは、最大で下記のリソースを占有します。

スマートリレーシリーズ名	バイト数	ブロック数	REM
FL1F-xxxx	8500	400	250

スマートリレーでは、メモリの使用状況が監視され、リスト上のファンクションのうち、十分なメモリ量を確保できるものだけが使用できます。

3. スマートリレーのプログラミング

メモリの必要量

下表は、基本ファンクションブロックおよび特殊ファンクションブロック用メモリの必要量について、概要を示します。

ファンクション	プログラムメモリ	REMメモリ (*)
基本ファンクション		
AND	12	-
AND ↑ (立ち上がり検出)	12	-
NAND	12	-
NAND ↓ (立ち下がり検出)	12	-
OR	12	-
NOR	12	-
XOR	8	-
NOT	8	-
特殊ファンクション		
タイマ		
オンディレイタイマ	12	3
オフディレイタイマ	16	3
オン/オフディレイタイマ	16	3
自己保持のオンディレイタイマ	16	3
1ショットパルス	12	3
立ち上がり検出インターバルタイムリレー	20	4
デューティ比可変パルス出力	16	3
ランダムパルス出力	16	-
消灯警報付オフディレイスイッチ	16	3
オルタネイトディレイスイッチ	20	3
週間タイムスイッチ	24	-
年間タイムスイッチ	12	-
天文時計	40	-
ストップウォッチ	28	19
カウンタ		
アップ/ダウンカウンタ	32	5
稼働時間カウンタ	36	13
周波数スイッチ	20	-
アナログ		
アナログスイッチ	20	-
アナログディファレンシャルスイッチ	20	-

アナログ比較	24	-
アナログモニタ	24	-
アナログリニア変換	12	-
パルス幅変調器 (PWM)	32	
アナログ演算	24	
アナログ演算エラー検出	16	1
アナログマルチプレクサ	20	-
アナログ台形制御	40	-
PI 制御	44	2
アナログフィルタ	20	-
最大/最小	20	7
平均化	32	20
その他		
自己保持	12	1
オルタネイトスイッチ	12	1
メッセージ出力	12	-
ソフトウェアスイッチ	12	2
シフトレジスタ	16	1
フロート/インテジャ変換	20	-
インテジャ/フロート変換	24	-

* : 電源遮断時現在値保持機能が有効の場合は、REM メモリエリア内のバイト数

注記

ユーザー定義ファンクション (UDF) ブロックは、スマートリレーデバイスで使用するために WindLGC から作成する設定済み回路プログラムであるため、UDF ブロックのメモリサイズ (プログラムメモリおよび REM メモリ) は、その UDF に含まれるファンクションブロックのサイズに依存します。

メモリエリアの使用状況

回路プログラムに、これ以上ブロックを追加できない場合は、「メモリ量不足」が表示されません。スマートリレーでは、十分なメモリ量を確保できるファンクションだけが使用できます。もしメモリ量が不足のため、ブロックが収容できない場合は、ブロックリストへのアクセスは拒否されます。

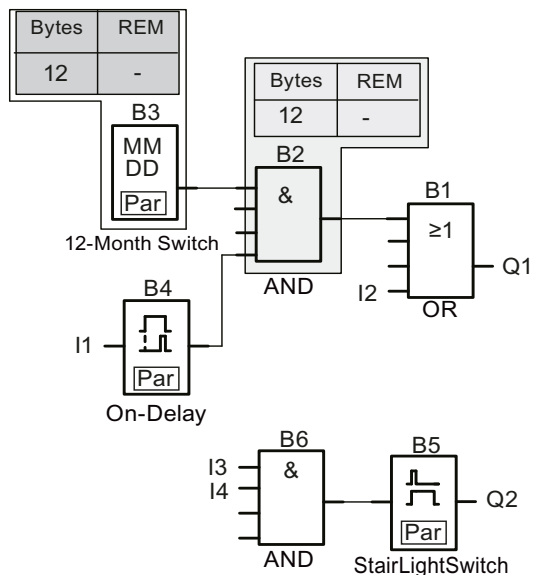
メモリ量が完全に占有された場合は、回路プログラムを最適化するか、新しいスマートリレーを取り付けてください。

3. スマートリレーのプログラミング

メモリ必要量の計算

回路プログラムの作成に必要なメモリの必要量を計算するには、すべてのメモリエリアを考慮する必要があります。

例：



回路プログラムの内容

ブロック 番号	ファンクション	メモリエリア		
		バイト数	ブロック数	REM
B1	OR	12	1	-
B2	AND	12	1	-
B3	年間タイムスイッチ	12	1	-
B4	オンディレイタイマ*	12	1	3
B5	消灯警報付オフディレイスイッチ	16	1	3
B6	AND	12	1	-
	回路プログラムが使用するリソース	76	6	6
	メモリ量の制限	8500	400	250
	残りの使用可能分	8424	394	244

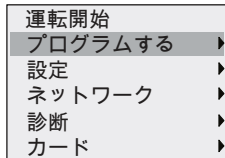
*：電源遮断時現在値保持機能ありの設定

この回路プログラムは、スマートリレーで対応可能といえます。

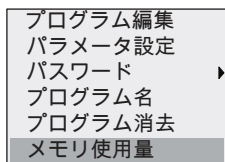
使用可能なメモリ量の表示

使用可能なメモリ量の大きさを表示させるには、以下の手順に従います。

1. プログラミングモードに切替えます。(71 ページ参照)
2. ▲、▼を押して、カーソルを“プログラムする”に移動させます。

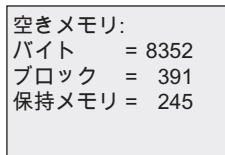


3. "プログラムする"を確認して、OK を押します。
4. ▲、▼を押して、カーソルを"メモリ使用量"に移動させます。



5. "メモリ使用量"を確認して、OK を押します。

表示内容



4. スマートリレーのファンクション構成

プログラミングモードでは、種々なエレメントを使用することができます。これらのエレメントは以下のリストに分類されます。

- 定数とコネクタのリスト (**Connector**) (4.1 参照)
- ↓ **GF** : 基本ファンクション (AND、OR、...) のリスト (4.2 参照)
- ↓ **SF** : 特殊ファンクションのリスト (4.4 参照)
- 回路プログラム内に設定されている、再利用可能なブロック番号

スマートリレーは、プログラミングモードにおいてさらに以下のエレメントを提供することができます。ただし、これらのエレメントは、予め **WindLGC** を使用して回路プログラムに設定している必要があります。

- **UDF** : 回路プログラムで設定したユーザー定義ファンクションブロックのリスト
- **L** : 回路プログラムで設定したデータログファンクションブロック

リストの内容

すべてのリストは、スマートリレーで利用可能なエレメントを示し、すべてのコネクタ、基本ファンクション、特殊ファンクションが含まれています。

以下の場合、一部のエレメントが表示されません。

- ブロックを追加できない場合
メモリ量が不足しているか、または最大ブロック数に達したかのいずれかです。
- スマートリレーの容量を超えるブロックを使用した場合

(3.10 参照)

- **WindLGC** でプログラムエレメントを作成しているが、スマートリレーにプログラムをダウンロードしていない場合

4.1 定数とコネクタ

コンスタントとコネクタは、入力、出力、マーカ（内部リレー）、コンスタント、ネットワークデジタル入出力およびネットワークアナログ入出力を表します。

入力：

1) デジタル入力

デジタル入力は、記号 "I" で識別されます。デジタル入力 (I1、I2、...) の数字は、ベースモジュールの入力コネクタと、接続されている入出力混合モジュールの番号（取り付け順）に対応しています。高速カウンタとして、FL1F-H12RCE、FL1F-B12RCE、および FL1F-H12SCD バージョンのスマートリレーの高速デジタル入力 I3、I4、I5、および I6 を使用できます。

注記

ベースモジュールの搭載マイクロコントローラユニット (MCU) の反応性が高いことにより旧スマートリレーデバイスの MCU より速く動作することで、ベースモジュールが信号読み取りに失敗しないように、オン/オフディレイ機能がスマートリレーに搭載されています。

- FL1F-H12RCC と FL1F-B12RCC の場合、デジタル入力 I1 ~ I8 に対して 25ms のオンディレイ時間と 20ms のオフディレイ時間が定義されています。
- その他のスマートリレーのバージョンの場合、すべてのデジタル入力に対して 5ms のオンディレイ時間と 5ms のオフディレイ時間が定義されています。

ただし、ベースモジュールがスリープモードのときには、すべてのデジタル入力に対して 5ms のオンディレイ時間と 100ms の信号保持時間が定義されています。

2) アナログ入力

FL1F-H12SCD、FL1F-H12RCE、FL1F-B12RCE の各タイプには、入力 I1、I2、I7、I8 が装備されていて、それぞれにアナログ入力 AI3、AI4、AI1、AI2 として使えるように設定できます。お使いのベースモジュールのアナログ入力点数を 2 点 (AI1、AI2) または 4 点 (AI1、AI2、AI3、AI4) 使用するよう設定することができます。(9.2.4 参照) 入力 I1、I2、I7、I8 での信号は、デジタル値として、また入力 AI3、AI4、AI1、AI2 での信号は、アナログ値として解釈されます。AI3 は I1 に、AI4 は I2 に対応するという点に注意してください。この番号の割り付けは、FL1D シリーズでの対応関係を保っています。接続されているアナログ入力モジュールの入力には、既存のアナログ入力に対応した番号が割り付けられます。(2.1.1 参照) 入力信号 (アナログ入力 AI1 ~ AI8) や、アナログマーカ (アナログ用データレジスタ) AM1 ~ AM6、アナログ出力付きファンクションのブロック番号が選ばれたときに、入力がアナログ入力にだけ接続されるような特殊ファンクションが、プログラミングモードで利用できません。

4. スマートリレーのファンクション構成

出力：

1) デジタル出力

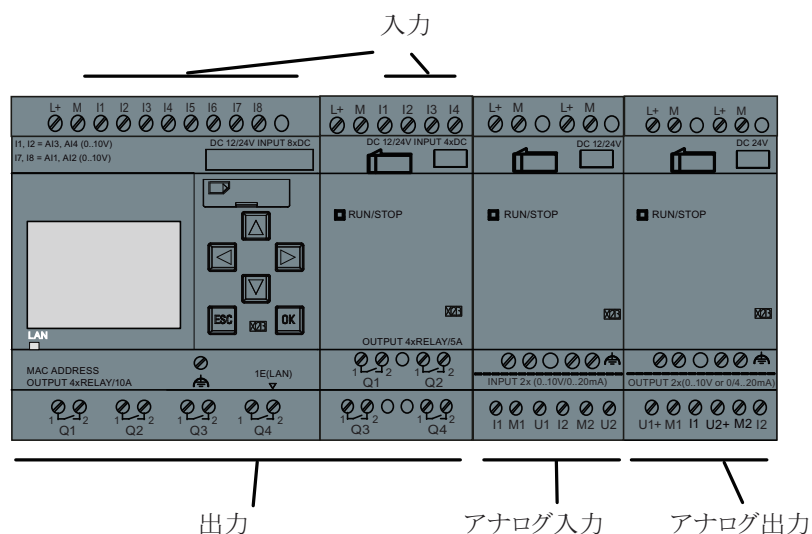
デジタル出力は、記号 "Q" で識別されます。出力の番号 (Q1、Q2、... Q20) は、ベースモジュールの出力コネクタと、増設 I/O モジュールの番号 (取り付け順) に対応しています。

また、64 個の未使用出力用 ("X" で識別) も使用できますが、マーカ (内部リレー) などとは異なり、回路プログラムでの再利用はできません。メッセージ出力だけが回路プログラムにとって重要な場合、未使用出力は、特殊ファンクション「メッセージ出力」に対して有効です。(4.4.25 参照)

2) アナログ出力

アナログ出力は、記号 "AQ" で識別されます。スマートリレーでは 8 つのアナログ出力 (AQ1、AQ2...AQ8) を使用できます。アナログ出力を接続できるのは、アナログ入力のファンクション、アナログマーカ AM、アナログ出力コネクタのみです。

以下の図は、スマートリレーの設定例、および回路プログラム用の入力および出力の番号付けを示しています。



注記

スマートリレーは、アナログ値の変化のグラフ表示に対応しており、搭載ディスプレイにトレンド曲線を表示します。スマートリレーが RUN モードのときに、トレンド曲線で各使用アナログ入出力を容易に監視することができます。トレンド曲線の見方については、「アナログ値の変化の確認 (88 ページ)」を参照してください。

マーカ（内部リレー）ブロック

マーカ（内部リレー）ブロックは、記号 "**M**" または "**AM**" で識別される仮想出力で、入力値を出力します。スマートリレーには、64 個のデジタルマーカ M1 ～ M64 と 64 個のアナログマーカ（アナログ用データレジスタ）AM1 ～ AM64 あります。

開始マーカ M8

マーカ M8 は、回路プログラムの最初の実行スキャンに ON するので、回路プログラムで開始マーカとして使用されます。この信号は、回路プログラムが最初の実行スキャンを完了した後、自動的にリセットされます。

マーカ M8 は、第2サイクル以降、他のマーカと同様に設定・解除・判定の処理に使用できます。

バックライト出力マーカ（内部リレー）M25、M26、M28～M31

以下のマーカは、スマートリレー搭載ディスプレイまたはテキストディスプレイのバックライト色を制御しています。

バックライトディスプレイ	マーカ	備考
白	M25	白色は、スマートリレーが RUN モードになっていることを表します。
	M26	白色は、テキストディスプレイが RUN モードになっていることを表します。
アンバー	M28	アンバー色は、スマートリレーがプログラミングモードまたはパラメータ設定モードになっていることを表します。
	M30	アンバー色は、テキストディスプレイがプログラミングモード、パラメータ設定モード、またはテキストディスプレイ設定モードになっていることを表します。
赤	M29	赤色は、スマートリレーに診断エラーがあることを示します。
	M31	赤色は、テキストディスプレイに診断エラーがあることを示します。

注記

テキストディスプレイのバックライトの寿命は、20,000 時間です。

メッセージ言語切り替えマーカ（内部リレー） M27

マーカ M27 は、メッセージテキストを表示する言語を、メッセージ出力で設定した 2 言語間で切り替えます。

状態 0 は第一言語に対応し、状態 1 は第二言語に対応します。つまり、M27=0 (lo) の場合は、第一言語で作成されたメッセージテキストが表示されます。M27=1 (hi) の場合は、第二言語で作成されたメッセージテキストが表示されます。回路プログラムで M27 を使用しない場合、WindLGC またはスマートリレーで選択した言語でメッセージテキストが表示されます。

注記

- このマーカの出力は、常に 1 つ前のプログラムスキャンの状態を引継ぎ、同じプログラムスキャン内では一定です。
- ネットワークからマーカの読み取りや書き込みができます。特殊マーカを図面に追加せず、ネットワークから特殊マーカを書き込んだ場合、M27 以外は機能します。従って、M27 によって言語を制御する場合は、先にそれを図面に追加してから、M27 を NI ブロックに接続してネットワークから制御することができます。

シフトレジスタビット

スマートリレーには、シフトレジスタビット S1.1 ~ S4.8 が装備され、回路プログラム内でリード専用の属性が割当てられます。シフトレジスタビットの内容は、特殊ファンクション「シフトレジスタ」によってのみ変更可能です。(4.4.27 参照)

カーソルキー

最大 4 個のカーソルキーすなわち C ▲、C ►、C ▼、C ◀ ("C" = "Cursor") が使用できます。他の入力と同様に、カーソルキーも回路プログラムに応じて設定を変更することができます。カーソルキーは、システムが RUN 状態のとき (3.8.6 参照)、または、メッセージ出力がアクティブな状態 (ESC+ カーソルキー) のときに、画面上に表示されます。カーソルキーを使用することで、操作者による回路プログラムのコントロールが可能になり、操作スイッチと入力を節約できます。

テキストディスプレイのカーソルキー入力は、ベースモジュールのカーソルキー入力と同一です。

テキストディスプレイのファンクションキー

テキストディスプレイには、回路プログラムで使用できる F1、F2、F3、および F4 の 4 つのファンクションキーがあります。これらのキーは、他の入力と同様の方法でプログラムできます。カーソルキーのように、スマートリレーが RUN モード中にこれらのキーを押して回路プログラムの動作を変更することが可能となり、追加の操作スイッチや入力を節約できます。

レベル

電圧レベルは、hi と lo で表されます。ブロックにおいて、定数 "1 = hi" または定数 "0 = lo" とした信号状態は、固定電圧レベルまたは定数値 hi/lo によって設定できます。

未使用出力

未使用のブロックコネクタは、**x** で識別されます。

ネットワーク入出力（WindLGC から設定した場合のみ使用可能）

次のネットワーク入出力は、WindLGC からのみ設定できます。スマートリレー内の回路プログラムにネットワークデジタル／アナログ入出力が含まれている場合、Par パラメータ以外は回路プログラムの他のエレメントを編集することができません。プログラムの他のエレメントを編集する場合、まず WindLGC にプログラムをアップロードしてから WindLGC で編集してください。

1. ネットワークデジタル入力

「NI」は、ネットワークデジタル入力を表します。WindLGC での回路プログラムの設定には、64 のネットワークデジタル入力 NI1 ～ NI64 が使用できます。

2. ネットワークアナログ入力

「NAI」は、ネットワークアナログ入力を表します。WindLGC での回路プログラムの設定には、32 のネットワークアナログ入力 NAI1 ～ NAI32 が使用できます。

3. ネットワークデジタル出力

「NQ」は、ネットワークデジタル出力を表します。WindLGC での回路プログラムの設定には、64 のネットワークデジタル出力 NQ1 ～ NQ64 が使用できます。

4. ネットワークアナログ出力

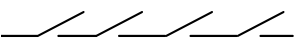
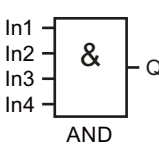
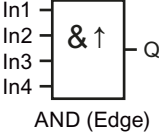
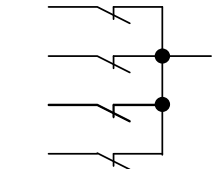
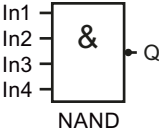
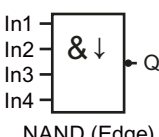
「NAQ」は、ネットワークアナログ出力を表します。WindLGC での回路プログラムの設定には、16 のネットワークアナログ出力 NAQ1 ～ NAQ16 が使用できます。

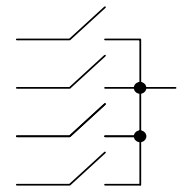
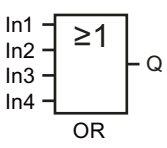
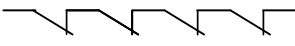
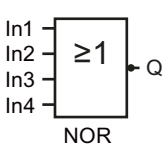
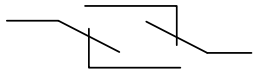
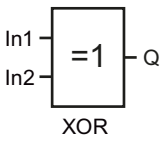
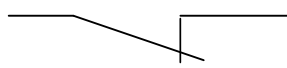
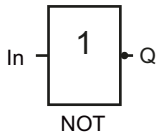
4.2 基本ファンクションリスト - GF

基本ファンクションは論理図を用いた基本的なオペレーションツールです。

各基本ファンクションの入力は反転させることができます。つまり、回路プログラムによって、入力信号を "1" から "0"、または "0" から "1" に変更できます。プログラミング例については、3.8.3 を参照してください。

GF リストには、回路プログラムで使用可能な基本ファンクションブロックが含まれています。下記の基本ファンクションが使用できます。

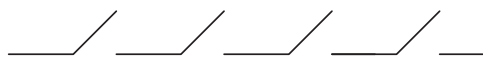
回路プログラムでの表示	スマートリレーでの表示	基本ファンクションの名称
 <p>直列回路 常時開接点あり</p>	 <p>AND</p>	AND (143 ページ参照)
	 <p>AND (Edge)</p>	AND ↑ (立ち上がり検出) (144 ページ参照)
 <p>並列回路 常時閉接点あり</p>	 <p>NAND</p>	NAND (145 ページ参照)
	 <p>NAND (Edge)</p>	NAND ↓ (立ち下がり検出) (146 ページ参照)

回路プログラムでの表示	スマートリレーでの表示	基本ファンクションの名称
 <p>並列回路 常時開接点あり</p>		<p>OR (147 ページ参照)</p>
 <p>直列回路 常時閉接点あり</p>		<p>NOR (148 ページ参照)</p>
 <p>2点ブレーク付切換接点</p>		<p>XOR (149 ページ参照)</p>
 <p>常時閉接点</p>		<p>NOT (149 ページ参照)</p>

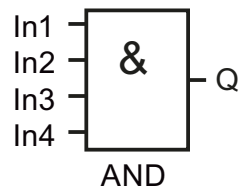
4. スマートリレーのファンクション構成

4.2.1 AND

複数の常時開接点をもつ直列回路の回路図：



スマートリレーでの表示：



AND の出力は、全入力が 1 のとき、すなわち全接点が閉じているときだけ 1 になります。

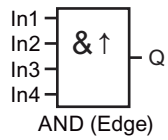
未使用のブロック入力 (x) では : x = 1

AND 論理の表

1	2	3	4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

4.2.2 AND ↑ (立ち上がり検出)

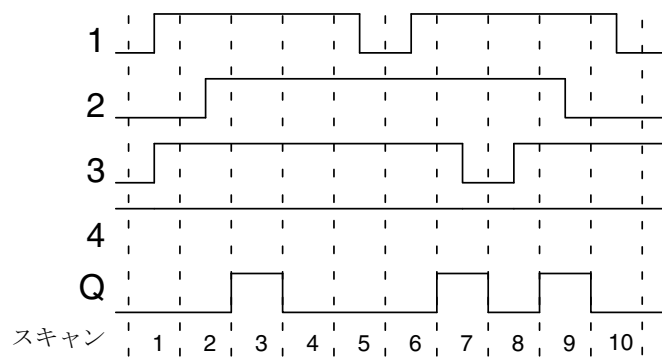
スマートリレーでの表示：



AND ↑ (立ち上がり検出) は、任意の入力がオフからオンに変化したとき、入力がすべてオンになっている場合に、1 スキャンのみ出力がオンします。

未使用のブロック入力 (x) では：x = 1

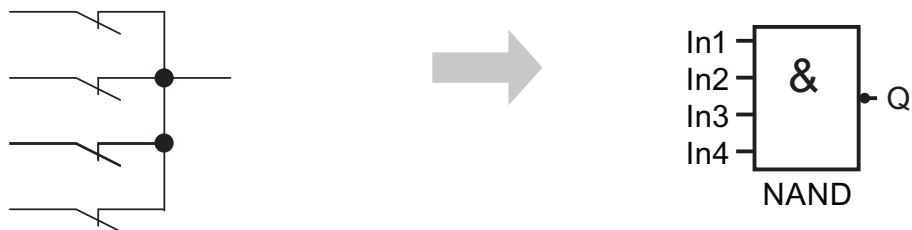
AND ↑ (立ち上がり検出) のタイミング図



4. スマートリレーのファンクション構成

4.2.3 NAND

複数の常時閉接点をもつ並列回路を回路図で表した場合 スマートリレーでの表示：



NAND の出力は、全入力での状態が 1、すなわち全接点が閉じているときだけ 0 になります。

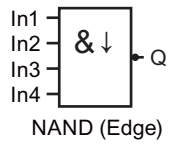
未使用のブロック入力 (x) では : $x = 1$

NAND 論理の表

1	2	3	4	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

4.2.4 NAND ↓ (立ち下がり検出)

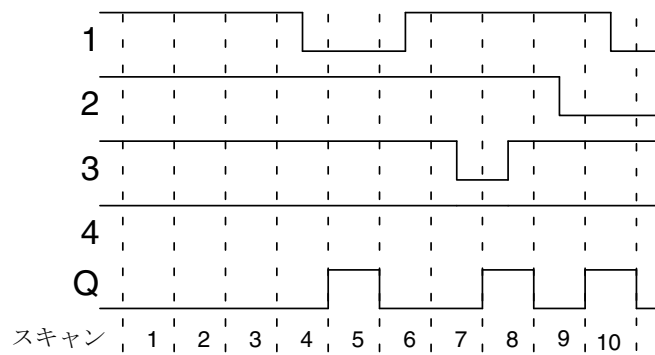
スマートリレーでの表示：



NAND ↓ (立ち下がり検出) は、入力すべてがオンの状態から、1 つ以上の入力がオフに変化したときに、1 スキャンのみ出力がオンします。

未使用のブロック入力 (x) では : x = 1

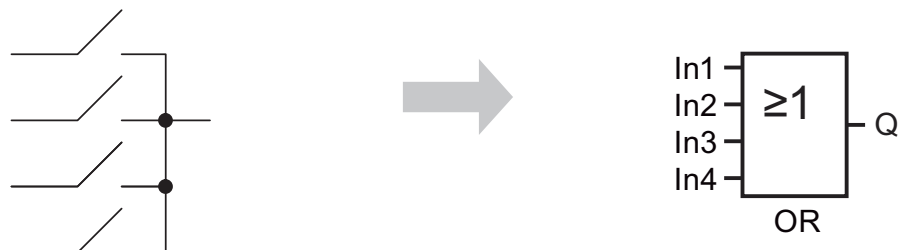
NAND ↓ (立ち下がり検出) のタイミング図



4. スマートリレーのファンクション構成

4.2.5 OR

複数の常時開接点をもつ並列回路を回路図で表した場合： スマートリレーでの表示：



OR の出力は、1つ以上の入力が1のとき、すなわち1つ以上の接点が閉じているときだけ1になります。

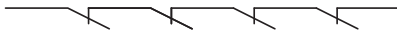
未使用のブロック入力 (x) では：x=0

OR 論理の表

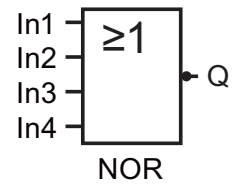
1	2	3	4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

4.2.6 NOR

複数の常時閉接点をもつ直列回路を回路図で表した場合：



スマートリレーでの表示：



NOR の出力は、すべての入力が 0、すなわちオフのときだけ 1 になります。NOR 出力は、入力のうちの 1 つがオン（論理 1）のとき、0 に設定されます。

未使用のブロック入力 (x) では：x = 0

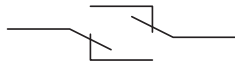
NOR 論理の表

1	2	3	4	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

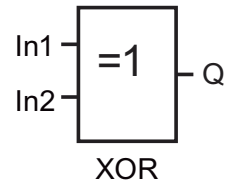
4. スマートリレーのファンクション構成

4.2.7 XOR

XOR は回路図では、切換接点を 2 個もつ直列回路として表現されます。



スマートリレーでの表示：



XOR の出力は、入力同士が等しくないとき、1 になります。

未使用のブロック入力 (x) では : $x = 0$

XOR 論理の表

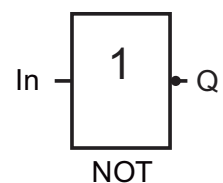
1	2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4.2.8 NOT

回路図中の閉接点：



スマートリレーでの表示：



NOT の出力は、入力が 0 のとき、1 になります。NOT ブロックは、入力状態を反転させます。

NOT ブロックがあると、例えば、スマートリレーが閉接点を必要としない場合、開接点と NOT を使えば、閉接点に変換できるので便利です。

NOT 論理の表

1	Q
0	1
1	0

4.3 特殊ファンクションの基本

特殊ファンクション (SF) と基本ファンクション (GF) では、入力の指定方法が違うので、両者に違いがあることはすぐにわかります。SF には、タイマファンクション、自己保持ファンクション、種々のパラメータ設定オプションが用意されているので、アプリケーション要求に応じて回路プログラムを変更することができます。

この章では、特殊ファンクション (SF) の入力信号やパラメータについての概要を説明します。特殊ファンクションの詳細については、4.4 で説明します。

4.3.1 入力の指定

論理入力

ここでは、他のブロックや、スマートリレーの入力との論理接続を作成するために使用できるコネクタについて説明します。

- **S (Set) :**
入力 S の信号は、出力を論理 "1" に設定します。
- **R (リセット) :**
リセット入力 R は、他のすべての入力に優先して出力をリセットします。
- **Trg (Trigger) :**
この入力は、ファンクションを起動するために使用されます。
- **Cnt (Count) :**
この入力は、パルス数をカウントするために使用されます。
- **Fre (Frequency) :**
測定対象の周波数信号が Fre に入力されます。
- **Dir (Direction) :**
この入力は、方向 (+/-) を指定します。
- **En (Enable) :**
この入力は、ブロックファンクションを有効にします。この入力が "0" のとき、ブロックに送信される他の信号は無視されます。
- **Inv (Invert) :**
この入力の信号は、ブロックの出力信号を反転させます。
- **Ral (Reset all) :**
内部の値すべてがリセットされます。
- **Lap (ストップウォッチファンクション用)**
この入力での信号によって、ストップウォッチが停止します。

注記

特殊ファンクションの使用していない論理入力のデフォルトは "0" です。

4. スマートリレーのファンクション構成

SF の入力でのコネクタ X

SF の入力にコネクタ x を接続すると、入力は low にセットされます。つまり、入力の信号レベルは "lo" になります。

パラメータ入力

入力によっては、入力信号を受けつけない入力があります。代わりに、該当するブロックの値を設定します。例えば、

- **Par (Parameter) :**
この入力は、どこにも接続されず、該当するブロックパラメータ（時間、On/Off 閾値など）が設定されます。
- **P (Priority) :**
これはオープン入力です。優先度を決め、RUN 状態でメッセージを認識するかどうかを指定できます。

4.3.2 時間応答

パラメータ T

SF には、時間値 T を設定できるものがあります。この時間を予め設定しておくこと、入力値は設定された時間の単位が基本になります。

時間の単位	__ : __
s (秒)	秒 : 1/100 秒
m (分)	分 : 秒
h (時)	時 : 分

B6	1/1 +/
T =04:10h	

時間 T に 250 分を設定：

時間単位

04 : 00 時間 240 分

00 : 10 時間 +10 分

= 250 分

スマートリレー固有のストップウォッチファンクションでは、追加で 10 ミリ秒のタイムベースを設定できます。(4.4.14 参照)

T の精度

電子部品特性のわずかな誤差により、設定時間 T に誤差が出る場合があります。「オンディレータイマ」の項目で、このような誤差の詳細を説明しています。(161 ページ参照)

タイマの精度 (週間タイムスイッチおよび年間タイムスイッチ)

FL1F-H12RC... タイプ (時計機能内蔵タイプのスマートリレー) では、上記の誤差による、時計の不正確さを防止するために、タイマ値は、常に高精度の基準時間と比較・補正されています。その結果、最大時間誤差は、±2 秒/日になります。

4.3.3 時計のバックアップ

スマートリレーのスーパーキャパシタが内部時計をバックアップしており、電源遮断の後も内部時計の動作は継続します。バックアップ時間の長さは周囲温度の影響を受け、25 °C の場合、スマートリレー FL1F の標準的なバックアップ時間は 20 日間です。スマートリレーの電源投入後、スーパーキャパシタの満充電には 30 分かかります。満充電されたスーパーキャパシタは 20 日間の標準的なバックアップ時間に対応できます。

電源遮断が 20 日以上に渡った場合、スマートリレーの内部時計は、再起動時に電源遮断が起こる前の状態に戻ります。

4.3.4 電源遮断時現在値保持機能

特殊ファンクションブロックのスイッチング状態、カウンタ値、およびタイマ値は、電源遮断時現在値保持機能を設定すると電源遮断の後も現在値を保持します。つまり現在値が電源遮断の後も保持され、ブロックは中断されたところから動作を再開できます。タイマはリセットされずに、残り時間がなくなるまで、動作は再開・継続されます。

この機能を有効にするには、該当するファンクションに電源遮断時現在値保持機能が設定されている必要があります。次の2つのいずれかを選択できます。

R: データは保持されます。

/: 現在のデータは保持されません。(デフォルト) (95 ページの例参照)

特殊ファンクションの稼働時間カウンタ、週間タイムスイッチ、年間タイムスイッチ、およびPI制御は常に保持されます。

4.3.5 パラメータの保護

パラメータの保護設定では、スマートリレーパラメータ設定モードで、パラメータを表示・編集できるようにするかどうかを指定できます。次の2つのいずれかを選択できます。

+ : パラメータ設定モードで、パラメータを表示・編集できます。(デフォルト)

- : パラメータ設定モードで、パラメータを表示・編集できません。プログラミングモードでのみ編集ができます。(95 ページの例参照)

注記

パラメータの保護はパラメータ設定で設定できるパラメータに対してのみ有効です。特殊ファンクションの保護されたパラメータをメッセージ出力で使用しているならば、そのパラメータはメッセージテキスト上で編集できます。メッセージテキスト上のパラメータを保護するには、メッセージ出力のパラメータ保護を有効にしてください。

4.3.6 アナログ値の増加率と補正值の計算

センサをアナログ入力に接続します。測定するアナログ入力値は、センサによって電気信号に変換されます。センサで扱われる電気信号の値には一定の範囲があります。

スマートリレーでは、アナログ入力の電気信号は、常に0～1000のデジタル値に変換されます。

入力 AI の電圧 0～10V は、内部的に 0～1000 の値に変換されます。10V を越える入力電圧は、内部的に 1000 に変換されます。

スマートリレーであらかじめ定義された 0～1000 の範囲以外でアナログ値を処理したい場合は、増加率と補正值を使って、測定したアナログ入力値を変換できます。これにより、測定したアナログ値を、実際のプロセス値に沿った値としてスマートリレーの画面上に表示できます。

パラメータ	最小	最大
入力電圧 (V)	0	≥ 10
内部値	0	1000
増加率	-10.00	10.00
補正值	-10000	+10000

計算のルール

実際の値 $A_x = (\text{入力 } A_x \text{ の内部値} \times \text{増加率}) + \text{補正值}$

増加率と補正值の計算

増加率と補正值は、該当ファンクションの最大値と最小値に基づいて計算されます。

例 1:

使用可能な熱電対の技術仕様 $-30^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$ 、DC 0～10V (スマートリレーでは 0～1000)

実際の値 = (内部値 \times 増加率) + 補正值、したがって、

$$-30 = (0 \times A) + B, \text{ すなわち、補正值 } B = -30$$

$$+70 = (1000 \times A) - 30, \text{ すなわち、増加率 } A = 0.1$$

例 2:

圧力センサは、圧力 1000mbar を電圧 0V に、5000mbar を電圧 10V に変換します。

実際の値 = (内部値 \times 増加率) + 補正值、したがって、

$$1000 = (0 \times A) + B, \text{ すなわち、補正值 } B = 1000$$

$$5000 = (1000 \times A) + 1000, \text{ すなわち、増加率 } A = 4$$

4. スマートリレーのファンクション構成

アナログ値の例

プロセス変数	電圧 (V)	内部値	増加率	補正值	表示の値 (Ax)
-30 °C	0	0	0.1	-30	-30
0 °C	3	300	0.1	-30	0
+70 °C	10	1000	0.1	-30	70
1000 mbar	0	0	4	1000	1000
3700 mbar	6.75	675	4	1000	3700
5000 mbar	10	1000	4	1000	5000
	0	0	0.01	0	0
	5	500	0.01	0	5
	10	1000	0.01	0	10
	0	0	1	0	0
	5	500	1	0	500
	10	1000	1	0	1000
	0	0	10	0	0
	5	500	10	0	5000
	10	1000	10	0	10000
	0	0	0.01	5	5
	5	500	0.01	5	10
	10	1000	0.01	5	15
	0	0	1	500	500
	5	500	1	500	1000
	10	1000	1	500	1500
	0	0	1	-200	-200
	5	500	1	-200	300
	10	1000	1	-200	800
	0	0	10	-10000	-10000
	10	1000	10	-10000	0
	0.02	2	0.01	0	0
	0.02	2	0.1	0	0
	0.02	2	1	0	2
	0.02	2	10	0	20

223 ページ「アナログ比較」にアプリケーション例があります。

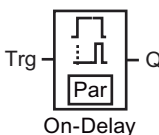
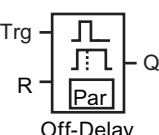
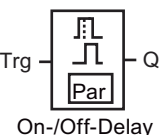
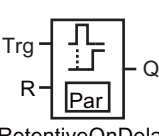
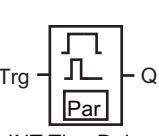
アナログ入力についての詳細は、4.1 参照。

4.4 特殊ファンクションのリスト - SF

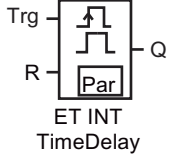
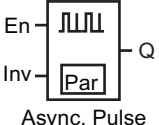
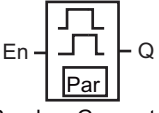
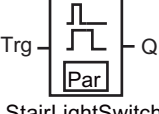
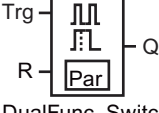
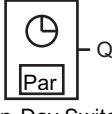
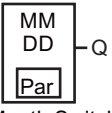
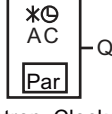
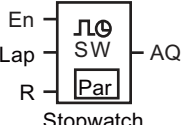
スマートリレーで回路プログラムを作成する場合は、SF リスト中の特殊ファンクションブロックを参照してください。

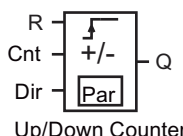
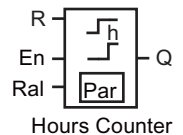
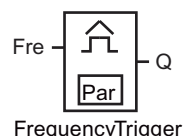
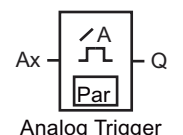
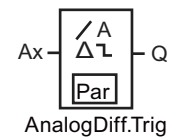
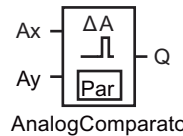
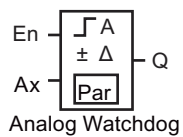
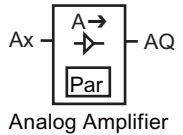
SF の入力は、個別に反転させることができます。つまり、回路プログラムによって、入力信号は "1" から "0"、または "0" から "1" に変更できます。プログラムコードの例については、3.8.3 を参照してください。

以下の特殊ファンクションを使用できます。また、以下の図では、各ファンクションに電源遮断時現在値保持機能を設定できるかどうか也表示しています。

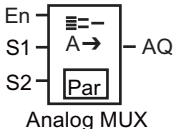
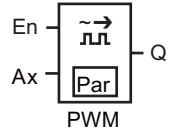
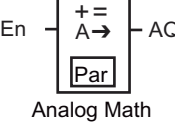
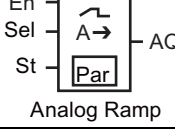
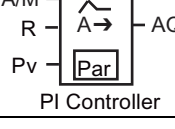
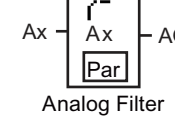
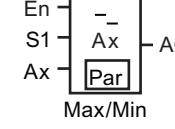
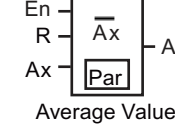
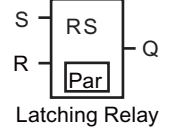
スマートリレーの表示	特殊ファンクションの名称	REM
時間関連ファンクション		
 <p>On-Delay</p>	オンディレイタイマ (161 ページ参照)	REM
 <p>Off-Delay</p>	オフディレイタイマ (165 ページ参照)	REM
 <p>On-/Off-Delay</p>	オン/オフディレイタイマ (167 ページ参照)	REM
 <p>RetentiveOnDelay</p>	自己保持のオンディレイタイマ (170 ページ参照)	REM
 <p>INT TimeDelay</p>	1 ショットパルス (172 ページ参照)	REM

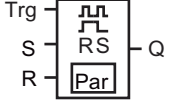
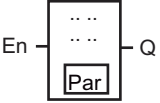
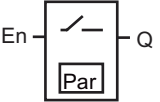
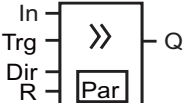
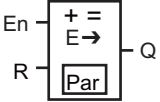
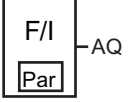
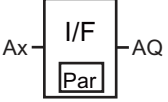
4. スマートリレーのファンクション構成

スマートリレーの表示	特殊ファンクションの名称	REM
 <p>ET INT TimeDelay</p>	<p>立上がり検出インターバル タイムディレー (174 ページ参照)</p>	<p>REM</p>
 <p>Async. Pulse</p>	<p>デューティー比可変パルス出力 (177 ページ参照)</p>	<p>REM</p>
 <p>Random Generator</p>	<p>ランダムパルス出力 (179 ページ参照)</p>	
 <p>StairLightSwitch</p>	<p>消灯警報付オフディレー スイッチ (182 ページ参照)</p>	<p>REM</p>
 <p>DualFunc. Switch</p>	<p>オルタネイトディレー スイッチ (185 ページ参照)</p>	<p>REM</p>
 <p>Seven-Day Switch</p>	<p>週間タイムスイッチ (188 ページ参照)</p>	
 <p>12-Month Switch</p>	<p>年間タイムスイッチ (192 ページ参照)</p>	
 <p>Astron. Clock</p>	<p>天文時計 (198 ページ参照)</p>	
 <p>Stopwatch</p>	<p>ストップウォッチ (201 ページ参照)</p>	

スマートリレーの表示	特殊ファンクションの名称	REM
カウンタ		
 <p>Up/Down Counter</p>	アップ / ダウンカウンタ (204 ページ参照)	REM
 <p>Hours Counter</p>	稼働時間カウンタ (208 ページ参照)	REM
 <p>FrequencyTrigger</p>	周波数スイッチ (213 ページ参照)	
アナログ		
 <p>Analog Trigger</p>	アナログスイッチ (216 ページ参照)	
 <p>AnalogDiff.Trig</p>	アナログディファレンシャルス イッチ (220 ページ参照)	
 <p>AnalogComparator</p>	アナログ比較 (223 ページ参照)	
 <p>Analog Watchdog</p>	アナログモニタ (228 ページ参照)	
 <p>Analog Amplifier</p>	アナログリア変換 (231 ページ参照)	

4. スマートリレーのファンクション構成

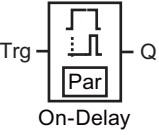
スマートリレーの表示	特殊ファンクションの名称	REM
 <p>Analog MUX</p>	アナログマルチプレクサ (255 ページ参照)	
 <p>PWM</p>	パルス幅変調器 (PWM) (269 ページ参照)	
 <p>Analog Math</p>	アナログ演算 (273 ページ参照)	
 <p>Analog Ramp</p>	アナログ台形制御 (258 ページ参照)	
 <p>PI Controller</p>	PI 制御 (263 ページ参照)	REM
 <p>Analog Filter</p>	アナログフィルタ (279 ページ参照)	
 <p>Max/Min</p>	最大/最小 (281 ページ参照)	REM
 <p>Average Value</p>	平均化 (285 ページ参照)	REM
その他		
 <p>Latching Relay</p>	自己保持 (235 ページ参照)	REM

スマートリレーの表示	特殊ファンクションの名称	REM
 <p>ImpulseRelay (A)</p>	オルタネイトスイッチ (236 ページ参照)	REM
 <p>Message Text</p>	メッセージ出力 (239 ページ参照)	
 <p>Softkey</p>	ソフトウェアスイッチ (250 ページ参照)	REM
 <p>Shift Register</p>	シフトレジスタ (253 ページ参照)	REM
 <p>AnalogMath Error</p>	アナログ演算エラー検出 (277 ページ参照)	
 <p>FIConverter</p>	フロート/インテジャ変換 (287 ページ参照)	
 <p>IFConverter</p>	インテジャ/フロート変換 (289 ページ参照)	

4.4.1 オンディレイタイマ

概要

設定されたオンディレイ時間が経過すると、出力がオンになります。

スマートリレーの表示	接続	説明
	入力 Trg	オンディレイタイマは、入力 Trg (Trigger) での立上がりエッジ (0 → 1 遷移) でタイマを開始します。
	パラメータ	T は、出力がオンに切替わるまでの時間です。 (出力信号の 0 → 1 遷移) 電源遮断時現在値保持機能： / = オフ R = オン
	出力 Q	Trg がオンの状態 ("1") の間、設定時間 T が経過すると、Q はオンに切替わります。

パラメータ T

パラメータ T の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T の時間は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくこともできます。以下のファンクションでは、実際の値を使用できます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実効値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (実際の値 AQ、4.4.34 参照)
- 平均化 (実際の値 AQ、4.4.36 参照)
- 最大/最小 (実際の値 AQ、4.4.35 参照)
- オンディレイタイマ (現在時間 Ta、4.4.1 参照)
- オフディレイタイマ (現在時間 Ta、4.4.2 参照)

- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立ち上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は調整できます。

時間単位の有効範囲（T = パラメータ）

タイムベース値には、以下の特徴があります。

時間単位	最大値	最小単位	精度
s（秒）	99 : 99	10ms	±10ms
m（分）	99 : 59	1s	±1s
h（時間）	99 : 59	1min	±1min

プログラミングモード時では、パラメータ T は最初以下の例のように表示されます。

```
B12    1/1 +R
T =04:10h
```

4. スマートリレーのファンクション構成

時間単位の有効範囲

既存のファンクションが T の値を提供する場合、タイムベースの有効範囲は以下のようになります。

時間単位	最大値	意味	精度
ms	99990	ms の数	±10ms
s	5999	s の数	±1s
m	5999	min の数	±1min

例えば、単位を秒として B6 の実際の値を B12 のパラメータ T にセットした場合、プログラミングモードのスマートリレーでは以下のように表示されます。

```
B12  1/1 +R
T →B006s
```

基準のブロック（この例では B6）が、有効範囲を超える値を返した場合は、もっとも近い有効な値に切上げ / 切捨てられます。

設定済みパラメータ = プログラミング済みファンクションの実際の値

既存のファンクションの実際の値をパラメータ T として使用する場合、以下の手順に従って操作してください。

1. ▶ を押して、カーソルをパラメータ T の = マークへ移動させます。

```
B12  1/1 +R
T =04:10h
```

▶ を 2 回
押す

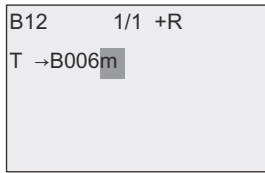
```
B12  1/1 +R
T █04:10h
```

2. ▼ を押して、= マークを矢印に変えます。存在する場合は、最後の基準ブロックが表示されます。

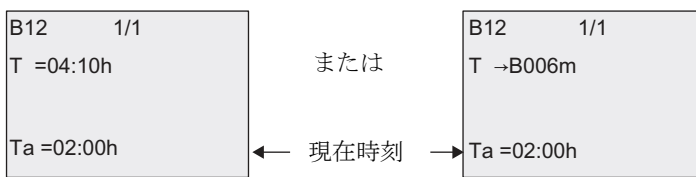
```
B12  1/1 +R
T →█006s
```

3. ▶ を押して、カーソルが表示されているブロックの "B" へ移動させ、それから ▼ を押して必要なブロック番号を選択します。

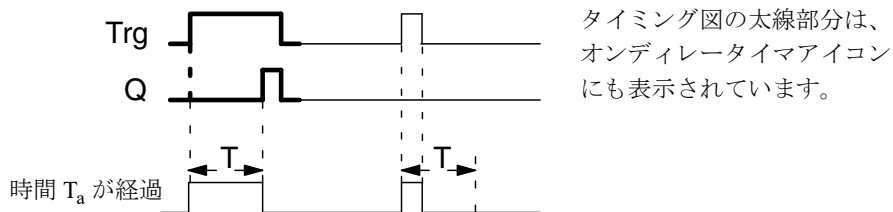
4. ▶ を押して、カーソルをブロックの時間単位へ移動させ、▼を押して必要な時間単位を選択します。



パラメータ設定モードでの表示（例）：



タイミング図



機能説明

時間 T_a は、入力 Trg での $0 \rightarrow 1$ 遷移でカウントが開始されます。（時間 T_a は、スマートリレーにおける現在の時刻です。）

入力トリガの状態が、少なくとも設定時間の間 1 ならば、出力は、設定時間が経過すると 1 にセットされます。（出力の状態は、オンディレイタイマと入力によって決まります。）

時間 T が 0 に戻る前に、入力 Trg での状態が 0 に戻ると、時間 T はリセットされます。

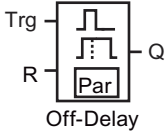
入力 Trg での信号が 0 のとき、出力は 0 にリセットされます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

4.4.2 オフディレータイマ

概要

オフディレータイマがセットされると、設定時間が経過したときに、出力はリセットされます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>Off-Delay</p>	入力 Trg	オフディレータイマは、入力 Trg (Trigger) での立下りエッジ (1 → 0 遷移) でカウントを開始します。
	入力 R	入力 R での信号が、オンディレー時間と出力をリセットします。
	パラメータ	T は、出力がオフに切替わるまでの経過時間です。(出力信号の 1 → 0 遷移) 電源遮断時現在値保持機能: /= オフ R = オン
	出力 Q	Q は、入力 Trg での信号によりセットされ、設定時間 T が経過するまで保持されます。

パラメータ T

パラメータ T の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T の時間は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

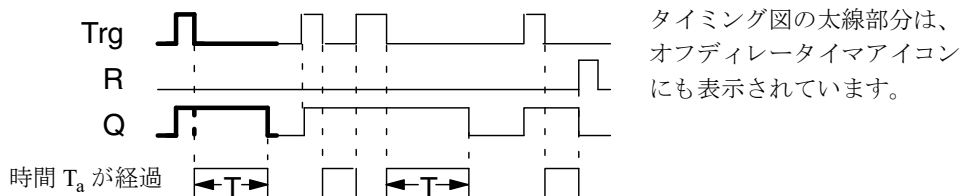
- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (実際の値 AQ、4.4.34 参照)
- 平均化 (実際の値 AQ、4.4.36 参照)
- 最大/最小 (実際の値 AQ、4.4.35 参照)

- オンディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 T_a 、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 T_a 、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 T_a 、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 T_a 、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 T_a 、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ 、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre 、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は調整できます。時間単位の有効範囲と設定済みのパラメータについては、4.4.1を参照してください。

タイミング図



機能説明

入力 Trg がオンになるとすぐに、出力はオンにセットされます。

スマートリレーでの実時間 T_a は、 Trg の 1 → 0 遷移で改めてカウントが開始され、出力はセットされたままになります。 T_a が T で設定された値に達すると ($T_a = T$)、出力 Q は、オフディレイタイマにより 0 にリセットされます。

時間 T_a は、入力 Trg での単一パルスにより、改めてカウントが開始されます。

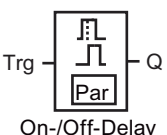
T_a が経過するまでに、入力 R (Reset) をセットして、時間 T_a と出力をリセットすることもできます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

4.4.3 オン/オフディレイタイマ

概要

オン/オフディレイタイマファンクションでは、設定されたオンディレイ時間が経過すると、出力がセットされ、オフディレイ時間が経過するとリセットされます。

スマートリレーの表示	接続	説明
	入力 Trg	<p>入力 Trg (Trigger) での立上りエッジ (0 → 1 遷移) で、オンディレイ時間 T_H のカウントが開始されます。</p> <p>入力 Trg (Trigger) での立下りエッジ (1 → 0 遷移) で、オフディレイ時間 T_L のカウントが開始されます。</p>
	パラメータ	<p>T_H は、出力がオンにセットされるまでの時間です。(出力信号遷移 0 → 1)</p> <p>T_L は、出力がリセットされるまでの時間です。(出力信号遷移 1 → 0)</p> <p>電源遮断時現在値保持機能: / = オフ R = オン</p>
	出力 Q	<p>Q は、入力 Trg での信号によりセットされ、設定時間 T_H が経過するまで保持されます。</p> <p>スマートリレーは、入力 Trg がセットされていない場合、T_L が経過したときに Q をリセットします。</p>

パラメータ T_H/T_L

パラメータ T_H/T_L の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T_H/T_L は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

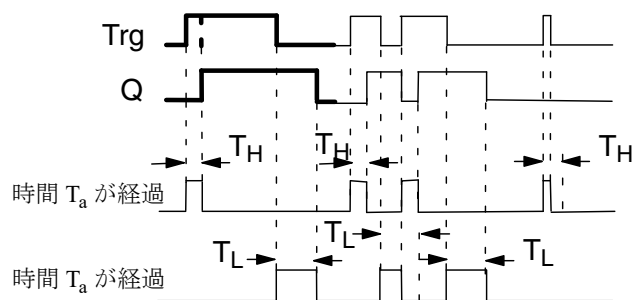
- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)

- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ / ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大 / 最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレータイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレータイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン / オフディレータイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレータイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレー（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレースイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレースイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

タイミング図



タイミング図の太線部分は、オン / オフディレータイマアイコンにも表示されています。

4. スマートリレーのファンクション構成

機能説明

時間 T_H は、入力 Trg での $0 \rightarrow 1$ 遷移でカウントが開始されます。入力 Trg での状態が、少なくとも時間 T_H の間 1 の場合、 T_H が経過するとすぐに出力は 1 にセットされます。(出力の状態は、オンディレータイマと入力によって決まります。)

時間 T_H が経過するまでに、入力 Trg での信号が 0 にリセットされると、時間 T_H はリセットされます。

入力 Trg での $1 \rightarrow 0$ 遷移により、時間 T_L のカウントが開始されます。

入力 Trg での状態が、少なくとも時間 T_L の間 0 の場合、 T_L が経過するとすぐに出力は 0 にセットされます。(出力の状態は、オフディレータイマと入力によって決まります。)

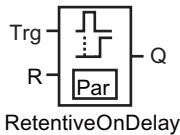
時間 T_L が経過するまでに、入力 Trg での信号が 1 に変わると、時間 T_L はリセットされます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

4.4.4 自己保持のオンディレータイマ

概要

入力での単一パルスによって、設定可能なオンディレー時間のカウントが開始されます。この時間が経過すると、出力がセットされます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>RetentiveOnDelay</p>	入力 Trg	入力 Trg (Trigger) での信号により、オンディレー時間のカウントが開始されます。
	入力 R	入力 R での信号により、オンディレー時間と出力がリセットされます。
	パラメータ	T は、出力用のオンディレー時間を表します。 (出力状態の 0 → 1 遷移) 電源遮断時現在値保持機能： / = オフ R = オン
	出力 Q	Q は、時間 T が経過するとセットされます。

パラメータ T

パラメータ T の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T の時間は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (現在時間 AQ、4.4.34 参照)
- 平均化 (現在時間 AQ、4.4.36 参照)
- 最大/最小 (現在時間 AQ、4.4.35 参照)
- オンディレータイマ (現在時間 Ta、4.4.1 参照)

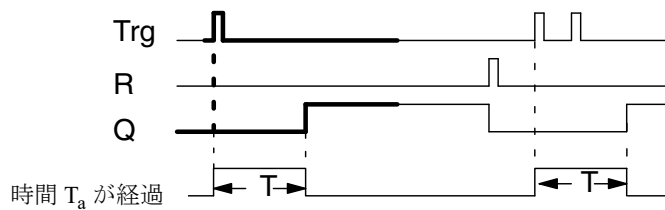
4. スマートリレーのファンクション構成

- オフディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.2 参照）
- オン／オフディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 T_a 、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 T_a 、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 T_a 、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 T_a 、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 T_a 、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ 、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre 、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

タイミング図



タイミング図の太線部分は、自己保持のオンディレイタイマアイコンにも表示されています。

機能説明

現在時間 T_a は、入力 Trg での信号遷移 $0 \rightarrow 1$ によってカウントが開始されます。 $T_a = T$ のとき出力 Q がセットされます。入力 Trg が再び 1 になっても、時間 T_a には影響ありません。

出力と時間 T_a は、入力 R のつぎの信号でリセットされます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

4.4.5 1ショットパルス

概要

設定された時間の間、入力パルスによって、出力に信号が発生します。

スマートリレーの表示	接続	説明
 INT TimeDelay	入力 Trg	入力 Trg (Trigger) での信号によって、1ショットパルスファンクション用の時間カウントが開始されます。
	パラメータ	時間 T が経過した後、出力はオフに切替わります。(出力信号の 1 → 0 遷移) 電源遮断時現在値保持機能: / = オフ R = オン
	出力 Q	入力 Trg での信号によって、Q がセットされます。入力信号が 1 のとき、出力 Q は時間 T_a の間セットされたままになっています。

パラメータ T

パラメータ T の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T の時間は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較 (実際の値 $A_x - A_y$ 、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 A_x 、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 A_x 、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (現在時間 AQ、4.4.34 参照)
- 平均化 (現在時間 AQ、4.4.36 参照)
- 最大/最小 (現在時間 AQ、4.4.35 参照)
- オンディレイタイマ (現在時間 T_a 、4.4.1 参照)
- オフディレイタイマ (現在時間 T_a 、4.4.2 参照)

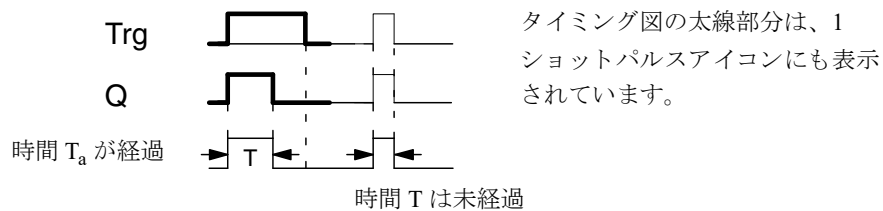
4. スマートリレーのファンクション構成

- オン/オフディレータイマ（現在時間 T_a 、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレータイマ（現在時間 T_a 、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 T_a 、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレー（現在時間 T_a 、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 T_a 、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレースイッチ（現在時間 T_a 、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレースイッチ（現在時間 T_a 、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ 、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre 、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

タイミング図



機能説明

出力が、入力 Trg での信号遷移 $0 \rightarrow 1$ によってセットされ、出力がセットされたままになる時間 T_a のカウントが開始されます。

T_a が T で設定された値に達すると ($T_a = T$)、出力 Q は lo (パルス出力) にリセットされます。

指定された時間が経過するまでに、入力 Trg に $1 \rightarrow 0$ 遷移があると、出力はすぐにリセットされます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

4.4.6 立上がり検出インターバルタイムディレー

概要

立上がり検出インターバルタイムディレーでは、事前にパルス幅と中断時間を設定しておけば、入力パルスにより、設定したディレー時間が経過すると、目的の出力パルス数が生成されます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>The symbol shows a square box with 'ET INT' and 'TimeDelay' labels. It has two input terminals: 'Trg' (with a pulse symbol) and 'R' (with a square wave symbol). It has one output terminal 'Q' (with a pulse symbol). A parameter 'Par' is indicated inside the box.</p>	入力 Trg	入力 Trg (Trigger) での信号によって、立上がり検出インターバルタイムディレー用の時間カウンタが開始されます。
	入力 R	入力 R での信号によって、現在時間 (T_a) と出力がリセットされます。
	パラメータ	中断時間 T_L とパルス幅 T_H は設定可能です。 N により、パルス数が決まります。 (範囲：1～9) 電源遮断時現在値保持機能： /= オフ R = オン
	出力 Q	T_L が経過すると Q がセットされ、 T_H が経過すると Q がリセットされます。

パラメータ T_H/T_L

パラメータ T_H/T_L の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T_H/T_L は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (現在時間 AQ、4.4.34 参照)

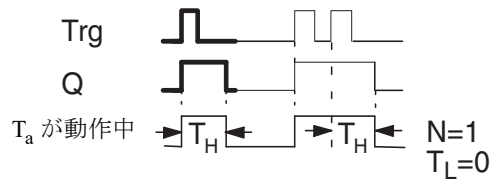
4. スマートリレーのファンクション構成

- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大／最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン／オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

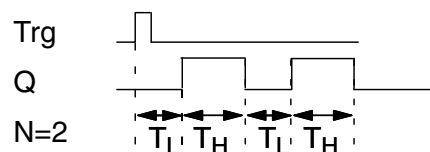
時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

タイミング図 A



タイミング図の太線部分は、立上がり検出インターバルタイムディレイアイコンにも表示されています。

タイミング図 B



構成例の場合のタイミング図

機能説明

入力 Trg での 0 → 1 遷移により、時間 T_L (Time Low) のカウントが開始されます。時間 T_L が経過した後、出力 Q は、 T_H (Time High) の間セットされます。

設定時間 (T_L+T_H) が経過するまでに、入力 Trg でさらに 0 → 1 遷移 (再トリガパルス) があつた場合は、 T_a はリセットされ、パルス/ポーズサイクルは再スタートします。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示 (例) :

B25	1/1 +R	←	プロテクションモードと電源遮断時現在値保持機能
TH	=03:00s	←	中断時間
TL	=02:00s	←	パルス幅
No	=1	←	パルス数 (例)

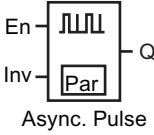


パラメータ設定モードでの表示 (例) :

B25	1/1	
TH	=03:00s	
TL	=02:00s	
Ta	=01:15s	← T_L または T_H を表示

4.4.7 デューティ比可変パルス出力

概要

このファンクションでは、パルスを非同期的に出力することができます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>En  Q Inv  Par Async. Pulse</p>	入力 En	入力 En により、デューティ比可変パルス出力をセット / リセットできます。
	入力 Inv	入力 Inv により、動作中のデューティ比可変パルス出力の出力信号を反転させることができます。
	パラメータ	パルス接続時間 T_H と中断時間 T_L は設定可能です。 電源遮断時現在値保持機能： / = オフ R = オン
	出力 Q	出力 Q は、パルス / ポーズ比 (T_H , T_L) により、周期的にセット / リセットできます。

パラメータ T_H および T_L

パラメータ T_H/T_L の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T_H/T_L は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

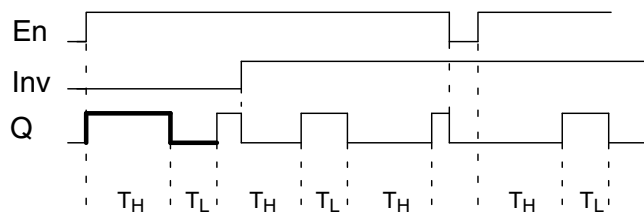
- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay, 4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax, 4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax, 4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ, 4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ, 4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ, 4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ, 4.4.30 参照)
- アップ / ダウンカウンタ (実際の値 Cnt, 4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (現在時間 AQ, 4.4.34 参照)
- 平均化 (現在時間 AQ, 4.4.36 参照)
- 最大 / 最小 (現在時間 AQ, 4.4.35 参照)

- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

タイミング図



機能説明

パルス接続時間と中断時間は、 T_H (Time High)、 T_L (Time Low) パラメータで設定します。

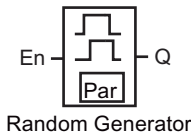
ブロックが入力 En での信号によって有効になっている場合は、入力 Inv により出力信号を反転させることができます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

4.4.8 ランダムパルス出力

概要

ランダムパルス出力ファンクションは、設定時間内においてランダムに出力をセットします。

スマートリレーの表示	接続	説明
	入力 En	入力 En (Enable) での立上りエッジ (0 → 1 遷移) で、ランダムパルス出力のオンディレー時間のカウントが開始されます。 入力 En (Enable) での立下りエッジ (1 → 0 遷移) で、ランダムパルス出力のオフディレー時間のカウントが開始されます。
	パラメータ	Max. オンディレー時間は、0s-T _H の間でランダムにセットされます。 Max. オフディレー時間は、0s-T _L の間でランダムにセットされます。
	出力 Q	出力 Q は、En がまだ設定されている場合に、オンディレー時間が経過したとき、セットされます。 また出力 Q は、En がまだ設定されていない場合、オフディレー時間が経過したとき、リセットされます。

パラメータ T_H/T_L

パラメータ T_H/T_L の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T_H/T_L は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

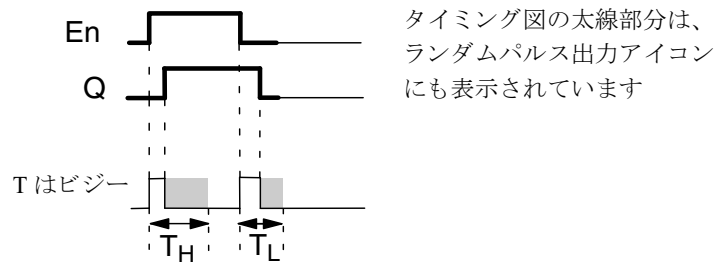
- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (現在時間 AQ、4.4.34 参照)

- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大／最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン／オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

タイミング図



4. スマートリレーのファンクション構成

機能説明

入力 E_n での $0 \rightarrow 1$ 遷移により、 $0s-T_H$ の間で、ランダムオンディレー時間のカウントが開始されます。入力 E_n が、少なくともこの時間の間 hi の場合、オンディレー時間が経過すると出力はセットされます。

オンディレー時間が経過するまでに入力 E_n がリセットされると、時間はリセットされます。

入力 E_n での $1 \rightarrow 0$ 遷移により、 $0s \sim T_L$ の間で、ランダムオフディレー時間のカウントが開始されます。

入力 E_n が、少なくともこの時間の間 lo の場合、オフディレー時間が経過すると出力はリセットされます。

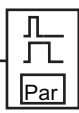
オフディレー時間が経過するまでに入力 E_n での信号が再び 1 に変わると、時間はリセットされます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

4.4.9 消灯警報付オフディレースイッチ

概要

入力エッジにより、設定・再開始可能な時間のカウントが開始されます。この時間が経過すると、出力はリセットされます。消灯が差し迫っている場合、それを警告するために警告信号を出力することができます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>Trg →  → Q Par StairLightSwitch</p>	入力 Trg	入力 Trg (Trigger) での信号により、消灯警報付オフディレースイッチ用のオフディレー時間のカウントが開始されます。
	パラメータ	T は出力のオフディレー時間を表します。 (出力信号の 1 → 0 遷移) T _I には、事前警告開始時間を設定します。 T _{IL} には、事前警告信号の長さ (期間) を設定します。 電源遮断時現在値保持機能： /= オフ R = オン
	出力 Q	出力 Q は、時間 T が経過するとリセットされます。時間 T が経過する前に警告信号を出力することができます。

パラメータ T、T_I および T_{IL}

パラメータ T/T_I/T_{IL} の詳細については、4.3.2 に記載されています。

パラメータ T/T_I/T_{IL} は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (現在時間 AQ、4.4.34 参照)

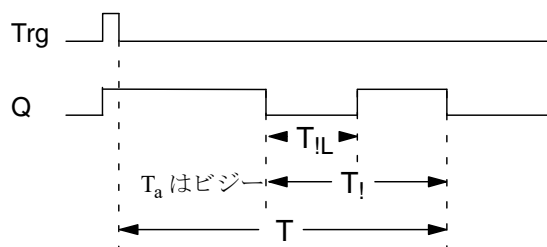
4. スマートリレーのファンクション構成

- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大／最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン／オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

タイミング図



機能説明

入力 Trg での信号遷移 0 → 1 により、出力 Q がセットされ、つぎの 1 → 0 遷移により、現在時間 T_a のカウントが開始され、出力 Q はセットされた状態を保ちます。

$T_a = T$ のとき、出力 Q はリセットされます。オフディレイ時間が経過する前に、警告信号を出力し、事前警告時間 T_{IL} の間、出力 Q をリセットすることができます。

T_a の間に、入力 Trg につぎの単一パルスがあると、時間 T_a のカウントが改めて開始されます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

Par パラメータの設定

パラメータの既定値は、4.3.2 に記載されています。

注記

設定時間はすべて同じ時間単位でなければなりません。

プログラミングモードでの表示（例）：

B9	1/1	1+R	← プロテクションモードと電源遮断時現在値保持機能
T	=60:00s		← オフディレー時間
T!	=05:00s		← 事前警告時間 (T-T!) の開始
T!L	=00:10s		← 事前警告期間

パラメータ設定モードでの表示（例）：

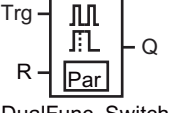
B9	1/1		
T	=60:00s		
T!	=05:00s		
T!L	=00:10s		
Ta	=06:00s		← Tの現在値

4.4.10 オルタネイトディレースイッチ

概要

オルタネイトディレースイッチは、以下の2つのスイッチの機能があります。

- オフディレータイマ付のパルススイッチ
- オルタネイトスイッチ（連続照明）

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>DualFunc. Switch</p>	入力 Trg	入力 Trg (Trigger) での信号により、出力 Q (常時点灯) がセットされ、オフディレータイマでリセットされます。スイッチの作動中は、入力 Trg、入力 R での信号により、出力 Q をリセットできます。
	入力 R	入力 R での信号により、現在時刻 T_a と出力がリセットされます。
	パラメータ	<p>オフディレー時間 (T) は、出力がリセットされるまでの時間を表します。(出力信号の 1 → 0 遷移)</p> <p>永久照明 (T_L) は、常時点灯機能を有効に設定するために、出力がセットされていなければならない時間を表します。</p> <p>事前警告時間 (T_I) は、Off 警告信号の開始設定時間を表します。</p> <p>事前警告期間 (T_{IL}) は、Off 警告時間の長さを表します。</p> <p>電源遮断時現在値保持機能： / = オフ R = オン</p>
	出力 Q	入力 Trg での信号により、出力 Q がオンされます。Trg での入力の長さによって、出力が、再度オフになったり、固定的にオンになったり、さらには、Trg の新たな信号によってリセットされます。

パラメータ T、 T_I および T_{IL}

パラメータ T/ T_I / T_{IL} の詳細については、4.3.2 に記載されています。

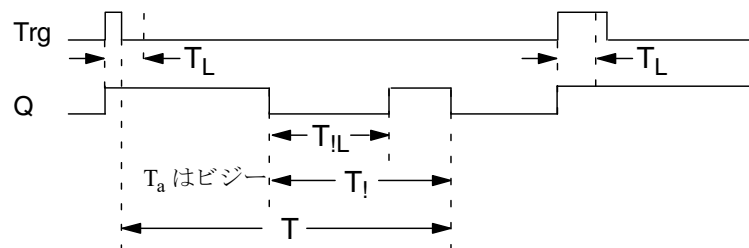
パラメータ T/ T_I / T_{IL} は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較（実際の値 $A_x - A_y$ 、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 A_x 、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 A_x 、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ 、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ 、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ 、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ 、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt 、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ 、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ 、4.4.36 参照）
- 最大/最小（現在時間 AQ 、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 T_a 、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 T_a 、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 T_a 、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 T_a 、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 T_a 、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 T_a 、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ 、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre 、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

タイミング図



4. スマートリレーのファンクション構成

機能説明

入力 Trg での信号遷移 0 → 1 により、出力 Q がセットされます。

出力 Q = 0 で、少なくとも T_L の間、入力 Trg が hi にセットされている場合、永久照明機能は有効になり、出力 Q はそれに応じてセットされます。

T_L が経過する前に、入力 Trg が 0 に戻ると、オフディレー時間 T のカウントが開始されます。 $T_a = T$ のとき、出力 Q はリセットされます。

オフディレー時間が経過する前に、Off 警告信号を出力し、事前警告期間 $T_{!L}$ の間、出力 Q をリセットすることができます。

Trg に新たな信号が与えられると、時間 T と出力 Q は常にリセットされます。

ブロックが保持指定されている場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害前の値にリセットします。ブロックが保持指定されていない場合、スマートリレーは出力 Q と経過時間を電源障害後にデフォルト値にリセットします。

Par パラメータの設定

パラメータの既定値は、4.3.2 に記載されています。

注記

T、 T_L 、 $T_{!L}$ はすべて同じ時間単位でなければなりません。

プログラミングモードでの表示（例）：

B5	1/1 +R	← プロテクションモードと電源遮断時現在値保持機能
T	=60:00s	← オフディレー時間
TL	=10:00s	← 常時点灯のオン時刻
T!	=30:00s	← 事前警告時間(T-T!)の開始
T!L	=20:00s	← 事前警告期間の長さ

パラメータ設定モードでの表示（例）：

B5	1/1	
T	=60:00s	
TL	=10:00s	
T!	=30:00s	
T!L	=20:00s	
Ta	=06:00s	← T_L または T の現在値

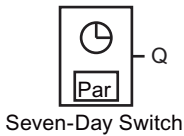
4.4.11 週間タイムスイッチ

概要

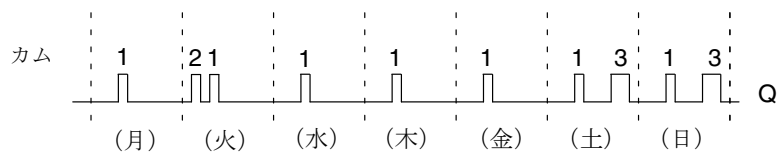
週間タイムスイッチでは、出力をオンにする日付とオフにする日付を設定します。日付の組み合わせは、自由に選択できます。非稼働日を非表示にすることによって、稼働日を選択します。

注記

バージョン 4 以前の FL1F-H12SCD は時計機能を持たないので週間タイムスイッチは使えません。

スマートリレーの表示	接続	説明
 Seven-Day Switch	カムパラメータ : No1、No2、No3	カムパラメータで、各カムパラメータに、週間タイムスイッチのオン/オフ時刻を設定します。またここで、日付と現在時刻を設定します。タイマを作動してからリセットしたときに、1 サイクルでタイマがパルスを出すかどうかを指定することもできます。パルス設定は、3 つのカムすべてに適用されます。
	Par	タイマを作動してからリセットしたときに、1 サイクルでタイマがパルスを出すかどうかを指定します。パルス設定は 3 つのカムのすべてに適用されます。
	出力 Q	設定されたカムが動作状態になると、Q がセットされます。

タイミング図 (3つの例)



カム No1: 毎日 : 06 : 30 ~ 08 : 00

カム No2: 火曜日 : 03 : 10 ~ 04 : 15

カム No3: 土・日曜日 : 16 : 30 ~ 23 : 10

4. スマートリレーのファンクション構成

機能説明

週間タイムスイッチにはそれぞれ3つのカムがあり、時間ヒステリシスを設定することができます。カムパラメータでオン/オフ時刻を設定します。週間タイムスイッチは特定のオン時刻に出力をセットします。オン時刻を設定していない場合、週間タイムスイッチは、オフ時刻が設定されていればその時刻に出力をリセットし、パルス出力が設定されていればサイクル終了時に出力をリセットします。

重複するオン時刻またはオン時刻を設定すると、競合が起こります。その場合、最も早いオン時刻またはオフ時刻が優先されます。以下に例を示します。

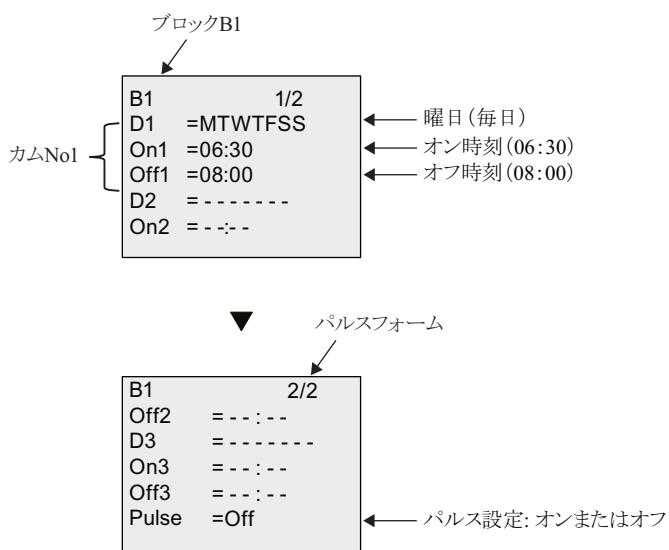
カム	オンタイム	オフタイム
1	1:00	2:00
2	1:10	1:50
3	1:20	1:40

この例では、稼働時間が1:00hから1:40hとなっています。

週間タイムスイッチのスイッチ状態は、3つのカムの状態によって決まります。

パラメータ設定画面

カム1の場合のパラメータ設定画面：



曜日

接尾文字 "D=" (Day) の意味：

- M: 月曜日
- T: 火曜日
- W: 水曜日

- T: 木曜日
- F: 金曜日
- S: 土曜日
- S: 日曜日

大文字は曜日を示します。"- "は曜日の指定がないことを意味します。各文字は曜日順に表示されます。土曜日と日曜日は文字の位置で識別します。

オン / オフ時刻

00:00 ~ 23:59 の任意の時刻が設定できます。さらにオン時刻をパルス信号に設定することもできます。週間タイムスイッチは設定された時刻に 1 サイクルの間、出力をオンしてリセットします。

--:-- は、オン / オフ時刻が設定されていないことを意味します。

週間タイムスイッチの設定

オン / オフ時刻のセット :

1. カーソルをタイムのどれかのカムパラメータ (例 : No1) に移動させます。
2. **OK** を押します。カーソルは曜日の位置に移動します。
3. **▲**、**▼**を押して、1つ以上の曜日を選択します。
4. **▶**を押して、カーソルをオン時刻の最初の位置へ移動させます。
5. オン時刻をセットします。

▲、**▼**を押して、各位置の値を変更します。**◀**、**▶**を押して、カーソルを各位置へ移動させます。最初の位置では、--:-- だけが選択できます。(--:-- は、オン / オフ時刻が設定されていないことを意味します)

6. **▶**を押して、カーソルをオフ時刻の最初の位置へ移動させます。
7. オフ時刻をセットします。(ステップ 5 と同じ)
8. 入力を確認して **OK** を押します。

▶を押して、カム 2 を設定します。カーソルが No2 パラメータ (カム 2) に移動し、手順 1 ~ 8 に進むことができます。

注記

タイム精度については、付録 A の仕様と 4.3.2 を参照してください。

4. スマートリレーのファンクション構成

週間タイムスイッチの例

週間タイムスイッチの出力は、毎日 06:30 ~ 08:00 の間セットされ、さらに毎週火曜日 03:10 ~ 04:15 と、毎週土・日曜日 16:30 ~ 23:10 にもセットされるものとします。

この場合、カムは3つ必要です。

前記のタイミング図に基づき、カム No1、2、3 のパラメータ設定画面を下図に示します。

スマートリレーでの表示

カム No1 は、毎日 06:30 ~ 08:00 の間、週間タイムスイッチの出力をセットします。

カム2

カム No2 は、毎週火曜日 03:10 ~ 04:15 の間、週間タイムスイッチの出力をセットします。

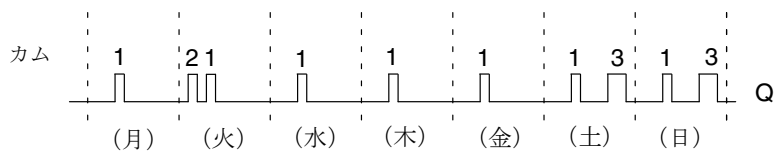
カム3

カム No3 は、毎週土・日曜日 16:30 ~ 23:10 の間、週間タイムスイッチの出力をセットします。

B1	1/2
D1	=MTWTFSS
On1	=06:30
Off1	=08:00
D2	=-T-----
On2	=03:10

B1	2/2
Off2	=04:15
D3	=-----SS
On3	=16:30
Off3	=23:10
Pulse	=Off

出力の結果



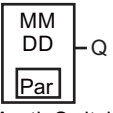
4.4.12 年間タイムスイッチ

概要

年間タイムスイッチは、出力をオンにする日付とオフにする日付を設定して、出力を制御します。毎年モード、毎月モード、またはユーザーが設定するタイムベースでタイマを設定します。いずれのモードでも、設定された期間に出力をオンするように設定します。2000年1月1日から2099年12月31日までの日付を設定できます。

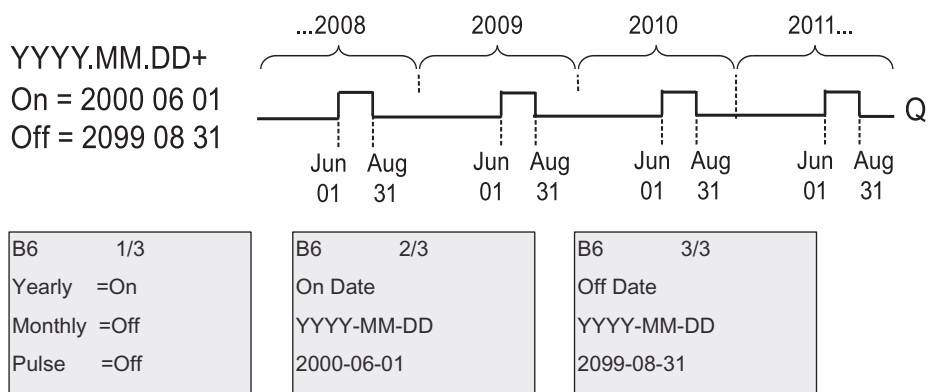
注記

バージョン4以前のFL1F-H12SCDは時計機能を持たないので年間タイムスイッチは使えません。

スマートリレーの表示	接続	説明
 12-Month Switch	カムパラメータ	カムパラメータで、モード、オン/オフ時刻およびパルス出力のオン/オフを設定します。
	出力 Q	設定されたカムがオンになると、出力 Q がセットされます。

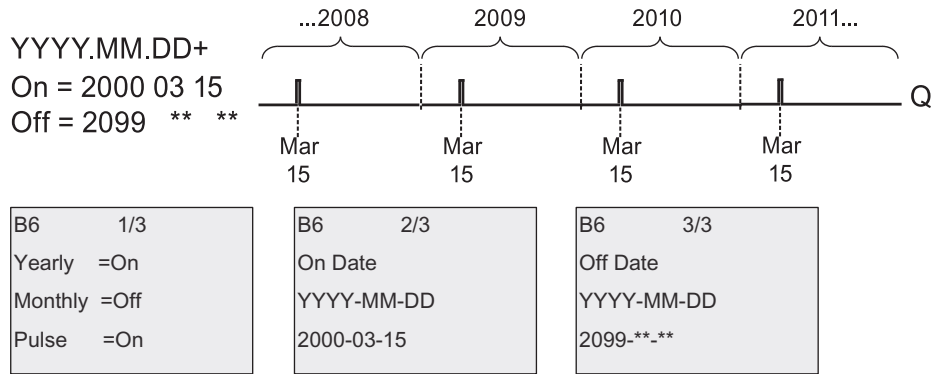
タイムチャート

例1：毎年モード：オン、毎月モード：オフ、パルス出力：オフ、オン時刻=2000-06-01、オフ時刻=2099-08-31。毎年6月1日に出力をオンして、そのままオンの状態を維持し、8月31日に出力をオフします。

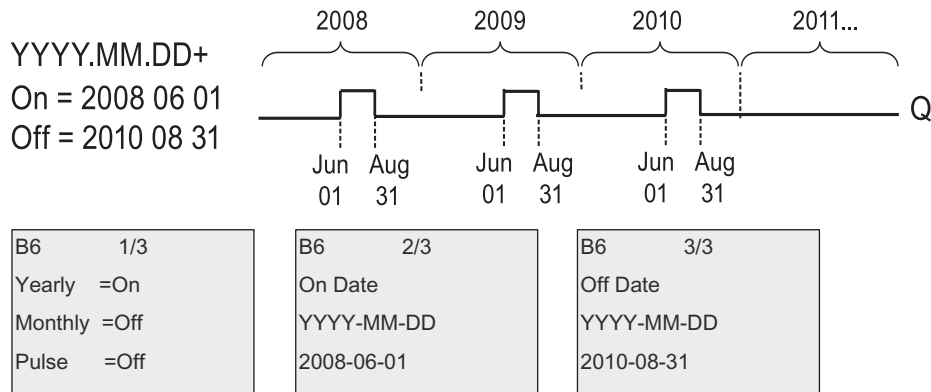


4. スマートリレーのファンクション構成

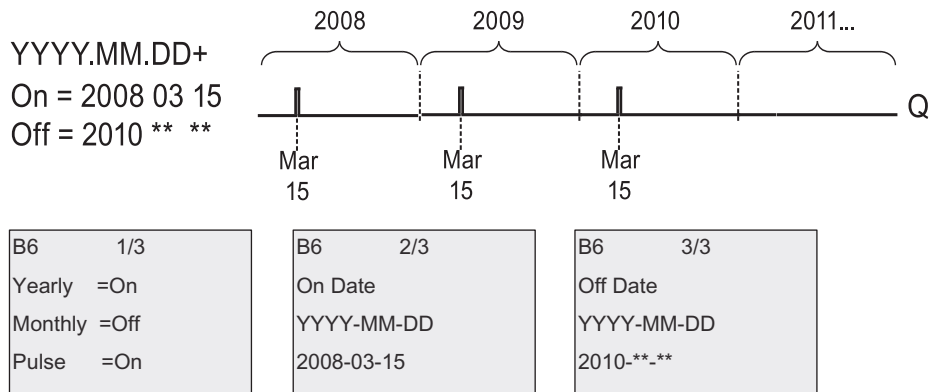
例 2：毎年モード：オン、毎月モード：オフ、パルス出力：オン、オン時刻 = 2000-03-15、オフ時刻 = 2099-**-**。
毎年 3 月 15 日に 1 サイクルのみ出力をオンします。



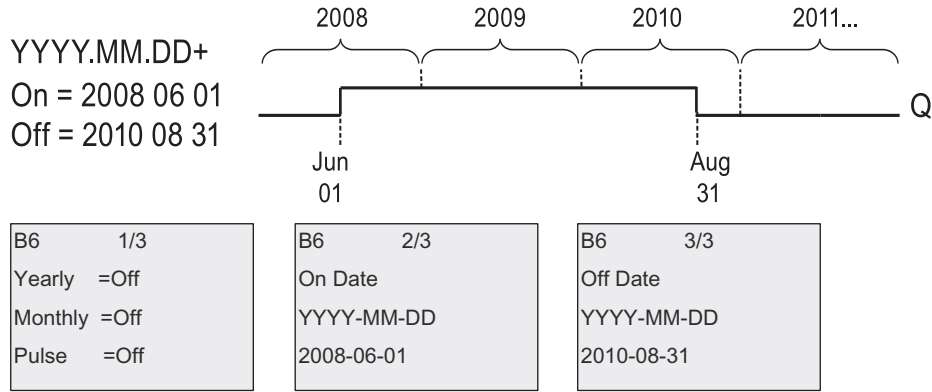
例 3：毎年モード：オン、毎月モード：オフ、パルス出力：オフ、オン時刻 = 2008-06-01、オフ時刻 = 2010-08-31。
2008 年、2009 年、2010 年の 6 月 1 日に出力をオンして、そのままオンの状態を維持し、8 月 31 日に出力をオフします。



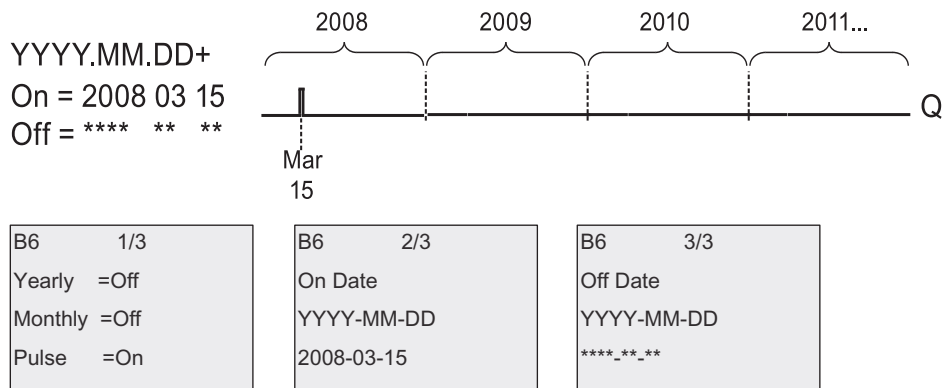
例 4：毎年モード：オン、毎月モード：オフ、パルス出力：オン、オン時刻 = 2008-03-15、オフ時刻 = 2010-**-**。
2008 年、2009 年、2010 年の 3 月 15 日に出力をオンして、1 サイクルのみ出力をオンします。



例 5 : 毎年モード : オフ、毎月モード : オフ、パルス出力 : オフ、オン時刻 = 2008-06-01、オフ時刻 = 2010-08-31。2008 年 6 月 1 日に出力をオンして、そのままオンの状態を維持し、2010 年 8 月 31 日に出力をオフします。

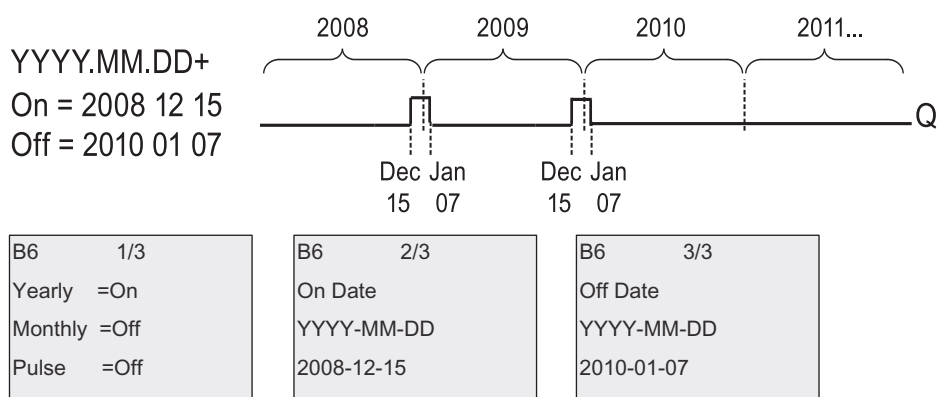


例 6 : 毎年モード : オフ、毎月モード : オフ、パルス出力 : 設定済み、オン時刻 = 2008-03-15、オフ時刻 = ****-**-**: 2008 年 3 月 15 日に 1 サイクルのみ出力をオンします。毎年モード、毎月モードともオフと設定されているため、出力は設定されたオン時刻に 1 度だけオンします。

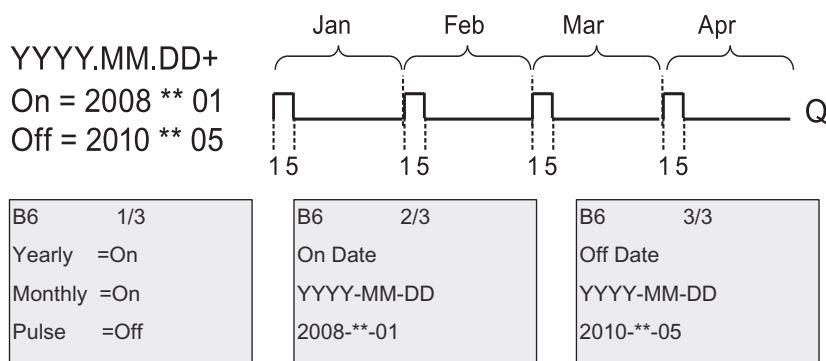


4. スマートリレーのファンクション構成

例 7：毎年モード：オン、毎月モード：オフ、パルス出力：オフ、オン時刻=2008-12-15、オフ時刻=2010-01-07。2008年および2009年12月15日に出力をオンして、そのままオンの状態を維持し、翌年の1月7日に出力をオフします。2010年1月7日に出力をオフすると、2010年12月15日には出力をオンしません。



例 8：毎年モード：オン、毎月モード：オン、オン時刻=2008-**-01、オフ時刻=2010-**-05。2008年以降、各月の1日に出力をオンして、そのままオンの状態を維持し、5日にオフします。2010年12月までこのパターンで動作し続けます。



機能説明

年間タイムスイッチは設定したオン時刻およびオフ時刻に出力をオン、オフします。出力のオン、オフは00:00に実行されます。00:00とは異なる時間に出力をオン、オフさせたい場合は、回路プログラムで週間タイムスイッチを年間タイムスイッチと併用します。

オン時刻にはタイマが作動して出力をオンする時刻を設定します。オフ時刻には出力がリセットされる時間を設定します。オン時刻とオフ時刻については、フィールドの順序に注意してください。最初のフィールドには年を設定し、2番目のフィールドには月を、3番目のフィールドには日を設定します。

毎月モードをオンに設定すると、オン時刻に設定された日に毎月出力をオンして、オフ時刻に設定された日まで出力はオンのままになります。オン時刻には、タイマが作動する最初の年を設定します。オフ時刻には、タイマがリセットする最後の年を設定します。

毎年モードをオンに設定すると、オン時刻に設定された月日に毎年出力をオンして、オフ時刻に設定された月日まで出力はオンのままになります。オン時刻には、タイマが作動する最初の年を設定します。オフ時刻には、タイマがリセットする最後の年を設定します。

パルス出力をオンに設定すると、設定されたオン時刻に1サイクルのみ出力がオンし、リセットされます。毎月、毎年または1サイクルのみ出力をオンするように設定できます。

毎月モード、毎年モードおよびパルス出力もオフの場合、オン時刻およびオフ時刻を使用して特定の期間を設定できます。つまり、任意の期間を設定することができます。

年間を通して複数回不規則にオンおよびオフするようなアクションは、OR ファンクションブロックと複数個の年間タイムスイッチを使用して実現できます。

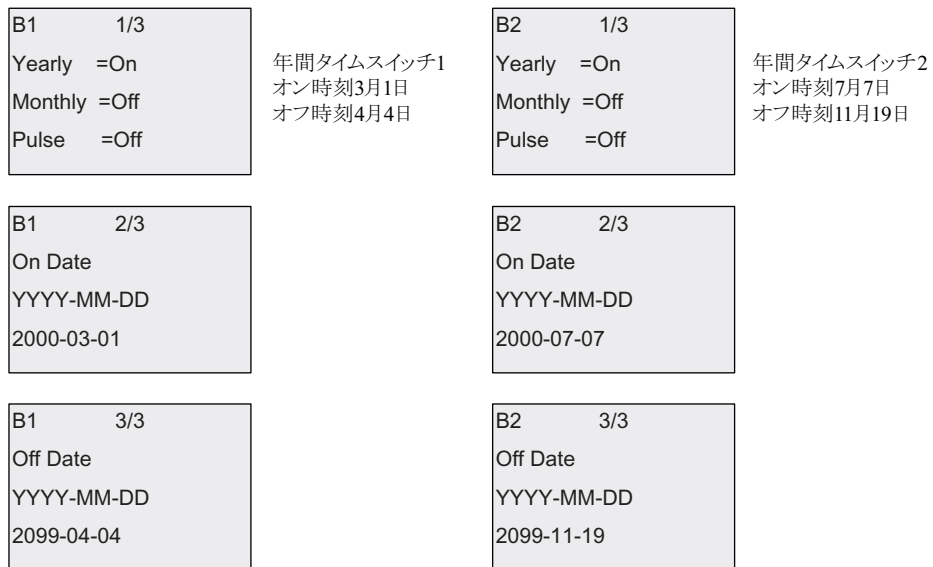
時計のバックアップ

スマートリレーの内部時計はバックアップされているので、電源遮断の後も動いています。バックアップ時間の長さは周囲温度の影響を受け、25℃の場合、通常20日間です。

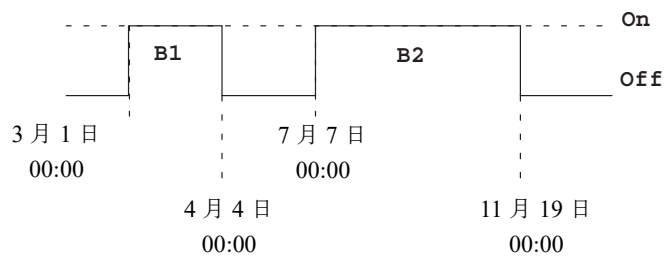
4. スマートリレーのファンクション構成

設定例

毎年3月1日に出力をオンして、4月4日にオフし、かつ7月7日にオンして、11月19日にオフするように設定します。2つの年間タイムスイッチを使用する必要があります。ORブロックを使って論理的に接続します。



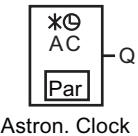
出力結果



4.4.13 天文時計

概要

天文時計機能は、ベースモジュールの現在の時刻が日の出時刻（TR）と日の入り時刻（TS）との間にあるときに、出力をオン（high）に設定するために使用されます。スマートリレーは、地理的な位置、夏時間／冬時間の自動変換設定、およびモジュールの現在の時刻に基づいて、自動的にこれらの時刻を計算します。

スマートリレーの記号	配線	説明
 <p>Astron. Clock</p>	パラメータ	経度、緯度、タイムゾーン、日の出時間オフセット、日の入り時間オフセットを指定します。 経度 方角設定： 東または西 設定値範囲： 0 ~ 180° 0 ~ 59 分 0 ~ 59 秒 緯度 方角設定： 北または南 設定値範囲： 0 ~ 90° 0 ~ 59 分 0 ~ 59 秒 タイムゾーン 設定値範囲： -11 ~ 12 TR オフセット （日の出時間オフセット） 設定値範囲： -59 ~ 59 分 TS オフセット （日の入り時間オフセット） 設定値範囲： -59 ~ 59 分
	出力 Q	スマートリレーは、ベースモジュールの現在の時刻が日の出時間（TR）と日の入り時間（TS）との間にあるとき、Q を 1 にセットします。

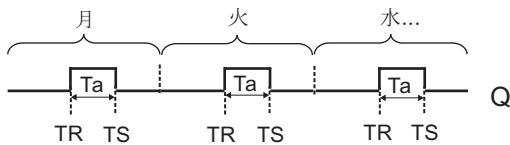
4. スマートリレーのファンクション構成

注記

WindLGC V8.0 では、定義済みのタイムゾーンの都市から選択することができます。都市を選択すると、WindLGC は選択された都市の緯度、経度、タイムゾーンを使用します。このあらかじめ定義された都市による設定は、WindLGC からのみ使用可能です。

タイミング図

以下の図はタイミング図の例です。Ta はベースモジュールの現在時刻を表しています。



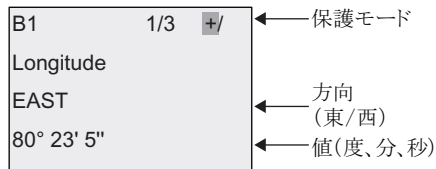
機能説明

入力での TR 値と TS 値を計算し、Ta (Ta はスマートリレーにおける現在の時刻です) が TR と TS との間にあるときに Q をセットします。それ以外の場合、Q をリセットします。

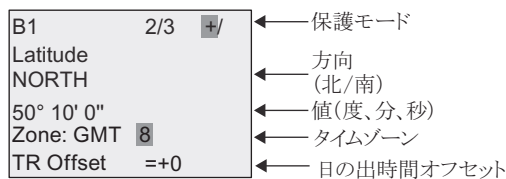
夏時間/冬時間の自動変換 (詳細は夏時間/冬時間変換 (3.8.15) の項目を参照) が設定されている場合、設定された時間差を考慮して TR 値および TS 値を算出します。

Par パラメータの設定

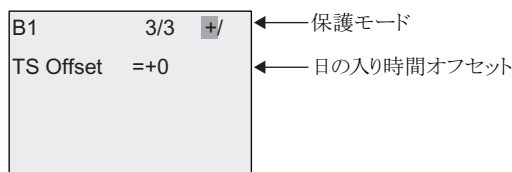
プログラミングモードでの表示 (例)



を押す ▶



を押す ▶



パラメータ設定モードでの表示 (例)

B1	1/3
Longitude	
EAST	
80° 23' 5"	

を押す ▼

B1	2/3
Latitude	
NORTH	
50° 10' 0"	
Zone: GMT 8	
TR Offset =+0	

夏時間／冬時間の自動変換が無効になっている場合、▼を押すと、スマートリレーはパラメータ設定モードで以下を表示します。(例)

B1	3/3	
TR Offset	=+0	
TR	=10:38	← 日の出時間
TS	=18:46	← 日の入り時間

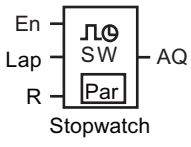
夏時間／冬時間の自動変換が有効になっており、例としてEUにセットされている場合、▼を押すと、スマートリレーはパラメータ設定モードで以下を表示します。(例)

B1	3/3
TR Offset	=+0
TR	=11:38
TS	=19:46

4.4.14 ストップウォッチ

概要

ストップウォッチファンクションは、開始ストップウォッチ信号から停止ストップウォッチ信号までの経過時間をカウントします。

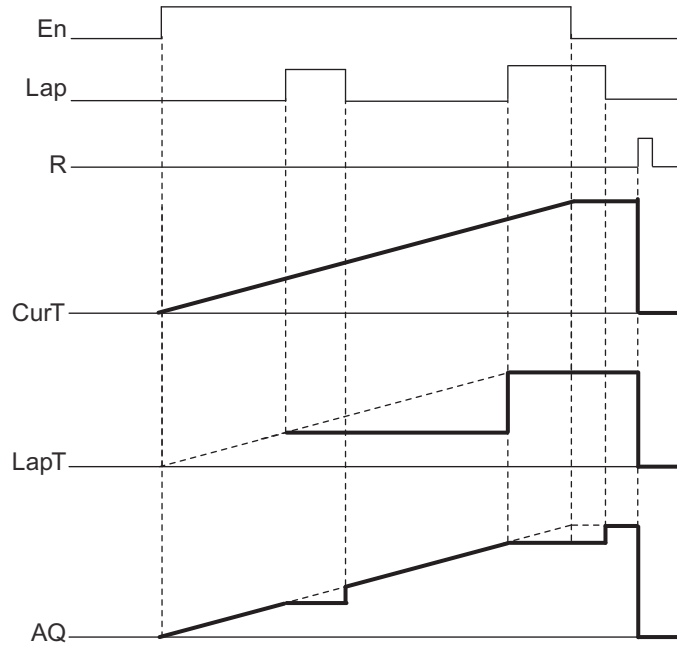
スマートリレーの記号	配線	説明
 <p>En Lap R AQ Par Stopwatch</p>	En	入力 En での信号がアナログ出力 AQ で経過時間のカウントを開始します。
	Lap	入力 Lap での立上りエッジ (0 → 1 遷移) によってストップウォッチが停止します。 入力 Lap での立下りエッジ (1 → 0 遷移) によってストップウォッチが再開します。
	R	入力 R での信号が経過時間をリセットします。
	パラメータ	ストップウォッチのタイムベース TB を設定することができます。 設定可能なタイムベース 10 ミリ秒、秒、分、時間 電源遮断時現在値保持機能： /= オフ R = オン
	出力 AQ	入力 Lap での信号は、Lap が 0 にリセットされるまで AQ の値を保持します。入力 R での信号は、AQ の値を 0 にリセットします。

パラメータ TB

次のタイムベース項目からタイムベースを設定することができます。

- 10 ms (10 ミリ秒)
- s (秒)
- m (分)
- h (時間)

タイミング図



機能説明

En=1 かつ Lap=0 の場合：ストップウォッチは、選択したタイムベースを使用して、現在の経過時間（CurT）を AQ に出力します。

En=1 かつ Lap=1 の場合：Lap=0 になると、ストップウォッチは AQ を最後の値のままにします。この値は、LapT として、ストップウォッチ一時停止時間に記録されます。

En=0 かつ Lap=1 の場合：ストップウォッチは、時間カウントを一時停止します。LapT を AQ に出力します。

En=0 かつ Lap=0 の場合：ストップウォッチは、現在の経過時間（CurT）を AQ に出力します。

R での信号が AQ の値を 0 にセットします。

4. スマートリレーのファンクション構成

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示 (例)

B4	1/1	+/	← 保護モードおよび保持機能
TB	=10ms		← タイムベース

タイムベースを変更するには、▶を押してカーソルを "10ms" に移動させます。OK 押すと、タイムベースが選択できるようになります。別のタイムベースを選択するには、▲または▼を押してください。OK を押して選択を確定します。

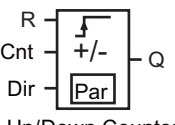
パラメータ設定モードでの表示 (例)

B4	1/1		
TB	=10ms		
CurT	=5:3:2:8	← 現在の経過時間	
LapT	=4:3:5:6	← ストップウォッチの停止時間	
OutT	=4:3:5:6	← AQ値	

4.4.15 アップ/ダウンカウンタ

概要

入力パルスによって、パラメータ設定に応じて、内部のカウンタが加算・減算されます。設定された閾値（スレッシュホールド）に達すると、出力はセット / リセットされます。カウンタの方向 (+/-) は、入力 Dir の信号によって変更が可能です。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>Up/Down Counter</p>	入力 R	入力 R の信号が、内部のカウント値を 0 にリセットします。
	入力 Cnt	入力 Cnt の 0 → 1 遷移でカウントされます。1 → 0 遷移はカウントされません。 使用方法 <ul style="list-style-type: none"> • 入力 I3、I4、I5、I6 : 高速カウンタ用 (FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE/FL1F-H12SCD のみ)、最大 5 kHz。(高速入力アップ/ダウンカウンタに直接接続されている場合) • 他の入力 / 回路部品 : 低周波信号カウント用 (4Hz (Typ.))
	入力 Dir	入力 Dir により、カウント方向 (+/-) が決定されます。 Dir= 0: カウントアップ Dir= 1: カウントダウン
	パラメータ	On: オンスレッシュホールド 範囲 : 0 ~ 999999 Off: オフスレッシュホールド 範囲 : 0 ~ 999999 StartVal: カウントを開始する初期値 内部カウント値 Cnt の電源遮断時現在値保持機能 : / = オフ R = オン
	出力 Q	Q は、Cnt での値と設定された閾値に応じて、セット / リセットされます。

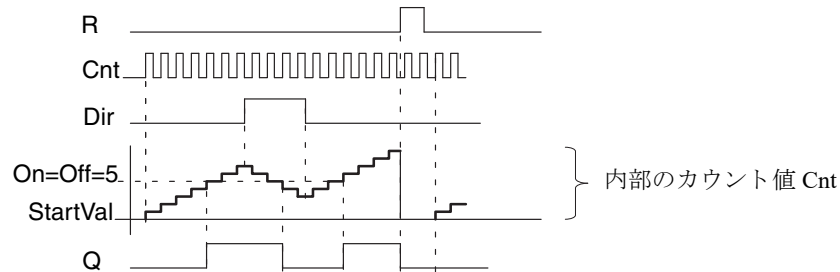
パラメータ On および Off

パラメータ On/Off は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ / ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大 / 最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン / オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

タイミング図



機能説明

内部カウンタは、入力 Cnt での立上がりエッジごとに、1 だけ加算 (Dir=0) または減算 (Dir=1) されます。

入力 R で内部カウンタ値を開始値にリセットできます。R = 1 の場合、出力も lo になり、入力 Cnt でのパルスはカウントされません。

電源遮断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源遮断の後、電源出力 Q と経過時間はリセットされます。

Q は、Cnt での現在値と設定された閾値に応じて、セット / リセットされます。判定のルールについては、下記で説明します。

判定のルール

- オンスレッシュホールド \geq オフスレッシュホールドの場合 :
 $Cnt \geq On$ ならば $Q = 1$
 $Cnt < Off$ ならば $Q = 0$
- オンスレッシュホールド $<$ オフスレッシュホールドの場合 :
 $On \leq Cnt \leq Off$ ならば $Q = 1$

注記

カウンタの限界値がシステムによって周期的にスキャンされます。

したがって、高速入力 I3、I4、I5、I6 でのパルス周波数がサイクルタイムより速い場合は、指定された限界値を超えるまでは、その特殊ファンクションは動作しません。

例：1 スキャンあたり、100 パルスまでカウントでき、現在までに 900 パルスがカウントされたものとします。On = 950、Off = 1000

出力は、値が 1000 に達した後、つぎのスキャンでセットされます。(Off = 980 の場合、出力はセットされません。)

4. スマートリレーのファンクション構成

プログラミングモードでの表示（例）：

B3	1/1 +R
On	=+1234
Off	=+0
STV	=+100

または

B3	1/1 +R
On	=+1234
Off	→B021
STV	=+100

基準のブロック（この例では B021）は、有効範囲外の値を返し、最も近い有効値に切上げ / 下げられます。

パラメータ設定モードでの表示（例）：

B3	1/1
On	=+1234
Off	=+0
Cnt	=+120
STV	=+100

または

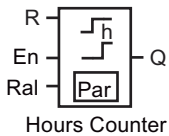
B3	1/1
On	=+123456
Off	=→B021
Cnt	=+120
STV	=+100

← 現在カウント値 →

4.4.16 稼働時間カウンタ

概要

モニタ入力での信号により、設定時間のカウントを開始します。この時間が経過すると出力がセットされます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>Hours Counter</p>	入力 R	入力 R での立上がりエッジ (0 → 1 遷移) により、出力 Q は 0 になります。また、残り時間 MN は、設定時間間隔 MI になります。
	入力 En	En はモニタ入力です。スマートリレーでは、この入力のオンの時刻が読み取られます。
	入力 Ral	入力 Ral (Reset all) での立上がりエッジによって、稼働時間カウンタ (OT) と出力がリセットされ、残り時間は、設定時間間隔 MI になります。 つまり、 <ul style="list-style-type: none"> 出力 Q = 0 測定された稼働時間 OT = 0 時間間隔の残り時間 MN = MI
	パラメータ	MI: 1 時間および 1 分単位で設定できる時間間隔、設定可能範囲 :0000 ~ 9999 h、0 ~ 59 m OT: 稼働時間カウンタ 補正値の設定可能範囲 :00000 ~ 99999 h、0 ~ 59 m 以下の条件で Q → 0 遷移が起こります。 : <ul style="list-style-type: none"> "R" が選択されている MN = 0 ならば Q = 1 R = 1 または Ral = 1 ならば Q = 0 "R+En" が選択されている MN = 0 ならば Q = 1 R = 1 または Ral = 1 または En = 0 ならば Q = 0
出力 Q	残り時間 MN = 0 のとき出力がセットされます。(タイミング図参照) 出力がリセットされるのは : <ul style="list-style-type: none"> "Q → 0:R+En" の場合 : R = 1 または Ral = 1 または En = 0 のとき "Q → 0 : R" の場合 : R = 1 または Ral = 1 のとき 	

注記

MI、MN および OT は、常に保持されます。

4. スマートリレーのファンクション構成

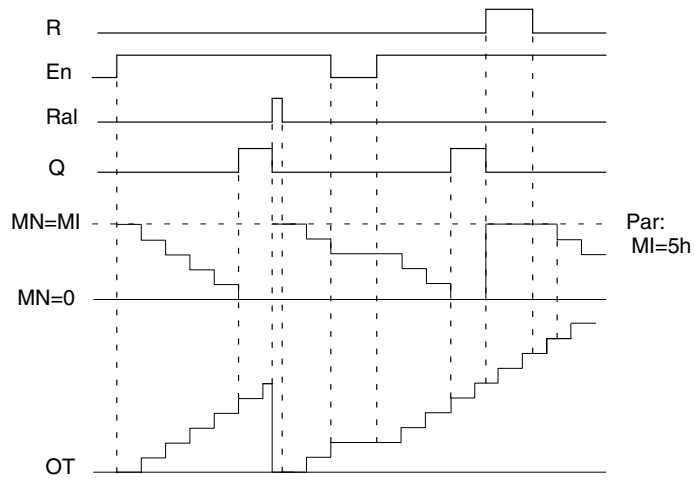
パラメータ MI

パラメータ MI は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。参照値のタイムベースは "h"（時間）のみです。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大/最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

タイミング図



MI = 設定された時間間隔
 MN = 残り時間
 OT = 稼働時間カウンタ

4. スマートリレーのファンクション構成

機能説明

稼働時間カウンタは、入力 $En = 1$ のとき、経過時間と残り時間 MN が計算され、パラメータ設定モードで表示されます。出力 Q は、残り時間 $MN = 0$ のときにセットされます。

入力 R の信号により、出力 Q はリセットされ、残り稼働時間カウンタは、設定値 MI になります。内部カウンタ OT は続行しています。

入力 Ral の信号により、出力 Q はリセットされ、残り稼働時間カウンタは、設定値 MI になります。内部カウンタ OT は 0 にリセットされます。

出力がリセットされるのは、パラメータ Q の設定に従って、以下のどれかの場合になります。

入力 R または Ral (" $Q \rightarrow 0 : R$ ") での信号による場合、リセット信号が hi にセットされたとき、 En 信号が lo (" $Q \rightarrow 0 : R+En$ ") にセットされたとき。

MI、MN、OT 値の表示

MI、MN、OT 値は WindLGC 上の "ツール" > "転送" > "稼働時間カウンタ" で確認できます。

OT の限界値

入力 R の信号によって残り時間 MN がリセットされても、稼働時間カウンタ OT は保持されます。入力 Ral の $0 \rightarrow 1$ への遷移で OT は 0 にリセットされます。入力 R の信号状態にかかわらず、 OT は、 $En = 1$ である限り、カウントを続行します。

OT のカウンタの上限は、99999 時間です。この値に達すると、稼働時間カウンタは停止します。

OT の初期値はプログラミングモードで設定できます。入力 $R = 0$ のとき、 MN は次の式で計算されます：

$$MN = MI - (OT \% MI)$$

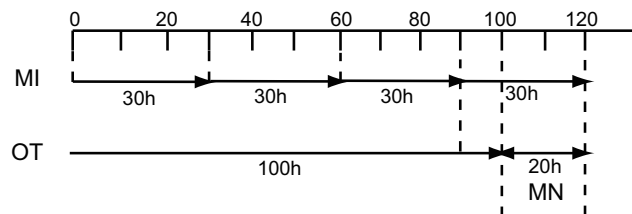
例

$$MI = 30h, OT = 100h$$

$$MN = 30 - (100 \% 30)$$

$$MN = 30 - 10$$

$$MN = 20h$$



実行モードでは OT をプリセットできません。 MI が変更されても MN は計算されません。 MN は MI の値となります。

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示：

B16	1/1 +/
MI	=100h:0m
OT	=30h:0m
Q→0:	=R+En

B16	1/1 +/
MI	→B001 h
OT	=30h:0m
Q→0:	=R+En

MI は、設定可能な時間間隔で、設定可能範囲は 0 時間 0 分～ 9999 時間 59 分

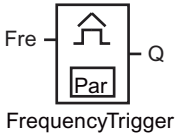
パラメータ設定モードでの表示：

B16	1/1	
MI	=100h:0m	← 設定時間間隔
OT	=83h:15m	← 合計動作時間
MN	=16h:45m	← 残り時間

4.4.17 周波数スイッチ

概要

出力は、設定された閾値に従ってセット / リセットされます。

スマートリレー の表示	接続	説明
	入力 Fre	<p>入力 Fre での 0 → 1 遷移がカウントされます。 1 → 0 遷移はカウントされません。</p> <p>使用方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 入力 I3、I4、I5、I6：高速カウンタ用 (FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE/FL1F-H12SCD のみ)、最大 5 kHz。(高速入力周波数スイッチに直接接続されている場合) 他の入力 / 回路部品：低周波信号カウント用 (4Hz (Typ.))
	パラメータ	<p>On：周波数スイッチ (上)、範囲：0000 ~ 9999 Off：周波数スイッチ (下)、範囲：0000 ~ 9999 G_T：入力パルスが測定される時間間隔またはゲート時間、範囲：00 : 00 ~ 99 : 99 (秒：1/100 秒)</p>
	出力 Q	Q は、閾値によってセット / リセットされます。

パラメータ G_T

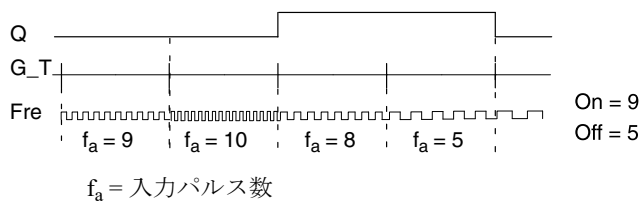
パラメータ G_T は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ / ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (現在時間 AQ、4.4.34 参照)
- 平均化 (現在時間 AQ、4.4.36 参照)

- 最大／最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイム（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイム（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン／オフディレイタイム（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイム（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

タイミング図



機能説明

周波数スイッチは、入力 Fre での信号を測定します。パルスが、設定された時間 G_T の間に記録されます。

出力 Q は、設定された閾値に従ってセット / リセットされます。判定のルールは以下のとおりです。

判定のルール

- 周波数スイッチ（上） \geq 周波数スイッチ（下）の場合：
 - $f_a > \text{On}$ ならば、 $Q = 1$ または、
 - $f_a \leq \text{Off}$ ならば、 $Q = 0$
- 周波数スイッチ（上） $<$ 周波数スイッチ（下）の場合：
 - $\text{On} \leq f_a < \text{Off}$ ならば、 $Q = 1$

4. スマートリレーのファンクション構成

Par パラメータの設定

注記

システムは、時間間隔 G_T ごとにカウンタ限界値をスキャンします。

プログラミングモードでの表示 (例) :

B15	1/1	+/	← パラメータプロテクションモード
On	=9		← 周波数スイッチ(上)
Off	=5		← 周波数スイッチ(下)
G_T	=01:00s		← パルス測定時間間隔(例)

注記

時間の単位には、固定のデフォルト値 "秒" が設定されています。時間 G_T に 1 秒を設定すると、現在の周波数 (Hz) がパラメータ f_a にセットされます。

パラメータ設定モードでの表示 (例) :

B15	1/1		
On	=9		← 周波数スイッチ(上)
Off	=5		← 周波数スイッチ(下)
f_a	=10		← $Q = 1 (f_a > On)$

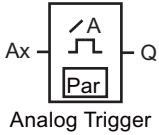

注記

f_a は、時間単位 G_T ごとに測定されたパルス数の合計を常に表しています。

4.4.18 アナログスイッチ

概要

出力は、設定された閾値に従ってセット / リセットされます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p> Ax —  — Q Par Analog Trigger </p>	入力 Ax	入力 Ax は、以下のアナログ信号のいずれかになります。 <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM64 • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ8 • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力付ファンクションのブロック番号
	パラメータ	A : 増加率、範囲 : -10.00 ~ 10.00 B : 補正值、範囲 : -10,000 ~ 10,000 On : オンスレッシュホールド、 範囲 : -20,000 ~ 20,000 Off : オフスレッシュホールド、 範囲 : -20,000 ~ 20,000 p : 小数点位置、範囲 : 0、1、2、3
	出力 Q	Q は、アナログスイッチによってセット / リセットされます。

*AI1 ~ AI8 : 0 ~ 10V は、0 ~ 1000 (内部値) に対応しています。

増加率と補正值

増加率と補正值については、4.3.6を参照してください。

パラメータ On および Off

パラメータ On/Offは、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大/最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

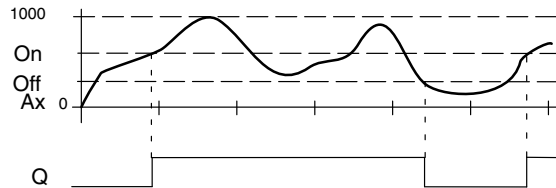
使用するファンクションはブロック番号で選択します。

パラメータ p (小数点位置)

メッセージ出力の On、Off、Ax の表示にのみ適用されます。On/Off 値の比較には影響しません。

(比較ファンクションでは、小数点は無視されます。)

タイミング図



機能説明

入力 Ax でのアナログ信号が読込まれます。

Ax に、パラメータ A (増加率) を掛け、その積にパラメータ B (補正值) の値が加算されます。つまり、

$$(Ax \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の Ax}$$

出力 Q は、設定された閾値に従ってセット / リセットされます。判定のルールは以下のとおりです。

判定のルール

- オンスレッシュホールド \geq オフスレッシュホールドの場合 :
 - Ax > On ならば、Q = 1 または、
 - Ax \leq Off ならば、Q = 0
- オンスレッシュホールド < オフスレッシュホールドの場合 :
 - On \leq Ax < Off ならば、Q = 1

4. スマートリレーのファンクション構成

Par パラメータの設定

増加率と補正値を使って、該当するアプリケーションにセンサを適合させます。

プログラミングモードでの表示（例）：

B3	1/1	+/	← パラメータプロテクションモード
On	=+4000		← オンスレッシュホールド
Off	=+2000		← オフスレッシュホールド
A	=+1.00		← 増加率
B	=+0		← 補正値
P	=2		← メッセージ出力の小数点位置

パラメータ設定モードでの表示（例）：

B3	1/1		
On	=+4000	←	オンスレッシュホールド
Off	=+2000	←	オフスレッシュホールド
Ax	=+0	←	Q = 1 (Ax > On)

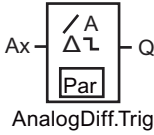
メッセージ出力での表示（例）：

+050.00	← p = 2のときのAx Q = 1 (Ax > On)
---------	----------------------------------

4.4.19 アナログディファレンシャルスイッチ

概要

出力は、設定された閾値と差分値に従ってセット / リセットされます。

スマートリレーの表示	接続	説明
	入力 Ax	<p>入力 Ax は、以下のアナログ信号のいずれかになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM64 • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ8 • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力付ファンクションのブロック番号
	パラメータ	<p>A : 増加率、範囲 : -10.00 ~ 10.00 B : 補正值、範囲 : -10,000 ~ 10,000 On : オン (On/Off 閾値)、範囲 : -20,000 ~ 20,000 Δ : 差 (Off パラメータを計算するための差分値)、範囲 : -20,000 ~ 20,000 p : 小数点位置、範囲 : 0、1、2、3</p>
	出力 Q	Q は、閾値と差分値によってセット / リセットされます。

*AI1 ~ AI8 : 0 ~ 10V は、0 ~ 1000 (内部値) に対応しています。

増加率と補正值

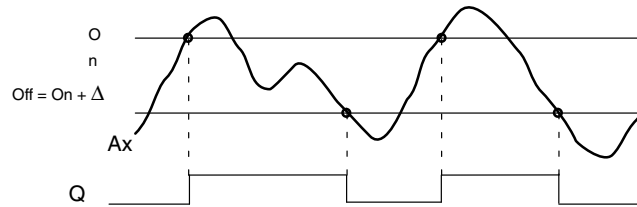
増加率と補正值については、4.3.6 を参照してください。

パラメータ p (小数点位置)

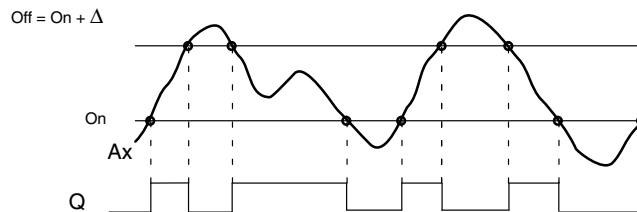
メッセージ出力の On、Off、Ax の表示にのみ適用されます。

4. スマートリレーのファンクション構成

タイミング図 A : マイナス差分 Δ のファンクション



タイミング図 B : プラス差分 Δ のファンクション



機能説明

入力 A_x でのアナログ信号が読込まれます。

A_x に、パラメータ A (増加率) を掛け、その積にパラメータ B (補正值) の値が加算されます。つまり、

$$(A_x \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の } A_x$$

出力 Q は、設定された (On) 閾値と差分値 (Δ) に従ってセット / リセットされます。Off パラメータは、 $\text{Off} = \text{On} + \Delta$ (Δ は、プラスまたはマイナス) で自動的に計算されます。判定のルールは以下のとおりです。

判定のルール

- 差分 Δ をマイナスに設定し、On 閾値 \geq Off 閾値で、しかも
 $A_x > \text{On}$ ならば、 $Q = 1$ または、
 $A_x \leq \text{Off}$ ならば、 $Q = 0$
タイミング図 A 参照
- 差分 Δ をプラスに設定し、On 閾値 $<$ Off 閾値で、しかも
 $\text{On} \leq A_x < \text{Off}$ ならば、 $Q = 1$
タイミング図 B 参照

Par パラメータの設定

増加率と補正値を使って、該当するアプリケーションにセンサを適合させます。

プログラミングモードでの表示（例）：

B3	1/1 +/	←	パラメータプロテクションモード
On	=+4000	←	On/Off閾値
Δ	=-2000	←	On/Off閾値に対する差分
A	=+1.00	←	増加率
B	=+0	←	補正値
P	=2	←	メッセージ出力の小数点位置

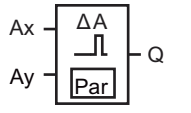
パラメータ設定モードでの表示（例）：

B3	1/1	←	On閾値
On	=+4000	←	Off閾値に対する差分
Δ	=-2000	←	Off 閾値
Off	=+2000	←	Q = 1 (A _x > On)
Ax	=+5000		

4.4.20 アナログ比較

概要

出力は、差分 $Ax-Ay$ と、設定された2つの閾値に従ってセット/リセットされます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>Analog Comparator</p>	入力 Ax 、 Ay	入力 Ax および Ay は、以下のアナログ信号のいずれかになります。 <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM64 • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ8 • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力付ファンクションのブロック番号
	パラメータ	A : 増加率、範囲 : -10.00 ~ 10.00 B : 補正值、範囲 : -10,000 ~ 10,000 On : オンスレッシュホールド、 範囲 : -20,000 ~ 20,000 Off : オフスレッシュホールド、 範囲 : -20,000 ~ 20,000 p : 小数点位置、範囲 : 0、1、2、3
	出力 Q	Q は、差分 $Ax-Ay$ と、設定された閾値に従ってセット/リセットされます。

*AI1 ~ AI8 : 0 ~ 10V は、0 ~ 1000 (内部値) に対応しています。

増加率と補正值

増加率と補正值については、4.3.6 を参照してください。

パラメータ On および Off

パラメータ On/Off は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大/最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

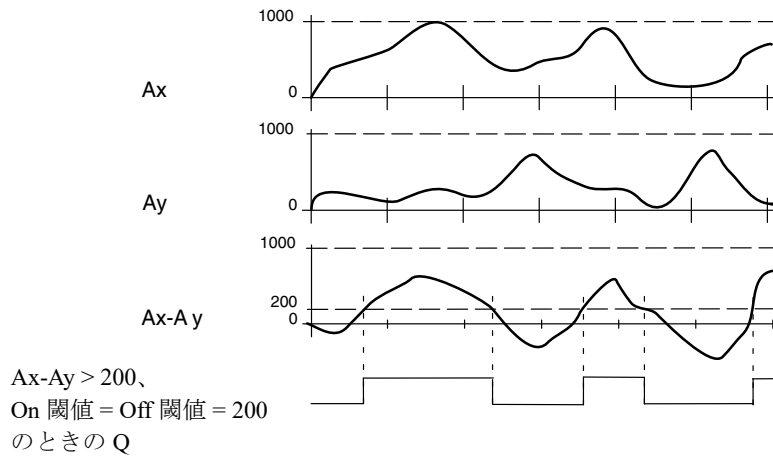
使用するファンクションはブロック番号で選択します。

パラメータ p（小数点位置）

メッセージ出力の Ax、Ay、On、Off、 Δ の表示にのみ適用されます。On/Off 値の比較には影響しません。（比較ファンクションでは、小数点を無視します。）

4. スマートリレーのファンクション構成

タイミング図



機能説明

入力 Ax、Ay でのアナログ信号が読込まれます。

Ax と Ay の各々に、パラメータ A（増加率）を掛け、その各積にパラメータ B（補正值）の値が加算されます。つまり、

$$(Ax \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の Ax}$$

$$(Ay \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の Ay}$$

アナログ比較では、Ax と Ay の差 "Δ" が計算されます。

出力 Q は、実際の差 Ax-Ay と、設定された閾値に従ってセット / リセットされます。判定のルールは以下のとおりです。

判定のルール

- オンスレッシュホールド \geq オフスレッシュホールドの場合：
(実際の Ax - 実際の Ay) > On ならば、Q = 1 または、
(実際の Ax - 実際の Ay) \leq Off ならば、Q = 0
- オンスレッシュホールド < オフスレッシュホールドで、しかも：
On \leq (実際の Ax - 実際の Ay) < Off ならば、Q = 1

Par パラメータの設定

増加率と補正値を使って、該当するアプリケーションにセンサを適合させます。

プログラミングモードでの表示（例）：

B3	1/1 +/	← パラメータプロテクションモード
On	==+0	← オンスレッシュホールド
Off	==+0	← オフスレッシュホールド
A	==+0.00	← 増加率
B	==+0	← 補正値
P	=0	← メッセージ出力の小数点位置

例

温度コントロールシステムでは、出力温度 T_V と測定温度 T_r は、例えば AI2 のセンサで比較されます。

測定温度と設定温度との差が $15\text{ }^\circ\text{C}$ を超える場合、制御信号が起動されます。（例：「ヒーター On」）制御信号は、差が $5\text{ }^\circ\text{C}$ 以下の場合、リセットされます。

温度についてのプロセス変数は、パラメータ設定モードで説明します。

使用可能な熱電対のテクニカルデータ： $-30\text{ }^\circ\text{C} \sim +70\text{ }^\circ\text{C}$ 、DC $0\text{ } \sim 10\text{V}$

実測値	内部用変換値
$-30\text{ }^\circ\text{C} \sim +70\text{ }^\circ\text{C} = \text{DC } 0\text{ } \sim 10\text{V}$	$0\text{ } \sim 1000$
$0\text{ }^\circ\text{C}$	$300 \rightarrow$ オフセット = -30
範囲： $-30\text{ }^\circ\text{C} \sim +70\text{ }^\circ\text{C} = 100$	$1000 \rightarrow$ 増加率 = $100/1000 = 0.1$
On 閾値 = $15\text{ }^\circ\text{C}$	閾値 = 15
Off 閾値 = $5\text{ }^\circ\text{C}$	閾値 = 5

(4.3.6 参照)

設定（例）：

B3	1/1 +/	← プロテクションモード
On	==+15	← オンスレッシュホールド
Off	==+5	← オフスレッシュホールド
A	==+0.10	← 増加率
B	==+30	← 補正値
P	=0	← メッセージ出力の小数点位置

4. スマートリレーのファンクション構成

パラメータ設定モードでの表示 (例) :

B3	1/1	
On	=+15	← オンスレッシュホールド
Off	=+5	← オフスレッシュホールド
Ax	=+10	← 温度値
Ay	=-20	
Δ	=+30	← Q = 1 (差分値 > On)

メッセージ出力での表示 (例) :

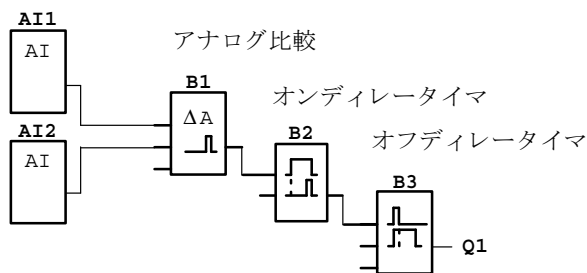
Ax =+10
Ay =-20

アナログ比較の入力応答を遅らせるには

オン/オフディレイタイマの特殊ファンクションによって、アナログ比較の出力を遅らせることもできます。オンディレイタイマを使うと、入力 **Trg** でのトリガ信号 (=アナログ比較出力) のパルス幅が、オンディレイ時間よりも長いときに限って、出力 **Q** がセットされます。また、オフディレイタイマを使うと、入力 **Trg** でのトリガ信号のパルス幅が、オフディレイ時間よりも長いときに限って、出力 **Q** がリセットされます。

この方法により、仮想のヒステリシスを実現し、短い信号に合わせて入力応答を遅らせることができます。

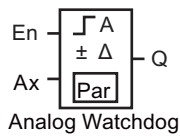
ファンクションブロック図



4.4.21 アナログモニタ

概要

アナログモニタでは、入力 En の立ち上がり時のアナログ入力を基準に閾値が計算され、その閾値を基準に、1 または 0 を出力します。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>En</p> <p>Ax</p> <p>Q</p> <p>Analog Watchdog</p>	入力 En	入力 En での立ち上がりエッジ (0 → 1 遷移) によって、入力 Ax ("Aen") でのアナログ値がメモリに保存され、アナログ範囲 $Aen - \Delta_2 \sim Aen + \Delta_1$ のモニタが開始されます。
	入力 Ax	入力 Ax は、以下のアナログ信号のいずれかになります。 <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM64 • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ8 • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力付ファンクションのブロック番号
	パラメータ	A : 増加率、範囲 : -10.00 ~ 10.00 B : 補正值、範囲 : -10,000 ~ 10,000 Δ_1 : 差 1 (On 閾値を計算するための差分値) : 設定可能範囲 : 0 ~ 20,000 Δ_2 : 差 2 (Off 閾値を計算するための差分値) : 設定可能範囲 : 0 ~ 20,000 電源遮断時現在値保持機能: /= オフ R = オン p : 小数点位置、範囲 : 0、1、2、3
	出力 Q	Q は、保存されたアナログ値と補正值によってセット / リセットされます。

*AI1 ~ AI8 : 0 ~ 10V は、0 ~ 1000 (内部値) に対応しています。

4. スマートリレーのファンクション構成

増加率と補正值

増加率と補正值については、4.3.6 を参照してください。

パラメータ Δ_1 および Δ_2

パラメータ Δ_1/Δ_2 は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

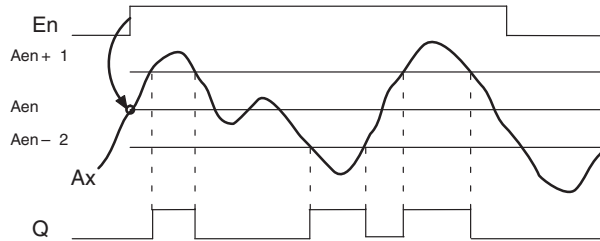
- アナログ比較（実際の値 $A_x - A_y$ 、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 A_x 、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 A_x 、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ 、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ 、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ 、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ 、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt 、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ 、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ 、4.4.36 参照）
- 最大/最小（現在時間 AQ 、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta 、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta 、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta 、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta 、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta 、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta 、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta 、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta 、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta 、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ 、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre 、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

パラメータ p （小数点位置）

メッセージ出力に表示される A_{cn} 、 A_x 、 $n1$ および $n2$ 値にのみ適用されます。

タイミング図



機能説明

入力 E_n での $0 \rightarrow 1$ 遷移によって、アナログ入力 A_x での信号の値が保存されます。この保存されたプロセス変数は、"Aen" と呼ばれます。

実際のアナログ値 A_x と A_{en} に、パラメータ A (増加率) を掛け、その積にパラメータ B (補正值) の値が加算されます。つまり、

$$(A_x \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の } A_{en} \text{ (入力 } E_n \text{ が } 0 \text{ から } 1 \text{ に変わるとき)}$$

$$(A_x \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の } A_x$$

出力 Q は、入力 $E_n = 1$ で、かつ入力 A_x での実際の値が $A_{en} - \Delta_2 \sim A_{en} + \Delta_1$ の範囲から外れたときにセットされます。

また出力 Q は、入力 A_x での実際の値が $A_{en} - \Delta_2 \sim A_{en} + \Delta_1$ の範囲内にあり、または入力 E_n での信号が 1_0 に変わったときにリセットされます。

Par パラメータの設定

使用されているセンサを、各アプリケーションに適合させるために、増加率と補正值が使われます。

プログラミングモードでの表示：

B3	1/1 +/	← パラメータプロテクションモード
Δ_1	=0	← On/Off 閾値計算用差分値
Δ_2	=0	←
A	=+0.00	← 増加率
B	=+0	← 補正值
P	=0	← メッセージ出力の小数点位置

パラメータ設定モードでの表示 (例)：

B3	1/1	← $Q = 1$ (A_x が $A_{en} - \Delta_2 \sim A_{en} + \Delta_1$ の範囲外)
A_x	=+5	
Aen	=-20	
Δ_1	=10	
Δ_2	=10	

4.4.22 アナログリニア変換

概要

アナログ入力の値が増幅され、その値がアナログ出力に出力されます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>Analog Amplifier</p>	入力 Ax	入力 Ax は、以下のアナログ信号のいずれかになります。 <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM64 • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ8 • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力付ファンクションのブロック番号
	パラメータ	A : 増加率、範囲 : -10.00 ~ 10.00 B : 補正值、範囲 : -10,000 ~ 10,000 p : 小数点位置、範囲 : 0、1、2、3
	出力 AQ	この特殊ファンクションには、アナログ出力があります。この出力は、アナログ入出力、アナログマーカまたはネットワークアナログ出力にしか接続することができません。 AQ の範囲 : -32767 ~ 32767

*AI1 ~ AI8 : 0 ~ 10V は、0 ~ 1000 (内部値) に対応しています。

増加率と補正值

増加率と補正值については、4.3.6 を参照してください。

パラメータ p (小数点位置)

メッセージ出力の AQ にのみ適用されます。

機能説明

入力 Ax でのアナログ信号が読込まれます。

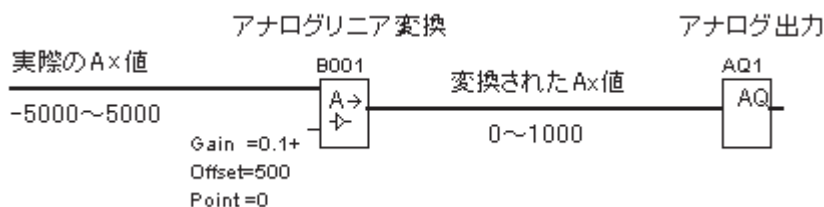
この値に、パラメータ A (増加率) を掛け、その積にパラメータ B (補正值) の値が加算されます。つまり、

$(Ax \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の Ax}$

Ax の実際の値が AQ に出力されます。

アナログ 出力

アナログ出力ファンクションは、0 ～ 1000 までのアナログ信号を処理します。そのためアナログ出力ファンクションの直前に、アナログリニア変換を接続して特殊ファンクションのアナログ出力値を 0 ～ 1000 の範囲内に変換してください。下図の例は、アナログリニア変換を使用して、ある特殊ファンクションの実際の Ax 値 -5000 ～ 5000 を 0 ～ 1000 に変換しています。



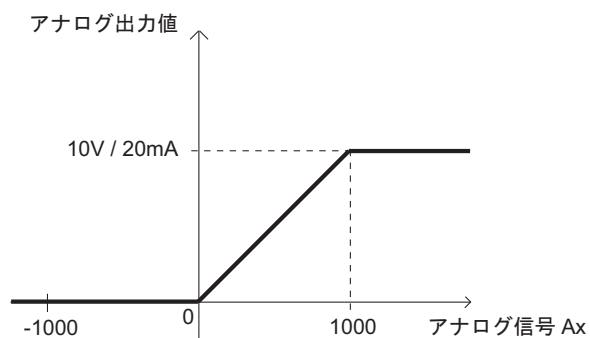
0 ～ 1000 の範囲外であるアナログ信号がアナログ出力ファンクションに入力された場合

0 ～ 1000 の範囲外のアナログ信号 (アナログ信号 < 0、1000 < アナログ信号) がアナログ出力ファンクションに入力された場合、アナログ出力モジュールは以下のように動作します。

アナログ出力のモードを 0-10V/0-20mA と設定した場合 :

0 未満のアナログ信号がアナログ出力ファンクションに入力されたときは、0V、0mA のアナログ値を出力します。また 1000 より大きいアナログ信号が入力されたときは、10V、20mA のアナログ値を出力します。

アナログ出力ファンクションに入力されるアナログ信号とアナログ出力値の関係

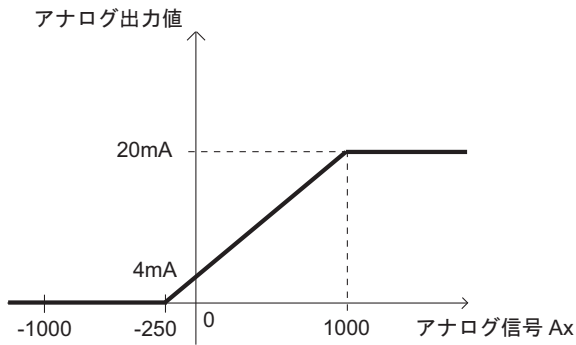


4. スマートリレーのファンクション構成

アナログ出力のモードを 4-20mA と設定した場合：

0 未満のアナログ信号がアナログ出力ファンクションに入力されたときは、4mA 未満の電流を出力します。また 1000 より大きいアナログ信号が入力されたときは、20mA の電流を出力します。

アナログ出力ファンクションに入力されるアナログ信号とアナログ出力値の関係

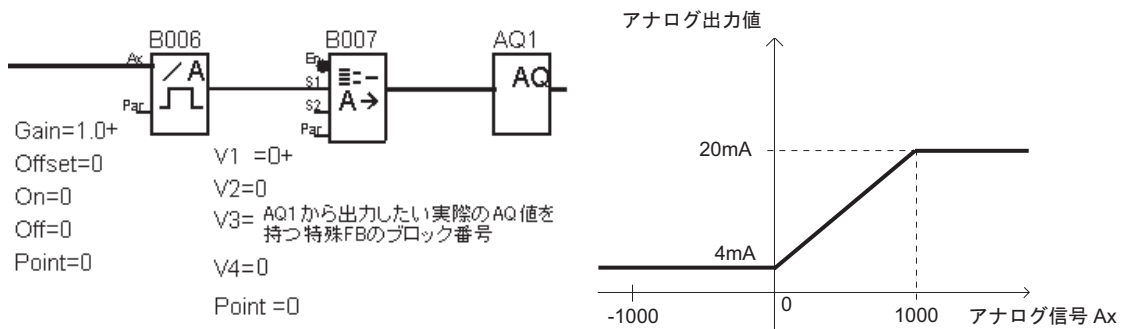


注記

0 未満、または 1000 より大きいアナログ信号がアナログ出力ファンクションに入力されていることは、アナログスイッチを使用して検出できます。

アナログ出力のモードを 4-20mA と設定した場合に、0 未満のアナログ信号がアナログ出力ファンクションに入力されるとアナログ出力モジュールは 4mA 未満の電流を出力します。4mA 未満の電流を出力しないようにするためには、下図のように、アナログ出力ファンクション (AQ1) の直前にアナログマルチプレクサ (B007) を、そのアナログマルチプレクサの直前にアナログスイッチ (B006) を接続して、その 0 未満のアナログ信号を 0 以上にする必要があります。

例：下図のプログラムの場合、アナログ出力モジュールは右下の図のように動作します。



各ファンクションのパラメータは下表を参考に設定してください。
各ファンクションのパラメータ

	パラメータ
アナログスイッチ (上図の B006)	A : 増加率 = +1.00 B : 補正值 = 0 On : オンスレッシュホールド = 0 Off : オフスレッシュホールド = 0 p : 小数点位置 : 任意に設定可能
アナログマルチプレクサ (上図の B007)	V1 = 0 V2 : 任意に設定可能 V3 = AQ1 から出力したい実際の AQ 値を持つ特殊ファンクションのブロック番号 V4 : 任意に設定可能 p : 小数点位置 : 任意に設定可能

アナログ入力値の増幅

アナログ入力をアナログリニア変換およびアナログマーカに接続することにより、ポテンショメータのアナログ入力値に影響を与えることができます。

- アナログリニア変換のアナログ値を、今後再利用するために増幅する
- 例 : 時間関連のファンクション(4.4.3 オン/オフディレータイマなど)のパラメータ T の時間ベースまたはアップ/ダウンカウンタ (4.4.15) の On/Off 限界値を、増幅したアナログ値に接続する

プログラミング例の詳細については、WindLGC のオンライン ヘルプを参照してください。

Par パラメータの設定

増加率と補正值を使って、該当するアプリケーションにセンサを適合させます。

プログラミングモードでの表示 :

B3	1/1 +/	
A	=+2.5	← 増加率
B	=-300	← 補正值
P	=0	← メッセージ出力の小数点位置

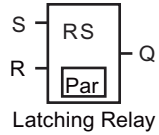
パラメータ設定モードでの表示 (例) :

B3	1/1
A	=+2.5
B	=-300
AQ	=-250

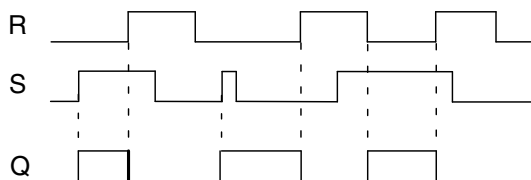
4.4.23 自己保持

概要

出力 Q は、入力 S によってセットされ、入力 R によってリセットされます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>Latching Relay</p>	入力 S	出力 Q は、入力 S での信号によってセットされます。
	入力 R	出力 Q は、入力 R での信号によってリセットされます。 S と R が 1 ならば、出力はリセットされます。
	パラメータ	電源遮断時現在値保持機能： /= オフ R = オン
	出力 Q	Q は、入力 S での信号によってセットされ、入力 R での信号によってリセットされます。

タイミング図



動作説明

電源遮断時現在値保持は、フリップフロップの一種で、出力値は、入力状態とその前の出力状態によって決まります。下表はその論理を示します。

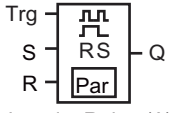
S	R	Q	説明
0	0	x	値は変化しない。
0	1	0	リセット
1	0	1	セット
1	1	0	リセット (セットより優先されます。)

電源遮断時現在値保持機能が有効のときは、現在の出力信号状態は、電源遮断後も保持されます。

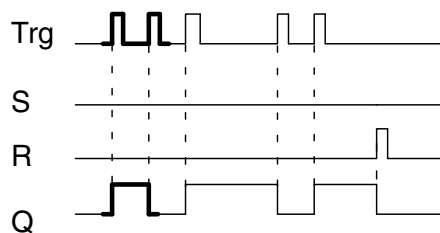
4.4.24 オルタネイトスイッチ

概要

出力は、入力での短いパルスによって、セット/リセットされます。

スマートリレー の表示	接続	説明
 ImpulseRelay (A)	入力 Trg	出力 Q は、入力 Trg (Trigger) での信号によってセット/リセットされます。
	入力 S	出力 Q は、入力 S での信号によってセットされます。
	入力 R	出力 Q は、入力 R での信号によってリセットされます。
	パラメータ	選択： RS (R 入力優先) または SR (S 入力優先) 電源遮断時現在値保持機能： /= オフ R = オン
	出力 Q	Q は、Trg での信号によってセットされ、S と R が 0 ならば、Trg でのつぎの信号によってリセットされます。

タイミング図



タイミング図の太線部分は、オルタネイトスイッチのアイコンにも示されています。

4. スマートリレーのファンクション構成

機能説明

出力 Q は、入力 S と R が 0 ならば、入力 Trg での各 0 → 1 遷移によってセットまたはリセットされます。S または R が 1 ならば、入力 Trg の信号には影響されません。

オルタネイトスイッチは、入力 S での信号でセットされます。つまり出力は hi にセットされます。

また、入力 R での信号でリセットされます。つまり出力は lo にセットされます。

状態の表

Par	Q _{n-1}	S	R	Trg	Q _n
*	0	0	0	0	0
*	0	0	0	0->1	1**
*	0	0	1	0	0
*	0	0	1	0->1	0
*	0	1	0	0	1
*	0	1	0	0->1	1
RS	0	1	1	0	0
RS	0	1	1	0->1	0
SR	0	1	1	0	1
SR	0	1	1	0->1	1
*	1	0	0	0	1
*	1	0	0	0->1	0**
*	1	0	1	0	0
*	1	0	1	0->1	0
*	1	1	0	0	1
*	1	1	0	0->1	1
RS	1	1	1	0	1
RS	1	1	1	0->1	0
SR	1	1	1	0	1
SR	1	1	1	0->1	1

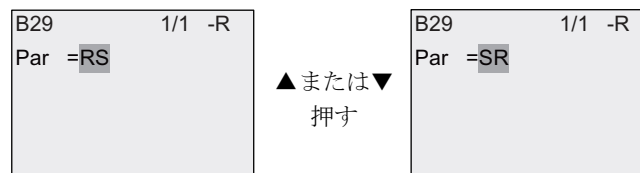
* : RS または SR

** : S と R = 0 なので、トリガ信号は有効です

設定によって、入力 R が入力 S に優先するか (R = 1 のとき、入力 S が無効)、その逆 (S = 1 のとき、入力 R が無効) かを選択できます。

電源遮断時現在値保持機能を有効に設定していない場合、電源遮断の後、オルタネイトスイッチと出力 Q はリセットされます。

プログラミングモードでの表示：



パラメータ設定モードでは、この特殊ファンクションは使用できません。

注記

Trg=0 で Par = RS の場合、特殊ファンクション「オルタネイトスイッチ」は、特殊ファンクション「自己保持」と同じ機能になります。(4.4.23 参照)

4.4.25 メッセージ出力

概要

メッセージ出力はスマートリレーが RUN モードのとき、ユーザーが作成したテキストとパラメータを含むメッセージテキストを表示します。

棒グラフやデジタル入出力の状態名などは WindLGC でのみ設定できます。詳細については、WindLGC オンラインヘルプを参照してください。

メッセージ出力の設定

プログラミングモードで、すべてのメッセージ出力に適用するパラメータを設定します。

- AI 更新時間：メッセージテキスト上でのアナログ入力値の表示更新周期（単位 :ms）

点滅時間：メッセージテキストがディスプレイ上でスクロールする速さ
メッセージテキストをスクロールさせる方法は2つです。

1 文字ずつ（Ch by Ch）

1 行ずつ（Ln by Ln）

作成されたメッセージテキストの各文字、または各行は点滅時間に基づいてスマートリレーディスプレイ上でスクロールします。1 行ずつスクロールする場合の実際の点滅時間は、設定された点滅時間の 10 倍です。1 文字ずつスクロールする場合の点滅時間は、設定された点滅時間です。

- 言語設定：メッセージ出力のテキストの言語設定
第一言語および第二言語は、スマートリレーでサポートされる以下の言語から選択できます。

スマートリレーでの言語設定	共通名	サポート言語
ISO8859-1	Latin-1	英語、ドイツ語、イタリア語、スペイン語（一部）、オランダ語（一部）
ISO8859-5	キリル文字	ロシア語
ISO8859-9	Latin-5	トルコ語
ISO8859-16	Latin-10	フランス語
GB-2312	中国語	中国語
Shift-JIS	日本語	日本語（第一水準）

1 回路プログラムの中で使用できる最大 50 個のメッセージ出力は、第一言語または第二言語から任意に言語設定できます。例えば、第一言語で作成されたメッセージ出力を 50 個設定することができます。またメッセージ出力を 25 個設定して、第一言語および第二言語で作成された合計 50 個のメッセージテキストを設定できます。1 回路プログラムの中で実際に使用するメッセージ出力の合計が 50 個を越えなければ、言語を任意に組み合わせることができます。

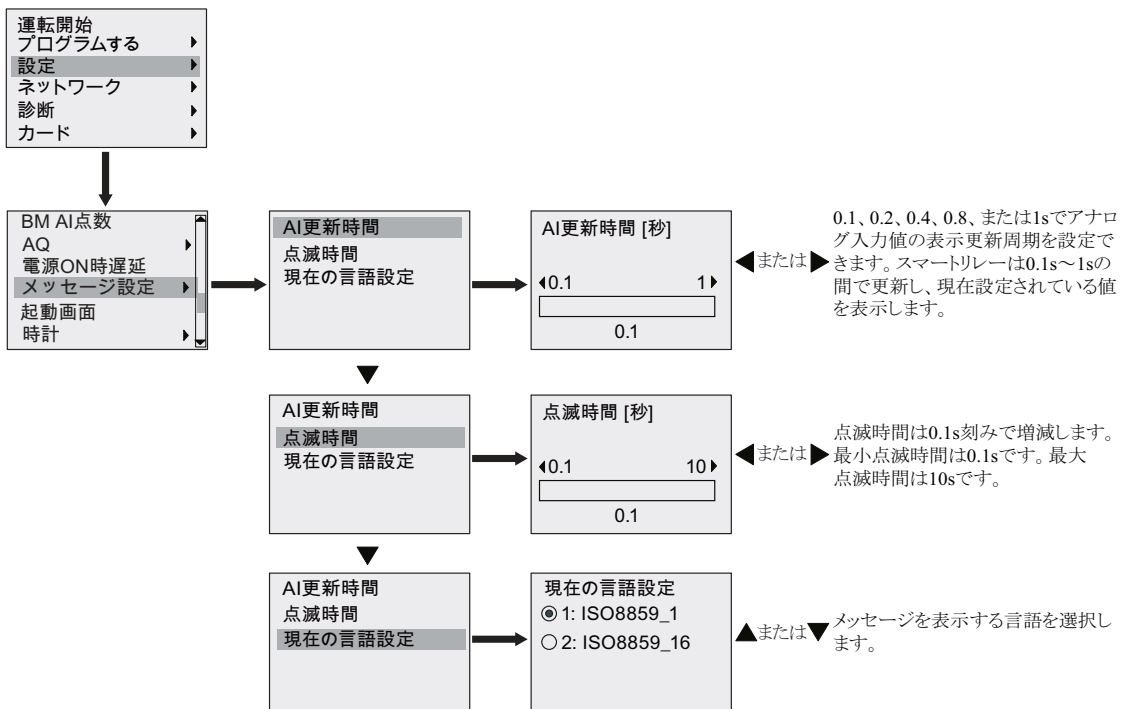
1 つのテキスト内で複数言語を使用することはできません。

メッセージ出力のテキストは WindLGC で編集できます。

ベースモジュール上では、言語設定 ISO8859-1 で作成されたテキストのみ編集できます。

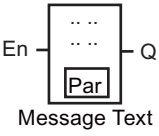
メッセージ出力でテキストを表示する言語は、スマートリレーのメニュー言語の設定から独立しています。言語が同じである必要はありません。

メッセージ出力のパラメータのプログラミング



4. スマートリレーのファンクション構成

メッセージ出力

スマートリレーの表示	接続	説明
	入力 En	入力 En (Enable) の 0 → 1 への遷移によって、メッセージ出力の出力がセットされます。
	入力 P	<p>P : メッセージ出力の優先度 設定可能範囲 : 0...127</p> <p>メッセージテキストの表示先 : スマートリレーディスプレイ、 テキストディスプレイ、 スマートリレーディスプレイとテキストディスプレイ</p> <p>メッセージテキストのスクロール方法 : 1 文字ずつ (Ch by Ch) 1 行ずつ (Ln by Ln)</p> <p>Ack : メッセージ出力の確認応答</p>
	パラメータ	<p>Ack : メッセージ出力の確認応答</p> <p>Msg Text : メッセージ出力の入力</p> <p>Priority : メッセージ出力の優先度 設定可能範囲 : 0 ~ 127</p> <p>点滅タイプ</p> <ul style="list-style-type: none"> • C-C : 文字ごとにメッセージを点滅させる • L-L : 行ごとにメッセージを点滅させる <p>Msg. Dst : メッセージ表示先 (BM、TDE、または両方)</p> <p>Web Show : スマートリレーベーシックを Web サーバで表示する</p> <p>行点滅設定 (各行設定)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 行 1 点滅 • 行 2 点滅 • 行 3 点滅 • 行 4 点滅 • 行 5 点滅 • 行 6 点滅 <p>注 : パラメータ Text はスマートリレーで編集できません。テキストを編集できる言語は ISO8859-1 のみです。他の言語および他のパラメータは WindLGC で編集できます。詳細については、オンラインヘルプを参照してください。</p>
出力 Q	メッセージ出力がセットされている間は、出力 Q はオンしています。	

制限事項

最大 50 個のメッセージ出力ブロックを使用できます。

機能説明

スマートリレーが RUN モードで、入力 En の信号が 0 → 1 へ遷移したときに、パラメータと設定したテキストを表示します。

設定されたメッセージテキストの表示先に従って、メッセージテキストはスマートリレーディスプレイ、テキストディスプレイ、またはその両方に表示されます。

回路プログラムでマーカ M27 を使用している場合、M27 = 0 (lo) ならば、スマートリレーは第一言語で作成されたメッセージテキストを表示します。

M27 = 1 (hi) ならば、スマートリレーは第二言語で作成されたメッセージテキストを表示します。(M27 の説明については、4.1 を参照してください。)

点滅設定が設定されている行は、設定された点滅設定に応じて 1 文字ずつ、または 1 行ずつメッセージテキストがスクロールします。

確認応答を無効に設定した場合 (Ack = No)、入力 En = 0 ならば、メッセージテキストは表示されません。

確認応答を有効に設定した場合 (Ack = Yes)、入力 En の信号が 1 → 0 へ遷移しても、Enter キーを押すまでメッセージテキストは表示され続けます。Enter キーを押すとメッセージテキストは非表示となります。入力 En = 1 ならば、Enter キーを押してもメッセージテキストは表示されます。

複数個のメッセージ出力の入力 En が 1 の場合、スマートリレーは優先度が最高の (0 = 最低、127 = 最高) メッセージ出力のメッセージテキストを表示します。入力 En の信号が 1 → 0 へ遷移した後や確認応答後は、入力 En = 1 であるメッセージ出力のうち、最高の優先度を持つメッセージ出力のメッセージテキストが自動的に表示されます。

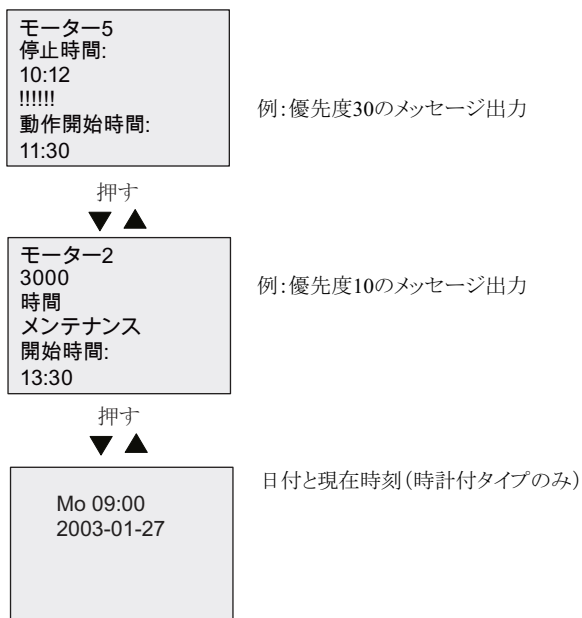
▲、▼を押して、メッセージ出力の表示を変えることができます。

4. スマートリレーのファンクション構成

例

2つのメッセージ出力を表示させる方法：

RUN モードでの表示



メッセージのスクロール

メッセージテキストの行をスクロールさせる方法を設定できます。以下の2つのタイプがあります。

- 1文字ずつ
- 1行ずつ

1文字ずつスクロールする場合は、設定した行の文字が同時に1文字ずつ左にスクロールします。スクロールする時間間隔は、点滅時間から設定します。

1行ずつスクロールする場合は、設定した行のテキストの半分が、一度に左にスクロールします。スクロールする実際の時間間隔は、設定された点滅時間の10倍です。二分割されたテキストが交互に表示されます。

例 :1 文字ずつスクロールするメッセージテキスト

以下の図は、1 行 24 文字のメッセージ出力を示しています。

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	

このメッセージ出力の行が点滅時間 0.1 秒で「1 文字ずつ」スクロールするように設定されている場合、スマートリレーディスプレイまたはテキストディスプレイでの表示は以下の図のようになります。

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

0.1 秒後に、行中の各文字が同時に左へスクロールします。スマートリレーディスプレイまたはテキストディスプレイでの表示は以下の図のようになります。

X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X1
----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

例 :1 行ずつスクロールするメッセージテキスト

以下の例は、前述の例と同じメッセージ設定を使用しています。

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	

このメッセージ出力の行が点滅時間 0.1 秒で「1 行ずつ」スクロールするように設定されている場合、入力 En が 0 → 1 へ遷移した直後のスマートリレーディスプレイまたはテキストディスプレイでの表示は以下の図のようになります。

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1 秒後 (10 x 0.1 秒) に、このテキストを二分割した残りの部分が表示されます。

X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

画面には、1 秒毎に二分割されたテキストが交互に表示されます。

メッセージ出力の各行をスクロールさせるかどうかを設定することができます。「1 文字ずつ」または「1 行ずつ」の設定は、スクロールするように設定したすべての行に適用されます。

4. スマートリレーのファンクション構成

Par パラメータの設定

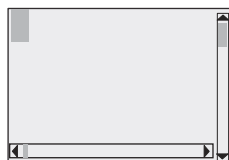
入力 P から、メッセージテキストに関する次の項目を設定します。

- 優先度
- 確認応答
- メッセージテキストの表示先
- スクロールの方法、各行のスクロールの設定

プログラミングモードでの表示：

B33	1/3 +/	← "+" : 有効なメッセージ出力中のパラメータと実際の値は編集可能
Ack	=No	← 確認応答の状態
Msg Text	=...	
Priority	=000	← 優先度
Tick Type	=C-C	
Msg. Dst	=TDE	

1. ▶ を押し、カーソルを "Ack" に移動します。
2. ▲ または ▼ を押して、"Ack" を有効にします。
3. ▶ を押してカーソルを "Msg Text" 行に合わせます。OK を 2 回押します。▲ または ▼ を押してメッセージテキストの行を選択します。スマートリレーの表示は以下のようになります。



4. ▲ または ▼ を押して、テキストに表示する文字を選択します。カーソル移動には、◀ や ▶ を押します。

注記

使用可能な文字は、回路プログラム名に使用できる文字リストと同様です。文字リストは、「回路プログラムの入力 (3.8.3)」をご覧ください。スマートリレーベーシックからメッセージテキストを入力する場合、ISO8859-1 文字リストにある文字のみ入力することができます。

別の言語のテキストを入力するには、WindLGC からテキストを入力する必要があります。

メッセージテキストの行ごとの文字数が、スマートリレー搭載ディスプレイ上の文字数より多くても問題ありません。

5. 入力内容を確認して、OK を押します。
6. ▶ を押し、カーソルを "Priority" に移動します。
7. ▲ を押して優先度を上げます。
8. ▶ を押し、カーソルを "Msg. Dst" に移動します。

B33	1/3 +/-
Ack	=No
Msg Text	=...
Priority	=001
Tick Type	=C-C
Msg. Dst	=TDE

← メッセージテキストの表示先: スマートリレーディスプレイ、テキストディスプレイまたは両方

9. ▲ または ▼ を押して、メッセージの表示先を以下の 3 つの選択肢から選択します。
"BM","TDE" または "BM&TDE"。
10. ◀ を押し、カーソルを "Tick Type" に移動します。

B33	1/3 +/-
Ack	=No
Msg Text	=...
Priority	=001
Tick Type	=C-C
Msg. Dst	=TDE

← スクロールのタイプ:
1文字ずつ (C-C) または 1行ずつ (L-L)

11. ▲ または ▼ を押して、スクロールのタイプを "C-C" または "L-L" から選択します。
12. ▶ を押して、各行をスクロールさせるかどうかを設定します。スマートリレーは以下の画面を表示します。

No: Webサーバ上のメッセージテキスト表示を無効にする

B33	2/3 +/-
Web Show	=No
Line1 Tick	=No
Line2 Tick	=No
Line3 Tick	=No
Line4 Tick	=No

Yes: Webサーバ上のメッセージテキスト表示を有効にする

← No: 行をスクロールしない
Yes: 行をスクロールする

13. ▲ または ▼ を押して、行 1 で "No" か "Yes" を選択し、1 行目をスクロールさせるかどうかを設定します。
14. ▶ を押して、カーソルを行 2 に移動します。▲ または ▼ を押して、"No" または "Yes" を選択し、2 行目をスクロールさせるかどうかを設定します。続いて、行 1 および行 2 と同様の方法で、行 3、行 4、行 5、および行 6 のスクロールを設定します。
15. ▶ を押し、カーソルを "Web Show" に移動します。▲ または ▼ を押して、"Web Show" の設定を "No" または "Yes" から選択します。
16. OK を押して、メッセージ出力の設定を完了します。

4. スマートリレーのファンクション構成

表示可能なパラメータとプロセス変数

以下のパラメータまたはプロセス変数は、数値としてまたは棒グラフ表示の値としてメッセージ出力に表示できます。

特殊ファンクションの名称	メッセージ出力で表示可能なパラメータ、プロセス変数
時間関連ファンクション	
オンディレータイマ	T, T _a
オフディレータイマ	T, T _a
オン/オフディレータイマ	T _a , T _H , T _L
自己保持のオンディレータイマ	T, T _a
1ショットパルス	T, T _a
立上がり検出インターバルタイムディレー	T _a , T _H , T _L
デューティ比可変パルス出力	T _a , T _H , T _L
ランダムパルス出力	T _H , T _L
消灯警報付オフディレースイッチ	T _a , T, T _I , T _I L
オルタネイトディレースイッチ	T _a , T, T _L , T _I , T _I L
週間タイムスイッチ	3* on/off/day
年間タイムスイッチ	On, Off
天文時計	経度, 緯度, 時間帯, TS, TR
ストップウォッチ	TB, T _a , ラップ, AQ
カウンタ	
アップ/ダウンカウンタ	Cnt, On, Off
稼働時間カウンタ	MI, Q, OT
周波数スイッチ	f _a , On, Off, G_T
アナログ	
アナログスイッチ	On, Off, A, B, Ax
アナログディファレンシャルスイッチ	On, Δ, A, B, Ax, Off
アナログ比較	On, Off, A, B, Ax, Ay, ΔA
アナログモニタ	Δ, A, B, Ax, Aen
アナログリニア変換	A, B, Ax
アナログマルチプレクサ	V1, V2, V3, V4, AQ
アナログ台形制御	L1, L2, MaxL, StSp, Rate, A, B, AQ
PI制御	SP, Mq, KC, TI, Min, Max, A, B, PV, AQ
アナログ演算	V1, V2, V3, V4, AQ
パルス幅変調器 (PWM)	A, B, T, Ax 増幅済み

その他	
自己保持	-
オルタネイトスイッチ	-
メッセージ出力	-
ソフトウェアスイッチ	On/Off
シフトレジスタ	-
アナログ演算エラー検出	MathBN, ZD, OF
アナログフィルタ	Sn, Ax, AQ
最大/最小	Mode, Min, Max, Ax, AQ
平均化	Ax, St, Sn, AQ
フロート/インテジャ変換	Typ, VM, Res, eAx, Aq
インテジャ/フロート変換	Typ, VM, Res, eAx, eAq, Aq

タイマについては、メッセージ出力は残り時間も表示できます。「残り時間」とは、パラメータ設定の時間がどれだけ残っているかを指します。

棒グラフは最小値と最大値の間でスケール設定された現在の値または実効値を水平方向、または垂直方向に表示できます。メッセージ出力における棒グラフの設定および表示の詳細については、WindLGC オンラインヘルプを参照してください。

メッセージ出力の編集

ベースモジュール上では、パラメータ **Text** のみ編集できます。棒グラフ、入出力状態名などの機能を使用するメッセージ出力は、ベースモジュール上では編集できません。これらのタイプのメッセージテキストは、**WindLGC** からのみ編集することができます。

また、ベースモジュール上では、次のいずれかのパラメータを含むメッセージ出力を編集することはできません。

- Par
- Time
- Date
- EnTime
- EnDate
- アナログ入力
- デジタル入出力ステータス
- 特殊文字（例：±、€）

有効メッセージ出力中のパラメータの変更

メッセージ出力が有効となっている状態で、**ESC** を押して編集モードに移行します。

注記

ESC キーは、1 秒以上押し続けてください。

◀、▶ を押して、該当する行を選択します。（パラメータを含む行だけが選択できます）
行を選択したら、**OK** を押して、◀、▶、▲、▼を使用してパラメータを変更します。

変更内容を確認して、**OK** を押します。他にも変更するパラメータがあれば変更し、**ESC** を押して、編集モードを終了します。

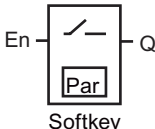
カーソルキーによるメッセージ出力の入力

本体でメッセージ（画面）を表示させた状態で、**ESC** キーとカーソルキーを押したとき、本体の 4 つのカーソルキーが有効となります。

4.4.26 ソフトウェアスイッチ

概要

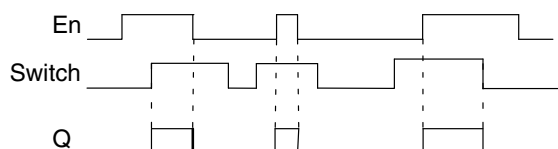
この特殊ファンクションブロックは、機械的なモメンタリスイッチまたはオルタネイトスイッチの機能を実現するファンクションブロックです。

スマートリレーの表示	接続	説明
	入力 En	パラメータ設定モードで、"Switch = On" が確認された場合に、入力 En (Enable) での 0 → 1 遷移によって、出力 Q がセットされます。
	パラメータ	<p><u>プログラミングモード</u>：</p> モメンタリスイッチまたはオルタネイトスイッチの動作を設定します。 REM ：プログラムが起動した際に、最初のスキャンに適用される On または Off 状態。 電源遮断時現在値保持機能： /= オフ R = オン
	出力 Q	En = 1 の場合、"Switch = On" で OK が押されたとき、出力がセットされます。

工場出荷時の設定

"Par" のデフォルト設定は、「モメンタリスイッチ」です

タイミング図



4. スマートリレーのファンクション構成

機能説明

パラメータ設定モードで、"Switch" パラメータが "On" に設定されていて、**OK** が押されると、入力 En での信号により、出力がセットされます。

以下の3つの場合、出力はリセットされます。

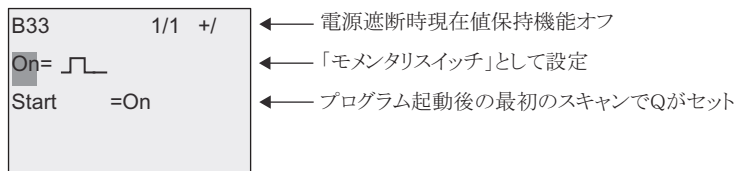
- 入力 En での 1 → 0 遷移の後
- このファンクションが、モメンタリスイッチとして設定され、スイッチ On の後、1 サイクルが経過したとき
- パラメータ設定モードで、"Switch" パラメータは "Off" が選択され、**OK** が押されたとき

電源遮断時現在値保持機能が設定されていない場合は、"Start" パラメータの設定に従って、電源遮断の後、出力は初期化されます。

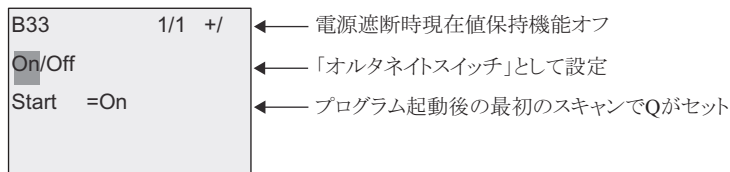
Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示（例）：

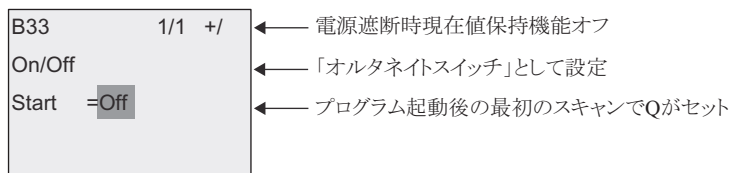
1. カーソルを "Par" に移動させ、**OK** を押します。
2. **▶** を押し、カーソルを "On" に移動します。



3. **▲**、**▼** を押して、「モメンタリスイッチ」か「オルタネイトスイッチ」動作を選択します。



4. カーソルを "Start" に移動させ、**OK** を押します。
5. **▲**、**▼** を押して、"Start" の状態を変更します。

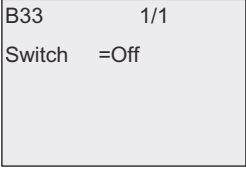


6. 入力内容を確認して **OK** を押します。

パラメータ設定モードでの表示（例）：

ここでは、"Switch" パラメータをセット / リセット（On/Off）できます。

RUN 中の場合は、以下の表示になります：



A screenshot of a device's parameter setting screen. The screen is rectangular with a light gray background. At the top left, it displays 'B33' and at the top right, '1/1'. Below this, the text 'Switch =Off' is displayed. The text is in a simple, black, sans-serif font.

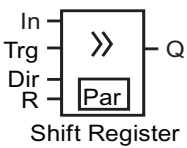
"Switch" パラメータをセット（On）するものとします。

1. **OK** を押します。（カーソルは、"**Off**" の位置にあります。）
2. **▲**、**▼**を押して、"**Off**" を "**On**" に変更します。
3. 入力内容を確認して **OK** を押します。

4.4.27 シフトレジスタ

概要

シフトレジスタは、入力値を読み取り、ビットを移動するのに使用できます。出力値は、設定したシフトレジスタビットと一致します。移動方向は、専用の入力で変更できます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 <p>Shift Register</p>	入力 In	このファンクションが起動されたときに、入力が読込まれます。
	入力 Trg	入力 Trg (Trigger) での立上がりエッジ (0 → 1 遷移) によって、このファンクションが起動されます。1 → 0 遷移には影響されません。
	入力 Dir	入力 Dir でのシフトレジスタビット Sx.1 ~ Sx.8 の移動方向を指定します。"x" は、設定されたシフトレジスタバイトインデックス 1、2、3、4 を指します。 Dir = 0 : シフトアップ (Sx.1 → Sx.8) Dir = 1 : シフトダウン (Sx.8 → Sx.1)
	入力 R	SFB が入力 R (リセット) の立上がりエッジ (0 → 1 遷移) でリセットされます。SFB がリセットされると、すべてのシフトレジスタビット (Sx.1 ~ Sx.8) が 0 に設定されます。
	パラメータ	シフトレジスタビットによって、出力 Q の値が決まります。 設定範囲： バイトインデックス : 1 ~ 4 Q : S1 ~ S8 スマートリレーでは、各シフトレジスタに 8 ビット、計 32 のシフトレジスタビットがあります。 電源遮断時現在値保持機能： /= オフ R = オン
	出力 Q	出力値は、設定したシフトレジスタビットと一致します。

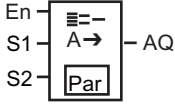
機能説明

入力 Trg (Trigger) での立上がりエッジ (0 → 1 遷移) によって、入力 In の値が読込まれます。この値は、シフト方向に基づいて、シフトレジスタビット Sx.1 または Sx.8 に適用されます。"x" はシフトレジスタのインデックス番号を指し、小数点以下の数字はビット番号を指します。

4.4.28 アナログマルチプレクサ

概要

この特殊ファンクションは、事前に設定された4つのアナログ値のうちの1つまたは0をアナログ出力します。

スマートリレー の表示	接続	説明
 <p>En S1 S2 Analog MUX AQ</p>	入力 En	入力 En (Enable) の状態が 0 から 1 に変化すると、設定されたアナログ値が、S1 および S2 の値に応じて、出力 AQ に切り替わります。
	入力 S1 および S2	S1 と S2 によって、送信するアナログ値が決定されます。 <ul style="list-style-type: none"> • S1 = 0、S2 = 0 のとき： 値 1 を送信 • S1 = 0、S2 = 1 のとき： 値 2 を送信 • S1 = 1、S2 = 0 のとき： 値 3 を送信 • S1 = 1、S2 = 1 のとき： 値 4 を送信
	パラメータ	V1 ~ V4 : 送信するアナログ値 設定可能範囲 : -32768 ~ 32767 p: 小数点位置 設定可能範囲 : 0、1、2、3
	出力 AQ	この特殊ファンクションには、アナログ出力の機能があります。アナログ出力に接続できるのは、アナログ入力のファンクション、アナログマーカ、アナログ出力コネクタ、およびネットワークアナログ出力のみです。 AQ の範囲 : -32768 ~ 32767

パラメータ V1 ~ V4

パラメータ V1 ~ V4 のアナログ値は、すでにプログラムされているファンクションの実際の値を使用することもできます。以下のファンクションの実際の値を使用できます。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実効値 AQ、4.4.32 を参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大/最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

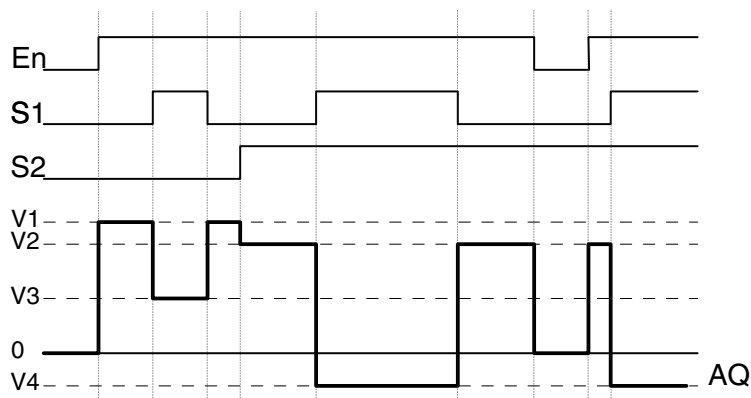
使用するファンクションはブロック番号で選択します。パラメータのデフォルト値については、4.4.1 節を参照してください。

4. スマートリレーのファンクション構成

パラメータ p (小数点位置)

このファンクションは、メッセージ出力内に表示された値に対してのみ適用されます。

タイミング図



機能説明

入力 En がオンになると、S1 と S2 の値に応じて、V1 から V4 までの 4 つの値のうちの 1 つが出力 AQ に送信されます。

入力 En がオフの場合、アナログ値 0 が出力 AQ に送信されます。

アナログ出力

アナログ出力ファンクションは、0 ～ 1000 までのアナログ信号を処理します。そのためアナログ出力ファンクションの直前に、アナログリニア変換を接続して特殊ファンクションのアナログ出力値を 0 ～ 1000 の範囲内に変換してください。(詳細は 4.4.22 参照)

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示 (例) :

B3	1/1	+/
V1	==+4000	
V2	== -2000	
V3	==+0	
V4	==+0	
p	=0	

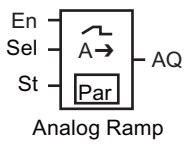
パラメータ設定モードでの表示 :

B3	1/1	
V1	==+4000	
V2	== -2000	
V3	==+0	
V4	==+0	
AQ	==+0	

4.4.29 アナログ台形制御

概要

このファンクションは、出力を指定された率で現在のレベルから指定されたレベルまで変えることができます。

スマートリレー の表示	接続	説明
	入力 En	入力 En (Enable) の状態が 0 から 1 に変化すると、100ms の間開始 / 停止レベル (StSp+B) となった後、設定したレベルへ値の変化が開始されます。状態が 1 から 0 に変化すると、即座に出力 AQ に 0 を送ります。
	入力 Sel	<ul style="list-style-type: none"> • Sel = 0: ステップ 1 (レベル 1) がスタートします。 • Sel = 1: ステップ 2 (レベル 2) がスタートします。 Sel の状態の変化は、出力 AQ が指定された率で指定されたレベルに変わり始めるトリガーになります。
	入力 St	入力 St の状態が 0 から 1 に変化すると、出力 AQ が開始 / 停止レベル (StSp+B) まで指定した率で減少し、100ms 維持した後 0 となります。

4. スマートリレーのファンクション構成

	パラメータ	<p>L1 (レベル 1) および L2 (レベル 2) :</p> <p>到達目標レベル 各レベルの設定可能範囲 : -10,000 ~ 20,000</p> <p>MaxL: 超えてはならない最大値 設定可能範囲 : -10,000 ~ 20,000</p> <p>StSp: 開始 / 停止補正值。この値に補正值 (B) が 加わり開始 / 停止レベルとなります。もし開 始 / 停止補正值が 0 ならば開始 / 停止レベル は補正值 (B) となります。 設定可能範囲 : 0 ~ 20,000</p> <p>Rate: レベル 1、レベル 2、または補正值に達する までの速度。ステップ / 秒で表示。 設定可能範囲 : 1 ~ 10,000</p> <p>A : 増加率 設定可能範囲 : 0 ~ 10.00</p> <p>B: 補正值 設定可能範囲 : -10,000 ~ 10,000</p> <p>p : 小数点位置 設定可能範囲 : 0、1、2、3</p>
	出力 AQ	<p>AQ の設定可能範囲 : 0 ~ 32767 (現在値 - 補正值 B) / 増幅率 A 設定可能範囲 : 0 ~ 32767</p> <p>注 : AQ がパラメータ設定モードまたはメッセージモー ドで表示される場合、ベースモジュールおよび WindLGC の両方でスケール設定されていない値 (現在値) として表示されます。</p>

パラメータ L1 および L2

パラメータ L1 および L2 のアナログ値には、すでにプログラムされているファンクションの実際の値を使用することもできます。以下のファンクションの実際の値を使用できます。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大/最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

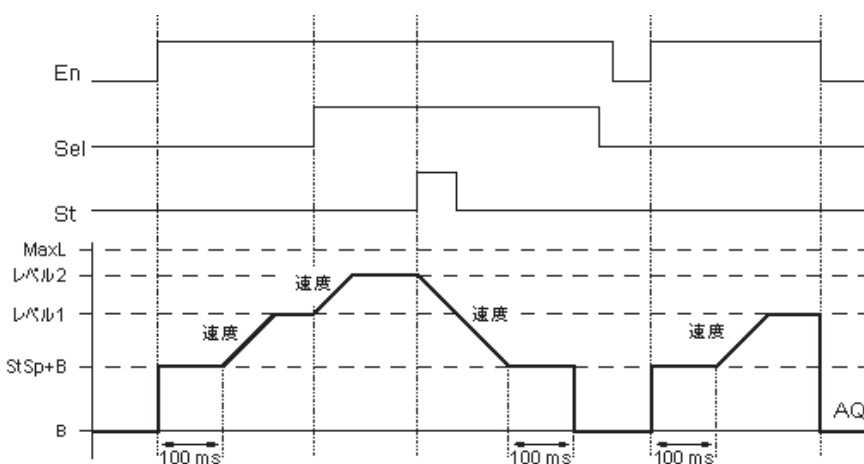
使用するファンクションはブロック番号で選択します。パラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

4. スマートリレーのファンクション構成

パラメータ p (小数点位置)

このパラメータは、メッセージ出力内に表示された AQ、L1、L2、MaxL、StSp、Rate の値に対してのみ適用されます。

AQ のタイミング図



機能説明

入力 En がセットされると、最初の 100ms の間、出力 AQ に開始 / 停止レベル (StSp+B) を出力します。その後、Sel の接続に応じて、値 StSp + B からレベル 1 またはレベル 2 まで Rate で設定した速度でファンクションが実行されます。入力 St を設定すると、ファンクションは、値 StSp + B まで Rate で設定した速度で実行されます。その後、100ms の間値 StSp + B を出力 AQ に送出してから、0 を出力 AQ に送出します。入力 St を設定すると、ファンクションは、入力 St および En がリセットされてから再開されます。入力 Sel を変更すると、Sel に応じて、ファンクションはレベル 1 からレベル 2 まで、またはその逆の方向に実行されます。入力 En をリセットすると、ファンクションは即座に 0 を出力 AQ に送出します。出力のアナログ値は、100ms ごとに再計算されます。下記の実際の値 AQ と現在値の関係に注意してください。

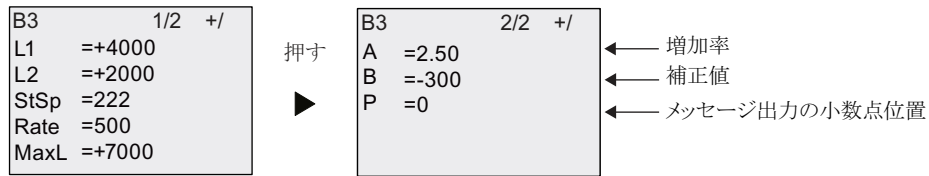
実際の値 AQ = (現在値 - 補正值 B / 増加率 A)

注記

アナログ値の処理に関する詳細については、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示（例）：



パラメータ設定モードでの表示：

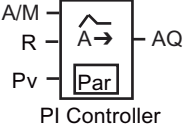


4. スマートリレーのファンクション構成

4.4.30 PI 制御

概要

PI 制御には、比例動作 (P 動作) と積分動作 (I 動作) の 2 つのタイプがあります。これらを単独で使用することも組み合わせて使用することもできます。

スマートリレーの表示	接続	説明
 PI Controller	入力 A/M	制御モードの設定： 1: 自動モード 0: 手動モード
	入力 R	入力 R で出力 AQ をリセットします。入力 A/M は入力 R がオンの間は使用できません。 出力 AQ は 0 になります。
	入力 PV	アナログ値：出力に影響を与える処理値

スマートリレーの表示	接続	説明
	パラメータ	<p>SP: 設定値の割り当て 設定可能範囲: -10,000 ~ 20,000</p> <p>KC: 増加率 設定可能範囲: 00.00 ~ 99.99</p> <p>TI: 積分時間 設定可能範囲: 00:01 ~ 99:59 m</p> <p>Dir: コントローラの動作方向 設定可能範囲: + または -</p> <p>Mq: 手動モードでの AQ からの値 設定可能範囲: 0 ~ 1000</p> <p>Min: PV の最小値 設定可能範囲: -10,000 ~ 20,000</p> <p>Max: PV の最大値 設定可能範囲: -10,000 ~ 20,000</p> <p>A: 増加率 設定可能範囲: -10.00 ~ 10.00</p> <p>B: 補正值 設定可能範囲: -10,000 ~ 10,000</p> <p>p: 小数点位置 設定可能範囲: 0、1、2、3</p>
	出力 AQ	<p>この特殊ファンクションには、アナログ出力 (= 操作変数) の機能があります。このアナログ出力に接続できるのは、アナログ入力のファンクション、アナログマーカ、アナログ出力コネクタ、およびネットワークアナログ出力のみです。 AQ の範囲 :0 ~ 1000</p>

パラメータ SP および Mq

パラメータ SP および Mq のアナログ値には、すでにプログラムされているファンクションの実際の値を使用することもできます。以下のファンクションの実際の値を使用できます。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（実際の値 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（実際の値 AQ、4.4.36 参照）
- 最大/最小（実際の値 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立ち上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。パラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

パラメータ KC および TI

下記条件に留意してください。

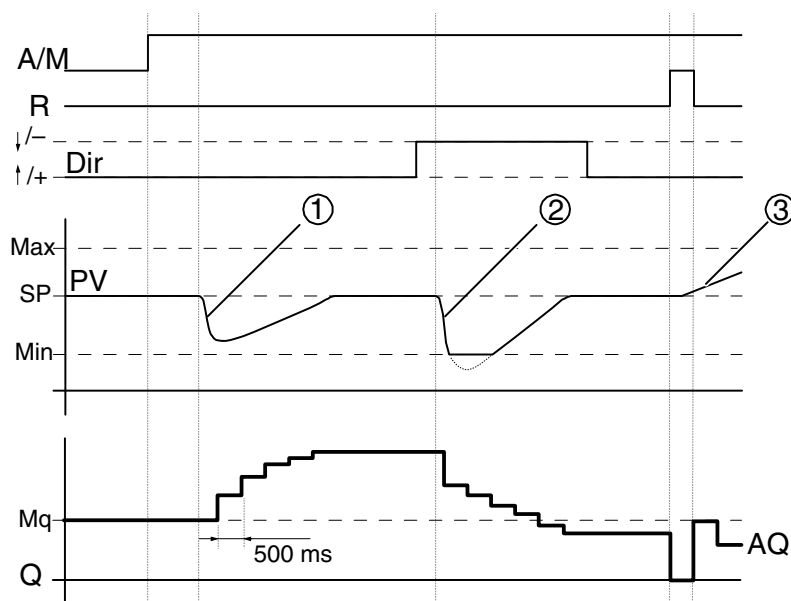
- パラメータ KC が値 0 をもつ場合、"P" ファンクション（比例制御）は実行されません。
- パラメータ TI が値 99:59m をもつ場合、"I" ファンクション（積分動作制御）は実行されません。

パラメータ p（小数点位置）

このパラメータは、メッセージ出力内に表示される PV、SP、Min、Max の値に対してのみ適用されます。

タイミング図

AQ の変化の仕方や速度はパラメータ KC および TI によって異なりますので、以下の AQ のタイミング図は一例にすぎません。制御は連続動作ですので、以下のタイミング図では動作の一部のみを表示しています。



1. 外乱が発生して PV が低下した場合、Dir が上向きなら、AQ は PV が再び SP と一致するまで増加します。
2. 外乱が発生して PV が低下した場合、Dir が下向きなら、AQ は PV が再び SP と一致するまで減少します。
ファンクションの実行中は方向 Dir を変更できません。上記図では説明のために変化を加えています。
3. 入力 R によって AQ が 0 になると、PV は変化します。これは Dir が上向きなので AQ が下降し、PV が上昇するためです。

4. スマートリレーのファンクション構成

機能説明

入力 A/M を 0 にすると、パラメータ Mq で設定した値が出力 AQ に送信されます。

入力 A/M を 1 にすると、自動モードに切り替わります。積分和としてパラメータ Mq が適用されると、この PI 制御ファンクションによって計算が開始されます。

注記

コントローラの基礎に関する詳細については、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。

更新された値 PV はつぎの計算式で算出できます。

$$\text{更新された値 PV} = (\text{PV} \times \text{増加率}) + \text{補正值}$$

- 更新された値 PV = SP の場合、AQ の値は特殊ファンクションによって変更されません。
- Dir = 上向き (+) (タイミング図番号 1 および 3)

更新された値 PV > SP の場合、特殊ファンクションが働き、AQ の値は減少します。

更新された値 PV < SP の場合、特殊ファンクションが働き、AQ の値は増加します。

- Dir = 下向き (-) (タイミング図番号 2)

更新された値 PV > SP の場合、特殊ファンクションが働き、AQ の値は増加します。

更新された値 PV < SP の場合、特殊ファンクションが働き、AQ の値が減少します。

外乱が発生して PV が変化した場合、AQ は PV が再び SP と一致するまで増加 / 減少します。AQ の変化速度はパラメータ KC と TI によって異なります。

入力 PV の値がパラメータ Max を超えると、更新された値 PV は Max の値になります。PV の値がパラメータ Min より小さい場合、更新された値 PV は Min の値になります。

入力 R が 1 になると、AQ はリセットされます。入力 R が 1 の間は入力 A/M は使用できません。

サンプリング時間

サンプリング時間は、500ms に設定されています。

パラメータセット

パラメータ KC、TI、Dir をアプリケーションに応じて組み合わせる場合の詳細情報やアプリケーション例については、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示（例）：

B3	1/2	+/
SP	=+4000	
KC	=10.00	
TI	=01:00m	
Dir	=+	
Mq	=200	

押す

B3	2/2	+/
Min	=-5000	
Max	=+5000	
A	=+2.50	
B	=-300	
P	=0	

パラメータ設定モードでの表示：

B3	1/3	
SP	=+4000	
PV	=-292	
AQ	=+0	
KC	=10.00	
TI	=01:00m	

押す

B3	2/3	
Dir	=+	
Mq	=200	
Min	=-5000	
Max	=+5000	
A	=+2.50	

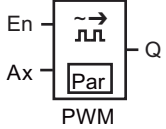
押す

B3	3/3	
B	=-300	

4.4.31 パルス幅変調器 (PWM)

概要

パルス幅変調器 (PWM) は、アナログ入力値をパルス信号に変調します。パルス幅はアナログ入力値に比例します。

スマートリレーの記号	配線	説明
	入力 En	入力 En (Enable) の状態が 1 のとき、アナログ入力値 Ax がパルス信号に変調されます。
	入力 Ax	パルス信号に変調されるアナログ信号
	パラメータ	Min: オフスレッシュホールド 設定可能範囲 :-20,000 ~ +20,000 Max: オンスレッシュホールド 設定可能範囲 :-20,000 ~ +20,000 T: 周期時間 A: 増加率 設定可能範囲 :-10.00 ~ 10.00 B: 補正值 設定可能範囲 :-10,000 ~ 10,000 p: 小数点位置 設定可能範囲 : 0、1、2、3
	出力 Q	出力 Q は、設定された範囲でのアナログ入力値 Ax の比率に応じてオン、オフします。

パラメータ T

パラメータ T のデフォルト値については、4.3.2 を参照してください。

パラメータ T には、すでにプログラムされているファンクションの実際の値を使用することもできます。以下のファンクションの実際の値を使用できます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)
- アナログフィルタ (実際の値 AQ、4.4.34 参照)

- 平均化（実際の値 AQ、4.4.36 参照）
- 最大／最小（実際の値 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン／オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立ち上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

パラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

パラメータ p（小数点位置）

メッセージテキストに Ax を表示するときに適用されます。

機能説明

入力 Ax でのアナログ値が読み込まれます。

Ax にパラメータ A（増加率）を掛け、その積にパラメータ B（補正值）が加算されます。

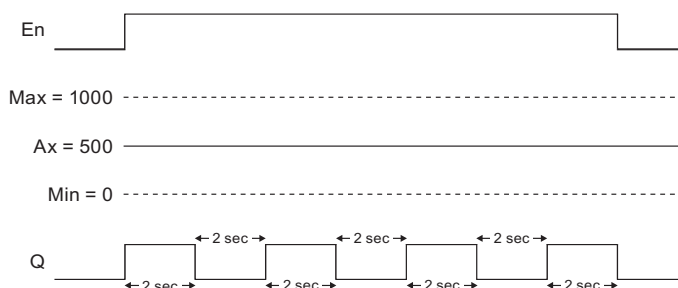
$(Ax \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の値 Ax}$

設定したパラメータ Min（オフスレッシュホールド）、Max（オンスレッシュホールド）の範囲での実際の値 Ax の比率を求めます。パラメータ T（周期時間）にこの比率を掛けた時間を hi に、残りの期間（周期時間から hi の時間を差し引いた時間）を lo に設定します。

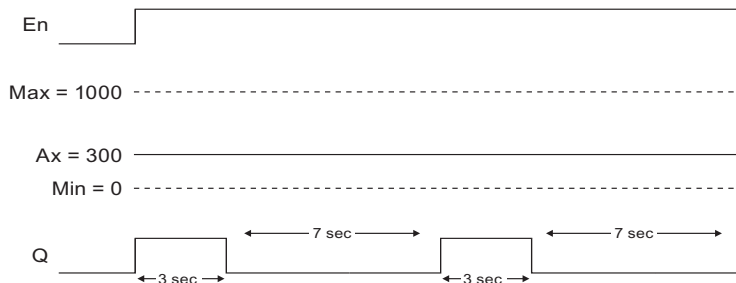
タイミング図

以下に、アナログ入力値をパルス信号に変調する方法を示します。

1. オフスレッシュホールド $Min = 0$ 、オンスレッシュホールド $Max = 1000$ 、周期時間 $T = 4$ sec と設定した場合、実際の値 $Ax = 500$ のとき以下のタイミング図のようなデジタル信号となります。デジタル信号列は 2 秒間 hi、2 秒間 lo、2 秒間 hi、2 秒間 lo となり、入力 $En = 1$ のとき、このパターンを繰り返します。入力 $En = 0$ のとき、出力はオフです。



2. オフスレッシュホールド $Min = 0$ 、オンスレッシュホールド $Max = 1000$ 、周期時間 $T = 10$ sec と設定した場合、実際の値 $Ax = 300$ のとき以下のタイミング図のようなデジタル信号となります。デジタル信号列は 3 秒間 hi、7 秒間 lo、3 秒間 hi、7 秒間 lo となり、入力 $En = 1$ のとき、このパターンを繰り返します。入力 $En = 0$ のとき、出力はオフです。



判定のルール

Min ≤ 実際の値 Ax ≤ Max の場合、

期間 T × (実際の値 Ax - Min) / (Max - Min) : Q = 1

期間 T - T × [(実際の値 Ax - Min) / (Max - Min)] : Q = 0

実際の値 Ax < Min の場合、Q = 0

Max < 実際の値 Ax の場合、Q = 0

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示 (タイミング図 1 の例) :



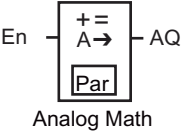
パラメータ設定モードでの表示 :



4.4.32 アナログ演算

概要

アナログ演算は、オペランドおよび演算子で定義された式の計算結果をアナログ値として出力します。

スマートリレーの記号	配線	説明
	入力 En	入力 En (Enable) の状態が 1 のとき、ファンクションが有効になります。
	パラメータ	V1 ~ V4 : オペランドの値 (定数、または実際のアナログ値) Op1 ~ Op3 : 演算子 Operator Prio : 演算子の優先度 Qen → 0 : <ul style="list-style-type: none"> • "0" が選択されている En = 0 のとき AQ = 0 にリセット • "1" が選択されている En = 0 のとき、En が 1 → 0 へ遷移する直前の AQ の値を保持 p : 小数点位置 設定可能範囲 : 0、1、2、3
	出力 Q	出力 AQ は、オペランドの値と演算子に基づいて計算された結果です。0 で除算された場合、またはオーバーフローが発生した場合は、AQ = 32767 となります。アンダーフローが発生した場合は、AQ = -32768 となります。

パラメータ V1...V4

パラメータ V1 ~ V4 のアナログ値には、すでにプログラムされているファンクションの実際の値を使用することもできます。以下のファンクションの実際の値を使用できます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.18 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.22 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.29 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.32 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.15 参照)

- アナログフィルタ（実際の値 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（実際の値 AQ、4.4.36 参照）
- 最大／最小（実際の値 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレータイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレータイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン／オフディレータイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレータイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立ち上がり検出インターバルタイムディレー（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティー比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレースイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレースイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

使用するファンクションはブロック番号で選択します。パラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

パラメータ p（小数点以下の桁数）

メッセージテキストに V1、V2、V3、V4、AQ を表示するときに適用されます。

ファンクションの説明

アナログ演算は、設定した 4 つのオペランドの値と 3 つの演算子に基づいて計算された結果をアナログ値として出力します。

演算子は、加算 (+)、減算 (-)、乗算 (*)、除算 (/) を使用できます。演算子の優先順位は、" () " や "[]" で決められています。" () " のほうの優先順位が高くなります。オペランドの値にはすでにプログラムされているファンクションの実際のアナログ値を使用することもできます。

オペランドの数は 4 つに、演算子の数は 3 つに固定されています。これより少ない数のオペランドを使用する場合、0 を加算、または 1 を乗算するなどしてすべてのパラメータを設定する必要があります。

さらに $En = 0$ の場合の AQ の値を設定できます。 $En = 0$ となる直前の AQ の値を保持するか、または $AQ = 0$ のどちらかを設定できます。 $Qen \rightarrow 0 : 0$ の場合、 $En = 0$ のとき AQ を 0 にリセットします。 $Qen \rightarrow 0 : 1$ の場合、 $En = 0$ のとき、 En が $1 \rightarrow 0$ へ遷移する直前の AQ の値を保持します。

4. スマートリレーのファンクション構成

発生可能なエラー：0での除算およびオーバーフロー

0で除算された場合、またはオーバーフローが発生した場合は、発生したエラーのタイプを示す内部ビットを設定します。アナログ演算エラー検出を使って、これらのエラーを検出し、必要に応じてプログラムの挙動を制御することができます。1つのアナログ演算エラー検出は、1つの特定のアナログ演算を参照します。

例

以下は、アナログ演算のパラメータの簡単な例、計算式、および結果を示しています。

V1	Op1 (優先度)	V2	Op2 (優先度)	V3	Op3 (優先度)	V4
12	[+]	6	(/)	3	-	1

計算式: $[12 + (6 / 3)] - 1$

結果: 13

V1	Op1 (Pr1)	V2	Op2 (Pr2)	V3	Op3 (Pr3)	V4
2	+	3	[*]	1	(+)	4

計算式: $2 + [3 * (1 + 4)]$

結果: 17

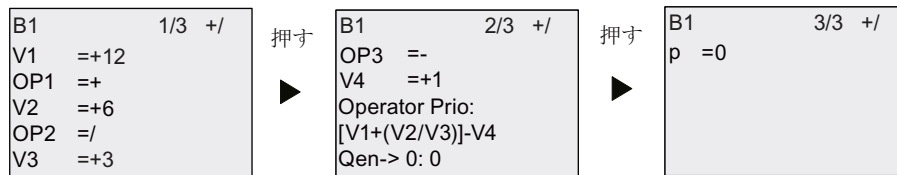
V1	Op1 (Pr1)	V2	Op2 (Pr2)	V3	Op3 (Pr3)	V4
100	(-)	25	/	2	[+]	1

計算式: $(100 - 25) / [2 + 1]$

結果: 25

Par パラメータの設定

下図は、プログラミングモードにおける、一番目の例 $[12 + (6 / 3)] - 1$ に対応する表示を示しています。



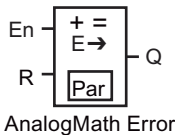
パラメータ設定モードでの表示：



4.4.33 アナログ演算エラー検出

概要

アナログ演算エラー検出は、参照しているアナログ演算でエラーが発生した場合に出力をオンします。

スマートリレーの記号	配線	説明
	入力 En	入力 En (Enable) の信号が 1 のとき、このファンクションが有効になります。
	入力 R	入力 R の状態が 0 から 1 に変化すると、出力 Q がリセットされます。
	パラメータ	MathBN: アナログ演算のブロック番号 Err: ZD: 0 による除算エラー OF: オーバーフローエラー ZD/OF: (0 による除算エラー) または (オーバーフローエラー) AutoRst: アナログ演算エラー自動リセット Y = はい、N = いいえ
	出力 Q	最後の実行で、参照するアナログ演算ファンクションブロックで検出対象のエラーが発生した場合、Q は高 (high) に設定されます。

パラメータ MathBN

MathBN パラメータ参照の値は、すでにプログラムされたアナログ演算ファンクションブロックのブロック番号になります。

ファンクションの説明

アナログ演算エラー検出は、参照しているアナログ演算でエラーが発生した場合に出力をオンします。0 による除算エラー、オーバーフローエラー、またはそのどちらかのエラーが発生した場合の出力をセットできます。

AutoRst を "Y" に設定すると、参照しているアナログ演算のエラーが解除されると、出力 Q がリセットされます。

AutoRst を "N" に設定すると、参照しているアナログ演算のエラーが解除されても、出力 Q はリセットされません。入力 R の状態が 0 から 1 に変化したときに出力 Q がリセットされます。このように、エラーが解除された後でも、ある時点でエラーが発生したことを回路プログラムに認識させることができます。

アナログ演算エラー検出より前に参照しているアナログ演算が実行される場合、エラーは同一のスキャンサイクルで検出されます。アナログ演算エラー検出より後に参照しているアナログ演算が実行される場合、エラーは次のスキャンサイクルで検出されます。

アナログ演算エラー検出論理表

下記の表では、

- Err：検出したいエラーのタイプ
- ZD：0での除算エラー（内部ビット）
- OF：オーバーフローエラー（内部ビット）
- Q：アナログ演算エラーの出力（内部ビット）

エラーが発生した場合は1、発生しない場合は0になります。

ZD/OFは、0での除算エラー、またはオーバーフローエラーが発生する場合を意味します。

”x”は、出力に影響を与えることなく、内部ビットを0または1にできることを示しています。

Err	ZD	OF	Q
ZD	1	x	1
ZD	0	x	0
OF	x	1	1
OF	x	0	0
ZD/OF	1	0	1
ZD/OF	0	1	1
ZD/OF	1	1	1
ZD/OF	0	0	0

パラメータ MathBN に何も設定されていない場合、出力 Q は常にオフとなります。

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示（例）：

B3	1/1	+/	
MathBN	=B001		← すでにプログラムされているアナログ演算の ブロック番号
AutoRst	=No		← 自動リセット(YまたはN)
Err	=ZD/OF		← ZD、OF、またはZD/OF

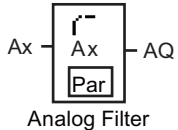
パラメータ設定モードでの表示（例）：

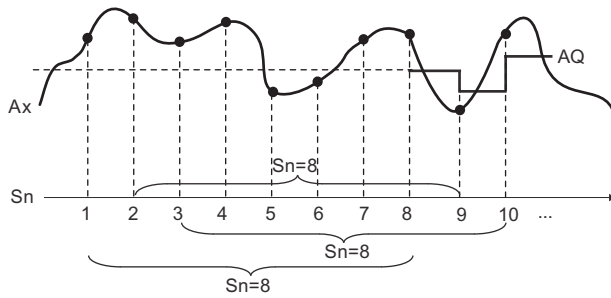
B3	1/1		
MathBN	=B001		← すでにプログラムされているアナログ演算の ブロック番号
AutoRst	=No		← 自動リセット(YまたはN)
Err	=ZD/OF		← ZD、OF、またはZD/OF

4.4.34 アナログフィルタ

概要

アナログフィルタファンクションは、アナログ入力信号を平滑化します。

スマートリレーの記号	配線	説明
 <p>Ax — [Analog Filter] — AQ</p>	Ax	<p>入力 Ax は、平滑化されるアナログ入力信号です。</p> <p>入力 Ax は、以下のアナログ信号のいずれかになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM64 • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ8 • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力のあるファンクションのブロック番号
	パラメータ	<p>Sn (サンプル数) は、設定されたサンプル数で決定されるプログラムサイクル内でサンプリングされるアナログ値の数を決定します。スマートリレーは、各プログラムサイクル内でアナログ値をサンプリングします。プログラムサイクル数は、設定されたサンプル数と同数です。</p> <p>設定値： 8、16、32、64、128、256</p>
	出力 AQ	AQ は、現在のサンプル数における入力 Ax の平均値です。
<p>* AI1 ~ AI8 : 0V ~ 10V は 0 ~ 1000 (内部値) に対応します。</p>		

タイミング図 (例)**機能説明**

このファンクションは、設定されたサンプル数 (Sn) に基づいて入力 Ax でアナログ信号を取得し、平均値を出力します。

注記

スマートリレー内の回路プログラムでは、最大 8 つのアナログフィルタ・ファンクションブロックが使用できます。

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示 (例)

B20	1/1 +/	← 保護モード
Sn =128		← サンプル数

パラメータ設定モードでの表示 (例)

B20	1/1
Sn	=128
AQ	=+0

4.4.35 最大／最小

概要

最大／最小ファンクションは、Ax の最大値または最小値を記録します。

スマートリレーの記号	配線	説明
	En	入力 En (有効) が ON すると、パラメータ ERst とモードの設定に従って、アナログ値を AQ に出力します。
	S1	S1 は、パラメータモードが 2 に設定されている場合にのみ機能します。 モードが 2 に設定されている場合、入力 S1 (セレクタ) の状態が 0 → 1 へ遷移すると最大値が AQ に出力されます。 モードが 2 に設定されている場合、S1 の状態が 1 → 0 へ遷移すると最小値が AQ に出力されます。
	Ax	入力 Ax は、以下のアナログ信号のいずれかになります。 <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM64 • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ8 • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力のあるファンクションのブロック番号
	パラメータ	モード 設定値： 0、1、2、3 モード =0 : AQ= 最小値 モード =1 : AQ= 最大値 モード =2 かつ S1=0 (low) : AQ= 最小値 モード =2 かつ S1=1 (high) : AQ= 最大値 モード =3 : AQ= 実際の Ax 値 ERst (リセット有効) 設定値： ERst=0 : リセット無効 ERst=1 : リセット有効 電源遮断時現在値保持機能： /= オフ R = オン
出力 AQ	設定によって、ファンクションが最小値、最大値、または現在の AQ 値を出力します。	

* AI1 ~ AI8 : 0V ~ 10V は 0 ~ 1000 (内部値) に対応します。

パラメータモード

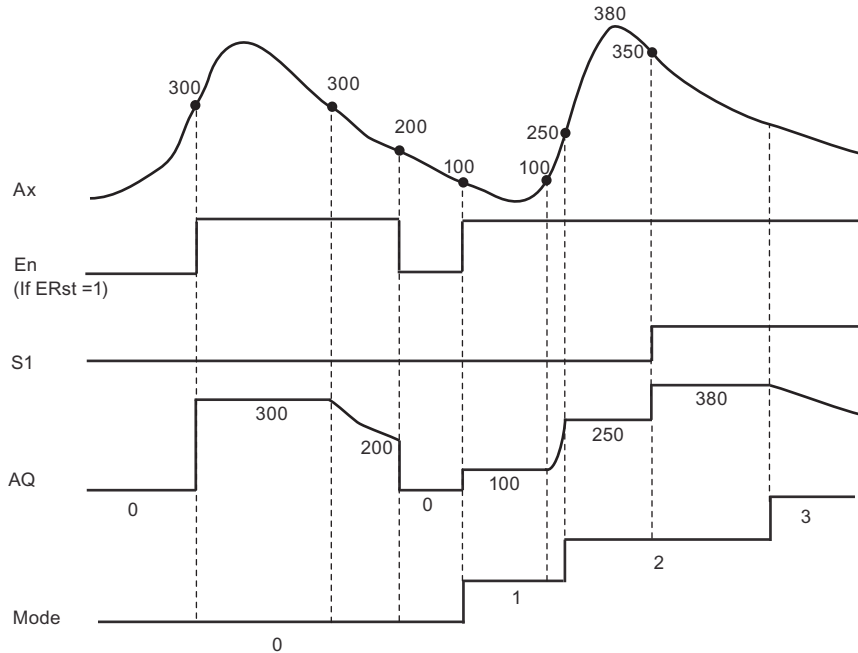
プログラム済みの別のファンクションの実際の値を、パラメータモードの値とすることができます。以下のファンクションの実際の値が使用可能です。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.20 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.18 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.22 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.29 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.32 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.15 参照）
- アナログフィルタ（現在時間 AQ、4.4.34 参照）
- 平均化（現在時間 AQ、4.4.36 参照）
- 最大/最小（現在時間 AQ、4.4.35 参照）
- オンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.1 参照）
- オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.2 参照）
- オン/オフディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.3 参照）
- 自己保持のオンディレイタイマ（現在時間 Ta、4.4.4 参照）
- 1 ショットパルス（現在時間 Ta、4.4.5 参照）
- 立上がり検出インターバルタイムディレイ（現在時間 Ta、4.4.6 参照）
- デューティ比可変パルス出力（現在時間 Ta、4.4.7 参照）
- 消灯警報付オフディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.9 参照）
- オルタネイトディレイスイッチ（現在時間 Ta、4.4.10 参照）
- ストップウォッチ（実際の値 AQ、4.4.14 参照）
- 周波数スイッチ（実際の値 Fre、4.4.17 参照）

ブロック番号で必要なファンクションを選択します。

4. スマートリレーのファンクション構成

タイミング図 (例)



機能説明

ERst=1 かつ En=0 : ファンクションは AQ 値を 0 にセットします。

ERst=1 かつ En=1 : ファンクションはモードと S1 の設定に従って AQ での値を出力します。

ERst=0 かつ En=0 : ファンクションは現在の値で AQ 値を保持します。

ERst=0 かつ En=1 : ファンクションはモードと S1 の設定に従って AQ での値を出力します。

モード =0 : ファンクションは AQ を最小値にセットします。

モード =1 : ファンクションは AQ を最大値にセットします。

モード =2 かつ S1=0 : ファンクションは AQ を最小値にセットします。

モード =2 かつ S1=1 : ファンクションは AQ を最大値にセットします。

モード =3 : ファンクションは現在のアナログ入力値を出力します。

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示 (例)

B37	1/1 +/	← 保護モードおよび保持機能
Mode	=2	← サンプル数
Erst	=1	← リセットの有効化

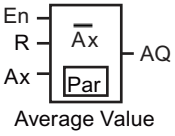
パラメータ設定モードでの表示 (例)

B37	1/1
Mode	=2
Min	=+0
Max	=+0
Erst	=1
AQ	=+0

4.4.36 平均化

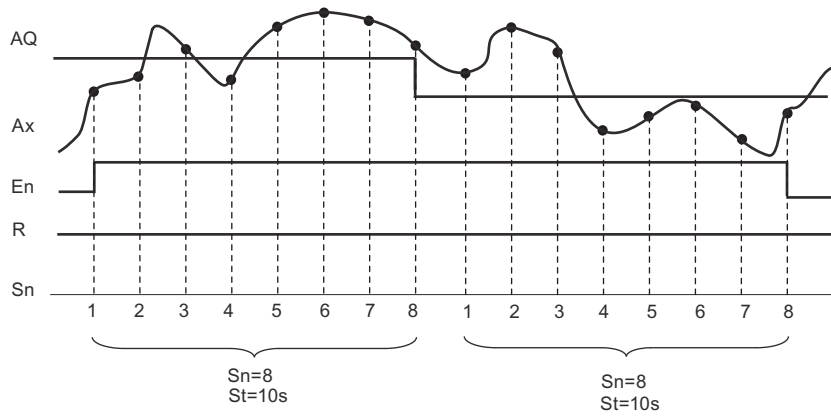
概要

平均化機能は、設定時間内でのアナログ入力の平均値を計算します。

スマートリレーの記号	配線	説明
	En	<p>入力 En の状態 0 → 1 の遷移によって、平均化機能が開始されます。</p> <p>入力 En の状態 1 → 0 の遷移によって、アナログ出力値が保持されます。</p>
	R	入力 R での信号はアナログ出力値をクリアします。
	Ax	<p>入力 Ax は、以下のアナログ信号のいずれかになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM64 • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ8 • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力のあるファンクションのブロック番号
	パラメータ	<p>St (サンプリング時間) : タイムベースを s (秒)、d (日)、h (時間)、または m (分) に設定できます。</p> <p>設定値範囲 :</p> <p>St= s : 1 ~ 59</p> <p>St= d : 1 ~ 365</p> <p>St= h : 1 ~ 23</p> <p>St= m : 1 ~ 59</p> <p>Sn (サンプル数)</p> <p>設定値範囲 :</p> <p>St= s : 1 ~ St×100</p> <p>St= d : 1 ~ 32767</p> <p>St= h : 1 ~ 32767</p> <p>St=m かつ St ≤ 5 分 : 1 ~ St×6000</p> <p>St=m かつ St ≥ 6 分 : 1 ~ 32767</p> <p>電源遮断時現在値保持機能 :</p> <p>/= オフ</p> <p>R= オン</p>
出力 AQ	設定サンプリング時間における入力 Ax の平均値を出力します。	

* AI1 ~ AI8 : 0V ~ 10V は 0 ~ 1000 (内部値) に対応します。

タイミング図 (例)



機能説明

このファンクションは、設定サンプリング時間 St とサンプル数 Sn に基づいてアナログ入力信号を取得し、平均値を出力します。信号 R は AQ を 0 にセットします。

Par パラメータの設定

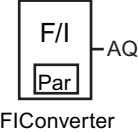
プログラミングモードでの表示 (例)

B45	1/1 +/-	← 保護モードおよび保持機能
St	= 12Sec	← サンプリング時間(秒、日、時、分単位)
Sn	= 1200	← サンプル数

4.4.37 フロート／インテジャ変換

簡単な説明

スマートリレーはインテジャのみ処理できます。FL1F/Modbus プロトコルのネットワーク経由で外部システムからフロートを転送すると、スマートリレーはそれを直接処理できません。そのような場合にフロート／インテジャ変換ファンクションブロックを使うと、値の範囲内で解像度を分割することによってフロートをインテジャに変換することができるため、スマートリレーがそのインテジャを使ってロジックを処理できるようになります。必要な場合は、インテジャ／フロート変換を使って結果をフロートに変換し、VM に保存します。その後、FL1F/Modbus プロトコルでフロートを外部システムに転送します。パラメータ設定で入力フロートに適した解像度を設定する必要があります。

スマートリレーの記号	配線	説明
	パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> • Typ. : 入力データのタイプを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> - フロート : 32 ビットの単精度フロート数です。 - ダブル : 64 ビットの倍精度フロート数です。 • VM. : VM に保存されているフロートまたはダブルのアドレスから始まる、変数メモリアドレス。 値の範囲 : <ul style="list-style-type: none"> - フロート : 0 ~ 847 - ダブル : 0 ~ 843 • Res. : 解像度。出力値の除数です。 値の範囲 : 0.001 ~ 1000
	拡張アナログ出力 eAQ	パラメータ参照を使ったプログラミング用の拡張アナログ出力。 <ul style="list-style-type: none"> • 他のファンクションブロックの参照パラメータとして使用される。 • 符号付き 32 ビット値。 • 値の範囲 : -999,999,999 ~ 999,999,999
	出力 AQ	AQ はアナログ出力値で、以下の特徴があります。 <ul style="list-style-type: none"> • 他のファンクションブロックの入力値として使用される。 • 符号付き 16 ビット値。 • 値の範囲 : -32768 ~ 32767

ファンクションの説明

通常、タスクを完了するためには、フロート／インテジャ変換とインテジャ／フロート変換の両方のブロックが必要です。一般的には、これらのファンクションブロックは以下のように使用します。

1. ネットワーク（FL1F/Modbus プロトコルを使用）経由で外部システムからフロートを転送し、それらを VM に保存します。
2. VM に保存されているフロートをフロート／インテジャ変換でインテジャに変換します。
3. スマートリレー BM でインテジャを処理します。
4. 結果をインテジャ／フロート変換でフロートに変換し、それらを VM に保存します。
5. フロートを（FL1F/Modbus プロトコルで）外部システムに転送します。

計算規則

定義 $Q = \text{データ入力} / \text{解像度}$

アナログ出力 (AQ)

- $-32768 \leq Q \leq 32767$ のとき、アナログ出力 = Q
- $Q \geq 32767$ のとき、アナログ出力 = 32767
- $Q \leq -32768$ のとき、アナログ出力 = -32768

拡張アナログ出力 (eAq)

- $-999,999,999 \leq Q \leq 999,999,999$ のとき、拡張アナログ出力 = Q
- $Q \geq 999,999,999$ のとき、拡張アナログ出力 = 999,999,999
- $Q \leq -999,999,999$ のとき、拡張アナログ出力 = -999,999,999

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示 (例)

B1	1/1	
Typ.	=Float	← 入力のタイプ
VM.	=0	← 変数メモリアドレス
Res.	=0.100	← 解像度

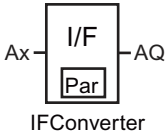
パラメータ割り当てモードでの表示 (例)

B1	1/1	
Typ.	=Float	← 入力のタイプ
VM.	=0	← 変数メモリアドレス
Res.	=0.100	← 解像度
eAq	=0	← 拡張アナログ出力
Aq	=0	← アナログ出力

4.4.38 インテジャ／フロート変換

簡単な説明

スマートリレーはインテジャのみ処理できます。FLIF/Modbus プロトコルのネットワーク経由で外部システムからフロートを転送すると、スマートリレーはそれを直接処理できません。このインテジャ／フロート変換ファンクションブロックを使用すると、値の範囲内で解像度を乗算することによってインテジャをフロートに変換し、それを VM に保存することができます。さらにその結果をネットワーク経由で外部システムに転送できます。パラメータ設定で出力フロートに適した解像度を設定する必要があります。

スマートリレーの記号	配線	説明
	入力 Ax	<p>入力 Ax は以下のいずれかのアナログ信号です。</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI1 ~ AI8 (*) • AM1 ~ AM16、または AM1 ~ AM64 (FLIF の場合) • NAI1 ~ NAI32 • AQ1 ~ AQ2、または AQ1 ~ AQ8 (FLIF の場合) • NAQ1 ~ NAQ16 • アナログ出力を伴うファンクションのブロック番号
	パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> • Typ. : 出力データのタイプを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> - フロート : 32 ビットの単精度フロート数です。 - ダブル : 64 ビットの倍精度フロート数です。 • VM. : VM に保存されているフロートまたはダブルのアドレスから始まる、変数メモリアドレス。 <ul style="list-style-type: none"> - フロート : 0 ~ 847 - ダブル : 0 ~ 843 • Res. : 解像度。出力値の乗数です。 値の範囲 : 0.001 ~ 1000
	拡張アナログ入力 eAx	<p>アナログ入力 (Ax) を利用できない場合は、eAx フィールドに値を入力するか、他の FB のパラメータを参照することによって拡張アナログ入力 (eAQ) に値を割り当てることができます。</p> <p>値の範囲 : -999,999,999 ~ 999,999,999</p>
	拡張アナログ出力 eAQ	<p>パラメータ参照を使ったプログラミング用の拡張アナログ出力。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 他のファンクションブロックの参照パラメータとして使用される。 • 符号付き 32 ビット値。 • 値の範囲 : -999,999,999 ~ 999,999,999

スマートリレーの記号	配線	説明
	出力 AQ	AQ はアナログ出力値で、以下の特徴があります。 <ul style="list-style-type: none"> 他のファンクションブロックの入力値として使用される。 符号付き 16 ビット値。 値の範囲：-32768 ～ 32767
* AI1 ～ AI8 : 0V ～ 10V は 0 ～ 1000 (内部値) に対応します。		

ファンクションの説明

通常、タスクを完了するためには、フロート／インテジャ変換とインテジャ／フロート変換の両方のブロックが必要です。一般的には、これらのファンクションブロックは以下のように使用します。

1. ネットワーク (FL1F/Modbus プロトコルを使用) 経由で外部システムからフロートを転送し、それらを VM に保存します。
2. VM に保存されているフロートをフロート／インテジャ変換でインテジャに変換します。
3. スマートリレー BM でインテジャを処理します。
4. 結果をインテジャ／フロート変換でフロートに変換し、それらを VM に保存します。
5. フロートを (FL1F/Modbus プロトコルで) 外部システムに転送します。

計算規則

VM アドレスのフロート値

VM アドレスのフロート値 = アナログ入力 x 解像度

アナログ出力 (AQ)

- アナログ入力コネクタが接続されている場合：アナログ出力 = アナログ入力
- アナログ入力コネクタが接続されていない場合：
 - $-32768 \leq \text{拡張アナログ入力} \leq 32767$ のとき、アナログ出力 = 拡張アナログ入力
 - アナログ入力 ≥ 32767 のとき、アナログ出力 = 32767
 - アナログ入力 ≤ -32768 のとき、アナログ出力 = -32768

拡張アナログ出力 (eAQ)

- アナログ入力コネクタが接続されている場合：拡張アナログ出力 = アナログ入力
- 拡張アナログ入力コネクタが接続されていない場合：
 - $999,999,999 \leq \text{拡張アナログ入力} \leq 999,999,999$ のとき、拡張アナログ出力 = 拡張アナログ入力
 - 拡張アナログ入力 $\geq 999,999,999$ のとき、拡張アナログ出力 = 999,999,999
 - 拡張アナログ入力 $\leq -999,999,999$ のとき、拡張アナログ出力 = -999,999,999

4. スマートリレーのファンクション構成

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示 (例)

B1	1/2	
Typ.	=Float	← 入力のタイプ
VM.	=0	← 変数メモリアドレス
Res.	=0.100	← 解像度
eAx	=0	← 拡張アナログ出力

パラメータ割り当てモードでの表示 (例)

B1	1/2	
Typ.	=Float	← 入力のタイプ
VM.	=0	← 変数メモリアドレス
Res.	=0.100	← 解像度
eAx	=0	← 拡張アナログ入力
eAq	=0	← 拡張アナログ出力

B1	2/2	
Aq	=0	← アナログ出力

5. Web サーバー

スマートリレーには、一般的なパソコンまたはモバイルデバイスからベースモジュールまたはテキストディスプレイを操作するための Web サーバーが内蔵されています。

この方法では、接続されているデバイス（Web ブラウジングが可能な一般的なパソコン、タブレット、またはスマートフォン）から IP アドレスを通して、ベースモジュールやテキストディスプレイにアクセスすることができます。

Web サーバーによって、マウスポインタやタッチスクリーン（使用デバイスによります）を使用して、仮想のベースモジュールやテキストディスプレイ上で簡単かつ素早い操作ができます。

スマートリレーは Web サーバー通信用に以下のプロトコルをサポートしています。

- HTTP
- HTTPS（推奨）

注記

HTTPS プロトコルを使用してルーターのポートマッピングから Web サーバーにアクセスする場合、ブラウザがプライバシーエラーをリマインドします。

スマートリレーのセキュリティ機能の詳細については、セキュリティ (350 ページ) の章を参照してください。

5.1 Web サーバーの有効化

あらかじめ目的のベースモジュールまたはテキストディスプレイにパソコンまたはモバイルデバイスを接続し、WindLGC で Web サーバーアクセスを有効にします。(WindLGC のオンラインヘルプのユーザープロファイル設定の指示に従って有効化してください)

Web サーバー用に HTTPS アクセスを有効にした場合は、スマートリレーのルート証明書(359 ページ) をインストールしてください。

対応ネットワークエクスプローラ

スマートリレーの Web サーバーは、以下のウェブブラウザに対応しています。

- Windows
 - Edge ver. 90.0 ~ 126.0
 - Firefox ver. 67.0 ~ 115.13
 - Google Chrome ver. 63.0 ~ 126.0
 - Opera ver. 84.0 ~ 125.0

注記

ブラウザのクッキーが有効になっていることを確認してください。

対応デバイス

スマートリレーの Web ブラウザは、以下の通信デバイスに対応しています。(上記のブラウザを使用します)

- 一般的なパソコン
- Apple iPhone シリーズ
- Apple iPad シリーズ
- Android 2.0 以上の Android スマートフォンおよびタブレット

対応 Web ページ言語

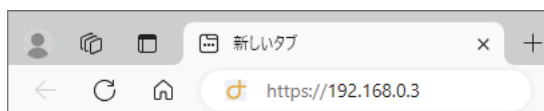
スマートリレーの Web サーバーは、以下の Web ページ言語に対応しています。

- ドイツ語
- 英語
- イタリア語
- フランス語
- スペイン語
- 中国語 (簡体字)
- 日本語

5.2 Web サーバーへのログオン

以下の手順に従って、目的のベースモジュールにログオンします。

1. ウェブブラウザを開きます。
2. IP アドレスバーに、ベースモジュールの IP アドレスを入力します。



3. キーボードの Enter キーを押します。スマートリレー Web サーバーによってウェルカム画面にリダイレクトされます。
4. アカウントを選択し、パスワードを入力します。Web ユーザーまたは Web ゲストユーザーとしてログオンできます。



5. 必要に応じて、プルダウンメニューで言語を選択します。



6. ①をクリックまたはタップして OSS Readme を表示します。

注記

Web サーバーを有効にしなくても OSS Readme は表示可能です。

7. ログオン後に BM 上に展開された FWE プロジェクトを表示する場合は、②のチェックボックスを選択します。
8. パスワードを入力します。

注記

- Web サーバーアクセスの有効化やログオンパスワードの変更は、WindLGC を使用してのみ行えます。ユーザーパスワードの設定については、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。
 - 次のログオン時にユーザー名とパスワードを再入力する手間を省くには、③のチェックボックスを選択します。プライベートモードではブラウザは閲覧履歴やパスワードを記録しないので、お使いのブラウザをプライベートモードに設定していないことを確認してください。
 - 複数のスマートリレーWeb サーバークライアントから1つのスマートリレーベースモジュールにアクセスできますが、メモリ使用量によっては、接続されているベースモジュールのパフォーマンスにも影響が及ぶ可能性があります。
9. ④をクリックまたはタップして Web サーバーにログオンします。

注記

- リモートアクセスの場合、ログオンに数秒かかることがあります。
- ログオンに失敗した場合、ブラウザの更新ボタンを押すかタップして（パソコンの場合はキーボードのショートカットキ F5] を押して）、やり直してください。

5.3 スマートリレーのシステム情報の確認

一旦ログオンした後は、モジュールのシリーズ名、モジュールタイプ、ファームウェアバージョン、IP アドレス、モジュールステータスなど、ベースモジュールを含むすべてのシステム情報がスマートリレー Web サーバーに表示されます。



The screenshot displays the IDEC SmartRelay Web User interface. On the left, there is a navigation menu with options: 'SmartRelayシステム', 'SmartRelay変数', 'SmartRelay BM', 'SmartRelay TD', and 'SmartRelayデータログ'. The main content area is divided into two sections. The left section shows a photograph of the SmartRelay device, which includes a terminal block at the top labeled 'L1 N I1 I2 I3 I4 I5 I6 I7 I8', a '100-240V AC/DC INPUT 8A/DC' label, a 'LAN' port, a 'MAC ADDRESS' field, and an 'OUTPUT 4xRELAY/10A' section at the bottom. The right section, titled 'システム', lists the following system information:

システム	
デバイスシリーズ	FL1F FS06
デバイスの種類	H12SCD
FWバージョン	1.84.01
IPアドレス	192.168.247.5
ステータス	実行中

注記

上図の画面のファームウェアバージョンは参考用のため、ご使用のスマートリレーデバイスのバージョンとは異なる場合があります。

5.4 Web サーバー上での仮想モジュールの操作

スマートリレー Web サーバーによって、**SmartRelay BM** メニューから仮想ベースモジュール、および**SmartRelay TD**メニューから仮想テキストディスプレイで以下の操作が行えます。

仮想モジュールでのキー操作

すでに回路プログラム内でカーソルキーやファンクションキーをプログラムしている場合、仮想ベースモジュールまたはテキストディスプレイで、これらのキーを使った基本的な操作ができます。

プログラムされたカーソルの機能を有効にするには、**ESC** キーをクリックまたはタップします。ファンクションキーは常に有効です。

完了後、次の操作を行ってください。

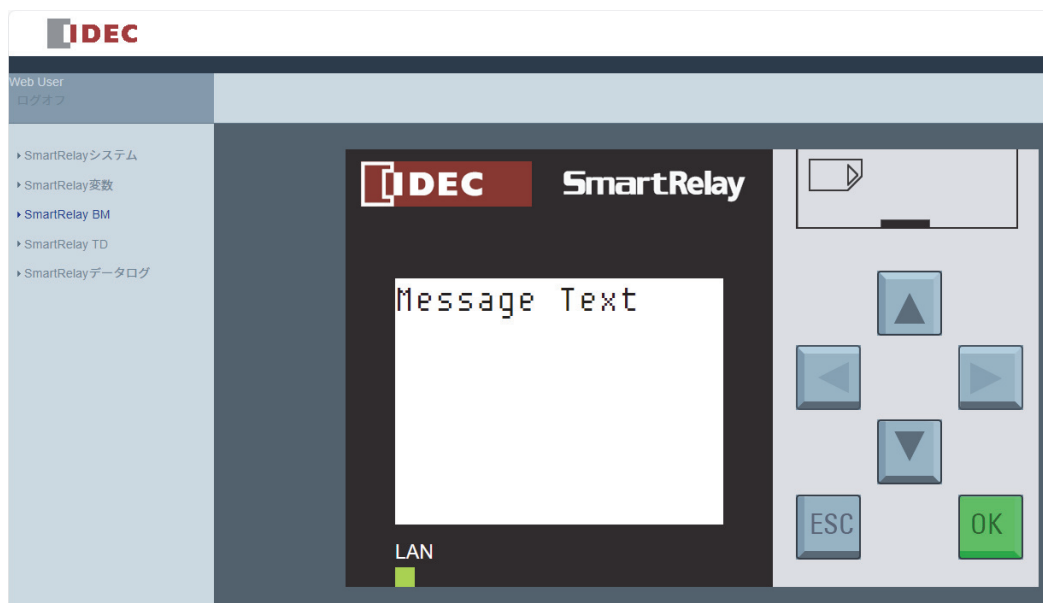
- パルス入力を許可するには、該当のカーソルキーまたはファンクションキーをクリックまたはタップします。
- 連続する高レベル信号の入力を有効にするには、カーソルキーまたはファンクションキーをクリックし続けます。ボタンを放すと、高レベル信号が失われます。
- プログラムされたカーソルキーまたはファンクションキーを無効にするには、**ESC** キーをもう一度クリックまたはタップします。
- WindLGC であらかじめ確認応答設定がされているアクティブメッセージを非表示にする場合、**OK** キーをクリックまたはタップします。

メッセージ出力の確認

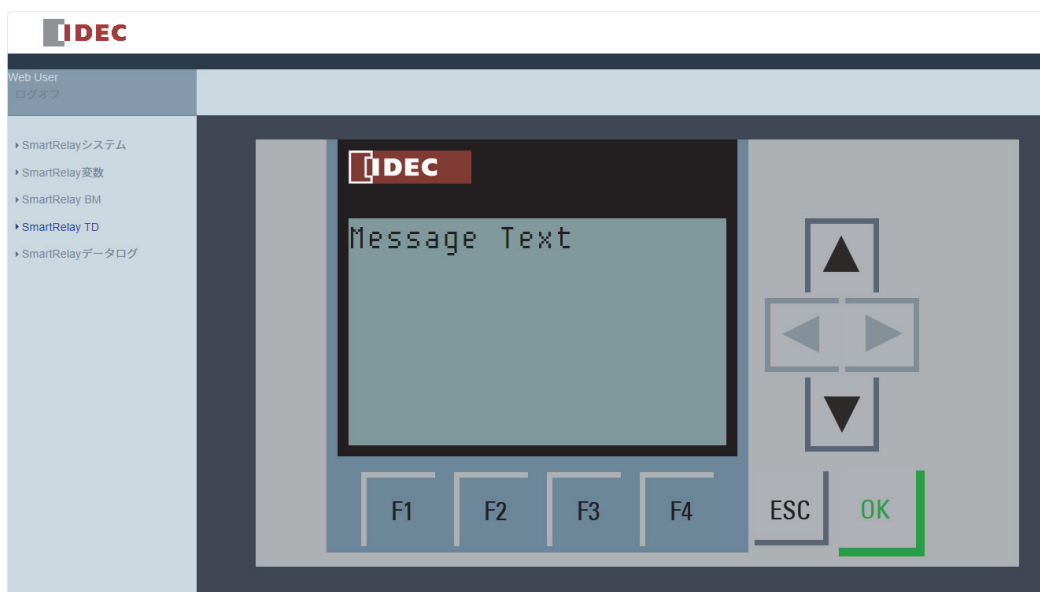
WindLGC のオンラインヘルプの指示に従って WindLGC でメッセージテキストを作成している場合、モジュールの仮想画面でそれらのメッセージを見ることができます。WindLGC V8.4 以降のバージョンでは、Web サーバーで東洋文字を表示できます。

左のナビゲーションバーの **SmartRelay BM** または **SmartRelay TD** をクリックまたはタップすると、仮想デバイスでアクティブメッセージが確認できます。

- ベースモジュール上の表示



- テキストディスプレイ上の表示



▲または▼をクリックまたはタップして、メッセージを手動で一つずつ閲覧することができます。

注記

◀と▶はグレーアウトされているため、メッセージテキスト閲覧に使用できません。

メッセージ点滅の確認

WindLGC のオンラインヘルプの指示に従って WindLGC でメッセージ点滅を設定した場合、仮想ベースモジュールまたはテキストディスプレイ上でメッセージテキストの行または文字が点滅します。

バックライト色の状態確認

WindLGC のオンラインヘルプの指示に従って WindLGC でバックライト設定を行った場合、仮想ベースモジュールまたはテキストディスプレイ上で同じバックライト効果が表示されます。

設定可能なパラメータの設定

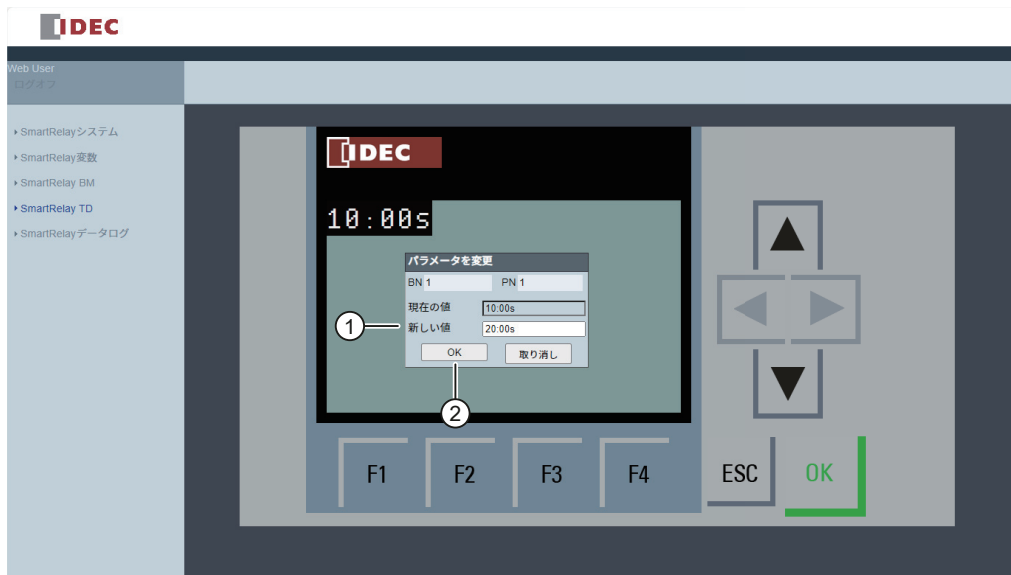
WindLGC のオンラインヘルプの指示に従ってベースモジュールまたはテキストディスプレイ上で特定パラメータを表示する設定を行った場合、それらのパラメータは画面表示されます。

表示されたパラメータをダブルクリックまたはダブルタップすると、パラメータ編集ダイアログが表示されます。編集不可のパラメータはグレースアウトされています。

- ベースモジュール上の表示



- テキストディスプレイ上の表示



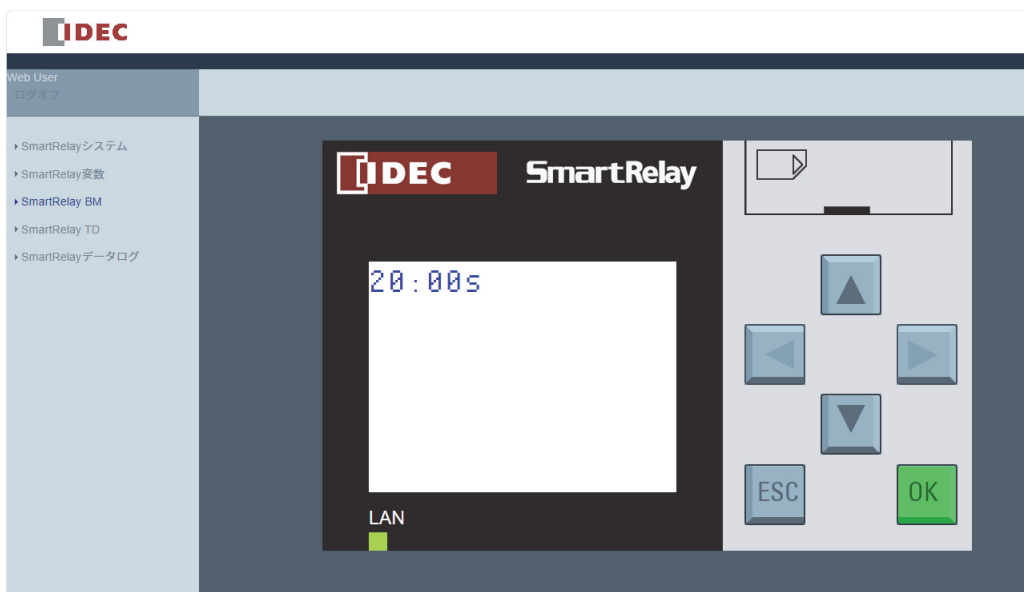
上記の画面の " ① " で任意のパラメータ値を入力します。この例では「20:00」と入力しています。

現在の値を参考にして新しい値を入力してください。同様に入力されていないと、モジュールでエラーとなる場合があります。

" ② " をクリックまたはタップします。更新されたパラメータが表示されます。

5. Web サーバー

- ベースモジュール上の表示



- テキストディスプレイ上の表示



5.5 変数メモリテーブルの閲覧と編集

スマートリレー Web サーバーでは、ウェブブラウザ上で変数メモリテーブルを確認したり編集することができます。

スマートリレーの変数の詳細については、WindLGC のオンラインヘルプの「パラメータ VM マッピング」の項目を参照してください。

左のナビゲーションバーの "①" をクリックまたはタップすると、変数テーブルが表示されます。

削除	範囲	アドレス	種類	表示フォーマット	値	値を変更	変更
X	CURS KEY	UP	BIT	BOOL	false	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
X	CURS KEY	DOWN	BIT	BOOL	false	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
X	CURS KEY	LEFT	BIT	BOOL	false	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
X	CURS KEY	RIGHT	BIT	BOOL	false	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
X	NetAQ	NetAQ1	WORD	SIGNED	0	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

"②" をクリックまたはタップして新しい変数を追加します。以下の手順に従って変数を設定してください。

1. 任意の範囲を選択します。Web サーバーは、その範囲のマッピングアドレス、変数タイプ、および表示形式を表示します。
2. 追加された空白の行 "③" に新しいマッピングアドレスを入力します。

は、変数が編集可能であることを表します。

は、変数が編集不可であることを表します。

"④" をクリックまたはタップして新しいマッピングアドレスを適用します。

5.6 データログの表示とアップロード

スマートリレーWeb サーバーでは、スマートリレーベースモジュールのデータログ (322 ページ) を表示したり、接続されている PC にデータログファイルをアップロードしたりすることができます。



①をクリックすると、データログファイルの詳細情報が表示されます。

接続されているローカル PC に特定のデータログファイルをアップロードするには、以下の手順に従います。

1. 表示されているデータログファイルの中から、アップロードするファイルのチェックボックスを選択します。テーブルのヘッダーのチェックボックスを選択することで、すべてのファイルを選択できます。
2. ②をクリックしてアップロードプロセスを開始します。アップロードされたデータログファイルは、Web ブラウザで設定しているデフォルトディレクトリに .CSV 形式で保存されます。保存されたファイルは Microsoft Excel やテキストエディタで開くことができます。

5.7 Web サーバーからのログオフ

Web サーバーからログオフするには、左ナビゲーションバーの上にあるボタンをクリックまたはタップします。



6. クラウド IoT 接続

スマートリレークラウド接続の機能

FL1F FS6（およびそれ以降のバージョン）の製品ポートフォリオでは、パブリッククラウドを介して接続されたスマートリレーBMとその拡張モジュールにアクセスして作業できます。この新機能により、以下のことを行えます。

- スマートリレーBMのデータを、サポートされているパブリックIoTクラウドおよびMQTTブローカ（たとえば、HiveMQ、EMQX、Mosquitto、ioBroker）に設定に従ってパブリッシュする
- スマートリレーBMのデータを、サポートされているパブリックIoTクラウドおよびMQTTブローカにリモートから変更する

以下のパブリック IoT クラウドがサポートされています。

- FL1F FS6 は AWS、Azure、Alibaba Cloud をサポートしています。

注記

FL1F FS6 およびそれ以降のバージョンの BM では、回路図が RUN モードか STOP モードかに関係なく、クラウド接続が設定されている場合はクラウド接続が利用可能です。クラウド接続が設定されており、回路図がRUNモードの場合、クラウドデータは転送されます。

クラウド接続用のプロトコル

FL1F FS6 以降のバージョンでは、クラウドサーバーとの通信に以下のプロトコルをサポートしています。

- MQTT over TLS（トランスポートレイヤーセキュリティ）、OASIS 標準バージョン 3.1 / 3.1.1 に準ずる

一般的な MQTT ブローカ接続では、FL1F FS6 は設定後に MQTT over TLS（トランスポートレイヤーセキュリティ）もサポートします。

6.1 スマートリレークラウドの設定

スマートリレークラウド接続には以下が含まれます。

- サポートされている IoT クラウドとスマートリレー BM 間の接続 (WindLGC V8.4 以降のバージョンで登録および設定)
- AWS Elastic Beanstalk に展開された FWE プロジェクトとスマートリレー BM 間の接続 (FL1F Web エディタ V1.2.0 以降のバージョンで展開および設定)

注記

FWE プロジェクトを WebApp として展開できるのは AWS クラウドのみです。

展開された FWE プロジェクトはすべて、ユーザーのアカウントの下にあり、AWS が提供する URL からこれらのプロジェクトにアクセスできます。

注記

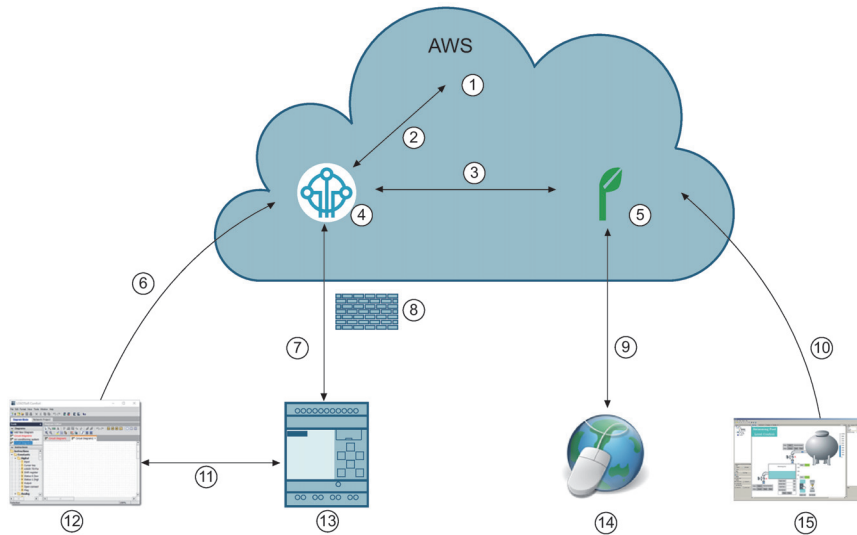
AWS IoT で収集されたデータは、ユーザー自身の AWS アカウントでのみ他のサービスで利用できます。また、他の AWS サービスやアプリケーションもユーザー自身で作成したものです。したがって、すべてのデータとアプリケーションはユーザーのインスタンスの下にあり、ユーザーに属しています。AWS のルールに従い、正しい「AWSAccessKeyId」と「AWSSecretKey」を使用することにより、IoT シャドウからもユーザー自身でデータを取得できます。

FL1F FS6 以降のバージョンの BM では、AWS 一時クレデンシャルアカウント (TVM) を使用することで AWS IoT クラウド接続を確立することもできます。その際、正しい「AWSAccessKeyId」、「AWSSecretKey」、「SessionToken」を使用することで、ユーザー自身で IoT シャドウからデータを取得できます。

スマートリレーへのクラウド接続を確立する方法については、WindLGC オンラインヘルプの [ツール] → [転送] → [クラウド接続設定] を参照してください。

AWS クラウドの設定

AWS クラウドの設定において、各パートが果たす役割とそれぞれの関係を以下の図に示します。



- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| ① その他のAWSサービス | ⑨ Http/Https |
| ② AWSのルール | ⑩ 展開 |
| ③ MQTT | ⑪ 接続と転送の設定 |
| ④ AWS IoT | ⑫ WindLGC |
| ⑤ AWS Elastic Beanstalk (Webサーバー) | ⑬ スマートリレーベースモジュール |
| ⑥ レジスタ | ⑭ ブラウザ |
| ⑦ MQTTによるデータ転送 | ⑮ FL1F Webエディタ |
| ⑧ ファイアウォール | |

注記

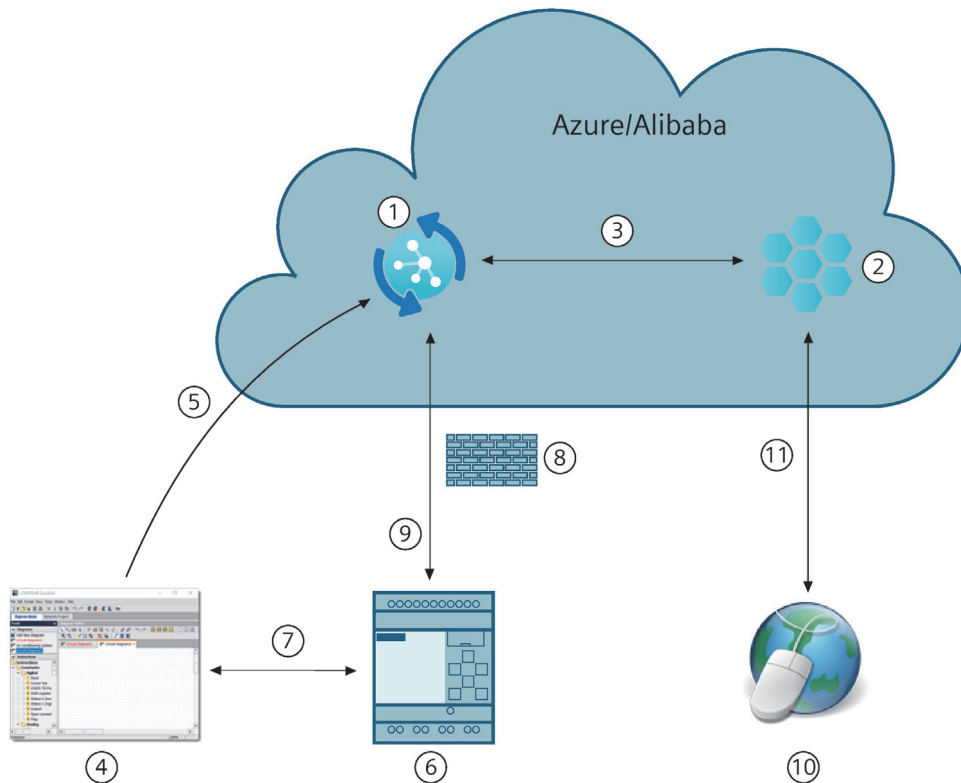
その他の AWS サービス、AWS IoT、および AWS Elastic Beanstalk のデータはすべて、ログインアカウントに属します。

注記

IDECC 株式会社は、スマートリレー BM デバイスを保護するためにスタンドアロンファイアウォールを使用することをおすすめします。

Azure/Alibaba クラウドの設定

Azure/Alibaba クラウドの設定において、各パートが果たす役割とそれぞれの関係を以下の図に示します。



- ① Azure/Alibaba IoTハブ
- ② その他のサービス
- ③ Azure/Alibabaのルール
- ④ WindLGC
- ⑤ レジスタ
- ⑥ スマートリレーベースモジュール
- ⑦ 接続と転送の設定
- ⑧ ファイアウォール
- ⑨ MQTTによるデータ転送
- ⑩ ブラウザ
- ⑪ Http/Https

注記

IDEC 株式会社は、スマートリレー BM デバイスを保護するためにスタンドアロンファイアウォールを使用することをおすすめしています。

MQTT の設定

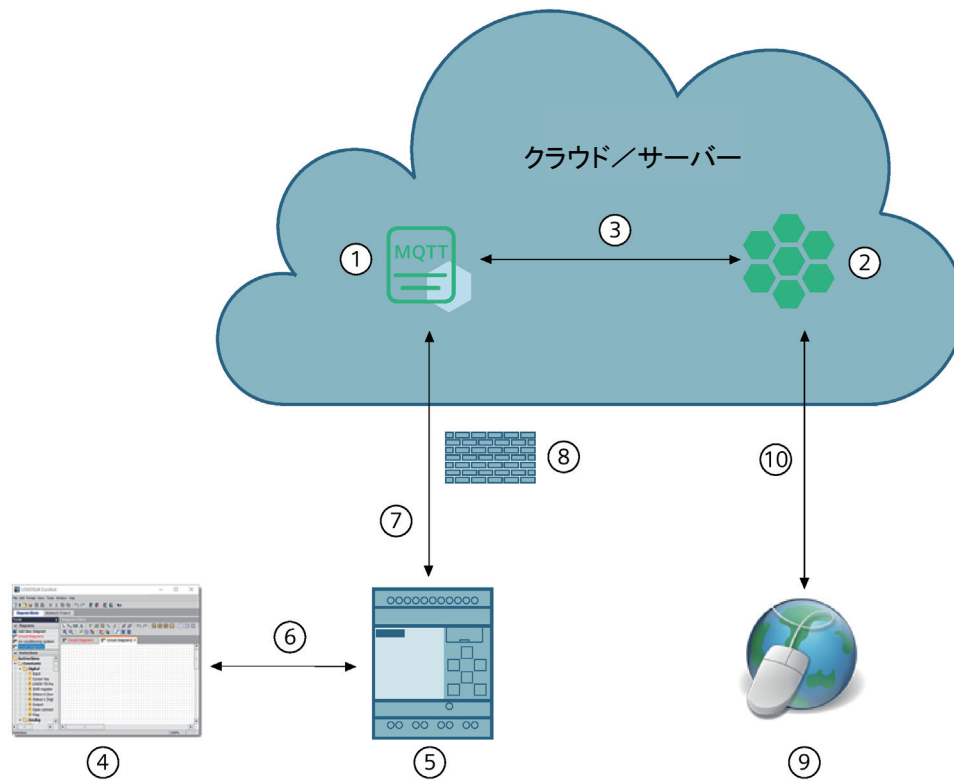
一般的な MQTT は、MQTT をサポートする他のクラウド／サーバーにスマートリレー BM を接続するために使用できます。

WindLGC ではこれらのクラウド／サーバーについて IoT のモノ／デバイスを登録できませんが、WindLGC では一般的な MQTT を設定できます。

注記

スマートリレー BM は JSON フォーマットしかサポートしていないため、JSON フォーマットをサポートする一般的な MQTT のみがスマートリレー BM と IoT 接続を確立し、データを転送できます。

MQTT の設定で各パートが果たす役割と互いの関係を以下の図に示します。



- | | |
|-------------------|----------------|
| ① MQTTブローカ | ⑥ 接続と転送の設定 |
| ② その他のサービス | ⑦ MQTTによるデータ転送 |
| ③ クラウド／サーバー固有のルール | ⑧ ファイアウォール |
| ④ WindLGC | ⑨ ブラウザ |
| ⑤ スマートリレーベースモジュール | ⑩ Http/Https |

注記

IDEC 株式会社は、スマートリレー BM デバイスを保護するためにスタンドアロンファイアウォールを使用することをおすすめしています。

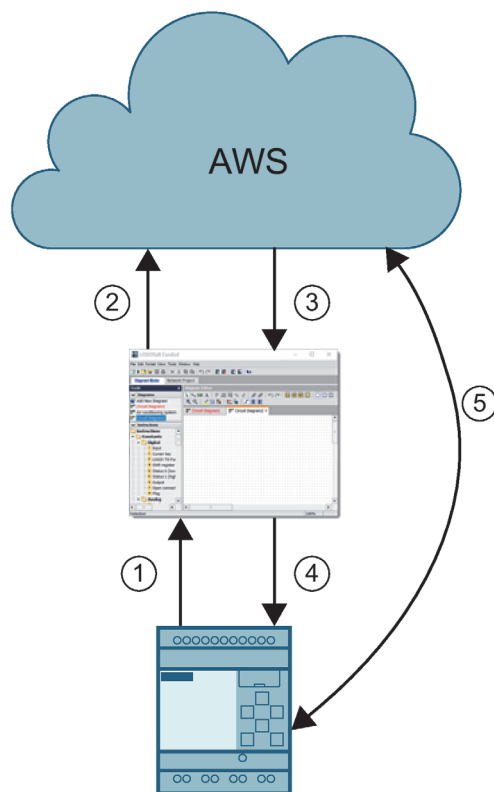
6.2 セキュアなクラウド接続

AWS へのセキュアなクラウド接続

WindLGC V8.4 以降のバージョンでは、スマートリレー BM を登録し、Amazon Root CA 証明書をスマートリレー BM にダウンロードできます。スマートリレー BM はクラウドとデバイスの証明書を内部に保存します。スマートリレー BM は TLS (トランスポートレイヤーセキュリティ) を使って AWS との接続を確立します。

スマートリレー BM を登録し、Amazon Root CA 証明書をダウンロードする方法については、WindLGC オンラインヘルプの [ツール] → [転送] → [クラウド接続設定] の章を参照してください。

WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) では、以下の手順で AWS クラウド証明書が作成されます。



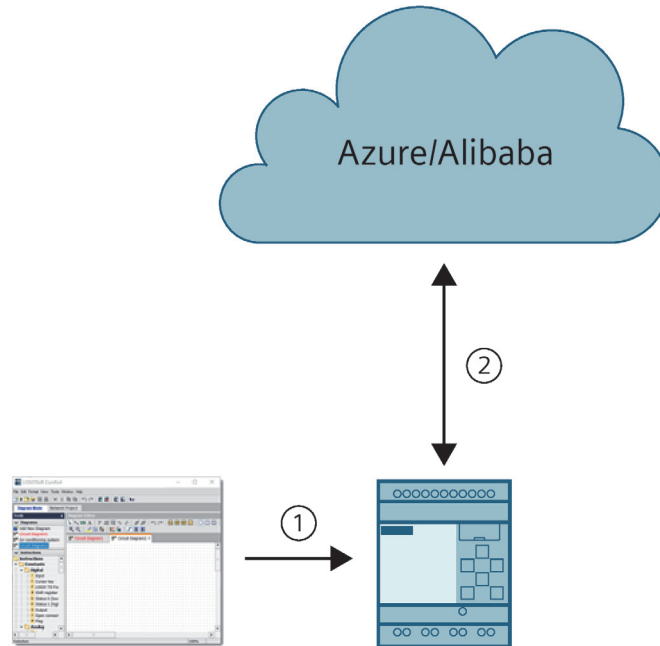
- ① WindLGCがスマートリレーBMに接続し、証明書署名要求 (CSR) を取得します。
- ② WindLGC が HTTPS 経由で AWS に接続し、CSR を AWS に送信します。
- ③ AWS が署名済みの証明書を WindLGC に返します。
- ④ WindLGC が証明書をスマートリレー BM にダウンロードします。
- ⑤ スマートリレー BM が暗号化されたチャネル経由で AWS に接続します。

注記

クラウドのセキュリティ設定が古い場合や無効な場合は、WindLGC から再設定する必要があります。

Azure/Alibaba へのセキュアなクラウド接続

FL1F FS6 は Azure/Alibaba の IoT クラウド接続をサポートしています。スマートリレー BM は、以下のように Azure/Alibaba とのセキュアな接続を構築します。



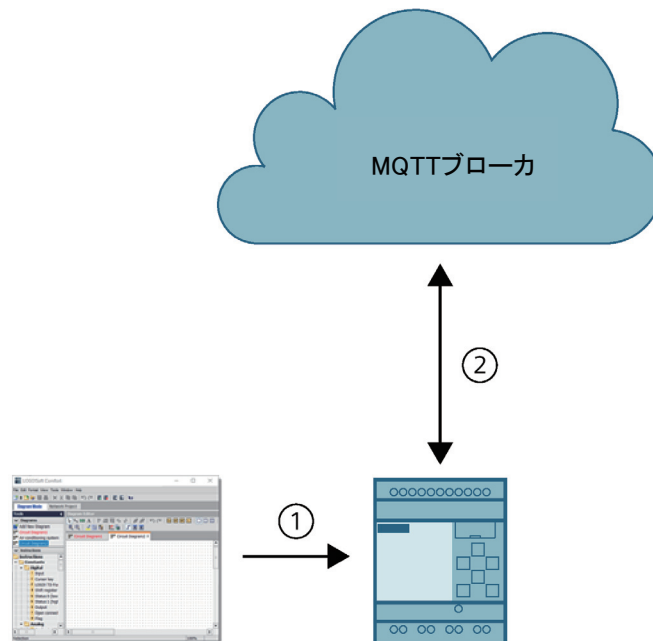
- ① WindLGC が Azure/Alibaba の CA 証明書をスマートリレーベースモジュールにダウンロードします。
- ② スマートリレーベースモジュールが、暗号化されたチャネル経由で Azure/Alibaba に接続します。

一般的な MQTT へのセキュアなクラウド接続

FL1F FS6 は以下の一般的な MQTT 接続モードをサポートしています。

接続モード	説明
TCP	データ転送チャンネルは暗号化されていません。
認証なしの TLS	データ転送チャンネルは暗号化されていますが、サーバーとクライアントの両方が認証されていません。接続が十分にセキュアではないため、IDEC株式会社はこの接続モードの使用はおすすめしません。
一方向 TLS	データ転送チャンネルは暗号化されており、クライアントのみがサーバーを認証します。
双方向 TLS	データ転送チャンネルは暗号化されており、サーバーとクライアントの両方が認証されています。

接続モードに TCP または認証なしの TLS を使用する場合、スマートリレーベースモジュールはクラウドに直接接続します。一方向 TLS または双方向 TLS モードを使用する場合、セキュアな接続は以下ようになります。



① 一方向 TLS : WindLGC がサーバーの CA 証明書をスマートリレーベースモジュールにダウンロードします。

双方向 TLS : WindLGC がサーバーの CA 証明書と登録デバイスの鍵と証明書をスマートリレーベースモジュールにダウンロードします。

② 一方向/双方向 TLS : スマートリレーベースモジュールが、暗号化されたチャンネル経由でサーバーに接続します。

6.3 AWS クラウドのデータフォーマット

スマートリレーの JSON ドキュメントのカスタマイズされたフォーマット

スマートリレーベースモジュールは、デバイスシャドウと共に、サポートされている IoT クラウドにデータをパブリッシュします。デバイスのシャドウは、クラウドにデバイスの現在の状態情報を保存および取得するために使用される JSON ドキュメントです。デバイスのシャドウはそれぞれ、対応するモノの名前によって一意に識別されます。シャドウを使用すると、スマートリレー BM がインターネットに接続されているかどうかに関係なく、MQTT を介してスマートリレー BM の状態を取得したり、設定したりできます。BM がインターネットに接続されていない場合、クラウドが BM にデータを送信すると、そのデータはバッファに保存され、インターネットに接続された時点で BM に送信されます。

IDEC はスマートリレー BM 用に JSON ドキュメントのフォーマットをカスタマイズしています。スマートリレー BM のシャドウ内の値を変更する場合は、カスタマイズされたフォーマットに従ってください。このフォーマットに従わないと、スマートリレー BM は変更内容を無視します。

スマートリレーの JSON ドキュメントには以下のフォーマットがあります。

```
"range.sub_range.data_type:start_addr-number": "value"
```

変数	必須かどうか	説明			
range	はい	ブロックタイプのレンジ。 I、Q、M、AI、AQ、AM、NI、NQ、NAI、NAQ、V、VB、VX、VR、VW、VD カーソルキー (CK)、ファンクションキー (FK)、シフトレジスタ (SR) をサポートしています。レンジはすべて大文字で表記する必要があります。			
sub_range	いいえ	予約済み			
data_type	いいえ	1	2	4	6
		ビット	バイト	ワード	ダブルワード
start_addr	はい	データの先頭アドレス。			
number	はい	データ値の長さ。単位は data_type に依存します。			
value	はい	データの値。これは 16 進文字列です。			

変数	ビットレンジ	ワードレンジ	Vレンジ	レンジシフトレジスタ
range	I、Q、M、NI、NQ、カーソルキー (CK)、ファンクションキー (FK)	AI、AM、AQ、NAI、NAQ	V	シフトレジスタ (SR)
sub_range	予約済み			
data_type	1	4	1、2、4、6 デフォルト値は 2 です。	1

変数	ビットレンジ	ワードレンジ	Vレンジ	レンジシフトレジスタ
start_addr	1 ~ n	1 ~ n	データタイプが 1 (ビット) の場合、先頭アドレスは 0.0 から始まります。それ以外の場合、先頭アドレスは 0 から始まります。	1.1 ~ n.8
number	1 ~ n	1 ~ n	1 ~ n+1	1 ~ 8n

例

- ビットレンジ : Q1 ~ Q2:11。Start_addr = Q1、number = 2。フォーマット : "Q..1-2":"03" または "Q..1:1-2":"03"
- ワードレンジ : AI1~AI4: 0x1111222233334444 Start_addr = AI2、number = 2。フォーマット : "AI..4:2-2":"22223333" または "AI..:2-2":"22223333"
- Vレンジ : V0~V8: 001122334455667788 Start_addr = V1.1、number = 3。フォーマット : "V..1:1.1-3":"01" Start_addr = VB0、number = 2。フォーマット : "V..2:0-2":"0011" または "V..:0-2":"0011" Start_addr = VW2、number = 2。フォーマット : "V..4:2-2":"22334455" Start_addr = VD3、number = 1。フォーマット : "V..6:3-1":"33445566"
- SR1.1 ~ S2.8 : 1134 Start_addr = SR1.1、number = 3。フォーマット : "SR..1:1.1-3":"01" または "SR..:1.1-3":"01"

クラウド変数の構文解析方法

- 値フィールドがバイト単位で揃っていない場合 (奇数文字)、先頭文字の前に '0' を追加してバイト単位で揃えます。
例 : "Q..1:1-2":"3" → "Q..1:1-2":"03"
- BM は左揃えした方法で、キーで指定された各エレメントを構文解析します (WORD, DWROD)。
例 : "AI..:2-2":"22223333" → AI2: 0x2222、AI3: 0x3333
- 値の長さがキーで指定された長さよりも小さい場合、残りのエレメントの値はデフォルトで '0' になります。
例 : "V..2:0-2":"11" → VB0: 0x11、VB1: 0x00
- 値の最後のエレメントの長さが単一のエレメントの長さとは一致しない場合は、MSB (最上位ビット) に '0' を入力します。
例 : "V..6:3-1":"334455" → VD3: 0x00334455
"V..6:3-2":"334455667788" → VD3: 0x33445566; VD4: 0x00007788
- 値の長さがキーで指定された長さよりも大きい場合、余分な長さのデータは破棄されません。
例 : "V..6:3-2":"33445566778899AA001122" → VD3: 0x33445566、VD4: 0x778899AA

一般的な整数アレイフォーマット

FL1F FS6 以降のバージョンの BM では、クラウドデータ転送用に整数アレイフォーマットもサポートしています。

整数アレイは以下のフォーマットに従います。

```
"{name}":{
"desc":"{range}-{type}-{start address}-{count}",
"value":[signed decimal, signed decimal .....]
}
```

変数	必須かどうか	説明
{name}	はい	WindLGC の [クラウドデータ転送設定] で設定できます。
{range}	はい	ブロックタイプのレンジ。 I、Q、M、AI、AQ、AM、NI、NQ、NAI、NAQ、V、VB、VX、VR、VW、VD カーソルキー (CK)、ファンクションキー (FK)、シフトレジスタ (SR) をサポートしています。 レンジはすべて大文字で表記する必要があります。
{start address}	はい	データの先頭アドレス。
{count}	はい	データ値の長さ。
{type}	はい	ビット、バイト、ワード、またはダブルワードを指定できます。

"value" は符号付き 10 進整数のアレイとして表され、整数の数は "desc" の {count} と同じです。

例：

- ビットレンジ：Q1-Q2:11。先頭アドレス = Q1、番号 = 2。フォーマット："desc": "Q-bit-1-2"、"value": [1, 1]
- ワードレンジ：AI1-AI4: 0x1111222233334444。先頭アドレス = AI2、番号 = 2。フォーマット："desc": "AI-word-2-2"、"value": [8738, 13107]
- V レンジ：V0-V8: 0x001122334455667788。先頭アドレス = V1.1、番号 = 3。フォーマット："desc": "V-bit-1.1-3"、"value": [1, 0, 0]。先頭アドレス = VB0、番号 = 2、フォーマット："desc": "Vbyte-0-2"、"value": [0, 17]。先頭アドレス = VW2、番号 = 2、フォーマット："desc": "V-word-2-2"、"value": [8755, 17493]。先頭アドレス = VD3、番号 = 1、フォーマット："desc": "V-dword-3-1"、"value": [860116326]
- SR1.1-S2.8: 0x1134。先頭アドレス = SR1.1、番号 = 3。フォーマット："desc": "SR-bit-1.1-3"、"value": [1, 0, 0]

クラウド変数の構文解析方法

- 値アレイの長さが "desc" の count で指定された長さよりも小さい場合、残りのエレメントの値は変更されません。

例 : "desc": "V-byte-0-2", "value": [3] → VB0: 0x11、VB1: 0x00

- 値アレイの長さが "desc" の count で指定された長さよりも大きい場合、余分な長さのデータは破棄されます。

例 : "desc": "V-dword-3-2", "value": [860116326, 2005440938, 4386] → VD3: 0x33445566、VD4: 0x778899AA

- アレイの中の型によって指定された値が範囲外の場合、その値は無視されます。

例 : "desc": "V-word-100-3", "value": [100,40000,60] (40000 は -32768 ~ 32767 の範囲外) → VW100: 0x64、VW101: 不変、VW102: 0x3C

ブローカへのデータ送信

WindLGC の [クラウドデータ転送設定] の設定に応じて、スマートリレー BM は RUN モードのときにのみブローカにデータを送信します。クラウドデータ転送設定の詳細については、WindLGC オンラインヘルプの [ツール] → [転送] → [クラウドデータ転送設定] のセクションを参照してください。

スマートリレー BM を STOP モードから RUN モードに設定すると、BM は以下のメッセージをパブリクトピックにパブリッシュします。

- ブローカのシャドウキャッシュを取り除く

```
{
  "state": {
    "reported": null
  }
}
```

- データを構文解析するためにデータフォーマットのバージョン情報を送信する

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "$style": 1
    }
  }
}
```

スマートリレー BM が RUN モードの場合、BM はスマートリレーの時間データ値を 10 秒ごとにパブリッシュします。スマートリレーの時間データ値は、他のデータ値を含むメッセージで終了できます。スマートリレーの時間データ値を含むメッセージの例を以下に示します。

- 16 進文字列フォーマットのスマートリレー時間データ値 (8.4 クラウドデータフォーマットに対応) :

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "I..1:1-1": "00",
      "V..2:990-6": "282303060313"
    }
  }
}
```

- スマートリレーの整数アレイフォーマットの時間データ値 :

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "I": {
        "desc": "I-bit-1-1",
        "value": [
          0
        ]
      },
      "$logotime": 1678072448
    }
  }
}
```


7. ユーザー定義ファンクション (UDF)

ユーザー定義ファンクション (UDF)

WindLGC には、回路プログラム作成用の UDF エディタが提供されています。UDF エディタで作成した回路プログラムを、回路プログラムで使用する UDF ブロックとして個別に UDF エディタまたは FBD エディタに保存することができます。

UDF ブロックは、ユーザーが作成する、設定済みの回路プログラムです。ファンクションブロック同様、既存の回路プログラムに追加することができます。WindLGC の回路プログラムに既に UDF が含まれている場合、WindLGC からスマートリレーに回路プログラムを転送後、モジュールからこの UDF に接続されているエレメントを編集することができます。

WindLGC における UDF 設定の詳細は、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。

UDF ブロックに接続されているエレメントの編集

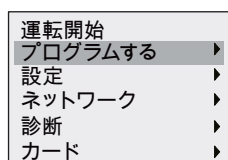
スマートリレーからは、UDF ブロックを作成したり、UDF ブロックのメンバを編集することはできません。UDF ブロックの入出力に接続されたエレメント、または UDF ブロックのパラメータ設定のみ編集することができます。

注記

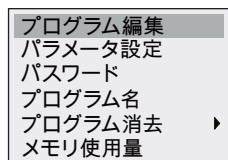
WindLGC の設定により、各 UDF ブロックには最大 8 つの入力と 4 つの出力があります。

UDF ブロックの入力に接続されるエレメントの編集

1. スマートリレーをプログラミングモードに切り替えます。

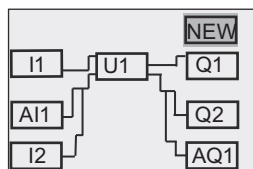


2. メインメニューで▲または▼を押して "プログラムする" を選択します。
3. OK を押して "プログラムする" 選択を確定します。

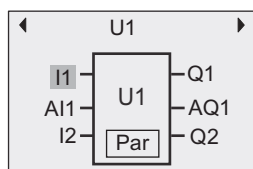


4. ▲または▼を押して "プログラム編集" を選択します。

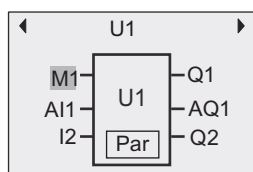
5. **OK** を 2 回押すと、回路プログラム編集モードに入ります。「U」は、UDF ブロックであることを示しています。「U1」は、一番目の UDF ブロックであることを表します。以下の画面は、WindLGC から設定した UDF ブロックを含む回路プログラムの一例です。



6. ▲、▼、◀ または ▶ を押してカーソルを "U1" に移動させます。
7. **OK** を押して、一番目の UDF ブロック「U1」の画面フォームを開きます。別のエレメントを選択するには、カーソルキーを押してください。

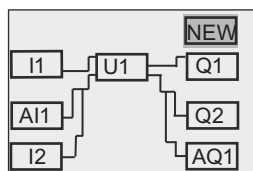


8. 選択した入力にカーソルを合わせ（この例では「I1」）、**OK** を押します。カーソルが四角形の点滅に変わります。一番目の入力を別のエレメントに変更する場合は、▲または▼を押します。
9. **OK** を押して選択を確定します。「U1」の一番目の入力に変更されました。



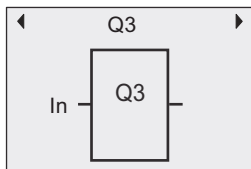
UDF ブロックの出力に接続されるエレメントの編集

上記手順 5 に示すような画面フォームがスマートリレーに表示されている場合で、「Q1」を別のエレメントに変更したいときは、以下の手順で操作を行います。

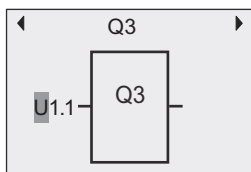


7. ユーザー定義ファンクション (UDF)

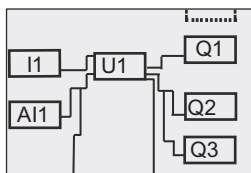
1. **OK** を押すと、スマートリレーの表示は以下のようになります。



2. **◀** を押してカーソルを "In" に移動させます。 **OK** を押すと、カーソルが四角形の点滅に変わります。 **▲** または **▼** を押して入力を 「U1.1」 (「.1」は Q1 に接続されている UDF ブロックの一番目の出力を意味します) に変更することができます。スマートリレーの表示は以下のようになります。

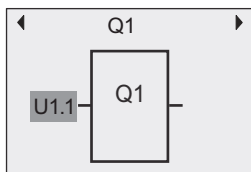


3. **OK** を押して選択を確定します。 **ESC** を押すと、スマートリレーの表示は以下のようになります。

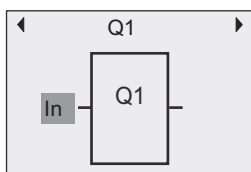


「U1」は Q3 に接続されました。

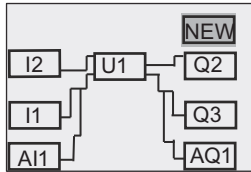
4. **OK** を押し、 **▲**、 **▼**、 **◀** または **▶** を押してカーソルを "Q1" に移動させます。 **OK** を押すと、スマートリレーの表示は以下のようになります。



5. **OK** を押すと、カーソルが四角形の点滅に変わります。 **▲** または **▼** を押して空白の入力を選択します。 **OK** を押すと、スマートリレーの表示は以下のようになります。



6. **ESC** を押すと、スマートリレーの表示は以下のようになります。



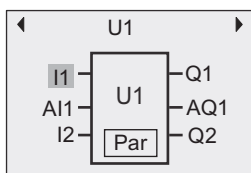
「U1」と「Q1」との間の接続が削除されました。

「U1」の一番目の出力に接続されるエレメントが「Q1」から「Q3」に変更されました。

Par パラメータの設定

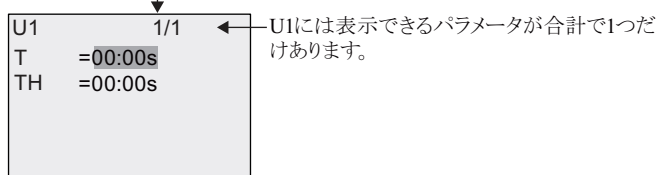
WindLGC を使用して UDF のパラメータを設定した場合、この UDF ブロックのパラメータ **Par** を編集することができます。それ以外の場合、UDF ブロックのパラメータを編集することはできません。UDF ブロックにパラメータ **Par** が含まれる場合、以下の方法でパラメータを編集することができます。

プログラミングモードでの表示 (例)

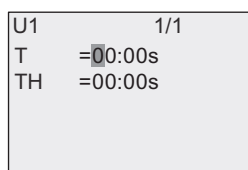


- ▼を押してカーソルを "Par" に移動し、**OK** を押します。スマートリレーの表示は以下のようになります。(T と TH は、WindLGC で該当 UDF パラメータに指定した識別子です。WindLGC を使用して、各 UDF ブロックに最大 8 つのパラメータを設定することができます。スマートリレーは、一度に 3 つのパラメータまで表示できます。)

パラメータU1の1つめの表示



- OK** を押すと、カーソルは T の最初の数字に移動します。



7. ユーザー定義ファンクション (UDF)

3. ▲または▼を押して値を変更します。◀ または ▶を押して別の数字を選択し、▲または▼を押してその値を変更します。OKを押して変更内容を確定します。スマートリレーの表示は、以下ようになります。

U1	1/1
T	=12:00s
TH	=00:00s

プログラミングモード同様に、パラメータ設定モードでも UDF パラメータ設定を編集することができます。

8. データログ

WindLGC を使用して、回路プログラムに 1 つまでデータログを設定することができます。データログには、データロギング用に設定したファンクションブロックのプロセス測定変数が記録されます。通常ファンクションブロック同様、回路プログラムにデータログブロックを追加することができます。

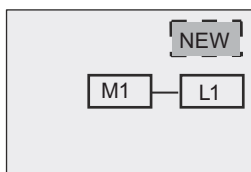
回路プログラムにデータログを設定した場合、WindLGC からスマートリレーにプログラムを転送後、データログブロックに接続されているエレメントを編集することができます。

WindLGC におけるデータログファンクションの設定の詳細は、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。ベースモジュールからは、データログブロックに接続されているエレメントしか設定できません。

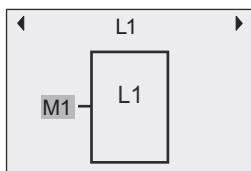
データログブロックに接続されているエレメントの編集

スマートリレー内の回路プログラムに、WindLGC で設定されたデータログブロックが含まれている場合、以下の手順でデータログに接続されているエレメントを編集することができます。

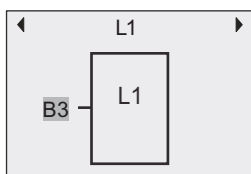
1. プログラミングモードに切り替えます。**OK** を 2 回押すと、回路プログラムが以下のように表示されます。



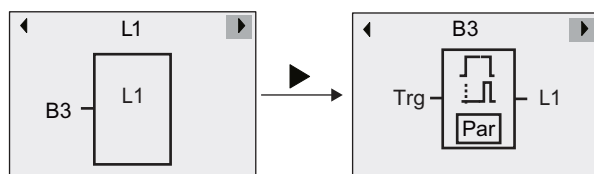
2. ▼を押してカーソルを "L1" に移動させます。(データログは "L1" で識別されています。) **OK** を押します。スマートリレーの表示は、以下のようになります。



3. 選択した入力 (この例では "M1") で **OK** を押すと、カーソルが四角形の点滅に変わります。選択可能なエレメントから別のエレメント (ここでは例として B3) を選択するには、▼を押してください。 **OK** を押します。スマートリレーの表示は、以下のようになります。



4. 以下の例では、この "L1" が B3 ブロックに接続されたことがわかります。



注記

FL1F FS6 デバイスの場合、データロギング用に 4096 バイトのバッファを備えています。回路図を実行する前にスマートリレー BM のカードスロットに micro SD メモリカードが挿入されていない場合は、スマートリレー BM は一時的にバッファにデータを書き込みます。バッファは直近の 4096 バイトのデータを保持し、古いデータは失われます。回路図を実行する前にスマートリレー BM のカードスロットに micro SD メモリカードを挿入すると、スマートリレーはまずバッファ内のデータを SD メモリカードに書き込み、その後生成されたデータも SD メモリカードに書き込みます。回路が動作している途中でスマートリレーから SD メモリカードを抜き取ると、生成されたデータは失われます。micro SD メモリカードへのデータ書き込み速度よりもスマートリレー FL1F のデータ生成速度が大きい場合、データ損失が発生することがあります。データ損失の発生を回避するには、データログ機能ブロックに 500ms 以上の間隔でイネーブル信号を印加してください。

micro SD メモリカードには、各スマートリレーベースモジュールで動作する回路図ごとに、直近のデータログファイルを 50 個まで格納できます。挿入されている SD メモリカードに、ある回路図のデータログファイルがすでに 50 個格納されている場合、SD メモリカードは新しく作成されたデータログファイルを格納し、最も古いデータログファイルを削除して最大 50 個のデータログファイルを維持します。この micro SD メモリカードには、同じスマートリレーベースモジュールで動作している別の回路プログラムのデータログファイルがさらに 50 個格納されますが、1 枚のカードに格納できる最大行数はカードのメモリサイズに制限されます。micro SD メモリカード上のデータログファイルの最大行数は 20000 行です。micro SD メモリカードのメモリがいっぱいの状態で新しいデータファイルを作成しようとする、エラーメッセージが自動的に生成されます。

スマートリレーは自動的に「<IP>_<日付>_<番号>_<チェックサム>.csv」のフォーマットでファイル名を作成します。<IP> は、接続されているスマートリレーベースモジュールの IP アドレスを表します。<日付> は、このデータログファイルを作成した日付を表します。<番号> は、作成されたデータファイルの連番を表し、範囲は 1 ~ 9999 です。<チェックサム> は回路図を表します。スマートリレーベースモジュールはユーザー定義の名前を認識できないため、ファイル名は変更しないでください。

スマートリレーのバッファまたは micro SD メモリカード内にあるデータログファイルは、接続されている PC に WindLGC または Web サーバー（303 ページ）経由でアップロードできます。

以下の場合、スマートリレーは新しいデータログファイルを作成します。

- スマートリレーの回路プログラムを変更したとき
- 接続されているスマートリレーベースモジュールの IP アドレスを変更したとき
- データログファイルの行数が 20000 行を超えたとき

作成されるファイルの名前は、数字インデックスが増加した名前になります。たとえば、現在のデータファイル名が「192_168_0_3_2023_06_30_0001_ad4b810.csv」の場合、新しいファイル名は「192_168_0_3_2023_06_30_0002_ad4b810.csv」になります。

9. スマートリレーの設定

この章では、ファンクションブロックの「パラメータ設定」について説明します。時間関連ファンクションのディレー時間、タイマのスイッチ時間、カウンタの閾値、稼働時間カウンタのモニタ時間間隔、トリガの On/Off 閾値などのパラメータを設定できます。

パラメータは以下のモードで設定します。

- プログラミングモード
- パラメータ設定モード

パラメータ設定モードは、回路プログラムを変更せずにパラメータだけを変更する場合に使用します。プログラミングモードを使用せずにパラメータを変更することで、特定の用途に合わせて、既存の回路プログラムを保持したまま回路プログラムの機能を変更できるという利点があります。

注記

パラメータ設定モードでは、回路プログラムは実行されたままの状態になります。

9.1 パラメータ設定モードの選択

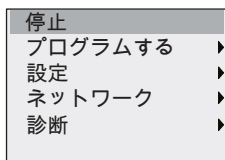
ESC を押して、RUN モードからパラメータ設定モードに切り替えます。



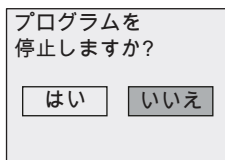
パラメータ設定モードでのメニューコマンドの詳細については、「ベースモジュール (D.1)」を参照してください。

以下の手順で、回路プログラムを停止し、プログラミングモードのメインメニューに戻ります。

1. ▲、▼を押して、カーソルを "停止" へ移動します。

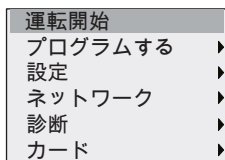


2. "停止" を確認して、OK を押します。
3. ◀ を押して、カーソルを "はい" へ移動します。



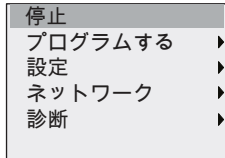
4. "はい" を確認して、OK を押します。

プログラミングモードのメインメニューが表示されます。



スマートリレーを RUN モードへ切替える際の詳細については、「RUN モードへの切り替え (3.8.6)」を参照してください。

パラメータ設定メニューのその他のメニューコマンドについて



- **メニューコマンド "プログラムする"**

各設定の詳細については、下記の各項を参照してください。

 - パラメータ (9.1.1 参照)
 - パラメータの選択 (9.1.2 参照)
 - パラメータの変更 (9.1.3 参照)
 - 回路プログラムの名前変更 (3.8.4 参照)
- **メニューコマンド "設定"**

各設定の詳細については、下記の各項を参照してください。

 - 日付と時刻の設定 (9.2.1 参照)
 - 夏時間 / 冬時間変換 (3.8.15 参照)
 - ネットワークタイムプロトコル (FL1F FS5 以降のバージョンのみ) (3.8.16 参照)
 - 起動画面の設定 (9.2.5 参照)
 - ディスプレイのコントラストとバックライトの選択の設定 (9.2.2 参照)
 - スマートリレーのデフォルト値の設定 (9.2 参照)
- **メニューコマンド "ネットワーク"**

各設定の詳細については、「ネットワーク設定 (3.9.1)」を参照してください。
- **メニューコマンド "診断"**

各設定の詳細については、「スマートリレーのエラー診断 (3.9.6)」を参照してください。

9.1.1 パラメータ

注記

パラメータ設定モードで表示・編集可能なパラメータは、表示・編集 ("+") 指定があるものに限られます。「パラメータの保護 (4.3.5)」を参照してください。

パラメータには、以下のようなものがあります。

- タイマリレーのディレー時間
- タイマスイッチのスイッチング時刻 (カム)

- カウンタ閾値
- 稼働時間カウンタのモニタ時間
- トリガの閾値

各パラメータは、ブロック番号 (Bx) とパラメータの略称によって識別されます。

例：

- T：設定時間
- MI：設定時間間隔

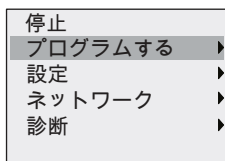
注記

WindLGC を使用して、ブロックに名前を付けることもできます。(詳細は、「スマートリレーのソフトウェア (12 章)」参照)

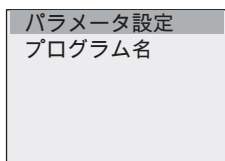
9.1.2 パラメータの選択

パラメータの選択方法：

1. パラメータ設定メニューで、▼、▲を押して、"プログラムする"を選択します。

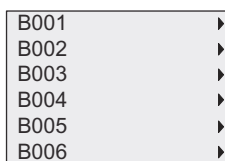


2. "プログラムする"を確認して、OKを押します。
3. ▼、▲を押して、カーソルを"パラメータ設定"に移動させます。



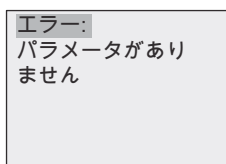
4. "パラメータ設定"を確認して、OKを押します。

スマートリレーは、以下の例のように、使用可能なブロックをリスト表示します。

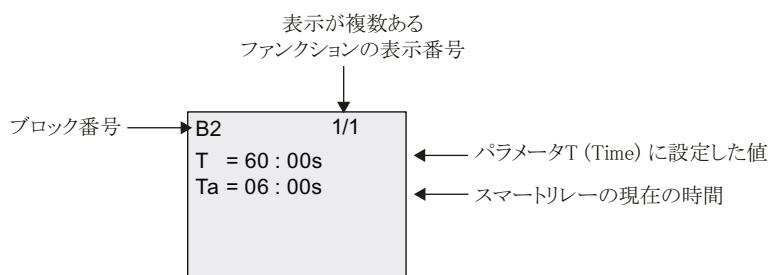


下記のように設定できるパラメータがない場合は、ESCを押してパラメータ設定メニューに戻ります。

9. スマートリレーの設定



- ▲、▼を押して、パラメータを変更したいブロックにカーソルを移動させて、OKを押します。



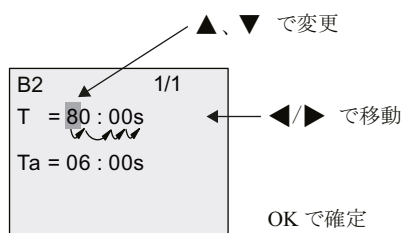
- ▲、▼を押して変更するパラメータを選択します。
- OKを押します。

9.1.3 パラメータの変更

まず、変更するパラメータを選択します。(9.1.2 参照)

パラメータの値は、プログラミングモードと同様の方法で変更できます。

- ◀、▶を押して、変更するパラメータにカーソルを移動します。
- ▲、▼を押して、値を変更します。
- OKを押して、値を確定します。



注記

システムが RUN 中に時間関連パラメータを変更する場合、同時に時間単位 (s = 秒、m = 分、h = 時) も変更できます。ただし、時間関連パラメータが別のファンクションの結果を参照している場合は、パラメータ値と時間単位は変更できません。(例については、「オンディレータイマ (4.4.1)」参照) 時間単位を変更した場合、現在の時間はリセットされます。

時間 T の現在値

パラメータ設定モードでの時間 T の表示：

B2	1/1	
T	= 60 : 00s	← 設定された時間T
Ta	= 06 : 00s	← 現在の時間Ta

設定時間 T は変更可能

タイマの現在値

パラメータ設定モードでのタイマカムの表示：

B9	1/2	
D1	= M-W-F--	
On1	= 09 : 00	
Off1	= 10 : 00	
D2	= -T-----	
On2	= 03 : 00	
▲ ▼		
B9	2/2	
Off2	= 04:15	
D3	= -----SS	
On3	= 16:30	
Off3	= 23:10	
Pulse	= Off	

On/Off する日付と時刻は変更可能

カウンタの現在値

パラメータ設定モードでのカウンタパラメータの表示

B3	1/1		
On	=+1234		
Off	=+0		
Cnt	=+120		
STV	=+100		
または			
B3	1/1		
On	=+123456		
Off	=→B021		
Cnt	=+120		
STV	=+100		

← 現在カウント値 →

On/Off 閾値は変更できますが、On/Off 閾値が別のファンクションの結果を参照している場合は変更できません。（この例では、B21。「アップ/ダウンカウンタ（4.4.15）」参照）

9. スマートリレーの設定

稼働時間カウンタの現在値

パラメータ設定モードでの稼働時間カウンタパラメータの表示：

B16	1/1	
MI	=100h:0m	← 設定時間間隔
OT	=83h:15m	← 残り時間
MN	=16h:45m	← 合計稼働時間

設定時間間隔 MI の値は変更可能

周波数スイッチの現在値

パラメータ設定モードでの周波数スイッチのパラメータの表示：

B15	1/1	
On	= 9	← On閾値
Off	= 5	← Off閾値
fa	= 10	← プロセス変数

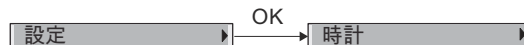
On/Off 閾値は変更可能

9.2 スマートリレーのデフォルト値の設定

スマートリレーでは、以下のデフォルト値を設定できます。

時計の設定

日付と時刻、夏時間 / 冬時間、ネットワークタイムプロトコル (FL1F FS5 以降のバージョンのみ) の切り替えに関するデフォルト値は、プログラミングモードおよびパラメータ設定モードの以下のメニューコマンドで設定できます。



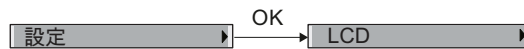
日付と時刻の設定 (9.2.1 参照)

夏時間 / 冬時間変換 (3.8.15 参照)

ネットワークタイムプロトコル (FL1F FS5 以降のバージョンのみ) (3.8.16 参照)

コントラストとバックライトの設定

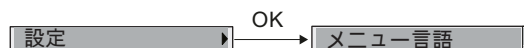
ディスプレイのコントラストとバックライトに関するデフォルト値は、プログラミングモードおよびパラメータ設定モードの以下のメニューコマンドで設定できます。



ディスプレイのコントラストとバックライトの選択の設定 (9.2.2 参照)

メニュー言語

スマートリレーのメニューが表示される言語は、プログラミングモードの以下のメニューコマンドで設定できます。

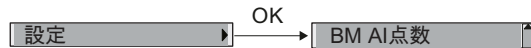


メニュー言語の設定 (9.2.3 参照)

9. スマートリレーの設定

ベースモジュールのアナログ入力の点数

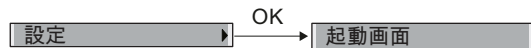
ベースモジュール FL1F-H12SCD、および FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE はアナログ入力を装備しています。従来は2点のアナログ入力を装備していました。FL1F-H12SCD、および FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE は装備されている4点のアナログ入力のうち、使用する点数を2点、または4点のどちらかにプログラミングモードの以下のメニューコマンドで設定できます。



ベースモジュールのアナログ入力点数の設定 (9.2.4 参照)

起動画面の設定

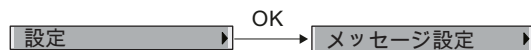
スマートリレーが RUN モードへ移行する際にスマートリレーおよびテキストディスプレイで表示される起動画面のデフォルト設定は、プログラミングモードおよびパラメータ設定モードの以下のメニューコマンドで設定できます。



起動画面の設定 (9.2.5 参照)

メッセージ出力の設定

すべてのメッセージ出力ファンクションブロックに適用されるパラメータは、プログラミングモードおよびパラメータ設定モードの以下のメニューコマンドで設定できます。



メッセージ出力 (4.4.25 参照)

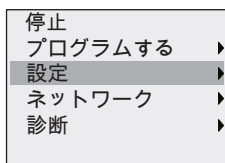
9.2.1 日付と時刻の設定

日付と時刻のデフォルト値は、プログラミングモードおよびパラメータ設定モードで設定できます。

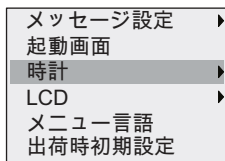
パラメータ設定モードでの日付と時刻の設定：

日付と時刻を設定するには、以下の手順に従います。

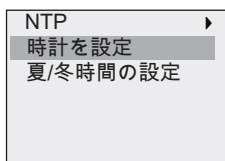
1. パラメータ設定モードを選択します。(9.1 参照)
2. ▲、▼ を押して、パラメータ設定メニューから "設定" を選択します。



3. "設定" を確認して、OK を押します。
4. ▲、▼ を押して、カーソルを "時計" に移動します。



5. "時計" を確認して、OK を押します。
6. ▲、▼ を押して、カーソルを "時計を設定" に移動します。



7. "時計を設定" を確認して、OK を押します。

スマートリレーの表示内容

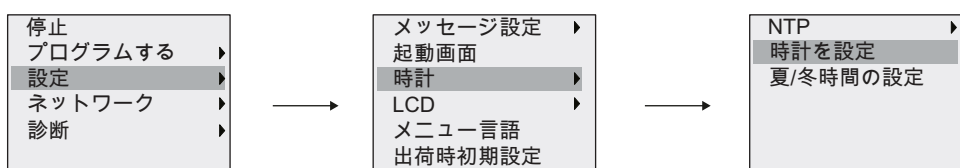


9. スマートリレーの設定

- 正しい時刻を設定するには、◀ または ▶ を押してカーソルを目的の位置に合わせ、▲ または ▼ を押して値を変更します。
- 正しい日付を設定するには、◀ または ▶ を押してカーソルを目的の位置に合わせ、▲ または ▼ を押して値を変更します。
- 設定内容を確認して、OK を押します。

プログラミングモードでの日付と時刻の設定

プログラミングモードで日付と時刻を設定するは、メインメニューで "設定" を選択してから、"時計" を選択し、"時計を設定" を選択します。後は前述のように日付と時刻を設定します。



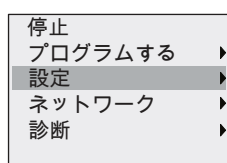
9.2.2 ディスプレイのコントラストとバックライトの選択の設定

ディスプレイのコントラストとバックライトのデフォルト値は、プログラミングモードおよびパラメータ設定モードで設定できます。

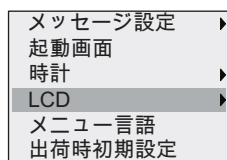
パラメータ設定モードでのディスプレイのコントラストの設定

ディスプレイのコントラストを設定するには、以下の手順に従います。

- パラメータ設定モードを選択します。(9.1 参照)
- ▲、▼ を押して、パラメータ設定メニューから "設定" を選択します。

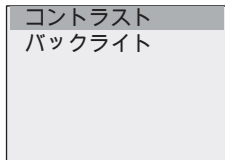


- "設定" を確認して、OK を押します。
- ▲、▼ を押して、"LCD" を選択します。



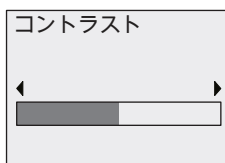
- "LCD" を確認して、OK を押します。

6. ▲、▼ を押して、カーソルを "コントラスト" に移動します。



7. "コントラスト" を確認して、OK を押します。

スマートリレーの表示内容



8. ◀、▶ を押して、ディスプレイのコントラストを変更します。
 9. 設定内容を確認して、OK を押します。

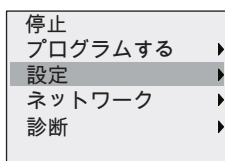
プログラミングモードでのディスプレイのコントラストの設定

プログラミングモードでディスプレイのコントラストを設定する場合は、メインメニューで "設定" を選択してから、"LCD" および "コントラスト" メニューを選択します。後は前述のようにディスプレイのコントラストを設定できます。

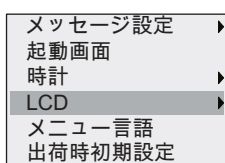
パラメータ設定モードでのバックライトの設定

バックライトの設定を変更するには、以下の手順に従います。

1. ▲、▼ を押して、パラメータ設定メニューから "設定" を選択します。

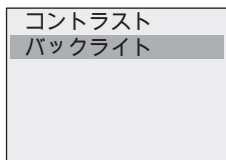


2. "設定" を確認して、OK を押します。
 3. ▲、▼ を押して、"LCD" を選択します。

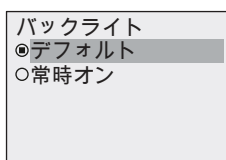


9. スマートリレーの設定

4. "LCD"を確認して、OKを押します。
5. ▲、▼を押して、カーソルを"バックライト"に移動します。



6. ▼、▲を押して、“バックライト”を選択します。
7. "バックライト"を確認して、OKを押します。



8. ▲、▼を押して、カーソルを"デフォルト"または"常時オン"を選択します。
9. 設定内容を確認して、OKを押します。

デフォルトでは、バックライトは常にオンではありません。バックライトを常にオンするには、"常時オン"を選択します。

プログラミングモードでのバックライトの設定

プログラミングモードでバックライトを設定する場合は、メインメニューで"設定"を選択してから"LCD"および"バックライト"メニューを選択します。後は前述のように、バックライトを設定できます。(手順6.)

注記

テキストディスプレイのバックライトの寿命は、20,000時間です。

特殊マーカ (M25、M26、M28～M31) を使用して、スマートリレー搭載ディスプレイまたはテキストディスプレイのバックライト色を変更することができます。詳しくは、「定数とコネクタ (4.1)」を参照してください。これらの特殊マーカを回路プログラムで使用した場合、上記メニューコマンドによるバックライト設定は適用されません。

9.2.3 メニュー言語の設定

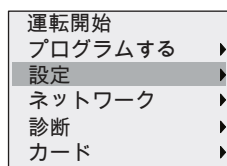
スマートリレーメニューの言語は事前に定義された 10 言語のいずれかに設定できます。

ドイツ語	英語	フランス語	スペイン語	イタリア語
中国語	オランダ語	トルコ語	ロシア語	日本語

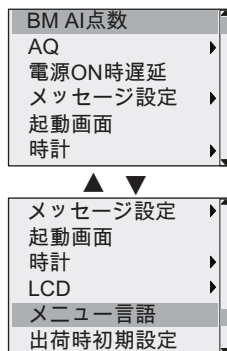
プログラミングモードでのメニュー言語の設定

メニュー言語は、プログラミングモードでのみ設定できます。

1. プログラミングモードのメインメニューで▼、▲を押して "設定" を選択します。



2. "設定" を確認して、OK を押します。
3. ▲、▼ を押して、"メニュー言語" を選択します。



4. "メニュー言語" を確認して、OK を押します。
5. ▲、▼ を押して、カーソルを選択する言語に移動します。
6. 選択した言語を確認して、OK を押します。

9.2.4 ベースモジュールのアナログ入力点数の設定

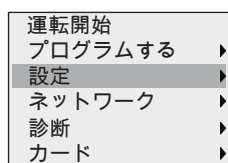
FL1F-H12RCE/B12RCE および FL1F-H12SCD/B12RCA は、デジタル入力としてもアナログ入力としても使用できる入力 (0V ~ 10V) に最大 4 つまで対応しています。入力 I7 (AI1) と入力 I8 (AI8) は、使用・未使用にかかわらず、デフォルト設定でアナログ入力として提供されています。入力 I1 (AI3) と入力 I2 (AI4) は、オプションのアナログ入力です。スマートリレーでは、メニューから、2 つのアナログ入力 (デフォルトの AI1 と AI2) を使用するか、4 つ使用するか、または全く使用しないかを選択できます。設定内容にかかわらず、入力 I1 と I2 はデジタル入力として使用できます。これらの入力をアナログ入力 AI3、AI4 として使用する場合、アナログ入力数を 4 に設定する必要があります。スマートリレーで設定したアナログ入力数は、取り付け増設 I/O モジュールのアナログ入力に割り当てられる番号に影響を与えますので、ご注意ください。(「増設 I/O モジュールの最大構成 (2.1.2)」参照)

入力 AI 数は、プログラミングモードでのみ設定できます。

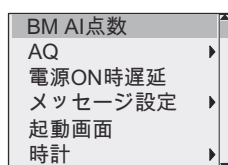
プログラミングモードでのアナログ入力点数の設定

アナログ入力点数の設定を変更するには、以下の手順に従います。

1. プログラミングモードのメインメニューで、▼、▲ を押して "設定" を選択します。



2. "設定" を確認して、OK を押します。
3. ▲、▼ を押して、"BM AI 点数" を選択します。



4. "BM AI 点数" を確認して、OK を押します。
5. ▲、▼ を押して、カーソルを "0 AI"、"2 AIs" または "4 AIs" に移動します。
6. 選択した内容を確認して、OK を押すと、即座に設定が反映されます。

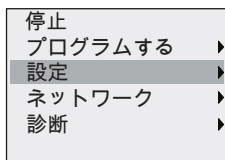
9.2.5 起動画面の設定

RUN モードでスマートリレーの起動画面に表示される、デフォルトの設定を選択することができます。パラメータ設定モードおよびプログラミングモードのいずれからでも設定できます。

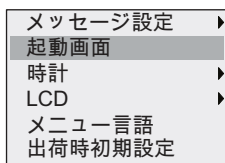
パラメータ設定モードでの起動画面の選択

起動画面を選択するには、以下の手順に従います。

1. パラメータ設定モードを選択します。(9.1 参照)
2. ▲、▼ を押して、パラメータ設定メニューから "設定" を選択します。

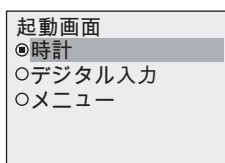


3. "設定" を確認して、OK を押します。
4. ▲、▼ を押して、カーソルを "起動画面" に移動します。



5. "起動画面" を確認して、OK を押します。

表示内容



起動画面の現在の設定は、ラジオボタンがオンの状態で表示されます。デフォルト設定は、"時計" です。

表示内容は、現在の日付 / 時刻 (時計)、入力の値 (デジタル入力)、およびパラメータ設定メニュー (メニュー) から選択できます。

6. ▲、▼ を押して、表示したいデフォルト設定を選択します。
7. 設定内容を確認して、OK を押します。

スマートリレーは選択結果を表示します。

ベースモジュールの電源を切断し、変更を有効にします。スマートリレーが RUN モードのとき、選択された起動画面が表示されます。

10. メモリカードの使用

スマートリレーは、以下のファイルシステムフォーマットに対応する micro SD メモリカードをプログラムの格納用としてサポートしています。

- FL1F FS5 以前のバージョンは、FAT32 ファイルシステムフォーマットをサポートする micro SD メモリカードのみをサポートしています。
- FL1F FS6 以降のバージョンは、FAT32 および exFAT ファイルシステムフォーマットをサポートする micro SD メモリカードをサポートしています。

プロセスデータのデータログの有無にかかわらず、スマートリレーデバイスから micro SD メモリカードに回路プログラムを保存およびコピー保護することができます。また、回路プログラムを micro SD メモリカードからスマートリレーデバイスにコピーすることも可能です。

スマートリレーのメモリには 1 つの回路プログラムしか保存することができません。既存プログラムを消去することなく、回路プログラムを変更、もしくは新しい回路プログラムを作成する場合、既存プログラムをどこかに保管する必要があります。

micro SD メモリカードをフォーマットする方法は、「micro SD メモリカードの初期化 (10.1)」を参照してください。

コピー保護機能についての詳細は、「プログラムのコピー保護 (11.2.2)」を参照してください。

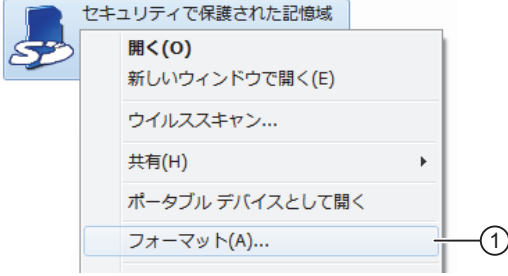
データログについて詳しくは、「データログ (8 章)」を参照してください。

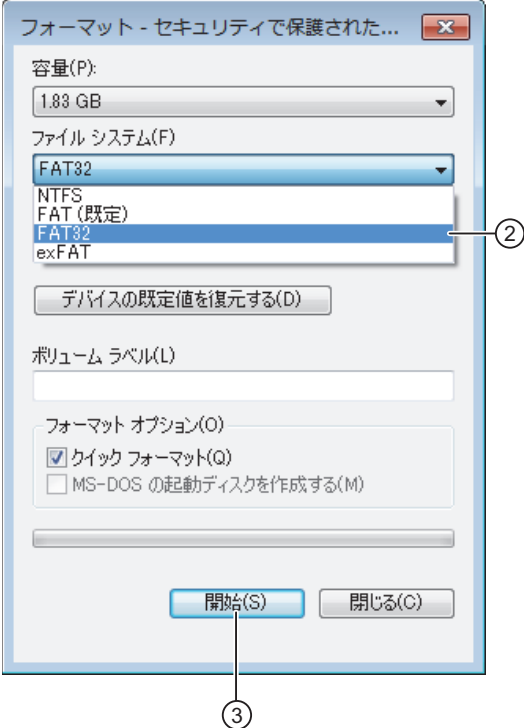
10.1 micro SD メモリカードの初期化

FL1F FS5以前のバージョンはFAT32ファイルシステムフォーマットをサポートするmicro SDメモリカードのみをサポートし、FL1F FS6以降のバージョンはプログラム格納用にFAT32およびexFATファイルシステムフォーマットをサポートするmicro SDメモリカードをサポートしているため、micro SDメモリカードが他のファイルシステムをサポートしている場合は、最初にカードをフォーマットする必要があります。以下の例では、Windows 7のオペレーティングシステムでmicro SDメモリカードをフォーマットする方法について説明します。

Windows OS での micro SD メモリカードの初期化

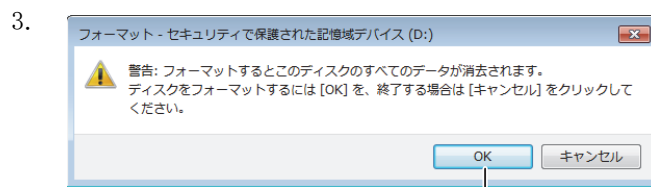
以下の手順に従って、Windows OS 上で micro SD メモリカードをフォーマットしてください。

1. リムーバブル記憶域があるデバイス (1)


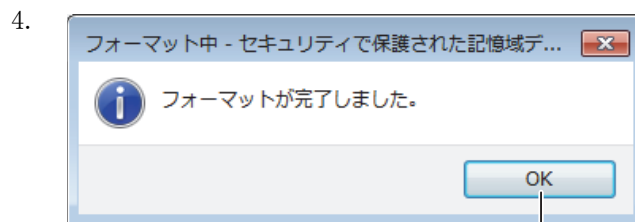
このスクリーンショットは、Windows Explorerで「セキュリティで保護された記憶域」を開いた状態を示しています。右クリックされたメニューには「開く(O)」、「新しいウィンドウで開く(E)」、「ウイルススキャン...」、「共有(H)」、「ポータブルデバイスとして開く」、「フォーマット(A)...」が含まれています。この中で「フォーマット(A)...」が青いハイライトで強調されており、その右側に「①」という番号が記されています。
2. フォーマット - セキュリティで保護された...


このスクリーンショットは、「フォーマット - セキュリティで保護された...」というダイアログボックスの画面を示しています。容量(P)は1.83 GB、ファイルシステム(F)はFAT32に設定されています。FAT32を選択した状態で「②」という番号が記されています。また、「クイックフォーマット(Q)」のチェックボックスがオンになっています。画面下部には「開始(S)」と「閉じる(C)」のボタンがあり、「開始(S)」ボタンが青いハイライトで強調されており、その下に「③」という番号が記されています。

10. メモリカードの使用



④



⑤

10.2 microSD メモリカードの挿入および取り出し

スマートリレーが microSD メモリカードにアクセスしている間は、microSD メモリカードの取り出しを行わないでください。

コピー保護属性のついた回路プログラムが記録された microSD メモリカードを取り出すときは、次のことに注意してください。スマートリレーは、microSD メモリカードがシステム実行中も挿入されている場合にのみ、その microSD メモリカードに保存された回路プログラムを実行することができます。

RUN モード時に microSD メモリカードを取り出した場合、許容外の動作状態になることがあります。



警告

火災の危険

危険な場所で挿入／取り外しを行うと、機械または工場内での火災の原因になるおそれがあります。

死亡または重傷事故につながるおそれがあります。

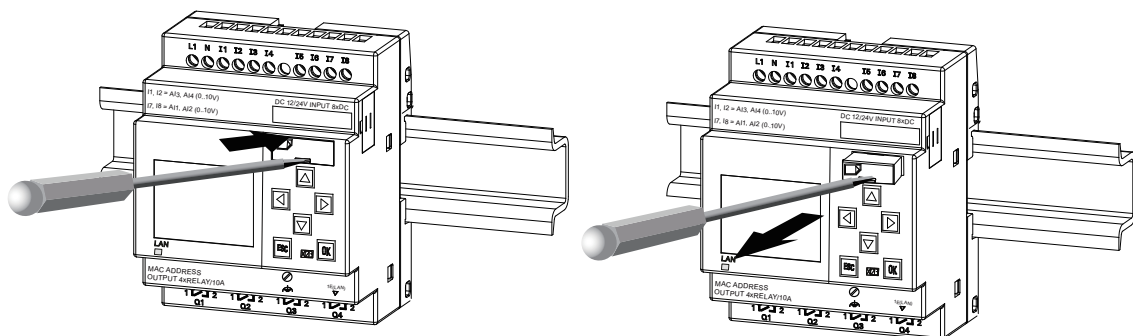
危険な場所でメモリカードの挿入／取り外しを行わないでください。

microSD メモリカードの取り出し

microSD メモリカードを取り出す際は、先端 3mm のマイナスドライバーをソケットの前面にある溝に慎重に差し込み、てこの原理でソケットをスロットから部分的に引き出します。以下の図に示す位置までソケットを引き出します。ソケットの左側部にあるカードスロットから microSD メモリカードを取り出します。

注記

SD カードソケットを損傷しないようにするために、モジュールからソケットは完全には引き出さないでください。



microSD メモリカードの挿入

カードスロットの入り口は、右下側が面取りされています。同様に、microSD メモリカードの角も面取りされています。これは、microSD メモリカードの誤挿入を防止するものです。カードをホルダーに挿入し、押しはめ込みます。

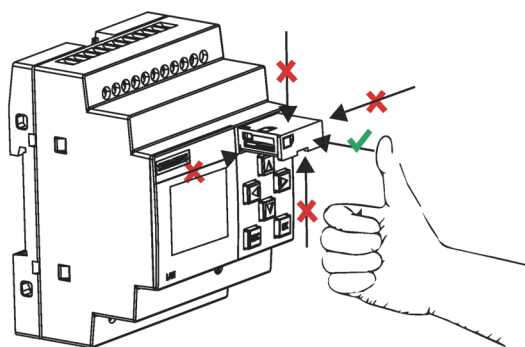
10. メモリカードの使用

注記

カチッと音が聞こえるまで、しっかりとソケットに micro SD メモリカードを挿入してください。

注記

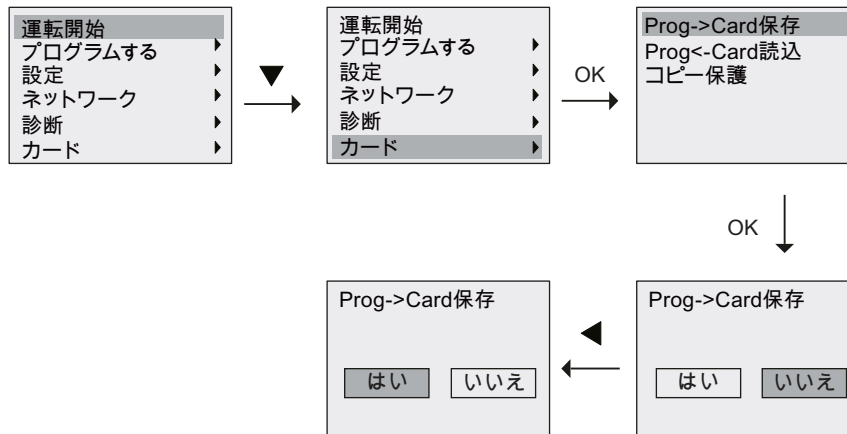
SD カードソケットを押すときに抵抗を感じる場合は、無理に押さないでください。カードを引き、方向を調整してからもう一度押し入れます。正しい方向については、以下の図を参照してください。



10.3 スマートリレーから micro SD メモリカードへのデータのコピー

スマートリレーから micro SD メモリカードへのデータの手動コピー

micro SD メモリカードへ回路プログラムを手動でコピーするには、以下の図に示す手順に従って操作を行ってください。



OK を押します。スマートリレーが micro SD メモリカードへの回路プログラムのコピーを開始します。

スマートリレーが回路プログラムのコピー中に電源障害が起こった場合、電源が復帰した後にこのプロセスを再度行ってください。

注記

- プログラムが空の場合、その旨のメッセージが画面に表示されます。
- スマートリレー内の回路プログラムがパスワードによって保護されている場合、micro SD メモリカードにコピーされたプログラムにも同じパスワードが適用されます。

スマートリレーから micro SD メモリカードへのデータの自動コピー

WindLGC では、スマートリレーに回路プログラムを転送する際に、micro SD メモリカードに回路プログラムを自動的にコピーするかどうかを選択できます。このオプションは、パソコンからスマートリレーへプログラム転送するダイアログで選択できます。このオプションを選択することによって、WindLGC はスマートリレーに回路プログラムを転送し、さらに micro SD メモリカードに転送します。

注記

スマートリレーから micro SD メモリカードに回路プログラムを正常にコピーできるように、必ず micro SD メモリカードの空き容量が 1MB 以上あることを確認してください。

ファンクションブロックパラメータは自動保存できます

FL1F FS5 以降のバージョンでは、ファンクションブロックのパラメータに加えられた変更を SD カードに自動保存できます。

micro SD メモリカードでのデータログ生成

スマートリレー内の回路プログラムに WindLGC で設定したデータログファンクションブロックが存在する場合、データログをスマートリレーまたは micro SD メモリカードに保存することができます。スマートリレーのスロットに micro SD メモリカードが挿入されているときに、スマートリレーが STOP から RUN に切り替わると、スマートリレーは micro SD メモリカードへデータログのコピーを試みます。それ以外の場合では、スマートリレーはメモリにデータログを保存します。STOP から RUN に遷移するたびに、スマートリレーはデータログの保存先を判断します。

スマートリレーがデータログを micro SD メモリカードにコピーする場合、データログはデフォルトで .CSV ファイル形式で保存され、パソコンから開くことができます。 .CSV ファイルの各行にはタイムスタンプ、ファンクションブロック番号および実際の値が記録されています。データログについて詳しくは、「データログ (8 章)」を参照してください。

注記

- FL1F FS05 以前のバージョンでは、micro SD メモリカードが挿入されたスマートリレーが STOP モードの場合、WindLGC の転送メニューコマンドを使用して、micro SD メモリカード上の最新のデータログファイルを WindLGC にアップロードできます。データログのアップロードコマンドの詳細については、WindLGC オンラインヘルプを参照してください。
- FL1F FS06 以降のバージョンでは、スマートリレーが STOP モードまたは RUN モードであっても、micro SD メモリカード上の最新のログファイルを最大 50 個まで WindLGC にアップロードできます。

10.4 micro SD メモリカードからスマートリレーへのデータのコピー

次のいずれかの方法で回路プログラムをmicro SD メモリカードからスマートリレーにコピーすることができます。

- スマートリレー起動時（電源オン時）に自動コピーする
- スマートリレーのカード固有メニューを使用してコピーする

注記

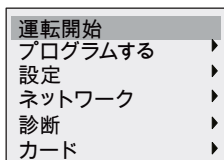
micro SD メモリカードに保存されているプログラムがパスワードによって保護されている場合、スマートリレーにコピーされた同プログラムも同じパスワードで保護されています。カードメニューについては詳しくは、「スマートリレーメニューの概要（3.6）」を参照してください。

スマートリレー起動時における自動データコピー

回路プログラムをスマートリレーに自動コピーするには、以下の手順に従います。

1. スマートリレーの電源をオフにします。
2. 該当スロットに micro SD メモリカードを挿入します。
3. スマートリレーの電源をオンにします。

スマートリレーは、プログラムモジュールまたはカードからスマートリレーにプログラムをコピーします。FL1F FS6 以降の BM では、スマートリレーがコピーを終了すると、BM は STOP モードになります。その際、以下のようにスマートリレーのメインメニューが開きます。



FL1F FS5 以前のバージョンの BM では、スマートリレーがコピーを終了すると、BM は電源を切る前の状態と同じになります。電源を切る前の BM が RUN モードの場合、回路プログラムのコピー後も BM は RUN モードになり、それ以降の手順は無視できます。

注記

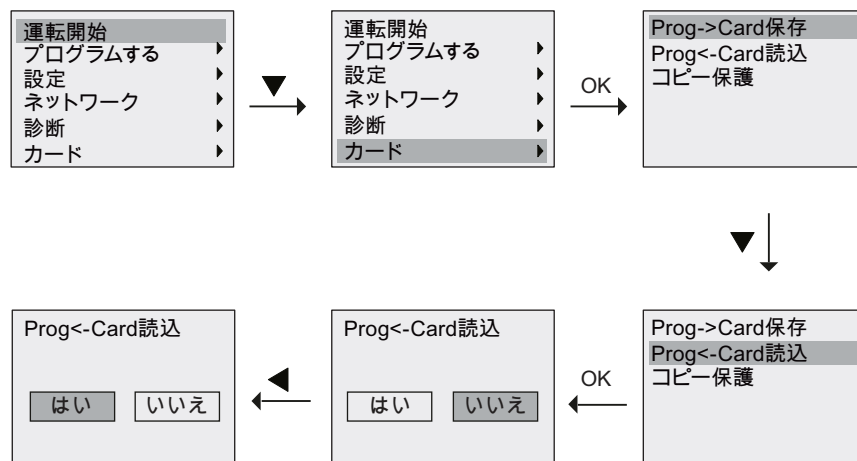
スマートリレーを RUN に切り替える前に、スマートリレーで制御しているシステムが危険を生じさせないことを必ず確認してください。

4. ▲または▼を押してカーソルを一番目のメニューコマンドに移動させます。
5. OK を押します。

カード固有メニューを使用するコピー

micro SD メモリカードの交換についての詳細は、「micro SD メモリカードの挿入および取り出し (344 ページ)」を参照してください。

micro SD メモリカードからスマートリレーにプログラムをコピーするには、micro SD メモリカードを挿入して、次の図に示す手順で操作を行ってください。



OK を押します。スマートリレーは、micro SD メモリカードからスマートリレーに回路プログラムをコピーします。スマートリレーによるプログラムのコピーが完了すると、画面は自動的にスマートリレーのメインメニューに戻ります。

11.セキュリティ

概要

この章では、スマートリレーの以下のセキュリティ機能について説明します。

セキュリティ機能	説明
ネットワークセキュリティ	<p>FL1F FS6（およびそれ以降のバージョン）ベースモジュールは MQTT を介してクラウド（304 ページ）に接続できます。</p> <p>ネットワーク通信を保護するために、FL1F FS6（およびそれ以降のバージョンの）ベースモジュールは以下の接続に HTTPS を使用します。</p> <ul style="list-style-type: none">● スマートリレーBM および WindLGC V8.4（またはそれ以降のバージョン） / FL1F Web エディタ V1.2.0（またはそれ以降のバージョン）● FL1F アクセスツール V2.1.1（またはそれ以降のバージョン） / 標準的な Web ブラウザおよび FL1F FS6（またはそれ以降のバージョン）の BM <p>ネットワークで認証、暗号化、または完全性保護が必要な場合、IDEC 株式会社は、スマートリレーデバイスへのネットワークおよび物理的アクセスを保護するために適切な措置をとることをおすすめします。</p> <p>ネットワークセキュリティの詳細については、「ネットワークセキュリティ（352 ページ）」を参照してください。</p>
プログラムアクセスセキュリティ	<p>以下の方法で、不正アクセスから回路プログラムを保護することができます。</p> <ul style="list-style-type: none">● パスワードによる保護● コピー保護 <p>詳細については、「プログラムアクセスセキュリティ」（355 ページ）を参照してください。</p>
メニューアクセスセキュリティ	<p>アクセスレベルを設定することによってスマートリレーの特定メニューへのアクセスを制限することができます。</p> <p>詳細については、「メニューアクセスセキュリティ」（358 ページ）を参照してください。</p>



不正アクセスからデバイスを保護してください

権限のないユーザーがデバイスを不正に操作したり、データを読み書きしたり、デバイスを再起動してログオンをバイパスしたりすることがあります。

権限のないユーザーによる操作は運用信頼度を危険にさらします。

物理的なアクセスを制限することで、通信形態を保護する必要があります。IDEC 株式会社は、キャビネット内でスマートリレーデバイスに鍵を掛けることをおすすめします。

注記

スマートリレーの通信プロトコルは、信頼できる環境で使用するために設計されており、認証なしでデバイスへアクセスできます。そのため、IDEC 株式会社は、スマートリレーデバイスへのネットワークアクセスを適切な方法で保護することを強くおすすめします。

注記

スマートリレーデバイスとの通信はホワイトリスト機構で保護してください。

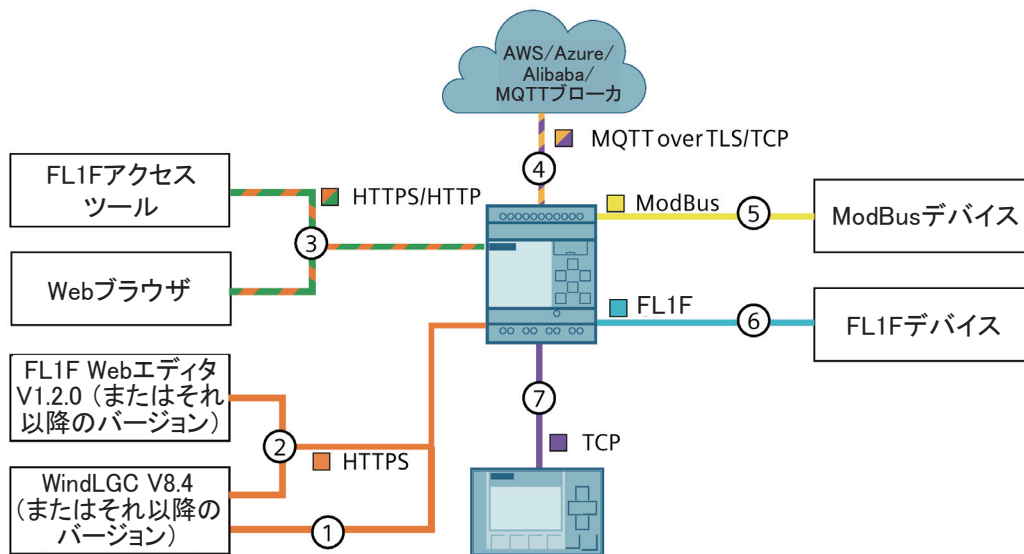
IDEC 株式会社は、スマートリレーデバイスとの通信を保護するために、ホワイトリスト機構を使用することをおすすめしています。ホワイトリスト機構は、トラストアンカーとしてデフォルトの製品ルート証明書を使用せず、それぞれ独立した固有の発行証明書を使用する場合に機能します。1台のスマートリレーデバイスが故障したり使用しなくなった場合は、そのデバイス発行証明書を信頼できるリポジトリから削除できます。

スマートリレー発行証明書をダウンロードする方法については、*WindLGC* オンラインヘルプの [ツール] → [転送] → [証明書の設定] のセクションを参照してください。

11.1 ネットワークセキュリティ

強化された FL1F FS6（またはそれ以降のバージョン）デバイスのネットワークセキュリティと共に、ローカルエリアネットワーク、リモートエリアネットワーク、またはクラウドから FL1F FS6（またはそれ以降のバージョン）ベースモジュールへアクセスできます。

デバイス/ソフトウェアが異なれば、スマートリレーデバイスへの接続に使用するチャンネルも異なります。



11. セキュリティ

コネクション	サポートされている APP / デバイス	ポート	アカウント	プロトコル	備考
①	WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン)	8443 (TDE)	WindLGC ユーザー	HTTPS	1台のテキストディスプレイに一度に接続できる WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) は1つだけです。
②	WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) FWE V1.2.0 (またはそれ以降のバージョン)	8443	WindLGC ユーザー	HTTPS	<ul style="list-style-type: none"> ● FL1F FS6 (またはそれ以降のバージョンの) BM と WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) または FL1F Web エディタ V1.2.0 (またはそれ以降のバージョン) の間で確立できる接続は1つだけです。 ● 1台の FL1F FS6 (またはそれ以降のバージョンの) BM に一度に接続できる WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) は1つだけです。
③	FL1F アクセス ツール	80/443	Web ユー ザー	HTTPS/ HTTP	WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) では、HTTPS と HTTP のどちらを使用するかを選択できます。 <ul style="list-style-type: none"> ● FL1F FS6 BM では、HTTPS が有効な場合、クラウドアクセスを無効にする必要があります。 ● FL1F FS6 (またはそれ以降のバージョンの) BM と FL1F アクセスツール / Web ブラウザの間で確立できる接続は2つだけです。
	Web ブラウザ	80/443	Web ユー ザー/ Web ゲス ト		
④	クラウド			MQTT over TLS/ TCP	<ul style="list-style-type: none"> ● AWS、Azure、Alibaba Cloud 接続の場合、接続モードは MQTT over TLS です。 ● 一般的な MQTT ブローカ接続の場合、接続モードは MQTT over TLS または TCP から選択できます。詳細は、「セキュアなクラウド接続」(309 ページ) を参照してください。 ● クラウド接続が有効な場合、FL1F FS6 BM は FL1F アクセスツール / Web ブラウザとの接続を確立できません。
⑤	ModBus デバイ ス	502-510		Modbus	WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) から FL1F/Modbus 接続の有効と無効を切り替えることができます。
⑥	FL1F デバイス	102		FL1F 通信	<ul style="list-style-type: none"> ● WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) で作成されたプログラムでは、FL1F/Modbus 接続はデフォルトで無効になっています。 ● 旧バージョンの WindLGC から変換したプログラムでは、変換後に FL1F/Modbus 接続が有効になります。
⑦	テキストディス プレイ	135	TDE オン ボード ユーザ ー	TCP	テキストディスプレイは、安全でないチャネルを介してスマートリレー BM に接続します。この接続はデフォルトで有効になっています。WindLGC V8.4 (またはそれ以降のバージョン) からこの接続を無効にできます。

適切なセキュリティレベルを維持するために、IDEC 株式会社は、安全なネットワーク内のファイアウォールでのみポートを開くことを強くおすすめします。上の表は、スマートリレーでサポートされているアプリケーション用のポート情報一覧です。

画像や PDF ファイルなど、スマートリレー Web サーバーまたは FWE プロジェクトで使われるすべての静的リソースはログインパスワードで保護されていません。これらのリソースには、スマートリレー Web サーバーにログインしなくても、Web ブラウザで対応する静的リソースの URL を入力することでアクセスできます。



Web サーバーを介したスマートリレーへの不正アクセス

スマートリレーデバイスへの不正アクセスや、スマートリレーの変数を無効な値に変更すると、プロセスの動作が中断され、死亡事故や重度の人身事故、物的損害が発生する恐れがあります。Web サーバーを有効にすると、許可されたユーザーが動作モードの変更やスマートリレーのデータへの書き込み、ファームウェアの更新を実行できるようになるため、IDEC 株式会社は以下のセキュリティ対策を遵守することをおすすめしています。

- HTTPS プロトコルでのみ Web サーバーへのアクセスを有効にしてください。
- Web サーバーのユーザー ID を強力なパスワードで保護してください。強力なパスワードとは、文字、数字、および特殊記号を混在させた 10 文字のパスワードです。辞書にある言葉を使用してはなりません。また、個人情報から推測できる名前や識別名を使用してはなりません。パスワードは誰にも知られないようにし、頻繁に変更してください。
- Web ページのユーザーが PLC 変数を無効な値に変更する恐れがあるため、プログラムロジック内の変数についてエラーチェックとレンジチェックを行ってください。
- HTTP プロトコルを使用する場合は、セキュアな仮想プライベートネットワーク (VPN) を使用してスマートリレー Web サーバーに接続してください。



安全でないポート (Modbus の場合は 502 ~ 510、FL1F の場合は 102、テキストディスプレイの場合は 135) を介したスマートリレーへの不正アクセス

スマートリレーデバイスへの不正アクセスや、スマートリレーの変数を無効な値に変更すると、プロセスの動作が中断され、死亡事故や重度の人身事故、物的損害が発生する恐れがあります。

安全でないポートを有効にすると、許可されたユーザーが動作モードの変更やスマートリレーデータへの書き込み、ファームウェアの更新を実行できるようになるため、IDEC 株式会社は、セキュアネットワーク内のファイアウォールでのみポートを開くことを強くおすすめします。

11.2 プログラムアクセスセキュリティ

11.2.1 パスワードによるプログラムの保護

パスワードを用いて、不正アクセスから回路プログラムを保護することができます。回路プログラムを不正な読み取りや編集から守るために、パスワードによって保護することを弊社は強く推奨します。

プログラムパスワードの設定と変更についての詳細は、「パスワード (3.8.5)」を参照してください。

注記

スマートリレーベースモジュールにパスワード保護プログラムが保存されている場合、新しいプログラムをダウンロードするには、現在のプログラムをロック解除するためにパスワードの入力が必要になります。

注記

FL1F FS6 以降の BM で編集および保存した回路プログラムは暗号化されます。

11.2.2 プログラムのコピー保護

コピー保護機能は、micro SD メモリカードに保存された回路プログラムを保護します。コピー保護されたメモリカードに回路プログラムを転送することにより、その回路プログラムは**コピー保護**されます。

このセキュリティ機能によって、特定のメモリカードに回路プログラムを結び付けることができます。コピー保護された回路プログラムを別のメモリカードにコピーした場合、スマートリレーはプログラムを認識できず、カードを挿入しても読み込みを拒否します。

この回路プログラムをスマートリレーで実行するには、カードをスマートリレーベースモジュールに残しておく必要があります。すなわち、カードを取り外してプログラムを他のスマートリレーデバイスにコピーすることはできません。

パスワードによって保護されている回路プログラムは、正しいパスワードが入力されると保護が解除されます。つまり、正しいパスワードの入力後は、プログラムを編集やコピーし、カードを取り出すことができます。

異なるファンクションでの運用ステータス

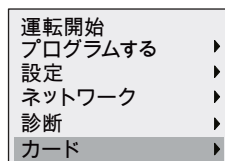
以下の表は、可能な運用について説明しています。

運用	編集	コピー	削除
プログラムパスワード保護なし、 プログラムコピー保護なし	可	可	可
プログラムパスワード保護あり、 プログラムコピー保護なし	パスワードにより可	可	可
プログラムパスワード保護なし、 プログラムコピー保護あり	不可	不可	可
プログラムパスワード保護あり、 プログラムコピー保護あり	パスワードにより可	不可	可

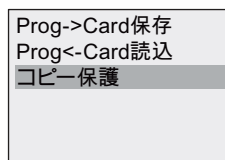
コピー保護機能の有効化

以下の手順でコピー保護機能を micro SD メモリカードに設定します。

1. プログラミングモードに入り、▼または▲を押してカーソルを "カード" に移動させます。

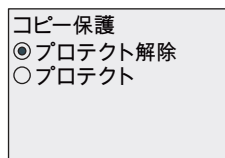


2. **OK** を押して "カード" 選択を確定します。
3. ▼または▲を押してカーソルを "コピー保護" に移動させます。



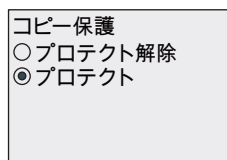
4. **OK** を押して "コピー保護" 選択を確定します。

スマートリレーの表示は、以下のようになります。

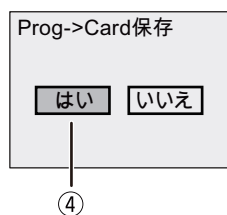


デフォルトでは、micro SD メモリカードは保護されていません。

5. ▼または▲を押してカーソルを "プロテクト" に移動させます。



6. ▼または▲を押してカーソルを "④" に動かします。



7. **OK** を押して "④" を確定します。

これで、保護ファンクションを有効にして、プログラムをカードに保存できるようになります。

注記

コピー保護機能は、micro SD メモリカードにのみ適用されます。電源オン時に、別途操作により回路プログラムを micro SD メモリカードにコピーする必要があります。（「スマートリレーから micro SD メモリカードへのデータのコピー (10.3)」参照）

保護ファンクションのステータスは、いつでも「無効」から「有効」に変更できます。

カード保護のステータスは、いつでも「保護ファンクション無効」から「保護ファンクション有効」に変更できます。

11.3 メニューアクセスセキュリティ

スマートリレーには、管理者 (ADMIN) と操作者 (OP) の 2 つのアクセスレベルがあり、プログラミングモードでの特定メニューへのアクセスを制限しています。管理者はすべてのメニューコマンドにアクセスできます。オペレータの場合は、表示されない特定のメニューコマンドがあります。スマートリレーのデフォルト設定は管理者ですが、いつでもオペレータに変更できます。オペレータから管理者に切り替えるときは、有効なパスワードの入力が必要になります。

注記

IDEC 株式会社は、メニューアクセス保護の観点から強力なパスワードを設定することをおすすめします。強力なパスワードとは、文字、数字、および特殊記号を混在させた 8 文字以上のパスワードです。辞書にある言葉を使用してはなりません。また、個人情報から推測できる名前や識別名を使用してはなりません。パスワードは誰にも知られないようにし、頻繁に変更してください。パスワードを変更する方法については、*WindLGC* オンラインヘルプの [ツール] → [転送] → [アクセス制御] を参照してください。

スマートリレーのアクセスレベルは、電源を切る前に常に保存されます。アクセスレベルの切り替えに関する詳細については、スマートリレーのメニュー使用制限の設定 (65 ページ) を参照してください。

注記

FL1F-RD1 のデフォルトのアクセスレベルはオペレータですが、パスワードを使って管理者に切り替えることができます。

FL1F-RD1 のアクセスレベルは、電源を入れた後に同じスマートリレーベースモジュールに接続していれば、電源を切る前に保存されます。しかし、別のスマートリレーベースモジュールが接続されている場合、FL1F-RD1 のアクセスレベルは電源投入後にオペレータに戻されます。

11.4 スマートリレールート証明書のインストール

ブラウザや FL1F アクセスツールで HTTPS を使用して BM を閲覧するには、事前にスマートリレールート証明書をインポートする必要があります。スマートリレールート証明書は以下の OS とブラウザにインポートできます。

- Windows
 - Edge ver. 90.0 ~ 126.0
 - Firefox ver. 67.0 ~ 115.13
 - Google Chrome ver. 63.0 ~ 126.0
 - Opera ver. 84.0 ~ 125.0

注記

Android システムにはスマートリレールート証明書をインストールできません。

前提条件

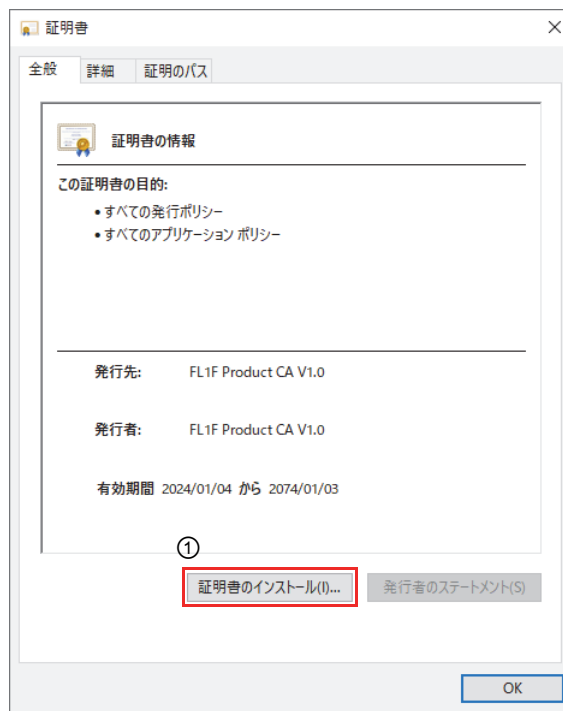
「スマートリレールート証明書」は、以下のいずれかのパスにあります。

- DVD の場合 : **Windows** → **Application**“_オペレーティングシステムバージョン” → **res**
“_オペレーティングシステムバージョン”は Windows のみが該当します。
- FL1F Web エディタのインストールパス:FL1F Web エディタのインストールドライブ (C:\ など) → **Program Files** → **IDEC** → **fwe** → **fwe** → **res**
- WindLGC のインストールパス:WindLGC のインストールドライブ (C:\ など) → **Program Files** → **IDEC** → **WindLGC_V8.4** → **res**

11.4.1 Windows 用証明書のインストール

Windows 用のスマートリレールート証明書のインストール

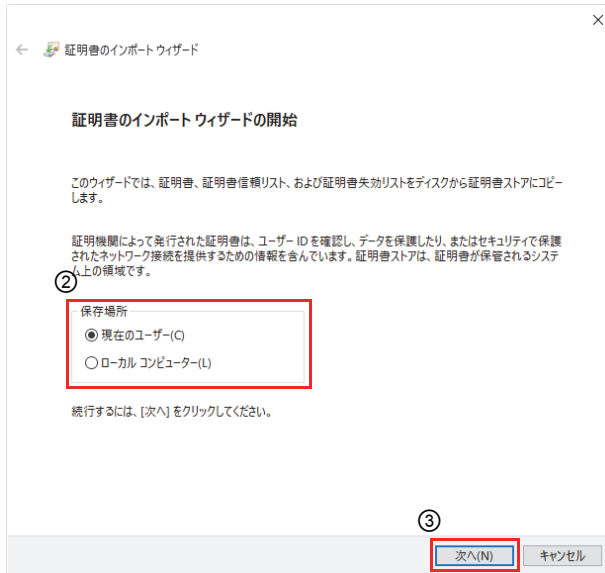
1. SmartRelayRootCert.cer をダブルクリックして証明書を開き、①をクリックします。



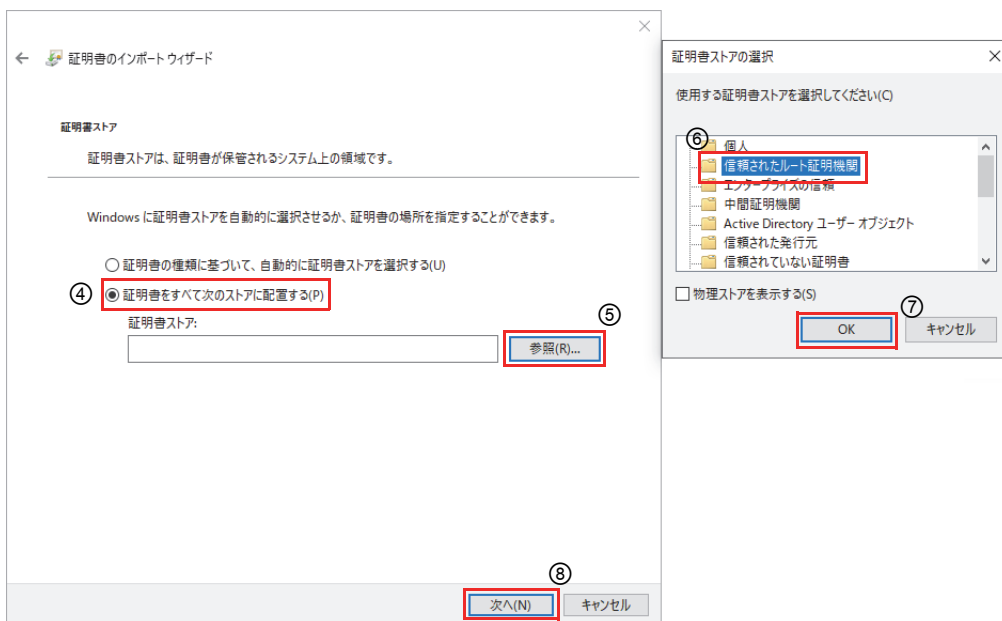
2. 証明書インポートウィザードのウェルカムページで格納場所 ②を選択します。

- "現在のユーザー" を選択した場合、証明書は現在のユーザーに対してのみ有効になります。
- "ローカルコンピューター" を選択した場合、証明書はこの PC の全ユーザーに対して有効になります。"ローカルコンピューター" として証明書をインストールできるのは管理者のみです。

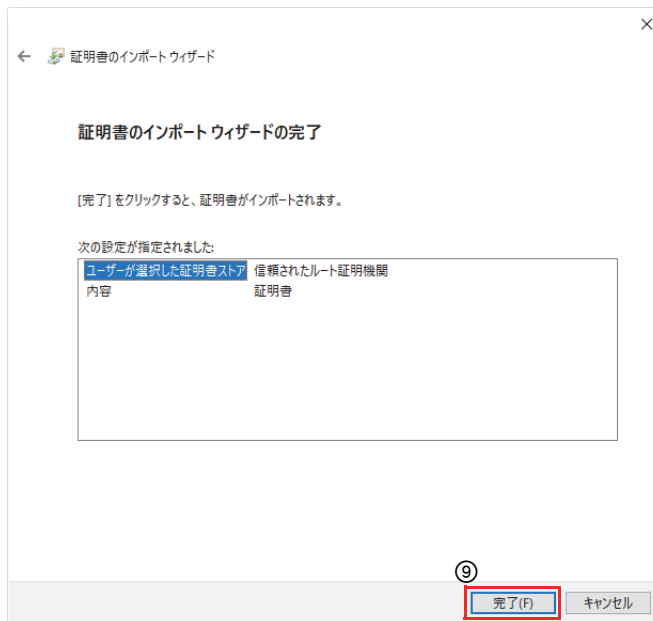
3. ③をクリックして続行します。



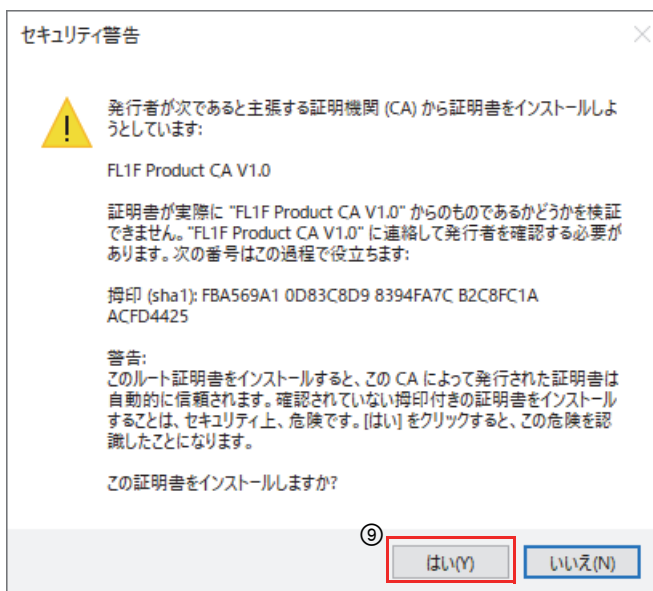
4. ④のチェックボックスを選択し、⑤をクリックして証明書を格納します。
5. ポップアップウィンドウで⑥を選択してから、⑦をクリックして証明書を信頼します。
6. ⑧をクリックして続行します。



7. ⑨をクリックして選択を確定します。



8. "はい" をクリックしてインストールを確定します。



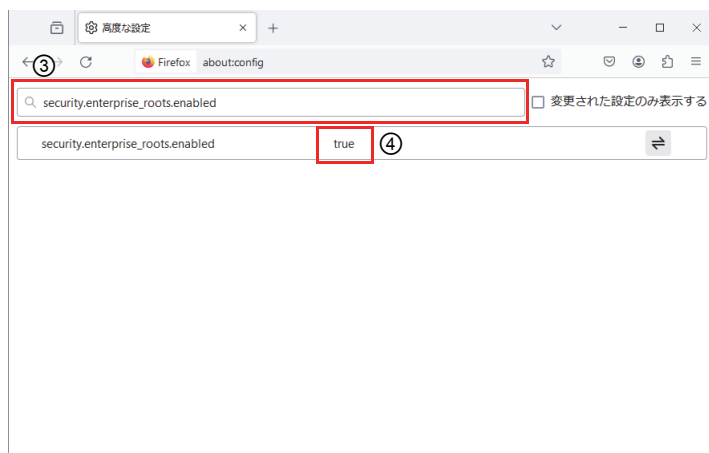
11. セキュリティ

証明書をインストールしても Firefox が証明書を信頼できない場合は、以下の手順で設定を変更してください。

1. Firefox を起動します。
2. ブラウザ上部のアドレスバーに about:config と入力します。
3. ①をクリックします。



4. 検索バーに security.enterprise_roots.enabled と入力し、値を「true」に設定します。



12.スマートリレーのソフトウェア

12.1 スマートリレーのソフトウェア

パソコン用のプログラミングツールとして、WindLGC が用意されています。WindLGC には以下のような機能があります。

- ラダー図、またはファンクションブロック図による、回路プログラム作成用グラフィカルユーザーインターフェイス
- ネットワークプロジェクトをオフラインで作成するためのグラフィカルユーザーインターフェイス
- パソコン上での回路プログラムのシミュレーション
- 回路プログラムの作成と印刷
- 回路プログラムのバックアップをハードディスクなどのメディアに保存
- 回路プログラムの比較
- ブロック、パラメータの簡単設定
- 回路プログラムの転送
 - スマートリレー→パソコン
 - パソコン→スマートリレー
- 稼働時間カウンタ値の読出し
- 時刻設定
- 夏時間 / 冬時間変換
- オンラインテスト : RUN モードでスマートリレーの状態変化やパラメータ変数を表示
 - デジタル入出力、マーカ (内部リレー)、シフトレジスタビット、カーソルキーの状態
 - アナログ入力、アナログマーカの値
 - 全ブロックの出力結果
 - 選択されたブロックの現在値 (タイマの値を含む)
- パソコンから回路プログラムの実行を開始 / 停止 (RUN、STOP モードの切り替え)
- ネットワーク通信
- 回路プログラムで使用するためのユーザー定義ファンクション (UDF) ブロックの作成 (7章)
- 回路プログラムが設定ファンクションブロックのプロセス値を記録するためのデータログ (8章) ファンクションブロックの設定

現行バージョンは WindLGC V8.4 です。WindLGC のオンラインヘルプでは、プログラミング機能と設計の特徴が網羅されています。

スマートリレーの優位点

紹介した通り、WindLGC には以下のような多くの優れた点があります。

- 回路プログラムをパソコンで開発できます。
- コンピュータ上で回路プログラムのシミュレーションを実施して、システムに実装する前にその機能を検証することができます。
- 回路プログラムにコメントを追加したり、ハードコピーを作成することができます。
- パソコンのファイルシステムに回路プログラムを保存して、直接変更することができます。

12. スマートリレーのソフトウェア

- ポイントとなる操作をいくつか行うだけで簡単に回路プログラムをスマートリレーにダウンロードすることができます。

対応 OS

WindLGC は以下の OS で実行することができます。

- Windows : Windows 7 (64 ビット)、Windows 8 (64 ビット)、Windows 10 (32 / 64 ビット)、Windows 11
- 推奨する Java ランタイム環境バージョン : Amazon Corretto 11.0.13.8.1

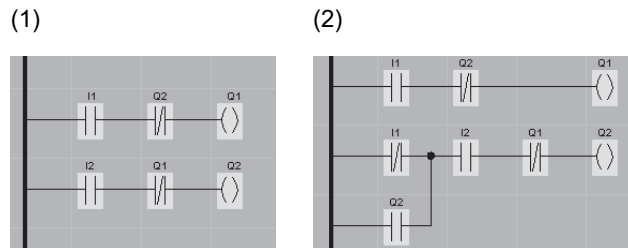
WindLGC V8.4

WindLGC の最新バージョンは 8.4 です。本マニュアルに記載されているすべてのファンクションやデバイスの機能は、V8.4 に対応しています。

注記

スマートリレーのラダープログラミングは、PLC のプログラミングとは少し異なることに留意してください。PLC の場合、各ラインの出力結果は、同じスキャンタイム内の入力に反映されます。一方、スマートリレーでは、先にすべての入力が処理されてから、出力が処理されます。このように、出力結果に同じスキャンタイム内の入力が反映されず、以下のスキャンに反映されます。

例) インターロックは、入力端子 I1 と I2 が同時にオンになる下記のサンプルプログラム (1) ではアクティベートされません。入力端子 I1 と I2 が同時にオンになる下記のサンプルプログラム (2) ではアクティベートされます。



WindLGC のインストール／起動

WindLGC をインストールするには、以下の手順に従います。

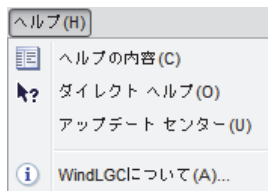
1. DVD-ROM ドライバに DVD を挿入します。
2. ファイル管理プログラムを使って DVD-ROM の内容を表示します。
3. DVD-ROM のメインディレクトリで、オペレーティングシステム (Windows) の名前のフォルダを開きます。

4. 以下のいずれかの方法で操作を進めます。

- Setup または Start ファイルを選択して、プログラムをインストールします。
この方法では、WindLGC をインストールした後に FL1F Web エディタをインストールするかどうかを選択できます。FL1F Web エディタをインストールする場合は "はい" をクリックします。インストールを中止する場合は "いいえ" をクリックします。
- **Application<- オペレーティングシステムバージョン>** ("**<_ オペレーティングシステムバージョン>**") フォルダを選択し、ハードディスクにコピーします。
フォルダ内の WindLGC.exe をダブルクリックして、プログラムを起動します。

WindLGC 旧バージョンからのアップグレード

WindLGC のバージョンは、V2、V3、V4、V5、V6、V8.0 または V8.2 から V8.4 へアップグレードできます。また、アップグレードパッケージは IDEC ウェブサイト (www.idec.com) から手動でダウンロードできます。



製品の形番については、「形番 (E 章)」をご覧ください。

以下の手順で旧バージョンから新バージョンにアップグレードしてください。

1. アップグレード Web インストーラの setup.exe を起動します。
2. 旧バージョンに関するプロンプトが表示されます。
 - PC に古いバージョンがインストールされている場合は、ブラウザで WindLGC のインストールフォルダ内にある "...\Application" ディレクトリを指定します。
 - PC に古いバージョンがインストールされていない場合は、古い WindLGC の DVD を DVD ドライブにセットし、ブラウザで DVD の "...\Application" ディレクトリを指定します。

アップデートとその他の情報

はじめに (i ページ) に記載のインターネットアドレスから、ソフトウェアのデモバージョンを無料でダウンロードすることができます。

アップデート、アップグレードおよび WindLGC アップデートセンターに関する詳細については、WindLGC のオンラインヘルプを参照してください。

12.2 スマートリレーのパソコンへの接続

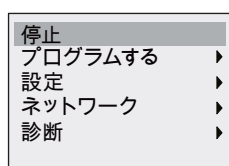
スマートリレーのパソコンへの接続

イーサネットケーブルを介して、スマートリレーをパソコンに接続することができます。

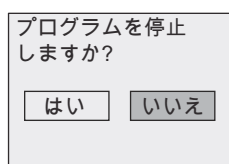
PC ↔ スマートリレーモードへの切り替え

次の2つの方法でスマートリレーを STOP モードに切り替えることができます。

- パソコンからスマートリレーをSTOPモードに切り替える。(WindLGCオンラインヘルプ参照)
- ディスプレイのあるデバイスの場合、以下に示すメニューコマンドを選択する。



"はい" を押して選択を確定します。



スマートリレーが STOP モードでパソコンと通信状態にあるとき、以下のパソコンコマンドが使用できます。

- スマートリレーの RUN モードへの切り替え
- 回路プログラムの読み取り／書き込み
- 夏時間／冬時間の読み取り／書き込み

注記

ディスプレイのないスマートリレーバージョンについては、付録の「ディスプレイなしのスマートリレー (C章)」を参照してください。

PC ↔ スマートリレーモードの終了

スマートリレーはデータ転送を完了すると、パソコンとの接続を切断します。

注記

WindLGC で作成したプログラムにパスワードを設定した場合、スマートリレーはダウンロード中に回路プログラムとパスワードの両方を受け取ります。

スマートリレーで作成したパスワード付きプログラムをアップロードする際には、WindLGC で正しいパスワードを入力する必要があります。

13.アプリケーション

注記

スマートリレーのサンプルアプリケーションは、すべてのお客様に無料で WindLGC の DVD で提供されています。

弊社は、提供サンプルに万一不備があっても保証いたしかねますので、予めご了承ください。サンプルは、スマートリレーのアプリケーションに関する一般的な情報を提供することを目的としており、お客様の実際のソリューションとは異なる場合があります。なお、弊社はサンプルを変更する権利を有しています。

システムの操作は自己責任で行ってください。システムの導入に関する規定や関連する国内基準も考慮して安全にご使用ください。

WindLGC の DVD では、次のサンプルアプリケーションや応用アプリケーションのヒントなどが提供されています。

- 温室植物用の灌漑システム
- ショーウィンドウ照明
- 警報・通知システム（学校向けなど）
- 駐車場監視システム
- 屋外照明
- シャッター制御システム
- 住宅用屋外屋内照明システム
- 生クリーム攪拌機の制御システム
- スポーツ施設の照明
- 3つの供給先に対する定電力負荷
- ボイラーのシーケンス制御
- 切断機（導爆線用など）
- 使用時間の監視（太陽エネルギー利用システムなど）
- 制御可能な足踏みスイッチ（速度事前選択用など）
- 昇降デッキ制御
- 繊維製品の含浸処理、熱処理、およびベルトコンベア制御
- サイロ充填システム
- テキストディスプレイに合計カウントがメッセージ出力される充填ステーション

WindLGC の DVD には、アプリケーションの説明や対応する回路プログラムも提供されています。Adobe Acrobat Reader でこれらの .pdf ファイルを読むことができます。コンピュータに WindLGC をインストールしている場合、ディスクアイコンをクリックするだけで該当回路プログラムを開けます。開いた回路プログラムをお客様のアプリケーションに合わせて編集して、パソコンケーブルを介してスマートリレーにダウンロードすることもできます。

スマートリレーのメリット

スマートリレーは、特に次のようなケースで役立ちます。

- スマートリレー統合機能で補助開閉装置を交換するとき
- 配線・設置作業の簡略化（スマートリレーは配線もプログラム化されているため）
- 制御キャビネットまたは配電箱内の部品の省スペース化（小型の制御キャビネットまたは配電箱内であっても十分なスペースを確保）
- 追加の開閉装置や配線の変更なく機能を追加または変更するとき
- 住宅施設や商業施設に新機能を追加するとき例として次のようなものがあります。
 - 住宅用セキュリティシステム：スマートリレーが既定の間隔で照明を点灯させたり、不在時にシャッターを開閉します。
 - 集中暖房システム：スマートリレーは、水または暖房が実際に必要なときにのみ循環ポンプを運転します。
 - 冷凍システム：スマートリレーが定期的に冷凍システムを除霜することで、エネルギー費削減が実現できます。
 - 時間に応じて水槽やテラリウムの照明を点灯することができます。

さらに以下の適用も可能です。

- 市販のスイッチや押しボタンを使用して簡単に住宅用システムを導入することができます。
- 統合電源によってスマートリレーを直接住宅用施設に接続することができます。

A. 仕様

A.1 共通仕様

項目	適合規格	値
ベースモジュール (FL1F) 寸法 (W×H×D) 重量 • リレー出力モジュール • トランジスタ出力モジュール 取り付け	-	71.5×90×60mm 約 240g 約 195g 35mm 幅レールでモジュール 4 つ分の幅、または壁への取り付け
ディスプレイなしモジュール 寸法寸法 (W×H×D) 重量 • リレー出力モジュール 取り付け	-	71.5×90×58mm 約 200g 35mm 幅レールでモジュール 4 つ分の幅、または壁への取り付け
FL1F-M08... 寸法 (W×H×D) 重量 • リレー出力モジュール • トランジスタ出力モジュール 取り付け	-	35.5×90×58mm 約 130g 約 95g 35mm 幅レールでモジュール 4 つ分の幅、または壁への取り付け
FL1F-J2B2/K2BM2 寸法 (W×H×D) 重量 取り付け	-	35.5×90×58mm 約 95g 35mm 幅レールでモジュール 4 つ分の幅、または壁への取り付け
FL1F-RD1 (イーサネットインターフェイス対応テキストディスプレイ) 重量 取り付け	-	128.2×86×38.7mm 約 220g ブラケット取り付け
使用環境		
周囲温度 垂直取り付け 水平取り付け	低温 : IEC60068-2-1 高温 : IEC60068-2-2	-20 °C ~ 55 °C ⁽¹⁾ -20 °C ~ 55 °C
保管および輸送	-	-40 °C ~ 70 °C
相対湿度	IEC60068-2-30	10 ~ 95%RH 結露がないこと
気圧、高度 • 運用 • 保管/輸送		• 1080 ~ 795hPa、 高度 -1000m ~ 2000m に相当 • 1080 ~ 660hPa、 高度 -1000m ~ 3500m に相当

A. 仕様

項目	適合規格	値
運用時の高度		2000m まで
汚染物質	IEC 60068-2-42 IEC 60068-2-43	SO ₂ 10cm ³ /m ³ 、21 日間 H ₂ S 1cm ³ /m ³ 、21 日間
汚染度		2
周囲の機械的条件		
保護等級		<ul style="list-style-type: none"> スマートリレーベースモジュール、拡張モジュール、および TDE フロントパネルを除く FL1F-RD1 では IP20 FL1F-RD1 フロントパネルでは IP65
筐体タイプ		<ul style="list-style-type: none"> スマートリレーベースモジュールおよび拡張モジュールのフロントパネルではタイプ 1 FL1F-RD1 フロントパネルではタイプ 4X/12
耐振動	IEC 60068-2-6	5Hz ~ 8.4Hz (定振幅 3.5mm) 8.4Hz ~ 200Hz (定加速度 1G)
耐衝撃	IEC 60068-2-27	正弦半波 15g/11ms
自由落下 (梱包状態)	IEC 60068-2-32	0.3m
電磁両立性 (EMC)		
放射妨害波	EN 61000-6-3 EN 61000-6-4	制限クラス B グループ 1 制限クラス B
静電気放電	IEC 61000-4-2	空中放電 ±2kV、±4kV、±8kV 接触放電 ±6kV
放射電磁界	IEC 61000-4-3	80 MHz ~ 1000MHz および 1.4GHz ~ 2.0GHz 10V/m、80% AM (1kHz) 2.0GHz ~ 6.0GHz 3V/m、80% AM (1kHz)
伝導妨害	IEC 61000-4-6	150KHz ~ 80MHz 10V、80% AM (1kHz)
ファストトランジェントバースト	IEC 61000-4-4	<ul style="list-style-type: none"> 電源ポート : 2kV 信号ポート : <ul style="list-style-type: none"> - 信号線 < 30m : 1kV/5kHz および 100kHz - 信号線 > 30m : 2kV/5kHz および 100kHz
サージイミュニティ (FL1F-B12RCC/H12RCC および FL1F-M08C2R2 にのみ適用)	IEC 61000-4-5	ライン間 1kV ライン間 2kV

項目	適合規格	値
サージイミュニティ (低電圧 (12 V または 24 V) のスマートリレーモジュールに適用)		避雷器 (BVT AD 24 など) あり : <ul style="list-style-type: none"> • ライン間 1kV • ライン対アース間 2kV 避雷器なし : <ul style="list-style-type: none"> • ライン間 0.5kV • ライン対アース間 1kV
IEC に対する安全性		
クリアランスおよび沿面距離定格	IEC 60664、 IEC 61131-2、 UL 508 準拠 cULus、 CSA C22.2 No. 142、 IEC 60730	適合
絶縁強度	IEC 61131-2	適合
サイクル時間		
機能ごとのサイクル時間		< 0.1ms
起動		
電源投入時の起動時間		1.6 秒 (Typ.)
過電圧		
過電圧カテゴリ		<ul style="list-style-type: none"> • カテゴリ II : FL1F-H12SCD、FL1F-M08B1S2、FL1F-J2B2、FL1F-K2BM2、FL1F-RD1 • カテゴリ III : FL1F-H12RCE、FL1F-H12RCA、FL1F-H12RCC、FL1F-M08B2R2、FL1F-M08D2R2、FL1F-M08C2R2

(1): 0°C 未満の動作温度では、LCD の更新レートが低下する可能性があります。

注記

CAT5e シールドネットワークケーブル経由で 2 つのスマートリレーベースモジュールを直接接続する場合の最大長は 100 メートルです。

A.2 性能仕様 : FL1F-B12RCC/FL1F-H12RCC

	FL1F-B12RCC	FL1F-H12RCC
電源		
入力電圧	AC/DC 100 ~ 240V	AC/DC 100 ~ 240V
許容電圧範囲	AC 85 ~ 265V DC 100 ~ 253V	AC 85 ~ 265V DC 100 ~ 253V
入力周波数	50/60Hz	50/60Hz
許容電源周波数	47 ~ 63Hz	47 ~ 63Hz

A. 仕様

	FL1F-B12RCC	FL1F-H12RCC
消費電流 <ul style="list-style-type: none"> AC 100V AC 240V DC 100V DC 240V 	20 ~ 40mA 15 ~ 25mA 10 ~ 20mA 5 ~ 15mA	20 ~ 40mA 15 ~ 25mA 10 ~ 20mA 5 ~ 15mA
許容瞬停時間 <ul style="list-style-type: none"> AC/DC 100V AC/DC 240V 	10ms (Typ.) 20ms (Typ.)	10ms (Typ.) 20ms (Typ.)
消費電力 <ul style="list-style-type: none"> AC 100V AC 240V DC 100V DC 240V 	2.3 ~ 4.6W 3.6 ~ 6.0W 1.2 ~ 2.3W 1.2 ~ 3.6W	2.3 ~ 4.6W 3.6 ~ 6.0W 1.2 ~ 2.3W 1.2 ~ 3.6W
時計のバックアップ時間 (25°C)	20 日間 (Typ.)	20 日間 (Typ.)
時計精度	±2 秒 / 日 (Typ.)	±2 秒 / 日 (Typ.)
デジタル入力		
入力点数	8 点	8 点
電氣的絶縁	なし	なし
高速入力点数	-	-
入力 <ul style="list-style-type: none"> 通常入力 高速入力 	最大 4Hz -	最大 4Hz -
デジタル入力	AC/DC 115 ~ 240V、 50/60Hz	AC/DC 115 ~ 240V、 50/60Hz
最大連続許容電圧	AC 265 V DC 253 V	AC 265 V DC 253 V
動作レベル <ul style="list-style-type: none"> OFF 電圧 ON 電圧 OFF 電圧 ON 電圧 	< AC 40V > AC 79V < DC 30V > DC 79V	< AC 40V > AC 79V < DC 30V > DC 79V
入力電流 <ul style="list-style-type: none"> OFF 電流 ON 電流 OFF 電流 ON 電流 	< AC 0.05mA > AC 0.08mA < DC 0.06mA > DC 0.13mA	< AC 0.05mA > AC 0.08mA < DC 0.06mA > DC 0.13mA
入力遅延時間 <ul style="list-style-type: none"> OFF → ON: AC 120V : AC 240V : DC 120V : DC 240V ON → OFF: AC 120V : AC 240V : DC 120V : DC 240V 	40ms (Typ.) 30ms (Typ.) 25ms (Typ.) 20ms (Typ.) 45ms (Typ.) 70ms (Typ.) 60ms (Typ.) 75ms (Typ.)	40ms (Typ.) 30ms (Typ.) 25ms (Typ.) 20ms (Typ.) 45ms (Typ.) 70ms (Typ.) 60ms (Typ.) 75ms (Typ.)
ケーブル長	100m	100m

	FL1F-B12RCC	FL1F-H12RCC
出力		
出力点数・接点構成	4点・独立 1a 接点	4点・独立 1a 接点
出力タイプ	リレー出力	リレー出力
電氣的絶縁	あり	あり
耐電圧 [電源、入力端子 (一括) - 各出力端子]	AC2500V 1 分間 DC500V 1 分間	AC2500V 1 分間 DC500V 1 分間
入力の制御	可	可
最大負荷電流	推奨適用範囲：100mA 以上 (AC/DC 12V) 10A / 1 点	推奨適用範囲：100mA 以上 (AC/DC 12V) 10A / 1 点
リレー定格電圧	AC/DC 240V	AC/DC 240V
サージ電流	最大 30A	最大 30A
白熱灯負荷 (スイッチングサイクル 25000 回)	1000W (AC230V/240V) 500W (AC100V/110V)	1000W (AC230V/240V) 500W (AC100V/110V)
蛍光管 (安定器付き) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W (AC 230/240V)	10 × 58W (AC 230/240V)
蛍光管 (補償あり) (スイッチングサイクル 25000 回)	1 × 58W (AC 230/240V)	1 × 58W (AC 230/240V)
蛍光管 (補償なし) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W (AC 230/240V)	10 × 58W (AC 230/240V)
短絡防止抵抗負荷 (COS1)	電源保護 600A	電源保護 600A
短絡防止 (COS 0.5 ~ 0.7)	電源保護 900A	電源保護 900A
ディレーティング	全温度にわたって不要	全温度にわたって不要
出力の並列接続	禁止	禁止
出力リレーの保護	最大 16A	最大 16A
最小開閉負荷	10mA、DC 12V	10mA、DC 12V
初期接触抵抗	100mΩ 以下 (1A、DC24V 時)	100mΩ 以下 (1A、DC24V 時)
機械的寿命	1000 万回 (無負荷： 10Hz)	1000 万回 (無負荷： 10Hz)
電氣的寿命	10 万回 (定格抵抗負荷、 1800 回 / 時)	10 万回 (定格抵抗負荷、 1800 回 / 時)
ケーブル長 (シールドなし)	100m	100m

A. 仕様

	FL1F-B12RCC	FL1F-H12RCC
スイッチング速度		
機械的負荷	10Hz	10Hz
抵抗負荷 / ランプ負荷	2Hz	2Hz
誘導負荷	0.5Hz	0.5Hz

注記

ランプ等の容量負荷の場合、突入電流を考慮してください。
最大突入電流が仕様値を超える場合、別途、相応のリレーを中継用として接続してください。

出力は B300/R300 / 8A、DC 24V、GP / 10A、AC 240V、GP / 3A、AC 120V、タンクステン

マグネットやバルブなどの誘導負荷では逆起電力防止用の、DC 電源ではダイオード、AC 電源ではサージアブソーバなどのご使用をおすすめします。

A.3 性能仕様 : FL1F-M08C2R2

FL1F-M08C2R2	
電源	
入力電圧	AC/DC 100 ~ 240V
許容電圧範囲	AC 85 ~ 265V DC 100 ~ 253V
入力周波数	50/60 Hz
許容電源周波数	47 ~ 63HZ
消費電流 <ul style="list-style-type: none"> • AC 100V • AC 240V • DC 100V • DC 240V 	20 ~ 40mA 15 ~ 30mA 10 ~ 25mA 5 ~ 15mA
許容瞬停時間 <ul style="list-style-type: none"> • AC/DC 100V • AC/DC 240V 	10ms (Typ.) 20ms (Typ.)
消費電力 <ul style="list-style-type: none"> • AC 100V • AC 240V • DC 100V • DC 240V 	2.3 ~ 4.6W 3.6 ~ 7.2W 1.2 ~ 2.9W 1.2 ~ 3.6W
デジタル入力	
入力点数	4点
電氣的絶縁	なし
高速入力点数	-
入力 <ul style="list-style-type: none"> • 通常入力 • 高速入力 	最大 4Hz -
デジタル入力	AC/DC 115 ~ 240V、50/60Hz
最大連続許容電圧	AC 265V DC 253V
動作レベル <ul style="list-style-type: none"> • OFF 電圧 • ON 電圧 • OFF 電圧 • ON 電圧 	< AC 40V > AC 79V < DC 30V > DC 79V
入力電流 <ul style="list-style-type: none"> • OFF 電流 • ON 電流 • OFF 電流 • ON 電流 	< AC 0.05mA > AC 0.08mA < DC 0.06mA > DC 0.13mA

A. 仕様

FL1F-M08C2R2	
入力遅延時間 <ul style="list-style-type: none"> • OFF → ON: AC 120V : 40ms (Typ.) <li style="padding-left: 20px;">: AC 240V : 30ms (Typ.) <li style="padding-left: 20px;">: DC 120V : 25ms (Typ.) <li style="padding-left: 20px;">: DC 240V : 20ms (Typ.) • ON → OFF: AC 120V : 45ms (Typ.) <li style="padding-left: 20px;">: AC 240V : 70ms (Typ.) <li style="padding-left: 20px;">: DC 120V : 60ms (Typ.) <li style="padding-left: 20px;">: DC 240V : 75ms (Typ.) 	
ケーブル長	100m
出力	
出力点数・接点構成	4点・独立 1a 接点
出力タイプ	リレー出力
電氣的絶縁	あり
耐電圧 [電源、入力端子（一括）－各出力端子]	AC2500V 1分間 DC500V 1分間
入力の制御	可
最大負荷電流	推奨適用範囲：100mA 以上 (AC/DC 12V) 5A / 1点
リレー定格電圧	AC/DC 240V
サージ電流	最大 30A
白熱灯負荷 (スイッチングサイクル 25000 回)	1000W (AC230V/240V) 500W (AC100V/110V)
蛍光管 (安定器付き) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W (AC 230/240V)
蛍光管 (補償あり) (スイッチングサイクル 25000 回)	1 × 58W (AC 230/240V)
蛍光管 (補償なし) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W (AC 230/240V)
短絡防止抵抗負荷 (COS1)	電源保護 600A
短絡防止 (COS 0.5 ~ 0.7)	電源保護 900A
ディレーティング	全温度にわたって不要
出力の並列接続	禁止
出力リレーの保護	最大 16A
ケーブル長 (シールドなし)	100m

	FL1F-M08C2R2
スイッチング速度	
機械的負荷	10Hz
抵抗負荷 / ランプ負荷	2Hz
誘導負荷	0.5Hz

注記

蛍光ランプの場合、突入電流を考慮してください。

最大突入電流が仕様値を超える場合、別途、相応のリレーを中継用として接続してください。

出力は B300/R300 / 5A、DC 24V、GP / 5A、AC 240V、GP / 3A、AC 120V、タンダステン

A.4 性能仕様 : FL1F-H12SCD

	FL1F-H12SCD
電源	
入力電圧	DC 24V
許容電圧範囲	DC 20.4 ~ 28.8V
逆接続保護	あり
消費電流 (DC 24V)	25 ~ 50mA (トランジスタ出力無負荷時) 1.2A (トランジスタ出力最大負荷時)
消費電力 (DC 24V)	0.6 ~ 1.2W
時計のバックアップ時間 (25 °C時)	20 日間 (Typ.)
時計精度	±2 秒 / 日 (Typ.)
デジタル入力	
入力点数	8 点
電氣的絶縁	なし
高速入力点数	4 点 (I3, I4, I5, I6)
入力 • 通常入力 • 高速入力	最大 4Hz 最大 5kHz
デジタル入力	DC 24V
動作レベル • OFF 電圧 • ON 電圧	< DC 5V > DC 12V
入力電流 • OFF 電流 • ON 電流	< 0.9mA (I3 ~ I6) < 0.07mA (I1, I2, I7, I8) > 2.1mA (I3 ~ I6) > 0.18mA (I1, I2, I7, I8)
入力遅延時間 • OFF → ON • ON → OFF	1.5ms (Typ.) < 1.0ms (I3 ~ I6) 1.5ms (Typ.) < 1.0ms (I3 ~ I6)
ケーブル長	100m
アナログ入力	
入力点数 (I7,I8 はデジタル / アナログ 共有)	4 (I1=AI3, I2=AI4, I7=AI1, I8=AI2)
入力範囲	0 ~ 10V
分解能	10bit (0 ~ 1000)
入力インピーダンス	80kΩ
サンプリング間隔	300ms
最大入力電圧	28.8V

FL1F-H12SCD	
ケーブル長（シールド付き、ツイストペア）	10m
誤差	フルスケールの $\pm 1.5\%$
出力	
出力点数・出力構成	4（独立コモン）
出力タイプ	トランジスタ出力、 (ソース) ⁽¹⁾
電氣的絶縁	なし
入力の制御	可
出力電圧	電源供給電圧
定格負荷電流	最大 0.3A
短絡・過負荷保護	あり
許容短絡電流	1A
ディレーティング	全温度にわたって不要
出力の並列接続	禁止
ケーブル長（シールドなし）	100 m
スイッチング速度⁽²⁾	
電氣的負荷	10Hz
抵抗負荷 / ランプ負荷	10Hz
誘導負荷	0.5Hz

(1): FL1F-H12SCD、FL1F-M08B1S2 の電源投入時には、信号 1 が約 50 μ s、出力に送信されます。

特に短パルスに反応する機器を使用するときは、この点を考慮してください。

(2): FL1F-H12SCD の最大スイッチング速度は、スイッチングプログラムのスキャンタイムだけに依存します。

注記

出力は DC 24V、0.3A、Res/PD

蛍光ランプの場合、突入電流を考慮してください。

最大突入電流が仕様値を超える場合、別途、相応のリレーを中継用として接続してください。

A.5 性能仕様 : FL1F-M08B1S2

FL1F-M08B1S2	
電源	
入力電圧	DC 24V
許容電圧範囲	DC 20.4 ~ 28.8V
逆接続保護	あり
許容電源周波数	--
消費電流 (DC 24V)	25 ~ 40mA (トランジスタ出力無負荷時) 1.2A (トランジスタ出力最大負荷時)
消費電力 (DC 24V)	0.6 ~ 1.0W
デジタル入力	
入力点数	4点
電氣的絶縁	なし
高速入力点数	0
入力周波数 • 通常入力 • 高速入力	最大 4Hz -
デジタル入力	DC 24V
最大入力電圧	DC 28.8V
動作レベル • OFF 電圧 • ON 電圧	< DC 5V > DC 12V
入力電流 • OFF 電流 • ON 電流	< 0.88mA > 2.1mA
入力遅延時間 • OFF → ON • ON → OFF	1.5ms (Typ.) 1.5ms (Typ.)
ケーブル長	100m
出力	
出力点数	4
出力タイプ	トランジスタ出力、 (ソース) ⁽¹⁾
電氣的絶縁	なし
入力の制御	可
出力電圧	電源供給電圧
定格負荷電流	最大 0.3A
短絡・過負荷保護	あり
許容短絡電流	1A
ディレーティング	全温度にわたって不要

FL1F-M08B1S2	
出力の並列接続	禁止
ケーブル長（シールドなし）	100m
スイッチング速度	
電氣的負荷	10Hz
抵抗負荷 / ランプ負荷	10Hz
誘導負荷	0.5Hz

(1): FL1F-H12SCD、FL1F-M08B1S2 の電源投入時には、信号 1 が約 50 μ s、出力に送信されます。
特に短パルスに反応する機器を使用するときは、この点を考慮してください。

注記

FL1F-M08B1S2 の出力 : DC 24V、0.3A、Res/PD

蛍光ランプの場合、突入電流を考慮してください。

最大突入電流が仕様値を超える場合、別途、対応のリレーを中継用として接続してください。

A.6 性能仕様 : FL1F-H12RCA/FL1F-B12RCA

FL1F-H12RCA FL1F-B12RCA	
電源	
入力電圧	AC/DC 24V
許容電圧範囲	AC 20.4 ~ 26.4V DC 20.4 ~ 28.8V
入力周波数	50/60Hz
許容電源周波数	47 ~ 63Hz
消費電流 (DC 24V)	60 ~ 185mA
• AC 24V	25 ~ 100mA
• DC 24V	
許容瞬停時間	5ms (Typ.)
消費電力	1.4 ~ 4.4W
• AC 24V	0.6 ~ 2.4W
• DC 24V	
時計のバックアップ時間 (25 °C)	20 日間 (Typ.)
時計精度	± 2 秒 / 日 (Typ.)
デジタル入力	
入力点数	8 点、正または負の電圧 (オプション)
入力信号	AC/DC 入力
電氣的絶縁	なし
高速入力点数	-

A. 仕様

	FL1F-H12RCA FL1F-B12RCA
入力 • 通常入力 • 高速入力	最大 4Hz -
デジタル入力	AC/DC 24V、50/60Hz
動作レベル • OFF 電圧 • ON 電圧	< AC/DC 5V > AC/DC 12V
入力電流 • OFF 電流 • ON 電流	< 1.2mA > 2.6mA
入力遅延時間 • OFF → ON • ON → OFF	1.5ms (Typ.) 15ms (Typ.)
ケーブル長	100m
出力	
出力点数・接点構成	4 (独立 1a 接点)
出力タイプ	リレー出力
電氣的絶縁	あり
耐電圧 [電源、入力端子 (一括) - 各出力端子]	AC2500V 1 分間 DC500V 1 分間
入力の制御	可
最大負荷電流	推奨適用範囲 : 100mA 以上 (AC/DC 12V) 最大 10A / 1 点
リレー定格電圧	AC/DC 240V
サージ電流	最大 30A
白熱灯負荷 (スイッチングサイクル 25000 回)	1000W
蛍光管 (安定器付き) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W
蛍光管 (補償あり) (スイッチングサイクル 25000 回)	1 × 58W
蛍光管 (補償なし) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W
ディレーティング	全温度にわたって不要
短絡防止抵抗負荷 (COS 1)	電源保護 600A
短絡防止抵抗負荷 (COS 0.5 ~ 0.7)	電源保護 900A
出力の並列接続	禁止
出力リレーの保護	最大 16A
ケーブル長 (シールドなし)	100m
スイッチング速度	

	FL1F-H12RCA FL1F-B12RCA
機械的負荷	10Hz
抵抗負荷 / ランプ負荷	2Hz
誘導負荷	0.5Hz

注記

蛍光ランプの場合、突入電流を考慮してください。

最大突入電流が仕様値を超える場合、別途、対応のリレーを中継用として接続してください。

出力は B300/R300 / 8A、DC 24V、GP / 10A、AC 24V、GP / 3A、AC 120V、タングステン

A.7 性能仕様 : FL1F-M08D2R2

	FL1F-M08D2R2
電源	
入力電圧	AC/DC 24V
許容電圧範囲	AC 20.4 ~ 26.4V DC 20.4 ~ 28.8V
入力周波数	50/60Hz
許容電源周波数	47 ~ 63Hz
消費電流 • AC 24V • DC 24V	40 ~ 110mA 15 ~ 50mA
許容瞬停時間	5ms (Typ.)
消費電力 • AC 24V • DC 24V	1.0 ~ 2.6W 0.4 ~ 1.2W
デジタル入力	
入力点数	4点、正または負の電圧 (オプション)
電氣的絶縁	なし
高速入力点数	-
入力 • 通常入力 • 高速入力	最大 4Hz -
デジタル入力	AC/DC 24V、50/60Hz
最大入力電圧	AC 26.4 DC 28.8
動作レベル • OFF 電圧 • ON 電圧	< AC/DC 5V > AC/DC 12V

A. 仕様

FL1F-M08D2R2	
入力電流 • OFF 電流 • ON 電流	< 1.1mA > 2.63mA
入力遅延時間 • OFF → ON • ON → OFF	1.5ms (Typ.) 15ms (Typ.)
ケーブル長	100m
出力	
出力点数	4
出力タイプ	リレー出力
電氣的絶縁	あり
耐電圧 [電源、入力端子 (一括) - 各出力端子]	AC2500V 1 分間 DC500V 1 分間
入力の制御	可
最大負荷電流	推奨適用範囲 : 100mA 以上 (AC/DC 12V) 最大 5A / 1 点
リレー定格電圧	AC/DC 240V
サージ電流	最大 30A
白熱灯負荷 (スイッチングサイクル 25000 回)	1000W
蛍光管 (安定器付き) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W
蛍光管 (補償あり) (スイッチングサイクル 25000 回)	1 × 58W
蛍光管 (補償なし) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W
ディレーティング	全温度にわたって不要
短絡防止抵抗負荷 (COS 1)	電源保護 600A
短絡防止抵抗負荷 (COS 0.5 ~ 0.7)	電源保護 900A
出力の並列接続	禁止
出力リレーの保護	最大 16A
ケーブル長 (シールドなし)	100m
スイッチング速度	
機械的負荷	10Hz
抵抗負荷 / ランプ負荷	2Hz
誘導負荷	0.5Hz

注記

蛍光ランプの場合、突入電流を考慮してください。
最大突入電流が仕様値を超える場合、別途、相応のリレーを中継用として接続してください。

出力は B300/R300 / 5A、DC 24V、GP / 5A、AC 240V、GP / 3A、AC 120V、タンゲステン

A.8 性能仕様 : FL1F-H12RCE/FL1F-B12RCE、FL1F-M08B2R2

	FL1F-H12RCE FL1F-B12RCE	FL1F-M08B2R2
電源装置		
入力電圧	DC 12/24V	DC 12/24V
許容電圧範囲	DC 10.8 ~ 28.8V	DC 10.8 ~ 28.8V
逆接続保護	あり	あり
消費電流 (DC 24V) • DC 12V • DC 24V	50 ~ 165mA 25 ~ 90mA	20 ~ 90mA 15 ~ 50mA
許容瞬停時間 • DC 12V • DC 24V	2ms (Typ.) 5ms (Typ.)	2ms (Typ.) 5ms (Typ.)
消費電力 • DC 12V • DC 24V	0.6 ~ 2.0W 0.6 ~ 2.2W	0.2 ~ 1.1W 0.4 ~ 1.2W
時計のバックアップ時間 (25°C)	20 日間 (Typ.)	-
時計精度	±2 秒 / 日 (Typ.)	-
電氣的絶縁	なし	なし
デジタル入力		
入力点数	8 点	4 点
電氣的絶縁	なし	なし
高速入力点数	4 (I3, I4, I5, I6)	-
入力 • 通常入力 • 高速入力	最大 4Hz 最大 5kHz	最大 4Hz -
デジタル入力	DC 12/24V	DC 12/24V
動作レベル • OFF 電圧 • ON 電圧	< DC 5V > DC 8.5V	< DC 5V > DC 8.5V
入力電流 • OFF 電流 • ON 電流	< 0.88mA (I3 ~ I6) < 0.07mA (I1, I2, I7, I8) > 1.5mA (I3 ~ I6) > 0.12mA (I1, I2, I7, I8)	< 0.88mA > 1.5mA
入力遅延時間 • OFF → ON • ON → OFF	1.5ms (Typ.) < 1.0ms (I3 ~ I6) 1.5ms (Typ.) < 1.0ms (I3 ~ I6)	1.5ms (Typ.) 1.5ms (Typ.)
ケーブル長	100m	100m

	FL1F-H12RCE FL1F-B12RCE	FL1F-M08B2R2
アナログ入力		
入力点数	4 (I1=AI3、I2=AI4、 I7=AI1、I8=AI2)	-
入力範囲	0 ~ 10V	-
分解能	10bit (0 ~ 1000)	-
入力インピーダンス	80kΩ	-
サンプリング間隔	300ms	-
最大入力電圧	28.8V	28.8V
ケーブル長 (シールド 付き、ツイストペア)	10m	-
誤差	フルスケールの ±1.5%	-
出力		
出力点数・接点構成	4 (独立 1a 接点)	4 (独立 1a 接点)
出力タイプ	リレー出力	リレー出力
電氣的絶縁	あり	あり
耐電圧 [電源、入力端子 (一括) ー各出力端子]	AC2500V 1 分間 DC500V 1 分間	AC2500V 1 分間 DC500V 1 分間
入力の制御	可	可
許容最大電流	推奨適用範囲：100mA 以上 (AC/DC 12V) 最大 10A / 1 点	推奨適用範囲：100mA 以上 (AC/DC 12V) 最大 5A / 1 点
リレー定格電圧	AC/DC 240V	AC/DC 240V
サージ電流	最大 30A	最大 30A
白熱灯負荷 (スイッチングサイクル 25000 回)	1000W	1000W
蛍光管 (安定器付き) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W	10 × 58W
蛍光管 (補償あり) (スイッチングサイクル 25000 回)	1 × 58W	1 × 58W
蛍光管 (補償なし) (スイッチングサイクル 25000 回)	10 × 58W	10 × 58W
負荷軽減	全温度にわたって不要	全温度にわたって不要
短絡防止抵抗負荷 (COS 1)	電源保護 600A	電源保護 600A
短絡防止抵抗負荷 (COS 0.5 ~ 0.7)	電源保護 900A	電源保護 900A

A. 仕様

	FL1F-H12RCE FL1F-B12RCE	FL1F-M08B2R2
出力の並列接続	禁止	禁止
出力リレーの保護	最大 16A	最大 16A
ケーブル長（シールドなし）	100m	100m
スイッチング速度		
機械的負荷	10Hz	10Hz
抵抗負荷 / ランプ負荷	2Hz	2Hz
誘導負荷	0.5Hz	0.5Hz

注記

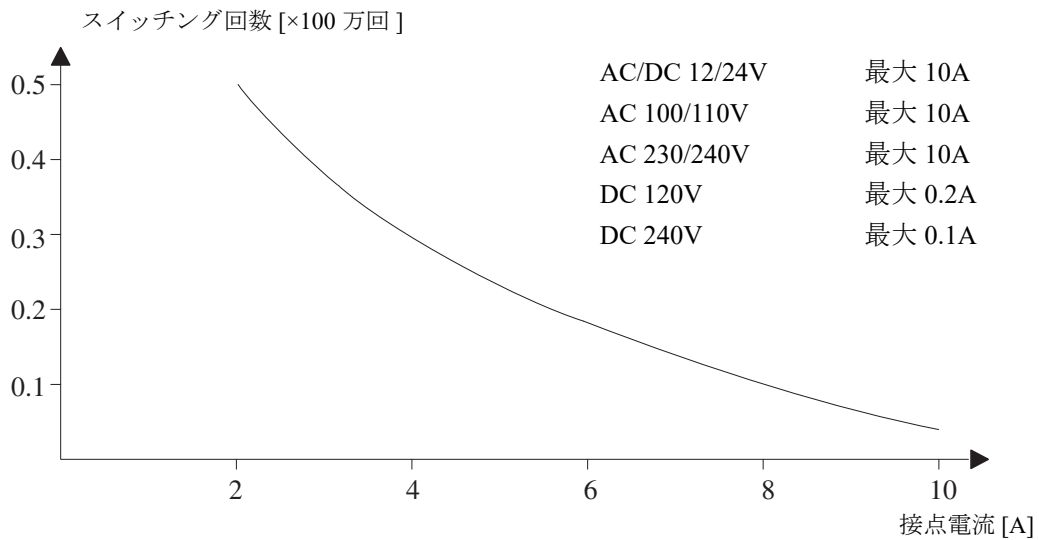
蛍光ランプの場合、突入電流を考慮してください。
最大突入電流が仕様値を超える場合、別途、相応のリレーを中継用として接続してください。

FL1F-H12RCE/B12RCE の出力 : B300/R300 / 8A、DC 24V、GP / 10A、AC 240V、
GP / 3A、AC 120V、タングステン

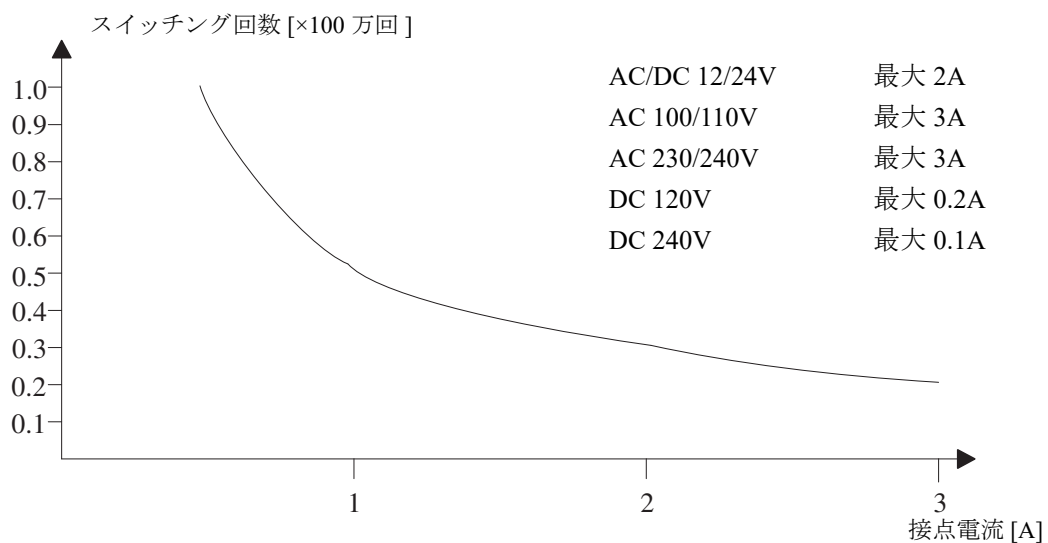
FL1F-M08B2R2 の出力 : B300/R300 / 5A、DC 24V、GP / 5A、AC 240V、GP / 3A、
AC 120V、タングステン

A.9 リレー接点の寿命

オーム負荷（加熱）がある場合のコンタクトのスイッチング性能および耐用年数：



IEC 60947-5-1 DC 13/AC 15（コンタクタ、ソレノイドコイル、モーター）への高い誘導負荷を持つコンタクトのスイッチング性能および耐用年数



注記

開閉容量と耐用年数を保証するために、AC/DC 12V の電圧でのリレー出力の最小開閉負荷を 100mA に抑制してください。

A.10 性能仕様 : FL1F-J2B2

	FL1F-J2B2
電源	
入力電圧	DC 12/24V
許容電圧範囲	DC 10.8 ~ 28.8V
消費電流	25 ~ 30mA
許容瞬停時間	10ms (Typ.)
消費電力 • 12V • 24V	0.3 ~ 0.4W 0.6 ~ 0.7W
電氣的絶縁	なし
逆接続保護	あり
接地端子	アース接続用、アナログラインのシールド用
アナログ入力	
入力点数	2
タイプ	ユニポーラ (単極性)
入力範囲 電圧入力 電流入力	0 ~ 10V 0 ~ 20mA
入力インピーダンス 電圧入力 電流入力	76k Ω 最大 250 Ω
分解能	10bit (0 ~ 1000)
サンプリング間隔	50ms
電氣的絶縁	なし
ケーブル長 (シールド付き、ツイストペア)	10m
エンコーダ供給電圧	なし
誤差	フルスケールの $\pm 1.5\%$
ノイズ除去	55Hz

A.11 性能仕様 : FL1F-K2BM2

	FL1F-K2BM2
電源	
入力電圧	DC 24V
許容電圧範囲	DC 20.4 ~ 28.8V
消費電流	30 ~ 82mA
許容瞬停時間	10ms (Typ.)
消費電力 (DC 24V)	0.7 ~ 2.0W
電氣的絶縁	なし
逆接続保護	あり
接地端子	アース接続、アナログ出力ラインのシールド用
アナログ出力	
出力点数	2
出力範囲	電圧出力 0 ~ 10V 電流出力 0/4 ~ 20mA
負荷抵抗	電圧負荷 5k Ω 以上 電流負荷 250 Ω 以下
分解能	10bit (0 ~ 1000)
アナログ出力のサイクル時間	構成位置によって異なる (50ms (Typ.))
電氣的絶縁	なし
ケーブル長 (シールド付き、ツイストペア)	10m
誤差	フルスケールの $\pm 2.5\%$
短絡保護	あり
過負荷保護	あり

注記

電圧出力の端子に、短絡保護や過負荷保護が働いた場合、もう一方の電圧出力の誤差は保証されません。

A.12 性能仕様 : FL1F-RD1

(イーサネットインターフェイス付きテキストディスプレイ)

		FL1F-RD1
機械仕様		
キーボード	10 個のキーを持つメンブレンキーパッド	
ディスプレイ	FSTN グラフィックディスプレイ (W x H : 160 x 96 ドット) LED バックライト (白 / アンバー / 赤)	
電源		
入力電圧	AC/DC 24V DC 12V	
許容範囲	AC 20.4 ~ 26.4V DC 10.2 ~ 28.8V	
入力周波数	50/60 Hz	
許容電源周波数	47 ~ 63 Hz	
消費電流 (イーサネットおよび 白色バックライト ON 時)	150mA (Typ.) 75mA (Typ.) 145mA (Typ.)	
• DC 12V		
• DC 24V		
• AC 24V		
保護等級		
	IP20 (フロントパネルを除く) IP65 (フロントパネル部)	
筐体タイプ	FL1F-RD1 フロントパネルではタイプ 4X/12	
通信ポート		
イーサネット機能	全/半二重伝送データ通信率 10/100M の 2 つの イーサネットインターフェイス	
データ転送率	19200baud	
LCD ディスプレイおよびバックライト		
輝度	白色	Typ. 210 cd/m ²
	赤色	Typ. 45 cd/m ²
	アンバー色	Typ. 65 cd/m ²
視野角	右方向	Typ. 45 deg.
	左方向	Typ. 45 deg.
	下方向	Typ. 45 deg.
	上方向	Typ. 45 deg.
バックライト耐用年数 ⁽¹⁾	20,000 時間	
ディスプレイ耐用年数 ⁽²⁾	50,000 時間	

FL1F-RD1	
設置	
取り付け穴寸法 (WxH)	(119 + 0.5mm) x (78.5 + 0.5mm)
取り付け条件	FL1F-RD1 を IP 65 または Type 4x/12 の筐体の平らな表面に縦向きに取り付けます。

- (1): バックライト耐用年数とは、輝度が初期の 50% になるまでの時間とします。
(2): ディスプレイ耐用年数は、通常の操作および下記の保管状況において計算されています。常温 (20 +/- 8 °C)、相対湿度 65% 以下の通常湿度、および直射日光の照射なし。

B. スキャンタイムの決め方

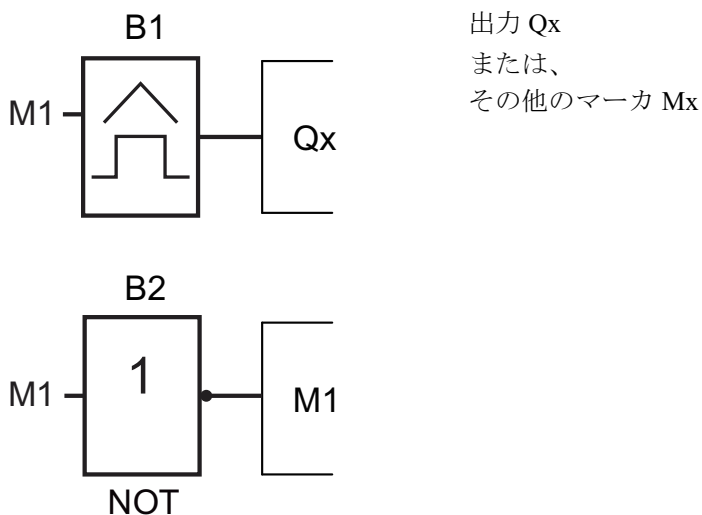
プログラムスキャンとは、回路プログラムを完全に実行するサイクルのことで、まず入力を読み出し、回路プログラムを実行し、続いて出力を書き込んで1スキャンになります。スキャンタイムとは、回路プログラム全体を1回実行するために要する時間のことです。

プログラムスキャンに要する時間を決めるには、短いテストプログラムを使います。スマートリレーでこのテストプログラムを作成して、サイクル時間が計算できる値を返すようにします。

テストプログラム

テストプログラムの作成方法は、以下の手順に従います。

1. 出力を周波数スイッチファンクションに接続し、トリガ入力を反転マーカに接続して、テストプログラムを作成します。



2. 周波数スイッチファンクションを下記のように設定します。反転マーカによって各プログラムスキャンごとに1パルスずつ発生します。トリガの間隔は2秒に設定されています。

B1	1/1	+/
On	=1000	
Off	=0	
G_T	=02:00s	

3. 回路プログラムを起動し、スマートリレーをパラメータ設定モードに切替えます。このモードでは、周波数スイッチファンクションのパラメータが表示されます。

B1	1/1	
On	=1000	
Off	=0	
fa	=2130	← f_a = タイムベースG_Tにつき測定された合計パルス数

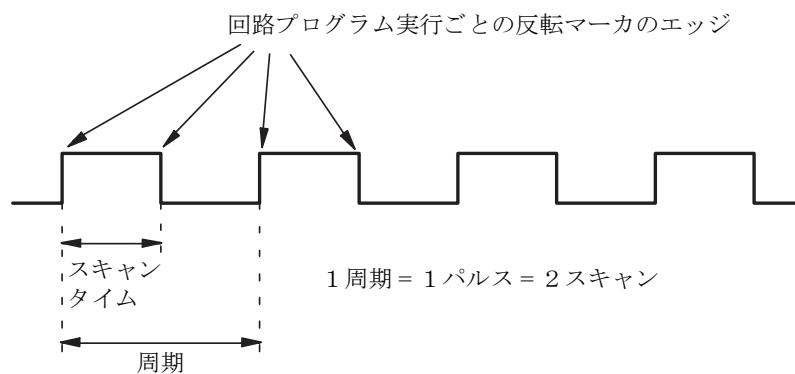
4. f_a の逆数が、メモリに保存されている回路プログラムの実行時間に等しくなります。

$$1/f_a = \text{スキャンタイム (秒)}$$

説明

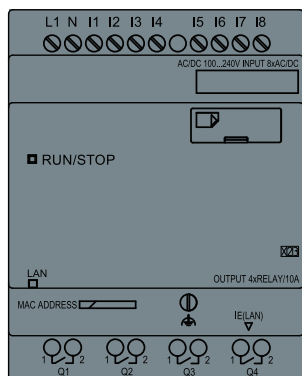
反転マーカのブロックは、プログラムの実行ごとに出力信号を反転させます。そのため、信号レベル (high/low) の各幅は、1 スキャンの長さに等しくなります。したがって、1 周期は、2 スキャンに相当します。

周波数スイッチファンクションは、2 秒ごとの周期の割合を表示するので、結果として1 秒ごとのスキャンの割合になります。



C. ディスプレイなしのスマートリレー

一部の特定のアプリケーションでは、ボタンやディスプレイなどのオペレータ操作部やインターフェイスを必要としないため、FL1F-B12RCE、FL1F-B12RCA および FL1FB12RCC バージョンにディスプレイは付属していません。



ディスプレイなしスマートリレーの特徴

ディスプレイなしのスマートリレーには下記の特徴があります。

- 操作部分がないので、費用対効果が高い。
- 他のスイッチング機器に比べて、柔軟性やコストの点で大幅に有利。
- 非常に使いやすい。
- 不正アクセスを防止。
- ディスプレイありのスマートリレーと互換性がある。
- WindLGC によって、データを読み出すことが可能。

操作パネルを使わずに回路プログラムを作成するには

ディスプレイなしのスマートリレーで回路プログラムを作成する方法には、以下の2つがあります。

- パソコンで WindLGC を使って回路プログラムを作成し、スマートリレーにダウンロードする。(12章参照)
- 回路プログラムを micro SD メモリカードからディスプレイなしのスマートリレーにダウンロードする。(10章参照)

ネットワーク通信表示

- WindLGC で回路プログラムを作成する場合、モジュールとお使いのパソコンをイーサネットケーブルで接続する必要があります。インターネットインターフェイスの配線とイーサネットステータス表示ランプについては、「イーサネットインターフェイスの接続 (2.3.5)」を参照してください。

動作特性

スマートリレーは、電源を入れるとすぐに動作します。ディスプレイなしのスマートリレーを停止するためには、電源装置との接続を切断します。

FL1F-B12RCE/FL1F-B12RCA/FL1F-B12RCC タイプでは、回路プログラムを起動・停止させる操作スイッチがないので、以下の起動方法が用意されています。

起動方法

回路プログラムが、スマートリレー自体にも、また挿入された micro SD メモリカードにも存在しないときは、スマートリレーは STOP 状態のままです。

スマートリレーのメモリ内または micro SD メモリカードに有効な回路プログラムが存在する場合、電源投入時にスマートリレーは STOP から RUN に自動的に切替わります。

挿入された micro SD メモリカードに回路プログラムが存在する場合、電源投入後すぐにスマートリレーに自動的にコピーされます。既存の回路プログラムは上書きされます。スマートリレーは STOP から RUN に自動的に切替わります。

イーサネットケーブルをスマートリレーに接続することによって (12.2)、WindLGC を使用して回路プログラムをダウンロードして、スマートリレーを RUN モードにすることができます。

動作状態の表示

動作状態は、前面カバーの LED で表示されます。

- 赤色 LED : Power On/STOP
- 緑色 LED : Power On/RUN

赤色 LED は、Power On の後、RUN 以外の場合に点灯します。緑色 LED は、RUN モードの場合に点灯します。

現在値の読取り

WindLGC には、RUN 中に全ファンクションの現在値を読み出すためのオンラインテスト機能があります。

ディスプレイなしのスマートリレーに、パスワードで保護された micro SD メモリカードが挿入されている場合は、正しいパスワードを入力しないと、現在値を読み出すことはできません。コピー保護機能有効の micro SD メモリカードを取り外すと、回路プログラムは、スマートリレーのメモリから削除されます。(11.2.2 参照)

回路プログラムの削除

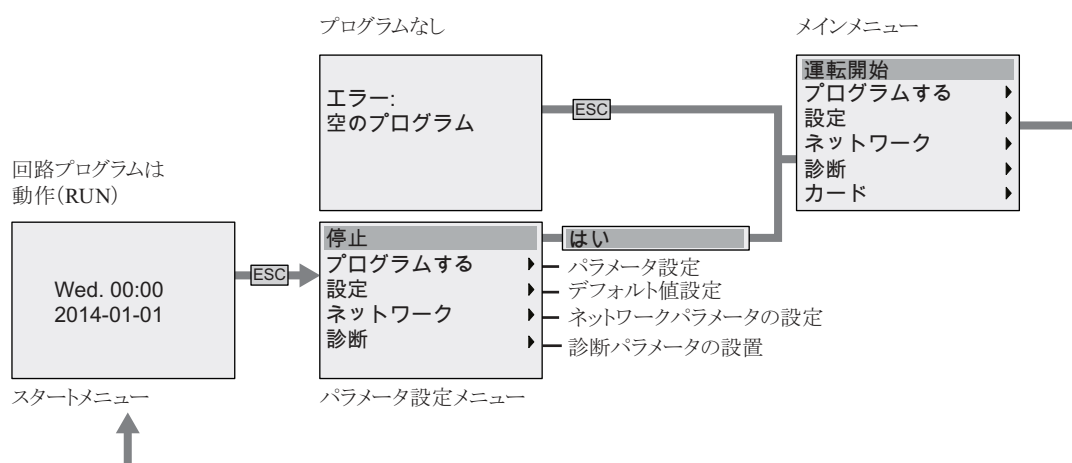
WindLGC を使用し、回路プログラムを削除し、パスワードがある場合にはパスワードを削除します。

D. スマートリレーのメニュー構造

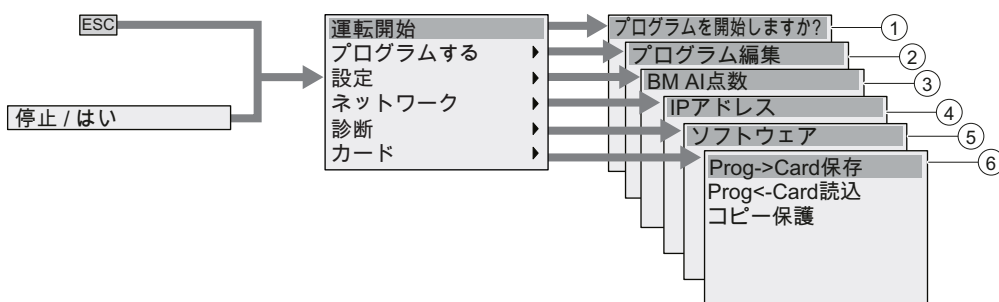
D.1 ベースモジュール

D.1.1 メニューの概要

アクセスレベルが管理者のとき、スマートリレーでは以下のすべてのメニューコマンドが使用できます。アクセスレベルが操作者のときには、いくつかのメニューコマンドが表示されません。詳しくは、「スマートリレーメニューの概要 (3.6)」をご覧ください。

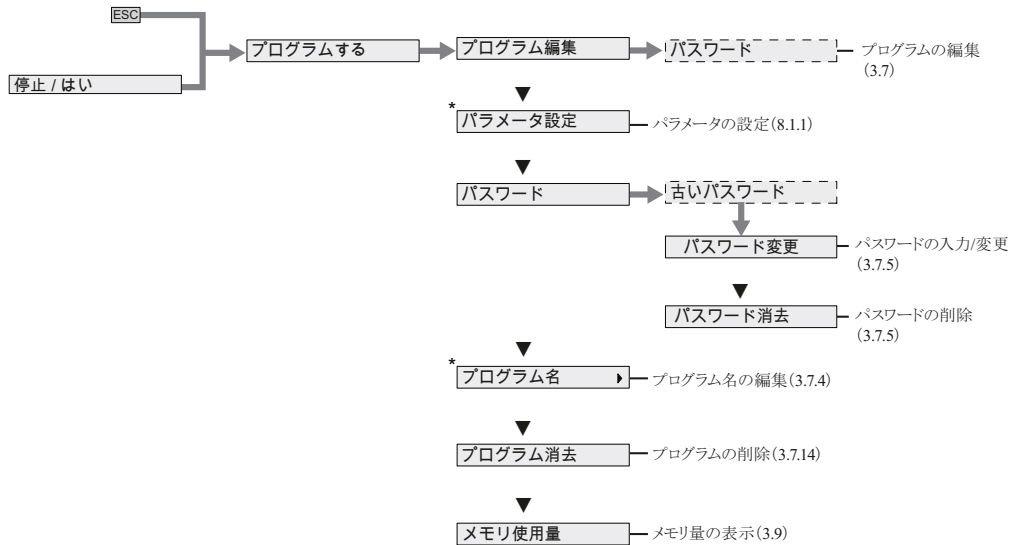


D.1.2 メインメニュー (Esc /> 停止)



- | | |
|-------------------------|------------------------|
| ① スタートメニュー (404 ページ) | ④ ネットワークメニュー (402 ページ) |
| ② プログラミングメニュー (400 ページ) | ⑤ 診断メニュー (403 ページ) |
| ③ 設定メニュー (401 ページ) | ⑥ カードメニュー (400 ページ) |

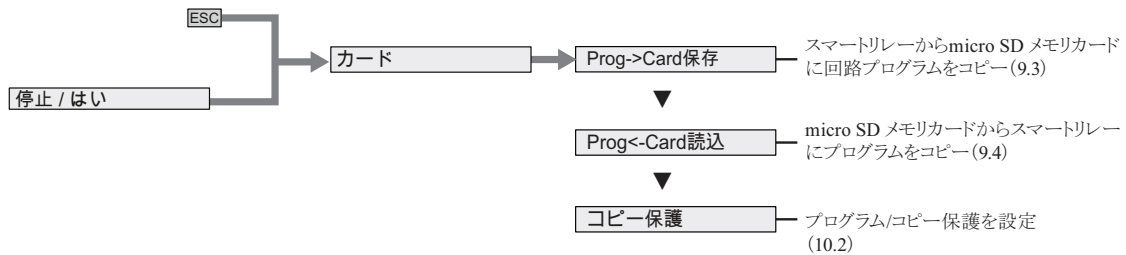
D.1.3 プログラミングメニュー (Esc /> 停止 > プログラムする)

**注記**

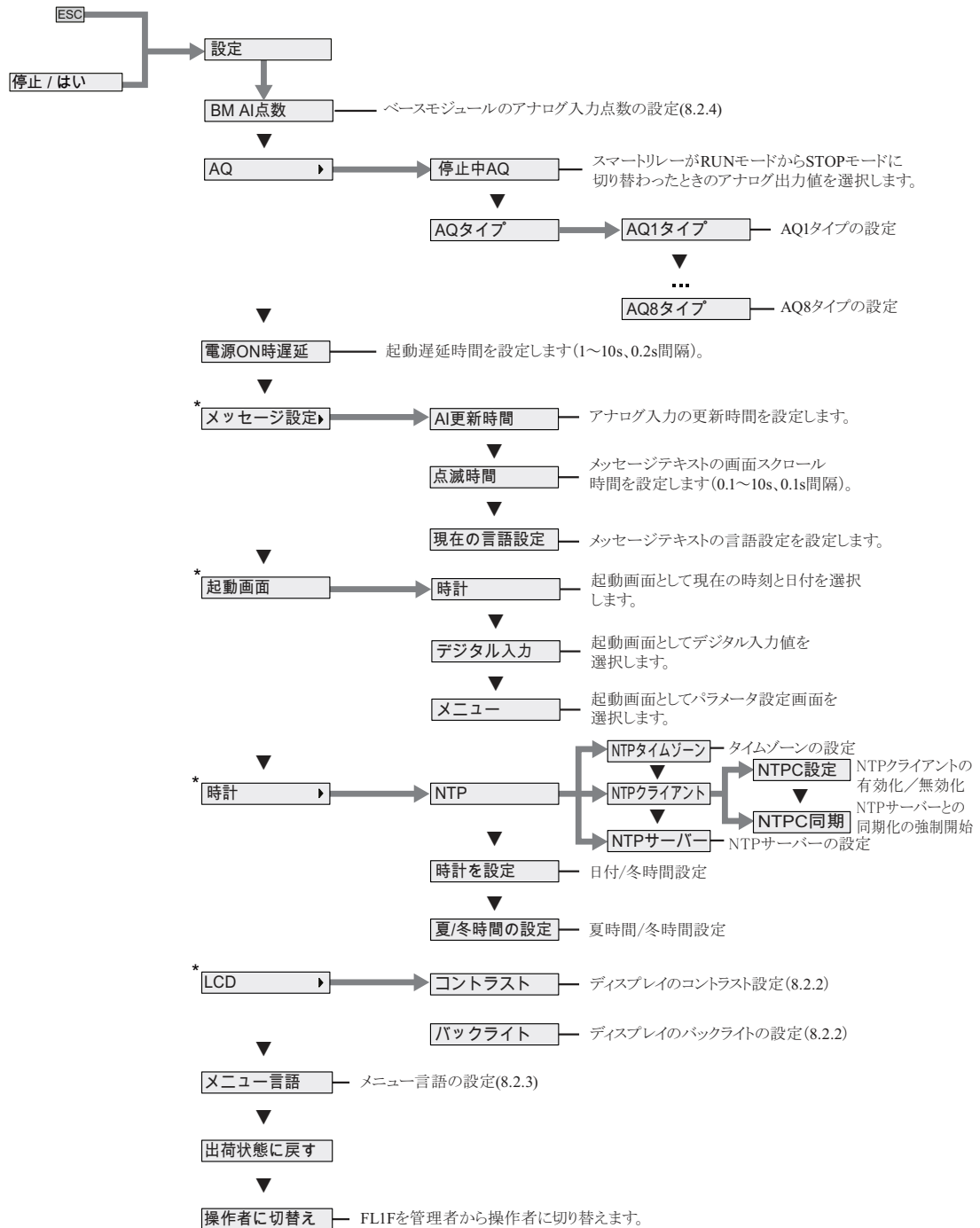
スマートリレーが RUN モードのときは、プログラミングメニューのうち、アスタリスク (*) の付いたメニューコマンドのみ使用できます。

D.1.4 カードメニュー

このメニューは、スマートリレーがプログラミングモードのときに使用できます。



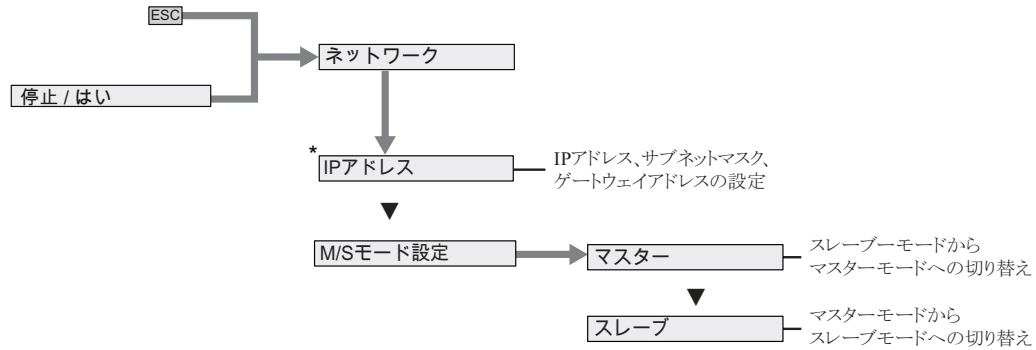
D.1.5 設定メニュー



注記

スマートリレーが RUN モードのときは、セットアップメニューのうち、アスタリスク (*) の付いたメニューコマンドのみ使用できます。

D.1.6 ネットワークメニュー

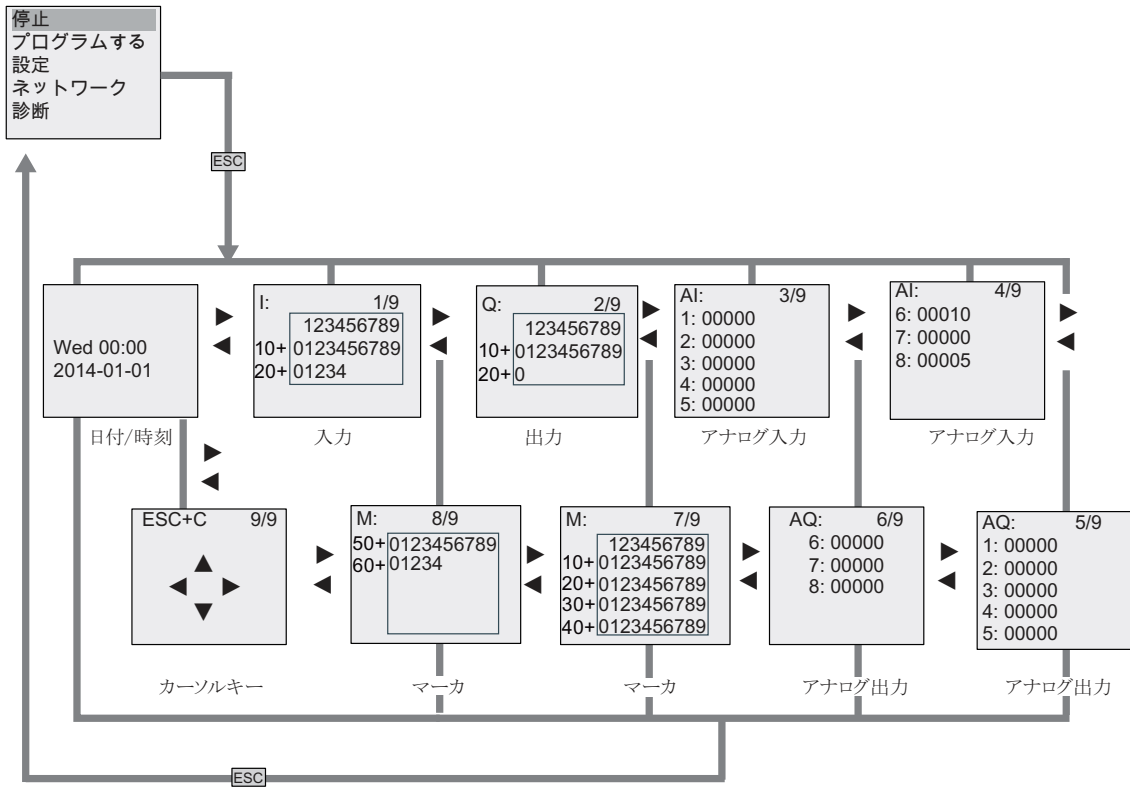


注記

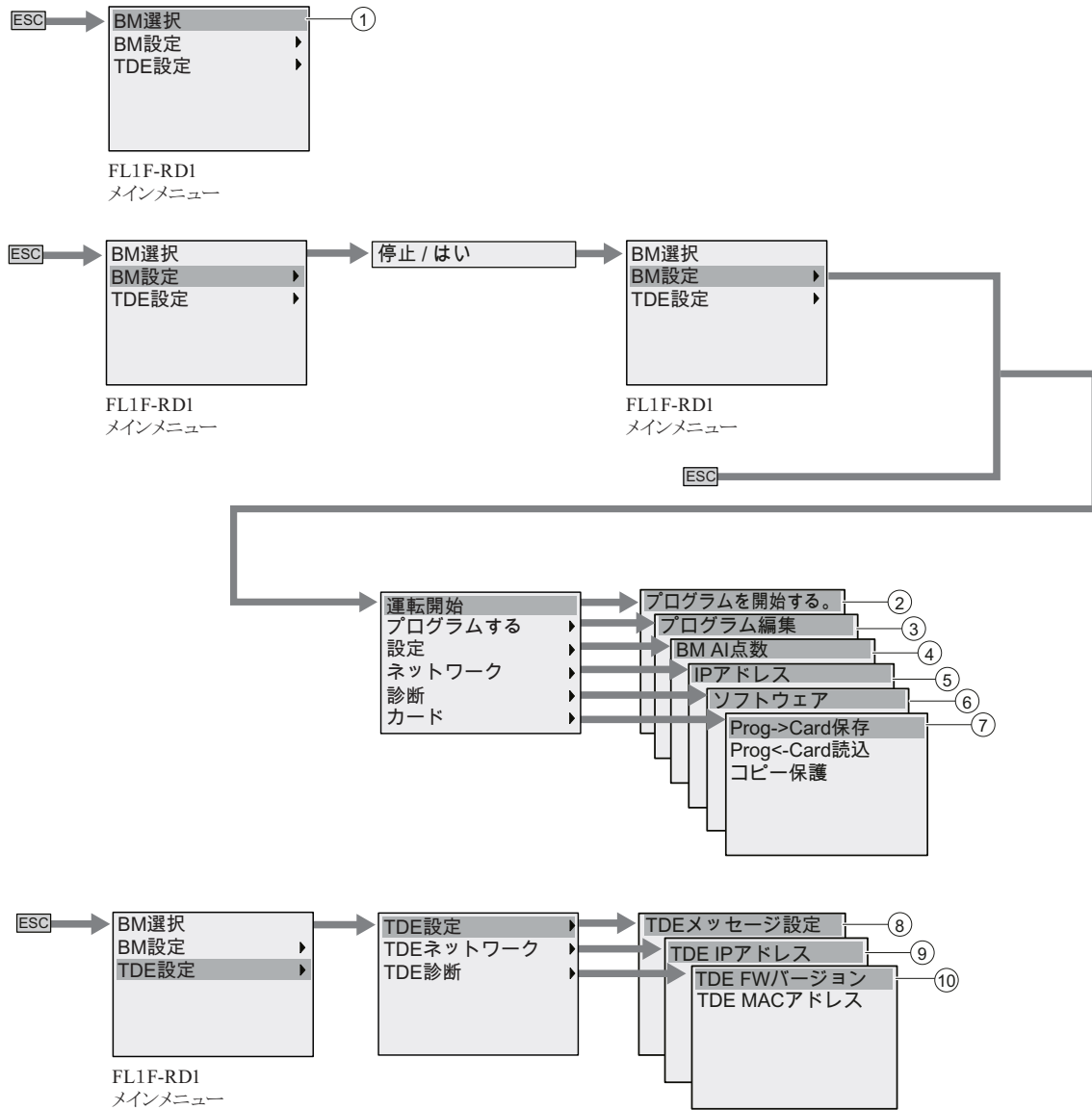
スマートリレーが RUN モードのときは、ネットワークメニューのうち、アスタリスク (*) の付いたメニューコマンドのみ使用できます。

D.1.8 スタートメニュー

パラメータ設定メニュー

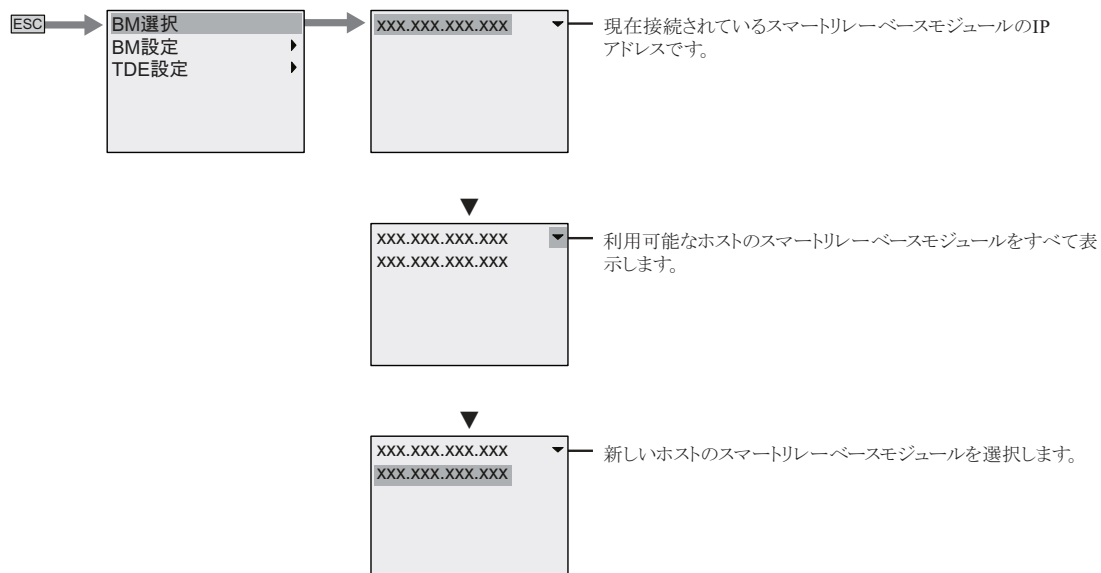


D.2.2 メインメニュー



- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| ① "BM 選択メニュー (D.2.3) " | ⑥ " 診断メニュー (D.1.7) " |
| ② "BM 設定メニュー (D.2.4) " | ⑦ " カードメニュー (D.1.4) " |
| ③ "プログラミングメニュー (D.1.3) " | ⑧ "TDE テキストディスプレイ設定メニュー (D.2.5) " |
| ④ " 設定メニュー (D.1.5) " | ⑨ "TDE テキストディスプレイネットワークメニュー (D.2.5) " |
| ⑤ " ネットワークメニュー (D.1.6) " | ⑩ "TDE テキストディスプレイ診断メニュー (D.2.5) " |

D.2.3 BM 選択メニュー



D.2.4 BM 設定メニュー

テキストディスプレイでは、スマートリレー設定メニューから、接続されているベースモジュールの設定の閲覧と編集ができます。

プログラムメニュー

プログラムメニューは、ベースモジュールと同一です。詳しくは、「プログラミングメニュー (D.1.3)」を参照してください。



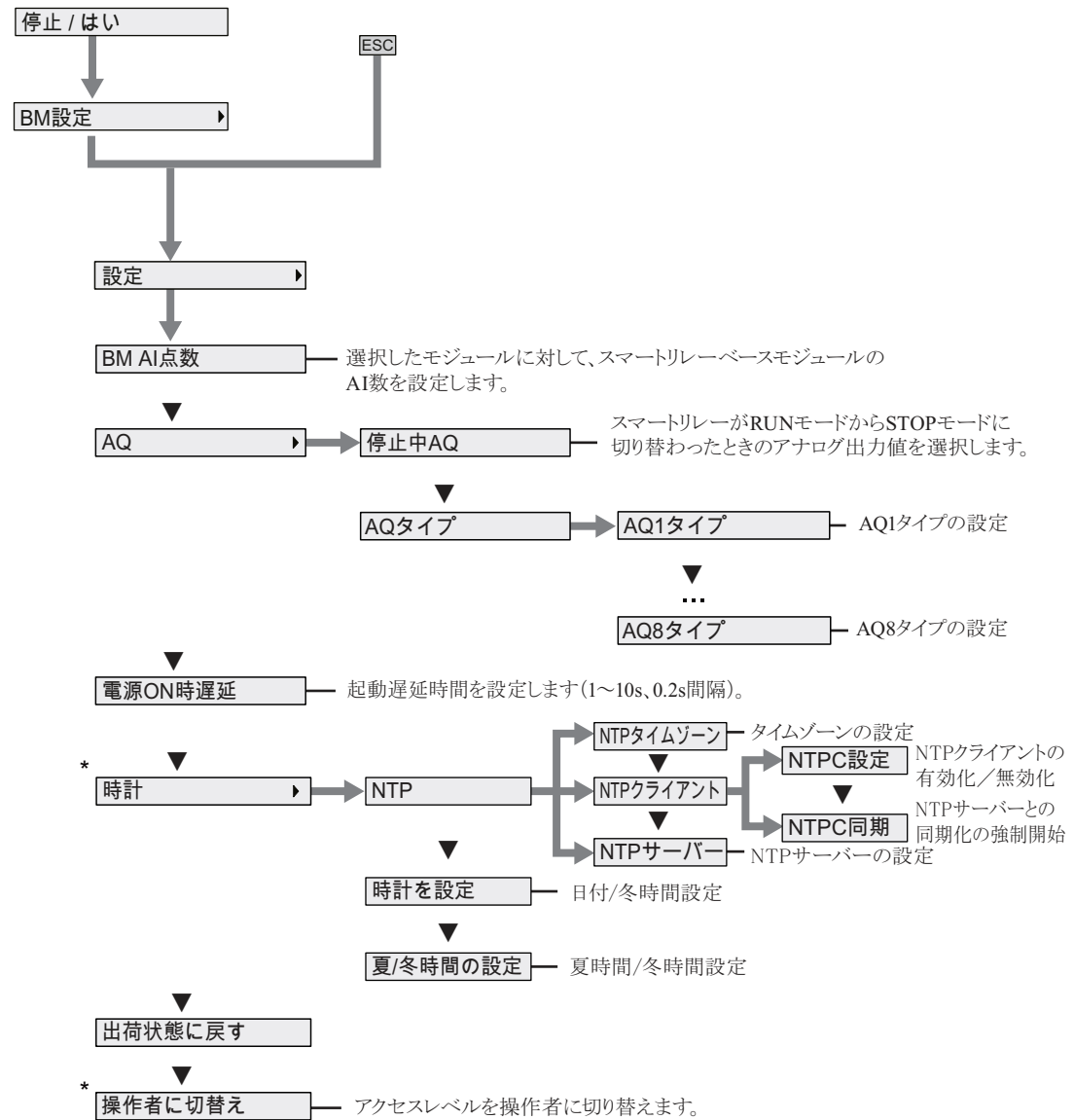
カードメニュー

カードメニューは、ベースモジュールと同一です。詳しくは、「カードメニュー (D.1.4)」を参照してください。



設定メニュー

設定メニューは、ベースモジュールのものとは異なります。スマートリレーベーシック用の設定メニューの全容は、「設定メニュー (D.1.5)」を参照してください。



注記

スマートリレーが RUN モードのときは、上記メニューのうち、アスタリスク (*) の付いたメニューコマンドのみ使用できます。

ネットワークメニュー

ネットワークメニューは、ベースモジュールと同一です。詳しくは、「ネットワークメニュー (D.1.6)」を参照してください。



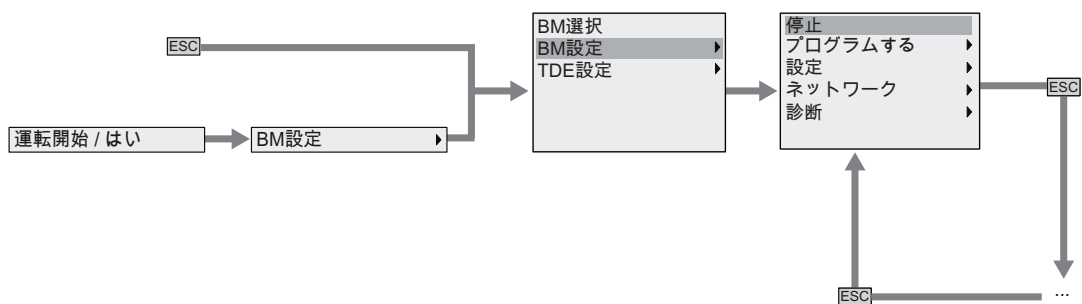
診断メニュー

診断メニューは、ベースモジュールと同一です。詳しくは、「診断メニュー (D.1.7)」を参照してください。



スタートメニュー

スタートメニューは、ベースモジュールと同一です。詳しくは、「スタートメニュー (D.1.8)」を参照してください。



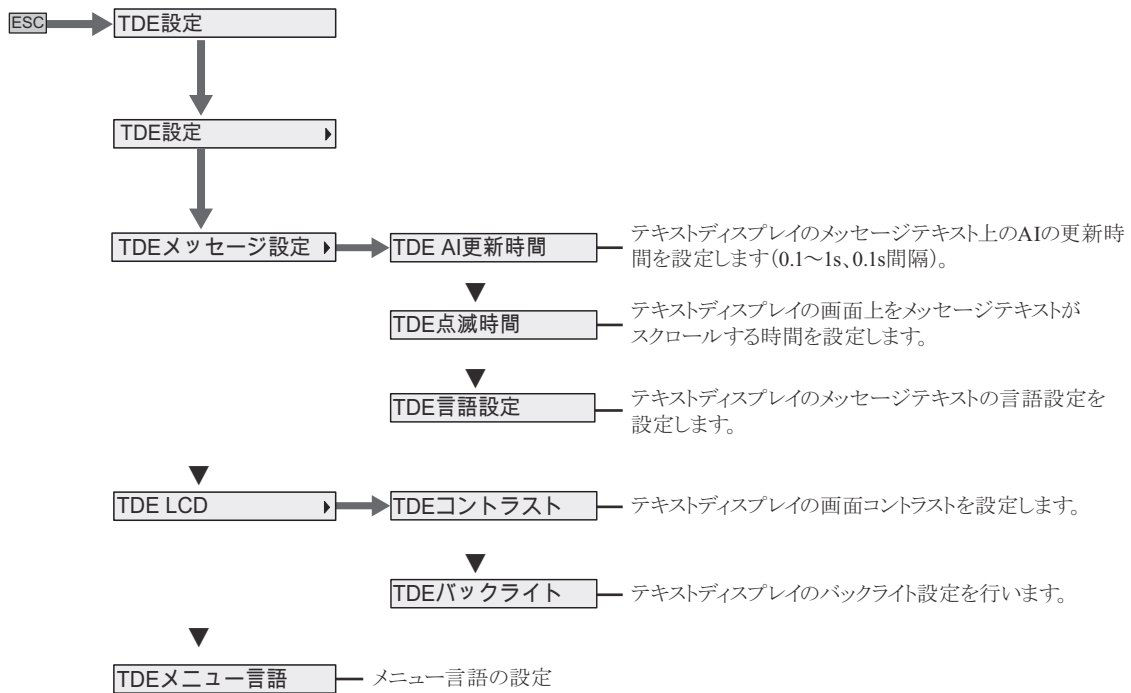
注記

スマートリレーベースックが RUN モードのときは、テキストディスプレイの起動画面は常に時計表示となります。

D.2.5 TDE テキストディスプレイ設定メニュー

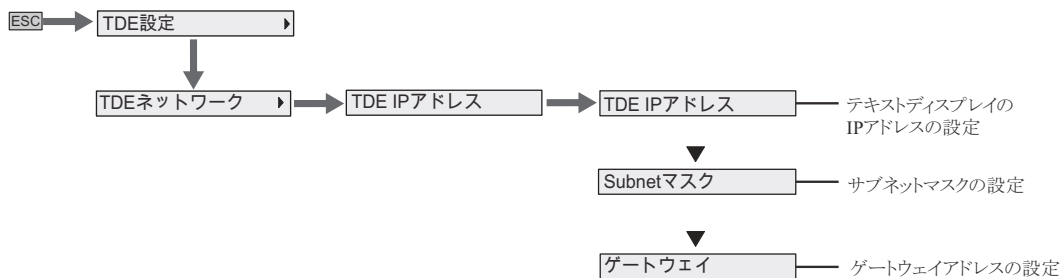
テキストディスプレイでは、テキストディスプレイの設定を閲覧・編集することができます。
以下のテキストディスプレイの設定メニュー構成は、接続されているスマートリレーバージョンが RUN モードであっても STOP モードであっても同様です。

TDE テキストディスプレイ設定メニュー



TDE テキストディスプレイネットワークメニュー

以下のメニューからテキストディスプレイのネットワーク構成を設定することができます。

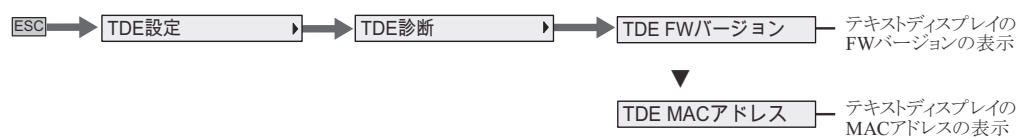


注記

テキストディスプレイが RUN モードのときは、IP アドレスは読み取り専用になります。

D. スマートリレーのメニュー構造

TDE テキストディスプレイ診断メニュー



E. 形番

種類	電源仕様	入力仕様	出力仕様	ディスプレイ	時計機能	入出力 点数合計 (入力 / 出力)	形番
ベース モジュール	DC 12/24V	DC 入力 (4点は デジタル/ アナログ 共用)	リレー出力	有	付	12点 (8点 / 4点)	FL1F-H12RCE
	-			FL1F-B12RCE			
	DC 24V	トランジスタ出力	有	-	FL1F-H12SCD		
	AC/DC 24V	AC/DC 入 力	リレー出力	有	付		FL1F-H12RCA
	-			FL1F-B12RCA			
AC/DC 100 ~ 240V	-	-	FL1F-H12RCC				
	-	-	FL1F-B12RCC				
増設 I/O モジュール	DC 12/24V	DC 入力	リレー出力	-	-	8点 (4点 / 4点)	FL1F-M08B2R2
	DC 24V		トランジスタ出力				FL1F-M08B1S2
	AC/DC 24V	AC/DC 入 力	リレー出力	FL1F-M08D2R2			
	AC/DC 100 ~ 240V			FL1F-M08C2R2			
	DC 12/24V	アナログ 入力	-	-	-	2点 (電圧、電流入力)	FL1F-J2B2
	DC 24V	-	アナログ 出力	-	-	2点 (電圧、電流出力)	FL1F-K2BM2
テキスト ディスプレ イ	AC/DC 24V DC 12V	AC/DC 入 力	-	有	-	-	FL1F-RD1

E. 形番

品名		ご注文形番	備考
アプリケーションソフトウェア (WindLGC)		FL9Y-LP1CDW	DVD-ROM (PDF マニュアル (ハードウェア) (ソフトウェア) 含む。)
テキストディスプレイ用取付キット		FL1F-KW1	1 個入り
直取付フック		FL1F-PSP1PN05	1 パック (同種 5 個入り)
レンズ引外工具		MT-101	メモ리카ートリッジ引外し用
ユーザーズマニュアル	日本語版	FL9Y-B1788	(本マニュアル)
	英語版	FL9Y-B1789	
35mm 幅 DIN レール	アルミ製 1 m	BAA1000PN10	10 本入り
	鋼板製 1 m	BAP1000PN10	10 本入り
止め金具		BNL6PN10	10 個入り

F. トラブルシューティング

この章では、問題を特定してトラブルシューティングを行うためのヒントをまとめています。

メールの送信

診断情報はスマートリレーベースモジュールのメニュー（[\[診断\]](#) → [\[Eメール\]](#) → [\[メールログ\]](#)）に表示されます。以下の表を参考にしてエラーの原因を特定し、対応する解決策でエラーを修正してください。

診断	考えられる原因	対処方法
メールがビジー状態	メールの送信頻度が高すぎる。サーバーがメールを送信しているときに、別のメールの送信がトリガされている。	メール送信頻度は変更できないため、メール送信トリガイベントを変更してください。
タイムアウト	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク接続が不安定である。 SMTP サーバーの応答がタイムアウトしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク接続が中断されていないか確認してください。 SMTP サーバーとの通信に異常がないか確認してください。
DNS の解析に失敗	<ul style="list-style-type: none"> DNSサーバーへのネットワーク接続が中断されている。 SMTP ドメイン名に何らかのエラーが発生している。 	<ul style="list-style-type: none"> DNS サーバーとの接続に異常がないか確認してください。 DNS サーバーを変更してください。 SMTP サーバーのドメイン名が正しいか確認してください。
ログインに失敗	SMTP 設定のログインアカウントまたはログインパスワードが間違っている。	SMTP 設定のログインアカウントまたはパスワードを確認してください。特定の SMTP サーバーのログインには、アプリケーションコードが別途必要です。詳細については、各メールサーバーのユーザーマニュアルを参照してください。
受信者エラー	<ul style="list-style-type: none"> メール受信者が設定されていない。 設定されているメール受信者側で何らかのエラーが発生している。 	<ul style="list-style-type: none"> メール受信グループにメール受信者が設定されているか確認してください。メール受信者を設定する方法については、<i>WindLGC</i> オンラインヘルプの [ユーザーインターフェイス] → [メニューバー] → [ツールメニュー] → [転送] → [メール設定] を参照してください。 受信者のメールアドレスが正しいか確認してください。 受信者のメールアドレスが SMTP サーバーの受信範囲内であるか確認してください。
ネットエラー	サーバーがメールを送信している間にネットワークが切断された。	ネットワーク接続を確認してください。
設定なし	WindLGC に SMTP サーバーが設定されていない。	WindLGC で SMTP を設定してください。 <i>WindLGC</i> オンラインヘルプの [ユーザーインターフェイス] → [メニューバー] → [ツールメニュー] → [転送] → [メール設定] を参照してください。

F. トラブルシューティング

診断	考えられる原因	対処方法
サーバーエラー	<ul style="list-style-type: none"> SMTP サーバーがメール送信要求を拒否している。 SMTP サーバーの応答が SMTP の仕様に合っていない。 	SMTP サーバーまたは SMTP サーバーのログインメールアカウントでエラーが発生していないか確認してください。
証明書の検証に失敗	SMTP サーバー証明書が無効である。	<ul style="list-style-type: none"> SMTP 設定で有効な証明書をアップロードしてください。 BM の時刻が正しいか確認してください。BM の時刻が正しくないと証明書の検証に失敗します。

クラウド接続

診断情報はスマートリレーベースモジュールのメニュー（[診断] → [クラウド] → [接続状態]）に表示されます。以下の表を参考にして、エラーの原因と考えられる解決策を確認してください。

診断	考えられる原因	対処方法
DNS の解析に失敗	<ul style="list-style-type: none"> DNS サーバーが利用できない。 DNS サーバーからの IP アドレスを解析するときにエラーが発生した。 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク接続を確認してください。 ゲートウェイの設定が正しいか確認してください。 ブローカの URL が正しいか確認してください。
サーバー接続のタイムアウト	<ul style="list-style-type: none"> スマートリレーがサーバーと TCP/TLS 接続を確立しているときに、サーバーからの応答がない。 サーバーにアクセスできない。 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク接続を確認してください。 ブローカの URL が正しいか確認してください。 サーバーのテクニカルサポートにお問い合わせください。
サーバー接続のエラー	スマートリレーがサーバーと TCP/TLS 接続を確立しているときにエラーが発生した。	ポートや認証モード、鍵、証明書など、接続パラメータを確認してください。
MQTT ブローカからの応答なし	サーバーの MQTT サービスが利用できない。	サーバーのテクニカルサポートにお問い合わせください。
MQTT ブローカへのデータ送信に失敗	スマートリレーがデータを送信しているときに、MQTT ブローカとのクラウド接続が中断された。	ネットワーク接続を確認してください。
MQTT ブローカからのデータ受信に失敗	<ul style="list-style-type: none"> スマートリレーがデータを受信しているときに、MQTT ブローカとのクラウド接続が中断された。 パケットフォーマットエラーや認識できないパケットタイプなど、受信したデータが無効である。 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク接続を確認してください。 サーバーの設定を確認してください。

診断	考えられる原因	対処方法
許容できないプロトコルバージョン	クライアントから要求された MQTT プロトコルのレベルをサーバーがサポートしていない。	サーバーが MQTT 3.1/3.1.1 プロトコルをサポートしているか確認してください。
識別子が拒否された	<ul style="list-style-type: none"> クライアント識別子が、サーバーでサポートされていない UTF-8 である。 	サーバーのテクニカルサポートにお問い合わせください。
サーバーが利用できない	ネットワークは接続されているが、MQTT サービスが利用できない。	サーバーのテクニカルサポートにお問い合わせください。
ユーザー名またはパスワードが不正	ユーザー名またはパスワードのデータが不正な形式である。	<ul style="list-style-type: none"> ユーザー名とパスワードが正しいか確認してください。 サーバーのテクニカルサポートにお問い合わせください。
権限が未付与	クライアントに接続権限がない。	ユーザー名とパスワードが指定されているか確認してください。
MQTT ブローカからのデータが長すぎる。	サーバーから受信したデータが不正または長すぎる。	<ul style="list-style-type: none"> サーバーから送信されたデータが有効か確認してください。 サーバーのテクニカルサポートにお問い合わせください。

G. 略号

AM	アナログモジュール
B1	ブロック番号 B1
BN	ブロック番号
C	IDEC SmartRelay デバイス名：内蔵クロック
CM	通信モジュール
Cnt	カウント = カウンタ入力
Co	コネクタ
Dir	方向（例：カウントの方向）
DM	入出力混合モジュール
EIB	ヨーロッパの取付バス
EIS	EIB 相互運用性基準
En	Enable = 作動（例：クロックジェネレータ）
ETS	EIB ツールソフトウェア
Fre	測定する周波数信号の入力
GF	基本ファンクション
Inv	出力信号反転用入力
KNX	住宅および施設用電子システムの Konnex 標準
No	カム（タイマのパラメータ）
o	IDEC SmartRelay のタイプ名で：ディスプレイなし
Par	パラメータ
R	リセット入力
R	IDEC SmartRelay のタイプ名で：リレー出力
Ral	Reset all = 全内部値をリセットするための入力
S	セット（例：自己保持）
SF	特殊ファンクション
SU	サブユニット
T	Time = パラメータ
Trg	Trigger（パラメータ）
FL1D	デバイス：IDEC SmartRelayBasic の最新版（本マニュアルに記載）

索引

数字	
1 ショットパルス	172
4 原則	63
A	
AC 電圧での回路の保護	32
AND	143
AND ↑ (立ち上がり検出)	144
AQ	100, 102
AQ モード	102
C	
Cnt	150
Co	55
D	
DIN レール	23
DIN レールへの取り付け	24
Dir	150
E	
En	150
F	
FL1F-B12RCE	387
FL1F-H12RCA	382
FL1F-H12RCE	387
FL1F-H12SCD	379
FL1F-J2B2	391
FL1F-M08B2R2	387
Fre	150
G	
GF	141
H	
hi	55, 139
I	
I	136
Inv	150
L	
Lap	150
lo	55, 139
M	
MI、MN、OT 値の表示	211
micro SD メモリカードの初期化	342
N	
NAND	145
NAND ↓ (立ち下がり検出)	146
NOR	148
NOT	149
NTP	109
O	
OK	75
OR	147
P	
PC ↔ スマートリレーモード	367
PI 制御	263
R	
R(リセット)	150
Ral	150
REM	129
RUN モード	85, 398
S	
S	150
SF	150, 156
STOP	398
T	
T	152
精度	152
Trg(Trigger)	150
U	
URL	423
W	
Web サーバ	292
ログアウト	303
ログオン	295
WindLGC	364
X	
x	151
XOR	149
あ	
アップ / ダウンカウンタ	204
アナログ出力	45
アナログ出力値	99
アナログ出力モジュール	9

アナログスイッチ	216	き	
アナログ台形制御	258	キー	96
アナログ値	136, 154	キー入力エラーの修正	99
アナログディファレンシャルスイッチ	220	起動画面	340
アナログ入力	136	基本ファンクション	141
アナログ入力モジュール	9	AND	143
アナログ比較	223	AND ↑ (立ち上がり検出)	144
アナログマルチプレクサ	255	NAND	145
アナログモニタ	228	NAND ↓ (立ち下がり検出)	146
アナログリニア変換	231	NOR	148
		NOT	149
い		OR	147
イーサネットインターフェイス		XOR	149
接続	48	こ	
インターネットアドレス	423	高速カウンタ入力	36
インターロック	25, 26	高速入力	36
インデジャ/フロート変換	289	コネクタ	54
		コネクタカバー	24
え		コンスタント (Co)	55
エラーイベント診断	120	し	
エレメント	135	四角のカーソル	74
お		時間応答	152
オフ時刻	190	時間設定の方法	94
オフセットパラメータ	154	時間単位	152, 162
オフディレイ タイマ	165	自己保持	235
オルタネイトディレイスイッチ	185	自己保持のオンディレイタイマ	170
オン/オフ時刻	190	シフトレジスタ	253
オン/オフディレイタイマ	167	シフトレジスタビット	54, 139
オン時刻	190	週間タイムスイッチ	188
オンディレイタイマ	161	週間タイムスイッチの設定	190
		週間タイムスイッチの例	191
か		周波数スイッチ	213
カーソル	64	出力	55, 137
カーソル移動	64	出力端子の接続	44
カーソルキー	54, 249	出力等価回路	45
開始マーカ	138, 139	仕様	370
回路プログラム		FL1F-B12RCE	387
"消去"	104	FL1F-H12RCA	382
"パスワード"	81	FL1F-H12RCC	372
"プログラム名"	79	FL1F-H12RCE	387
ブロックの追加	92	FL1F-H12SCD	379
回路プログラムの検証	96	FL1F-J2B	391
回路プログラムのサイズ	129	FL1F-K2BM2	392
回路プログラムの削除	104	FL1F-M08B2R2	387
回路プログラムの作成と起動	71	共通	370
回路プログラムの消去	104	消灯警報付オフディレイスイッチ	182
回路プログラムの名前	79	す	
回路プログラムの入力	74	スタート	85
回路プログラムの編集	91	ストップ中のAQ	100
稼働時間カウンタ	208	スマートリレーの構造	5
カム	188		

スマートリレーの識別方法	8	電源の投入	49
スマートリレーの使用方法	63		
スマートリレーのソフトウェア	364	と	
スマートリレーメニューの概要	68	動作モードの変更	63
		特殊ファンクション	135, 150, 156
せ		1 ショットパルス	172
セキュリティ		PI 制御	263
ネットワークセキュリティ	352	アップ/ダウンカウンタ	204
メニュー使用制限	65, 355	アナログスイッチ	216
接続方法		アナログ台形制御	258
イーサネットインターフェイス	48	アナログディファレンシャルスイッチ	220
設置と配線時の注意	16	アナログ比較	223
センサとの接続	37	アナログフィルタ	279
		アナログマルチプレクサ	255
そ		アナログモニタ	228
増加率	154	アナログリニア変換	231
増設 I/O モジュール	2	オフディレータイマ	165
増設 I/O モジュールのタイプ	11	オルタネイトスイッチ	236
増設 I/O モジュールの動作状態	52	オルタネイトディレースイッチ	185
ソフトウェアスイッチ	250	オン/オフディレータイマ	167
		オンディレータイマ	161
た		稼働時間カウンタ	208
対応 OS	365	最大/最小	281
タイマ	1	自己保持	235
天文時計	198	自己保持のオンディレータイマ	170
ストップウォッチ	201	シフトレジスタ	253
タイマの精度	152	週間タイムスイッチ	188
立上がり検出インターバルタイムディレー	174	周波数スイッチ	213
		消灯警報付オフディレースイッチ	182
ち		ストップウォッチ	201
中断時間	176, 178	ソフトウェアスイッチ	250
		立上がり検出インターバルタイムディレー	174
て		デューティー比可変パルス出力	177
データログ	322	天文時計	198
定数	136	年間タイムスイッチ	192
定数とコネクタ	136	平均化	285
ディスプレイ	58	メッセージ出力	239
ディスプレイあり	10	ランダムパルス出力	179
ディスプレイなし	10	特定のアナログ出力値の設定	101
ディスプレイなしのスマートリレー	397	時計設定	334
回路プログラムを作成	53	時計のバックアップ	152
現在値の読取り	398	トランジスタ出力	44
ディスプレイのコントラスト	335	トリガ入力 (Trg)	150
適合電線	30	取り付け	
テキストディスプレイモジュール	11	DIN レールへの取り付け方法	24
デフォルト値	332	壁面への取り付け	27, 29
デモバージョン	366	取り付け位置	23
デューティー比可変パルス出力	177	取り付け寸法	23
電源遮断時現在値保持機能	132, 153		
電源遮断時現在値保持機能の有効化 / 無効化	95	な	
電源スイッチ	49	夏時間 / 冬時間変換	105
電源の接続	31, 33	" 時計 "	105

" 夏時間 / 冬時間 "	105	プログラムメモリ	129
ユーザー設定のパラメータ	108	ブロック	57
有効	106	ブロックグループの削除	98
に		ブロック図	227
入出力混合モジュール	2, 9, 10	ブロックの削除	97
入力	54, 55, 136	ブロックの表示	58
アナログ入力	36	ブロック番号	57, 136
カーソルキー	139	ブロック番号の割当て	58
グループ	34	へ	
入力	136	ベースモジュール	2
ポテンシオメータ	36	ベースモジュールのタイプ	10
入力グループ	38	ベースモジュールの動作状態	52
入力端子の接続	34	壁面への取り付け	
入力等価回路	40	取り付け穴寸法	28
ね		編集モード	74
年間タイムスイッチ	192	ほ	
は		保護モード	95
パスワード	80, 81	保持メモリ (REM)	129
不正なパスワード	84	補正值	154
パスワードの設定	81	ま	
パスワードの変更	82	マーカ (内部リレー) ブロック	138
パスワード保護の無効化	83	マスターモード / スレーブモード	118
パラメータ	327	み	
パラメータ T	152	未使用コネクタ	55
パラメータ設定画面	189, 245	未使用出力	54, 140
パラメータ設定モード	95, 250	未使用入力	61
パラメータ入力	151	め	
パラメータの設定	325	メッセージ出力	239
パラメータの選択	328	メニューの概要	68
パラメータの表示 / 非表示	95	メモリ	
パラメータの変更	329	使用可能なメモリ量	134
パラメータの保護	153	制限	129
パルス接続時間	178	必要量	131
パルス幅	176	メモリエリア	129
反転		メモリ量	129
GF リスト	141	も	
SF リスト	156	モード	
入力	78	パラメータ設定	326
ひ		モジュールの組み合わせ例	54
ヒステリシス	227	ゆ	
日付と時刻の設定	334	ユーザー定義ファンクション (UDF)	317
ふ		ら	
ファンクション構成	135	ランダムパルス出力	179
ファンクションブロック	57		
プログラミングメニュー	79		
プログラミングモード	63, 71		
プログラミングモードの終了	96		
プログラム構造図	59		

り	
リスト	
GF	135
SF	135
リセット (R)	150
リソース	130
リレー出力	44
れ	
レベル	139
ろ	
論理入力	150

サポートの窓口

スマートリレーに関する情報は、下記ホームページから閲覧、ダウンロードができます。

https://jp.idec.com/idec-jp/ja/JPY/PLC/c/Programmable_Logic_Controller

