

## 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。

スマートリレーは、さまざまな分野で利用でき、高機能でありながら操作性にすぐれ、ほとんどの利用分野で非常に高い経済性を発揮します。

ご使用の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」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写、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下さい。

## 本マニュアルの目的

本マニュアルは、回路プログラムの作成や、スマートリレー FL1E モデルと増設 I/O モジュールの取付けと使用方法、さらに、旧タイプ FL1A ～ FL1D との互換性について説明しています。("FL1x" は、型番の末尾 4 文字目で、製品シリーズを区別するものです。)

## IT 分野におけるスマートリレーの位置付け

スマートリレーのマニュアルに記載された情報は、すべてのスマートリレーに同梱されるスマートリレーの製品情報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。

## 本マニュアルの内容

本マニュアルは、以下の 8 章で構成されています。

- スマートリレーの概要
- スマートリレーの取付けと配線
- スマートリレーのプログラミング
- スマートリレーのファンクション構成
- スマートリレーの環境設定
- スマートリレーメモリおよびバッテリーカートリッジ
- スマートリレーのソフトウェア
- アプリケーション例
- 付録

---

## 本マニュアルの適用範囲

本マニュアルは、FL1E シリーズのスマートリレー用に書かれています。

### FL1E シリーズのスマートリレーの新機能

- テキストディスプレイ (テキスト表示) は、メッセージを表示するための新しいディスプレイです。テキストディスプレイには回路プログラムで利用できる 4 つのカーソルキーおよび 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 (バージョン 4 以降) とテキストディスプレイ (バージョン 4 以降) を併用している場合のみ、テキストディスプレイのパスワード保護機能が追加されました。
- 新しいスマートリレー用バッテリーカートリッジおよびスマートリレー用メモリ/バッテリーカートリッジは最長 2 年間のバックアップ時間を可能にします。新しいスマートリレー用メモリカートリッジおよびメモリ/バッテリーカートリッジのメモリ容量は 32 KB です。
- アナログ入力および高速入力は、FL1E-H12RCE、FL1E-B12RCE、FL1E-H12SND で使用できます。
- FL1E シリーズのスマートリレーの設定メニューは、10 種類の言語をサポートしています。メニューの言語を指定するための設定オプションがあります。
- 新しいファンクションブロックとして、パルス幅変調器 (PWM)、アナログ演算、およびアナログ演算エラー検出が追加されています。
- メッセージ出力は表示を 1 文字ずつ左へスクロールすることができます。さらに棒グラフの表示、2 つの言語間での表示の切り替え、またスマートリレーディスプレイ、テキストディスプレイのいずれか、またはその両方でメッセージテキストを表示できます。メッセージ出力は WindLGC でのみフル編集できます。ベースモジュールでは簡単なテキストのみ編集できます。
- パソコンとベースモジュールを接続する USB PC ケーブルがオプションとして使用できます。
- 回路プログラムで最大 200 個のファンクションブロックが使用できます。

### 従来のスマートリレー (FL1A シリーズ～FL1D シリーズ) からの拡張

- ファンクションブロック用の参照パラメータの拡張
- アップ/ダウンカウンタ、稼働時間カウンタ、年間タイムスイッチ、およびアナログモニタファンクションブロックの機能の拡張

## サポートの窓口

インターネット

[http://smart.idec.com/SmartRelay\\_J](http://smart.idec.com/SmartRelay_J)

スマートリレーに関する情報を簡単に入手できます。

## 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、正しくご使用下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。
- 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下さい。  
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下さい。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下さい。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下さい。（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下さい。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下さい。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下さい。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 承認品のヒューズをご使用下さい。（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 承認のヒューズをご使用下さい。（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、EU 承認品をご使用下さい。（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下さい。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下さい。
- 分解、修理、改造等を行わないで下さい。
- 製品を廃棄するときは、産業廃棄物として扱って下さい。



# 目次

---

はじめに .....	i
製品を安全にご使用いただくために .....	iv
正しくお使いください .....	v
<b>1. スマートリレーの概要 .....</b>	<b>1</b>
<b>2. スマートリレーの取り付けと配線 .....</b>	<b>15</b>
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 最大構成でのセットアップ .....	18
2.1.2 異なる入力電源電圧の構成 .....	20
2.1.3 互換性 .....	20
2.2 スマートリレーの取り付けと取り外し .....	21
2.2.1 DIN レールへの取り付け .....	22
2.2.2 壁面への取り付け .....	26
2.2.3 テキストディスプレイの取り付け .....	27
2.3 スマートリレーの配線 .....	28
2.3.1 電源の接続 .....	29
2.3.2 テキストディスプレイと電源の接続 .....	30
2.3.3 入力端子の接続 .....	31
2.3.4 出力端子の接続 .....	41
2.3.5 AS-Interface バスの接続 .....	45
2.4 電源の投入 .....	47
2.4.1 スマートリレーの電源の投入 .....	47
2.4.2 動作状態 .....	51
<b>3. スマートリレーのプログラミング .....</b>	<b>54</b>
3.1 コネクタ .....	55
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 スマートリレーメニューの概要 .....	65
3.6 回路プログラムの作成と起動 .....	66
3.6.1 プログラミングモードの選択 .....	66
3.6.2 回路プログラム例 1 .....	67
3.6.3 回路プログラムの入力 .....	68

---

3.6.4	回路プログラムの名前 .....	73
3.6.5	パスワード .....	74
3.6.6	RUN モードへの切替え .....	79
3.6.7	回路プログラム例 2 .....	82
3.6.8	ブロックの削除 .....	88
3.6.9	ブロックグループの削除 .....	89
3.6.10	キー入力エラーの修正 .....	90
3.6.11	RUN/STOP モード切替え用アナログ出力値の選択 .....	90
3.6.12	アナログ出力のモードの選択 .....	92
3.6.13	回路プログラムの削除 .....	93
3.6.14	夏時間 / 冬時間変換 .....	95
3.6.15	増設 I/O モジュールとの同期 .....	99
3.7	メモリ量と回路プログラムのサイズ .....	100
<b>4.</b>	<b>スマートリレーのファンクション構成 .....</b>	<b>105</b>
4.1	定数とコネクタ - Co .....	106
4.2	基本ファンクションリスト - GF .....	109
4.2.1	AND .....	111
4.2.2	AND ↑ (立ち上がり検出) .....	112
4.2.3	NAND .....	113
4.2.4	NAND ↓ (立ち下がり検出) .....	114
4.2.5	OR .....	115
4.2.6	NOR .....	116
4.2.7	XOR .....	117
4.2.8	NOT .....	117
4.3	特殊ファンクションの基本 .....	118
4.3.1	入力の指定 .....	118
4.3.2	時間応答 .....	120
4.3.3	時計のバックアップ .....	121
4.3.4	電源断時現在値保持機能 .....	121
4.3.5	パラメータの保護 .....	122
4.3.6	アナログ値の増加率と補正值の計算 .....	122
4.4	特殊ファンクションのリスト - SF .....	125
4.4.1	オンディレータイマ .....	130
4.4.2	オフディレータイマ .....	134

---



---

4.4.3	オン/オフディレータイマ .....	136
4.4.4	自己保持のオンディレータイマ .....	138
4.4.5	1ショットパルス .....	140
4.4.6	立上がり検出インターバルタイムディレー .....	142
4.4.7	デューティー比可変パルス出力 .....	145
4.4.8	ランダムパルス出力 .....	147
4.4.9	消灯警報付オフディレースイッチ .....	149
4.4.10	オルタネイトディレースイッチ .....	152
4.4.11	週間タイムスイッチ .....	155
4.4.12	年間タイムスイッチ .....	159
4.4.13	アップ/ダウンカウンタ .....	165
4.4.14	稼働時間カウンタ .....	168
4.4.15	周波数スイッチ .....	172
4.4.16	アナログスイッチ .....	175
4.4.17	アナログディファレンシャルスイッチ .....	178
4.4.18	アナログ比較 .....	181
4.4.19	アナログモニタ .....	187
4.4.20	アナログリニア変換 .....	190
4.4.21	自己保持 .....	194
4.4.22	オルタネイトスイッチ .....	195
4.4.23	メッセージ出力 .....	198
4.4.24	ソフトウェアスイッチ .....	211
4.4.25	シフトレジスタ .....	214
4.4.26	アナログマルチプレクサ .....	216
4.4.27	アナログ台形制御 .....	220
4.4.28	PI 制御 .....	225
4.4.29	パルス幅変調器 (PWM) .....	231
4.4.30	アナログ演算 .....	234
4.4.31	アナログ演算エラー検出 .....	237
<b>5. スマートリレーの環境設定 .....</b>		<b>239</b>
5.1	パラメータ設定モードの選択 .....	240
5.1.1	パラメータ .....	242
5.1.2	パラメータの選択 .....	243
5.1.3	パラメータの変更 .....	244

---

---

5.2	スマートリレーのデフォルト値の設定 .....	247
5.2.1	日付と時刻の設定 (FL1E-H12RC...) .....	249
5.2.2	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 .....	251
5.2.3	メニュー言語の設定 .....	253
5.2.4	ベースモジュールのアナログ入力点数の設定 .....	254
5.2.5	スタート画面の設定 .....	255
<b>6.</b>	<b>スマートリレーメモリおよびバッテリーカートリッジ .....</b>	<b>256</b>
6.1	セキュリティ機能 (コピー防止) .....	258
6.2	カートリッジの挿入と取り外し .....	260
6.3	スマートリレーからメモリカートリッジへのデータのコピー .....	262
6.4	メモリカートリッジ、メモリ / バッテリーカートリッジからスマートリレーへのデータの コピー .....	263
<b>7.</b>	<b>スマートリレーのソフトウェア .....</b>	<b>265</b>
7.1	スマートリレーとパソコンの接続 .....	267
<b>8.</b>	<b>アプリケーション例 .....</b>	<b>269</b>
8.1	階段・通路の照明 .....	270
8.1.1	階段の照明システムにおける必要条件 .....	270
8.1.2	従来方式 .....	270
8.1.3	スマートリレーを使用した照明システム .....	271
8.1.4	特殊機能と拡張オプション .....	273
8.2	自動ドア .....	274
8.2.1	自動ドアにおける必要条件 .....	274
8.2.2	従来方式 .....	275
8.2.3	スマートリレーを使用したドアの制御システム .....	276
8.2.4	特殊機能と拡張オプション .....	278
8.2.5	FL1E-H12RCC を使用した応用例 .....	278
8.3	換気システム .....	281
8.3.1	換気システムにおける必要条件 .....	281
8.3.2	スマートリレーを使う利点 .....	284
8.4	工場のゲート .....	285
8.4.1	ゲートの制御システムにおける必要条件 .....	285
8.4.2	従来方式 .....	286
8.4.3	高度なスマートリレーの使用方法 .....	288

---

---

8.5	複数ドアの集中制御・監視システム.....	289
8.5.1	ゲートの制御システムにおける必要条件.....	290
8.6	照明の制御システム.....	293
8.6.1	照明システムにおける必要条件.....	293
8.6.2	従来方式.....	294
8.6.3	FL1E-H12RCC を使用した照明のグループ制御システム.....	295
8.7	給水ポンプ.....	297
8.7.1	給水ポンプ制御システムにおける必要条件.....	298
8.7.2	従来方式.....	298
8.7.3	FL1E-H12RCC を使用した給水ポンプ制御システム.....	299
8.7.4	特殊機能と拡張機能.....	300
8.8	スマートリレーを使用する利点.....	301
<b>A.</b>	<b>仕様.....</b>	<b>302</b>
A.1	共通仕様.....	302
A.2	性能仕様：FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC、FL1B-M08C2R2.....	304
A.3	性能仕様：FL1E-H12SND、FL1B-M08B1S2.....	307
A.4	性能仕様：FL1E-H12RCA/FL1E-B12RCA、FL1B-M08D2R2.....	309
A.5	性能仕様：FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE、FL1B-M08B2R2.....	312
A.6	リレー接点の寿命.....	315
A.7	性能仕様：FL1B-J2B2.....	316
A.8	性能仕様：FL1D-K2B2, FL1D-K2BM2.....	317
A.9	性能仕様：テキストディスプレイ.....	318
<b>B.</b>	<b>スキャンタイムの決め方.....</b>	<b>319</b>
<b>C.</b>	<b>ディスプレイなしのスマートリレー.....</b>	<b>321</b>
<b>D.</b>	<b>スマートリレーのメニュー構造.....</b>	<b>323</b>
D.1	スマートリレーベースモジュール.....	323
D.2	テキストディスプレイ.....	325
<b>E.</b>	<b>型番.....</b>	<b>327</b>
	索引.....	330

---

---

---

# 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ムコントローラで、以下の機能を搭載しています。

- コントロール装置
- 操作パネル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ース
- メモリカートリッジ、バッテリーカートリッジ、メモリ／バッテリーカートリッジ用インターフェース、スマートリレー PC ケーブルまたは USB PC ケーブル
- テキストディスプレイ用接続インターフェース
- 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（AS-Interface、LONWORKS<sup>®</sup>）などの通信モジュールを接続した場合

小さな機械、装置、スイッチボックス、設備に組み込んで使用する場合は、操作パネルやディスプレイのない専用タイプも用意しています。

## 1. スマートリレーの概要

---

### 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 入力、4 出力
- ディスプレイなし：8 入力、4 出力

両タイプとも、増設コネクタとテキストディスプレイケーブルコネクタが装備されています。  
また、回路プログラム作成用に 39 個の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が搭載されています。

### 増設 I/O モジュール

- スマートリレー入出力混合モジュール  
DC 12V、AC/DC 24V、AC/DC 100 ～ 240V、4 入力 / 4 出力
- スマートリレーアナログモジュール  
DC 24V、DC 12V、2 アナログ入力または 2 アナログ出力
- スマートリレー通信モジュール  
例：AS-Interface 対応通信モジュール (AS-Interface 対応通信モジュールの取り扱い説明書を参照ください。)

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

- スマートリレー ベースモジュール (ディスプレイあり)
- 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、FL1E 形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。さらにテキストディスプレイには、スマートリレー ベースモジュールと同様に、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 OK 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、短い時間表示されます。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のメニューについては、付録の D.2 で説明しています。テキストディスプレイの設定は独立しています。つまり、スマートリレー ベースモジュールとは異なる内容を設定することができます。

## 通信モジュール

- FL1B-CAS2

FL1B-CAS2 には 4 つの仮想入出力が搭載されていて、AS-Interface とスマートリレーシステム間のインターフェースの働きをします。このモジュールにより、4 つのデータビットをスマートリレーから AS-Interface システムへ、またはその逆方向に転送することができます。

- FL1B-CL1C12

FL1B-CL1C12 には最大 16 点の仮想入力、最大 12 点の仮想出力、最大 8 点の仮想アナログ入力が搭載されています。

## 1. スマートリレーの概要

---

### オプション

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および通信モジュールは、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（例：FL1B-CAS2）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および通信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ので、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は FL1E 形ベースモジュールにのみ接続できます。

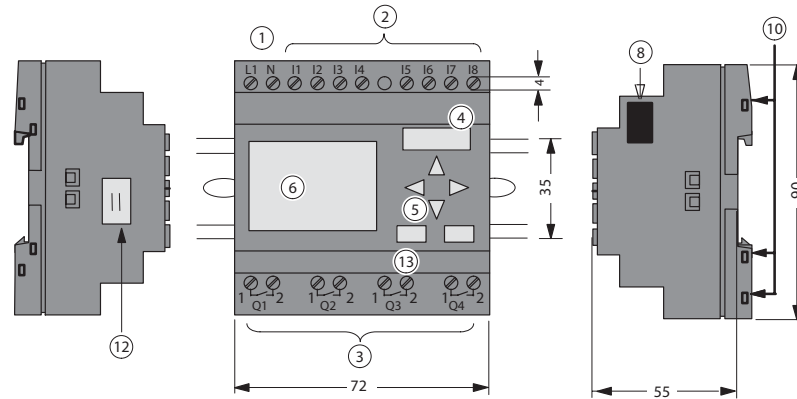
ベースモジュールは、接続した増設 I/O モジュールの個数に関係なく、回路プログラム作成用に下記の接続を利用できます。

- 入力：I1 ～ I24
- アナログ入力：AI1 ～ AI8
- 出力：Q1 ～ Q16
- アナログ出力：AQ1/AQ2
- マーカ（内部リレー）：M1 ～ M27
  - M8: スタートアップマーカ
  - M25: バックライト出力マーカ：スマートリレー ディスプレイ
  - M26: バックライト出力マーカ：テキストディスプレイ
  - M27: メッセージ言語切り替えマーカ
- アナログマーカ：AM1 ～ AM6
- シフトレジスタビット：S1 ～ S8
- 4 カーソルキー
- 16 未使用出力：X1 ～ X16

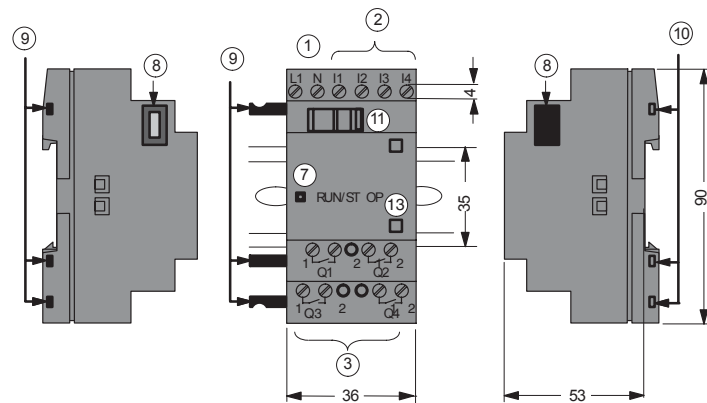


## スマートリレーの構造

ベースモジュール ( 例 : FL1E-H12RCC )



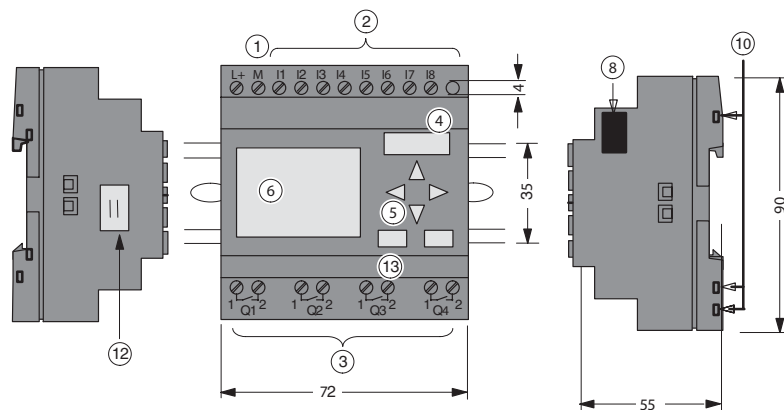
増設 I/O モジュール ( 例 : FL1B-M08C2R2 )



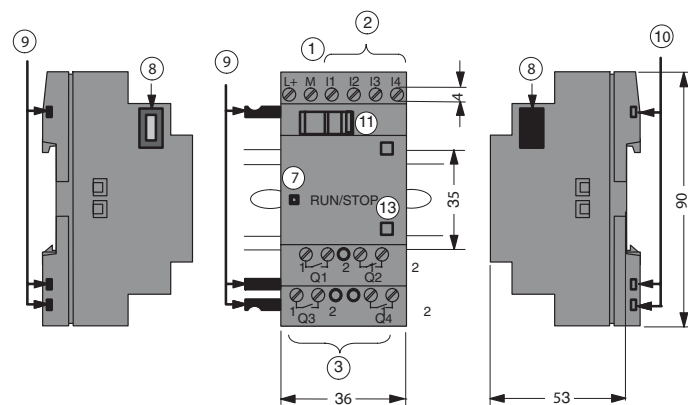
- |                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| ① 電源端子                            | ⑦ ステータス LED          |
| ② 入力端子                            | ⑧ 増設コネクタ             |
| ③ 出力端子                            | ⑨ 増設ピン               |
| ④ カートリッジ挿入口<br>( カバー付 )           | ⑩ 増設ソケット             |
| ⑤ コントロールボタン<br>( FL1E-H12... のみ ) | ⑪ スライダ               |
| ⑥ LCD ( FL1E-H12... のみ )          | ⑫ テキストディスプレイケーブルコネクタ |
|                                   | ⑬ バージョン番号            |
- ( 例 :  $\frac{X|2}{3|4}$  はバージョン 1 を表わします )

## 1. スマートリレーの概要

ベースモジュール (例 : FL1E-H12RCE)

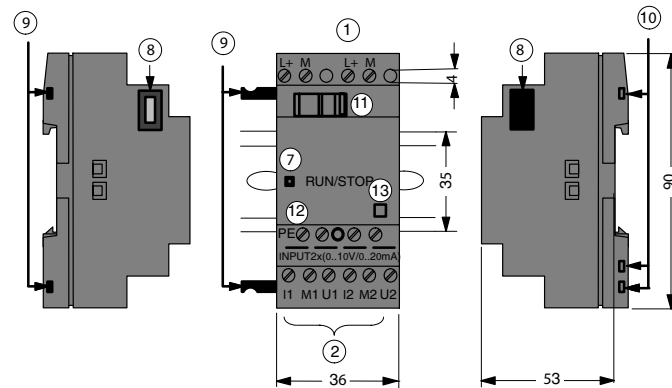


増設 I/O モジュール (例 : FL1B-M08B2R2)



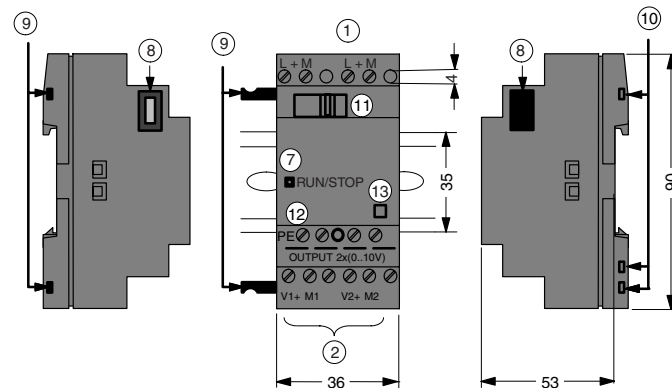
- |                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| ① 電源端子                       | ⑦ ステータス LED          |
| ② 入力端子                       | ⑧ 増設コネクタ             |
| ③ 出力端子                       | ⑨ 増設ピン               |
| ④ カートリッジ挿入口 (カバー付)           | ⑩ 増設ソケット             |
| ⑤ コントロールボタン (FL1E-H12... のみ) | ⑪ スライダー              |
| ⑥ LCD (FL1E-H12... のみ)       | ⑫ テキストディスプレイケーブルコネクタ |
|                              | ⑬ バージョン番号            |

## アナログ入力モジュール (FL1B-J2B2)



- |             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| ① 電源端子      | ⑩ 増設ソケット                          |
| ② 入力端子      | ⑪ スライダ                            |
| ⑦ ステータス LED | ⑫ PE 端子（接地用、アナログ測定ケーブルのシールドとの接続用） |
| ⑧ 増設コネクタ    | ⑬ バージョン番号                         |
| ⑨ 増設ピン      |                                   |

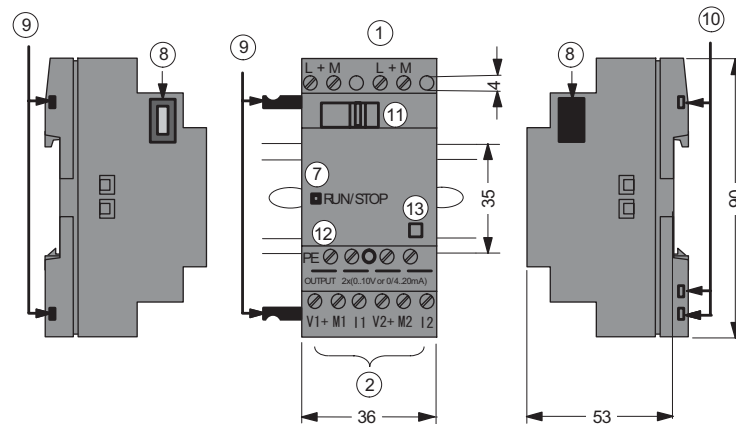
## アナログ出力モジュール (FL1D-K2B2)



- |             |              |
|-------------|--------------|
| ① 電源端子      | ⑩ 増設ソケット     |
| ② 出力端子      | ⑪ スライダ       |
| ⑦ ステータス LED | ⑫ PE 端子（接地用） |
| ⑧ 増設コネクタ    | ⑬ バージョン番号    |
| ⑨ 増設ピン      |              |

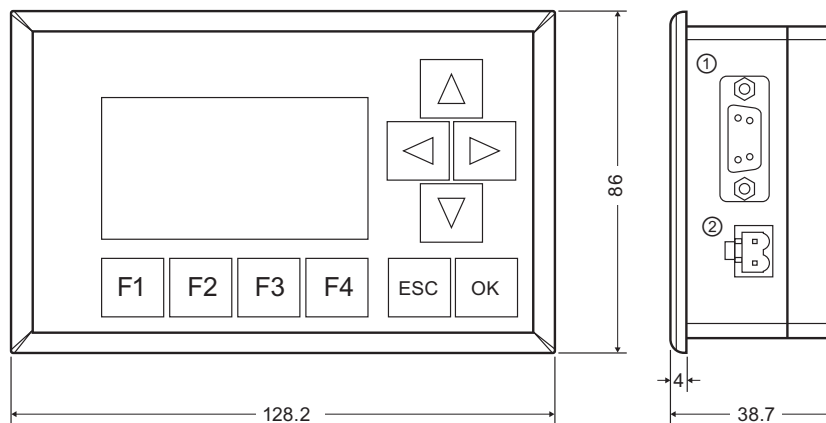
## 1. スマートリレーの概要

### アナログ出力モジュール (FL1D-K2BM2)



- |             |              |
|-------------|--------------|
| ① 電源端子      | ⑩ 増設ソケット     |
| ② 出力端子      | ⑪ スライダー      |
| ⑦ ステータス LED | ⑫ PE 端子（接地用） |
| ⑧ 増設コネクタ    | ⑬ バージョン番号    |
| ⑨ 増設ピン      |              |

### テキストディスプレイ



- |              |
|--------------|
| ① 通信インターフェース |
| ② 電源         |

テキストディスプレイには、スマートリレー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OKキーが装備されています。テキストディスプレイに同梱されているテキストディスプレイケーブルを使って、テキストディスプレイの右側にある通信インターフェースを、スマートリレーベースモジュールの左側にある対応するインターフェースに接続します。

## 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

FL1E－①②③④⑤

- ① B：ディスプレイなしタイプ H：ディスプレイありタイプ
- ② 入出力合計点数
- ③ R：リレー出力 S：Tr.(ソース)出力
- ④ C：時計機能あり N：時計機能なし※
- ⑤ D：DC 24V E：DC 12/24V A：AC/DC 24V  
B：AC 100～240V C：AC/DC 100～240V

### 注記

※：バージョン5以降のFL1E-H12SNDには時計機能があります。  
バージョン番号のご確認は、5ページを参照してください。

## 増設I/Oモジュール

### 入出力混合モジュール

FL1B－M①②③④

- ① 入出力合計点数
- ② B1：DC 24V B2：DC 12/24V C2：AC/DC 100～240V D2：AC/DC 24V
- ③ S：Tr.(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

FL1B－J①②③

- 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

## 1. スマートリレーの概要

---

### アナログ出力モジュール

FL1D - K ①②③④

- ① 出力点数
- ② 分解能 B : 10bit
- ③ 出力仕様 無 : 0 ~ 10V 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

### 通信モジュール

FL1B - ①②③④

- ① C : 通信モジュール
- ② L1 : LONWORKS AS : AS-Interface
- ③ 無 : AS-Interface 電源 (DC 30V) C1 : AC/DC 24V
- 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

FL1E - 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 入力 / 4 出力)



ディスプレイなしのベースモジュール (8 入力 / 4 出力)



入出力混合モジュール (4 入力 / 4 出力)



アナログモジュール (2 アナログ入力または 2 アナログ出力)



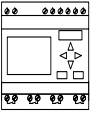
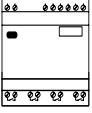
通信モジュール (仮想 4 入力 / 4 出力)  
(例 : AS-Interface 対応通信モジュール)



テキストディスプレイ

## 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。


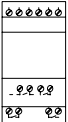
マーク	名称	供給電圧	入力	出力	属性
	FL1E-H12RCE	DC 12/24V	デジタル 8 入力 <sup>(1)</sup>	リレー 4 出力 (10A)	
	FL1E-H12SND	DC 24V	デジタル 8 入力 <sup>(1)</sup>	トランジスタ 4 出力 (24V/0.3A)	時計機能なし
	FL1E-H12RCA <sup>(2)</sup>	AC 24V/ DC 24V	デジタル 8 入力	リレー 4 出力 (10A)	
	FL1E-H12RCC <sup>(3)</sup>	AC/DC 100 ~ 240V	デジタル 8 入力	リレー 4 出力 (10A)	
	FL1E-B12RCE	DC 12/24V	デジタル 8 入力 <sup>(1)</sup>	リレー 4 出力 (10A)	ディスプレイ、 コントロールボ タンなし
	FL1E-B12RCA <sup>(2)</sup>	AC 24V/ DC 24V	デジタル 8 入力	リレー 4 出力 (10A)	ディスプレイ、 コントロールボ タンなし
	FL1E-B12RCC <sup>(3)</sup>	AC/DC 100 ~ 240V	デジタル 8 入力	リレー 4 出力 (10A)	ディスプレイ、 コントロールボ タンなし

- (1): 4 デジタル / アナログ (0 ~ 10V) 共用入力および 4 高速入力。  
 (2): 入力は、NPN/PNP 共用入力です。  
 (3): 入力は、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	供給電圧	入力	出力
	FL1B-M08B2R2	DC 12/24V	デジタル 4 入力	リレー 4 出力 (5A)
	FL1B-M08B1S2	DC 24V	デジタル 4 入力	トランジスタ 4 出力 (24V/0.3A)
	FL1B-M08D2R2 <sup>(1)</sup>	AC 24V/ DC 24V	デジタル 4 入力	リレー 4 出力 (5A)
	FL1B-M08C2R2	AC/DC 100 ~ 240V	デジタル 4 入力 (2)	リレー 4 出力 (5A)
	FL1B-J2B2	DC 12/24V	アナログ 2 入力 (0 ~ 10V または 0 ~ 20mA) <sup>(3)</sup>	なし
	FL1D-K2B2	DC 24V	なし	アナログ 2 出力 (0 ~ 10V)
	FL1D-K2BM2	DC 24V	なし	アナログ 2 出力 (0 ~ 10V、 0/4 ~ 20mA) <sup>(4)</sup>

(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

FL1E 形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 (128 x 64) 4 行ディスプレイ



## 規格の認証と承認

スマートリレーは、cULus 規格と FM 規格の認証を受けています。

- cULus Haz. Loc.

Underwriters Laboratories Inc. (UL)

- UL 508 (工業用制御装置)
- CSA C22.2 No. 142 (プロセス制御装置)
- UL 1604 (危険場所等級)
- CSA-213 (危険場所等級)

下記の使用条件で認定

Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

- FM 規格認定

Factory Mutual Research (FM)

認定基準クラス番号 : 3611、3600、3810

下記の使用条件で認定

Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

## 注記

現状の認証内容は、各モジュールの製品側面に記載されています。

## 1. スマートリレーの概要

---



### 人的傷害および物的損害の危険性

爆発が起こる可能性のある場所では、システムの動作中にコネクタを外すと、人が傷害を負うか物的損害が発生する可能性があります。

爆発が起こる可能性のある場所では、コネクタを外す前に必ず、スマートリレーと接続機器の電源を切ってください。

スマートリレーは CE マークに適合しており、

IEC 60730-1、IEC 61131-2、EN 55011、Limit Class B の基準に準拠しています。

また下記の船舶認証を申請しています。

- ABS - American Bureau of Shipping (アメリカ)
- BV - Bureau Verites (フランス)
- DNV - Det Norske Veritas (ノルウェー)
- GL - Germanischer Lloyd (ドイツ)
- LRS - Lloyds Register of Shipping (イギリス)
- Class NK (日本海事協会)

電源電圧 DC 12/24V 及び DC 24V 仕様の製品において、サージ防護デバイス：エースライオン株式会社の型式 [BLITZDUCTOR VT AD24] (品番：9918402) の設置が条件で認証されています。

### 📌 オーストラリア市場向けの認証ラベル

製品の側面のラベルは、下記の基準に準拠していることを示します。

AS/NZS 2064 : 1997 (Class A) standard

### リサイクルと廃棄

スマートリレー製品は、公害性の低い部品を使用していますので、完全リサイクルが可能です。

廃棄する場合は、環境保護のため、電気製品の廃棄に関して認定を受けた専門の機関にご相談ください。

## 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

設置や配線作業の前に、本インストラクションマニュアルに記載されている「製品を安全にご使用いただくために」の「警告」および「注意」に記載されている事項を必ずお読みください。



- 取り付けや取り外し、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。感電および火災の原因となります。
- 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。非常停止回路やインターロック回路をスマートリレーで構成すると、スマートリレーが故障した場合、機械の暴走、破損や事故の恐れがあります。
- スマートリレーの設置、配線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。



- スマートリレーの設置、配線を行う場合には、配線くずやドリルの切り粉などがスマートリレー内部に入らないように注意してください。配線くずなどがスマートリレー内部に入ると、火災や故障、誤動作の原因になります。
- 静電気破壊防止のため、コネクタ類のピンに直接触れないようにしてください。
- 入力線・通信ケーブルは、電源線・出力線・動力線と分離して配線してください。
- 出力部のリレー、トランジスタなどの故障により、出力が ON あるいは OFF の状態の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。
- 出力モジュールには、負荷に応じたヒューズを使用してください。
- マグネットやバルブなどのノイズ発生のある負荷を駆動するときには、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を使用してください。
- スマートリレーの外形寸法は DIN 43880 に適合しています。スマートリレー は、35mm 幅の DIN レール (DIN EN 50022) に装着して使用できます。
- スマートリレーの幅は、ベースモジュール…72mm、増設 I/O モジュールと通信モジュール…36mm、テキストディスプレイ…128.2mm です。

## 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の中に固定して設置してください。



#### カバーのない設備に設置した場合

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。

スマートリレーにカバーはありません。スマートリレーは制御盤等の中に設置してください。

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、権限をもつ作業人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。

### 電子制御装置の安全

#### はじめに

下記の注意事項は、電子制御装置のタイプや製造元に関係なく適用されます。

#### 信頼性

スマートリレー製品および構成部品は、コスト効率を始め、幅広い視野から開発および製造を行っております。これにより、お客様に信頼度の高い製品をお届けいたします。

開発および製造の際に配慮した内容は、以下の通りです。

- 高品質の構成部品を使用
- すべての構成部品を体系的にコンピュータを使用して試験
- すべての大規模集積回路（プロセッサ、メモリなど）のバーンイン
- MOS IC を扱うときの静電気を防ぐ対策
- 製造のさまざまな段階における目視による点検
- 最大使用温度の耐熱試験を数日間にわたり継続的に実施
- コンピュータ制御の最終試験を注意深く実施
- 返却されたシステムや構成部品をすべて統計的に評価し、適切な是正措置をすぐに開始
- オンラインテストを使用して主要な制御部品を監視（CPU の周期的な割込など）

### 試験の実施

工場では安全を確保しなければなりません。

最終的にシステムを稼働開始する前に、完全な機能試験の他に、必要な安全試験をすべて行う必要があります。

試験では、発生すると予測されるいかなる障害も考慮に入れてください。これは、操作中に工場や人に発生しうるいかなる危険な状況をも防ぐためです。

### 危険性

障害の発生が物的損害または人的傷害をもたらす可能性があるすべての場合に、設置の安全性および状況の安全性を高める特別な対策をとる必要があります。これらの対策を利用するには、システム固有の特別な規則があります。制御システムを設置するときは、これらの規則を遵守する必要があります（例：バーナー制御システムの場合は VDE 0116）。

安全機能付きの電子制御装置の場合、障害を予防または修正するためにとらなければならない対策は、設置に伴う危険に基づいています。ある程度の危険に関しては、上記の基本的な対策だけでは不十分です。制御装置の場合、これら以外の対策を実施して承認する必要があります。

### 重要な情報

操作マニュアルの指示には正しく従ってください。誤った取り扱いにより、危険な障害を予防するための対策が無効になり、さらに危険の原因を増す可能性があります。

## 2.1 スマートリレーモジュールのセットアップ

### 2.1.1 最大構成でのセットアップ

スマートリレーは最大 24 個のデジタル入力、最大 8 個のアナログ入力、最大 16 個のデジタル出力、および最大 2 個のアナログ出力を搭載しています。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

(FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE および FL1E-H12SND)

例：ベースモジュール、4 入出力混合モジュール、2 アナログ入力モジュール、1 アナログ出力モジュール)

I1, I2, I3 ... I6 AI3, AI4, I7, I8 AI1, AI2	I9...I12	I13...I16	I17...I20	I21...I24	AI5, AI6 FL1B-J2B2	AI7, AI8 FL1B-J2B2	FL1D-K2B2 FL1D-K2BM2 AQ1, AQ2
スマートリレー ベースモジュール Q1...Q4	FL1B-M08 Q5...Q8	FL1B-M08 Q9...Q12	FL1B-M08 Q13...Q16	FL1B-M08			

#### 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

(FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE および FL1E-H12SND)

例：ベースモジュール、4 入出力混合モジュール、3 アナログ入力モジュール、1 アナログ出力モジュール)

I1, I2, I3 ... I6 AI3, AI4, I7, I8 AI1, AI2	I9...I12	I13...I16	I17...I20	I21...I24	AI3, AI4 FL1B-J2B2	AI5, AI6 FL1B-J2B2	AI7, AI8 FL1B-J2B2	FL1D-K2B2 FL1D-K2BM2 AQ1, AQ2
スマートリレー ベースモジュール Q1...Q4	FL1B-M08 Q5...Q8	FL1B-M08 Q9...Q12	FL1B-M08 Q13...Q16	FL1B-M08				

### 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

(FL1E-H12RCA/FL1E-B12RCA、FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC)

例：ベースモジュール、4 入出力混合モジュール、4 アナログ入力モジュール、1 アナログ出力モジュール)

I1, I2, I3 ... I6	I7, I8	I9...I12	I13...I16	I17...I20	I21...I24	AI1, AI2 FL1B-J2B2	AI3, AI4 FL1B-J2B2	AI5, AI6 FL1B-J2B2	AI7, AI8 FL1B-J2B2	FL1D-K2B2 FL1D-K2BM2
スマートリレー ベースモジュール		FL1B-M08	FL1B-M08	FL1B-M08	FL1B-M08					
Q1...Q4		Q5...Q8	Q9...Q12	Q13...Q16						AQ1, AQ2

FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE および FL1E-H12SND 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 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 5.2.4 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化および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 用に使われる 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。）

FL1B-CAS2 は一番右端に設置することをお勧めします。（AS-Interface 側の電圧が低下した場合、スマートリレーシステムと、FL1B-CAS2 の右側に接続された増設 I/O モジュールの間の通信は遮断されます。）

テキストディスプレイは個別に取り付けます。同梱のテキストディスプレイケーブルを使用して、スマートリレーベースモジュールに接続します。

### 2.1.2 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 (FL1B-J2B2)、アナログ出力モジュール (FL1D-K2B2、FL1D-K2BM2)、AS-Interface 対応通信モジュール (FL1B-CAS2) 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。

### 2.1.3 互換性

テキストディスプレイは FL1E シリーズでのみ使用できます。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

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。

アナログ出力モジュール (FL1D-K2B2、FL1D-K2BM2) は、FL1C、FL1D シリーズのベースモジュールに接続して使用できますが、その機能に制限があります。

また、アナログ出力モジュールは、FL1B 以前のシリーズでは使用できません。

他のすべての増設 I/O モジュールは、FL1B、FL1C、FL1D および FL1E シリーズのベースモジュールと完全な互換性があります。



## 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付け寸法は、DIN 43880 に準拠しています。

スマートリレーは、EN 50022 準拠の 35mm DIN レールや壁面に直接取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 72mm です。
- 増設 I/O モジュールの横幅は 36mm です。



モジュール（ベースモジュール、増設 I/O モジュール、通信モジュール）を取付けおよび取り外しする場合は、必ず先に電源スイッチを切ってください。

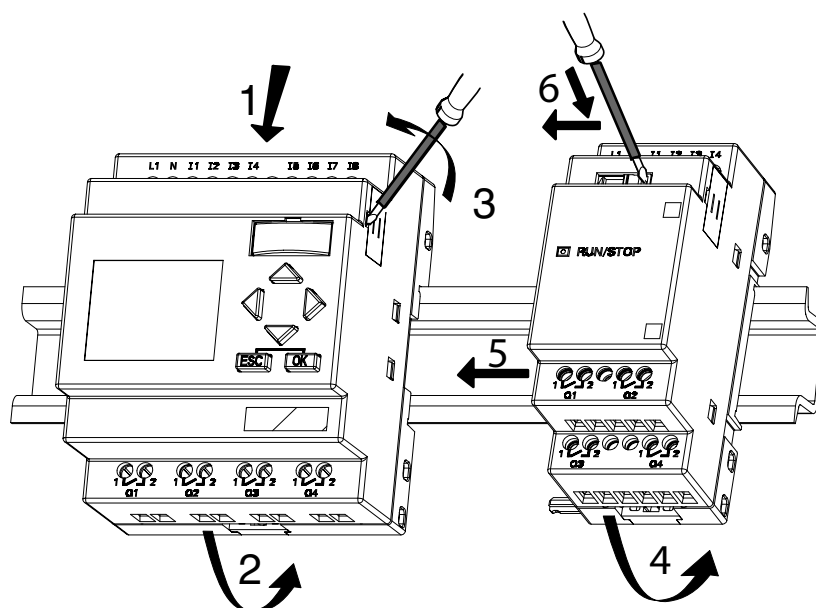
### 2.2.1 DIN レールへの取り付け

#### 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：

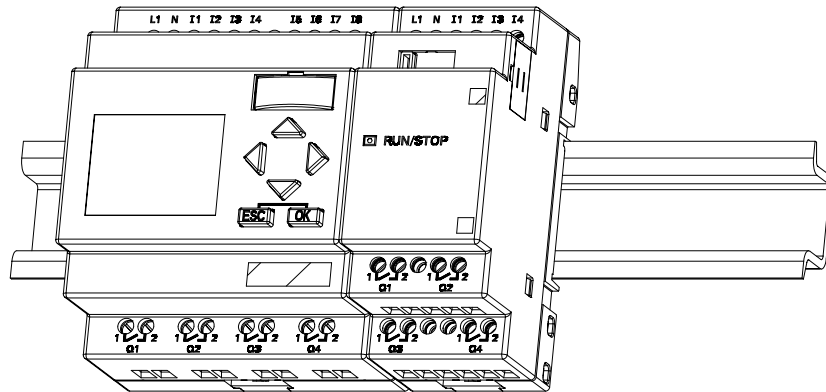
1. ベースモジュールの上部のツメをレールに引っ掛けます。
2. 下部を押し下げ、カチッとはめます。モジュール背面の DIN レールフックがかみ合っていることを確認してください。



##### 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。

6. ドライバでインターロックを左へずらします。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。

## 2. スマートリレーの取り付けと配線

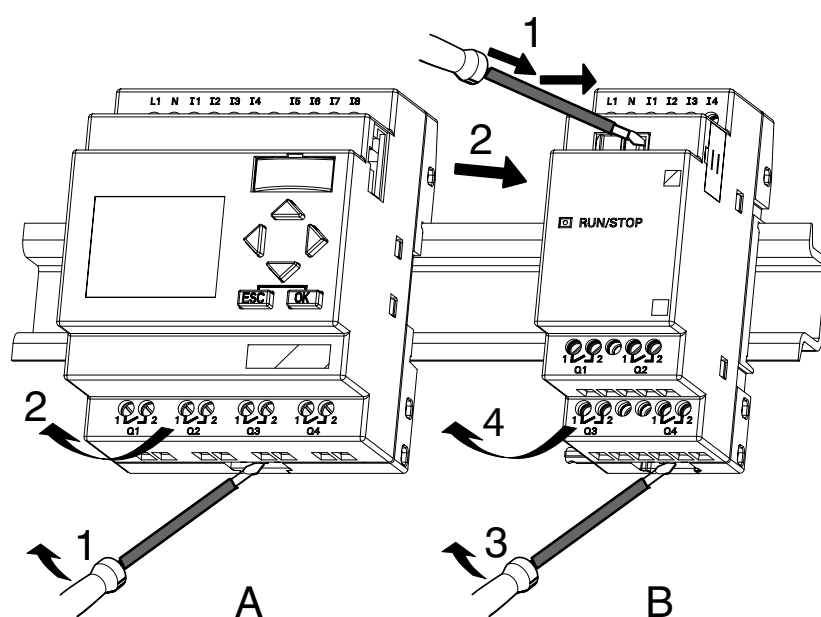
---

### 取り外し方法

#### 増設 I/O モジュールを 1 台だけ取付けている場合

##### 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。

#### **注記**

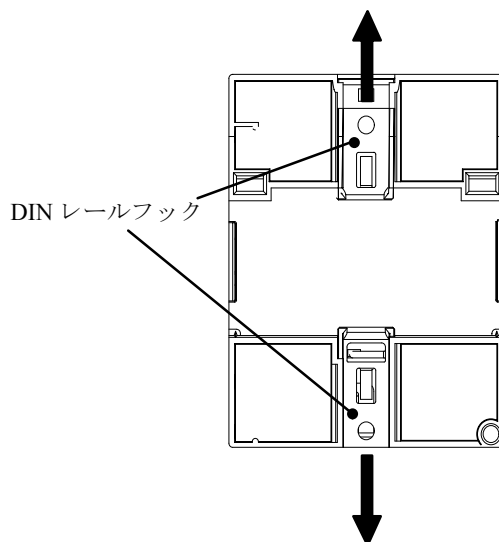
複数の増設 I/O モジュールを取り付けている場合は、右端のモジュールから取り外すようにしてください。

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

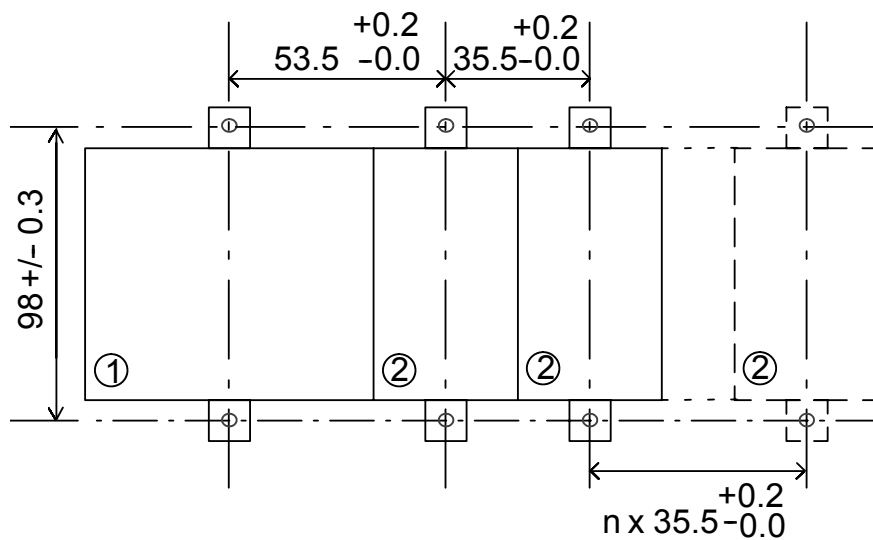
### 2.2.2 壁面への取り付け

壁面に取り付ける場合、まずモジュール背面の取付け DIN レールフックを外側にずらしします。  
2 個の DIN レールフックと 2 本の  $\phi$  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。



#### 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。



寸法はすべて mm 単位です。

○  $\phi$  M4 ネジ用穴

締付けトルク：0.8Nm ～ 1.2Nm

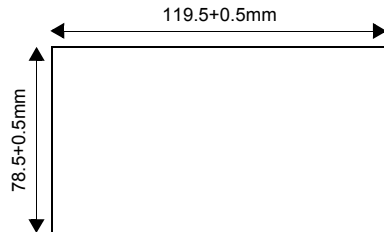
① ベースモジュール

② 増設 I/O モジュール

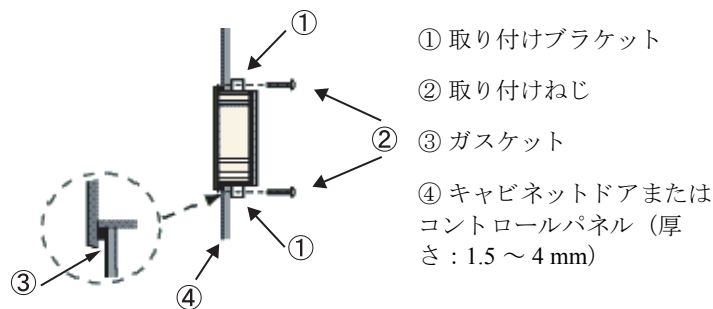
### 2.2.3 テキストディスプレイの取り付け

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、119.5 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 0.15Nm ~ 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。



次に、テキストディスプレイケーブルを使って、テキストディスプレイとベースモジュールを接続 (最長距離 2.5 メートル) します。接続距離は、標準の D サブケーブルをテキストディスプレイケーブルと併用することで、最長 10 m まで延長できます。

#### 注記

テキストディスプレイのバージョン番号により、取り付けねじと取り付けブラケットの個数が異なります。

バージョン番号は、テキストディスプレイ裏面の右下に記載されています。バージョンの識別方法については、5 ページを参照してください。

バージョン 3 以前 : 取り付けねじと取り付けブラケット 各 2 個、取り付け箇所 2 箇所

バージョン 4 以降 : 取り付けねじと取り付けブラケット 各 4 個、取り付け箇所 4 箇所

テキストディスプレイは、UL Type 4x / 12 規格の認証を受けています。

(テキストディスプレイは、0.2Nm のトルク締め付けで、UL Type 4x / 12 規格の認証を受けています。)

## 2. スマートリレーの取り付けと配線

### 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幅のマイナスドライバを使用します。  
適合電線は、以下の通りです。

- 電線 1 本の場合：0.5 ～ 2.5 mm<sup>2</sup>
- 電線 2 本の場合：0.5 ～ 1.5 mm<sup>2</sup>  
(締付けトルク：0.4 ～ 0.5Nm)  
(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)

#### 推奨圧着端子

##### 電線 1 本の場合

断面積 [mm <sup>2</sup> ]	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	-
0.5	20	AI0,5-10WH		TGN-TC-1.25-11T
0.75	18	AI0,75-8GY		
1.25	18	AI1,5-8BK	BT1.25-10-1 BT2-9-1	
2.0	16	AI2,5-8BU	BT2-9-1	-
適用圧着工具		CRIMPFOX ZA 3	NH1 NH61	NH11 NH32 NH65

#### 推奨圧着端子

##### 電線 2 本の場合

断面積 [mm <sup>2</sup> ]	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。



### 2.3.1 電源の接続

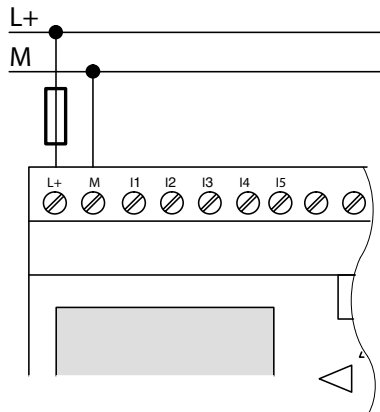
スマートリレーは、定格電圧でご使用ください。許容電圧範囲、電源周波数、消費電力については、スマートリレーに付属している取り扱い説明書と付録 A の仕様をご覧ください。

#### 注記

特殊ファンクションでは、電源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。

電源との接続：

DC 電源の場合：

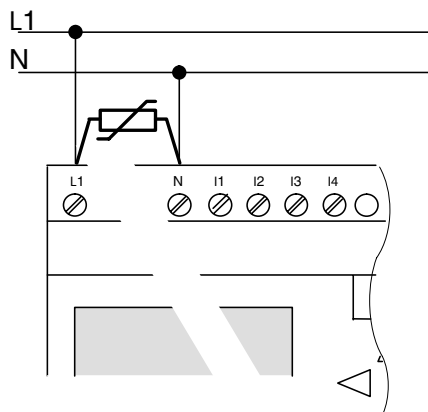


安全ヒューズで保護してください。  
(推奨)

FL1E-H12RCE... : 0.8A

FL1E-H12SND : 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  
取付けてください。

#### 注記

スマートリレーは 2 重絶縁されていますので、接地用導線を接続する必要はありません。

### 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。

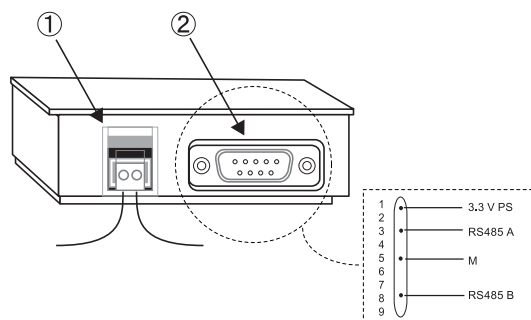
バリスタの動作電圧は、必ず定格電圧の +20% 以上にしてください。

## 2. スマートリレーの取り付けと配線

---

### 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。



① 電源

② 通信インターフェース

電源の接続には、極性はありません。DC 電源をテキストディスプレイに接続する場合、電源の配線は、プラス側またはマイナス側を左右どちらの端子に接続してもかまいません。

#### 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

	FL1E-H12RCE FL1E-B12RCE		FL1E-H12SND	
	I3 ~ I6	I1、I2、I7、I8	I3 ~ I6	I1、I2、I7、I8
信号状態 0	< DC 5V	< DC 5V	< DC 5V	< DC 5V
入力電流	< 0.85mA	< 0.05mA	< 0.85mA	< 0.05mA
信号状態 1	> DC 8.5V	> DC 8.5V	> DC 12V	> DC 12V
入力電流	> 1.5mA	> 0.1mA	> 2mA	> 0.15mA
	FL1B-M08B2R2		FL1B-M08B1S2	
	I1 ~ I8		I1 ~ I8	
信号状態 0	< DC 5V		< DC 5V	
入力電流	< 0.85mA <sup>(1)</sup>		< 0.85mA <sup>(2)</sup>	
信号状態 1	> DC 8.5V <sup>(3)</sup>		> DC 12V <sup>(4)</sup>	
入力電流	> 1.5mA		> 2mA <sup>(5)</sup>	
	FL1E-H12RCA / FL1E-B12RCA (AC) FL1B-M08D2R2 (AC)	FL1E-H12RCA / FL1E-B12RCA (DC) FL1B-M08D2R2 (DC)	FL1E-H12RCC/ FL1E-B12RCC (AC) FL1B-M08C2R2 (AC)	FL1E-H12RCC/ FL1E-B12RCC (DC) FL1B-M08C2R2 (DC)
信号状態 0	< AC 5V	< DC 5V	< AC 40V	< DC 30V
入力電流	< 1.0mA	< 1.0mA	< 0.03mA	< 0.03mA
信号状態 1	> AC 12V	> DC 12V	> AC 79V	> DC 79V
入力電流	> 2.5mA	> 2.5mA	> 0.08mA	> 0.08mA

(1): 1.0mA (バージョン 1 ~ 5 の仕様です)

(2): 1.0mA (バージョン 1 ~ 4 の仕様です)

(3): DC 8V (バージョン 1 ~ 5 の仕様です)

(4): DC 8V (バージョン 1 ~ 4 の仕様です)

(5): 1.5mA (バージョン 1 ~ 4 の仕様です)

## 2. スマートリレーの取り付けと配線

### 注記

FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC の入力には、2 グループあります。それぞれは 4 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。

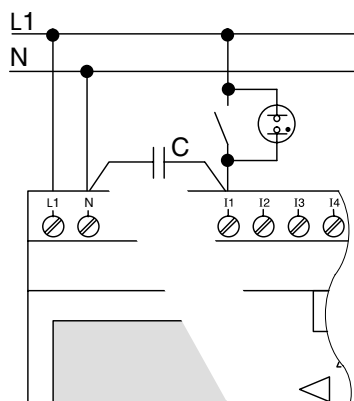
例：I1 ～ I4 は位相 L1、I5 ～ I8 は位相 L2

FL1B-M08C2R2 の入力は、異なる位相には接続しないでください。

### センサとの接続

グロー球と 2 線式近接スイッチを FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC または FL1B-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、2.5kV の X- 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。

### FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE および FL1E-H12SND の特殊ファンクション

- 高速入力 : I3、I4、I5 および I6

FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE および FL1E-H12SND には、高速カウント入力（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、高速カウント入力には適用されません。

### 注記

高速入力 I3、I4、I5 および I6 は従来の FL1A ~ FL1D と同様です。従来のスマートリレー上で作成した回路プログラムは、プログラミングソフトウェア WindLGC を使用して新タイプの FL1E に転送することができます。機能変更も一切必要ありません。FL1E シリーズでは、高速入力は 5kHz です。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

FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE および FL1E-H12SND 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	5k $\Omega$	—
24V	5k $\Omega$	6.6k $\Omega$

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

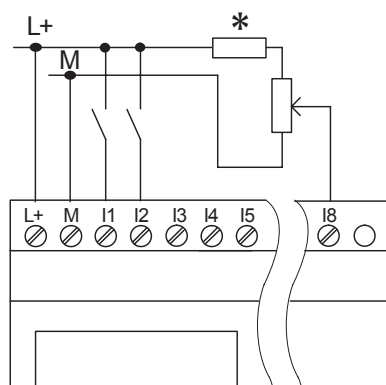
FL1B-J2B2 アナログ入力モジュールには、さらに多くのアナログ入力が装備されています。

アナログ信号には、必ずツイストケーブルかシールド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。

## 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

### FL1E-H12RCA/FL1E-B12RCA/FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE/FL1E-H12SND

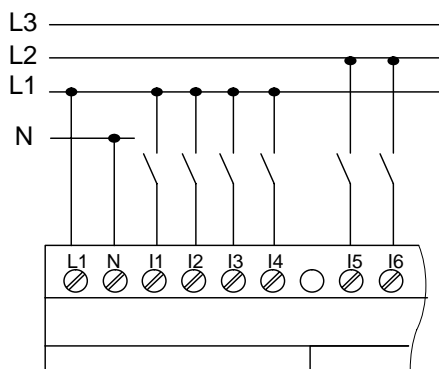


入力は絶縁されていないので、共通の基準電位（シャーシ接地）が必要です。

FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE と FL1E-H12SND の場合、供給電圧とグランドの間で、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 (6.6 kΩ))

### FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC



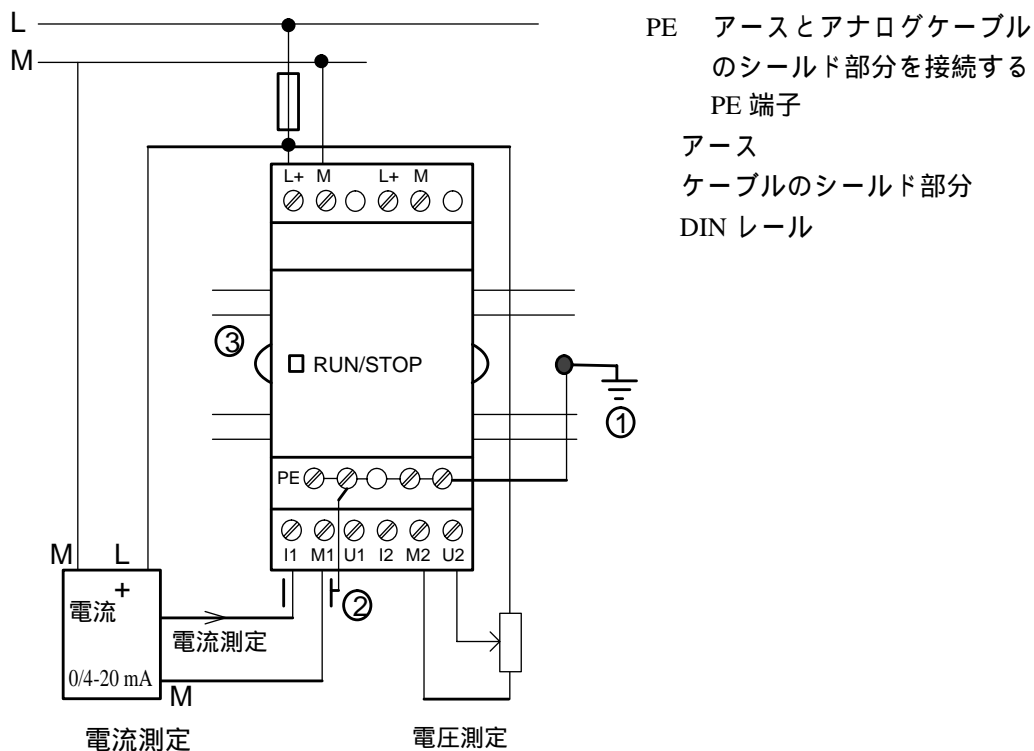
入力は、2つのグループに分かれています。それぞれ4入力からなります。ブロック間では位相が異なってもかまいませんが、ブロック内では同じ位相でなければなりません。



現在の安全規格（VDE 0110、～ IEC 61131-2、～ cULus）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

### FL1B-J2B2



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。

### FL1B-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。

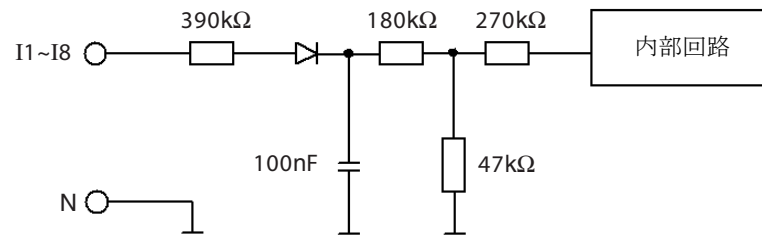
1. センサの出力端子を FL1B-J2B2 モジュールの接続 U (0 ~ 10V 電圧測定) または接続 I (0/4 ~ 20mA 電流測定) に接続します。
2. センサのプラスコネクタを 24V の供給電圧 (L+) に接続します。
3. 電流出力 M (上図のセンサの右側) のアース接続端子を FL1B-J2B2 モジュールの対応する M 入力 (M1 または M2) に接続します。



## 入力等価回路

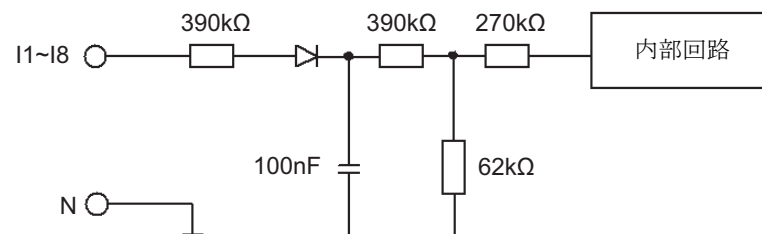
## FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC

## デジタル AC/DC 入力

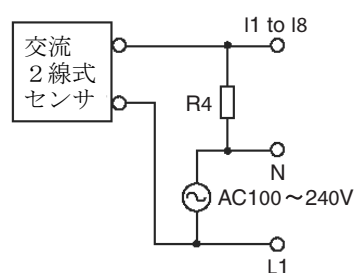


## FL1B-M08C2R2

## 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 R4 を接続してください。



注意：ブリーダ抵抗 (R4) 算出式

R4 は、以下の条件を満たす値としてください。

$$\text{条件 1 : } R_4 \leq \frac{\text{入力の最大 OFF 電圧 (=AC 40V)}}{\text{センサの最大漏れ電流 (A)}}$$

$$\text{条件 2 : } R_4 \leq \frac{\text{センサへの供給電圧 (V)}}{\text{最小負荷電流 (A)}}$$

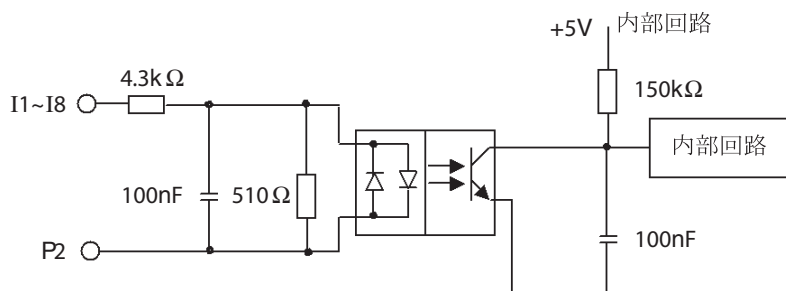
ただし、センサ OFF 時の負荷の電圧降下が 40V 以下になること。

$$\text{条件 3 : } P_{R_4} \geq \frac{\{\text{センサへの供給電圧 (V)}\}^2}{R_4 \text{ の抵抗値 } (\Omega)} \times 3 \quad (3: \text{余裕度の推奨値})$$

## 2. スマートリレーの取り付けと配線

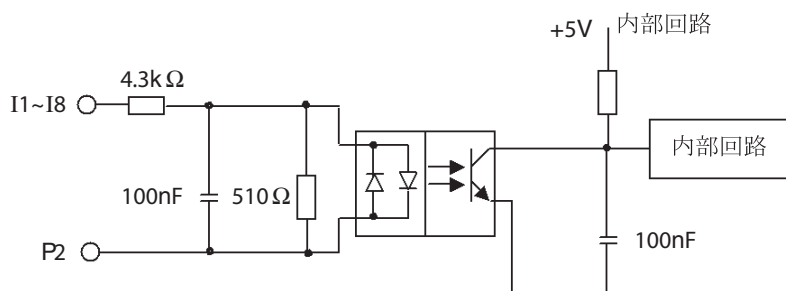
### FL1E-H12RCA/FL1E-B12RCA

#### デジタル AC/DC 入力

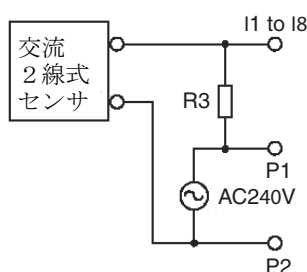


### FL1B-M08D2R2

#### 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 R3 を接続してください。



注意：ブリーダ抵抗 (R3) 算出式

R3 は、以下の条件を満たす値としてください。

$$\text{条件 1 : } R3 \leq \frac{\text{入力の最大 OFF 電圧 (=AC 5V)}}{\text{センサの最大漏れ電流 (A)}}$$

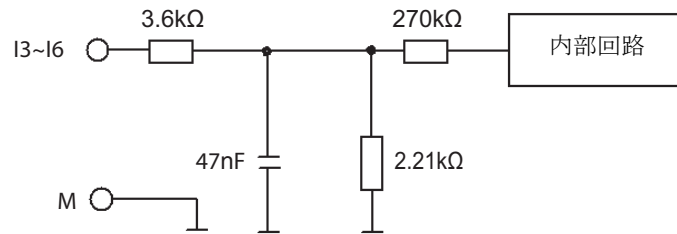
$$\text{条件 2 : } R3 \leq \frac{\text{センサへの供給電圧 (V)}}{\text{最小負荷電流 (A)}}$$

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。

$$\text{条件 3 : } P_{R3} \geq \frac{\{\text{センサへの供給電圧 (V)}\}^2}{R3 \text{ の抵抗値 } (\Omega)} \times 3 \text{ (3:余裕度の推奨値)}$$

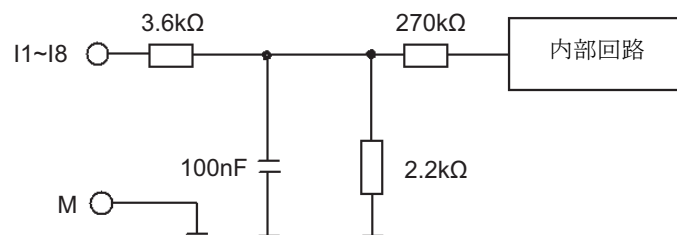
**FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE/FL1E-H12SND**

**デジタル DC 入力**



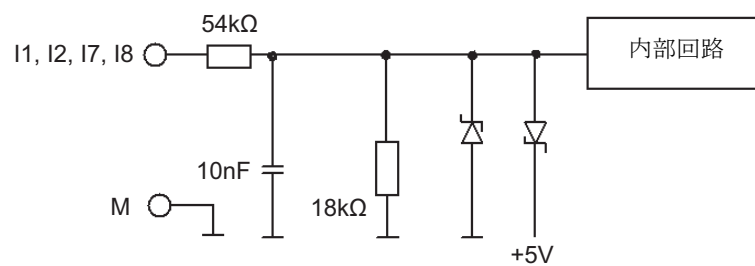
**FL1B-M08B2R2/FL1B-M08B1S2**

**デジタル DC 入力**



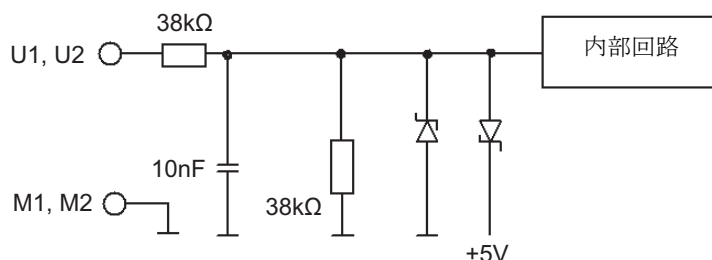
**FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE/FL1E-H12SND**

**アナログ入力 (0 ~ 10V)**



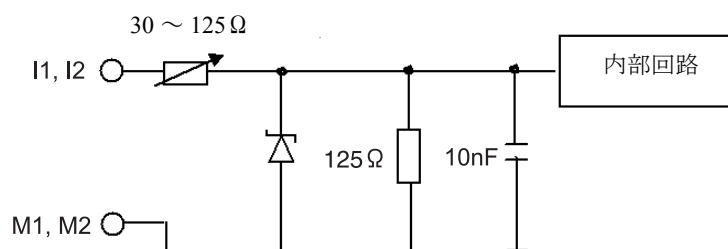
### FL1B-J2B2

#### アナログ入力 (0 ~ 10V)



### FL1B-J2B2

#### アナログ入力 (0 ~ 20mA)



### 注記

FL1B-J2B2 とアナログ入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。

- シールド付きのエンコード線のみを使用してください。
- エンコード線をできるだけ短くしてください。エンコード線の長さは、10m を超えてはなりません。
- エンコード線の片側だけを FL1B-J2B2 / FL1D-K2B2 / FL1D-K2BM2 増設 I/O モジュールの PE 端子だけに固定します。
- エンコード用の電源アースを増設 I/O モジュールの PE 端子に接続します。

### 2.3.4 出力端子の接続

FL1E-H12RCA/FL1E-B12RCA/FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC/FL1E-H12RCE/FL1E-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。

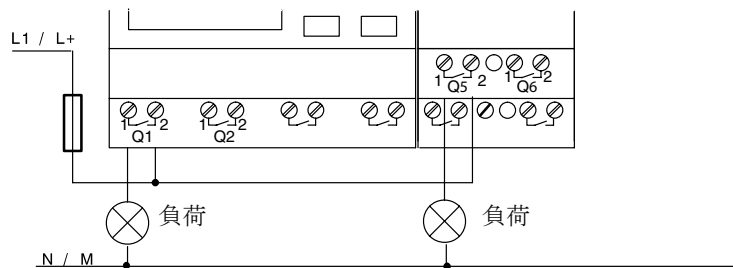
#### リレー出力の要件

出力端子には、さまざまな負荷をつけることができます。

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。

#### 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

例：電源サーキットブレーカ 5SX2 116-6（必要に応じて）

#### トランジスタ出力

タイプ名に「R」のついていないスマートリレーモデルには、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。

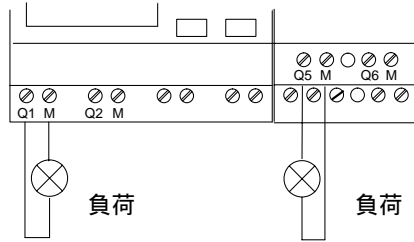
#### トランジスタ出力の要件

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

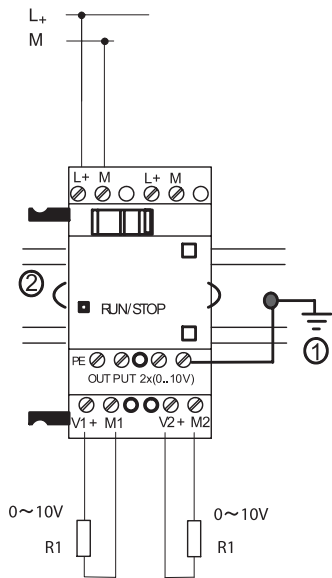
### 接続方法



負荷: DC 24V、最大 0.3A

### FL1D-K2B2, FL1D-K2BM2

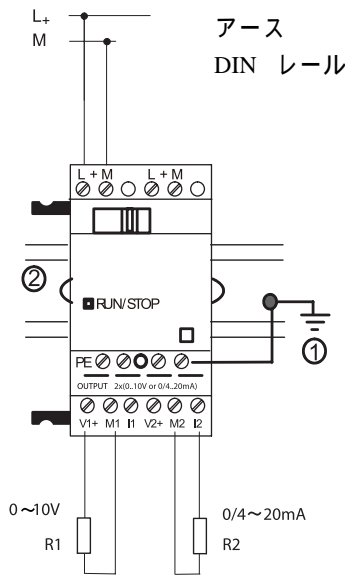
#### FL1D-K2B2



V1, V2: 0 ~ 10V

R1:  $\geq 5k$

#### FL1D-K2BM2



V1, V2: 0 ~ 10V

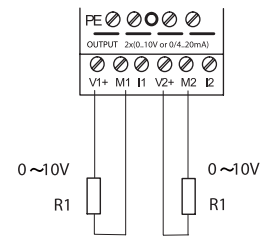
R1:  $\geq 5k$

I1, I2: 0/4 ~ 20mA

R2:  $\leq 250$

FL1D-K2BM2 の端子配列は FL1D-K2B2 と異なりますので、置き換えの際は、必ず FL1D-K2BM2 の端子配列をご確認の上、ご使用ください。

FL1D-K2BM2 : 電圧出力モード



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。

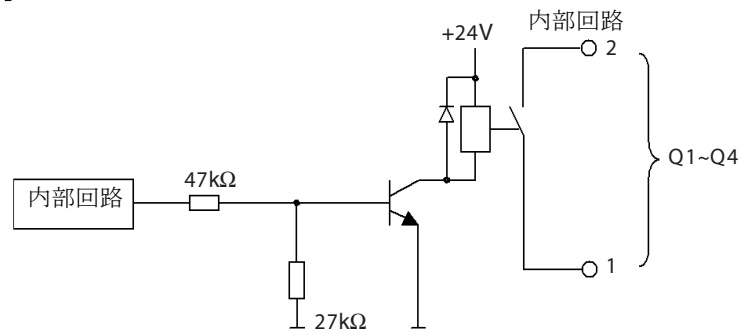


注意

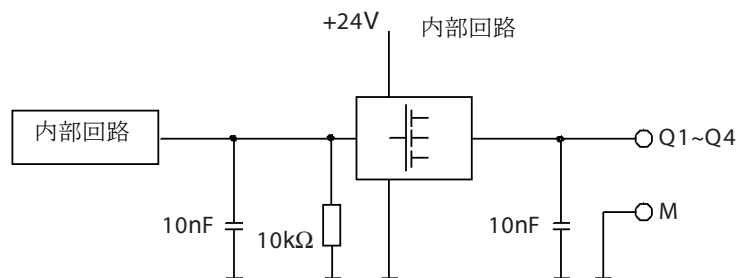
FL1D-K2BM2 の端子配列は FL1D-K2B2 と異なりますので、置き換えの際は、必ず FL1D-K2BM2 の端子配列をご確認の上、ご使用ください。

## 出力等価回路

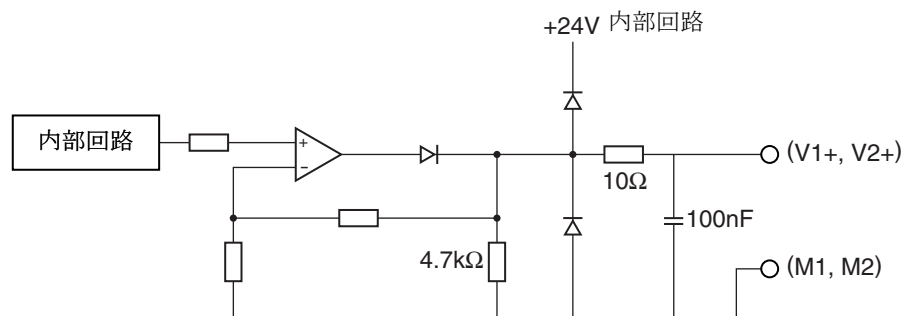
**FL1E-H12RCA/FL1E-B12RCA/FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC/  
FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE/FL1B-M08B2R2/FL1B-M08C2R2/  
FL1B-M08D2R2**  
リレー出力



**FL1E-H12SND/FL1B-M08B1S2**  
トランジスタ出力 (ソース出力)



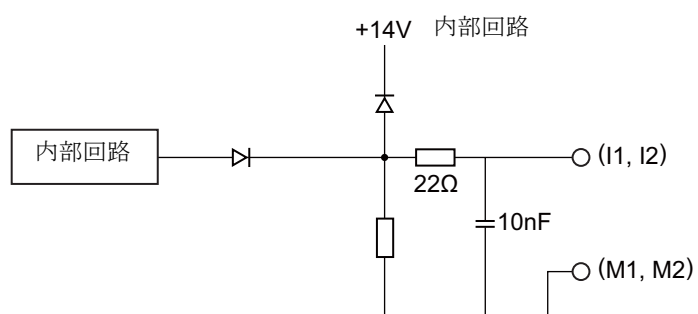
**FL1D-K2B2/FL1D-K2BM2**  
アナログ出力 (0 ~ 10V)



## 2. スマートリレーの取り付けと配線

### FL1D-K2BM2

アナログ出力 (0/4 ~ 20mA)

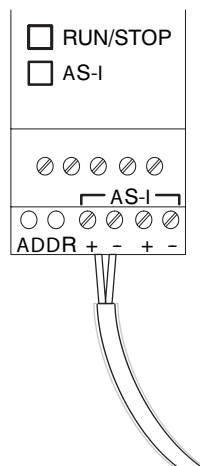




### 2.3.5 AS-Interface バスの接続

FL1B-CAS2 の AS-Interface 上でのアドレスを設定するには、アドレス設定器が必要です。  
有効なアドレスの範囲は 1 ～ 31 です。各アドレスは 1 回だけ使用できます。

FL1B-CAS2 の AS-Interface 上でのアドレスは、設置前でも設置後でも設定できます。  
設置済みのモジュールにアドレスソケット経由でアドレスを設定する場合、安全上 AS-Interface 電源を切ってから行ってください。



#### AS-Interface バスによるネットワーク化

AS-Interface バスに接続するには、下記の機器が必要です。

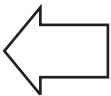
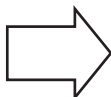
- スマートリレーベースモジュールと FL1B-CAS2
- AS-Interface 電源
- AS-Interface マスタ

スマートリレーは AS-Interface バス上ではスレーブとしてのみ認識されます。このため、2 台のスマートリレー同士間ではデータを直接交換できません。データは常に AS-Interface マスタ経由で交換されます。



AS-Interface とスマートリレーシステムは、**絶対に**電氣的に接続しないでください。  
IEC 61131-2、EN 50178、UL 508、CSA C22.2 No.42 準拠の安全な絶縁体を使用してください。

論理割り当て

スマートリレーシステム		AS-Interfaceシステム
入力		出力データビット
$I_n$		DQ1
$I_{n+1}$		DQ2
$I_{n+2}$		DQ3
$I_{n+3}$		DQ4
出力		入力データビット
$Q_n$		DI1
$Q_{n+1}$		DI2
$Q_{n+2}$		DI3
$Q_{n+3}$		DI4

"n" はスマートリレーを基準とした増設 I/O モジュールのプラグインの位置によって異なり、スマートリレープログラムコードにおける入力または出力の数を表しています。

注記

スマートリレーのアドレス空間には、AS-Interface の入出力用の空間を十分に確保してください。すでに 12 個を超える物理出力または 20 個を超える物理入力を使用している場合、FL1B-CAS2 を使用することはできません。

---

## 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。
- メモリカートリッジまたはメモリ/バッテリーカートリッジ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 (FL1E-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

想定できるすべての動作については 49 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。

#### 注記

FL1E は、電源投入後、初期化を行います。本初期化終了後、FL1E は RUN モードに切り換え可能となります。初期化中、表示機能ありタイプでは、ディスプレイに砂時計が表示され、表示機能なしタイプでは、LED が赤点灯します。

初期化時間 (増設 I/O モジュールの使用・未使用には影響されません。)

メモリカートリッジ、メモリ/バッテリーカートリッジを使用した場合：

最大 10 秒

カートリッジを使用しない場合、またはバッテリーカートリッジを使用した場合：

最大 9 秒

補足：初期化時間はプログラムサイズによって異なります。

#### バージョン 7 以前の増設 I/O モジュールを使用する場合の注意事項

次頁に示すバージョン 7 以前の増設 I/O モジュールを含む 3 台以上の構成でご使用になる場合、電源投入後に行われる増設 I/O モジュールの初期化のため、増設 I/O モジュールの入力信号がユーザプログラムへ反映されるまでに時間を要します。また、出力についてもユーザプログラムの内容が増設 I/O モジュールの出力に反映されるまでに時間を要しま

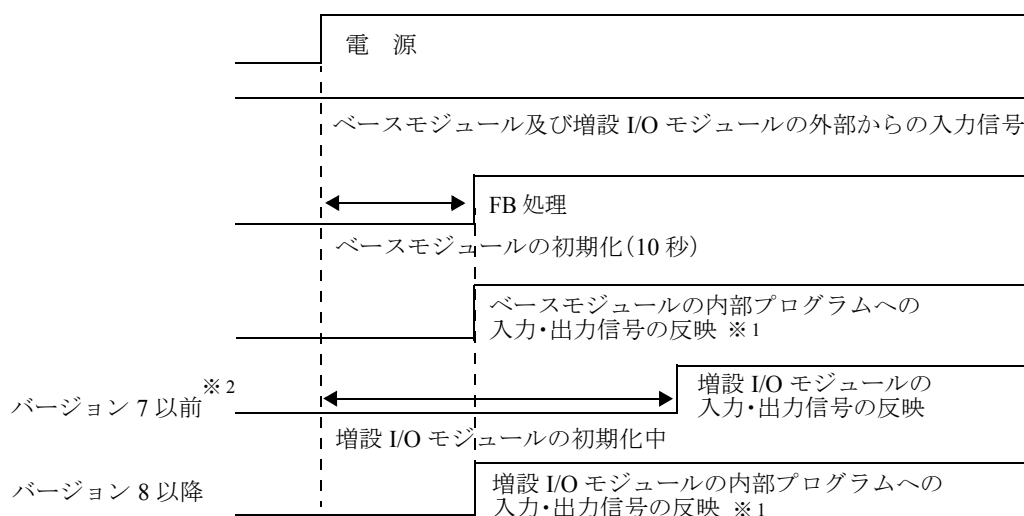
## 2. スマートリレーの取り付けと配線

### 増設 I/O モジュール

FL1B-M08C2R2 (バージョン 7 以前)、FL1B-M08B1S2(バージョン 7 以前)、  
FL1B-M08B2R2 (バージョン 7 以前)、FL1B-M08D2R2 (バージョン 7 以前)、  
FL1B-J2B2 (バージョン 7 以前)、FL1D-K2B2 (バージョン 1)

※ バージョン番号のご確認は、5 ページを参照してください。

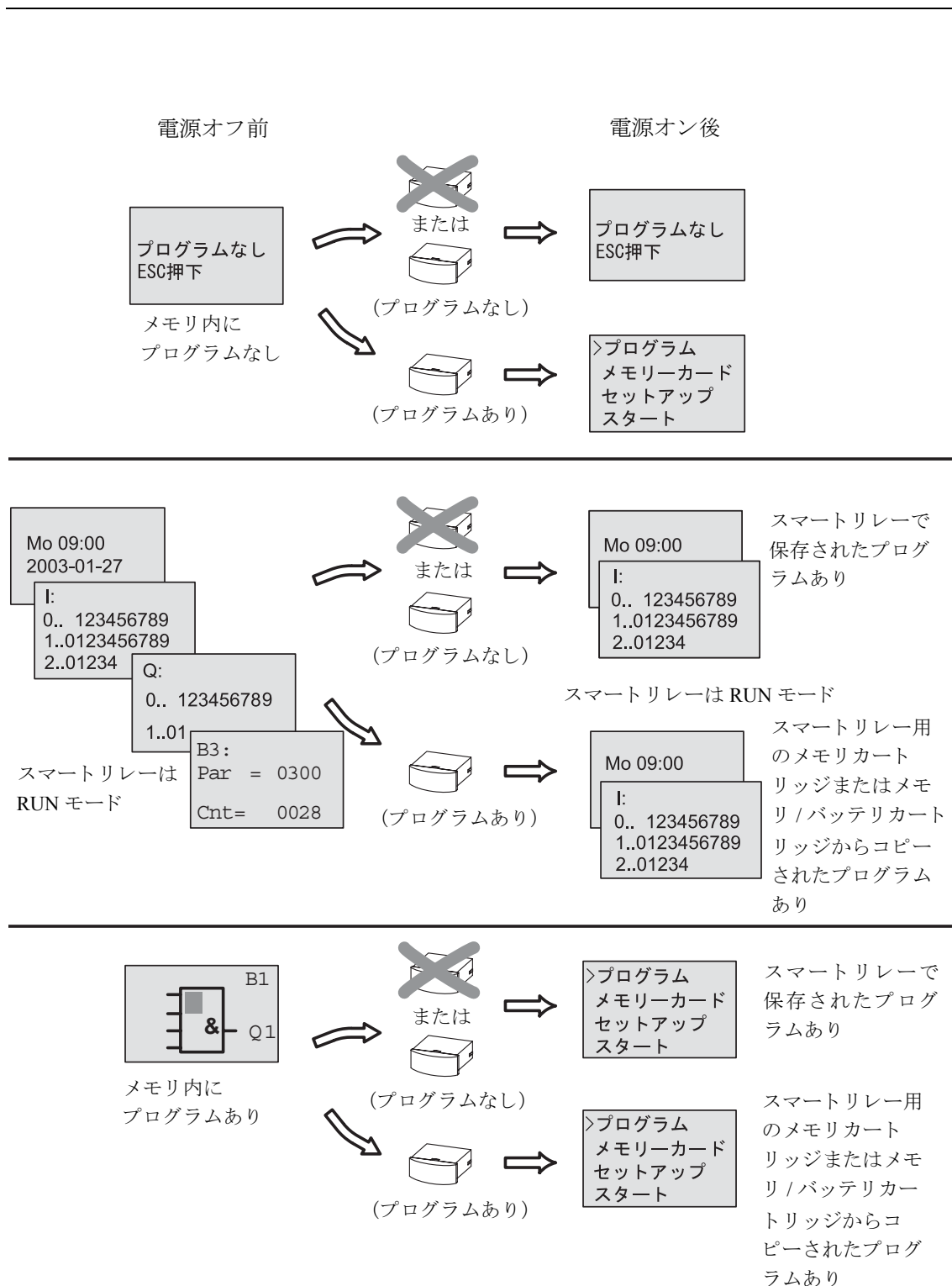
### 増設 I/O モジュール初期化中の入出力信号の状態



※1 ベースモジュール、増設 I/O モジュールの出力信号は、それぞれの入力信号が反映されてから 1 スキャン後に反映されます。

※2 増設 I/O モジュール初期化中の入力・出力信号は OFF として処理されます。なお、初期化中は、個々の増設 I/O モジュールの初期化時間が異なり、入出力信号が反映されるまでの時間にバラツキが生じます。

詳細は、ホームページ (<http://www.idec.com/faq/ja/controller/fl1e01/>) をご覧ください。



## 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う便利です。

1. スマートリレーにも、挿入したメモ리카ートリッジ、またはメモリ/バッテリーカートリッジ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、"プログラムなし/ESC 押下"と表示されます。
2. メモ리카ートリッジ、またはメモリ/バッテリーカートリッジ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、メモ리카ートリッジ、またはメモリ/バッテリーカートリッジ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 (FL1E-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断が起こると、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メモ리카ートリッジやメモリ/バッテリーカートリッジ、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"> <li>• "No Program" が表示されます。(FL1E-B12.. 以外)</li> <li>• 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。(FL1E-B12.. 以外)</li> <li>• LED は赤点灯 (FL1E-B12.. のみ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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）(FL1E-B12.. 以外)</li> <li>• 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。(FL1E-B12.. 以外)</li> <li>• LED は緑点灯 (FL1E-B12.. のみ)</li> </ul>
スマートリレーの動作 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 入力信号は読込まれません。</li> <li>• 回路プログラムは実行されません。</li> <li>• 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。</li> </ul>	スマートリレーの動作 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 入力信号が読込まれます。</li> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> </ul>

### 注記

主電源の投入後、FL1E-H12SND 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、オレンジ色に点灯します。

LED 点灯		
緑 (RUN)	赤 (STOP)	オレンジ
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スマートリレー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。

## 2. スマートリレーの取り付けと配線

---

### FL1B-CAS2 の通信状態

FL1B-CAS2 には 3 つの通信状態があります。通信状態によって、LED ランプが緑色、赤色に点灯または赤色 / 黄色に点滅します。

LED AS-Interface 点灯		
緑	赤	赤 / 黄
AS-Interface 通信正常	AS-Interface 通信異常	アドレス "0"

### FL1B-CAS2 の通信失敗時の動作

- FL1B-CAS2 の電圧が低下した場合、スマートリレーシステムと、FL1B-CAS2 の右側に接続された増設 I/O モジュールの間の通信は遮断されます。  
対応：FL1B-CAS2 を右端に設置してください。
- 通信が遮断された場合、スイッチ出力は約 40 ～ 100ms 後にリセットされます。





### 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、ここで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 の豊富なオンラインヘルプをご覧ください。(7 章参照)

#### 注記

- ディスプレイなしのタイプ FL1E-B12RCE、FL1E-B12RCA、FL1E-B12RCC には、操作パネル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 FL1E 形ベースモジュールからメモ리카ートリッジ、またはメモリ / バッテリカートリッジによって、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、メモ리카ートリッジまたはメモリ / バッテリカートリッジに、データを書込むことはできません。(6 章、7 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。

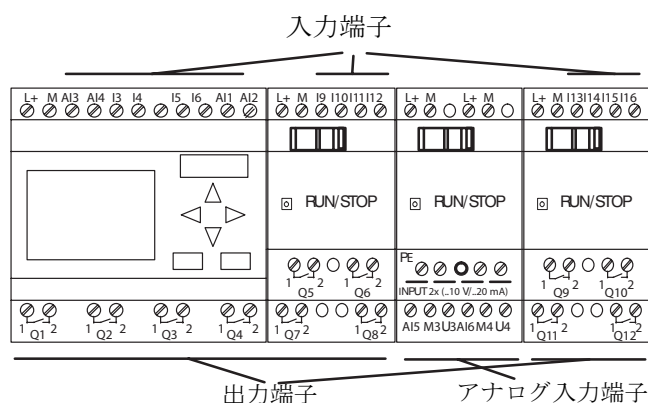
- まず、2 つの基本用語、コネクタとブロックについて説明します。
- 次のステップで、従来の簡単な回路図に基づいて回路プログラムを作成します。
- 第 3 ステップでは、その回路プログラムをスマートリレーに直接入力します。

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ついています。

**モジュールの組み合わせ例：**



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 FL1B-J2B2 の場合、下端部にも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。(FL1D-K2B2、FL1D-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 / 切替えが可能です。各入出力は、モジュールの取付け順序に従って表現されます。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 ~ Q16、AQ1、AQ2、M1 ~ M27、AM1 ~ AM6

さらに、

シフトレジスタビット : S1 ~ S8、カーソルキー (C ▲、C ►、C ▼、C ◄)、

4 ファンクションキー : F1 ~ F4

16 未使用出力 : X1 ~ X16 (詳細は 4.1 参照)

以下は FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE と FL1E-H12SND 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、FL1D 形ベースモジュールの I7 および I8 に対応しています。FL1E シリーズに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 (2.1.1 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。

3. スマートリレーのプログラミング

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"、"x" 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。この機能を使うには、未使用コネクタに "x" を指定します。（「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	FL1E-H12RCC/ FL1E-B12RCC FL1E-H12RCA/ FL1E-B12RCA	2 グループ : I1 ~ I4、I5 ~ I8	I9 ~ I24	AI1 ~ AI8	なし
	FL1E-H12RCE/ FL1E-B12RCE FL1E-H12SND	I1、I2、I3 ~ I6、I7、I8 AI3、AI4... AI1、AI2	I9 ~ I24	AI3 ~ AI8	なし
出力	Q1 ~ Q4		Q5 ~ Q16	なし	AQ1、AQ2
lo	論理 "0" 信号 (off)				
hi	論理 "1" 信号 (on)				
x	未使用の接続				

## 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

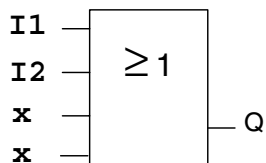
スマートリレーでの「ブロック」は、入力情報を出力情報に変換する機能を表します。

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が、このためには、Co メニューから必要な接続を選択するだけで済みます。

### 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。

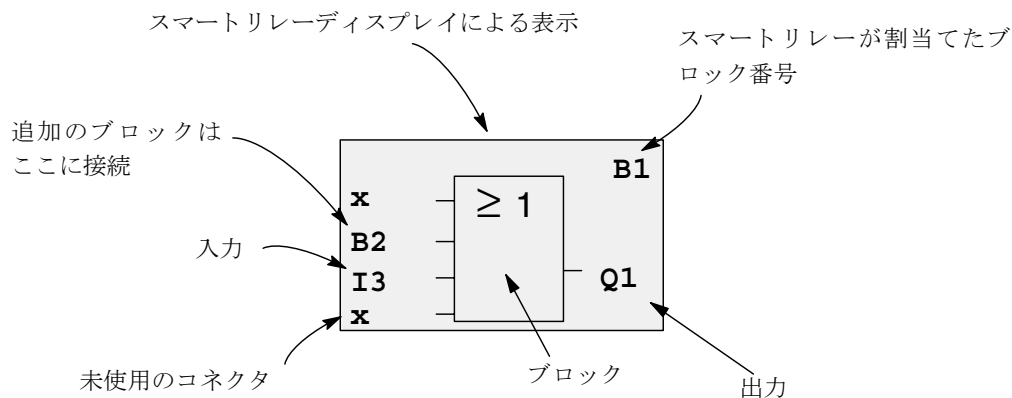
- オルタネイトスイッチ
- アップ / ダウンカウンタ
- オンディレータイマ
- ソフトウェアスイッチ
- その他

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。

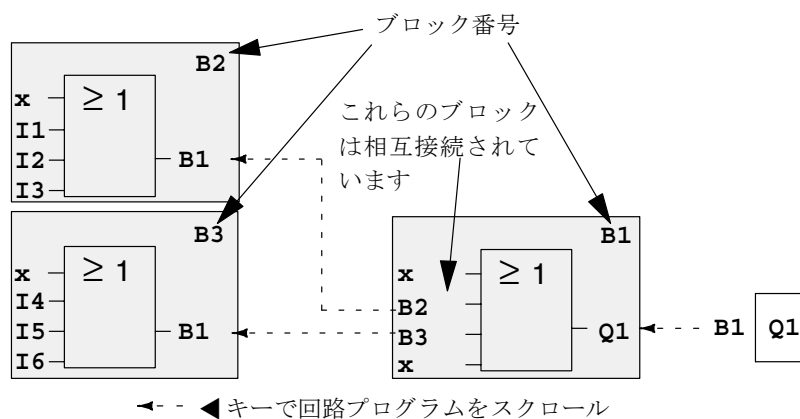
同時に表示できるブロックは1つなので、回路構造がわかるように、ブロック番号が付いています。



#### 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。

### 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

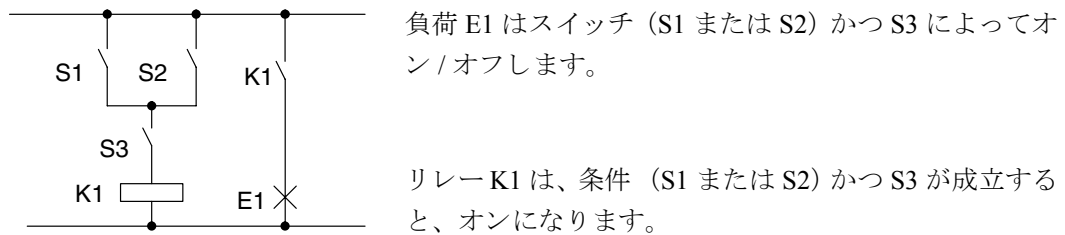
プログラム構造図を作成することを推奨します。そうすれば、割当てられたブロック番号をすべてプログラム構造図に記入できるので、回路プログラムを作成するのに大変便利です。

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、8 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

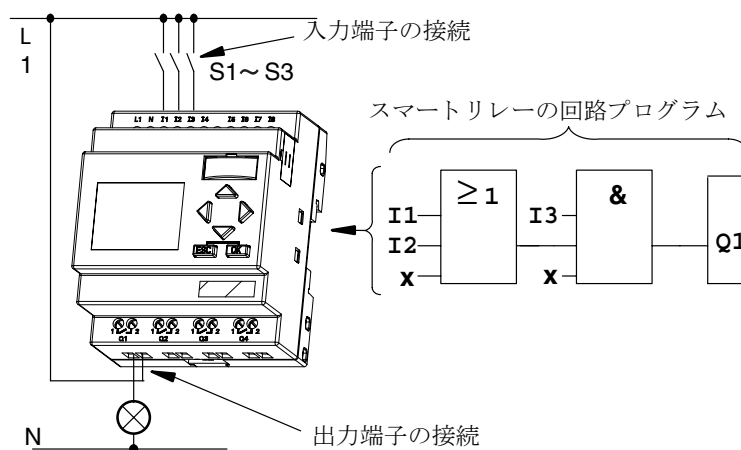
#### 回路図の表示

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。



#### 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

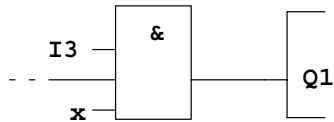
論理演算用として、4 つの入力を使うことができますが (4.2「基本ファンクション」参照)、見やすくするため、ここでは、3 つの入力しか表示していません。4 番目の入力についても、プログラミング、パラメータ設定共に、最初の 3 つの入力と同様です。



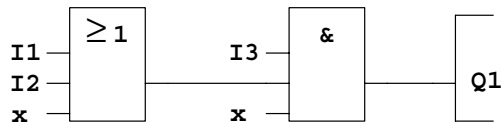
スマートリレーで回路の論理構造を作成するには、出力から始めます。出力とは、スイッチング動作をさせる負荷またはリレーのことです。

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 : S3(I3) は、出力 Q1 と、さらに別の回路に直列に相互接続されています。直列接続は AND ブロックに対応しています。



ステップ 2 : S1(I1) と S2(I2) は並列に接続されています。並列回路は OR ブロックに対応しています。



### 未使用入力

回路プログラムには、使用しない入力を未使用コネクタ “x” に設定する事ができます。

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。未使用の第 3、4 入力は、コネクタ側では "x" で識別されます。

### 3. スマートリレーのプログラミング

#### 接続方法

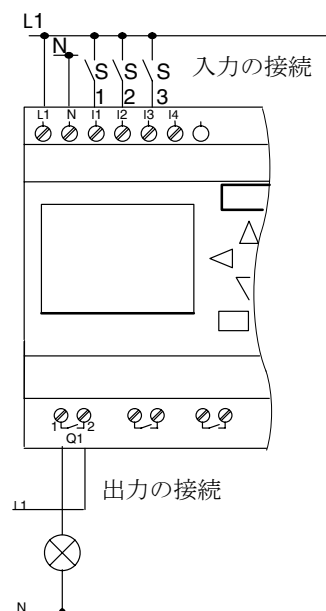
スイッチ S1 ～ S3 をスマートリレーのネジ端子に接続します。

- 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、FL1E-H12RCC、FL1E-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

### ルール 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。  
電源を入れて、ディスプレイに "プログラムなし / ESC 押下" と表示されたら、ESC キーを押して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、"ストップ" コマンドによって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 "スタート" コマンドを選択して RUN モードに切替えます。
- 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 "ストップ" コマンドを選択し、"プログラム停止" を確認し "はい" を選びます。このためには、カーソルを "はい" に移動させ、OK を押してください。

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。

### ルール 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可能ですが、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。このような内部的再帰をさせるには、マーカ (内部リレー) または出力を相互接続する必要があります。

### 3. スマートリレーのプログラミング

---

#### ルール 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。

- カーソルがアンダーバー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。

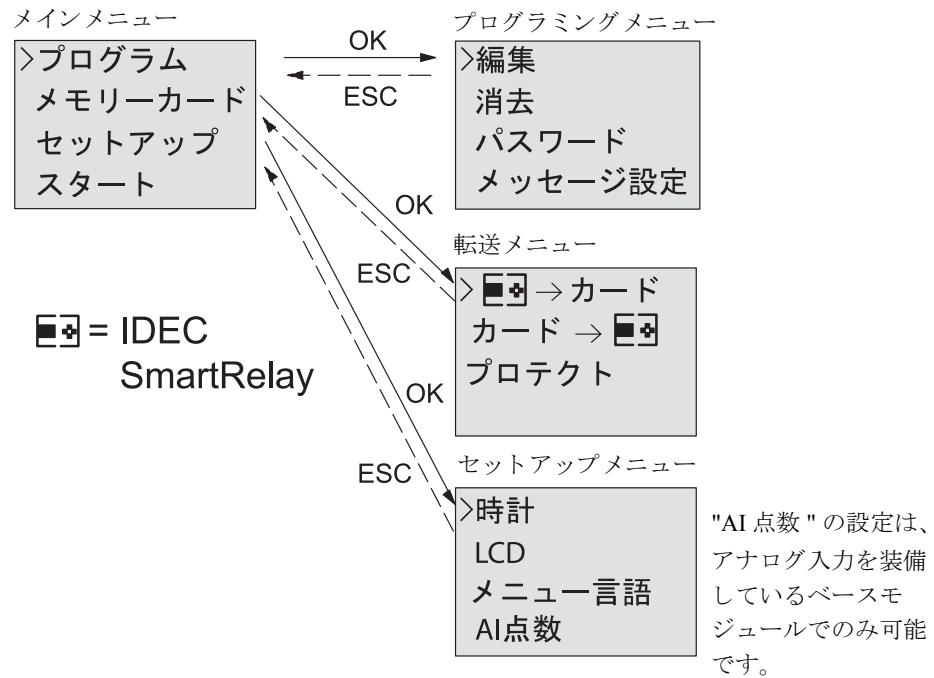
#### ルール 4

##### 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。

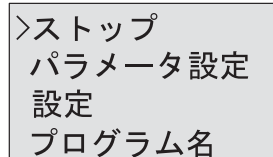
### 3.5 スマートリレーメニューの概要

#### プログラミングモード



#### パラメータ設定モード

##### パラメータ設定メニュー



テキストディスプレイのメニューは、テキストディスプレイの構成設定を提供します。これらのメニューは、スマートリレーのメニューのサブセットであり、ほぼ同様の方法で操作できます。詳細は付録 D.2 を参照してください。

## 3.6 回路プログラムの作成と起動

回路の設計が完了したら、スマートリレーに書込みます。以下に簡単な例を示します。

### 3.6.1 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、下記のメッセージが表示されます。

プログラムなし  
ESC押下

ESC キーを押して、スマートリレーをプログラミングモードに切替えると、スマートリレーのメインメニューが表示されます。

>プログラム  
メモリーカード  
セットアップ  
スタート

メインメニュー

1 行目の先頭文字は、">" カーソルです。▲、▼を押すと、">" カーソルは上下に移動します。カーソルを "プログラム" に移動させ、OK を押すと、プログラミングメニューが表示されます。

>編集  
消去  
パスワード  
メッセージ設定

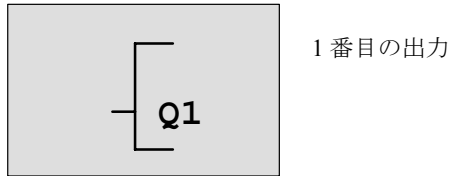
プログラミングメニュー

▲、▼を押しても ">" カーソルが移動します。カーソルを "編集" に移動させ、OK を押します。

>プログラム編集  
プログラム名  
AQ  
メモリ?

編集メニュー

カーソルを " 編集 " に移動させ、OK を押すと、1 番目の出力が表示されます。



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

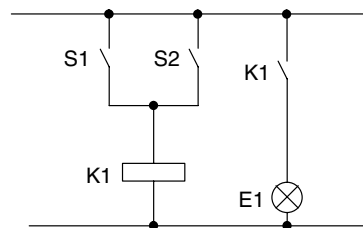
回路プログラム用のパスワードはまだ保存されていないので、すぐに編集モードに入ることができます。パスワードで保護された回路プログラムを保存した後、" 編集 " を選んだ場合は、パスワードを入力し OK を押します。正しいパスワードを入力した場合にだけ、プログラムの編集ができます。(3.6.5 参照)

### 3.6.2 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

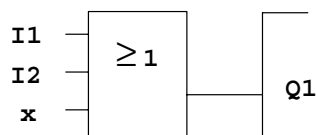
対応する回路図：



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

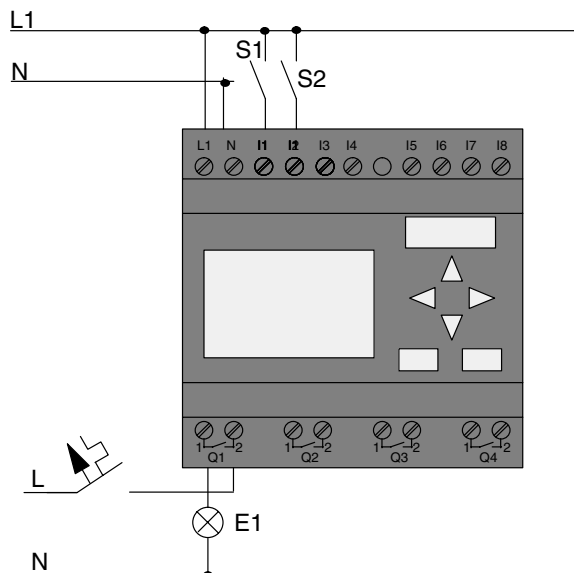
スイッチ S1 と S2 は、各々 OR ブロックの入力端子 I1、I2 に接続されています。OR ブロックの出力は、出力 Q1 のリレー K1 をコントロールします。これらの対応する回路プログラムは下記の通りです。



### 3. スマートリレーのプログラミング

#### 接続図

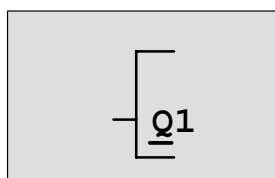
対応する接続図



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 E1 はリレー出力 Q1 に接続されています。

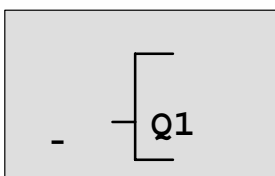
#### 3.6.3 回路プログラムの入力

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

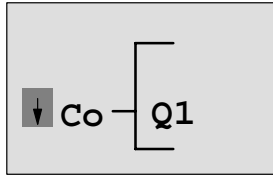
Q1 の Q に付いているアンダーラインは、カーソルです。カーソルは、回路プログラムの現在位置を示し、▲、▼、◀、▶ キーで移動させます。◀ キーを押して左へ移動させてください。



カーソルは、回路プログラムの現在位置を示します。



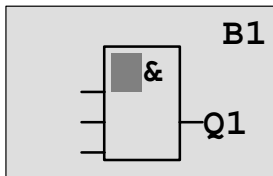
ここでは、OR ブロックだけを入力します。OK を押して、編集モードを選んでください。



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。

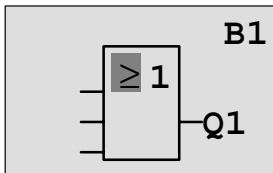
カーソルはアンダーバー表示ではなく、四角形の点滅表示になります。スマートリレーにはさまざまなオプションが用意されています。

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。

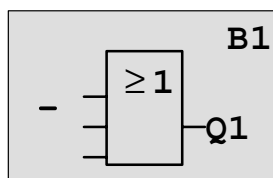
OR ブロックが表示されるまで、▲または▼キーを押します。



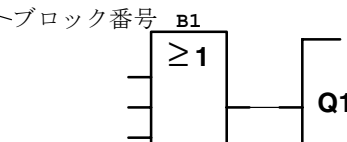
四角形のカーソルは、まだブロック内に表示されています。

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

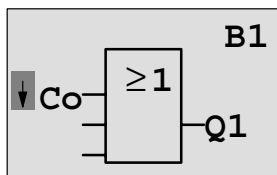


1 番目のブロックの入力が終わりました。各ブロックには、ブロック番号が自動的に割り当てられます。最後に、次の手順に従ってブロックの入力端子を相互接続します。

### 3. スマートリレーのプログラミング

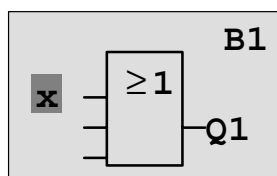
OK を押します。

表示内容



OK を押して Co (コネクタのリスト) を選択します。

表示内容



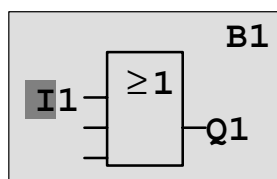
コネクタのリストの 1 番目のブロックは、"I1" すなわち入力 1 です。

#### 注記

▼キーを押して、Co (コネクタのリスト) の先頭から I1、I2、・・・、I0 と進みます。

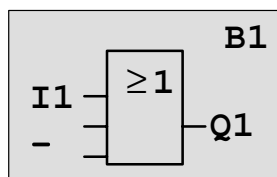
▲キーを押して、Co (コネクタのリスト) の終端から I0、hi、・・・、I1 と進みます。

入力 F1、F2、F3 および F4 は、FL1E シリーズで新しく追加されました。これらは、テキストディスプレイに装備された 4 つのファンクションキーに対応しています。

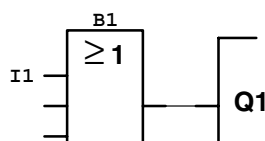


OK を押します。I1 は、OR ブロックの入力に接続されています。カーソルは、OR ブロックの次の入力に飛びます。

表示内容



ここまでで完成した回路プログラム

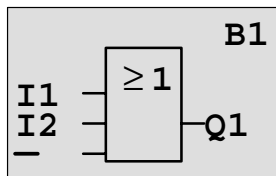


次に入力 I2 を OR ブロックの入力に接続します。方法は次の通りです。

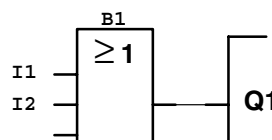
1. OK を押して、編集モードに切替えます。
2. ▼、▲キーを押して、Co（コネクタのリスト）を選びます。
3. Co（コネクタのリスト）の内容を確認して、OK を押します。
4. ▼、▲キーを押して、I2 を選びます。
5. OK を押して、I2 に決定します。

I2 は、OR ブロックの入力に接続されました。

表示内容



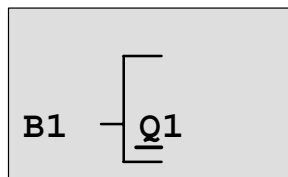
ここまでで完成した回路プログラム



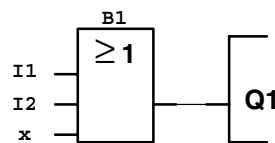
この回路プログラムでは、OR ブロックの残りの 2 つの入力は必要ありません。未使用の入力は、"x" でマークしておくことができます。"x" を入力します。

1. OK を押して、編集モードに切替えます。
2. ▼、▲キーを押して、Co（コネクタのリスト）を選びます。
3. Co（コネクタのリスト）の内容を確認して、OK を押します。
4. ▼、▲キーを押して、"x" を選びます。
5. OK を押して、"x" に決定します。

表示内容



回路プログラムのレイアウト

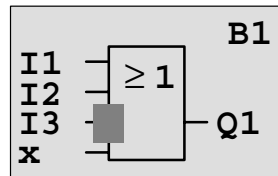


### 注記

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。

### 3. スマートリレーのプログラミング

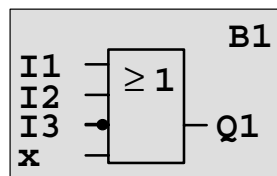
入力を反転させるには、カーソルを該当のところへ移動します。たとえば下図で、



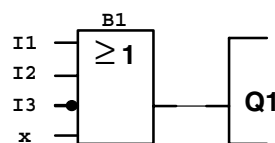
OK を押します。

▼、▲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。



回路プログラムのレイアウト



◀、▶ 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っています。

特殊ファンクションが " 自己保持 " パラメータに対応していて、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。自己保持パラメータは、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。自己保持パラメータを使用するには、このオプションをオンにする必要があります。

### 3.6.4 回路プログラムの名前

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 "編集" に移動させます。
2. OK を押して "編集" 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。

▲と▼を押すと、A (a) ～ Z (z)、数字、特殊文字の一覧を、昇順、降順どちらでも表示でき、任意の文字を選ぶことができます。スペースを入力するには、▶でカーソルを右へ移動させます。スペースも 1 つの文字として扱われ、表の最初に表示されています。

例：

▼を 1 回押して "A" を選び、▲を 4 回押して "{" を選びます。

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	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	!
"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/	:	;
<	=	>	?	@	[	\	]	^	_	`	{		}	~	

回路プログラムに "ABC" という名前を付けるには、

5. ▼を押して "A" を選びます。
6. ▶を押して次の文字に移ります。
7. ▼を押して "B" を選びます。
8. ▶を押して次の文字に移ります。
9. ▼を押して "C" を選びます。
10. 名前を確認して OK を押します。

回路プログラムは "ABC" と名付けられ、プログラミングメニューに戻ります。

回路プログラム名を変更するのも同様の方法です。

#### 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。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。

#### 3.6.5 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。

ベースモジュールでは、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。WindLGC では、パスワードの設定、無効化のみ簡単に行うことができます。

以下の条件を全て満たすとき、ベースモジュールを RUN モードから STOP モードに切り替えるためにパスワードを入力する必要があります。

- ベースモジュール（バージョン 4 以降）とテキストディスプレイ（バージョン 4 以降）を併用している。
- ベースモジュールにパスワード付きのプログラムが入っている。
- ベースモジュールが現在 RUN モードであり、テキストディスプレイを使って、STOP モードに切り替えたい。

テキストディスプレイ上で誤ったパスワードを入力した場合、ベースモジュールはストップしません。（RUN モードのままです。）

パスワードはプログラムに対してのみ、唯一設定できます。テキストディスプレイを使って、RUN モードから STOP モードに切り替える方法については、77 ページで説明しています。

#### スマートリレーベースモジュールでのパスワードの設定

パスワードは、最長 10 文字の大文字英字（A ～ Z）で設定し、パスワードメニューでのみ、スマートリレーから直接、設定・変更・無効化が可能です。

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。

▲、▼を押してカーソルを上下させ、文字を選びます。パスワードには大文字しか使用できませんので、▲ボタンを使ってアルファベットの「最後」の文字に、すばやくアクセスすることができます。

▲を 1 回押して、"Z" を選びます。

▲を 2 回押して、"Y" を選びます。

パスワードに "AA" を設定します。

表示内容

旧パスワード：  
パスワードなし  
新パスワード：  
■

手順は、回路プログラムに名前を付けるときと同じです。"新しいパスワード" を選んで以下のように入力します。

3. ▼を押して、"A" を選びます。

4. ►を押して、次の文字に移ります。

5. ▼を押して、"A" を選びます。

表示内容

旧パスワード：  
パスワードなし  
新パスワード：  
AA

6. パスワードを確認して、OK を押します。

回路プログラムは、パスワード "AA" で保護されます。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 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。

#### スマートリレー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。

"旧パスワード" を選択し、前述の手順 3 ～ 6 を繰り返して、古いパスワードを入力します。(例

### 3. スマートリレーのプログラミング

---

では、"AA")

表示内容

旧パスワード:
AA
新パスワード:
■

"新パスワード"を選んで、新しいパスワードを入力します。(例では、"ZZ")

3. ▲を押して "Z" を選びます。
4. ►を押して次の文字に移ります。
5. ▲を押して "Z" を選びます。

表示内容

旧パスワード:
AA
新パスワード:
ZZ■

6. 新しいパスワードを確認して、OKを押します。

新しいパスワード "ZZ" が設定され、プログラミングメニューに戻ります。

#### スマートリレー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（例では、"ZZ"）を知っている必要があります。パスワードを変更する場合も同様です。

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。

"旧パスワード" を選択し、前述の手順3～5を繰り返して、現在のパスワードを入力します。入力内容を確認して、OKを押します。

表示内容

旧パスワード:
ZZ
新パスワード:
■



---

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。

**3. パスワードが空白になっていることを確認し、OK を押します。**

パスワードがクリアされ、プログラミングメニューに戻ります。

**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**

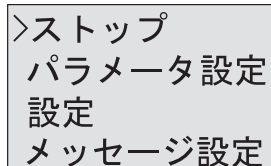
ユーザが誤ったパスワードを入力し、OK を押した場合は、編集モードに移らずに、プログラミングメニューに戻ります。正しいパスワードを入力するまで、この状態が続きます。

**テキストディスプレイでの RUN モードから STOP モードへの切り替え**

テキストディスプレイを使って、パスワード付きのプログラムが入っているベースモジュールを RUN モードから STOP モードへ切り替える場合、正しいパスワードを入力する必要があります。

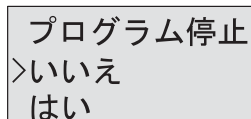
ベースモジュール中のプログラムにパスワードが設定されている場合、以下の手順で、テキストディスプレイを使って、ベースモジュールを RUN モードから STOP モードへ切り替えることができます。

1. テキストディスプレイ上で **ESC** を押して、RUN モードから STOP モードへ切り替えま  
す。以下のメニューが表示されます。



>ストップ  
パラメータ設定  
設定  
メッセージ設定

2. **OK** を押します。以下の内容が表示されます。

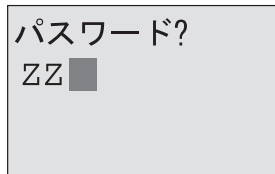


プログラム停止  
>いいえ  
はい

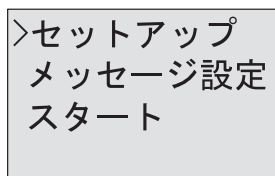
### 3. スマートリレーのプログラミング

---

3. ▼ を押してカーソルを " はい " に移動させ、**OK** を押します。  
正しいパスワードを入力します（今回は、"ZZ"）。  
間違ったパスワードを入力すると、テキスト ディスプレイはステップ 1 の表示に戻ります。



4. **OK** を押して、パスワード入力画面を終了します。メインメニューが表示されます。



STOP モードへ切り替わります。

#### **注記**

テキストディスプレイが初期化されると、その後最初に、テキストディスプレイを使って、RUN モードから STOP モードへ切り替えるときにパスワードを入力する必要があります。

パスワードを入力した後にテキストディスプレイ上のキーを押さない状態が1分以上続くと、テキストディスプレイを使って RUN モードから STOP モードへ切り替えるためには再度パスワードを入力する必要があります。STOP モードから RUN モードへ切り替える場合にはパスワードを入力する必要はありません。

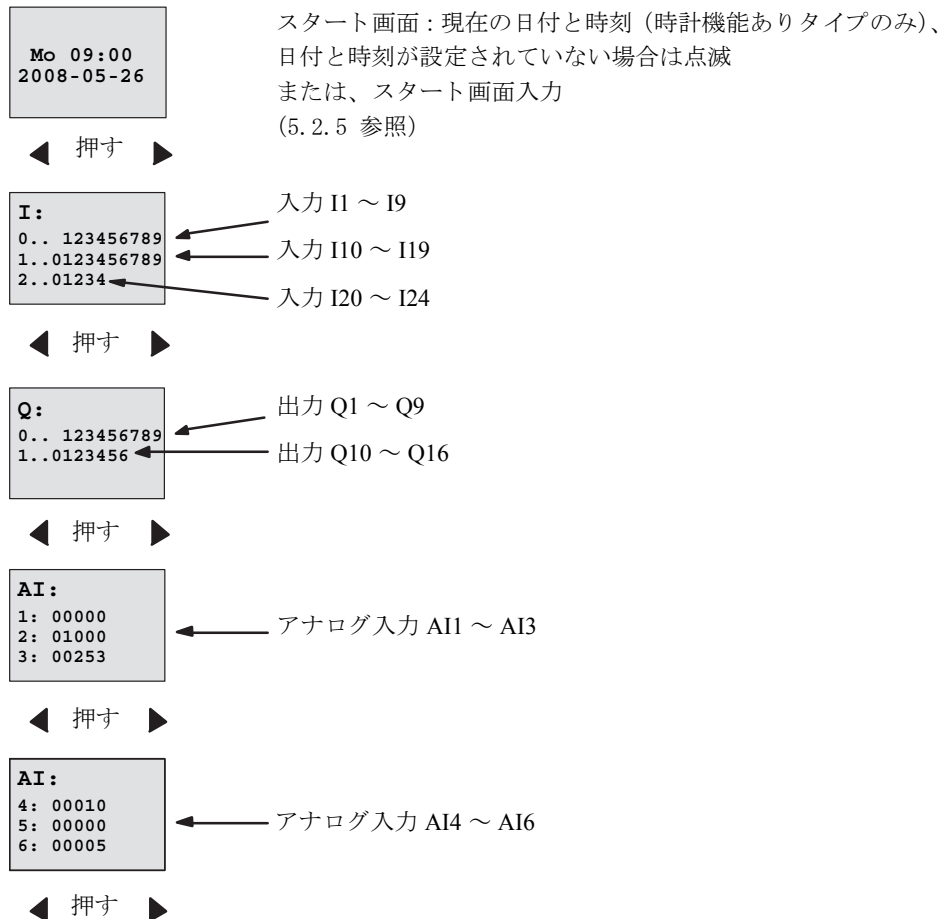
### 3.6.6 RUN モードへの切替え

メインメニューで RUN を選び、スマートリレーを起動します。

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 "スタート" に移動させます。
3. "スタート" を確認して、OK を押します。

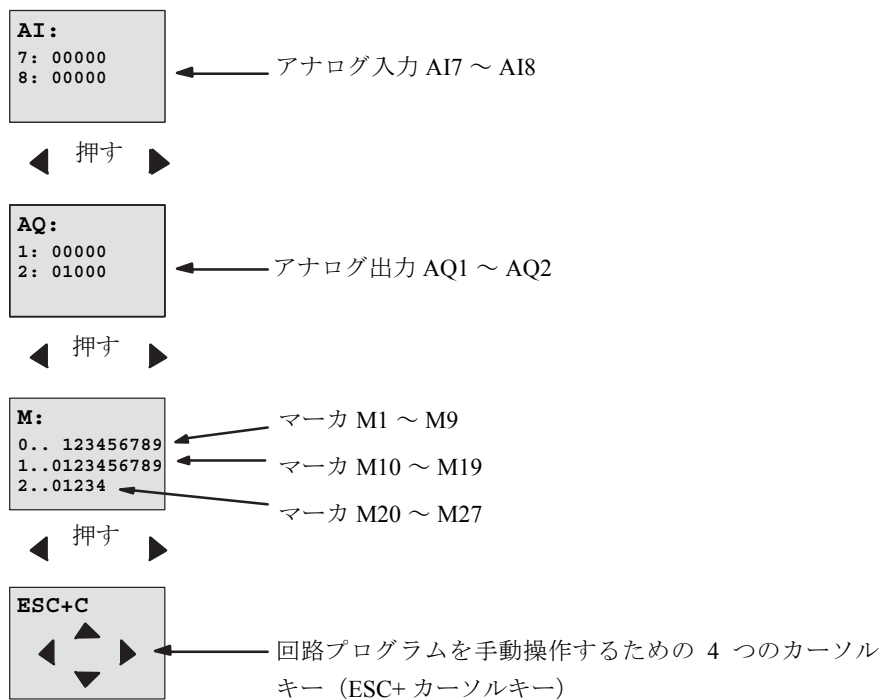
回路プログラムが起動し、下記の表示に変わります。

#### 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


---



### 「スマートリレーが RUN 中」とは

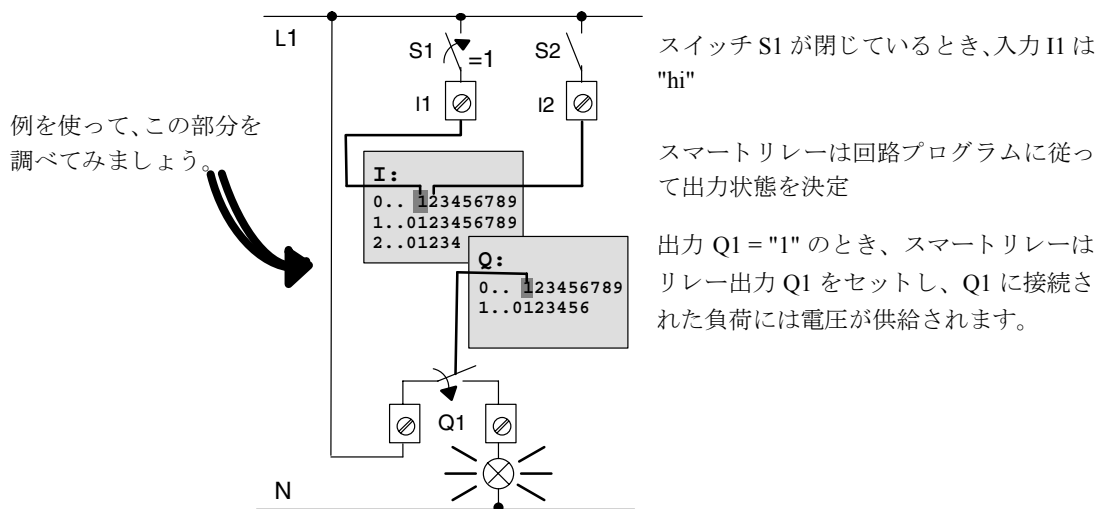
スマートリレーは RUN モードで回路プログラムを実行しますが、このためスマートリレーはまず入力状態を読み取り、次にユーザプログラムを使って出力端子の状態を決め、そしてユーザの設定値に従って出力をオン/オフします。

下図は、入 / 出力の状態表示です。

<b>I:</b> 0.. 123456789 1.. 0123456789 2.. 01234	入 / 出力状態 "1" : 反転  入 / 出力状態 "0" : 非反転	<b>Q:</b> 0.. 123456789 1.. 0123456
---	---	---

この例では、I1、I5、Q8 と Q12 だけが "high" に設定されています。

### ディスプレイでの状態表示



### 3.6.7 回路プログラム例 2

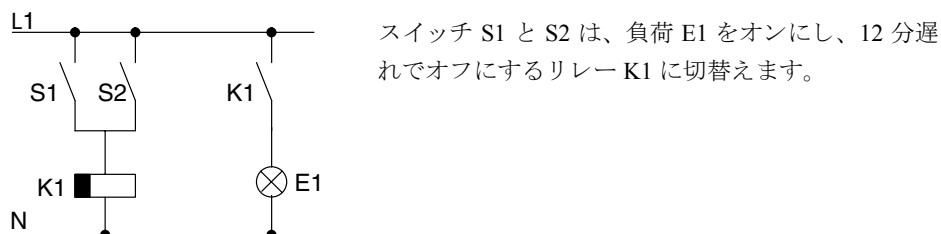
ここまでで、回路プログラム作成、名前付け、パスワードの設定（必要に応じて）は完了しました。ここでは、既存の回路プログラムの変更方法および特殊ファンクションの使用方法について説明します。

- 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

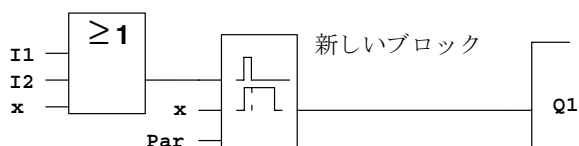
#### 回路の変更方法

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。

## 回路プログラムの編集

プログラミングモードに切替えます。

### 留意点

1. プログラミングモードに切替えます。

(RUN 状態の場合は、ESC を押して、パラメータ設定モードに切替えます。" ストップ " コマンドを選び、OK を押します。そしてカーソル ">" を " はい " に移動させ、もう一度 OK を押します。)(63 ページ参照)

2. メインメニューで " プログラム " を選びます。

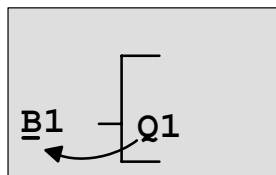
3. プログラミングメニューで " 編集 " を選び、OK を押します。次に " プログラム編集 " を選び、OK を押します。

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。

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

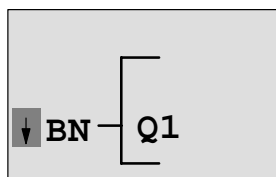
カーソルを B1 の B (B1 : OR ブロックの番号) へ移動させます。



◀ を押してカーソルを移動

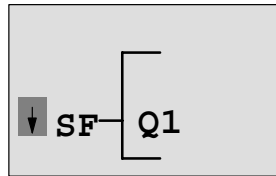
ここに新しいブロックを挿入します。

OK を押します。▲を押すと BN リストが表示されます。



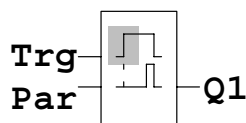
### 3. スマートリレーのプログラミング

▲を押して SF（特殊ファンクションのリスト）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。

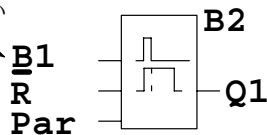
OK を押すと、1 番目の特殊ファンクションブロックが表示されます。



特殊ファンクション、または基本ファンクションのブロックを選ぶと、該当するファンクションブロックが表示されます。四角形のカーソルがブロック上に現れます。▼、▲を押して、該当するブロックに移動します。

追加するブロック（オフディレータイマ、下図参照）を選び、OK を押します。

OK を押すまでは、  
Trg が表示されています



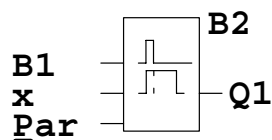
追加されたブロックには、ブロック番号 B2 が割当てられます。カーソルは追加ブロックの先頭の入力に移動します。

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。

オフディレータイマのブロックには 3 つの入力があり、先頭はトリガ入力 (Trg) で、オフディレー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 がオフディレーをトリガします。リセット入力の信号により、時間と出力をリセットします。入力 Par のパラメータ T にオフディレー時間を設定します。

説明の例では、オフディレータイマのリセット入力は使わずに、"x" というコネクタでリセット入力を識別します。

表示内容



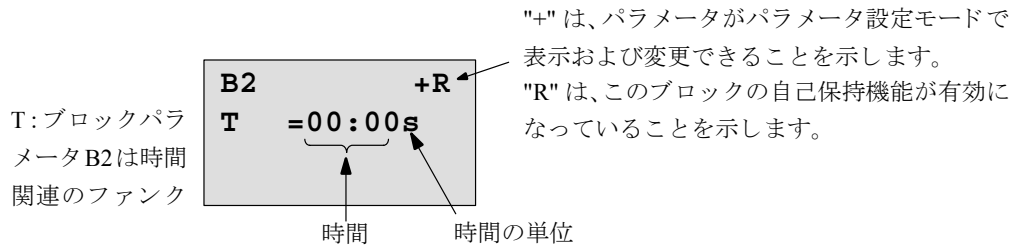


## ブロックのパラメータ設定

オフディレー時間 T を設定します。

1. カーソルが Par の位置にないときは、▼、▲を押して移動させます。
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

- ◀、▶を押して、カーソルを合わせます。
- ▲、▼を押して、時間を変更します。

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。

### 3. スマートリレーのプログラミング

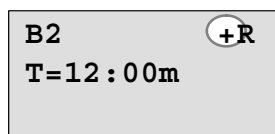
---

#### パラメータの表示 / 非表示 -- パラメータ保護モード

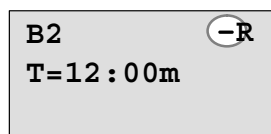
パラメータ設定モードで、パラメータを表示/非表示にしたり、変更を許可/不許可にするには、

1. ◀、▶を押して、カーソルをプロテクションモードに移動させます。
2. ▲、▼を押して、プロテクションモードを選びます。

表示内容



または



プロテクションモード+ :  
パラメータ設定モードで、  
時間 T の値が変更できます。

プロテクションモード- :  
パラメータ設定モードで、  
時間 T の値が非表示になります。

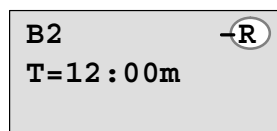
3. 入力内容を確認して、OK を押します。

#### 電源断時現在値保持機能の有効化 / 無効化

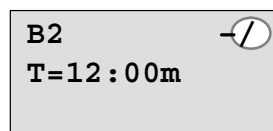
電源断の後、現在のデータを保持するかどうかを設定するには、

1. ◀、▶を押して、カーソルを "R"( 電源断時現在値保持 ) に移動させます。
2. ▲、▼を押して、"R"( 電源断時現在値保持 ) を選びます。

表示内容



または



電源断時現在値保持設定 R :  
現在のデータは保持されます。

電源断時現在値保持設定 / :  
現在のデータは保持されません。

3. 入力内容を確認して、OK を押します。

#### 注記

プロテクション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。

プロテクションモードと電源断時現在値保持設定は、プログラミング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。

本マニュアルでは、実際に切り替えが可能な場合だけ、プロテクションモード ("+", "-") と電源断時現在値保持 ("R", "/") をディスプレイに表示しています。

### 回路プログラムの検証

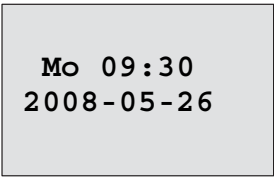
Q1 の分岐プログラムは完成し、出力 Q1 が表示されます。回路プログラムはディスプレイで見直すことができます。キーを使用して、回路プログラムを閲覧するには、◀、▶を押してブロック間を移動させ、また▲、▼を押してブロック内の入力間を移動させます。

### プログラミングモードの終了

回路プログラム例 1 を作成したときに、プログラミングモードを終了する方法は説明しましたが、改めて記載します。

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 "スタート" に移動させます。
4. "スタート"を確認して、OK を押します。

RUN モードに戻ります。

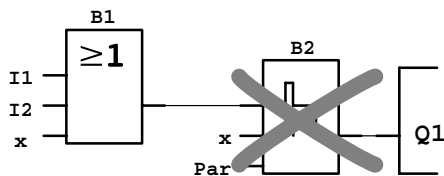


Mo 09:30  
2008-05-26

◀、▶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。

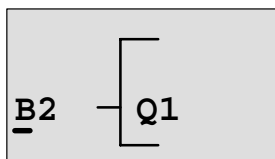
### 3.6.8 ブロックの削除

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。(66 ページ参照)
2. ▲、▼を押して、"編集" を選びます。
3. "編集" を確認して、OK を押します。  
(必要によりパスワードを入力し、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。
6. ◀を押して、カーソルを Q1 の入力 (B2) に移動させます。

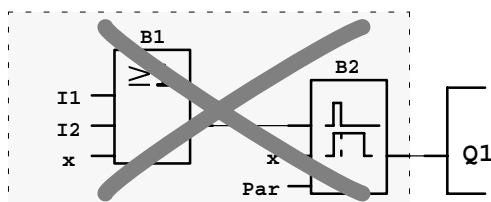


7. OK を押します。
8. 出力 Q1 のブロック B2 を、ブロック B1 で置換えるには、
  - ▲、▼を押して、BN リストを選びます。
  - BN リストを指定して、OK を押します。
  - ▲、▼を押して、"B1" を選びます。
  - "B1" を指定して、OK を押します。

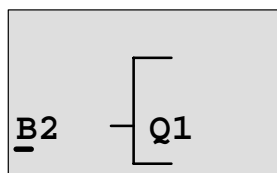
結果： 不要になったブロック B2 は削除されます。B2 に接続されているブロック (今回はブロック B1) もすべて削除されます。

### 3.6.9 ブロックグループの削除

下図の回路プログラム（3.6.7 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、



1. プログラミングモードに切替えます。（66 ページ参照）
2. ▲、▼を押して、"編集" を選びます。
3. "編集"を確認して、OK を押します。  
（必要によりパスワードを入力し、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。
6. ◀を押して、カーソルを Q1 の入力（B2）に移動させます。



7. 確認して、OK を押します。
8. ブロック B2 の代わりに、出力 Q1 にコネクタ "x" を設定するには、
  - ▲、▼を押して、Co（コネクタのリスト）を選びます。
  - Co（コネクタのリスト）を指定して、OK を押します。
  - ▲、▼を押して、"x" を選びます。
  - "x" 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。

#### 3.6.10 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。

#### 3.6.11 RUN/STOP モード切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 モードに切り替わる時の 2 つのアナログ出力に出力されるアナログ値を選択できます。

プログラミングメニューで、

1. ▲、▼ を押して、">" カーソルを "編集" に移動させます。
2. OK を押して "編集" 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 "ストップ中 AQ" に移動させます。
6. OK を押して "ストップ中 AQ" を指定します。

表示内容

>設定値
ストップ時の値
ストップ中AQ
ストップ時の値

最下行にアナログ出力チャンネルの現在の設定が表示されます。デフォルト設定は、"ストップ時の値" です。

"ストップ時の値" の値（アナログ出力値をストップ直前の値に保持）と "設定値" の値（アナログ出力値を特定の値に保持）のどちらかを選択できます。スマートリレーが RUN モードから STOP モードに切り替わる時、設定によっては、アナログ出力の値も変わります。

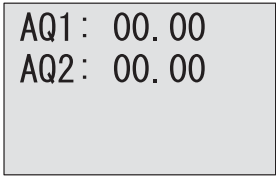
7. ▲、▼ を押して、希望する出力設定を選びます。
8. 入力内容を確認して、OK を押します。

#### 特定のアナログ出力値の設定

2つのアナログ出力に特定のアナログ値を出力するには、以下の手順に従います。

9. ▲、▼ を押して、カーソル ">" を "設定値" に移動させます。
10. "設定値" を確認して、OK を押します。

表示内容



AQ1: 00.00  
AQ2: 00.00

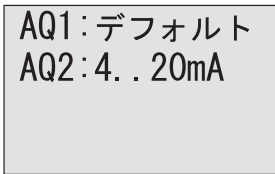
11. 各アナログ出力に特定の出力値を入力します。
12. 入力内容を確認して、OK を押します。

### 3.6.12 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

1. ▲、▼ を押して、">" カーソルを "編集" に移動させます。
2. OK を押して "編集" 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 モード" に移動させます。
6. OK を押して "AQ モード" を指定します



AQ1: デフォルト  
AQ2: 4..20mA

各アナログ出力チャネルの現在の設定を示します。アナログ出力のモードを変更するには、

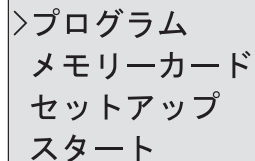
7. ▲、▼ を押して、">" カーソルを変更する AQ に移動させます。
8. ▲、▼ を押して、デフォルト、または 4...20mA を指定します。
9. OK を押してアナログ出力のモードを決定します。



### 3.6.13 回路プログラムの削除

回路プログラムを削除するには、

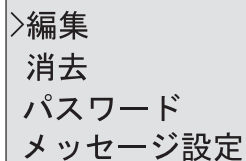
1. スマートリレーをプログラミングモードに切替えます。



>プログラム  
メモリーカード  
セットアップ  
スタート

メインメニューが表示されます。

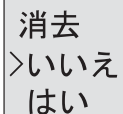
2. メインメニューで、▲、▼を押して、">" カーソルを "プログラム" に移動させ、OK を押します。



>編集  
消去  
パスワード  
メッセージ設定

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 "消去" に移動させます。
4. "消去"を確認して、OK を押します。



消去  
>いいえ  
はい

回路プログラムの削除を取消すには、">" カーソルを "いいえ" に移動させ、OK を押します。

回路プログラムをメモリから削除するには、

5. ▲、▼を押して、">" カーソルを "はい" に移動させます。
6. OK を押します。



パスワード?  
Z Z

誤って回路プログラムを削除しないよう、パスワードの入力が要求されます。(パスワードを設定している場合)

7. パスワードを入力します。
8. OK を押すと、回路プログラムとパスワードが削除されます。

### 3. スマートリレーのプログラミング

---

#### **注記**

パスワードを忘れた場合、WindLGC を使用して回路プログラムとパスワードを削除できます。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。

バージョン 3 以前のベースモジュールでは、パスワードを忘れても、消去メニューで誤ったパスワードを連続 3 回入力すれば、回路プログラムとパスワードを削除できます。

またバージョン 4 以降のベースモジュールでは、パスワードを忘れた場合、消去メニューで誤ったパスワードを連続 100 回入力することで、回路プログラムとパスワードを削除できます。

### 3.6.14 夏時間 / 冬時間変換

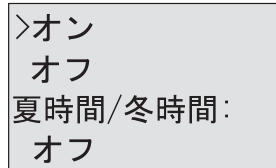
夏時間 / 冬時間の自動変換機能を有効 / 無効に設定できます。

- パラメータ設定モードの " 設定 " メニューで設定する
- プログラミングモードの " セットアップ " メニューで設定する

#### 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。
2. ▲、▼ を押して、メインメニューから " セットアップ " メニューコマンドを選びます。
3. " セットアップ " 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 " 夏時間 / 冬時間 " に移動させます。
7. " 夏時間 / 冬時間 " を確認して、OK を押します。

表示内容



>オン  
オフ  
夏時間/冬時間:  
オフ

夏時間 / 冬時間の現在設定が最下行に表示されます。デフォルト設定は、" オフ " (無効) です。

#### 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、" 夏時間 / 冬時間 " 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。

#### 夏時間 / 冬時間の有効化

夏時間 / 冬時間の機能を有効にし、パラメータを設定するには、

1. ▲、▼を押して、">" カーソルを " オン " に移動させます。
2. " オン " を確認して、OK を押します。

表示内容



3. ▲、▼を押して、変換方法を選びます。

表示内容

- "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。
- .. : 任意の月 / 日 / 時差を設定できます。

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 $\Delta$
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	3 月の最終日曜日 03:00 → 02:00	60 分
AUS-TAS	10 月の第 1 日曜日 02:00 → 03:00	3 月の最終日曜日 03:00 → 02:00	60 分
NZ	10 月の第 1 日曜日 02:00 → 03:00	3 月の第 3 日曜日 03:00 → 02:00	60 分
..	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)

#### 注記

時差  $\Delta$  は、0 ～ 180 分で指定できます。

EU 夏時間 / 冬時間に設定するには、

- ▲、▼を押して、">" カーソルを "EU" に移動させます。
- "EU" を確認して、OK を押します。

表示内容

```
>オン
オフ
夏時間/冬時間:
オン → EU
```

EU 夏時間 / 冬時間変換が有効

### 3. スマートリレーのプログラミング

#### ユーザ設定のパラメータ

夏時間 / 冬時間のパラメータも変換も適用しない場合は、以下のようにメニュー".. "により設定します。

1. 再度 "オン" を確認して、OK を押します。
2. ▲、▼を押して、">" カーソルを ".. " に移動させます。
3. メニュー ".. " を確認して、OK を押します。

表示内容

四角のカーソル

MM-DD	→	月 (MM) 日 (DD)
+ : 01-01	→	夏時間の開始
- : 01-01	→	夏時間の終了
Δ =000min	→	時差 [ 分 ]

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、

- ◀、▶を押して、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。

表示内容

MM-DD	
+ : 03-31	→ 3 月 31 日
- : 11-01	→ 11 月 1 日
Δ =120min	→ 時差 120 分

- 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。

表示内容

>オン
オフ
夏時間/冬時間:
オン →..

夏時間 / 冬時間変換が有効になり、ユーザ設定パラメータ (".. ") が設定されました。

#### 注記

このメニューで夏時間 / 冬時間の機能を無効にするには、" オフ " で OK を押します。

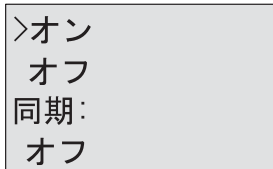
夏時間 / 冬時間変換は、スマートリレーが動作しているとき (RUN または STOP モード) だけ機能します。スマートリレーのバッファ動作中は機能しません。(4.3.3 参照)

### 3.6.15 増設 I/O モジュールとの同期

スマートリレーと、接続された増設モジュールとの、時間の同期は、プログラミングモードで、リアルタイムクロックメニュー("時計"メニュー)により、有効/無効の設定ができます。

1. プログラミングモードに切替えます。
2. ▲、▼を押して、メインメニューから"時計"メニューコマンドを選びます。
3. "時計"を確認して、OKを押します。
4. ▲、▼を押して、">"カーソルを"同期"に移動させます。
5. "同期"を確認して、OKを押します。

表示内容



```
>オン  
  オフ  
同期:  
  オフ
```

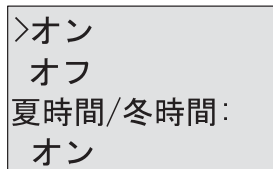
自動同期機能の現在の設定内容が最下行に表示されます。デフォルト設定は、"オフ"(無効)です。

#### 同期機能の有効化

自動同期機能を有効にするには、

1. ▲、▼を押して、">"カーソルを"オン"に移動させます。
2. "オン"を確認して、OKを押します。

表示内容



```
>オン  
  オフ  
夏時間/冬時間:  
  オン
```

同期機能が有効の場合、1日に1度スマートリレーから増設モジュールに時刻データが送信されます。また、RUNモードに切り替わったり、"時計設定"の実行や夏時間/冬時間の切り替えによって時間帯が変更されたりした場合にも時刻データは送信されます。

## 3.7 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（ブロックが使用するメモリ）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、保持する必要があ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。



### 注意

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。

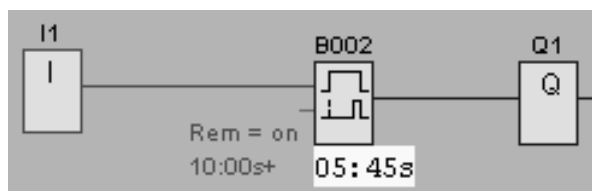


図 .1 電源断時の状態



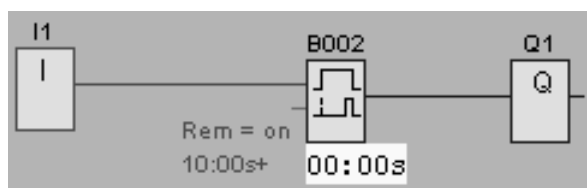


図.2 電源再投入時の状態

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。

- タイマー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  
 オフディレイタイマ、オンディレイタイマ、オン / オフディレイタイマ、自己保持のオンディレイ、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イ、デューティ比可変パルス出力、消灯警報付オフディレイスイッチ、オルタネイトディレイスイッチ、稼働時間カウンタ
- S(R) 端子に B 接点で入力 (I\*) 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。

バイト数	ブロック数	REM
3,800	200	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	4	-
特殊ファンクション		
タイマ		
オンディレータイマ	8	3
オフディレータイマ	12	3
オン / オフディレータイマ	12	3
自己保持のオンディレータイマ	12	3
1 ショットパルス	8	3
立ち上がり検出インターバルタイムリレー	16	4
デューティー比可変パルス出力	12	3
ランダムパルス出力	12	-
消灯警報付オフディレースイッチ	12	3
オルタネイトディレースイッチ	16	3
週間タイムスイッチ	20	-
年間タイムスイッチ	12	-
カウンタ		
アップ / ダウンカウンタ	28	5
稼働時間カウンタ	28	9
周波数スイッチ	16	-
アナログ		
アナログスイッチ	16	-
アナログディファレンシャルスイッチ	16	-
アナログ比較	24	-
アナログモニタ	20	-

アナログリニア変換	12	-
パルス幅変調器 (PWM)	24	
アナログ演算	20	
アナログ演算エラー検出	12	1
アナログマルチプレクサ	20	-
アナログ台形制御	36	-
PI 制御	40	2
その他		
自己保持	8	1
オルタネイトスイッチ	12	1
メッセージ出力	8	-
ソフトウェアスイッチ	8	2
シフトレジスタ	12	1

\* : 電源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

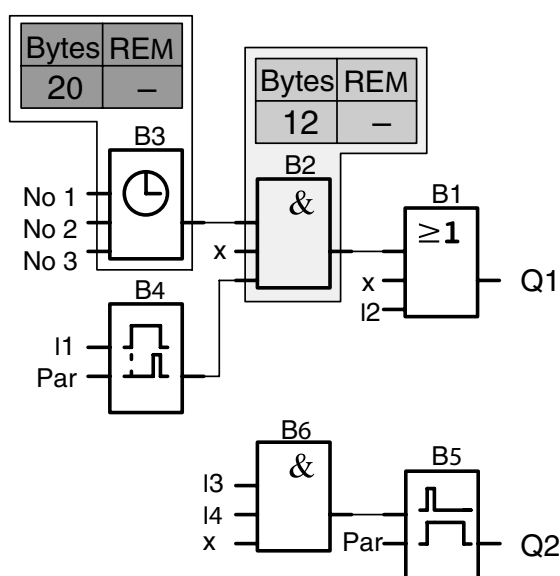
### メモリエリアの使用状況

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」が表示されます。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、ブロックリストから選んだブロックが収容できない場合は、この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してください。

### 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、個々のメモリエリアのすべてを考慮する必要があります。



### 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	週間タイムスイッチ	20	1	-
B4	オンディレータイマ*	8	1	3
B5	消灯警報付オフディレースイッチ	12	1	0
B6	AND	12	1	-
	回路プログラムが使用するリソース	76	6	3
	メモリ量の制限	3800	200	250
	残りの使用可能分	3724	194	247

\*：電源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

#### 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、

1. プログラミングモードに切替えます。(66 ページ参照)
2. ▲、▼を押して、メインメニューから "編集" を選びます。
3. "編集" を確認して、OK を押します。
4. ▲、▼を押して、"メモリ" を選びます。
5. "メモリ" を確認して、OK を押します。

表示内容

メモリ空き容量:	
バイト	3724
ブロック	194
Rem	247

## 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。

- ↓ **Co** : 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)
- ↓ **BN** : 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

### 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、↓ **BN** リスト (スマートリレーで作成されたすべてのブロック) も含まれています。

### 一部が表示されない場合

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  
(3.7 参照)

### 4.1 定数とコネクタ - Co

定数とコネクタ (= Co) は、入力、出力、マーカ (内部リレー) 、そして定電圧レベル (定数) を表します。

#### 入力 :

##### 1) 入力

入力は、記号 "I" で識別されます。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。(次ページの図参照)

##### 2) アナログ入力

FL1E-H12SND、FL1E-H12RCE、FL1E-B12RCE の各タイプには、入力 I1、I2、I7、I8 が装備されていて、それぞれアナログ入力 AI3、AI4、AI1、AI2 として使えるようにも設定できます。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) 使用するように設定することができます (5.2.4 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す。

#### 出力 :

##### 1) 出力

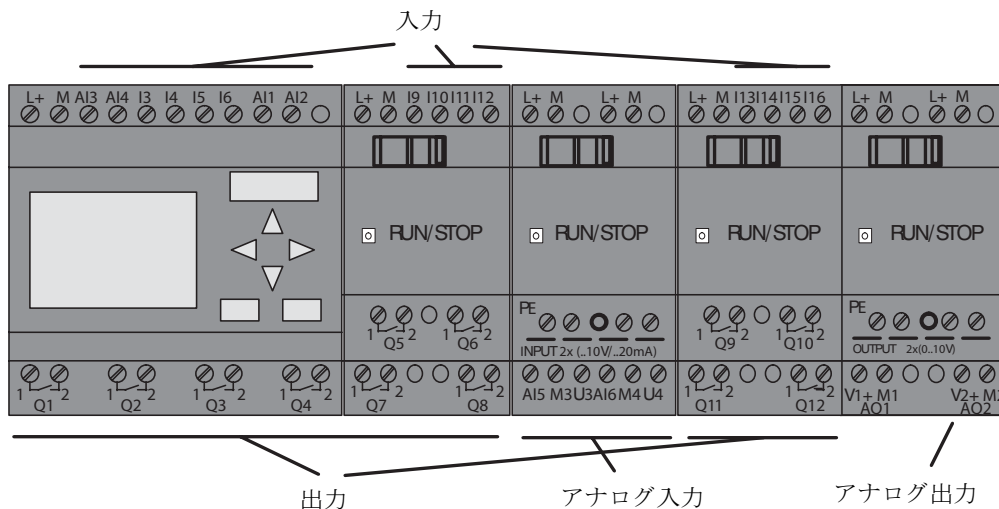
出力は、記号 "Q" で識別されます。出力の番号 (Q1、Q2、... Q16) は、ベースモジュールの出力コネクタと、増設 I/O モジュールの番号 (取り付け順) に対応しています。(次ページの図参照)

また、16 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。(4.4.23 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2つのアナログ出力 (AQ1、AQ2) 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。



## 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、入力の値を出力します。スマートリレーには、27 個のデジタルマーカ M1 ~ M27 と 6 個のアナログマーカ（アナログ用データレジスタ）AM1 ~ AM6 があります。

### 開始マーカ

マーカ M8 は、ユーザプログラムの最初の実行スキャンで設定されるので、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 および M26

マーカ M25 は、スマートリレーディスプレイのバックライトを制御します。

マーカ M26 は、テキストディスプレイのバックライトを制御します。

### 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、メッセージ設定メニューまたは WindLGC 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。

##### 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 ～ S8 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。(4.4.25 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 (3.6.6 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、オペレータによる回路プログラムのコントロールが可能になり、入力素子を節約できます。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じです。

##### 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" といった信号状態は、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。

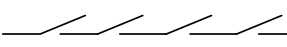
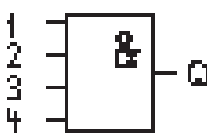
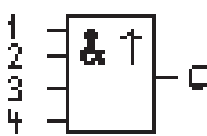
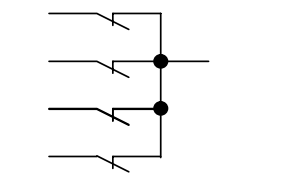
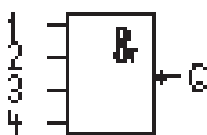
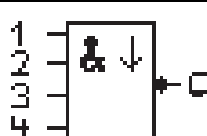


## 4.2 基本ファンクションリスト - GF

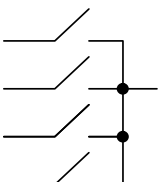
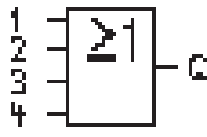
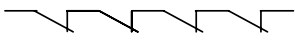
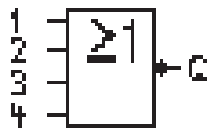
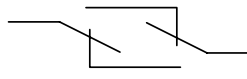
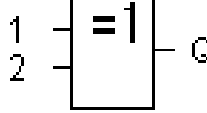

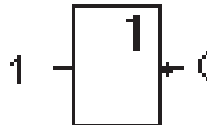
基本ファンクションは論理図を用いた基本的なオペレーションツールです。

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は、3.6.3 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。

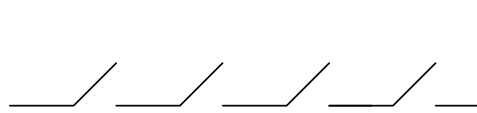
回路プログラムでの表示	スマートリレーでの表示	基本ファンクションの名称
 直列回路 常時開接点あり		AND (111 ページ参照)
		AND ↑ (立ち上がり検出) (112 ページ参照)
 並列回路 常時閉接点あり		NAND (113 ページ参照)
		NAND ↓ (立ち下がり検出) (114 ページ参照)

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

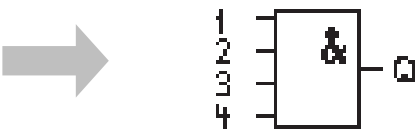
回路プログラムでの表示	スマートリレーでの表示	基本ファンクションの名称
 <p>並列回路 常時開接点あり</p>		OR (115 ページ参照)
 <p>直列回路 常時閉接点あり</p>		NOR (116 ページ参照)
 <p>2 点ブレーク付切換接点</p>		XOR (117 ページ参照)
 <p>常時閉接点</p>		NOT (117 ページ参照)

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。

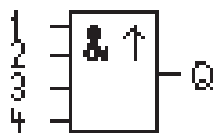
未使用のブロック入力 (x) では：x = 1

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）

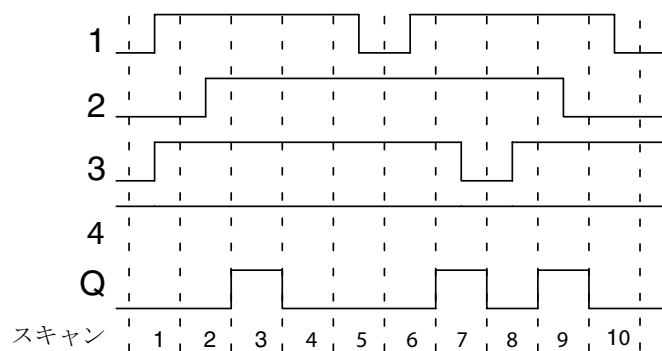
スマートリレーでの表示：



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。

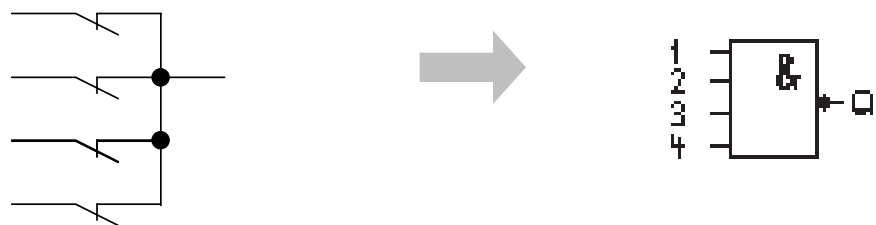
未使用のブロック入力（x）では：x = 1

#### AND ↑（立ち上がり検出）のタイミング図



4.2.3 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。

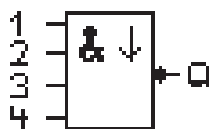
未使用のブロック入力 (x) では：x = 1

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）

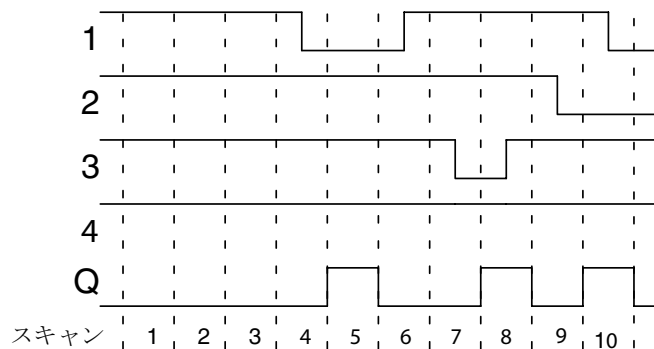
スマートリレーでの表示：



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。

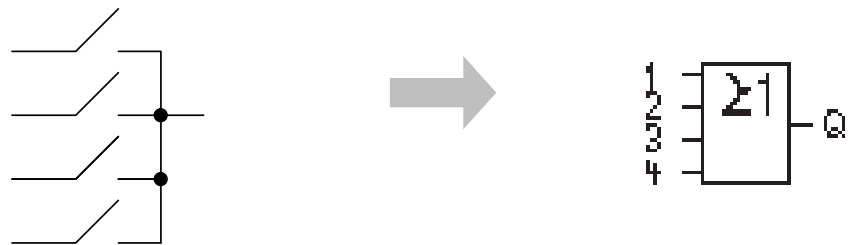
未使用のブロック入力 (x) では：x = 1

##### NAND ↓（立ち下がり検出）のタイミング図



4.2.5 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

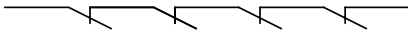
OR 論理の表

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

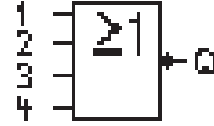
4. スマートリレーのファンクション構成

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

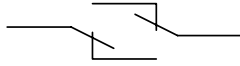
NOR 論理の表

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

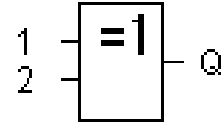


### 4.2.7 XOR

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。

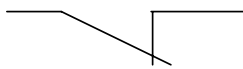
未使用のブロック入力 (x) では：x = 0

#### XOR 論理の表

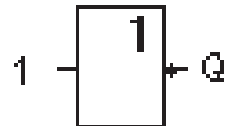
1	2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### 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、必要条件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。

#### 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。

### 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。
- **No (Cam) :**  
この入力は、どこにも接続されず、時間関連パラメータが設定されます。
- **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。



---

### 4.3.3 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 80 時間です。

電源断が 80 時間以上に渡った場合、スマートリレーの内部時計は次のような反応をします。

FL1A ～ FL1D シリーズ：

再起動時には、時計は "Sunday 00:00 1 January" にリセットされ、時計が停止した状態でディスプレイが点滅します。また、スマートリレーは電源断が起こる前の状態に戻ります。RUN モードでは、上記の時刻（1 月 1 日 日曜日 00:00）で設定されたカウンタが処理されます。この場合も時計は停止したままです。

FL1E シリーズ：

スマートリレー用バッテリーカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジを使用する場合、スマートリレーの内部時計を最大 2 年間保持できます。これらのカートリッジは FL1E シリーズでのみ使用できます。

スマートリレーの内部時計を 80 時間以上バックアップしたい場合は、スマートリレーの内部時計がバックアップされている間に、バッテリーカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジをスマートリレーに装着してください。

### 4.3.4 電源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、電源断時現在値保持機能を設定すると電源断の後も現在データを保持します。つまり現在データが電源断の後も保持され、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）（86 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。(86 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。パラメータを保護するには、メッセージ出力の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 で示されます。

しかし、入力電圧値は常にスマートリレーで使用される 0 ～ 1000 の範囲に収まるとは限りません。このため、スマートリレーは増加率と補正值を使って、測定したアナログ入力値に対応したアナログ値に変換します。さらに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	$\geq 10$
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  $Ax$  = (入力  $Ax$  の内部値  $\times$  増加率) + 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 ~ +70 °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、すなわち、補正值 B = -30

+70 = (1000  $\times$  A) -30、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、すなわち、補正值 B = 1000

5000 = (1000  $\times$  A) + 1000、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

181 ページ「アナログ比較」SF の説明部分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。

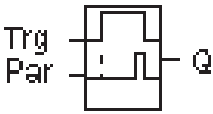
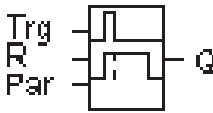
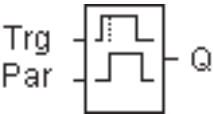
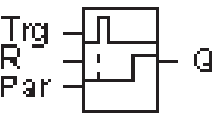
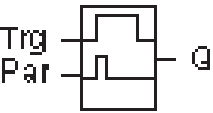


## 4.4 特殊ファンクションのリスト - SF

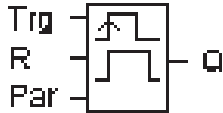
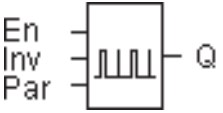
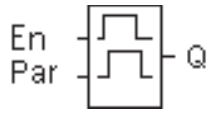
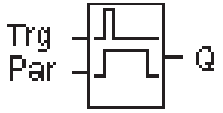
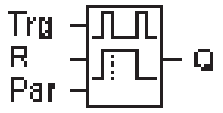
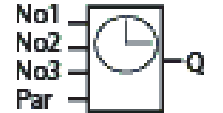
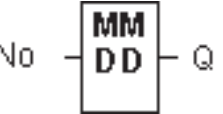
スマートリレーで回路プログラムを作成する場合は、SF リスト中の特殊ファンクションブロックを参照してください。

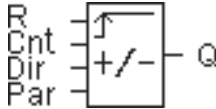
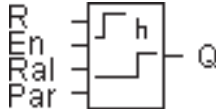

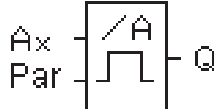
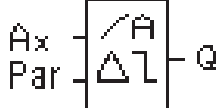


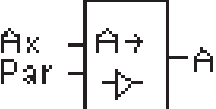
SF の入力は、個別に反転させることができます。つまり、回路プログラムによって、入力信号は "1" から "0"、または "0" から "1" に変更できます。プログラムコードの例については、3.6.3 を参照してください。

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。

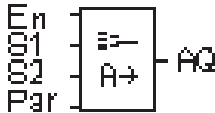
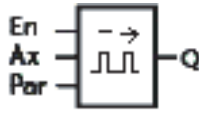
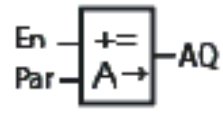

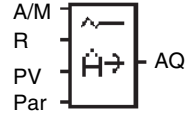

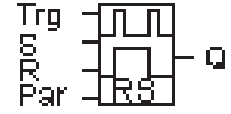
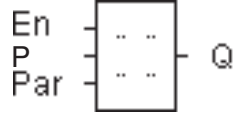
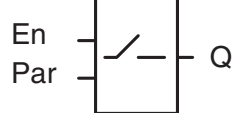
スマートリレーの表示	特殊ファンクションの名称	Rem
時間関連ファンクション		
	オンディレータイマ (130 ページ参照)	REM
	オフディレータイマ (134 ページ参照)	REM
	オン / オフディレータイマ (136 ページ参照)	REM
	自己保持のオンディレータイマ (138 ページ参照)	REM
	1 ショットパルス (140 ページ参照)	REM

#### 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
	立上がり検出インターバル タイムディレー (142 ページ参照)	REM
	デューティー比可変パルス出力 (145 ページ参照)	REM
	ランダムパルス出力 (147 ページ参照)	
	消灯警報付オフディレー スイッチ (149 ページ参照)	REM
	オルタネイトディレー スイッチ (152 ページ参照)	REM
	週間タイムスイッチ (155 ページ参照)	
	年間タイムスイッチ (159 ページ参照)	

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		
	アップ / ダウンカウンタ (165 ページ参照)	REM
	稼働時間カウンタ (168 ページ参照)	REM
	周波数スイッチ (172 ページ参照)	
アナログ		
	アナログスイッチ (175 ページ参照)	
	アナログディファレンシャルス イッチ (178 ページ参照)	
	アナログ比較 (181 ページ参照)	
	アナログモニタ (187 ページ参照)	
	アナログリニア変換 (190 ページ参照)	

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

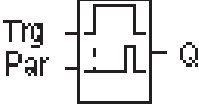
スマートリレーの表示	特殊ファンクションの名称	Rem
	アナログマルチプレクサ (216 ページ参照)	
	パルス幅変調器 (PWM) (231 ページ参照)	
	アナログ演算 (234 ページ参照)	
	アナログ台形制御 (220 ページ参照)	
	PI 制御 (225 ページ参照)	REM
その他		
	自己保持 (194 ページ参照)	REM
	オルタネイトスイッチ (195 ページ参照)	REM
	メッセージ出力 (198 ページ参照)	
	ソフトウェアスイッチ (211 ページ参照)	REM

スマートリレーの表示	特殊ファンクションの名称	Rem
	シフトレジスタ (214 ページ参照)	REM
	アナログ演算エラー検出 (237 ページ参照)	

### 4.4.1 オンディレータイマ

#### 概要

設定されたオンディレー時間が経過すると、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	オンディレータイマは、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、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実効値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 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。次ページの表を参照してください。

## 時間単位の有効範囲 (T = パラメータ)

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での表示 (例) :

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

## 時間単位の有効範囲 (T = プログラミング済みファンクションの実際の値)

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

プログラミングモードでの表示 (例) :

```
B12      +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。

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

---

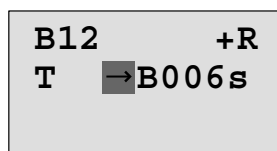
##### 設定済みパラメータ = プログラミング済みファンクションの実際の値

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を取込むには、

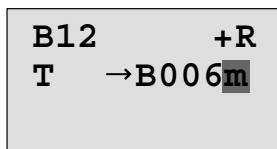
1. ▶ を押して、カーソルをパラメータ T の = マークへ移動させます。



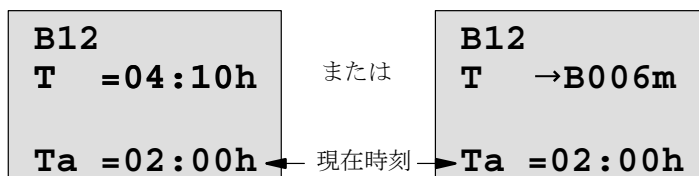
2. ▼ を押して、= マークを矢印に変えます。存在する場合は、最後の基準ブロックとその時間単位が表示されます。



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。

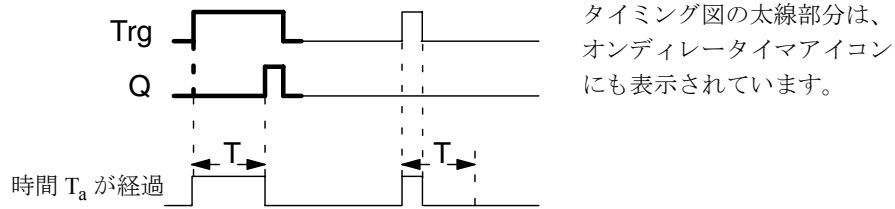


パラメータ設定モードでの表示（例）：





### タイミング図



### 機能説明

時間  $T_a$  は、入力  $\text{Trg}$  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  $\text{Trg}$  での状態が 0 に戻ると、時間  $T$  はリセットされます。

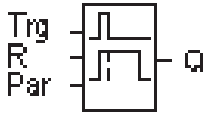
入力  $\text{Trg}$  での信号が 0 のとき、出力は 0 にリセットされます。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力  $Q$  と経過時間はリセットされます。

### 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
	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。

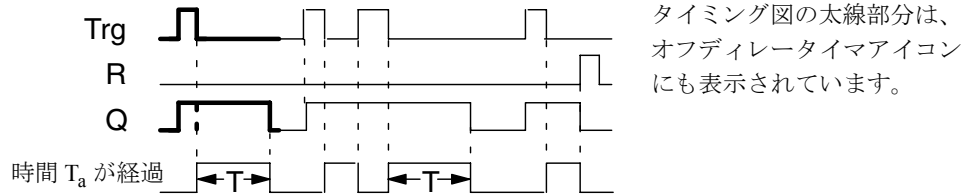
パラメータ T の時間は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ / ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 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 hi になるとすぐに、出力は hi 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、オフディレータイマにより 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。

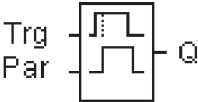
$T_a$  が経過するまでに、入力 R (Reset) をセットして、時間  $T_a$  と出力をリセットすることもできます。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力 Q と経過時間はリセットされます。

### 4.4.3 オン/オフディレータイマ

#### 概要

オン/オフディレータイマファンクションでは、設定されたオンディレー時間が経過すると、出力がセットされ、オフディレー時間が経過するとすぐにリセットされます。

スマートリレー の表示	接続	説明
	入力 Trg	入力 Trg (Trigger) での立上りエッジ (0 → 1 遷移) で、オンディレー時間 $T_H$ のカウントが開始されます。 入力 Trg (Trigger) での立下りエッジ (1 → 0 遷移) で、オフディレー時間 $T_L$ のカウントが開始されます。
	パラメータ	$T_H$ は、出力が hi にセットされるまでの時間です。(出力信号遷移 0 → 1) $T_L$ 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) 電源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 $T_H$ が経過するまで保持されます。入力 Trg の信号レベル 0 のままで設定時間 $T_L$ が経過すると、出力 Q は再びオフになります。

#### 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。

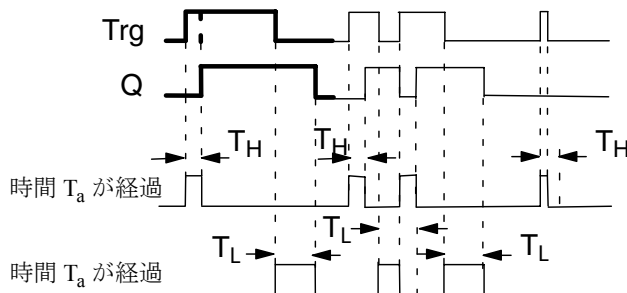
- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)

- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 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/オフディレイタイムアイコンにも表示されています。

### 機能説明

時間  $T_H$  は、入力 Trg での 0 → 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、オンディレイタイム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 → 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、オフディレイタイムと入力によって決まります。）

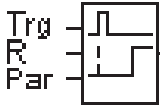
時間  $T_L$  が経過するまでに、入力 Trg での信号が 1 に変わると、時間  $T_L$  はリセットされます。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力 Q と経過時間はリセットされます。

#### 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
	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。

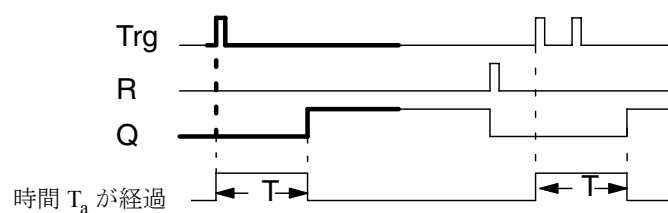
パラメータ T の時間は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 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ー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。

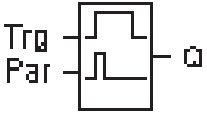
出力と時間  $T_a$  は、入力 R のつぎの信号でリセットされます。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力 Q と経過時間はリセットされます。

#### 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
	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。

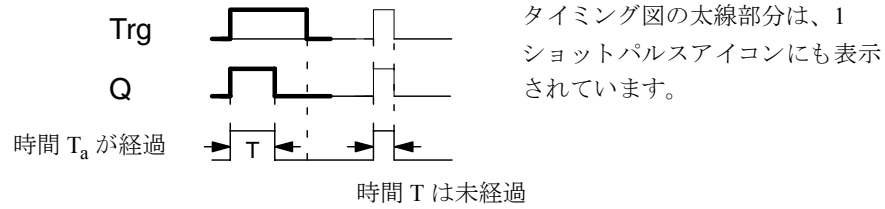
- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 参照)

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。

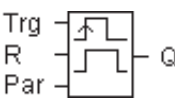
指定された時間が経過するまでに、入力 **Trg** に  $1 \rightarrow 0$  遷移があると、出力はすぐにリセットされます。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力  $Q$  と経過時間はリセットされます。

#### 4.4.6 立上がり検出インターバルタイムディレー

##### 概要

立ち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
	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。

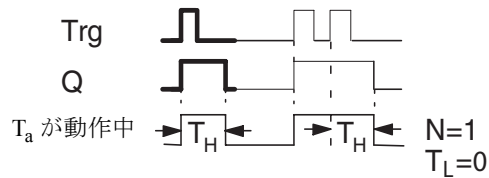
パラメータ  $T_H/T_L$  は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 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。

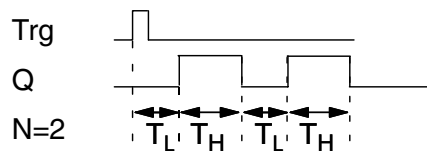
時間の単位は設定できます。時間単位の有効範囲とパラメータのデフォルト値については、4.4.1 を参照してください。

#### 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ー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  $0 \rightarrow 1$  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  $0 \rightarrow 1$  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。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力 Q と経過時間はリセットされます。

#### 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

プログラミングモードでの表示（例）：

<b>B25</b>	<b>1+R</b>	← プロテクションモードと電源断時現在値保持機能
<b>TL</b>	<b>=02:00s</b>	← 中断時間
<b>TH</b>	<b>=03:00s</b>	← パルス幅

▶ を押す

<b>B25</b>	<b>2</b>	
<b>N</b>	<b>=1</b>	← パルス数（例）

パラメータ設定モードでの表示（例）：

<b>B25</b>		
<b>TL</b>	<b>=02:00s</b>	
<b>TH</b>	<b>=03:00s</b>	
<b>Ta</b>	<b>=01:15s</b>	← T <sub>L</sub> または T <sub>H</sub> を表示

#### 4.4.7 デューティ比可変パルス出力

##### 概要

出力パルスの波形は、パルス / ポーズ比を設定しなおすことにより、変更することができます。

スマートリレー の表示	接続	説明
	入力 En	入力 En 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、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アップ / ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 参照）

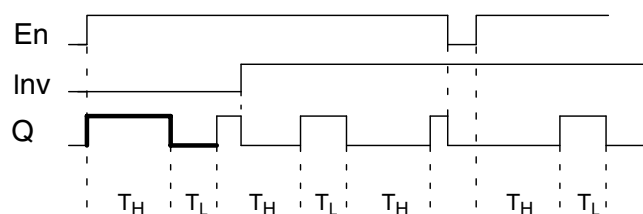
使用するファンクションはブロック番号で選択します。

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。

#### 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

パルス接続時間と中断時間は、T<sub>H</sub> (Time High)、T<sub>L</sub> (Time Low) パラメータで設定します。

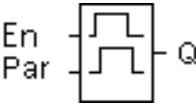
ブロックが入力 En での信号によって有効になっている場合は、入力 Inv により出力信号を反転させることができます。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力 Q と経過時間はリセットされます。

#### 4.4.8 ランダムパルス出力

##### 概要

ランダムパルス出力の出力は、設定された時間内でセット / リセットされます。

スマートリレー の表示	接続	説明
	入力 En	<p>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。</p> <p>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。</p>
	パラメータ	<p>Max. オンディレー時間は、0s-T<sub>H</sub> の間でランダムにセットされます。</p> <p>Max. オフディレー時間は、0s-T<sub>L</sub> の間でランダムにセットされます。</p>
	出力 Q	<p>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。</p> <p>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。</p>

##### パラメータ T<sub>H</sub>/T<sub>L</sub>

パラメータ T<sub>H</sub>/T<sub>L</sub> 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<sub>H</sub>/T<sub>L</sub> 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。

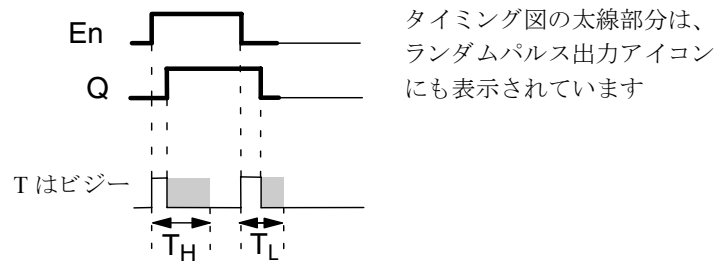
- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ / ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 参照)

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

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 En での 0 → 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 En 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 En がリセットされると、時間はリセットされます。

入力 En での 1 → 0 遷移により、0s ~  $T_L$  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 En 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 En での信号が再び 1 に変わると、時間はリセットされます。

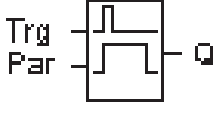
電源断の後、経過時間はリセットされます。



#### 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、この時間が経過する前に、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
	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 <sub>I</sub> には、事前警告開始時間を設定します。 T <sub>IL</sub> には、事前警告信号の長さ (期間) を設定します。 電源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<sub>I</sub> および T<sub>IL</sub>

パラメータ T/T<sub>I</sub>/T<sub>IL</sub> 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<sub>I</sub>/T<sub>IL</sub> 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。

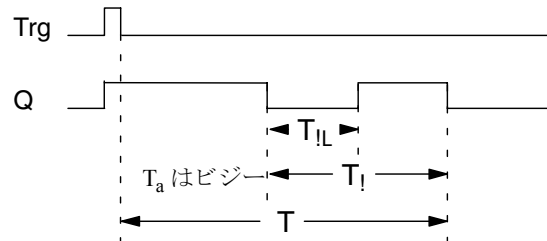
- アナログ比較 (実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 参照)

使用するファンクションはブロック番号で選択します。

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

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。オフディレー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。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力 Q と経過時間はリセットされます。

##### 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）：

<b>B9</b>	<b>1+R</b>	← プロテクションモードと電源断時現在値保持機能
<b>T</b>	<b>=60:00s</b>	← オフディレー時間

▶ を押す

<b>B9</b>	<b>2</b>	
<b>T!</b>	<b>=05:00s</b>	← 事前警告開始時間
<b>T!L</b>	<b>=00:10s</b>	← 事前警告期間

パラメータ設定モードでの表示（例）：

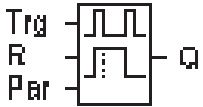
<b>B9</b>	<b>1</b>	
<b>T</b>	<b>=60:00s</b>	
<b>Ta</b>	<b>=06:00s</b>	← T の現在値

## 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
	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（<math>T_L</math>）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（<math>T_I</math>）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（<math>T_{IL}</math>）は、Off 警告時間の長さを表します。</p> <p>電源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 での入力の長さに従って、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たりします。

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。

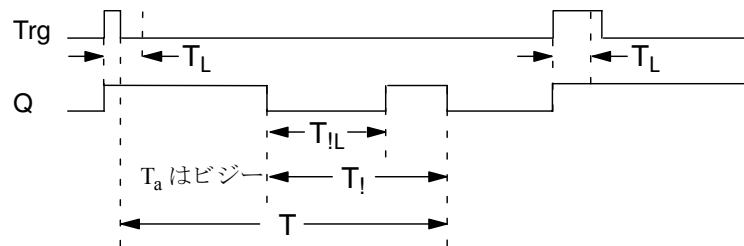
パラメータ T/ $T_I$ / $T_{IL}$  は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較（実際の値  $A_x - A_y$ 、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値  $A_x$ 、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値  $A_x$ 、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値  $AQ$ 、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値  $AQ$ 、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値  $AQ$ 、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値  $AQ$ 、4.4.28 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値  $Cnt$ 、4.4.13 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  $0 \rightarrow 1$  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、オフディレイ時間  $T$  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。

オフディレイ時間が経過する前に、Off 警告信号を出力し、事前警告期間  $T_{IL}$  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。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、出力  $Q$  と経過時間はリセットされます。

### 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。

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

---

##### 注記

T、T<sub>I</sub>、T<sub>IL</sub> 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）：

<b>B5</b>	<b>1+R</b>	←	プロテクションモードと電源断時現在値保持機能
<b>T</b>	<b>=60:00s</b>	←	オフディレー時間
<b>TL</b>	<b>=10:00s</b>	←	常時点灯のオン時刻

▶を押す

<b>B5</b>	<b>2</b>		
<b>T!</b>	<b>=30:00s</b>	←	事前警告時間（T-T <sub>I</sub> ）の開始
<b>T!L</b>	<b>=20:00s</b>	←	事前警告期間の長さ

パラメータ設定モードでの表示（例）：

<b>B5</b>	<b>1</b>		
<b>T</b>	<b>=60:00s</b>		
<b>TL</b>	<b>=10:00s</b>		
<b>Ta</b>	<b>=06:00s</b>	←	T <sub>L</sub> または T の現在値

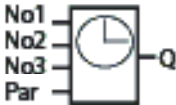
4.4.11 週間タイムスイッチ

概要

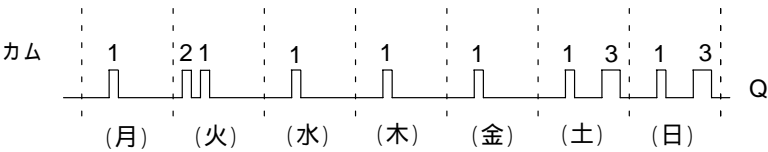
週間タイムスイッチでは、出力をオンにする日付とオフにする日付を設定します。日付の組み合わせは、自由に選択できます。非稼働日を非表示にすることによって、稼働日を選択します。

注記

バージョン 4 以前の FL1E-H12SND は時計機能を持たないため、週間タイムスイッチは使用できません。  
バージョン番号のご確認は、5 ページを参照してください。

スマートリレー の表示	接続	説明
	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。
	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

各週間タイムスイッチには3つのカムが装備され、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、任意の曜日オン時刻が未設定の場合は、その前の曜日の出力をセットします。

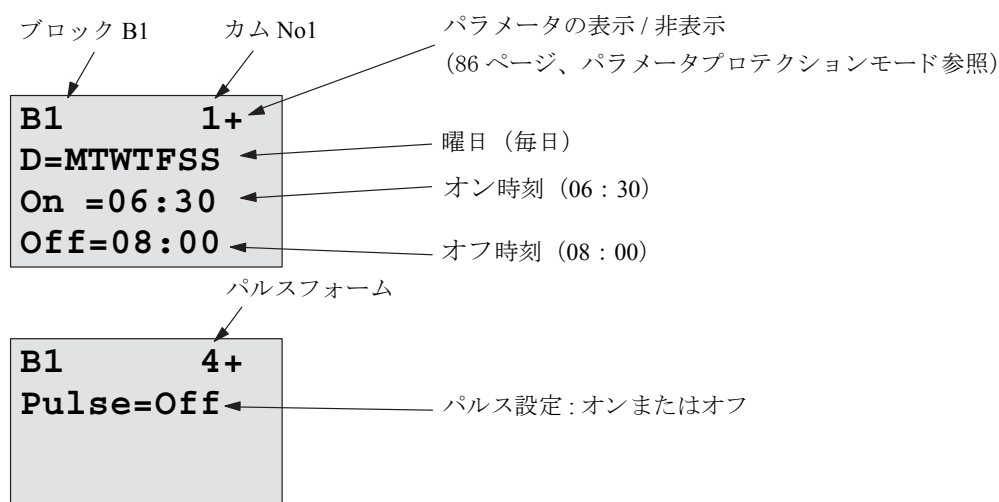
オフ時刻を設定した場合、週間タイムスイッチは特定のオフ時刻に出力をリセットします。また、パルス設定をオンに設定した場合、1サイクルの終了時に出力をリセットします。

週間タイムスイッチにセットしたオン / オフ時刻が同じ場合は、カムが別でも競合が起きます。この場合、カム3はカム2より優先度が高く、カム2はカム1より優先度が高いです。

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。



---

### 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. カーソルをタイマのどれかのカムパラメータ（例：No1）に移動させます。
2. **OK** を押して、カムパラメータ設定画面を開きます。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。

カーソルは、No2 パラメータ（カム 2）にあり、残りのカムを設定できる状態になっています。

### 注記

タイマ精度については、付録 A の仕様と 4.3.2 を参照してください。

### 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。

4. スマートリレーのファンクション構成

カム 1

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。

<b>B1</b>	<b>1+</b>
<b>D=MTWTFSS</b>	
<b>On =06:30</b>	
<b>Off=08:00</b>	

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。

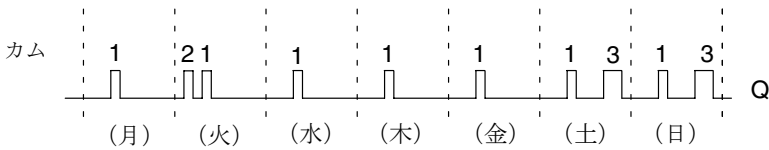
<b>B1</b>	<b>2</b>
<b>D=-T-----</b>	
<b>On =03:10</b>	
<b>Off=04:15</b>	

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。

<b>B1</b>	<b>3</b>
<b>D=-----SS</b>	
<b>On =16:30</b>	
<b>Off=23:10</b>	

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。

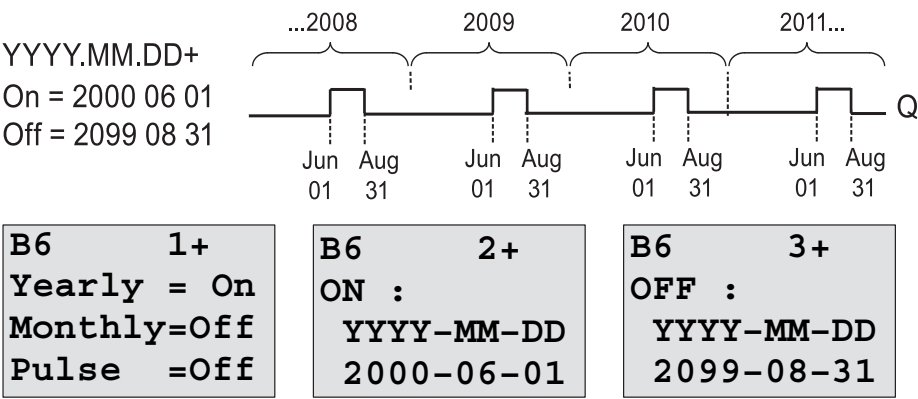
注記

バージョン 4 以前の FL1E-H12SND は時計機能を持たないため、年間タイムスイッチは使用できません。  
バージョン番号のご確認は、5 ページを参照してください。

スマートリレー の表示	接続	説明
No <div><div>MM</div><div>DD</div></div> Q	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。

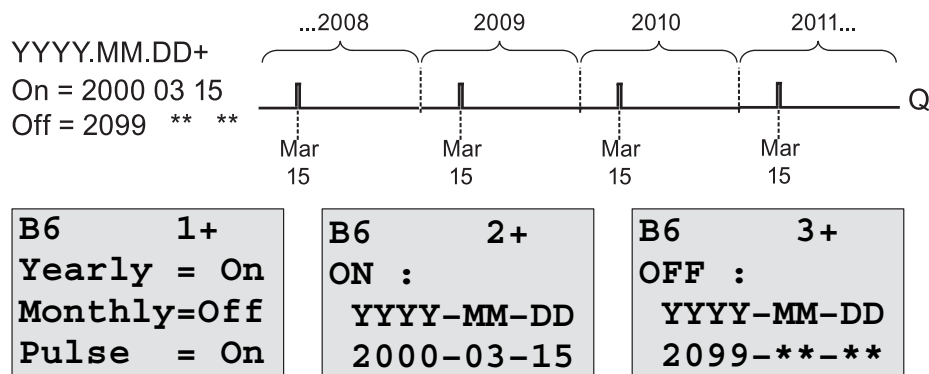
タイムチャート

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。

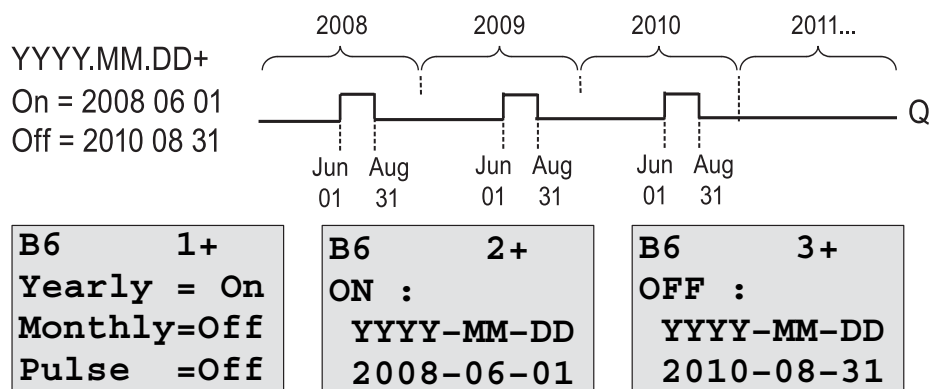


#### 4. スマートリレーのファンクション構成

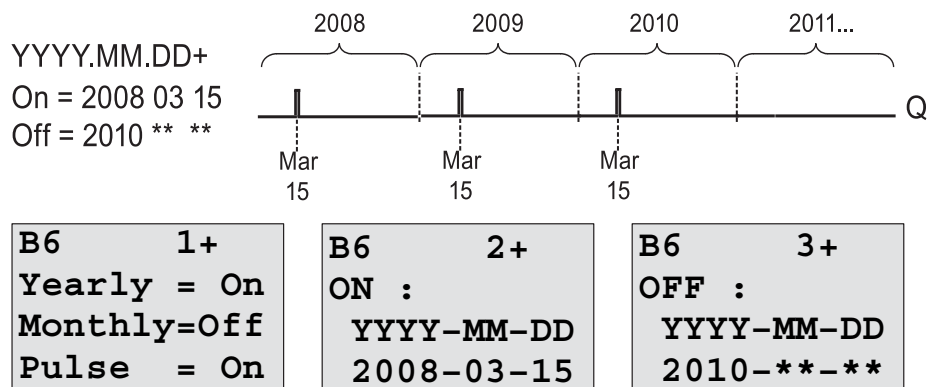
例 2：毎年モード：オン、毎月モード：オフ、パルス出力：オン、オン時刻＝2000-03-15、オフ時刻＝2099-\*\*-\*\*。毎年 3 月 15 日に 1 サイクルのみ出力をオンします。



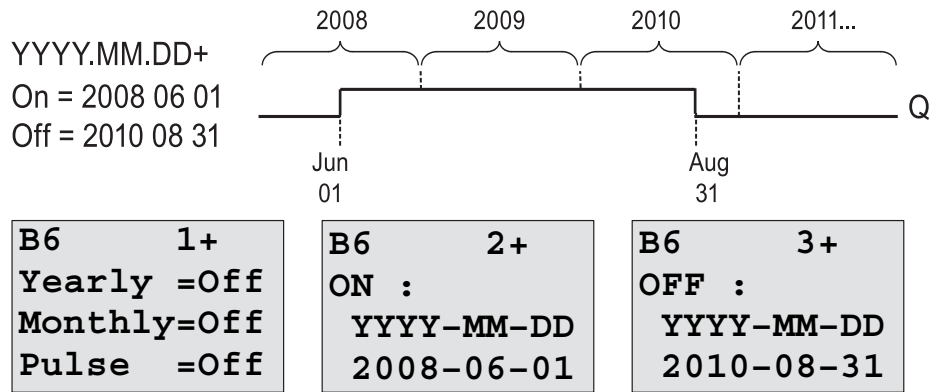
例 3：毎年モード：オン、毎月モード：オフ、パルス出力：オフ、オン時刻＝2008-06-01、オフ時刻＝2010-08-31。2008 年、2009 年、2010 年の 6 月 1 日に出力をオンして、そのままオンの状態を維持し、8 月 31 日に出力をオフします。



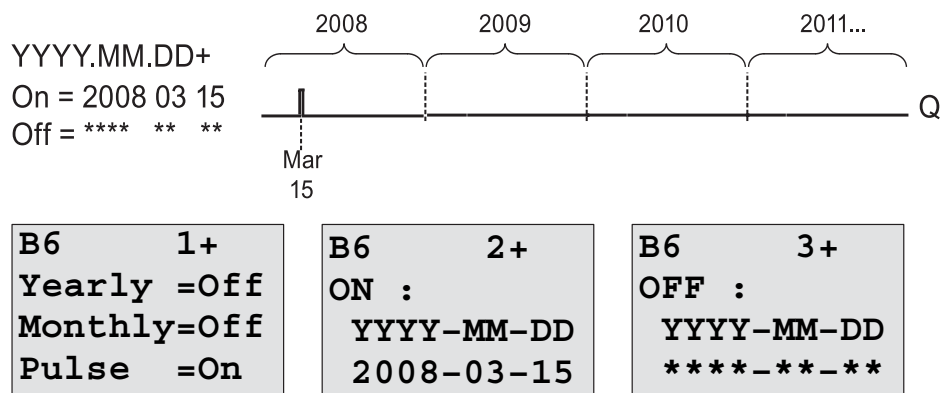
例 4：毎年モード：オン、毎月モード：オフ、パルス出力：オン、オン時刻＝2008-03-15、オフ時刻＝2010-\*\*-\*\*。2008 年、2009 年、2010 年の 3 月 15 日に出力をオンして、1 サイクルのみ出力をオンします。



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。

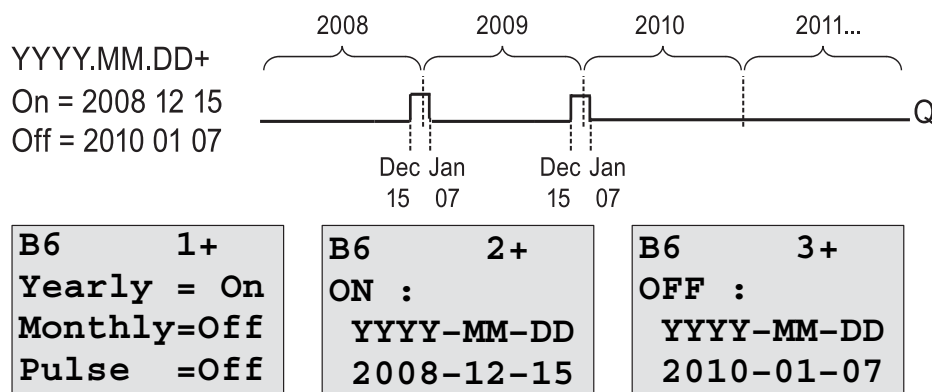


例 6：毎年モード：オフ、毎月モード：オフ、パルス出力：設定済み、オン時刻＝2008-03-15、オフ時刻＝\*\*\*\*-\*\*-\*\*. 2008 年 3 月 15 日に 1 サイクルのみ出力をオンします。毎年モード、毎月モードともオフと設定されているため、出力は設定されたオン時刻に 1 度だけオンします。

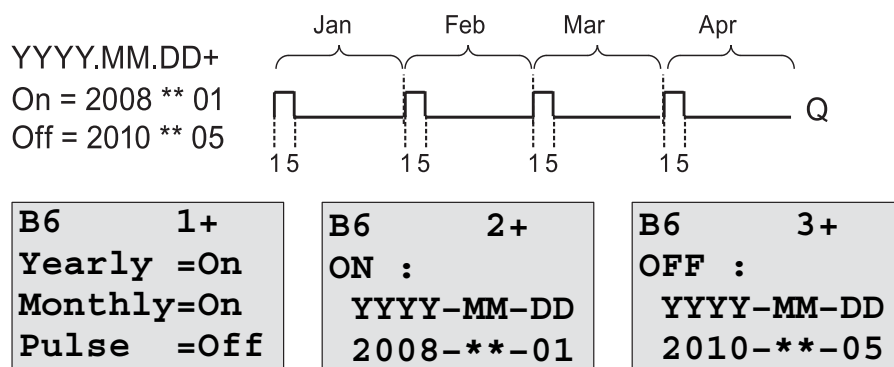


#### 4. スマートリレーのファンクション構成

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80時間です。

スマートリレー用バッテリーカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジを使用する場合、スマートリレーは内部時計を最大2年間保持できます。

スマートリレーの内部時計を80時間以上バックアップしたい場合は、スマートリレーの内部時計がバックアップされている間に、バッテリーカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジをスマートリレーに装着してください。

設定例

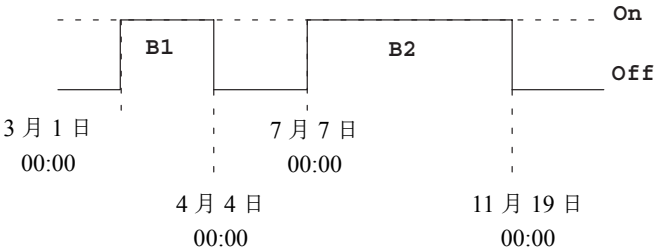
毎年3月1日に出力をオンして、4月4日にオフし、かつ7月7日にオンして、11月19日にオフするように設定します。2つの年間タイムスイッチを使用する必要があります。OR ブロックを使って論理的に接続します。

<div><div>B11+ Yearly = On Monthly=Off Pulse =Off</div><div>年間タイムスイッチ 1 オン時刻 3 月 1 日 オフ時刻 4 月 4 日</div></div>	<div><div>B21+ Yearly = On Monthly=Off Pulse =Off</div><div>年間タイムスイッチ 2 オン時刻 7 月 7 日 オフ時刻 11 月 19 日</div></div>
<div><div>B12+ ON : YYYY-MM-DD 2000-03-01</div></div>	<div><div>B22+ ON : YYYY-MM-DD 2000-07-07</div></div>
<div><div>B13+ OFF : YYYY-MM-DD 2099-04-04</div></div>	<div><div>B23+ OFF : YYYY-MM-DD 2099-11-19</div></div>

4. スマートリレーのファンクション構成



出力結果

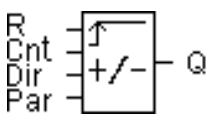




#### 4.4.13 アップ / ダウンカウンタ

##### 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
	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"> <li>• 入力 I3、I4、I5、I6：高速カウント用 (FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE/FL1E-H12SND のみ)、最大 5 kHz.</li> <li>• 他の入力 / 回路部品：低周波信号カウント用 (4Hz (Typ.))</li> </ul>
	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。

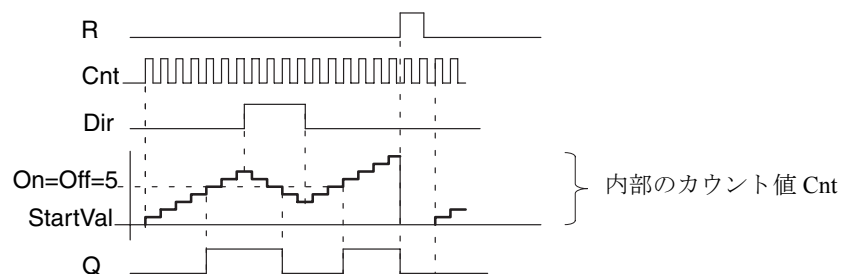
- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.16 参照）

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アップ / ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 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。

電源断時現在値保持機能が設定されていない場合は、電源断の後、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：  
 $On \leq Cnt < Off$  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。

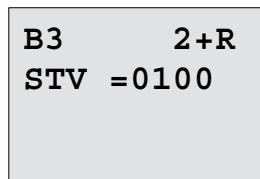
例：1 スキャンあたり、100 パルスまでカウントでき、現在までに 900 パルスがカウントされたものとします。On=950、Off=10000

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。)

プログラミングモードでの表示（例）：

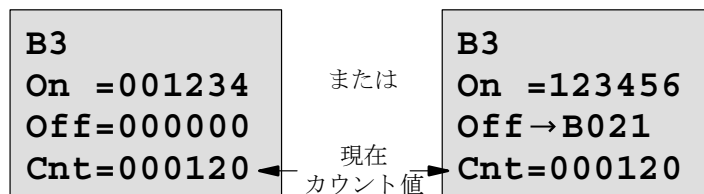


開始値を設定するには、▲または▼を押し、次の画面に移動します。



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。

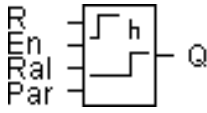
パラメータ設定モードでの表示（例）：



## 4.4.14 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
	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"> <li>出力 Q = 0</li> <li>測定された稼働時間 OT = 0</li> <li>時間間隔の残り時間 MN = MI</li> </ul>
	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 Q → 0 : <ul style="list-style-type: none"> <li>"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</li> <li>"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</li> </ul>
	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"> <li>"Q → 0:R+En" の場合 : R = 1 または Ral = 1 または En = 0 のとき</li> <li>"Q → 0 : R" の場合 : R = 1 または Ral = 1 のとき</li> </ul>

MI = 設定された時間間隔

MN = 残り時間

OT = 稼働時間カウンタ

上記の値は、常に保持されます。

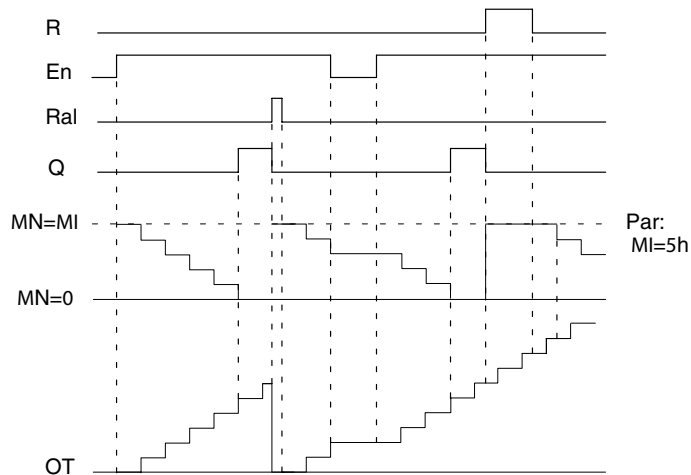
## パラメータ MI

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。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、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 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 → 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 → 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 → 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：

$$MN = MI - (OT \% MI)$$

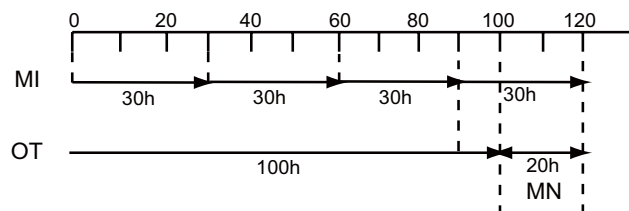
##### 例

$$MI = 30h, OT = 100h$$

$$MN = 30 - (100 \% 30)$$

$$MN = 30 - 10$$

$$MN = 20h$$



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：

<div>B16 1+R MI = 0100h 00 m</div>	<div>B16 1+R MI-&gt; B001h</div>
<div>B16 2+R OT =00030h 00 m</div>	
<div>B16 3+R Q→0:R+En</div>	

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

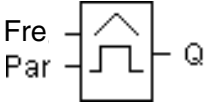
パラメータ設定モードでの表示：

<div>B16 1 MI = 0100h 00 m</div>	← 設定時間間隔
<div>B16 2 OT =00083h 15 m</div>	← 合計動作時間
<div>B16 3 MN = 0016h 45 m</div>	← 残り時間

#### 4.4.15 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	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。 使用方法 <ul style="list-style-type: none"><li>入力 I3、I4、I5、I6：高速カウント用 (FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE/FL1E-H12SND のみ)、最大 5 kHz.</li><li>他の入力 / 回路部品：低周波信号カウント用 (4Hz (Typ.))</li></ul>
	パラメータ	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：00：05 ～ 99：99（秒：1/100 秒）
	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

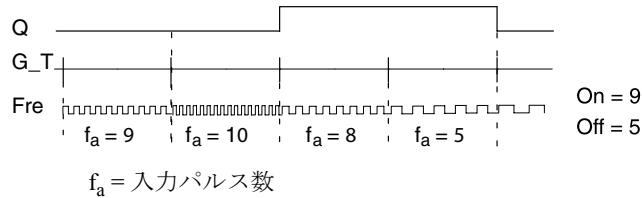
パラメータ G\_T は、すでにプログラミングされているファンクションの実際の値に基づいて、予め設定しておくことも可能です。以下のファンクションでは、プロセス変数を使用することができます。

- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アップ / ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 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、 $Q = 1$
  - $f_a \leq \text{Off}$  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、 $Q = 1$

### 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）：

<b>B15</b>	<b>1+</b>	← パラメータプロテクションモード
<b>On =0009</b>	←	周波数スイッチ（上）
<b>Off =0005</b>	←	周波数スイッチ（下）

▶ を押す

<b>B15</b>	<b>2</b>	
<b>G_T=01:00s</b>	←	パルス測定時間間隔（例）

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

---

##### **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) :

<b>B15</b>	
<b>On =0009</b>	← 周波数スイッチ (上)
<b>Off =0005</b>	← 周波数スイッチ (下)
<b>fa =0010</b>	← $Q = 1$ ( $f_a > On$ )

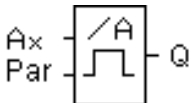
##### **注記**

$f_a$  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。

#### 4.4.16 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
	入力 Ax	入力 Ax に、測定するアナログ信号を与えます。 アナログ信号として以下を使用します： アナログ入力 AI1 ～ AI8 (*)、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 B : 補正值、範囲 : ± 10,000 On : オンスレッシュホールド、 範囲 : ± 20,000 Off : オフスレッシュホールド、 範囲 : ± 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、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ / ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 参照)

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

---

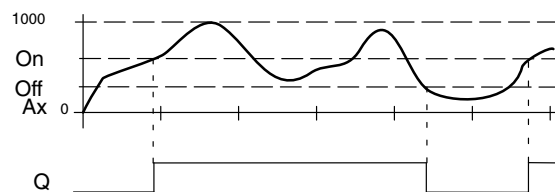
使用するファンクションはブロック番号で選択します。

##### パラメータ p (小数点位置)

メッセージ出力の On、Off、Ax の表示には関係ありません。また、On/Off 値の比較にも影響しません。

(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：

$$Ax > \text{On} \text{ ならば、} Q = 1$$

$$Ax \leq \text{Off} \text{ ならば、} Q = 0$$

- 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：

$$\text{On} \leq Ax < \text{Off} \text{ ならば、} Q = 1$$

### 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（例）：

<b>B3</b>	<b>1+</b>	←	パラメータプロテクションモード
<b>On</b>	<b>=+04000</b>	←	オンスレッシュホールド
<b>Off</b>	<b>=+02000</b>	←	オフスレッシュホールド

▶を押す

<b>B3</b>	<b>2</b>		
<b>A</b>	<b>=01.00</b>	←	増加率
<b>B</b>	<b>=+00000</b>	←	補正值
<b>p</b>	<b>=2</b>	←	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）：

<b>B3</b>			
<b>On</b>	<b>=+04000</b>	←	オンスレッシュホールド
<b>Off</b>	<b>=+02000</b>	←	オフスレッシュホールド
<b>Ax</b>	<b>=+05000</b>	←	Q = 1 (Ax > On)

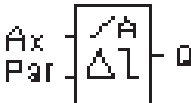
メッセージ出力での表示（例）：

<b>+050.00</b>	←	p = 2 のときの Ax Q = 1 (Ax > On)
----------------	---	----------------------------------

### 4.4.17 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	入力 Ax に、測定するアナログ信号を与えます。 アナログ信号として以下を使用します： アナログ入力 AI1 ～ AI8 (*)、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 B：補正值、範囲：± 10,000 On：オン (On/Off 閾値)、範囲：± 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 p：小数点位置、範囲：0、1、2、3
	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。

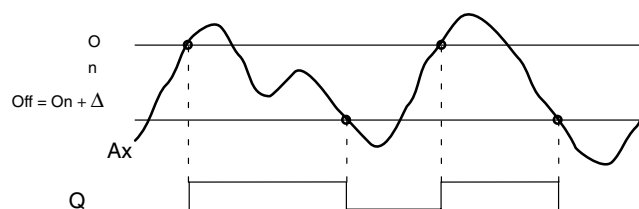
#### 増加率と補正值

増加率と補正值については、4.3.6 を参照してください。

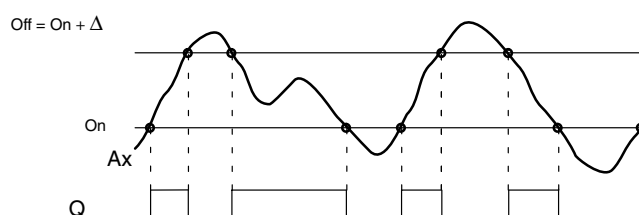
#### パラメータ p（小数点位置）

メッセージ出力の On、Off、Ax の表示には関係ありません。

### タイミング図 A : マイナス差分 $\Delta$ のファンクション



### タイミング図 B : プラス差分 $\Delta$ のファンクション



### 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 (On) 閾値と差分値 ( $\Delta$ ) に従ってセット / リセットされます。Off パラメータは、 $\text{Off} = \text{On} + \Delta$  ( $\Delta$  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  $\Delta$  をマイナスに設定し、On 閾値  $\geq$  Off 閾値で、しかも

$$Ax > \text{On} \text{ ならば、} Q = 1$$

$$Ax \leq \text{Off} \text{ ならば、} Q = 0$$

タイミング図 A 参照

- 差分  $\Delta$  をプラスに設定し、On 閾値  $<$  Off 閾値で、しかも

$$\text{On} \leq Ax < \text{Off} \text{ ならば、} Q = 1$$

タイミング図 B 参照

#### 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（例）：

<b>B3</b>	<b>1+</b>	←	パラメータプロテクションモード
<b>On</b>	<b>=+04000</b>	←	On/Off 閾値
<b>Δ</b>	<b>=-02000</b>	←	On/Off 閾値に対する差分

▶を押す

<b>B3</b>	<b>2</b>		
<b>A</b>	<b>=01.00</b>	←	増加率
<b>B</b>	<b>=+00000</b>	←	補正值
<b>p</b>	<b>=2</b>	←	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）：

<b>B3</b>			
<b>On</b>	<b>=+04000</b>	←	On 閾値
<b>Δ</b>	<b>=-02000</b>	←	Off 閾値に対する差分
<b>Ax</b>	<b>=+05000</b>	←	Q = 1 (Ax>On)

▼を押す


<b>B3</b>			
<b>Off</b>	<b>=+02000</b>	←	Off 閾値



#### 4.4.18 アナログ比較

##### 概要

出力は、差分  $A_x - A_y$  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
	入力 $A_x$ 、 $A_y$	<p>入力 <math>A_x</math> と <math>A_y</math> に、差分を測定するアナログ信号を与えます。</p> <p>アナログ信号として以下を使用します：            アナログ入力 AI1 ~ AI8 (*), アナログマーカ            (アナログ用データレジスタ) AM1 ~ AM6、ア            ナログ出力付ファンクションのブロック番号</p>
	パラメータ	<p>A : 増加率、範囲 : <math>\pm 10.00</math>            B : 補正值、範囲 : <math>\pm 10,000</math>            On : オンスレッシュホールド、            範囲 : <math>\pm 20,000</math>            Off : オフスレッシュホールド、            範囲 : <math>\pm 20,000</math>            p : 小数点位置、範囲 : 0、1、2、3</p>
	出力 Q	Q は、差分 $A_x - A_y$ 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。

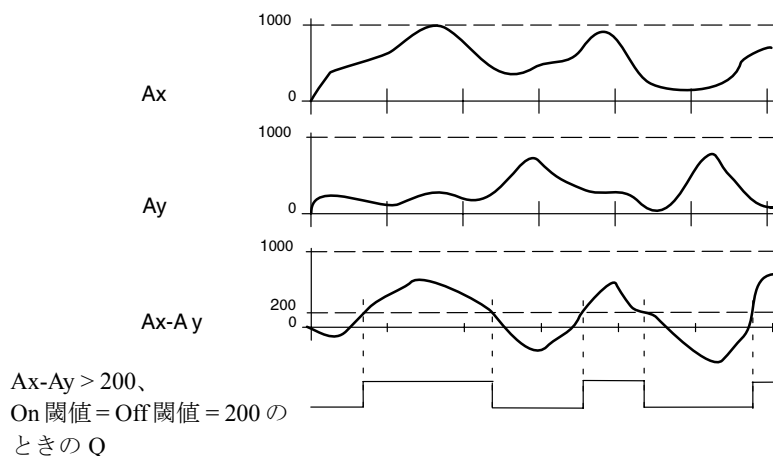
- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 参照）

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、 $\Delta$  の表示には関係ありません。また、On/Off 値の比較にも影響しません。（比較ファンクションでは、小数点を無視します。）

### 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  
(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

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（例）：

<b>B3</b>	<b>1+</b>	←	パラメータプロテクションモード
<b>On</b>	<b>=+00000</b>	←	オンスレッシュホールド
<b>Off</b>	<b>=+00000</b>	←	オフスレッシュホールド

▶を押す

<b>B3</b>	<b>2</b>		
<b>A</b>	<b>=00.00</b>	←	増加率
<b>B</b>	<b>=+00000</b>	←	補正值
<b>p</b>	<b>=0</b>	←	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 °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 °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 ~ +70 °C、DC 0 ~ 10V

実測値	内部用変換値
-30 ~ +70 °C = DC 0 ~ 10V	0 ~ 1000
0 °C	300 → オフセット = -30
範囲：-30 ~ +70 °C = 100	1000 → 増加率 = 100/1000 = 0.1
On 閾値 = 15 °C	閾値 = 15
Off 閾値 = 5 °C	閾値 = 5

(4.3.6 参照)

設定（例）：

<b>B3</b>	<b>1+</b>	←	プロテクションモード
<b>On</b>	<b>=+00015</b>	←	オンスレッシュホールド
<b>Off</b>	<b>=+00005</b>	←	オフスレッシュホールド

▶を押す

<b>B3</b>	<b>2</b>		
<b>A</b>	<b>=00.10</b>	←	増加率
<b>B</b>	<b>=-00030</b>	←	補正值
<b>p</b>	<b>=0</b>	←	メッセージ出力の小数点位置 (メッセージ出力が使用されている場合)

パラメータ設定モードでの表示（例）：

<b>B3</b>	<b>1</b>		
<b>On</b>	<b>=+00015</b>	←	オンスレッシュホールド
<b>Off</b>	<b>=+00005</b>	←	オフスレッシュホールド

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

▼を押す

<b>B3</b>	<b>2</b>	
<b>Ax</b>	<b>=+00010</b>	温度値
<b>Ay</b>	<b>=-00020</b>	
<b>Δ</b>	<b>=+00030</b>	Q = 1 (差分値 > On)

メッセージ出力での表示（例）：

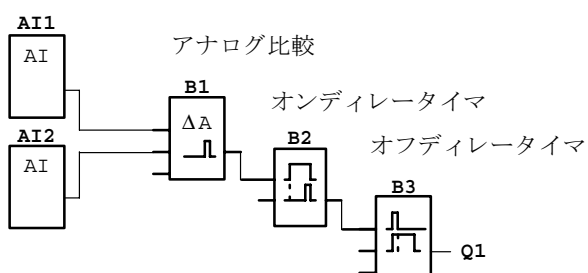
<b>Ax</b>	<b>=+00010</b>
<b>Ay</b>	<b>=-00020</b>

#### 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 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 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。

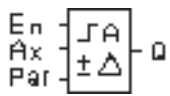
#### ファンクションブロック図



#### 4.4.19 アナログモニタ

##### 概要

アナログモニタでは、入力  $E_n$  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
	入力 $E_n$	入力 $E_n$ での立ち上がりエッジ ( $0 \rightarrow 1$ 遷移) によって、入力 $A_x$ ("Aen") でのアナログ値がメモリに保存され、アナログ範囲 $A_{en} - \Delta_2 \sim A_{en} + \Delta_1$ のモニタが開始されます。
	入力 $A_x$	入力 $A_x$ に、測定するアナログ信号を与えます。アナログ信号として以下を使用します： アナログ入力 $AI1 \sim AI8$ (*)、アナログマーカ (アナログ用データレジスタ) $AM1 \sim AM6$ 、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 : $\pm 10.00$ $B$ : 補正值、範囲 : $\pm 10,000$ $\Delta_1$ : 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 $\Delta_2$ : 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。

\* $AI1 \sim AI8$  : 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 $\Delta_1$ および $\Delta_2$

パラメータ  $\Delta_1/\Delta_2$  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。

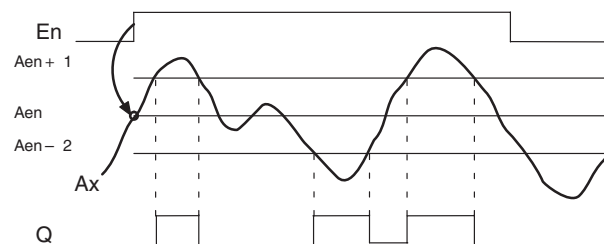
- アナログ比較（実際の値 Ax - Ay、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 参照）

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 Aen、Ax、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 En での 0 → 1 遷移によって、アナログ入力 Ax 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 Ax と Aen 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、

$(Ax \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の Aen}$ （入力 En が 0 から 1 に変わるとき）

$(Ax \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の Ax}$



出力 Q は、入力  $En = 1$  で、かつ入力  $Ax$  での実際の値が  $Aen - \Delta_2 \sim Aen + \Delta_1$  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  $Ax$  での実際の値が  $Aen - \Delta_2 \sim Aen + \Delta_1$  の範囲内にあり、または入力  $En$  での信号が lo 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、増加率と補正値が使われます。

プログラミングモードでの表示：

<b>B3</b>	<b>1+</b>	← パラメータプロテクションモード
<b><math>\Delta 1</math></b>	<b>= 00000</b>	← On/Off 閾値計算用差分値
<b><math>\Delta 2</math></b>	<b>= 00000</b>	

▶ を押す

<b>B3</b>	<b>2</b>	
<b>A</b>	<b>=00.00</b>	← 増加率
<b>B</b>	<b>=+00000</b>	← 補正値
<b>p</b>	<b>=0</b>	← 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）：

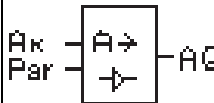
<b>B3</b>	
<b><math>\Delta 1</math></b>	<b>= 00010</b>
<b>Aen</b>	<b>= -00020</b>
<b>Ax</b>	<b>= +00005</b> ← $Q = 1$ ( $Ax$ が $Aen - \Delta_2 \sim Aen + \Delta_1$ の範囲外)

<b>B3</b>	
<b><math>\Delta 2</math></b>	<b>= 00010</b>

### 4.4.20 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
	入力 Ax	入力 Ax に、増幅するアナログ信号を与えます。 アナログ信号として以下を使用します： アナログ入力 AI1 ～ AI8 (*)、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 B：補正值、範囲：± 10,000 p：小数点位置、範囲：0、1、2、3
	出力 AQ	この出力は、ファンクションのアナログ入力、 アナログマーカ（アナログ用データレジスタ）、 またはアナログ出力コネクタ（AQ1、AQ2）にの み接続が可能です。 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。

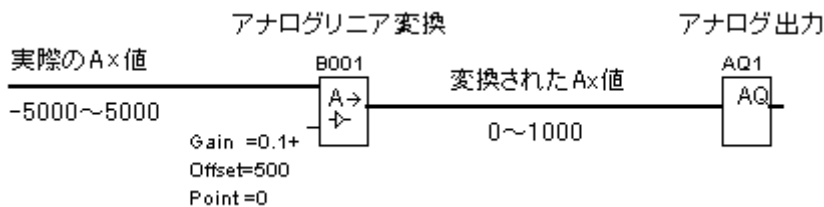
この値に、パラメータ A（増加率）を掛け、その積にパラメータ B（補正值）の値が加算されます。つまり、

$(Ax \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の } Ax$

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。



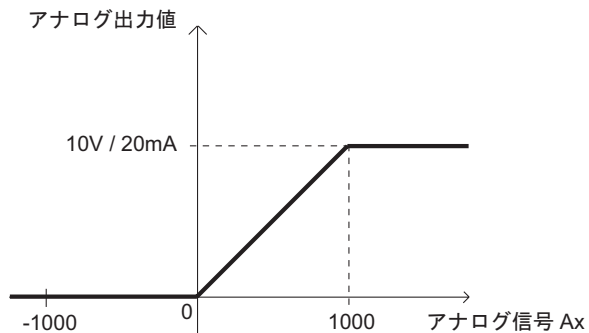
### 0 ～ 1000 の範囲外であるアナログ信号がアナログ出力ファンクションに入力された場合

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

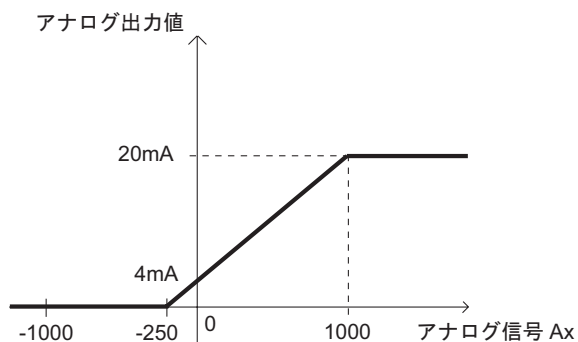


#### 4. スマートリレーのファンクション構成

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

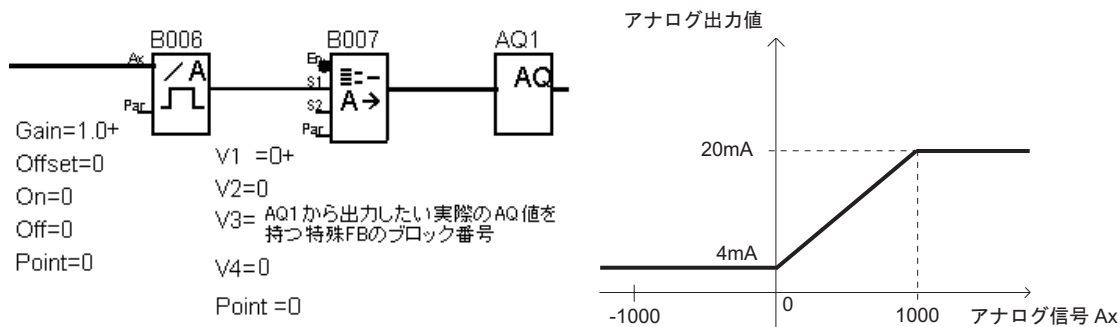


#### 注記

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、ポテンシオ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 (4.4.13) 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：

<b>B3</b>	<b>+</b>	
<b>A</b>	<b>=02.50</b>	← 増加率
<b>B</b>	<b>=-00300</b>	← 補正值
<b>p</b>	<b>=0</b>	← 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）：


<b>B3</b>	
<b>A</b>	<b>=0.250</b>
<b>B</b>	<b>=-00300</b>
<b>AQ</b>	<b>=-00250</b>

4. スマートリレーのファンクション構成

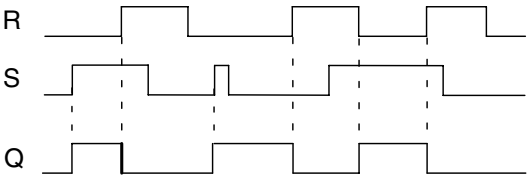
4.4.21 自己保持

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
	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。

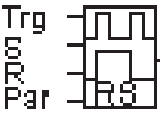
S	R	Q	説明
0	0	x	値は変化しない。
0	1	0	リセット
1	0	1	セット
1	1	0	リセット（セットより優先されます。）

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、電源断後も保持されます。

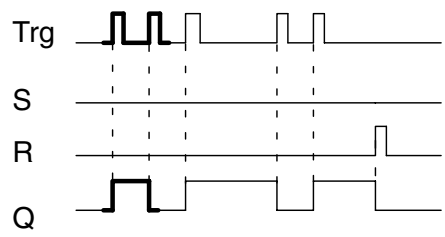
4.4.22 オルタネイトスイッチ

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
	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 <sub>n-1</sub>	S	R	Trg	Q <sub>n</sub>
*	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。

電源断時現在値保持機能を有効に設定していない場合、電源断の後、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。（4.4.21 参照）

#### 4.4.23 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のメッセージ設定で、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。

- Analog time: 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)

Tick time: 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 Tick time 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 Tick time は、設定された Tick time の10倍です。1文字ずつスクロールする場合の Tick time は、設定された Tick time 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)

- 現在の言語設定：メッセージ出力が現在表示している言語

#### **注記**

FL1D シリーズのメッセージテキストは以下の条件を満足するときのみ、テキストディスプレイ上に表示されます。

第一言語に ISO8859-1 が設定されている。

表示言語に第一言語が設定されている。

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。

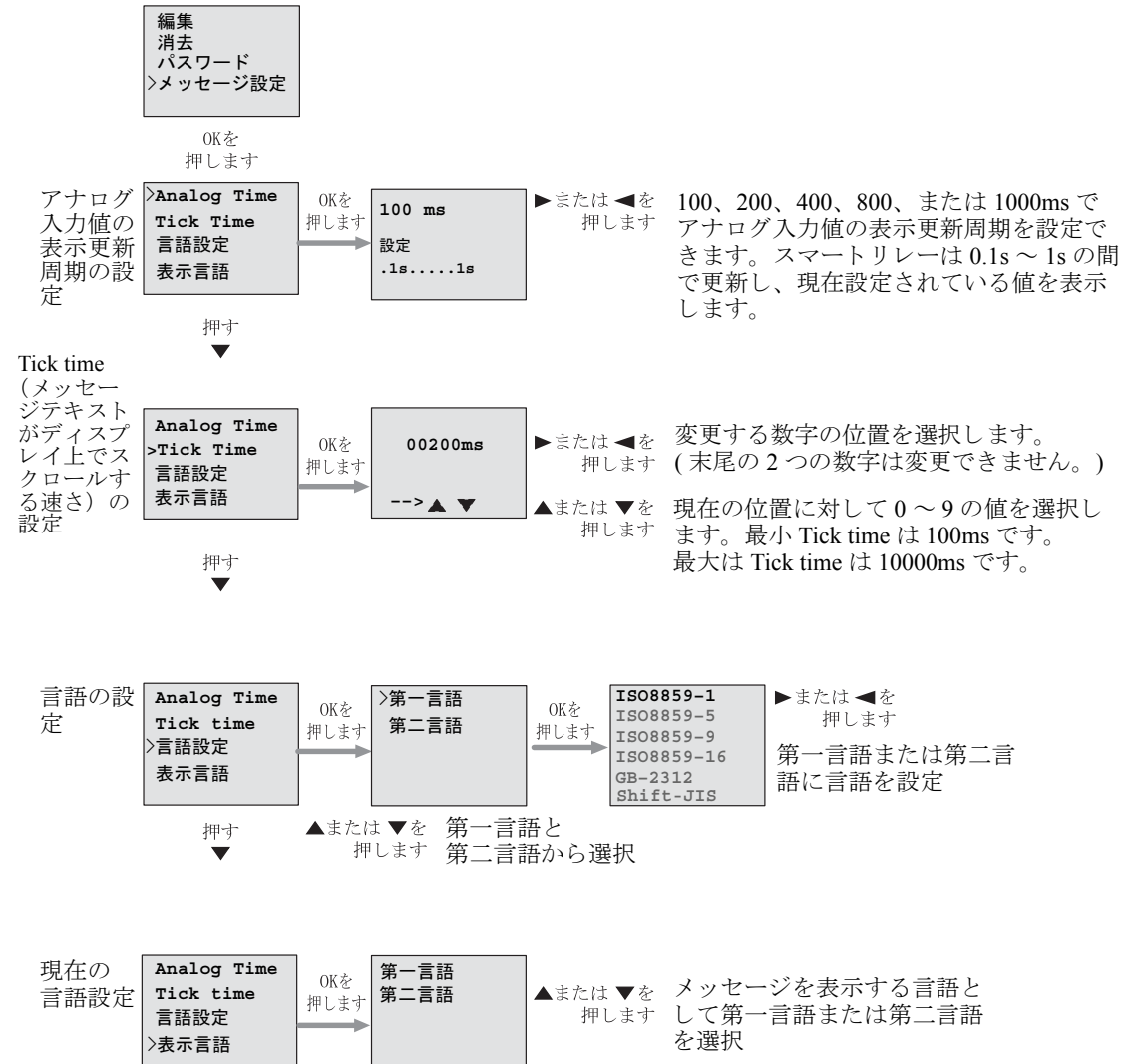
メッセージ出力のテキストは WindLGC で編集できます。

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。

4. スマートリレーのファンクション構成

メッセージ出力のパラメータのプログラミング



## 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            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>Text : テキストの編集            Par : 既にプログラムされた別のファンクションのパラメータまたは実際の値 (「表示可能なパラメータとプロセス変数」を参照)            Time : 現在の時刻の表示            Date : 現在の日付の表示            EnTime : 入力 En の信号が 0 → 1 へ遷移した時刻の表示            EnDate : 入力 En の信号が 0 → 1 へ遷移した日付の表示            入出力状態名 : 例えば、"On" または "Off" など、                入力または出力のステータス名の表示            アナログ入力 : アナログ入力値の表示更新周期                に応じて更新されるアナログ入力値の表示</p> <p>注 : パラメータ Text はスマートリレーで編集できます。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。)

Tick type が設定されている行は、設定された Tick type 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 = Off)、入力 En = 0 ならば、メッセージテキストは表示されません。

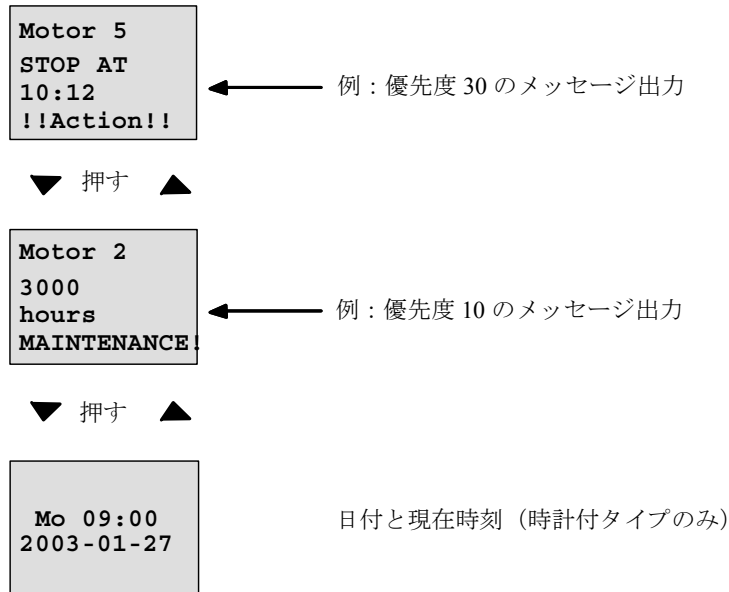
確認応答を有効に設定した場合 (Ack = On)、入力 En の信号が 1 → 0 へ遷移しても、OK キーを押すまでメッセージテキストは表示され続けます。OK キーを押すとメッセージテキストは非表示となります。入力 En = 1 ならば、OK キーを押してもメッセージテキストは表示されます。

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。

**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、Tick time 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 Tick time 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。

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

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 **Tick time 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 **Tick time 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
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

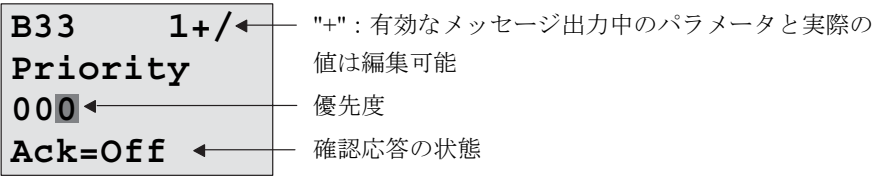
画面には、1 秒毎に二分割されたテキストが交互に表示されます。  
 メッセージ出力の各行をスクロールさせるかどうかを設定することができます。「1 文字ずつ」または「1 行ずつ」の設定は、スクロールするように設定したすべての行に適用されます。



パラメータ P の設定

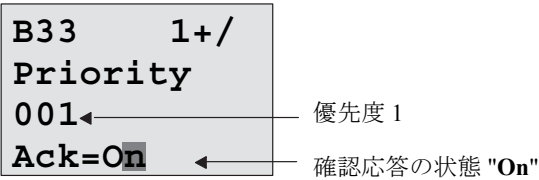
- 優先度
- 確認応答
- メッセージテキストの表示先
- スクロールの方法、各行のスクロールの設定

優先度と確認応答の設定（プログラミングモード）：



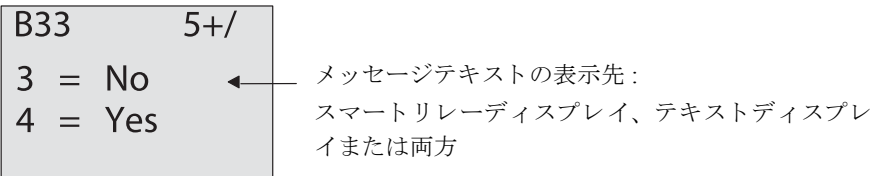
- カーソルを "0" に移動し、▲を押して優先度を 1 に上げます。
- "Ack" への変更：
- ▲または▼を押して、"Ack" を有効にします。

スマートリレーの表示



メッセージテキストの表示先およびスクロールのタイプを設定するには、プログラミングモードで、

- 優先度および確認応答画面で ► を押し、メッセージテキストの表示先画面に移動します。

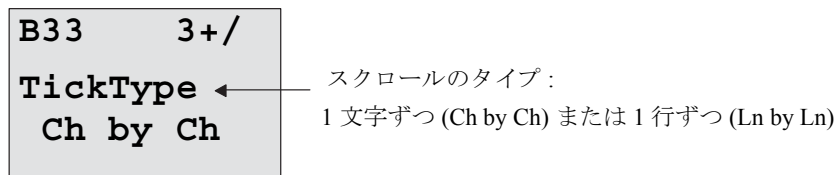


- を押し、カーソルを "BM" に移動します。
- ▲または▼を押して、以下の 3 つの選択肢から選択します。  
"BM", "TD" または "BM&TD".

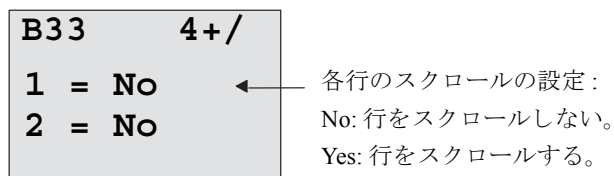
#### 4. スマートリレーのファンクション構成

---

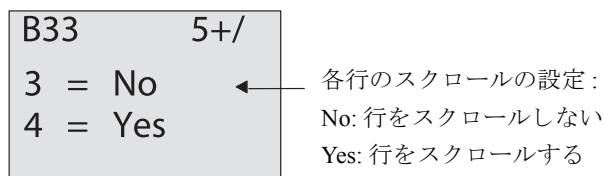
4. メッセージテキストの表示先画面で ► を押し、スクロールのタイプ画面に移動します。



5. メッセージテキストの行がスクロールする場合、► を押して "Ch by Ch" にカーソルを合わせてから、▲または▼を押して、スクロールのタイプを "Ch by Ch" または "Ln by Ln" から選択します。
6. スクロールタイプ画面で ► 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。



7. ▲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。
8. ► 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。最後の行で ► を押して、次の画面に移動します。行 1 および行 2 と同様の方法で、行 3 および行 4 のスクロールを設定します。



9. OK を押して、メッセージ出力の設定を完了します。

## 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 <sub>a</sub>
オフディレータイマ	T, T <sub>a</sub>
オン/オフディレータイマ	T <sub>a</sub> , T <sub>H</sub> , T <sub>L</sub>
自己保持のオンディレータイマ	T, T <sub>a</sub>
1ショットパルス	T, T <sub>a</sub>
立上がり検出 インターバルタイムディレー	T <sub>a</sub> , T <sub>H</sub> , T <sub>L</sub>
デューティー比可変パルス出力	T <sub>a</sub> , T <sub>H</sub> , T <sub>L</sub>
ランダムパルス出力	T <sub>H</sub> , T <sub>L</sub>
消灯警報付オフディレースイッチ	T <sub>a</sub> , T, T <sub>I</sub> , T <sub>IL</sub>
オルタネイトディレースイッチ	T <sub>a</sub> , T, T <sub>L</sub> , T <sub>I</sub> , T <sub>IL</sub>
週間タイムスイッチ	3* on/off/day
年間タイムスイッチ	On, Off
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 <sub>a</sub> , 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

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

---

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

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新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。

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

### 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. 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

メッセージ出力を設定するには（プログラミングモード）：



Par のパラメータ設定画面

▶ を押し、メッセージ出力の行を選択します。

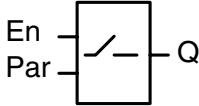
▲、▼ を押し、テキストとして表示する文字を選択します。カーソルを移動させるには、◀、▶ を押します。

使用できる文字のリストは回路プログラム名に使用できる文字のリストと同じです。文字セットについては、3.6.4 を参照してください。ベースモジュールからメッセージ出力を入力する際には、ISO8859-1 の文字のみ入力できます。別の言語でテキストを入力するには、WindLGC でテキストを入力する必要があります。

#### 4.4.24 ソフトウェアスイッチ

##### 概要

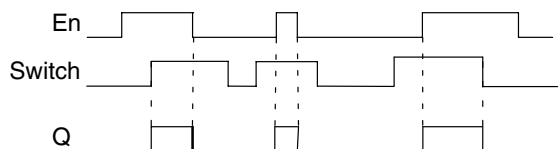
この特殊ファンクションブロックは、機械的なモメンタリスイッチまたはオルタネイトスイッチの機能を実現するファンクションブロックです。

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> <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。</p> <p>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 状態には、自己保持は設定されません。</p> <p>電源断時現在値保持機能：</p> <p style="padding-left: 40px;">/= オフ</p> <p style="padding-left: 40px;">R = オン</p> <p><u>パラメータ設定モード (RUN モード)</u>：</p> <p>Switch：モメンタリスイッチやオルタネイトスイッチの On/Off を切り替えます。</p>
	出力 Q	En = 1 の場合、"Switch = On" で <b>OK</b> 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



### 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。

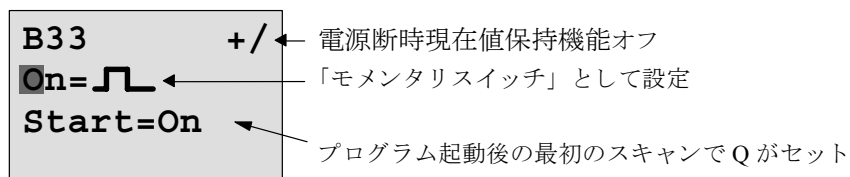
- 入力 En での 1 → 0 遷移の後
- このファンクションが、モメンタリスイッチとして設定され、スイッチ On の後、1 サイクルが経過したとき
- パラメータ設定モードで、"Switch" パラメータは "Off" が選択され、**OK** が押されたとき

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）：

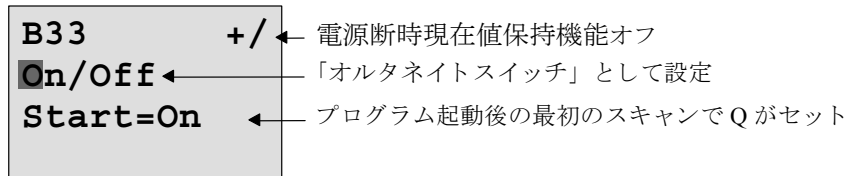
1. ソフトウェアスイッチを選択します。
2. 入力 En を選んで **OK** を押します。カーソルは、"**Par**" の下にあります。
3. "**Par**" の入力モードに移り、**OK** を押します。（カーソルは、"**On**" の位置にあります。）





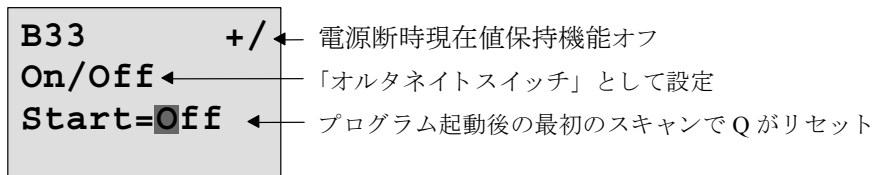
"Par" を「スイッチ」動作に変更し、プログラム起動後の初期化状態を変更：

4. ▲、▼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。



5. ◀、▶を押して、「起動時の状態」に変わります。

6. ▲、▼を押して、起動時の状態を変更します。

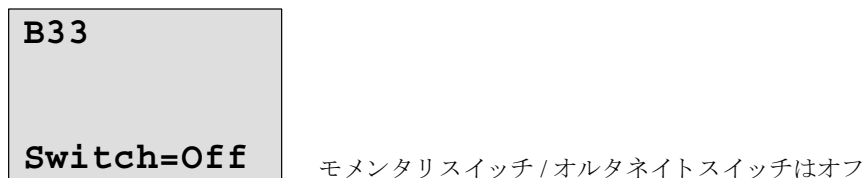


7. 入力内容を確認して **OK** を押します。

パラメータ設定モードでの表示（例）：

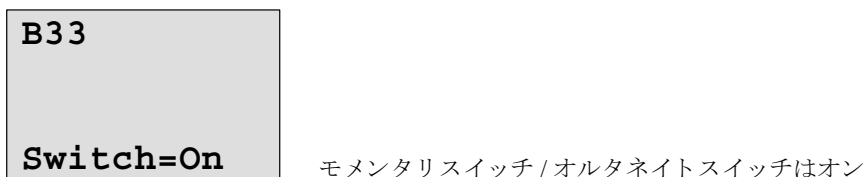
ここでは、"Switch" パラメータをセット / リセット（On/Off）できます。

RUN 中の場合は、以下の表示になります：



"Switch" パラメータをセット（On）するものとします。

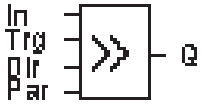
1. **OK** を押して、編集モードに移ります。（カーソルは、"**Off**" の位置にあります。）
2. ▲、▼を押して、"**Off**" を "**On**" に変更します。
3. 入力内容を確認して **OK** を押します。



#### 4.4.25 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
	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 S1 ~ S8 の移動方向を指定します。 Dir = 0 : シフトアップ (S1 → S8) Dir = 1 : シフトダウン (S8 → S1)
	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 : S1 ~ S8 電源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、シフトの方向に応じて、シフトレジスタビット S1 または S8 に作用します。

- シフトアップ: 入力 In の値が S1 にセットされ、S1 の元の値は S2 にシフトされ、S2 の元の値は S3 にシフトされ、以下同様となります。
- シフトダウン: 入力 In の値が S8 にセットされ、S8 の元の値は S7 にシフトされ、S7 の元の値は S6 にシフトされ、以下同様となります。

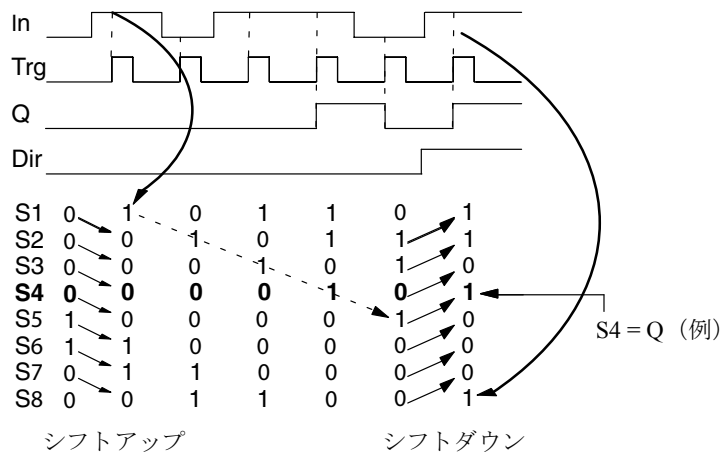
出力 Q は、設定されたシフトレジスタビットによって決まります。

電源断時現在値保持機能がオフの場合は、電源断の後、S1 または S8 からファンクションが再開されます。オンの場合は、シフトレジスタの全ビットについて常に電源断時現在値保持機能が働きます。

注記

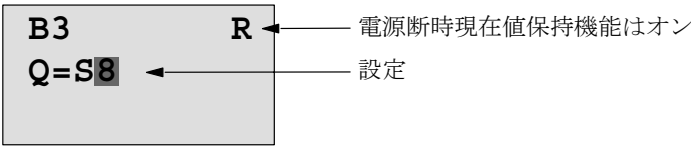
シフトレジスタは、回路プログラムの中で1回だけ使用できます。

タイミング図

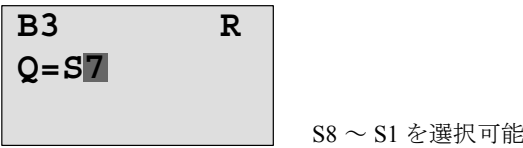


Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示：



▼を押す

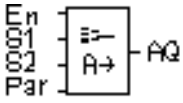


この特殊ファンクションは、パラメータ設定モードでは使用できません。

#### 4.4.26 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>The diagram shows a square block with four inputs on the left: En, S1, S2, and Par. Inside the block, there is a switch symbol controlled by En, with S1 and S2 as positions. An output labeled AQ exits from the right side of the block.</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	<p>S1 と S2 によって、送信するアナログ値が決定されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S1 = 0、S2 = 0 のとき： 値 1 を送信</li> <li>• S1 = 0、S2 = 1 のとき： 値 2 を送信</li> <li>• S1 = 1、S2 = 0 のとき： 値 3 を送信</li> <li>• S1 = 1、S2 = 1 のとき： 値 4 を送信</li> </ul>
	パラメータ	<p>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</p>
	出力 AQ	<p>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 (AQ1、AQ2) のみです。 AQ の範囲 : -32768 ~ +32767</p>

---

### 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、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実効値 AQ、4.4.30 を参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 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。

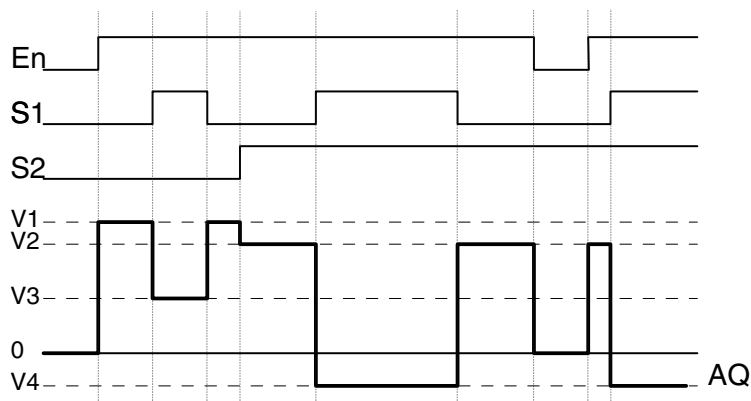
#### 4. スマートリレーのファンクション構成

---

##### パラメータ p (小数点位置)

このパラメータは、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 4.4.20 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）：



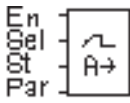
パラメータ設定モードでの表示：



#### 4.4.27 アナログ台形制御

##### 概要

アナログ台形制御は、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"><li>• Sel = 0 : ステップ 1 (レベル 1) がスタートします。</li><li>• Sel = 1 : ステップ 2 (レベル 2) がスタートします。</li></ul> 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。



スマートリレー の表示	接続	説明
	パラメータ	<p>L1 (レベル 1) および L2 (レベル 2) : 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</p> <p>p : 小数点位置 設定可能範囲 : 0、1、2、3</p>
	出力 AQ	<p>AQ は以下の式にて決定されます。 ( 現在値 - 補正值 B ) / 増幅率 A AQ の設定可能範囲 : 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、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。

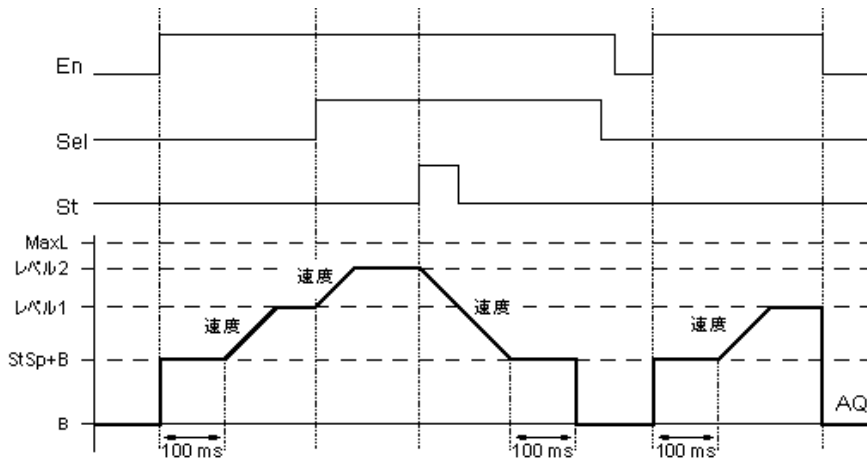
- アナログ比較（実際の値  $A_x - A_y$ 、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値  $A_x$ 、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値  $A_x$ 、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値  $AQ$ 、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値  $AQ$ 、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値  $AQ$ 、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値  $AQ$ 、4.4.28 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値  $Cnt$ 、4.4.13 参照）

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)

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。実際の値 AQ と現在値の關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 )

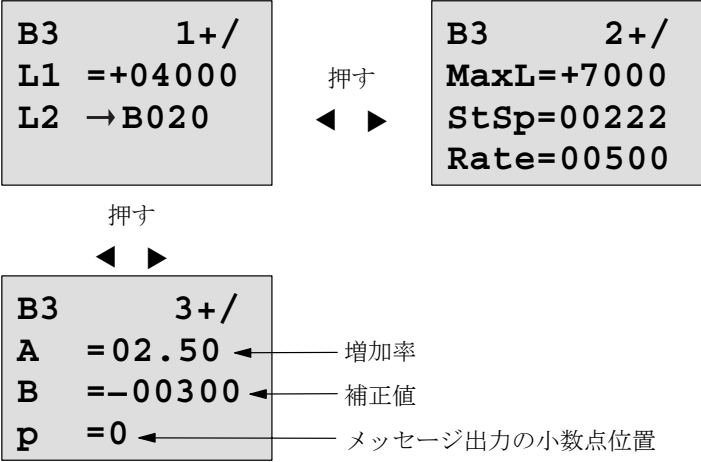
### 注記

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。

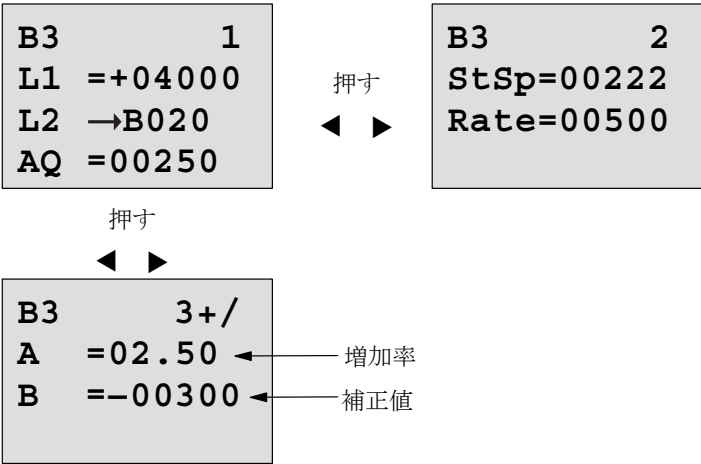
4. スマートリレーのファンクション構成

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示（例）：



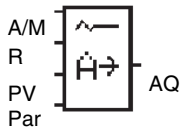
パラメータ設定モードでの表示：



4.4.28 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
	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

#### 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	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</p> <p>B: 補正值 設定可能範囲 : ± 10,000</p> <p>p: 小数点位置 設定可能範囲 : 0、1、2、3</p>

スマートリレー の表示	接続	説明
	出力 AQ	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 (AQ1、AQ2) のみです。 AQ の範囲 :0 ~ 1000

#### 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、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ / ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 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

##### 注記

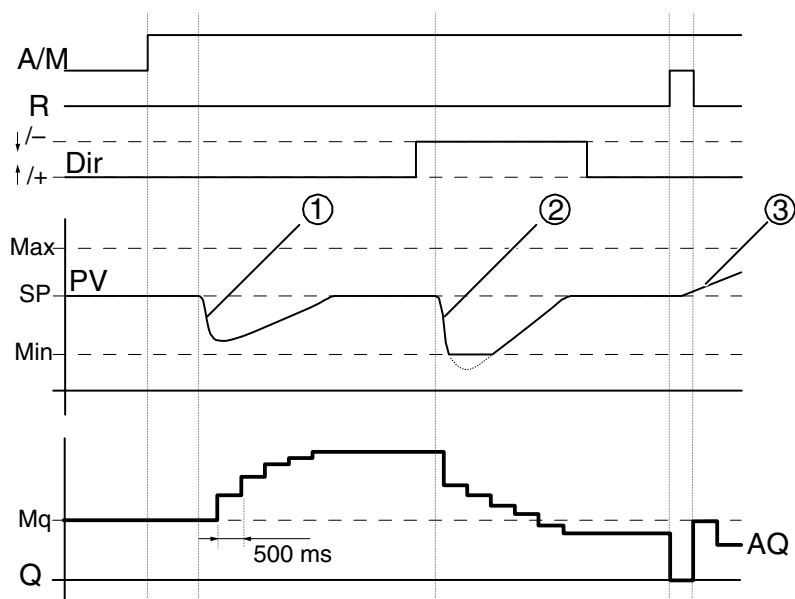
- パラメータ KC が値 0 をもつ場合、"P" ファンクション (比例制御) は実行されません。
- パラメータ TI が値 99:59m をもつ場合、"I" ファンクション (積分動作制御) は実行されません。

### 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。



---

## 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。

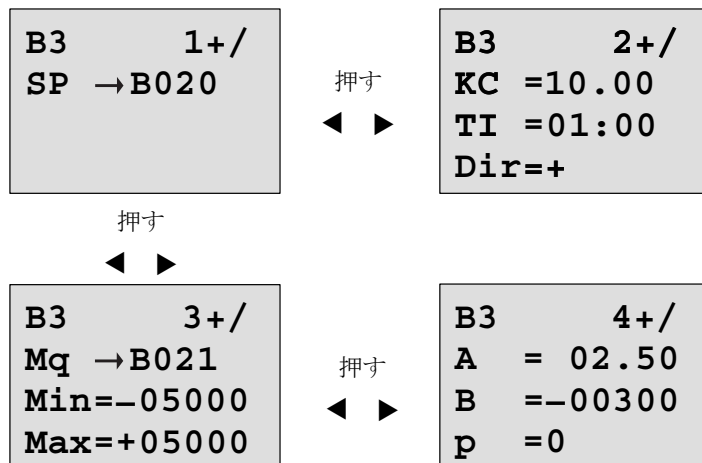
## パラメータセット

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。

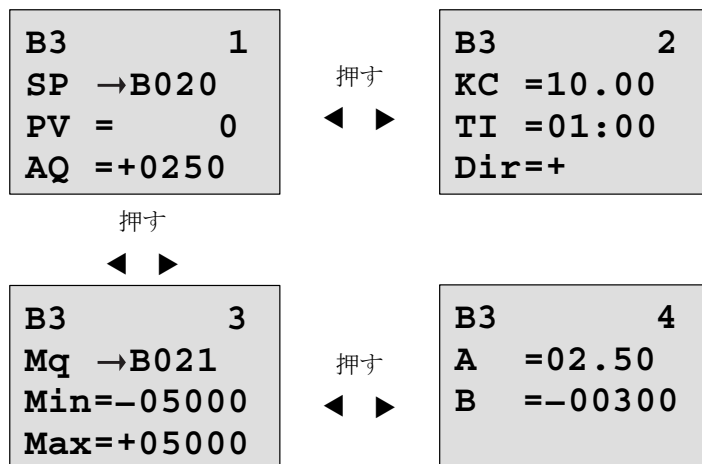
#### 4. スマートリレーのファンクション構成

##### Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示（例）：



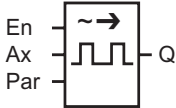
パラメータ設定モードでの表示：



#### 4.4.29 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 Max: オンスレッシュホールド 設定可能範囲 : ± 20,000 T: 周期時間 A: 増加率 設定可能範囲 : ± 10.00 B: 補正值 設定可能範囲 : ± 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、4.4.18 参照)
- アナログスイッチ (実際の値 Ax、4.4.16 参照)
- アナログリニア変換 (実際の値 Ax、4.4.20 参照)
- アナログマルチプレクサ (実際の値 AQ、4.4.26 参照)
- アナログ台形制御 (実際の値 AQ、4.4.27 参照)
- アナログ演算 (実際の値 AQ、4.4.30 参照)
- PI 制御 (実際の値 AQ、4.4.28 参照)
- アップ/ダウンカウンタ (実際の値 Cnt、4.4.13 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。

#### 4. スマートリレーのファンクション構成

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。

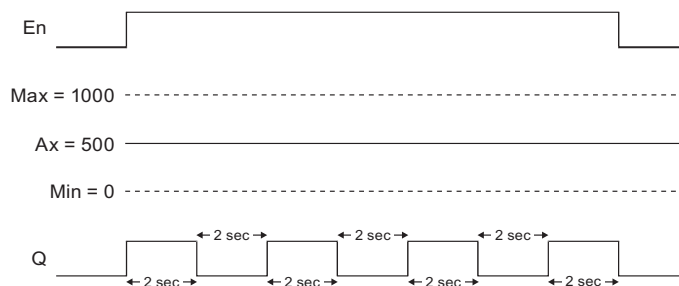
$(Ax \times \text{増加率}) + \text{補正值} = \text{実際の値 Ax}$

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。

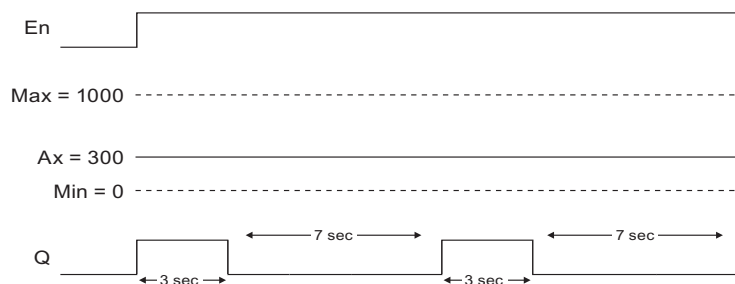
##### タイミング図

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

$\text{Min} \leq \text{実際の値 } Ax \leq \text{Max}$  の場合、

期間  $T \times (\text{実際の値 } Ax - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min}) : Q = 1$

期間  $T - T \times [(\text{実際の値 } Ax - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min})] : Q = 0$

実際の値  $Ax < \text{Min}$  の場合、 $Q = 0$

$\text{Max} < \text{実際の値 } Ax$  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）：



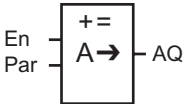
パラメータ設定モードでの表示：



### 4.4.30 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 Pr1 ～ Pr3 : 演算子の優先度 Qen → 0 : <ul style="list-style-type: none"><li>• "0" が選択されている En = 0 のとき AQ = 0 にリセット</li><li>• "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</li></ul> 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、4.4.18 参照）
- アナログスイッチ（実際の値 Ax、4.4.16 参照）
- アナログリニア変換（実際の値 Ax、4.4.20 参照）
- アナログマルチプレクサ（実際の値 AQ、4.4.26 参照）
- アナログ台形制御（実際の値 AQ、4.4.27 参照）
- アナログ演算（実際の値 AQ、4.4.30 参照）
- PI 制御（実際の値 AQ、4.4.28 参照）
- アップ/ダウンカウンタ（実際の値 Cnt、4.4.13 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。各演算に、高 (H)、中 (M)、低 (L) の優先度を設定できます。優先度が高い演算は最初に実行され、次に優先度が中の演算、最後に優先度が低い演算が実行されます。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。

#### 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(Pr1)	V2	Op2(Pr2)	V3	Op3(Pr3)	V4
12	+ (M)	6	/ (H)	3	- (L)	1

計算式 :  $(12 + (6 / 3)) - 1$

結果 : 13

V1	Op1(Pr1)	V2	Op2(Pr2)	V3	Op3(Pr3)	V4
2	+ (L)	3	* (M)	1	+ (H)	4

計算式 :  $2 + (3 * (1 + 4))$

結果 : 17

4. スマートリレーのファンクション構成

---

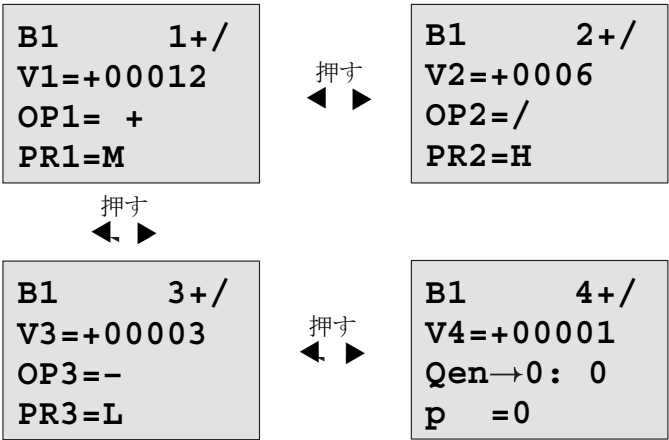
V1	Op1(Pr1)	V2	Op2(Pr2)	V3	Op3(Pr3)	V4
100	- (H)	25	/ (L)	2	+ (M)	1

計算式 : (100 - 25) / (2 + 1)

結果 : 25

Par パラメータの設定

プログラミングモードでの表示

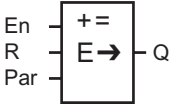




#### 4.4.31 アナログ演算エラー検出

##### 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。

4. スマートリレーのファンクション構成

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):

<b>B3</b>	<b>+/</b>	
<b>MathBN=B001</b>	←	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
<b>AutoRst=N</b>	←	自動リセット (Y または N)
<b>Err=ZD/OF</b>	←	ZD、OF、または ZD/OF

パラメータ設定モードでの表示 (例):

<b>B3</b>		
<b>MathBN=B001</b>	←	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
<b>AutoRst=N</b>	←	自動リセット (Y または N)
<b>Err=ZD/OF</b>	←	ZD、OF、または ZD/OF

## 5. スマートリレーの環境設定

---

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

プログラミングモードは、回路プログラムの作成者がパラメータを設定する場合に使用します。

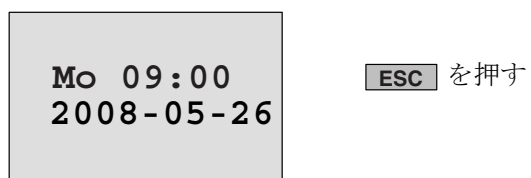
パラメータ設定モードは、回路プログラムを変更せずにパラメータだけを変更する場合に使用します。プログラミングモードを使用せずにパラメータを変更することで、特定の用途に合わせて、既存の回路プログラムを保持したまま回路プログラムの機能を変更できるという利点があります。

### 注記

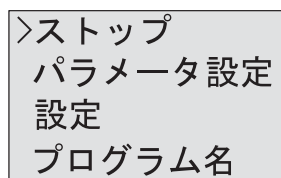
パラメータ設定モードでは、回路プログラムは実行されたままの状態になります。

## 5.1 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。



モードが切り替わり、パラメータ設定メニューが表示されます。



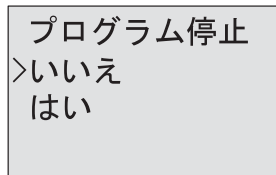
---

### パラメータ設定メニューの4つのメニュー項目

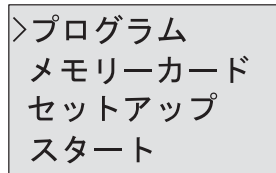
- 停止

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る場合に使用します。

1. ▲、▼を押して、カーソルを " ストップ " へ移動します。
2. " ストップ " 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。



- パラメータ設定

各パラメータについては、5.1.1 ～ 5.1.3 を参照してください。

- 設定

詳細については、5.2 を参照してください。

- プログラム名

回路プログラム名を **読み出す** 場合に使用するメニューコマンドです。パラメータ設定モードでは、名前を変更することはできません。(3.6.4 参照)

### 5.1.1 パラメータ

#### 注記

以下では、それぞれのデフォルトのパラメータがプロテクションモード ("P") になっている場合を例にとって説明しています。これがパラメータ設定モードでパラメータを表示 / 編集するための前提条件です。4.3.5 と 86 ページの例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、7 章参照)

### 5.1.2 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、"**パラメータ設定**"を選択します。

ストップ  
>パラメータ設定  
設定  
プログラム名

2. "**パラメータ設定**"を確認して、**OK**を押します。

最初のパラメータが表示されます。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。

B9	1	ブロック番号
T =60:00s		表示が複数あるファンクションの表示番号
		パラメータ T (Time) の設定値
Ta =06:00s		スマートリレーの現在時刻

プログラムなし ESC押下	設定できるパラメータがない場合： ESC を押して、パラメータ設定メニューに戻ります。
------------------	--

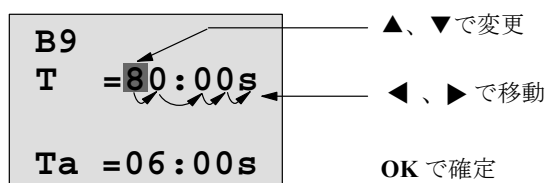
3. ▲、▼を押して変更するパラメータを選択します。
4. **OK**を押します。

### 5.1.3 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。(5.1.2 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。

1. ◀、▶を押して、変更するパラメータにカーソルを移動します。
2. ▲、▼を押して、値を変更します。
3. **OK**を押して、値を確定します。

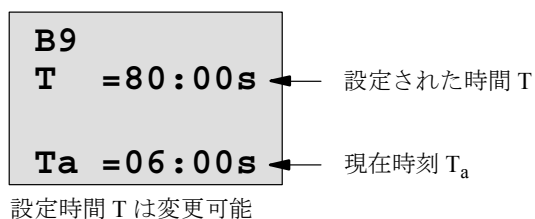


#### 注記

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表している場合は、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、4.4.1 参照)。時間単位を変更した場合、現在時刻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：





### 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：

```

B1      1
D=M-W-F--
On  =09:00
Off=10:00

```

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

<pre> B3 On  =001234 Off=000000 Cnt=000120 </pre>	<p>または</p> <p>カウンタの 現在値 →</p>	<pre> B3 On  =123456 Off→B021 Cnt=000120 </pre>
---	-----------------------------------	---

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表している場合は変更できません（この例では、B21。4.4.13 参照）。

### 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：

<pre> B16      1 MI  = 0100h       00 m </pre>	← 設定時間間隔
<pre> B16      2 OT  =00083h       15 m </pre>	← 合計動作時間
<pre> B16      3 MN  = 0016h       45 m </pre>	← 残り時間

## 5. スマートリレーの環境設定

---

<b>B16</b>	
<b>MI</b> = 0100h	← 設定時間間隔
<b>MN</b> = 0017h	← 残り時間
<b>OT</b> = 00083h	← 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：

<b>B15</b>	
<b>On</b> = 0009	← On 閾値
<b>Off</b> = 0005	← Off 閾値
<b>fa</b> = 0010	← プロセス変数

On/Off 閾値は変更可能

---

## 5.2 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 / 冬時間の切り替えおよび同期化に関するデフォルト値は以下の方法で設定できます。

- パラメータ設定モードのセットメニュー (" 時計 " メニュー項目) で設定する
- プログラミングモードのセットアップメニュー (" 時計 " メニュー項目) で設定する

日付と時刻 (5.2.1 参照)

夏時間 / 冬時間の変換 (3.6.14 参照)

同期化 (3.6.15 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を設定できます。

- パラメータ設定モードのセットメニュー ("LCD" メニュー項目) で設定する
- プログラミングモードのセットアップメニュー ("LCD" メニュー項目) で設定する

(5.2.2 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を設定できます。

- パラメータ設定モードのセットメニュー (" メニュー言語 " メニュー項目) で設定する
- プログラミングモードのセットアップメニュー (" メニュー言語 " メニュー項目) で設定する

### ベースモジュールのアナログ入力の点数

スマートリレー ベースモジュール FL1E-H12SND、および FL1E-H12RCE/FL1E-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。FL1E-H12SND、および FL1E-H12RCE/FL1E-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 点のどちらかに設定できます。

- パラメータ設定モードのセットメニュー (" AI 点数 " メニュー項目) で設定する
- プログラミングモードのセットアップメニュー (" AI 点数 " メニュー項目) で設定する

### スタート画面の設定

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スタート画面のデフォルト設定を選択できます。

- パラメータ設定モードのセットメニュー (" スタート画面 " メニュー項目 ) で選択する (第 5.2.5 章参照)

### メッセージ出力の設定

プログラミングメニューからの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を設定できます。(第 4.4.23 章参照)

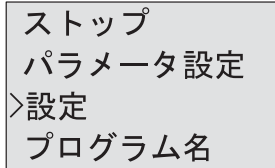
### 5.2.1 日付と時刻の設定（FL1E-H12RC...）

日付と時刻のデフォルト値は以下の方法で設定できます。

- パラメータ設定モードのセットメニュー（"時計"メニュー項目）で設定する
- プログラミングモードのセットアップメニュー（"時計"メニュー項目）で設定する

#### パラメータ設定モードでの日付と時刻の設定：

1. パラメータ設定モードを選択します。（5.1 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"時計設定"に移動します。
7. "時計設定"を確認して、OKを押します。

#### 注記

"時計設定"コマンドは、時計付きの機種（FL1E-H12RC...）以外では使用できません。このコマンドにより実際の時計の設定を行います。

スマートリレーの表示内容



カーソルは曜日の位置

8. ▲、▼を押して、曜日を選択します。
9. ◀、▶を押して、つぎの位置にカーソルを移動します。
10. ▲、▼を押して、値を変更します。

## 5. スマートリレーの環境設定

---

11. 手順 9 と 10 を繰り返して、正しい時刻を設定します。
12. 手順 9 と 10 を繰り返して、正しい日付を設定します。
13. 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 "**セットアップ**" を選択してから、"**時計**" を選択し、"**時計設定**" を選択します。後は前述のように曜日と時刻を設定します。(手順 8)

### 5.2.2 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のデフォルト値は以下の方法で設定できます。

- パラメータ設定モードのセットメニュー ("LCD" メニュー項目) で設定する
- プログラミングモードのセットアップメニュー ("LCD" メニュー項目) で設定する

#### 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

1. パラメータ設定モードを選択します。(5.1 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、"LCD" を選択します。
5. "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 "セットアップ" を選択してから、"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。(手順 8)

#### パラメータ設定モードでのバックライトの設定

1. パラメータ設定モードを選択します (5.1 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、"LCD" を選択します。
5. "LCD" を確認して、OK を押します。

## 5. スマートリレーの環境設定

---

6. ▲、▼ を押して、">" カーソルを "バックライト" に移動します。
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 ON" を選択します。

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 ON" 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 "セットアップ" を選択してから "LCD" 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: 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。



### 5.2.3 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。

CN (中国語)	DE (ドイツ語)	EN (英語)	ES (スペイン語)	FR (フランス語)
IT (イタリア語)	NL (オランダ語)	RU (ロシア語)	TR (トルコ語)	JP (日本語)

#### パラメータ設定モードでのメニュー言語の設定

1. パラメータ設定モードを選択します。(5.1 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、"メニュー言語" を選択します。
5. "メニュー言語" を確認して、OK を押します。
6. ▲、▼ を押して、">" カーソルを選択する言語に移動します。
7. 選択した言語を確認して、OK を押します。

#### プログラミングモードでのメニュー言語の設定

プログラミングモードでメニュー言語を設定する場合は、メインメニューで "セットアップ" を選択し、"メニュー言語" を選択します。後は前述のように、メニュー言語を設定できます。(手順 6.)

#### メニュー言語のリセット

メニュー言語をデフォルトの設定 (英語) にリセットする場合は、以下を行ってください。

1. スマートリレーの電源をオフし、再度、電源をオンします。
2. スマートリレーの初期化中を意味する砂時計がディスプレイに表示された直後に、英語のメニューが表示されるまで ◀、▶ と OK を同時に長押しします。

#### 5.2.4 ベースモジュールのアナログ入力点数の設定

スマートリレー ベースモジュール FL1E-H12SND、および FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE の入力端子 I1 と I2 は、アナログ入力として使用できます。アナログ入力として I1 と I2 を使用する場合、それぞれ AI3 と AI4 となります。デジタル入力として I1 と I2 を使用する場合、これらのモジュールは入力端子 I7/I8 をアナログ入力 AI1/AI2 として使用できます。ベースモジュールがアナログ入力を 2 点、または 4 点のどちらを使用するかを設定するメニューを搭載しています。アナログ入力を装備しないベースモジュールには、このメニューはありません。

##### パラメータ設定モードでアナログ入力点数の設定

1. パラメータ設定モードを選択します。(5.1 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、"AI 点数" を選択します。
5. "AI 点数" を確認して、OK を押します。
6. ▲、▼ を押して、">" カーソルを "2AI" または "4AI" に移動します。
7. 選択した内容を確認して、OK を押します。

##### プログラミングモードでのアナログ入力点数の設定

プログラミングモードでアナログ入力点数を設定するには、メインメニューで "セットアップ" を選択し、"AI 点数" を選択します。後は前述のように、アナログ入力の点数を設定できます。

(手順 6.)

アナログ入力の数を変更すると、スマートリレーは自動的に再起動します。

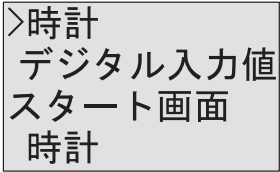
### 5.2.5 スタート画面の設定

RUN モードでスマートリレーおよびテキストディスプレイのスタート画面に表示される、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の設定メニュー (" スタート画面 " メニュー項目) から設定できます。

#### スタート画面の選択

1. パラメータ設定モードを選択します。(5.1 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 " スタート画面 " に移動します。
5. " スタート画面 " を確認して、**OK** を押します。

表示内容



>時計  
デジタル入力値  
スタート画面  
時計

スタート画面の現在の設定は、一番下の行に表示されます。デフォルト設定は、" 時計 " です。

表示内容は、現在の日付 / 時刻と入力の値から選択できます。

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。

スマートリレー 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、スマートリレーディスプレイとテキストディスプレイの両方で、選択されたスタート画面が表示されます。

## 6. スマートリレーメモリおよびバッテリーカートリッジ

---

スマートリレーは、プログラミングの保存やリアルタイムクロックのバックアップのために以下のカートリッジを提供します。

- スマートリレー メモリカートリッジ
- スマートリレー バッテリーカートリッジ
- スマートリレー メモリ / バッテリーカートリッジ

3 つのカートリッジはそれぞれ色分けされており、見分けやすくなっています。メモリカートリッジ ( 紫色 ) は回路プログラムの保存に使用します。バッテリーカートリッジ ( 緑色 ) は、最長 2 年までリアルタイムクロックのバッテリーをバックアップできます。メモリ / バッテリーカートリッジ ( こげ茶色 ) は、回路プログラムの保存と、リアルタイムクロックのバッテリーのバックアップの両方に使用できます。



### 警告

危険地域でバッテリーカートリッジやメモリ / バッテリーカートリッジを使用すると、死亡、身体的傷害または物的損害の恐れがあります。

バッテリーカートリッジやメモリ / バッテリーカートリッジは、非危険地域のみで使用してください。

FL1E シリーズのメモリカートリッジおよびメモリ / バッテリーカートリッジのメモリ容量は、FL1D シリーズのメモリカートリッジのメモリ容量の 4 倍である 32 KB です。

スマートリレーでは、既存の回路プログラムを残したまま、回路プログラムを変更したり、新規作成したりする場合に、既存の回路プログラムをどこかに保存する必要があります。その方法の 1 つとして、メモリカートリッジ、メモリ / バッテリーカートリッジがあります。

スマートリレーに保存された回路プログラムは、メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジにコピーし、それを別のスマートリレーに挿入し、さらにコピーすることができます。メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジを使うと、以下のことが可能です。

- 回路プログラムの保存
- 回路プログラムの再作成
- 回路プログラムの電子メールによる送信
- 事務所で回路プログラムを作成・テストし、その回路プログラムを保存したメモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジを、装置内に設置されたスマートリレーに装着して使用

カバーはスマートリレーに標準で装備されていますが、メモリカートリッジ、メモリ / バッテリーカートリッジは別売です。

---

### 注記

スマートリレーの回路プログラムをバックアップするのに、メモリカートリッジまたはメモリ／バッテリーカートリッジは必要ありません。

スマートリレーの回路プログラムはプログラミングモードを終了すると自動的に不揮発性のメモリに保存されます。

メモリカートリッジ、メモリ／バッテリーカートリッジによって、スマートリレーの回路プログラムメモリ内のすべてのデータをバックアップすることが可能です。メモリカートリッジ、メモリ／バッテリーカートリッジの形番は付録に記載しています。

### 互換性 (新しい FL1E ベースモジュールと旧のメモリカートリッジを使用する場合)

FL1C および FL1D シリーズのメモリカートリッジ:

旧のメモリカートリッジ (茶色) に、FL1D を使って書き込んだデータが保存されている場合のみ、FL1E に読み込み可能です。しかし、旧のメモリカートリッジ (茶色) に、FL1C を使って書き込んだデータが保存されている場合、FL1E にそのデータを読み込むことはできません。読み込み操作を行った場合、FL1E 中のデータが削除されます。また、FL1E から旧のメモリカートリッジ (茶色) にデータを書き込むことはできません。

FL1A および FL1B シリーズのメモリカートリッジ:

FL1A または FL1B を使って書き込まれたデータを含むメモリカートリッジ (赤色、黄色) は、FL1C 以降のスマートリレーで使用できません。FL1C 以降のスマートリレーに、このような旧のメモリカートリッジ (赤色、黄色) を装着した場合は、" 不明なカード / ESC 押下 " と表示されます。メモリカートリッジ (茶色) とメモリカートリッジ (紫色) は FL1A および FL1B では使用できません。

### 互換性 (旧のベースモジュールと新しいメモリ、バッテリー、またはメモリ／バッテリーカートリッジを使用する場合)

新しいメモリカートリッジ (紫色) は FL1C または FL1D では使用できますが、FL1A、FL1B では使用できません。新しいメモリカートリッジ (紫色) に、FL1C を使って書き込んだデータが保存されている場合、FL1E にそのデータを読み込むことはできません。読み込み操作を行った場合、FL1E 中のデータが削除されます。

FL1E 用の回路プログラムがすでに保存されているメモリカートリッジ (紫色) またはメモリ／バッテリーカートリッジは、FL1E 以外で使用できません。バッテリーカートリッジまたはメモリ／バッテリーカートリッジは、FL1E でのみ使用できます。

### 注記

ベースモジュールとメモリカートリッジの互換性についての詳細は、ホームページ ([http://www.idec.com/jpja/member/member\\_faq\\_FL001.html](http://www.idec.com/jpja/member/member_faq_FL001.html)) をご覧ください。

### 回路プログラムの上方互換性

以前のバージョン FL1A ～ FL1D で書き込まれた回路プログラムは、WindLGC を使って FL1E に転送できます。

## 6.1 セキュリティ機能（コピー防止）

メモリカートリッジは、回路プログラムのコピープロテクトの有効 / 無効の設定ができます。

### コピープロテクト無効に設定した場合

制限なしに、回路プログラムの編集と、メモリカートリッジとスマートリレーとのデータ交換ができます。

### コピープロテクト有効に設定した場合

その回路プログラムは、スマートリレーにメモリカートリッジが挿入されたままでなければ、実行されません。

さらに、コピー防止されている回路プログラムは、書き込みも防止されています。  
回路プログラムがパスワード保護されている場合、正しいパスワードが入力されると、保護はされなくなります。つまり、プログラムの編集や、モジュールの取り外しが可能になります。

### 注記

コピー防止機能のあるメモリカートリッジ用に回路プログラムを作成し、後で編集できるようにするには、パスワードを設定しておく必要があります。(3.6.5 参照)

### パスワードとコピープロテクトとの関係

パスワード	コピー プロテクト	編集	コピー	削除
-	-	可能	可能	可能
有効	-	パスワード	可能	パスワード
-	有効	不可	不可	可能
有効	有効	パスワード	パスワード	パスワード

### 注記

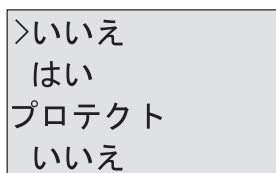
何もプログラミングしていない空のユーザプログラムをダウンロードすることで、既にメモリカートリッジに保存されている回路プログラムを削除することができます。

### コピープロテクト機能の設定

メモリカートリッジに回路プログラムとコピープロテクト機能を設定するには、プログラミングモードに移って"カード"を選択します。

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。(ESC /> ストップ)
2. メインメニューが表示されたら、▲、▼を押して、"カード"コマンドを選択します。
3. **OK**を押して、"カード"を確定します。
4. ▲、▼を押して、">"カーソルを"プロテクト"に移動させます。
5. **OK**を押して、"プロテクト"を設定します。

スマートリレーの表示内容：



>いいえ  
はい  
プロテクト  
いいえ

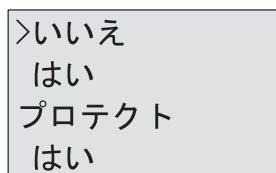
最下行に、現在の保護設定内容が表示されています。デフォルト設定は「無効」("いいえ"：無効)です。

### コピープロテクトの有効設定

コピープロテクトを有効にするには、

1. ▲、▼を押して、">"カーソルを"はい"に移動させます。
2. "はい"を確認して**OK**を押します。

スマートリレーの表示内容：



>いいえ  
はい  
プロテクト  
はい

### 注記

この操作では、回路プログラムとコピープロテクト機能がメモリカートリッジに設定されるだけです。回路プログラム自体は、別途スマートリレーからメモリカートリッジにコピーする必要があります。(最初にコピーしておくことも可能です。)

"いいえ" (コピープロテクト機能無効) から "はい" (コピープロテクト機能有効) へはいつでも変更が可能です。

"はい" (コピープロテクト機能有効) から "いいえ" (コピープロテクト機能無効) への変更は、メモリカートリッジに回路プログラムが保存されていない場合にのみ可能です。

## 6.2 カートリッジの挿入と取り外し

回路プログラムが保存され、コピープロテクトが有効に設定されているメモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジを取り外す場合は、以下の点に注意してください。

メモリカートリッジ、メモリ / バッテリーカートリッジに保存されている回路プログラムは、システムの RUN 中にカートリッジが挿入されている間だけ実行が可能です。

カートリッジを取り外した後は、"プログラムなし"が表示されます。システムの RUN 中にカートリッジを取り外すと、動作不可能の状態になります。

下記の警告をかならず守ってください。

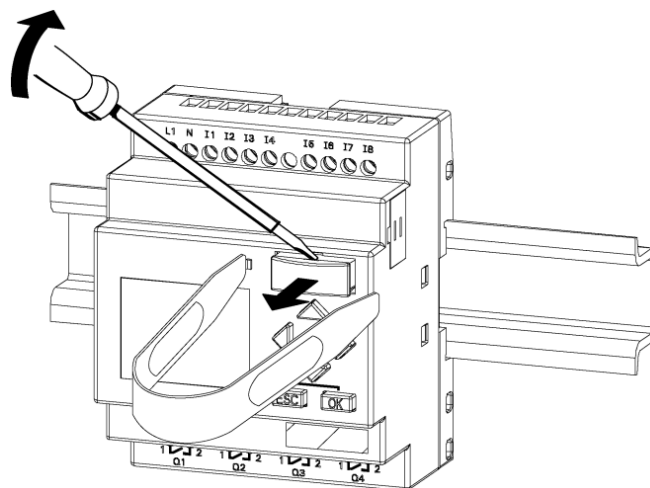


- メモリカートリッジの開いている挿入口には、指や配線くず、ドリルの切り粉などが入らないように注意してください。
- ベースモジュールの電源を逆接続された場合、メモリカートリッジを破損する場合があります。
- プログラムの入力、および操作を行うには専門の知識が必要です。メモリカートリッジ、バッテリーカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジの交換も専門の知識を有する技術者が行ってください。



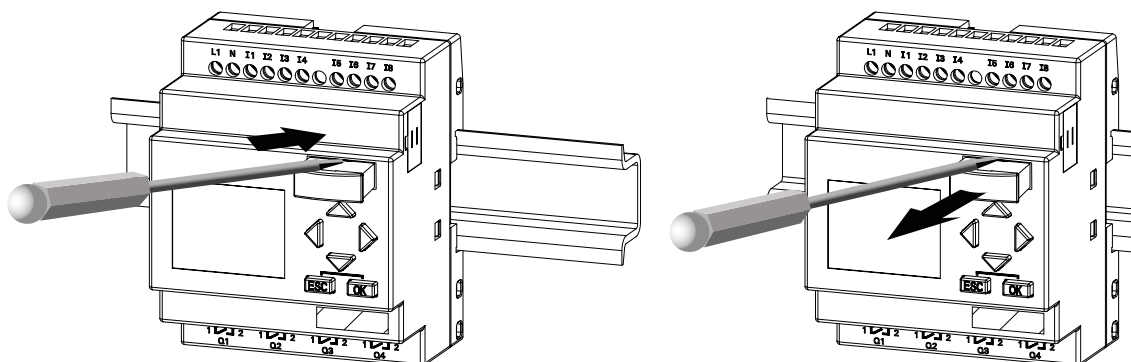
### メモリカートリッジ、バッテリーカートリッジまたはメモリ／バッテリーカートリッジの取り外し

メモリカートリッジを取り外すには、カードの上端の溝に、ヘッドが 3mm 幅のマイナスドライバを慎重に挿入して、モジュール部分を部分的にスロットの外に出します。これでメモリカートリッジを取り外すことができます。



1. メモリカートリッジの上部のくぼみにマイナスドライバを注意深く差し込み、マイナスドライバを少し上部へ上げるようにして、メモリカートリッジを浮かせます。
2. メモリカートリッジ取外し用工具 (MT-101) でメモリカートリッジの両端をはさみ、ケースに対して垂直にまっすぐ引き抜きます。

バッテリーカートリッジまたはメモリ／バッテリーカートリッジを取り外すには、カードの上端の溝にヘッドが 3mm 幅のマイナスドライバを慎重に挿入して、かみ合わせた状態でカートリッジを手で引き出します。



### メモリカートリッジ、バッテリーカートリッジ、またはメモリ／バッテリーカートリッジの挿入

メモリカートリッジ、バッテリーカートリッジ、またはメモリ／バッテリーカートリッジの挿入口は、右底部が面取りされています。また、それぞれのカートリッジのエッジ部分も、それに合わせて面取りされているので、カートリッジが誤った向きに挿入されることはありません。カートリッジをスロットに挿入し、かみ合うまで押し込みます。

### 6.3 スマートリレーからメモリカートリッジへのデータのコピー

回路プログラムをメモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジにコピーするには、

1. メモリカートリッジをスロットに挿入します。
2. スマートリレーをプログラミングモードに切替えます。(ESC /> ストップ)

```
>プログラム  
メモリカード  
セットアップ  
スタート
```

スマートリレーのメインメニュー

3. メインメニューが表示されたら、▲、▼を押して、"カード" コマンドを選択します。
4. **OK** を押すと、転送メニューが表示されます。

```
■+→カード  
>カード→■+  
プロテクト
```

■+ = IDEC  
SmartRelay

5. (必要により)▲、▼を押して、">" カーソルを"スマートリレー→カード"に移動させます。
6. **OK** を押します。

スマートリレーは、回路プログラムをメモリカートリッジまたはメモリ / バッテリーカートリッジへコピーします。(旧のメモリカートリッジ (赤色、黄色) を装着した場合、スマートリレーは "不明なカード / ESC 押下" と表示され、回路プログラムを旧のメモリカートリッジ (赤色、黄色) にコピーできません。)

スマートリレーがコピーを完了すると、自動的にメインメニューに戻ります。

```
>プログラム  
メモリカード  
セットアップ  
スタート
```

回路プログラムのバックアップがメモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジに保存され、カートリッジを取り外すことができます。**必ず**カバーを元のように取り付けてください。

回路プログラムのコピー中に電源断が発生した場合は、電源回復後にこの操作を再実行してください。

#### 注記

保護されている回路プログラムのパスワードは、メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジ内にコピーされたプログラムにも適用されます。

## 6.4 メモリカートリッジ、メモリ / バッテリーカートリッジからスマートリレーへのデータのコピー

メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジに保存された回路プログラムをスマートリレーにコピーするには、2つの方法があります。

- スマートリレーの起動（電源 ON）時に、自動的にコピー
- スマートリレーの " カード " メニューによってコピー

### 注記

メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジのプログラムがパスワードによって保護されている場合は、スマートリレーにコピーされたプログラムも同じパスワードで保護されます。

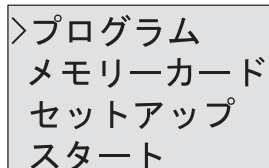
### スマートリレーの起動時の自動コピー

以下のように操作します。

1. スマートリレーの電源を切ります。（電源 OFF）
2. スロットカバーを取り外します。
3. カートリッジを該当するスロットに挿入します。
4. スマートリレーの電源を入れます。（電源 ON）

スマートリレーはプログラムをモジュール / カードからスマートリレーへコピーします。（旧のメモリカートリッジ（赤色、黄色）を装着した場合、スマートリレーは " 不明なカード / ESC 押下 " と表示され、回路プログラムを旧のメモリカートリッジ（赤色、黄色）にコピーできません。）

スマートリレーがコピーを完了すると、メインメニューが開きます。



>プログラム  
メモリーカード  
セットアップ  
スタート

### 注記

スマートリレーを起動する前に、コントロール対象のシステムに危険要因がないことを確認してください。

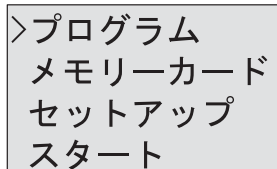
1. ▲、▼を押して、">" カーソルを " スタート " に移動させます。
2. **OK** を押します。

### "カード"メニューによるコピー

メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジの交換方法については、6.2 章も参照してください。

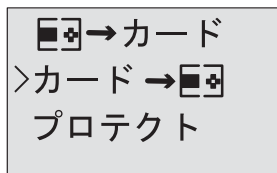
メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジからスマートリレーにプログラムをコピーするには、

1. メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジを挿入します。
2. スマートリレーをプログラミングモードに切替えます。(ESC /> ストップ)



>プログラム  
メモリーカード  
セットアップ  
スタート

3. ▲、▼を押して、">" カーソルを "カード" に移動させます。
4. **OK** を押すと、転送メニューが表示されます。
5. ▲、▼を押して、">" カーソルを "カード→スマートリレー" に移動させます。



IDEC→カード  
>カード→IDEC  
プロテクト

IDEC = IDEC  
SmartRelay

6. **OK** を押します。

スマートリレーは、回路プログラムをメモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリーカートリッジからスマートリレーへコピーします。(旧のメモリカートリッジ (赤色、黄色) を装着した場合、スマートリレーは "不明なカード / ESC 押下" と表示され、回路プログラムを旧のメモリカートリッジ (赤色、黄色) にコピーできません。)

スマートリレーがコピーを完了すると、自動的にメインメニューに戻ります。

## 7. 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ックインタフェース
- パソコン上で回路プログラムのシミュレーションが可能
- 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）

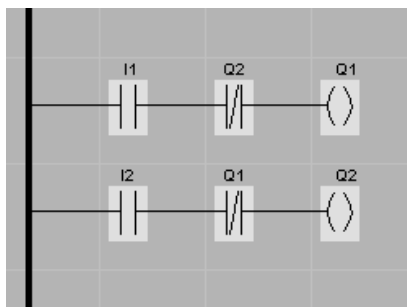
### 注記

WindLGC で使用できるラダー方式は、弊社 PLC のラダー方式とは、動作が異なります。

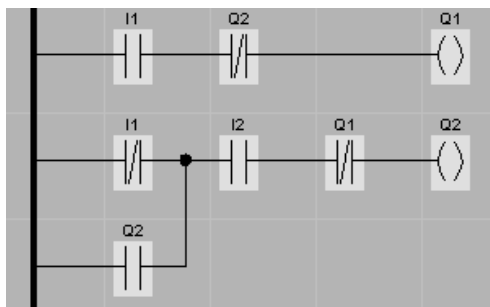
弊社 PLC の場合、各行の出力結果は同スキャン内で入力に反映されますが、スマートリレーの場合、ラダーに記述されている入力がすべて処理されてから出力が処理されるため、出力結果は同スキャン内では、入力に反映されません。次のスキャンで反映されます。

例) ①のようなインターロックのプログラムでは、入力 I1 と入力 I2 が同時に ON した時、インターロックが動作しません。インターロックを作るには、②のようなラダープログラムを作成してください。

①インターロック動作しません



②インターロック動作します。



### WindLGC での回路プログラム作成手順

1. まず、パソコン上で回路プログラムを作成します。
2. 実際のシステムで回路プログラムを実行する前に、パソコン上で回路プログラムをシミュレーションして機能を検証します。
3. 回路プログラムはコメントを書き加えたり、印刷したりできます。
4. 回路プログラムをパソコンのファイルシステムにコピーして保存すれば、いつでも内容を修正できます。
5. 簡単なキー操作で、回路プログラムをスマートリレーにダウンロードできます。

### WindLGC

WindLGC は、Windows Vista<sup>®</sup>、Windows 98<sup>®</sup>、Windows NT 4.0<sup>®</sup>、Windows Me<sup>®</sup>、Windows 2000<sup>®</sup>、Windows XP<sup>®</sup> で動作します。WindLGC を使用すれば、クライアント / サーバ型の操作が可能になり、回路プログラムを快適かつ自由に作成できます。

### WindLGC V6.0

WindLGC V6.0 は、WindLGC の最新版です。本マニュアルに記載されているファンクションや設定はすべて WindLGC V6.0 以降でサポートされます。

## 7.1 スマートリレーとパソコンの接続

### PC ケーブルの接続

スマートリレーを PC に接続するにはスマートリレーPC ケーブル ( 付録 E に注文番号の一覧があります ) が必要です。スマートリレーベースモジュールの電源を切ります。ベースモジュールからキャップ、メモ리카ートリッジ、バッテリーカートリッジ、またはメモリ / バッテリカートリッジを外し、ケーブルをこのソケットに接続します。ケーブルの反対側の終端を PC のシリアルポートに接続します。

### USB PC ケーブルの接続

または、スマートリレー USB PC ケーブルを使用して、スマートリレーを PC に接続することもできます ( 付録 E に注文番号の一覧があります )。

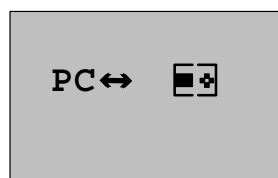
スマートリレーからキャップ、メモ리카ートリッジ、バッテリーカートリッジ、またはメモリ / バッテリカートリッジを外し、ケーブルをこのソケットに接続します。ケーブルの反対側の終端を PC の USB ポートに接続します。

### パソコン ↔ スマートリレーモードへの切替え

1. パソコンからスマートリレー (ディスプレイあり / なし) を STOP に切替えます (WindLGC オンラインヘルプ参照)。またディスプレイありの場合は、ESC キーを押してストップコマンドを選び、入力内容を確認して、OK を押します。

スマートリレーが STOP 状態で、パソコンとオンライン接続している場合は、以下のパソコンコマンドが使えます。

- スマートリレーの RUN への切替え
  - 回路プログラムの読出し / 書込み
  - 夏時間 / 冬時間の読出し / 書込み
2. STOP 状態で、アップロード / ダウンロードが始まった場合は、自動的に下記の表示になります。



 = IDEC SmartRelay

### パソコン ↔ スマートリレーモードの終了

データ転送が終了すると、パソコンとの接続は自動的に切断されます。

#### **注記**

WindLGC で作成された回路プログラムが、パスワードで保護されている場合は、回路プログラムとパスワードの両方がスマートリレーにダウンロードされ、データ転送の終了時に、パスワード入力指示が有効になります。

スマートリレーで作成され、パスワードで保護されている回路プログラムをアップロードできるのは、WindLGC で正しいパスワードが入力された場合だけです。



## 8. アプリケーション例

---

本マニュアルでは、スマートリレーの汎用性を示す、アプリケーション例の一部をご紹介します。各例には、従来の回路図による方法を記載し、スマートリレーによる方法と比較しています。

アプリケーション例	ページ
階段・通路照明システム .....	270
自動ドア .....	274
換気システム .....	281
工場のゲート .....	285
複数門扉の集中制御・監視システム .....	289
照明 .....	293
給水ポンプ .....	297

### 注記

スマートリレーのサンプルアプリケーションは、お客様に無料で提供されています。ただし、これらのアプリケーションは、絶対のものではなく、あくまでもスマートリレーとWindLGCを使用した一般的なアプリケーション例であり、お客様の実際のアプリケーションとは異なる場合があります。

また、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地域における使用基準も考慮してください。

論理演算については、4つの入力を使用可能ですが（基本ファンクション、4.2 参照）、以下の図ではわかりやすくするため、入力は最大3つに限定しています。4つ目の入力については、他の3つの入力と同様にプログラミングとパラメータ設定が可能です。

内容には万全を期していますが、万一誤り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。

## 8.1 階段・通路の照明

### 8.1.1 階段の照明システムにおける必要条件

階段の照明システムにおける基本的な必要条件は以下の通りです。

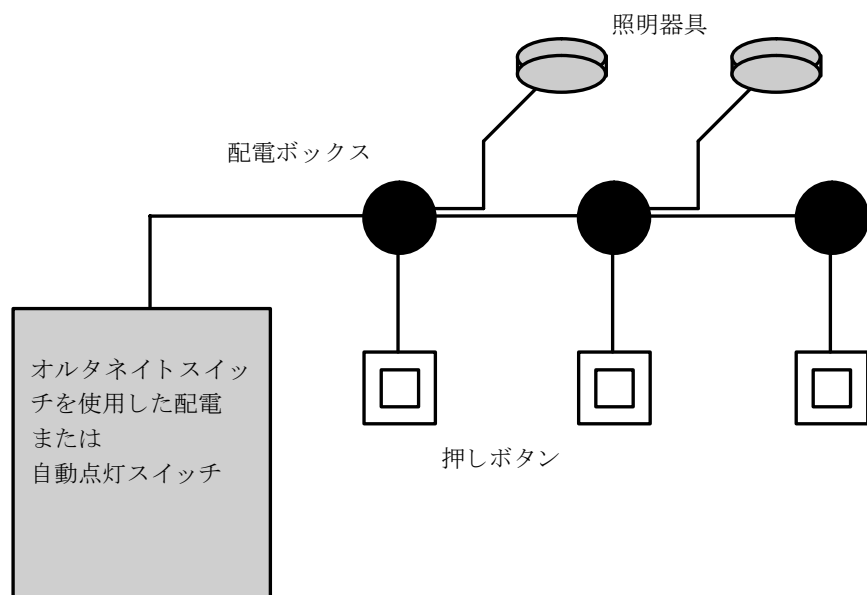
- 人が階段にいるとき、照明をオンにする。
- 人が階段にいないとき、節電のために照明をオフにする。

### 8.1.2 従来方式

こうした照明システムには、以下の2通りの制御方法があります。

- オルタネイトスイッチを使用する
- 自動点灯スイッチを使用する

両システムに配線の違いはありません。



システム構成

- モメンタリスイッチ
- 自動点灯スイッチまたはオルタネイトスイッチ

---

### オルタネイトスイッチを使用した照明システム

オルタネイトスイッチを使用した照明システムの機能：

- 任意の押しボタンを押すと、点灯
- 任意の押しボタンをもう一度押すと、消灯

**問題点：**消灯し忘れることがある。

### 自動点灯スイッチを使用した照明システム

自動点灯スイッチを使用した照明システムの機能：

- 任意の押しボタンを押すと、点灯
- 設定された時間が経過すると、自動的に消灯

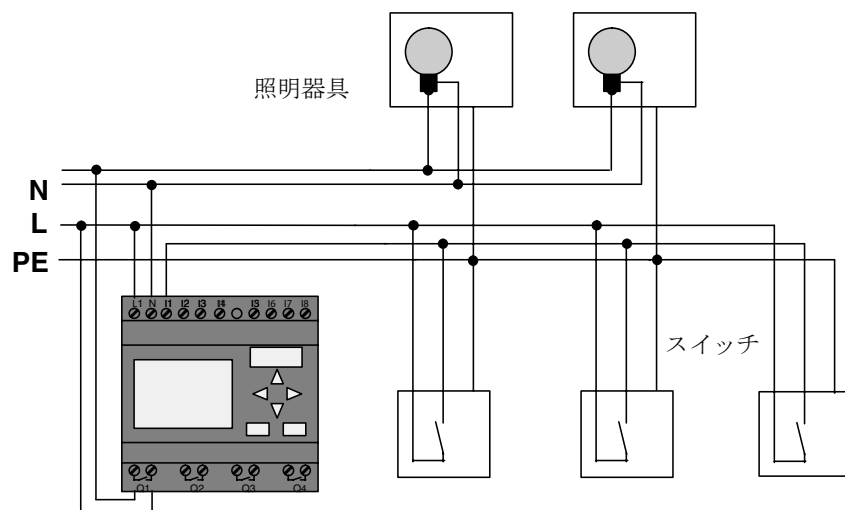
**問題点：**設定時間より長く点灯させておくことができない（例：階段の清掃時）。常時点灯用のスイッチは、自動点灯スイッチと同じところにあり、操作が困難。

### 8.1.3 スマートリレーを使用した照明システム

スマートリレーシステムを使えば、自動点灯スイッチやオルタネイトスイッチを置換えることができます。また、2つの機能（タイマ機能付きオフディレータイマとオルタネイトスイッチ）を1台のユニットで実現できます。さらに、配線をまったく変えずに機能を追加することが可能です。たとえば、

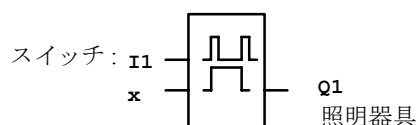
- スマートリレーを使用したオルタネイトスイッチ
- スマートリレーを使用した自動点灯スイッチ
- スマートリレーを使用したオルタネイトディレースイッチ
  - 点灯
  - 常時点灯
  - 消灯

## FL1E-H12RCC を使用した照明システムの配線



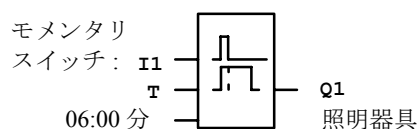
スマートリレーを使用した照明システムの外部配線は、従来の階段・通路照明システムと同じで、自動点灯スイッチまたはオルタネイトスイッチが置換わるだけです。付加機能は直接スマートリレーに入力します。

## スマートリレーを使用したオルタネイトスイッチ



出力 Q1 は、入力 I1 でのパルス信号によってオン / オフが切替わります。

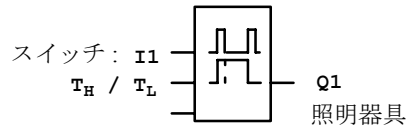
## スマートリレーを使用した自動点灯スイッチ



出力 Q1 は、入力 I1 でのパルス信号によって 6 分間セットされます。

---

### スマートリレーを使用したオルタネイトディレイスイッチ



出力 Q1 は、入力 I1 でのパルス信号によって、設定時間  $T_H$  の間セットされます。

永久照明機能は、モメンタリスイッチを、設定時間  $T_L$  の間押し続けることによって有効になります。

#### 8.1.4 特殊機能と拡張オプション

快適性向上や省エネルギーのためのオプションとして、以下の例があります。

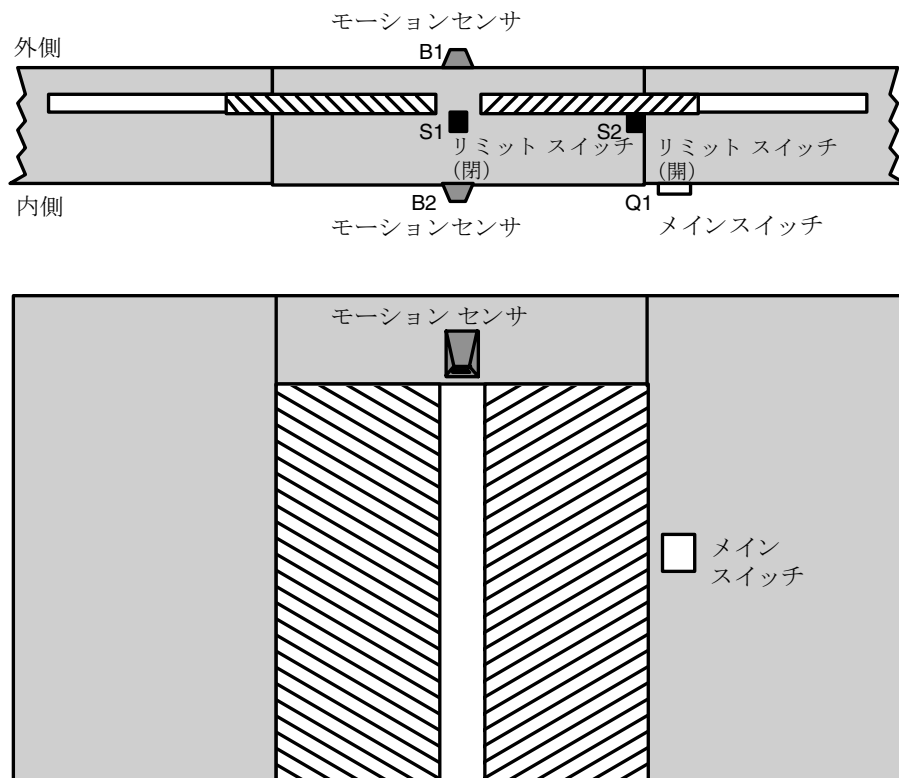
- やがて自動的に消灯することを示す点滅機能
- 集中制御機能：
  - 集中消灯
  - 集中点灯（パニックボタン）
  - 昼光コントロールスイッチによる照明の全体 / 個別コントロール
  - 内蔵タイマによるコントロール  
（例：24 時までの常時点灯、指定時刻に使用不可にする）
  - 設定時間が経過したら（例：3 時間後）、自動的に消灯。

## 8.2 自動ドア

自動ドアの制御システムは、スーパーマーケットや、公共の建物、銀行、病院などで使われています。

### 8.2.1 自動ドアにおける必要条件

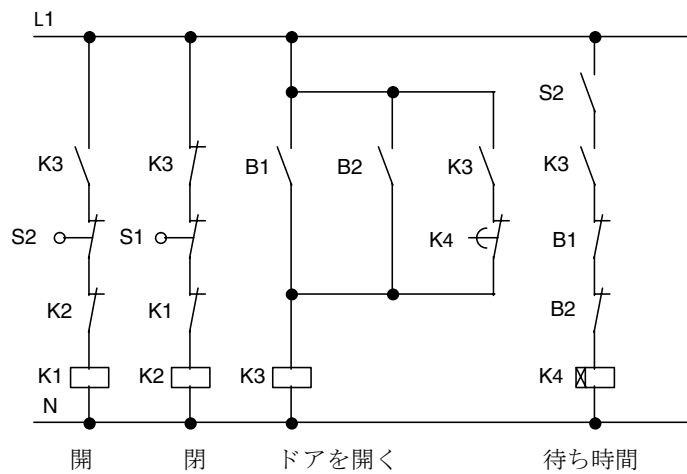
- 人がドアに近づくと、ドアは自動的に開くこと
- 出入り口が空くまでは、ドアは開いたままであること
- 出入り口が空いたら、ドアは少し遅れて閉じること



人がドアに挟まれて怪我をしないように、ドアはスリップカップリングに連結したモータで動作します。制御システムは、メインスイッチを経由して電源に接続します。

### 8.2.2 従来方式

補助回路



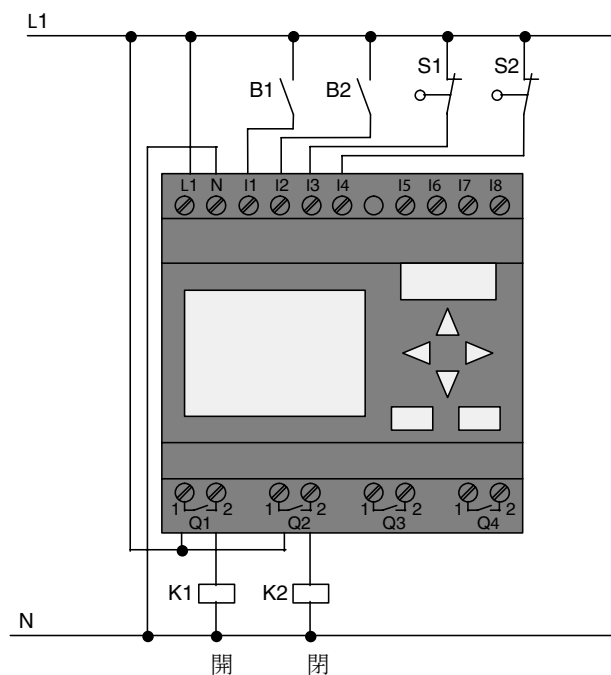
人がモーションセンサ B1、B2 のどちらかの検知範囲に入ると、K3 をセットすることによって、ドアは開きます。

両方のモーションセンサの検知範囲が、ある最小時間以上空くと、K4 によってドアはしまります。

### 8.2.3 スマートリレーを使用したドアの制御システム

スマートリレーを使うと、この回路は大幅に簡単になります。モーションセンサ、リミットスイッチ、およびコンタクトリレーをスマートリレーに接続するだけで済みます。

#### FL1E-H12RCC を使用したドアの制御システムの配線

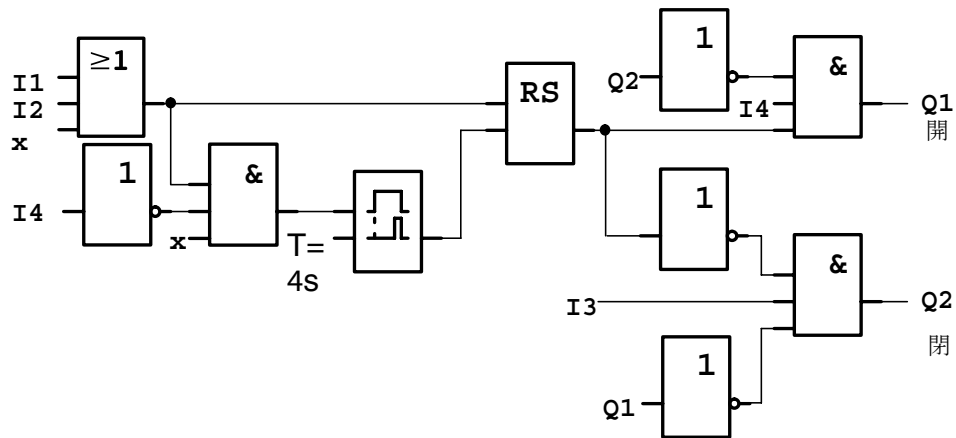


#### システム構成

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| • K1       | コンタクトリレー（開）     |
| • K2       | コンタクトリレー（閉）     |
| • S1（B 接点） | リミットスイッチ（閉）     |
| • S2（B 接点） | リミットスイッチ（開）     |
| • B1（A 接点） | 赤外線モーションセンサ（外側） |
| • B2（A 接点） | 赤外線モーションセンサ（内側） |

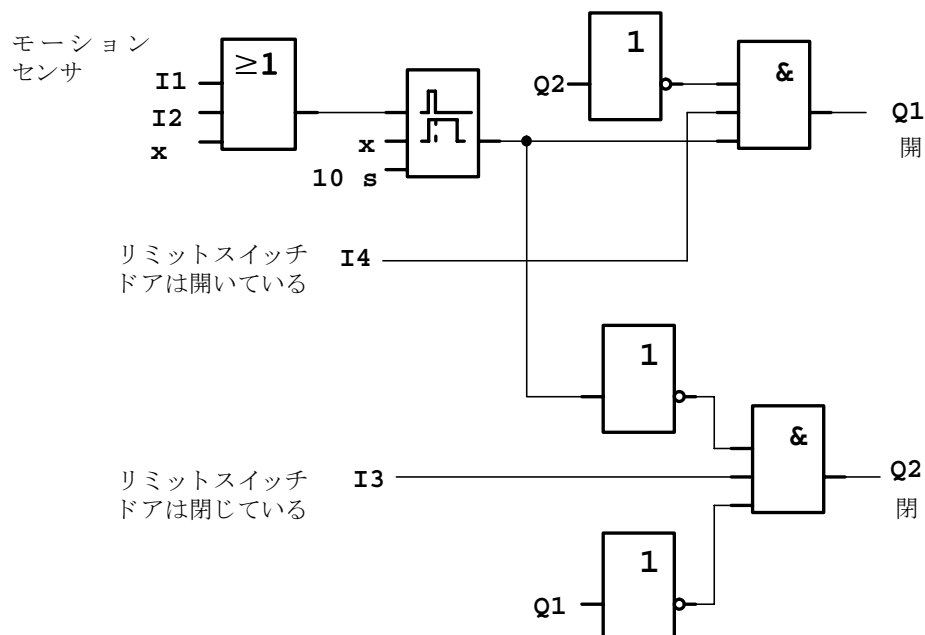


スマートリレーを使用したドアの制御システムの回路図



上図は、従来方法における回路図です。

スマートリレーのファンクションを使用すれば、この回路図を簡略化できます。自己保持とオンディレータイマのファンクションの代わりに、オフディレータイマのファンクションを使用することができます。下記のブロック図はこの簡略化を示します。



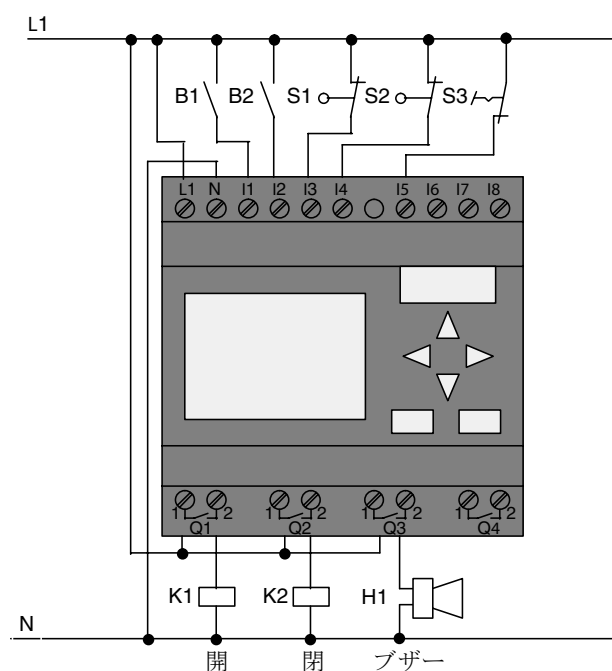
## 8.2.4 特殊機能と拡張オプション

快適性と使いやすさを向上させるオプションの例：

- Open-Automatic-Closed の3段切替えができるコントロールスイッチを追加接続することができます。
- ドアが閉じるときの警告用として、スマートリレーの出力にブザーを接続することができます。
- ドアを開く時間と方向を別々に設定することが可能です。すなわち、開店時間中だけドアが開閉し、閉店時間後は内側からのみ開くように設定できます。

## 8.2.5 FL1E-H12RCC を使用した応用例

### 配線



## ブロック図

Cam1: モーション検知

Day= Mo..Fr

On = 09:00

Off=18:00

Cam2 :

Day= Sa

On = 08:00

Off=13:00

Cam1 :

Day= Mo..Fr

On = 09:00

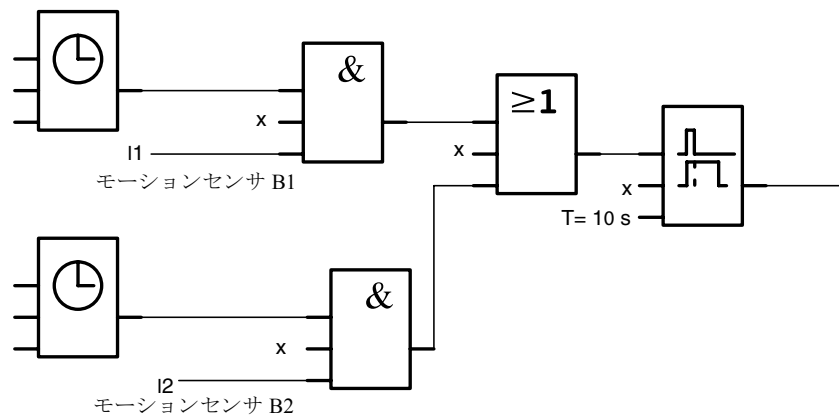
Off=19:00

Cam2 :

Day= Sa

On = 08:00

Off=14:00



ドアを開くためのモータを起動する

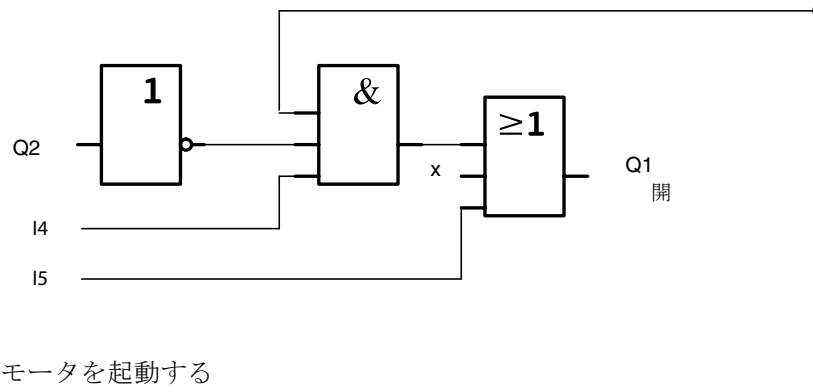
クローズ出力

リミットスイッチ

ドアは開いている

コントロールスイッチ

ドアを開く



ドアを閉じるためのモータを起動する

リミットスイッチ  
ドアは閉じている

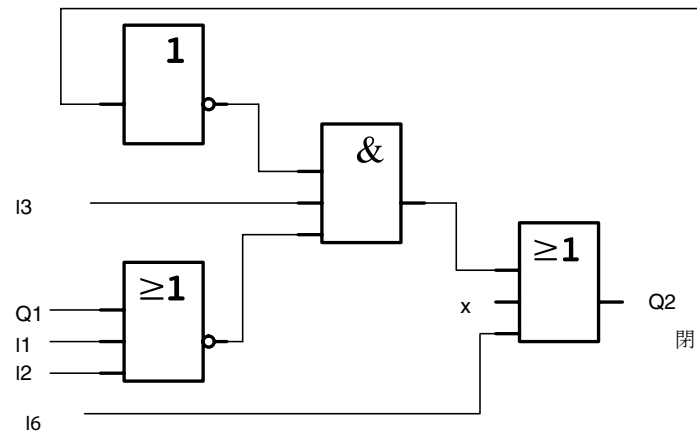
オープン出力

モーションセンサ B1

モーションセンサ B2

コントロールスイッチ

ドアを閉じる



### モーション検知

開店時間中に人が店に入ろうとすると、モーションセンサ B1 によって、ドアが開きます。一方、人が店を出ようとする、モーションセンサ B2 によって、ドアが開きます。

閉店時間後は、モーションセンサ B2 が引き続き使用され、1 時間の間は買い物客が店を出られるようにします。

### ドアを開くためのモータの起動

以下の場合、出力 Q1 がセットされ、ドアが開きます：

- I5 のコントロールスイッチが作動した（ドアは常時開）、または
- 人が近づいていることを、モーションセンサが検知した。しかも
- ドアはまだ全開していない。（I4 のリミットスイッチ）

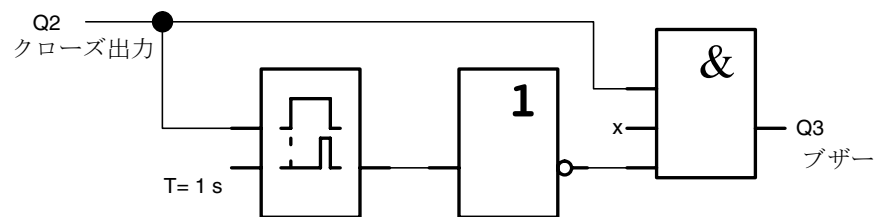
### ドアを閉じるためのモータの起動

以下の場合、出力 Q2 がセットされ、ドアが閉じます。

- I6 のコントロールスイッチが作動した（ドアは常時開）、または
- ドアのそばには人がいないことを、モーションセンサが検知した。しかも
- ドアはまだ完全に閉じていない。（I3 のリミットスイッチ）

### ブザー

ブザーは、出力 Q3 に接続します。ブザーは、ドアが閉まろうとするときに短い（この場合は 1 秒）警告音を鳴らします。下記の回路を回路プログラムの Q3 に追加します



## 8.3 換気システム

### 8.3.1 換気システムにおける必要条件

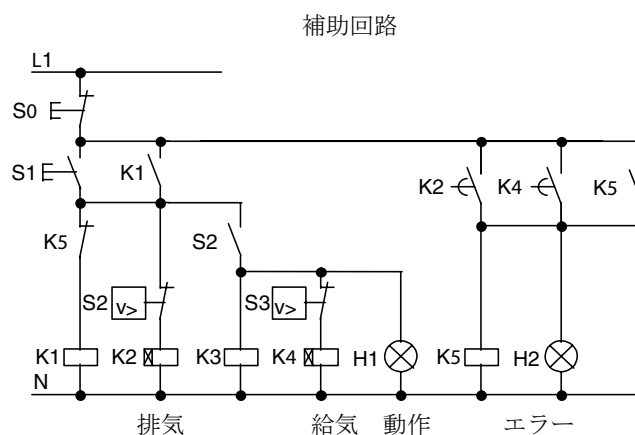
換気システムは、室内に新鮮な空気を取り入れ、室内から汚れた空気を排出します。下記の例について調べてみましょう。



- 部屋には排気ファンと給気ファンが備えられている。
- 各ファンの動作は、流量センサによって監視される。
- 室内には、極端に高い気圧は発生しないものとする。
- 排気ファンが安全に作動していることが、流量センサによって検知されている場合にのみ、給気ファンが始動するものとする。
- 警告ランプがファンの異常を表示する。

## 8. アプリケーション例

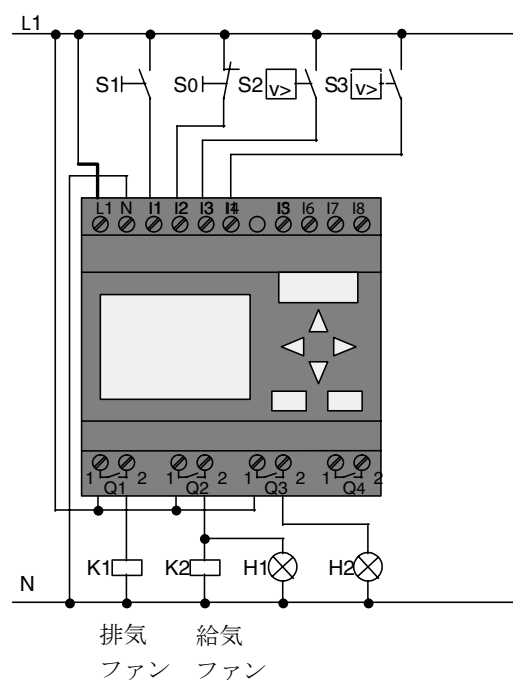
従来方式では以下のような回路図になります。



ファンは、流量センサによって監視されています。空気の流れが、短い待ち時間の間に検知されない場合は、システムはスイッチオフされ、エラーメッセージが出力されます。このメッセージは、OFF ボタンで確認応答します。

流量センサの他に、ファンの監視システムには、複数のスイッチング機器を備えた判定回路が必要ですが、1 台のスマートリレーで置換えることができます。

### FL1E-H12RCC を使用した換気システムの配線

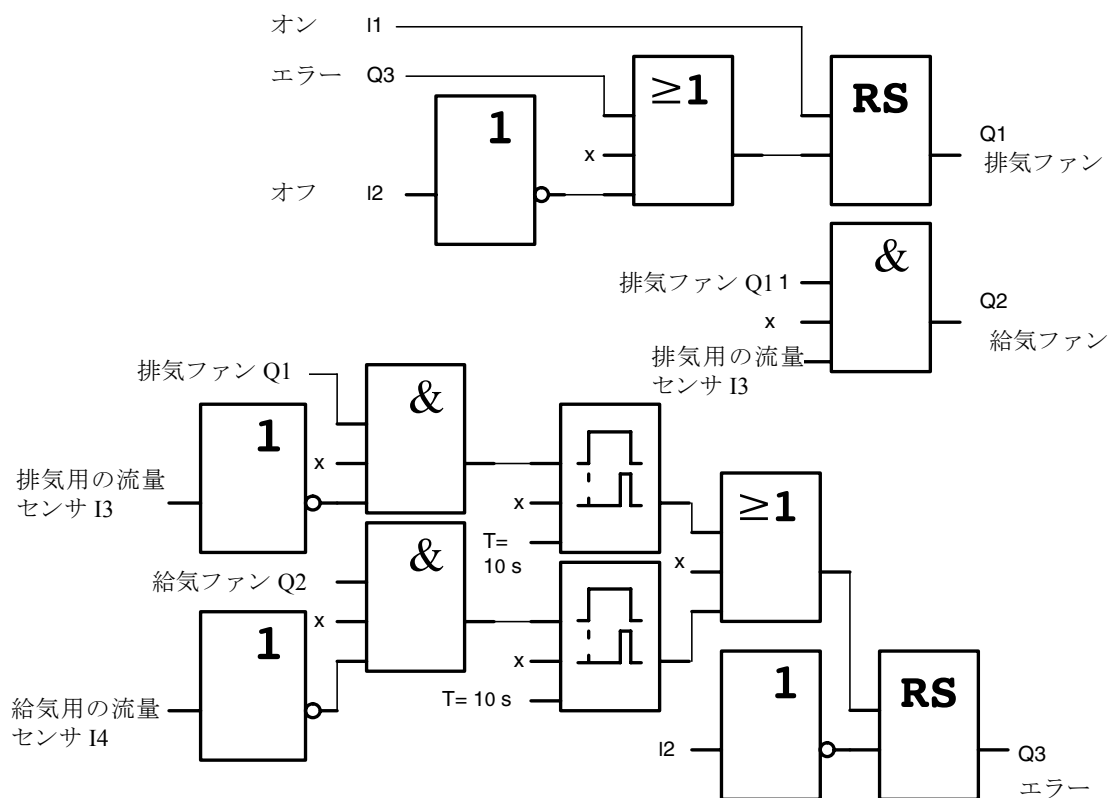


## システム構成

- |             |          |
|-------------|----------|
| ● K1        | コンタクタリレー |
| ● K2        | コンタクタリレー |
| ● S0 (B 接点) | 停止押しボタン  |
| ● S1 (A 接点) | 起動押しボタン  |
| ● S2 (A 接点) | 流量センサ    |
| ● S3 (A 接点) | 流量センサ    |
| ● H1        | 信号ランプ    |
| ● H2        | 信号ランプ    |

### スマートリレーによる方法のブロック図

スマートリレーを使用した換気システムのブロック図



### 8.3.2 スマートリレーを使う利点

スマートリレーを使う方法では、スイッチング機器が少なく済むので、取付けに要する時間やコントロールキャビネットの取付けスペースが節約できます。場合によっては、さらに小型のスイッチングキャビネットで済む場合があります。

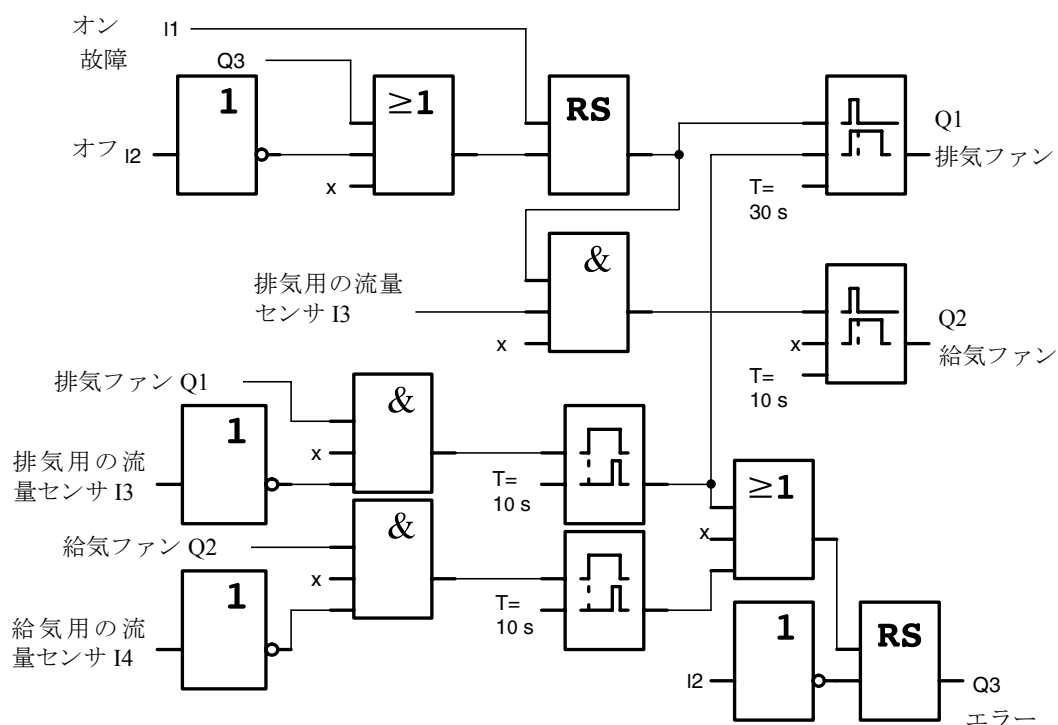
#### 追加のオプション

- 未使用の出力（Q4）が、故障や電源断を通知するための、別系統の信号接点として使用できます。
- 直列回路によって、ファンをスイッチオフにすることが可能です。

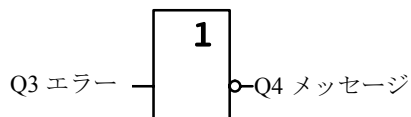
これらの機能は、スイッチング機器を追加せずに実現できます。

#### 高度なスマートリレー使用方法のブロック図

Q1 と Q2 のファンは、下記の回路によって、スイッチがオン/オフされます。



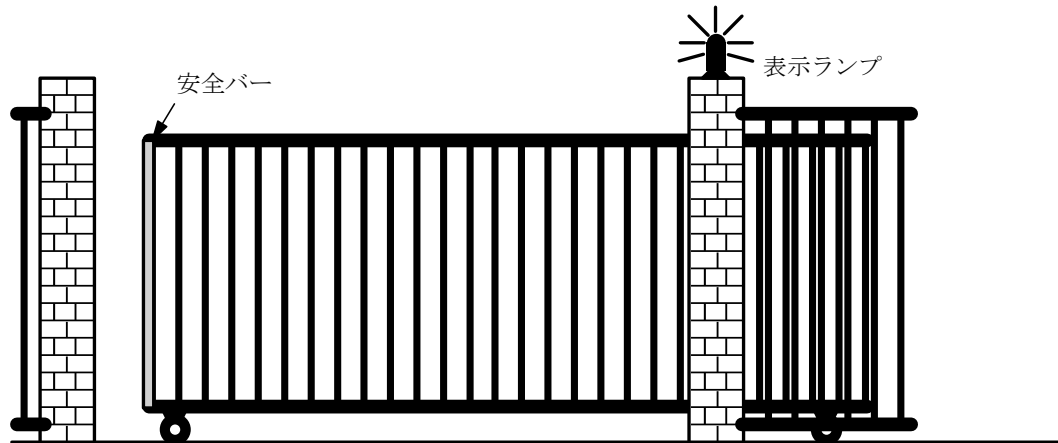
出力 Q4 からメッセージを出力することも可能です。



システムの動作中は、出力 Q4 のリレー接点は常時開になっています。出力 Q4 は、電源断やシステム異常が発生した場合にオフになります。出力 Q4 のリレー接点は、遠隔監視などに使用できます。



## 8.4 工場のゲート



通常、工場の入口はゲートで閉じられ、車両が出入りするときだけゲートが開かれます。ゲートの開閉は警備員が行います。

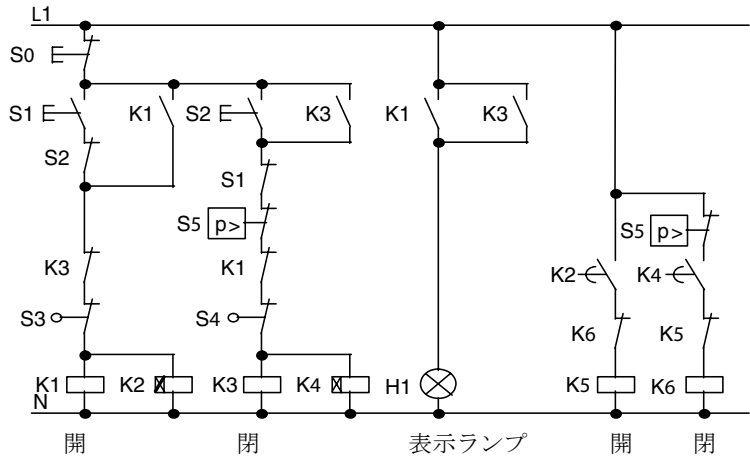
### 8.4.1 ゲートの制御システムにおける必要条件

- ゲートは、詰所にある押しボタンによって開閉され、警備員はその操作をできるようになっている。
- ゲートは、通常全開しているか、または完全に閉じていて、その動作はいつでも中断できる。
- 表示ランプは、ゲートが動き始める 5 秒前から点灯し、ゲートが動いている間は点灯が続く。
- 安全バーは、ゲートが閉じるときに、人が挟まれてけがをしたり、物が壊れたりするのを防止する。

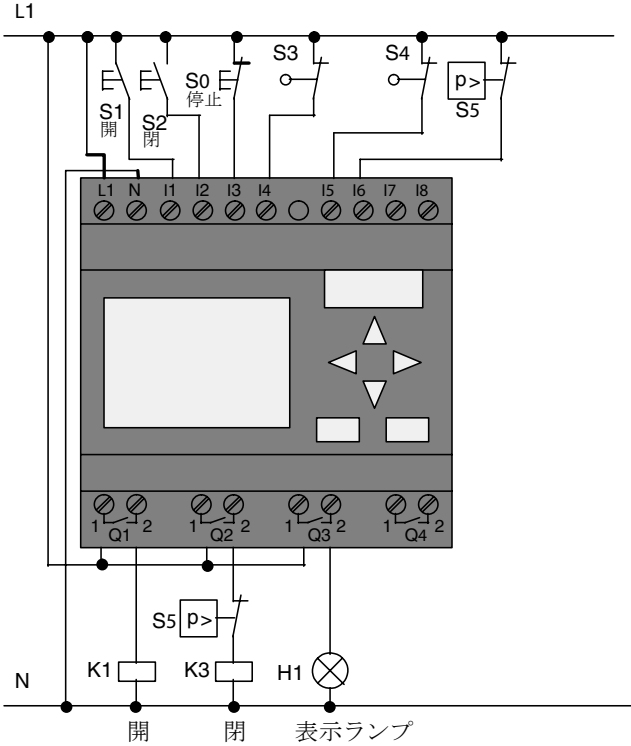
### 8.4.2 従来方式

ゲートの自動開閉には、種々の制御システムが使われていますが、下記の回路図はその1つです。

補助回路



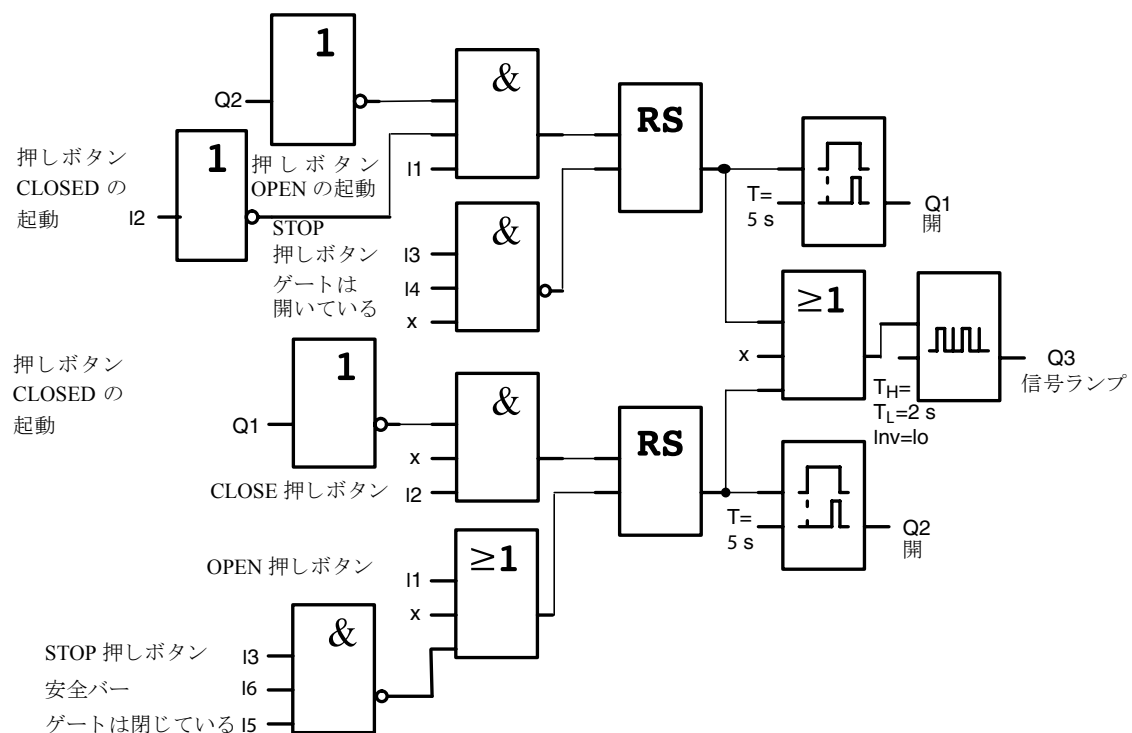
### FL1E-H12RCC を使用したゲートの制御システムにおける配線



## システム構成

- |             |              |
|-------------|--------------|
| ● K1        | コンタクタリレー     |
| ● K2        | コンタクタリレー     |
| ● S0 (B 接点) | STOP 押しボタン   |
| ● S1 (A 接点) | OPEN 押しボタン   |
| ● S2 (A 接点) | CLOSE 押しボタン  |
| ● S3 (B 接点) | 位置センサ OPEN   |
| ● S4 (B 接点) | 位置センサ CLOSED |
| ● S5 (B 接点) | 安全バー         |

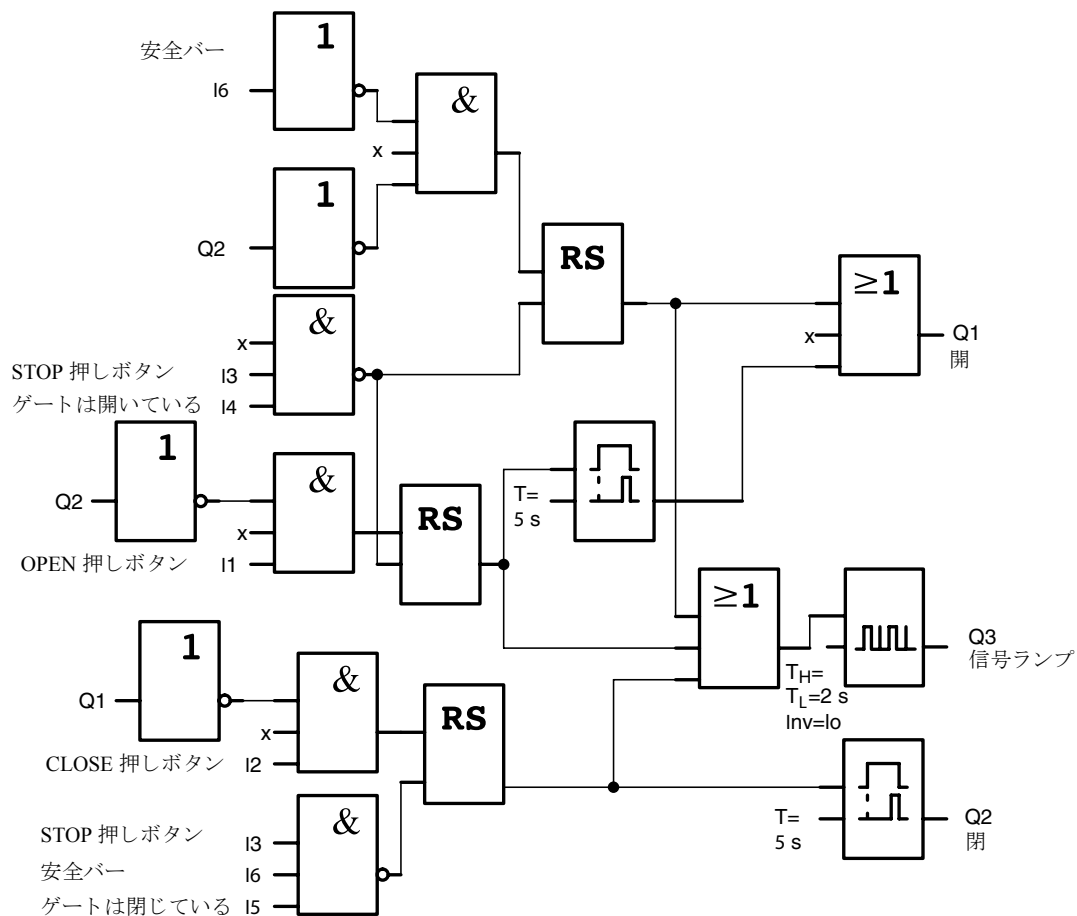
### スマートリレーによる方法のブロック図



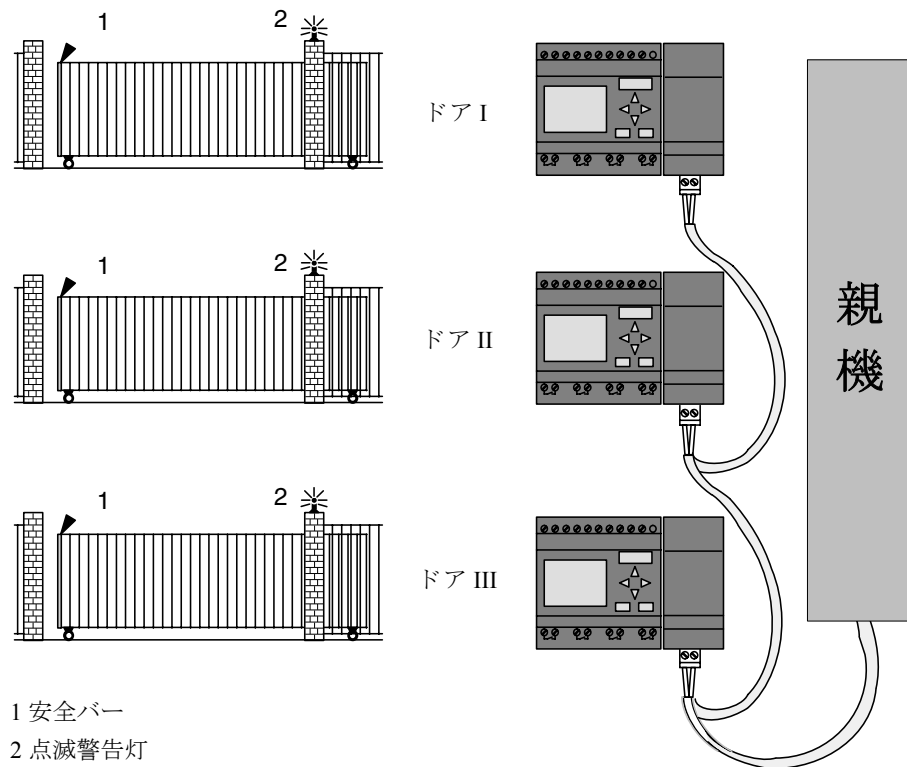
OPEN/CLOSE 押しボタンは、ゲートが反対方向に動いていない場合に、ゲートの動きを開始します。ゲートの動きは、STOP 押しボタンまたは該当のリミットスイッチによって、さらに安全バーによって停止されます。

### 8.4.3 高度なスマートリレーの使用方法

さらに高度なコントロール回路では、安全バーが作動したとき、ゲートが自動的に開きます。



## 8.5 複数ドアの集中制御・監視システム



通常、会社などの構内には複数の出入り口がありますが、常にすべてのゲートで人が監視できるとは限りません。したがって、中央の詰所で監視・操作できる必要があります。

また、各ゲートでも局所的に、社員が開閉できる必要があります。

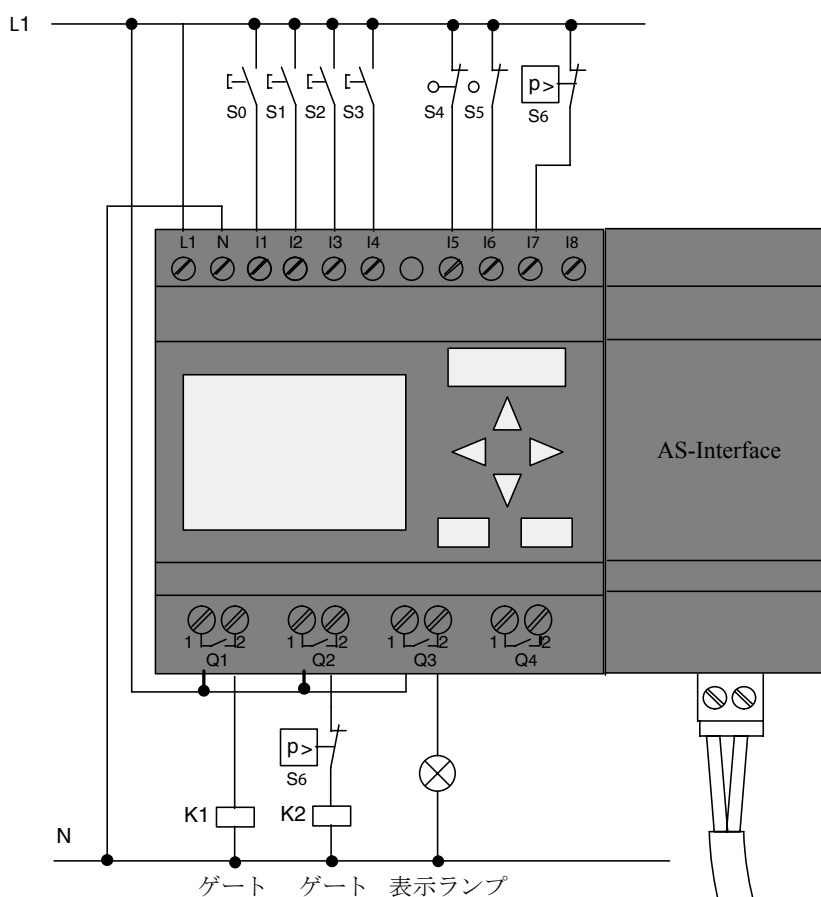
各ゲートには、FL1E-H12RCC と通信モジュール AS-Interface を 1 台ずつ使用します。各モジュールと親機とは、バス接続されます。

この章では、ゲートの制御システムの一例を示しますが、他のゲートの制御システムも構成は同じです。

### 8.5.1 ゲートの制御システムにおける必要条件

- 各ゲートは、コードスイッチによって開閉操作が行われ、全開するか、または完全に閉じられる。
- 各ゲートは、局所的に押しボタンによって開閉操作が可能。
- 各ゲートは、詰所で開閉操作が可能。ゲートの開閉状態が表示される。
- 表示ランプは、ゲートが動き始める 5 秒前から点灯し、ゲートが動いている間は点灯が続く。
- 安全バーは、ゲートが閉じるときに、人が挟まれてけがをしたり、物が壊れたりするのを防止する。

#### FL1E-H12RCC と AS-Interface 対応通信モジュールを使用したゲートの制御システムにおける配線



---

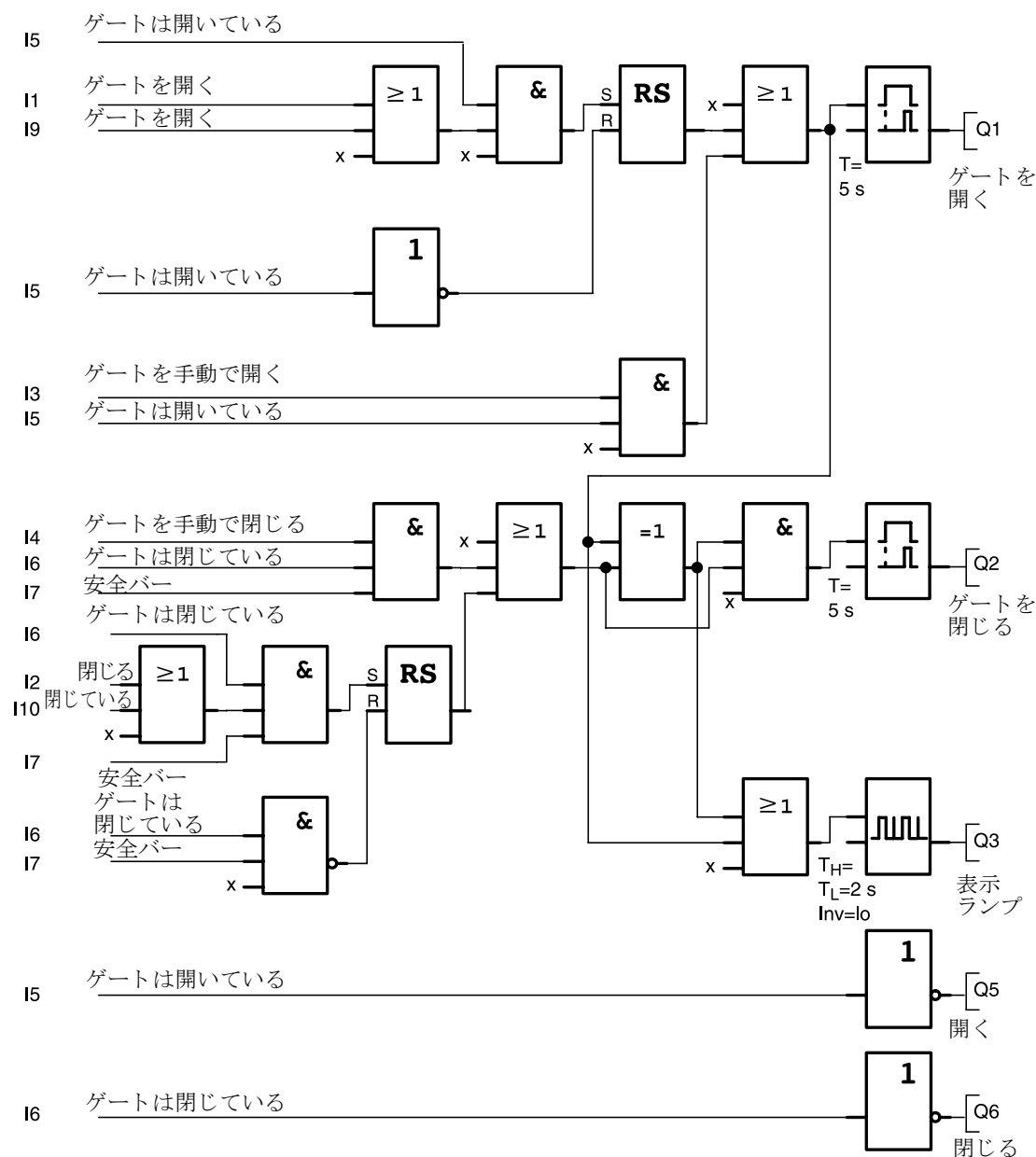
**システム構成**

- |            |                  |
|------------|------------------|
| • K1       | コンタクトリレー（開）      |
| • K2       | コンタクトリレー（閉）      |
| • S0（A 接点） | コードスイッチ（開）       |
| • S1（A 接点） | コードスイッチ（閉）       |
| • S2（A 接点） | OPEN 押しボタン       |
| • S3（A 接点） | CLOSE 押しボタン      |
| • S4（B 接点） | 位置センサ（ゲートは開いている） |
| • S5（B 接点） | 位置センサ（ゲートは閉じている） |
| • S6（B 接点） | 安全バー             |

**親機制御システム**

- |       |                  |
|-------|------------------|
| • Q5  | 位置センサ（ゲートは開いている） |
| • Q6  | 位置センサ（ゲートは閉じている） |
| • I9  | 外部押しボタン（ゲートを開く）  |
| • I10 | 外部押しボタン（ゲートを閉じる） |

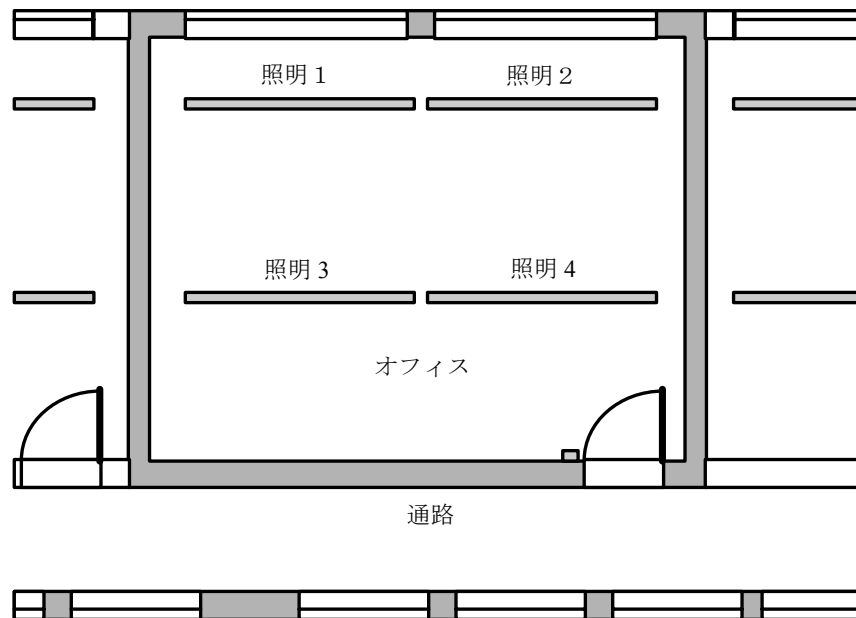
### スマートリレーによる方法のブロック図



OPEN/CLOSE 押しボタンは、ゲートが反対方向に動いていない場合に、ゲートの動きを始動します。ゲートの動きは、各リミットスイッチによって、また安全バーによって停止されます。



## 8.6 照明の制御システム

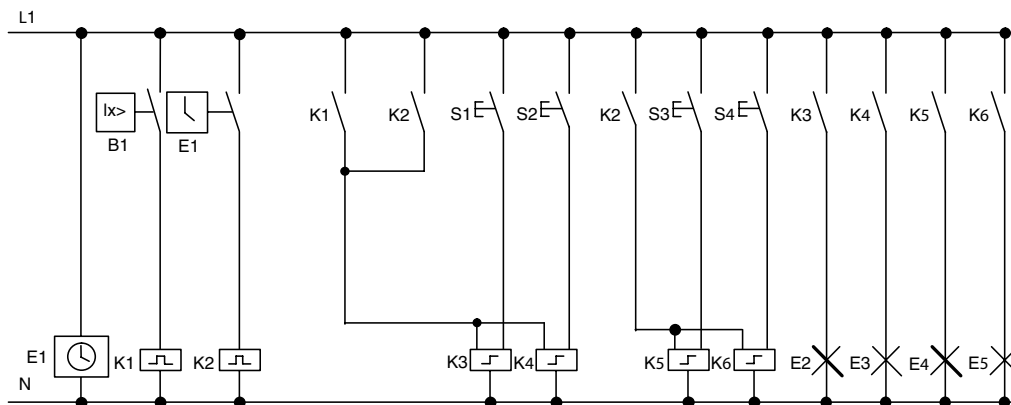


店舗などの照明システムを設計する場合、照明器具のタイプと台数は、必要とされる照度によって決まります。通常、費用対効果の理由で、蛍光灯を何列かに並べて設置し、部屋の使われ方によって、スイッチ回路が分けられます。

### 8.6.1 照明システムにおける必要条件

- 照明の列が、局所的に点灯 / 消灯する。
- 昼光が十分に当たる場合は、窓側の照明は、昼光コントロールスイッチによって消灯する。
- 20時には自動的に消灯する。
- いつでも、局所的に手動で操作できる必要がある。

### 8.6.2 従来方式



ドア付近の押しボタンを押すことで、照明のオン / オフを切り替えます。ただし、オルタネイトスイッチを使用することで、押しボタンを押さなくても、昼光コントロールスイッチまたはタイマからの入力信号によって、照明はオフになります。照明をオフにするパルス幅は、1 ショットパルスによって短くでき、消灯後でも照明を操作できます。

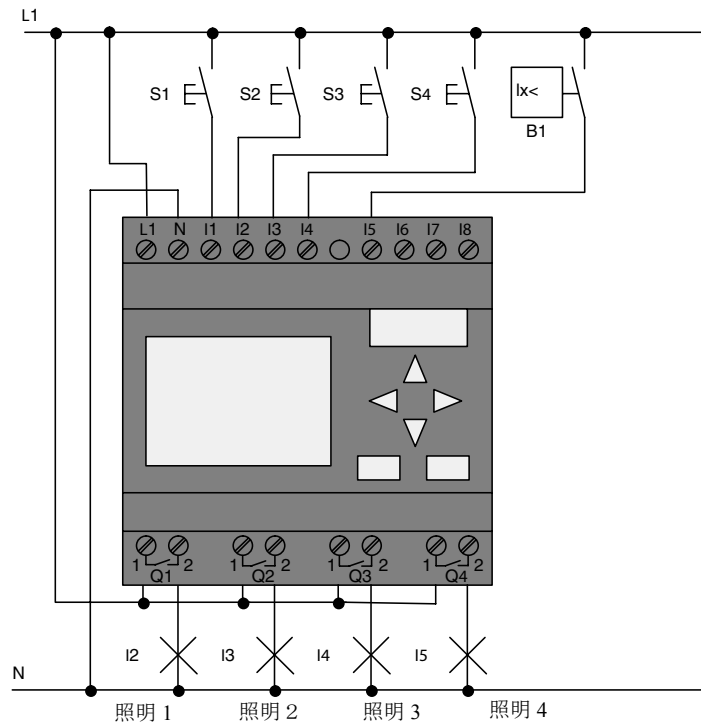
システム構成：

- 押しボタン S1 ～ S4
- 昼光コントロールスイッチ B1
- タイマ E1
- 1 ショットパルス K1、K2
- 集中オフ機能付きパルススイッチ K3 ～ K6

#### 従来方法の問題点

- 必要な機能を実現するのに、多数のスイッチング機器が必要です。
- 機械的部品が多いので、磨耗や損傷の度合い、保守コストが高い。
- 機能の変更には、相当の手間がかかる。

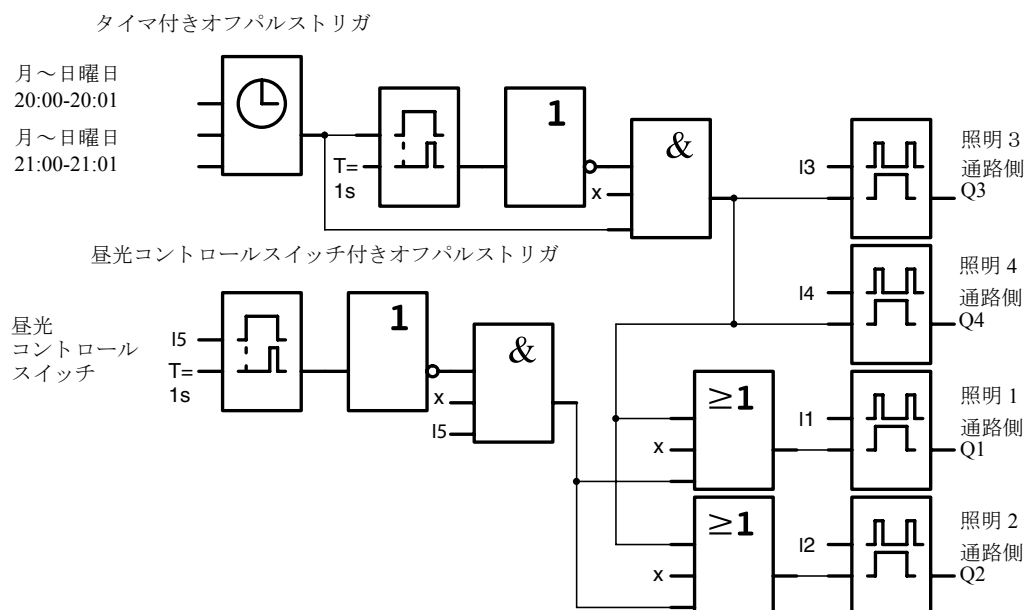
### 8.6.3 FL1E-H12RCC を使用した照明のグループ制御システム



#### システム構成

- S1 ～ S4 (A 接点)                      モメンタリスイッチ
- B1 (A 接点)                              昼光コントロールスイッチ

## スマートリレーによる方法のブロック図



## スマートリレーによる方法の利点

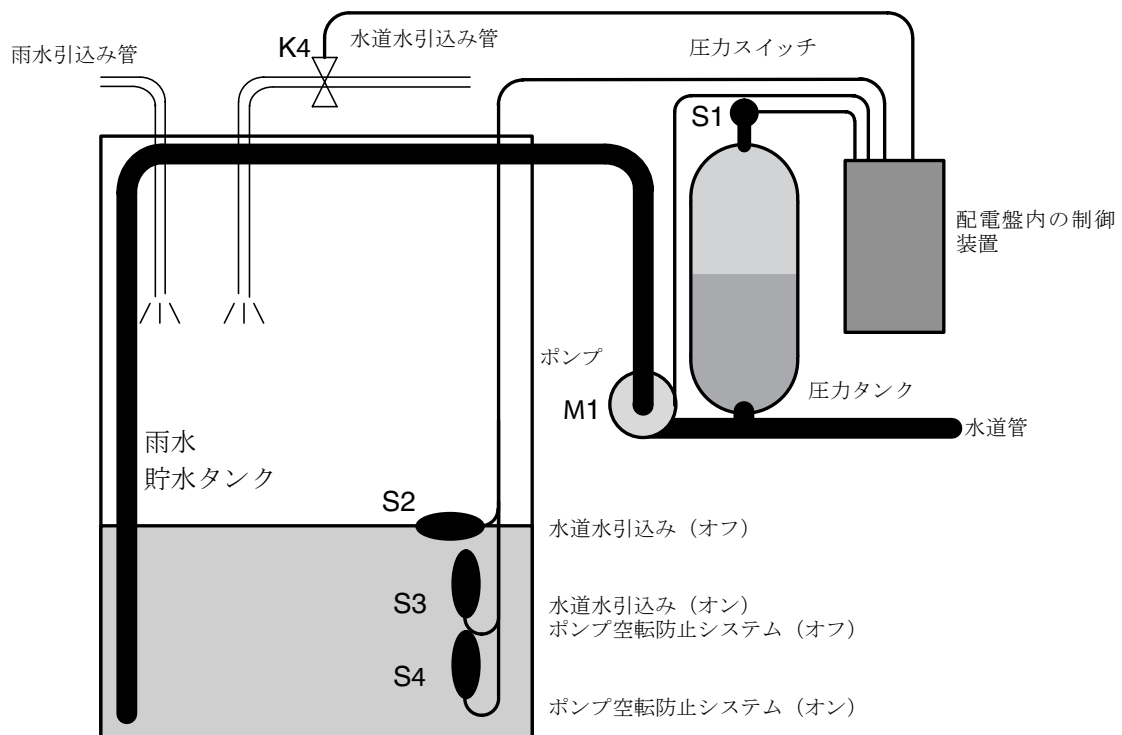
- 消費電力が各出力のスイッチング容量を超えなければ、照明器具を直接スマートリレーに接続することができます。負荷が大きい場合は、コンタクトリレーでスイッチをオン/オフする必要があります。
- 日光コントロールスイッチは、スマートリレーの入力に直接、接続します。
- タイマ機能がスマートリレーに内蔵されているので、外部タイマは不要です。
- スイッチング機器が少ないので、よりコンパクトな配電キャビネットに取付けることができます。
- デバイスの数が少なくて済みます。
- 照明システムの変更が簡単にできます。
- 必要に応じて、追加のスイッチング時間が設定できます。（1日の終わりにオフパルスが発生させるためのシーケンス回路）
- 日光コントロールスイッチの機能が、すべての照明器具や、変更された照明器具グループに簡単に設定できます。

## 8.7 給水ポンプ

水道水に加えて、給水システムに雨水が利用されることが多くなってきました。雨水の利用は、コストを削減するだけでなく、環境保護にも役立ちます。雨水は以下のような用途に使用できます。

- 衣類の洗濯
- 庭の水まき
- 屋内植物の水やり
- 洗車
- 水洗トイレ

下図は、雨水利用システムのしくみを示します。

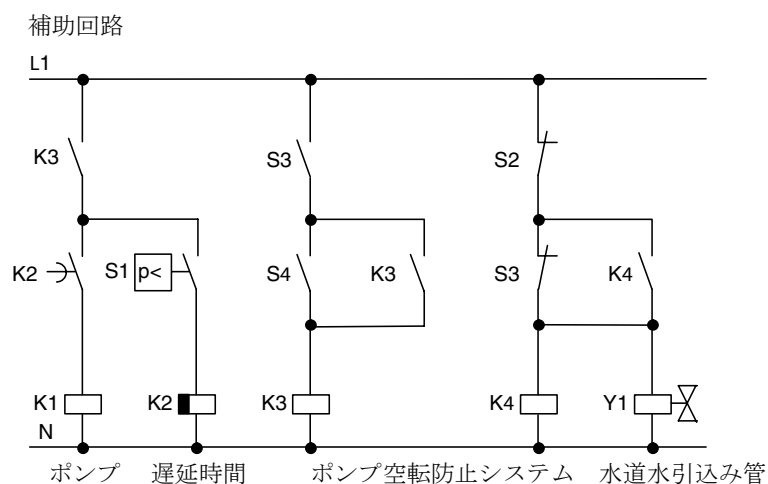


雨水を貯水タンクに溜め、ポンプで専用の給水システムに汲み上げます。これで、水道水と同じように蛇口から水を出すことができます。貯水タンクが空になりそうな場合は、水道水を供給することでシステムの機能を保持できます。

### 8.7.1 給水ポンプ制御システムにおける必要条件

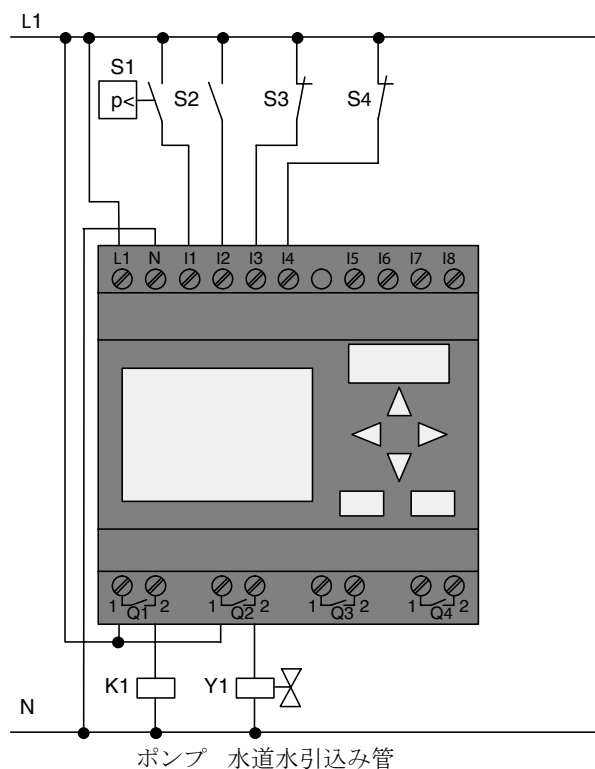
- 水の利用はいつでも可能であること。非常の場合は、自動的に水道水利用に切替わること。
- 水道水利用に切替わった場合は、雨水が水道水供給システムに入らないようにすること。
- 貯水タンク内の雨水が少なくなった場合は、ポンプは作動しないこと。（ポンプ空転防止システム）

### 8.7.2 従来方式



ポンプとソレノイドバルブは、給水タンクに設置されている圧力スイッチ（1 基）とフロートスイッチ（3 基）で制御します。バーナー内の圧力が一定の値以下になると、ポンプはオンになります。逆に、圧力が運転圧に到達すると、数秒のディレー時間をおいてポンプは再びオフになります。遅れ時間を設けることで、長時間水を出しても、ポンプのオン / オフが頻繁に切り替わることはありません。

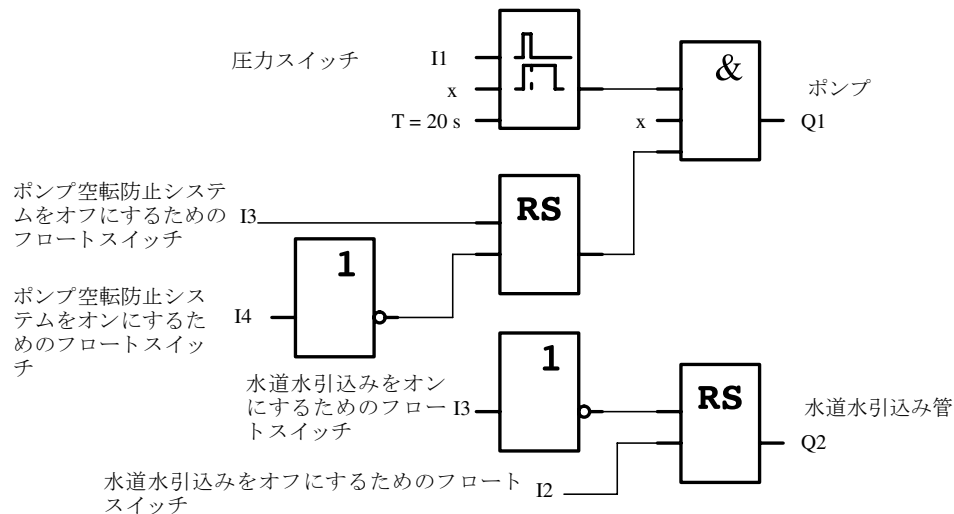
### 8.7.3 FL1E-H12RCC を使用した給水ポンプ制御システム



スマートリレーの他に必要なものは、ポンプをコントロールする圧力スイッチとフロートスイッチだけです。3相 AC モータを使っている場合、ポンプのオン / オフにはコンタクトリレーを使う必要があります。単相 AC ポンプシステムの場合は、AC モータの消費電力が、出力リレー Q1 の容量を超えているときは、やはりコンタクトリレーが必要です。通常、ソレノイドバルブの消費電力は少ないので、直接コントロールが可能です。

- K1 コンタクタリレー
- Y1 ソレノイドバルブ
- S1 (A 接点) 圧力スイッチ
- S2 (A 接点) フロートスイッチ
- S3 (B 接点) フロートスイッチ
- S4 (B 接点) フロートスイッチ

### スマートリレーによる方法のブロック図



#### 8.7.4 特殊機能と拡張機能

ブロック図は、ポンプのコントロール機器とソレノイドバルブの内部接続の方法を示しています。取付け位置は回路図に対応しています。特殊な用途のために、さらに機能を追加することができますが、従来の回路ではスイッチング機器を追加しないと実現できません。たとえば、

- 設定時刻にポンプを作動
- 水不足になったことや水不足が近いことを表示
- 故障を通知



---

## 8.8 スマートリレーを使用する利点

スマートリレーを使うと、とくに以下の場合に便利です。

- 補助のスイッチング機器をスマートリレー内蔵のファンクションで置き換える。
- スマートリレー自体にファンクションが内蔵されているので、システムの省配線化が可能になり、設置作業の手間も省ける。
- コントロールキャビネット/配電ボックス内の部品について、スペース上の制約を減らす。すなわち、小型のコントロールキャビネット / 配電ボックスでも十分なスペースを確保できる。
- スwitching機器の追加や配線の変更をせずに、機能を追加・変更する。
- 顧客に新しい付加機能を提供する。

例：

- セキュリティシステム：留守中に、一定間隔でランプを点灯・消灯したり、シャッターを開閉する。
- 集中暖房：暖房が実際に必要なときだけ、水の循環ポンプを作動する。
- 冷蔵システム：省エネのため、一定間隔で冷蔵システムの霜取りを行う。
- 水槽やテラリウムを時間設定によって、照明する。

最後に重要な点として：

- 一般に入手可能なスイッチや押しボタンを使用するので、システムに簡単に取付け可能
- 電源を内蔵しているので、システムに直接接続が可能

スマートリレーには、他にも役に立つアプリケーション例が多数あります。詳細は、WindLGCの中の事例集をご参照ください。

### さらに詳しい情報は

スマートリレーについてのさらに詳しい情報は、ホームページをご覧ください。(URL は「はじめに」参照)

## A. 仕様

### A.1 共通仕様

項目	適合規格	値
ベースモジュール 寸法 (W × H × D) 重量 取り付け	-	72 × 90 × 55mm 約 190g 35mm 幅レール または壁面取付け
増設 I/O モジュール 寸法 (W × H × D) 重量 取り付け	-	36 × 90 × 53mm 約 90g 35mm 幅レール または壁面取付け
テキストディスプレイ (テキスト表示)	-	128.2 x 86 x 38.7 mm 約 220g ブラケット取付け
<b>使用環境</b>		
周囲温度 垂直取付け 水平取付け	低温 : IEC60068-2-1 高温 : IEC60068-2-2	0 ~ 55 °C 0 ~ 55 °C
保存 / 輸送温度	-	-40 °C ~ +70 °C
相対湿度	IEC60068-2-30	10 ~ 95%RH 結露がないこと
気圧	-	795 ~ 1080hPa
汚染物質	IEC60068-2-42 IEC60068-2-43	SO <sub>2</sub> 10cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 、 10 日間 H <sub>2</sub> S 1cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 、 10 日間
<b>機械的条件</b>		
保護構造	-	IP 20 (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 (前面を除く))  IP 65 / UL type 4x / 12 (テキストディスプレ イ前面)
耐振動	IEC60068-2-6	5 ~ 8.4Hz (定振幅 3.5mm) 8.4 ~ 150Hz (定加速度 9.8m/s <sup>2</sup> )
耐衝撃	IEC60068-2-27	18 回 (半正弦波 147m/s <sup>2</sup> / 11ms)

項目	適合規格	値
自由落下（梱包状態）	IEC60068-2-32	0.3m
<b>EMC 指令</b>		
不要輻射 （エミッション）	EN55011/A EN55022/B EN50081-1	Limit class B Group 1
静電気放電	IEC61000-4-2 レベル 3	8kV 空中放電 6kV 接触放電
放射電磁界	IEC61000-4-3	電界強度 1 V/m および 10 V/m
伝導性イミュニティ	IEC61000-4-6	10V
耐ノイズ (FTB)	IEC61000-4-4 レベル 3	2kV（電源ライン、信号ライン）
サージイミュニティ (FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC のみ)	IEC61000-4-5 レベル 3	1kV（電源ライン） ノーマル 2kV（電源ライン） コモン
<b>適用規格</b>		
クリアランス・ 沿面距離定格	IEC 60664、 IEC 61131-2、 EN 50178 UL508 準拠 cULus、 CSA C22.2 No.142、 VDE0631 (FL1E-H12RCC、 FL1E-B12RCC のみ適用)	規格クリア
絶縁強度	IEC61131-2	規格クリア
<b>スキャン タイム</b>		
1 ファンクションあたりの スキャンタイム		< 0.1 ms
<b>起動</b>		
電源投入時の起動時間		9 秒 (Typ.)

**注記**

電源電圧 DC 12/24V 及び DC 24V 仕様の製品においては、電源サージノイズに対してサージアブソーバやノイズカットトランス、ノイズフィルタなどのサージ防護デバイスをご使用ください。

**A.2 性能仕様 : FL1E-H12RCC/FL1E-B12RCC、FL1B-M08C2R2**

	<b>FL1E-H12RCC FL1E-B12RCC</b>	<b>FL1B-M08C2R2</b>
<b>電源</b>		
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
許容電源周波数	47 ～ 63Hz	47 ～ 63Hz
消費電力 <ul style="list-style-type: none"> <li>AC 100V</li> <li>AC 240V</li> <li>DC 100V</li> <li>DC 240V</li> </ul>	25 ～ 40mA 20 ～ 30mA 10 ～ 25mA 6 ～ 15mA	34 ～ 45mA 30 ～ 32mA 5 ～ 15mA 5 ～ 10mA
許容瞬停時間 <ul style="list-style-type: none"> <li>AC/DC 100V</li> <li>AC/DC 240V</li> </ul>	10ms (Typ.) 20ms (Typ.)	10ms (Typ.) 20ms (Typ.)
電力損失 <ul style="list-style-type: none"> <li>AC 100V</li> <li>AC 240V</li> <li>DC 100V</li> <li>DC 240V</li> </ul>	2.8 ～ 4.6VA 4.8 ～ 7.2VA 1.1 ～ 2.9W 1.4 ～ 3.6W	3.9 ～ 4.1VA 7.4 ～ 7.6VA 0.5 ～ 1.8W 1.2 ～ 2.4W
時計のバックアップ時間 (25℃)	80 時間 (Typ.) (バッテリーカートリッジ を装着していない場合)  2 年間 (Typ.) (バッテリーカートリッジ を装着している場合)	-
時計精度	± 2 秒 / 日 (Typ.) ± 5 秒 / 日 (Max.)	-
<b>入力</b>		
入力点数	8	4
電氣的絶縁	なし	なし
高速入力点数	-	-
入力 <ul style="list-style-type: none"> <li>通常入力</li> <li>高速入力</li> </ul>	最大 4Hz -	最大 4Hz -

	<b>FL1E-H12RCC FL1E-B12RCC</b>	<b>FL1B-M08C2R2</b>
動作レベル <ul style="list-style-type: none"> <li>OFF 電圧</li> <li>ON 電圧</li> <li>OFF 電圧</li> <li>ON 電圧</li> </ul>	< 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"> <li>OFF 電流</li> <li>ON 電流</li> <li>OFF 電流</li> <li>ON 電流</li> </ul>	< AC 0.03mA > AC 0.08mA < DC 0.03mA > DC 0.12mA	< AC 0.03mA > AC 0.08mA < DC 0.03mA > DC 0.12mA
入力遅延時間 <ul style="list-style-type: none"> <li>OFF → ON: AC 100V : AC 240V : DC 100V : DC 240V</li> <li>ON → OFF: AC 100V : AC 240V : DC 100V : DC 240V</li> </ul>	50ms (Typ.) 30ms (Typ.) 25ms (Typ.) 15ms (Typ.) 65ms (Typ.) 105ms (Typ.) 95ms (Typ.) 125ms (Typ.)	50ms (Typ.) 30ms (Typ.) 25ms (Typ.) 15ms (Typ.) 65ms (Typ.) 105ms (Typ.) 95ms (Typ.) 125ms (Typ.)
ケーブル長	最大 100m	最大 100m
<b>出力</b>		
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) 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
最大負荷電流	10A / 1 点	5A / 1 点
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)

# A. 仕様

	<b>FL1E-H12RCC FL1E-B12RCC</b>	<b>FL1B-M08C2R2</b>
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）
<b>スイッチング速度</b>		
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、対応のリレーを中継用として接続してください。

**A.3 性能仕様 : FL1E-H12SND、FL1B-M08B1S2**

	FL1E-H12SND	FL1B-M08B1S2
<b>電源</b>		
入力電圧	DC 24V	DC 24V
許容電圧範囲	DC 20.4 ~ 28.8V	DC 20.4 ~ 28.8V
逆接続保護	あり	あり
消費電流 (DC 24V)	40 ~ 75mA 1 出力あたり 0.3A	30 ~ 45mA 1 出力あたり 0.3A
消費電力 (DC 24V)	1.0 ~ 1.8W	0.8 ~ 1.1W
時計のバックアップ時間 (25℃) <sup>(1)</sup>	80 時間 (Typ.) (バッテリーカートリッジ を装着していない場合)  2 年間 (Typ.) (バッテリーカートリッジ を装着している場合)	-
時計精度 <sup>(1)</sup>	± 2 秒 / 日 (Typ.) ± 5 秒 / 日 (Max.)	-
<b>入力</b>		
入力点数	8	4
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 -
動作レベル • OFF 電圧 • ON 電圧	< DC 5V > DC 12V	< DC 5V > DC 12V <sup>(2)</sup>
入力電流 • OFF 電流  • ON 電流	< 0.85mA (I3 ~ I6) < 0.05mA (I1, I2, I7, I8) > 2mA (I3 ~ I6) > 0.15mA (I1, I2, I7, I8)	< 0.85mA <sup>(3)</sup>  > 2mA <sup>(4)</sup>
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	最大 100m	最大 100m
<b>アナログ入力</b>		

## A. 仕様

	FL1E-H12SND	FL1B-M08B1S2
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	72k $\Omega$	-
サンプリング間隔	300ms	-
最大入力電圧	28.8V	-
ケーブル長 (シールド付き、ツイストペア)	最大 10m	-
誤差	フルスケールの $\pm 1.5\%$	-
<b>出力</b>		
出力点数・出力構成	4 (独立コモン)	4 (独立コモン)
出力タイプ	トランジスタ出力、(ソース) <sup>(5)</sup>	トランジスタ出力、(ソース) <sup>(5)</sup>
電氣的絶縁	なし	なし
入力の制御	可	可
出力電圧	電源供給電圧	電源供給電圧
定格負荷電流	最大 0.3A	最大 0.3A
短絡・過負荷保護	あり	あり
許容短絡電流	1A	1A
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
<b>スイッチング速度<sup>(6)</sup></b>		
電氣的負荷	10Hz	10Hz
抵抗負荷 / ランプ負荷	10Hz	10Hz
誘導負荷	0.5Hz	0.5Hz

(1): バージョン 5 以降の仕様です。バージョン 4 以前に時計機能はありません。

(2): DC 8V (バージョン 1 ～ 4 の仕様です)

(3): 1.0mA (バージョン 1 ～ 4 の仕様です)

(4): 1.5mA (バージョン 1 ～ 4 の仕様です)

バージョンの識別方法については、5 ページを参照してください。

(5): FL1E-H12SND、FL1B-M08B1S2 の電源投入時には、信号 1 が約 50  $\mu$ 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。

(6): FL1E-H12SND 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

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.4 性能仕様 : FL1E-H12RCA/FL1E-B12RCA、FL1B-M08D2R2

	FL1E-H12RCA FL1E-B12RCA	FL1B-M08D2R2
<b>電源</b>		
入力電圧	AC/DC 24V	AC/DC 24V
許容電圧範囲	AC 20.4 ~ 26.4V DC 20.4 ~ 28.8V	AC 20.4 ~ 26.4V DC 20.4 ~ 28.8V
許容電源周波数	47 ~ 63Hz	47 ~ 63Hz
消費電流 (DC 24V) • AC 24V • DC 24V	76 ~ 182mA 40 ~ 100mA	120 ~ 146mA 20 ~ 75mA
許容瞬停時間	5ms (Typ.)	5ms (Typ.)
消費電力 • AC 24V • DC 24V	1.8 ~ 4.4VA 1.0 ~ 2.4W	2.4 ~ 4.3VA 0.4 ~ 1.8W
時計のバックアップ時間 (25 °C)	80 時間 (Typ.) (バッテリーカートリッジ を装着していない場合)  2 年間 (Typ.) (バッテリーカートリッジ を装着している場合)	-
時計精度	± 2 秒 / 日 (Typ.) ± 5 秒 / 日 (Max.)	-
<b>入力</b>		
入力点数	8	4
入力信号	AC/DC 入力	AC/DC 入力
電氣的絶縁	なし	なし
高速入力点数	-	-
入力 • 通常入力 • 高速入力	最大 4Hz -	最大 4Hz -
動作レベル • OFF 電圧 • ON 電圧	< AC/DC 5V > AC/DC 12V	< AC/DC 5V > AC/DC 12V
入力電流 • OFF 電流 • ON 電流	< 1.0mA > 2.5mA	< 1.0mA > 2.5mA
入力遅延時間 • OFF → ON • ON → OFF	1.5ms (Typ.) 15ms (Typ.)	1.5ms (Typ.) 15ms (Typ.)
ケーブル長	最大 100m	最大 100m

A. 仕様

	<b>FL1E-H12RCA FL1E-B12RCA</b>	<b>FL1B-M08D2R2</b>
<b>出力</b>		
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
最大負荷電流	最大 10A / 1 点	最大 5A / 1 点
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
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
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
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)
<b>スイッチング速度</b>		
機械的負荷	10Hz	10Hz

---

	<b>FL1E-H12RCA FL1E-B12RCA</b>	<b>FL1B-M08D2R2</b>
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。

**A.5 性能仕様 : FL1E-H12RCE/FL1E-B12RCE、FL1B-M08B2R2**

	<b>FL1E-H12RCE FL1E-B12RCE</b>	<b>FL1B-M08B2R2</b>
<b>電源装置</b>		
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	60 ~ 175mA 40 ~ 100mA	30 ~ 140mA 20 ~ 75mA
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	0.7 ~ 2.1W 1.0 ~ 2.4W	0.3 ~ 1.7W 0.4 ~ 1.8W
時計のバックアップ時間 (25 °C)	80 時間 (Typ.) (バッテリーカートリッジ を装着していない場合)  2 年間 (Typ.) (バッテリーカートリッジ を装着している場合)	-
時計精度	± 2 秒 / 日 (Typ.) ± 5 秒 / 日 (Max.)	-
電氣的絶縁	なし	なし
<b>入力</b>		
入力点数	8	4
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 -
動作レベル • OFF 電圧 • ON 電圧	< DC 5V > DC 8.5V	< DC 5V > DC 8.5V <sup>(1)</sup>
入力電流 • OFF 電流  • ON 電流	< 0.85 mA (I3 ~ I6) < 0.05 mA (I1, I2, I7, I8)  > 1.5 mA (I3 ~ I6) > 0.1 mA (I1, I2, I7, I8)	< 0.85 mA <sup>(2)</sup>  > 1.5 mA

	<b>FL1E-H12RCE FL1E-B12RCE</b>	<b>FL1B-M08B2R2</b>
入力遅延時間 <ul style="list-style-type: none"> <li>OFF → ON</li> <li>ON → OFF</li> </ul>	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	最大 100m	最大 100m
<b>アナログ入力</b>		
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	72kΩ	-
サンプリング間隔	300ms	-
最大入力電圧	28.8V	-
ケーブル長（シールド 付き、ツイストペア）	最大 10m	-
誤差	フルスケールの± 1.5%	-
<b>出力</b>		
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	最大 10A / 1 点	最大 5A / 1 点
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

# A. 仕様

	<b>FL1E-H12RCE FL1E-B12RCE</b>	<b>FL1B-M08B2R2</b>
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
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	100m Ω 以下 (1A、DC24V 時)	100m Ω 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)
<b>スイッチング速度</b>		
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

(1): DC 8V (バージョン 1 ～ 5 の仕様です)

(2): 1.0mA (バージョン 1 ～ 5 の仕様です)

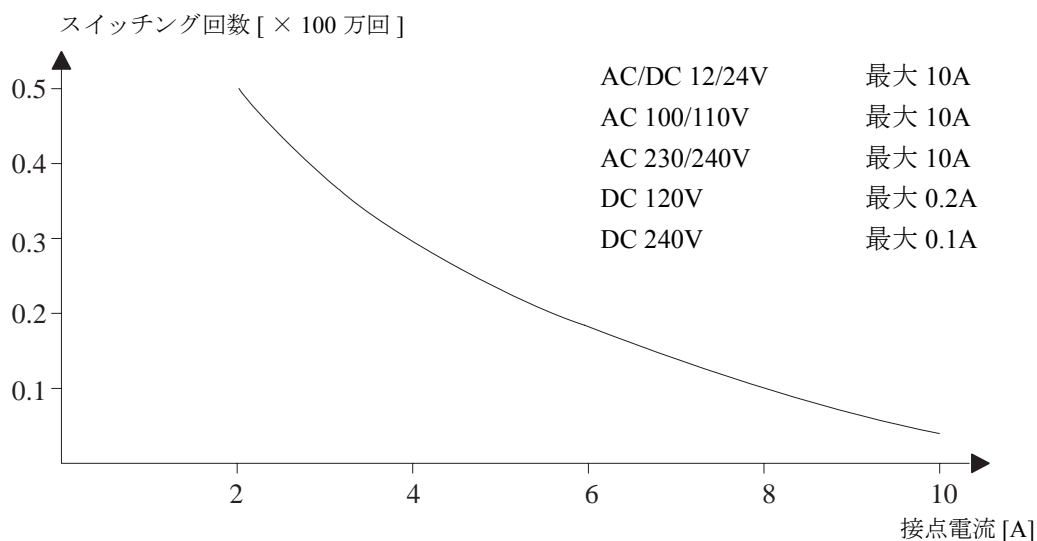
## 注記

蛍光ランプの場合、突入電流を考慮してください。

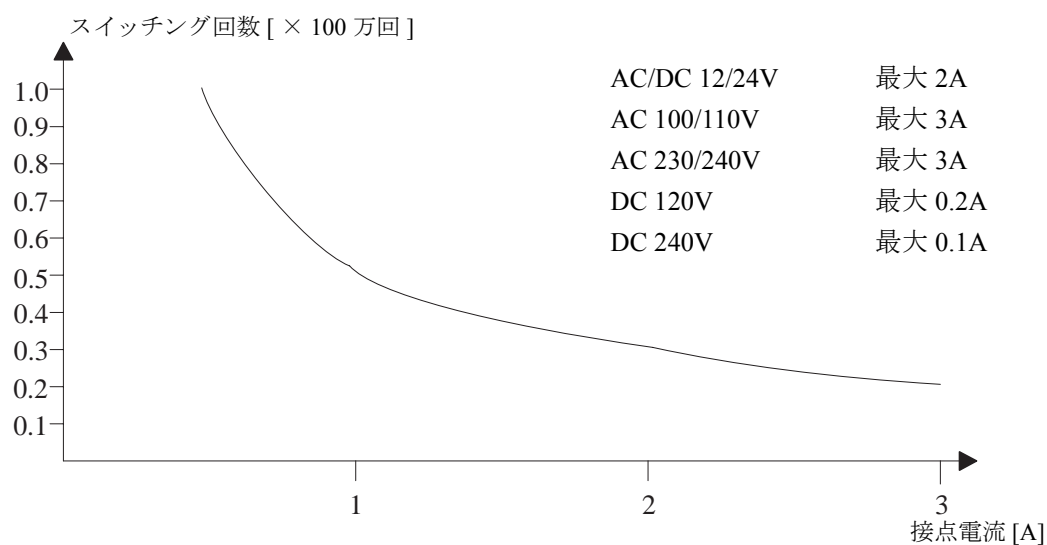
最大突入電流が仕様値を超える場合、別途、相応のリレーを中継用として接続してください。

## A.6 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 947-5-1 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



**A.7 性能仕様 : FL1B-J2B2**

	FL1B-J2B2
<b>電源</b>	
入力電圧	DC 12/24V
許容電圧範囲	DC 10.8 ~ 28.8V
消費電流	25 ~ 50mA
許容瞬停時間	5ms (Typ.)
消費電力	
• 12V	0.3 ~ 0.6W
• 24V	0.6 ~ 1.2W
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
<b>アナログ入力</b>	
入力点数	2
タイプ	ユニポーラ (単極性)
入力範囲	
電圧入力	0 ~ 10V
電流入力	0/4 ~ 20mA
入力インピーダンス	
電圧入力	76k $\Omega$
電流入力	最大 250 $\Omega$
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)	最大 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.8 性能仕様 : FL1D-K2B2, FL1D-K2BM2

	FL1D-K2B2	FL1D-K2BM2
<b>電源</b>		
入力電圧	DC 24V	DC 24V
許容電圧範囲	DC 20.4 ~ 28.8V	DC 20.4 ~ 28.8V
消費電流	25 ~ 50mA	35 ~ 90mA
許容瞬停時間	5ms (Typ.)	5ms (Typ.)
消費電力 • 24V	0.6 ~ 1.2W	0.9 ~ 2.2W
電氣的絶縁	なし	なし
逆接続保護	あり	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	アース接続、アナログ出力ラインのシールド用
<b>アナログ出力</b>		
出力点数	2	2
出力範囲	0 ~ 10V	電圧出力 0 ~ 10V 電流出力 0/4 ~ 20mA <sup>(1)</sup>
負荷抵抗	5k $\Omega$ 以上	電圧負荷 5k $\Omega$ 以上 電流負荷 250 $\Omega$ 以下 <sup>(1)</sup>
分解能	10bit (0 ~ 1000)	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.))	構成位置によって異なる (50ms (Typ.))
電氣的絶縁	なし	なし
ケーブル長 (シールド付き、ツイストペア)	最大 10 m	最大 10 m
誤差	フルスケールの $\pm 2.5\%$	電圧出力 : フルスケールの $\pm 2.5\%$ 電流出力 <sup>(1)</sup> : フルスケールの $\pm 3\%$
短絡保護	あり	あり
短絡時の対応	(2)	(2)
過負荷保護	あり	あり
過負荷への対応	(2)	(2)

- (1) FL1D-K2BM2 を FL1E シリーズのベースモジュールに接続して使用するときのみ電流出力が有効です。
- (2) 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.9 性能仕様：テキストディスプレイ

	テキストディスプレイ
<b>機械仕様</b>	
寸法 (W × H × D)	128.2 x 86 x 38.7 mm
重量	約 220 g
設置	ブラケット取り付け
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 : 128 x 64 ドット) LED バックライト
<b>電源</b>	
入力電圧	AC/DC 24V DC 12V
許容範囲	AC 20.4 ~ 26.4V DC 10.2 ~ 28.8V
許容電源周波数	47 ~ 63 Hz
消費電力	
• DC 12V	65mA (Typ.)
• DC 24V	40mA (Typ.)
• AC 24V	90mA (Typ.)
データ転送率	19200baud
<b>LCD ディスプレイおよびバックライト</b>	
バックライト耐用年数 <sup>(1)</sup>	20,000 時間
ディスプレイ耐用年数 <sup>(2)</sup>	50,000 時間

(1): バックライト耐用年数とは、最終的な明るさが元の明るさの 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。

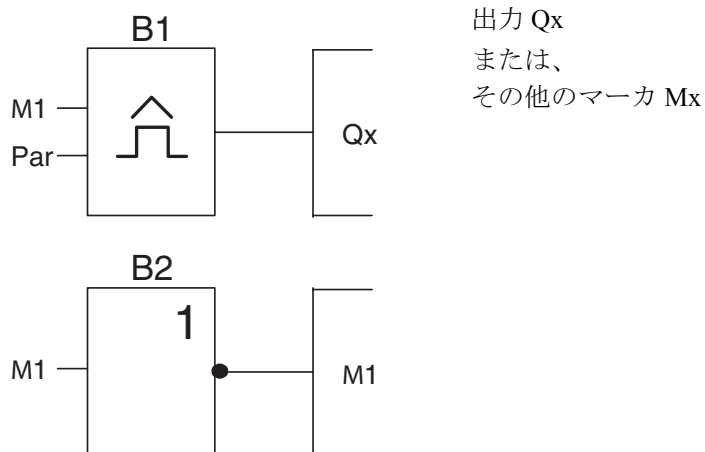
## B. スキャンタイムの決め方

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、続いて出力を読み出して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回実行するのに要する時間のことです。

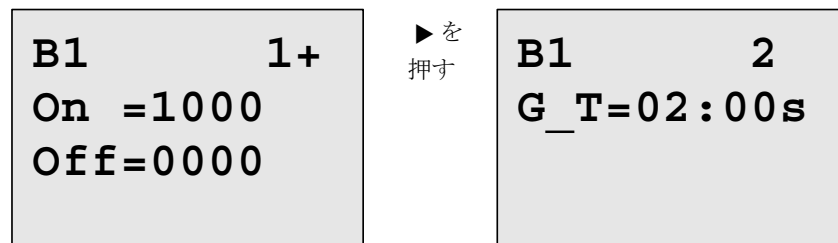
プログラムスキャンに要する時間を決めるには、短いテストプログラムを使います。このテストプログラムはスマートリレーで作成でき、パラメータ設定モードで、現在のスキャンタイムが導き出されるテストプログラムの実行中に、値を返します。

### テストプログラム

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。



## B. スキャンタイムの決め方

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**  
**On =1000**  
**Off =0000**  
**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

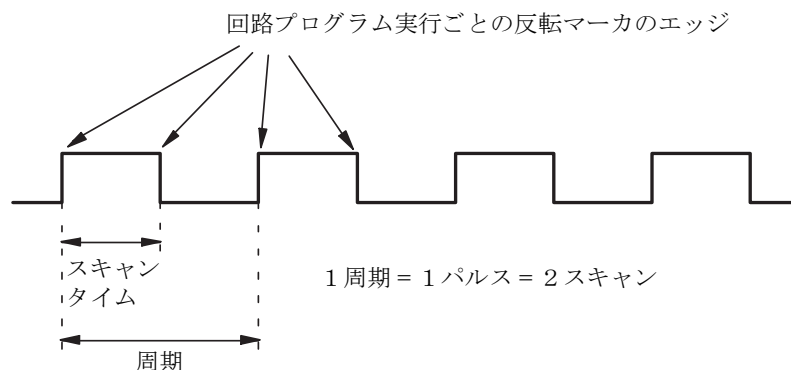
4.  $f_a$  の逆数が、メモリに保存されている回路プログラムの実行時間に等しくなります。

$1/f_a$  = 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、結局 1 秒ごとのスキャンの割合になります。

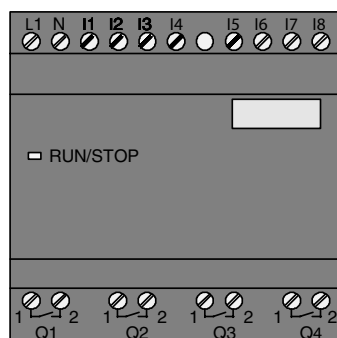


## C. ディスプレイなしのスマートリレー



特殊なアプリケーションでは、ボタンやディスプレイなどによる、オペレータの操作や監視を必要としないものがあります。ディスプレイなしのタイプには、FL1E-B12RCE、FL1E-B12RCA、FL1E-B12RCC があります。

たとえば、FLE-B12RCC は下図のような外観です。



### 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です。
- 非常に使いやすい。
- 不正アクセスを防止します。
- ディスプレイありのスマートリレーと互換性があります。
- WindLGC によって、データを読み出すことが可能です。

### 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。(7 章参照)
- 回路プログラムを、メモリカートリッジ、またはメモリ / バッテリカートリッジ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。(6 章参照)

## 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スイッチオフするのは、たとえば電源プラグを引き抜くように、電源装置との接続を切ることになります。

FL1E-B12RCE/FL1E-B12RCA/FL1E-B12RCC タイプでは、回路プログラムを起動・停止させるボタンがないので、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、また挿入されたメモ리카ートリッジ、またはメモリ / バッテリカートリッジ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。

挿入されたメモ리카ートリッジ、またはメモリ / バッテリカートリッジ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。

スマートリレーに通信ケーブルが接続されている場合は、回路プログラムをスマートリレーにダウンロードし、WindLGC によって、起動することが可能です。(7.1 参照)

## 動作状態の表示

Power On、RUN、STOP などの動作状態は、前面カバーの LED で表示されます。

- 赤 LED : Power On/STOP
- 緑 LED : Power On/RUN

赤 LED は、Power On の後、RUN 以外の場合に点灯します。緑 LED は、RUN モードの場合に点灯します。

## 現在値の読取り

WindLGC (7 章参照) には、RUN 中に全ファンクションの現在データ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メモ리카ートリッジ、またはメモリ / バッテリカートリッジ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、現在データを読み出すことはできません。たとえば通信ケーブルを接続するために、セキュリティ機能有効のメモ리카ートリッジを取り外すと、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。(6.1 参照)

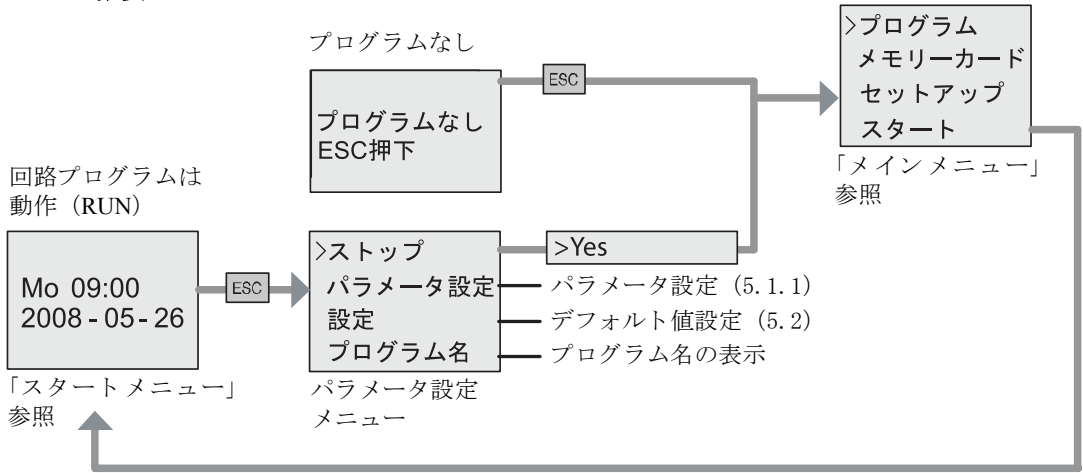
## 回路プログラムの削除

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。

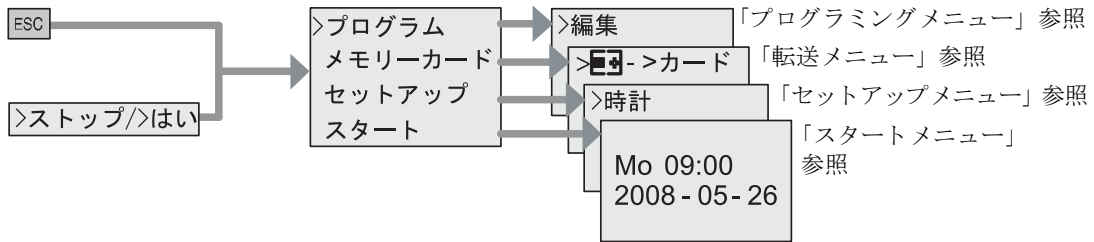
# D. スマートリレーのメニュー構造

## D.1 スマートリレーベースモジュール

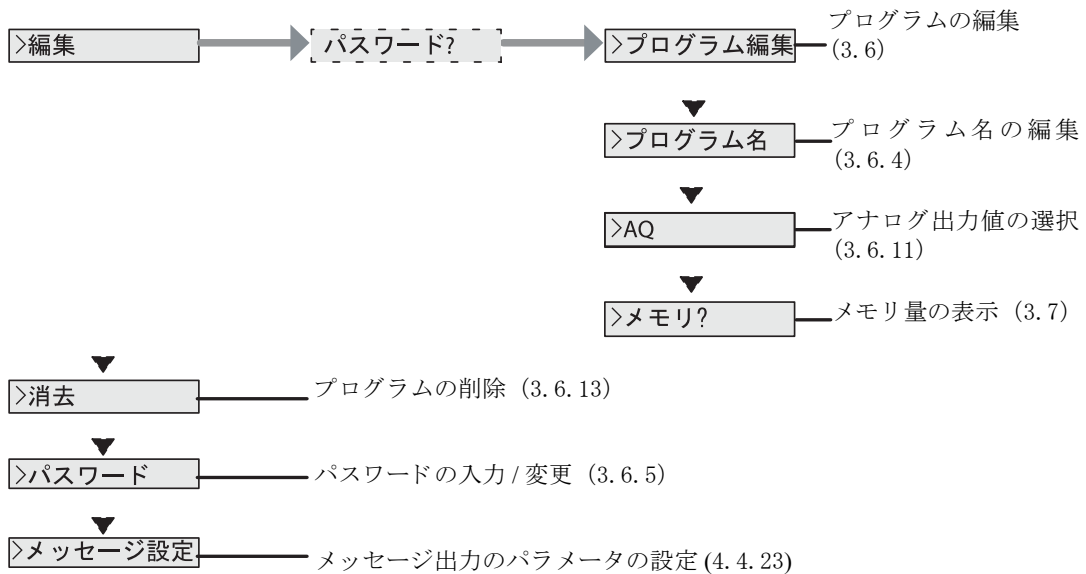
### メニューの概要



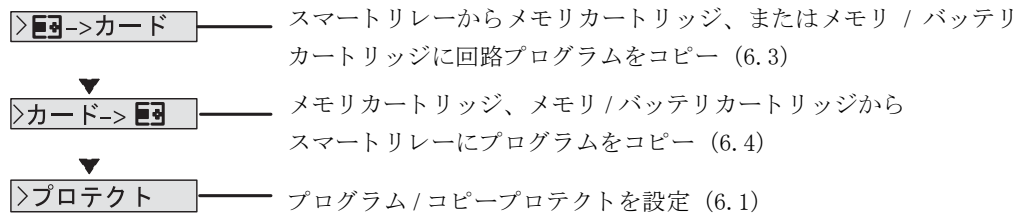
### メインメニュー (Esc /> ストップ)



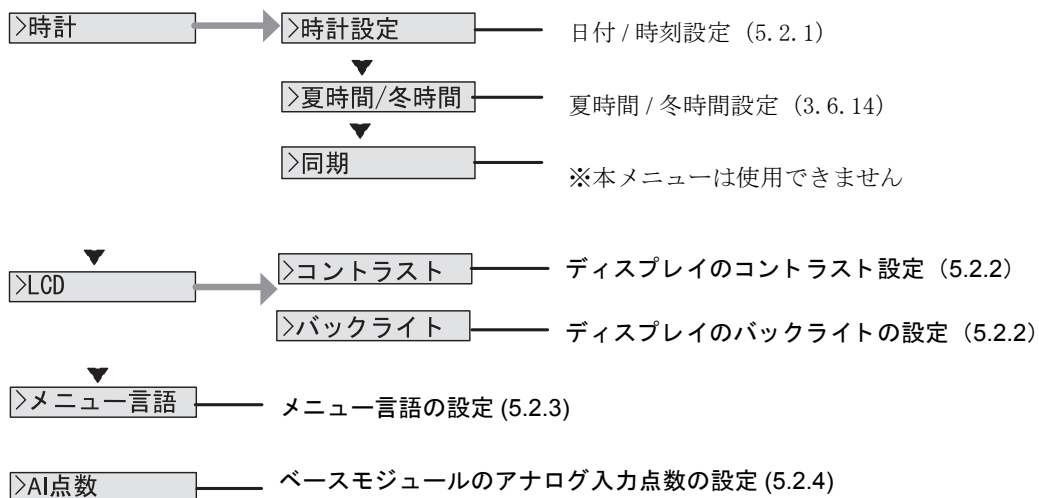
### プログラミングメニュー (Esc /> ストップ > プログラム)



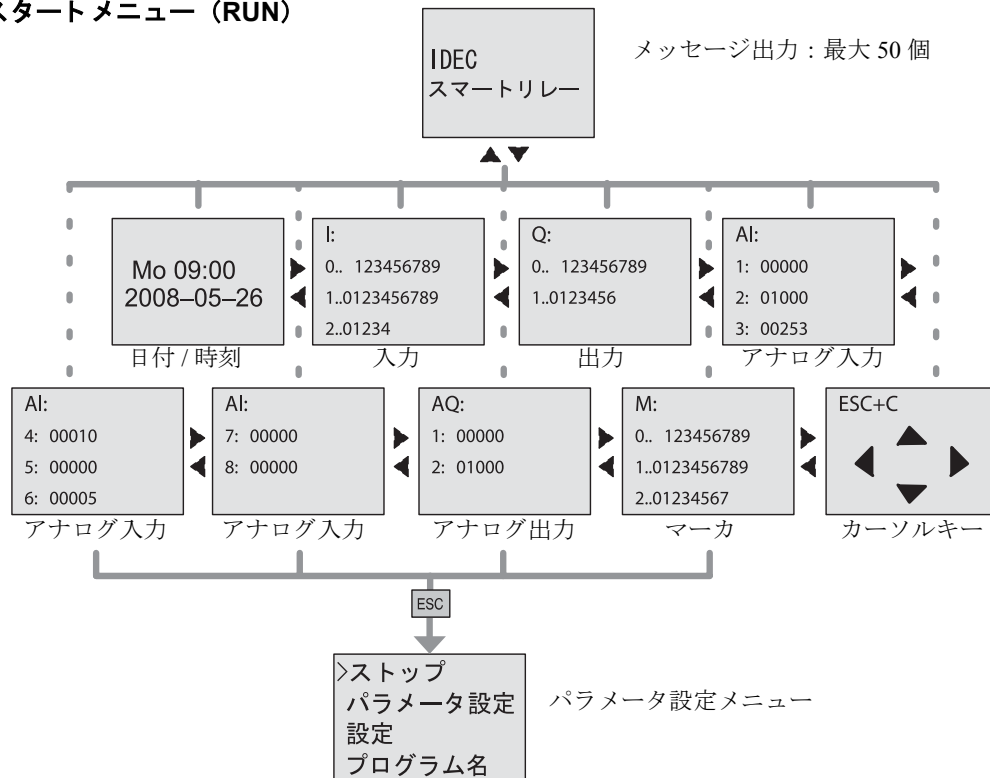
**転送メニュー（ESC />ストップ →>カード）**



**セットアップメニュー（ESC />ストップ →>セットアップ）**



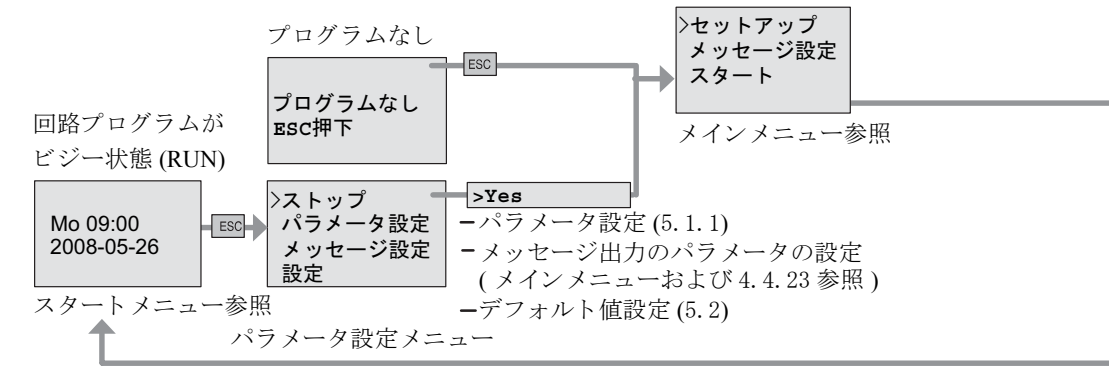
**スタートメニュー（RUN）**





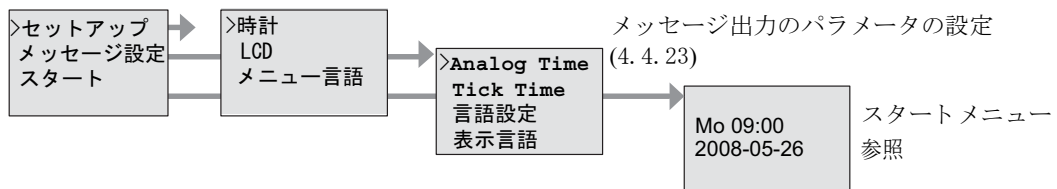
## D.2 テキストディスプレイ

## メニューの概要

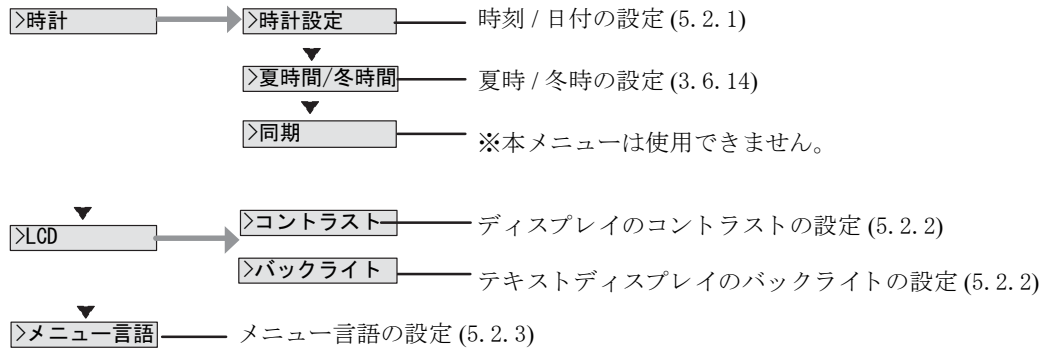


メインメニュー (ESC / > ストップ)

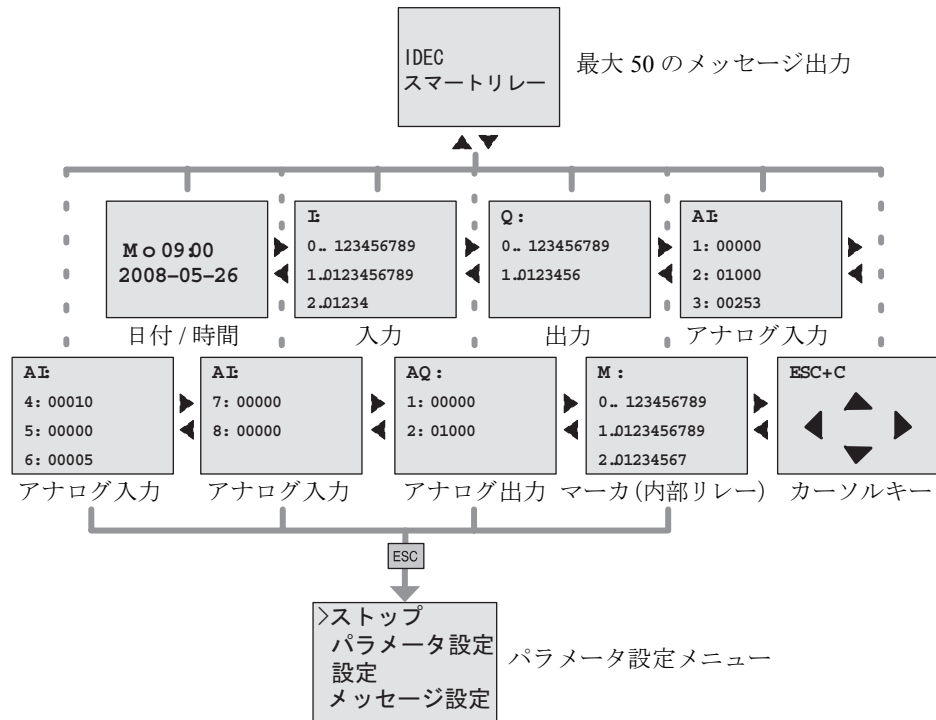
スタートメニュー参照



**セットアップメニュー (ESC / > ストップ → > セットアップ)**



スタートメニュー ( ベースモジュールでは RUN 状態 )



## E. 型番

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)	型番
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)	FL1E-H12RCE
	-			FL1E-B12RCE			
	DC 24V	トランジス タ出力	有	(1)	FL1E-H12SND		
	AC/DC 24V	AC/DC 入 力	リレー出力	有	付		FL1E-H12RCA
				-			FL1E-B12RCA
				有			FL1E-H12RCC
				-			FL1E-B12RCC
	AC/DC 100 ~ 240V						
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)	FL1B-M08B2R2
	DC 24V		トランジス タ出力				FL1B-M08B1S2
	AC/DC 24V	AC/DC 入 力	リレー出力				FL1B-M08D2R2
	AC/DC 100 ~ 240V						FL1B-M08C2R2
	DC 12/24V	アナログ 入力	-	-	-	2 点 (アナログ入力)	FL1B-J2B2
	DC 24V	-	アナログ 出力	-	-	2 点 (電圧出力)	FL1D-K2B2
						2 点 (電圧、電流出力)	FL1D-K2BM2
	AS-Interface 対応通信 モジュール	AS- Interface 電源電圧	-	-	-	-	4 点 (仮想入力) 4 点 (仮想出力)
LONWORK S® 対応通信 モジュール	AC/DC 24V	-	-	-	-	max. 16 点 (仮想入力) max. 12 点 (仮想出力) max. 8 点 (仮想アナログ入 力)	FL1B-CL1C12
テキスト ディスプレ イ	AC/DC 24V DC 12V	AC/DC 入 力	-	有	-	-	FL1E-RD1

(1): バージョン 5 以降 : 時計機能付き  
バージョン 4 以前 : 時計機能なし

E. 型番

品名		ご注文型番	備考
アプリケーションソフトウェア (WindLGC)		FL9Y-LP1CDW	CD-ROM ( PDF マニュアル( ハードウェア)( ソフトウェア) 含む。)
通信ケーブル		FL1A-PC1	パソコンとスマートリレー接続用
USB 対応通信ケーブル		FL1E-PC2	パソコンとスマートリレー接続用
メモ리카ートリッジ		FL1E-PM4	
バッテリーカートリッジ		FL1E-PB1	
メモリ / バッテリーカートリッジ		FL1E-PG1	
直取付フック		FL1B-PSP1PN05	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
インストラクション マニュアル	日本語版	FL9Y-B1089	( 本マニュアル)
	英語版	FL9Y-B1090	
LONWORKS® 対応 通信モジュール インストラクション マニュアル	日本語版	FL9Y-B694	
35mm 幅 DIN レール	アルミ 製1 m	BAA1000PN10	10 本入り
	銅板製1 m	BAP1000PN10	10 本入り
止め金具		BNL6PN10	10 個入り

LONWORKS® は米国 Echelon 社の登録商標です。



# 索引

---

## 数字

1 ショットパルス	140
4 原則	63

## A

AC 電圧での回路の保護	29
AND	111
AND ↑ (立ち上がり検出)	112
AQ	90, 92
AQ モード	92
AS-Interface バス	
接続	45
通信失敗	52
通信状態	52
ネットワーク化	45
AS-Interface 対応通信モジュール	2, 10

## C

CE マーク	14
Cnt	118
Co	56, 106
CSA	13
cULus	13

## D

DIN レール	21
DIN レールへの取り付け	22
Dir	118

## E

En	118
ESC	63

## F

FL1B-CAS2	3
FL1B-J2B2	316
FL1B-M08B1S2	307
FL1B-M08B2R2	312
FL1B-M08C2R2	304
FL1B-M08D2R2	309
FL1D-B12RCA	309
FL1D-B12RCC	304
FL1D-B12RCE	312
FL1D-H12RCA	309
FL1D-H12RCC	304
FL1D-H12RCE	312
FL1D-H12SND	307
FL1D-K2B2	317
FL1D-K2BM2	317
FM 規格	13

Fre	118
-----	-----

## G

GF	109
----	-----

## H

hi	56, 108
----	---------

## I

I	106
Inv	118

## L

lo	56, 108
----	---------

## M

MI	168
MI、MN、OT 値の表示	170
MN	168

## N

NAND	113
NAND ↓ (立ち下がり検出)	114
No	119
NOR	116
NOT	117

## O

OK	69
OR	115
OT	168

## P

PI 制御	225
-------	-----

## R

R(リセット)	118
Ral	118
Rem	100
RUN モード	79, 322

## S

S	118
SF	118, 125
STOP	322

## T

T	120
精度	120

Trg(Trigger) ..... 118

## U

URL ..... iii

USB ..... 267

## W

WindLGC ..... 265, 266

## X

x ..... 56, 61, 119

XOR ..... 117

## あ

アップ / ダウンカウンタ ..... 165

アナログ出力 ..... 42

アナログ出力値 ..... 90

アナログ出力モジュール ..... 10

アナログスイッチ ..... 175

アナログ台形制御 ..... 220

アナログ値 ..... 106, 122

アナログディファレンシャルスイッチ ..... 178

アナログ入力 ..... 106

アナログ入力モジュール ..... 9, 10

アナログ比較 ..... 181

アナログマルチプレクサ ..... 216

アナログモニタ ..... 187

アナログリニア変換 ..... 190

アプリケーション例 ..... 269

    階段・通路の照明 ..... 270

    換気システム ..... 281

    給水ポンプ ..... 297

    工場のゲート ..... 285

    自動ドア ..... 274

    照明の制御システム ..... 293

    複数ドアの集中制御・監視システム ..... 289

## い

インターネットアドレス ..... iii

インターロック ..... 23, 25

## え

エレメント ..... 105

## お

オフ時刻 ..... 157

オフセットパラメータ ..... 122

オフディレー タイマ ..... 134

オルタネイトディレー スイッチ ..... 152

オン / オフ時刻 ..... 157

オン / オフディレー タイマ ..... 136

オン時刻 ..... 157

オンディレー タイマ ..... 130

## か

カーソル ..... 64

カーソル移動 ..... 64

カーソルキー ..... 55, 209

カード ..... 262

カートリッジ

    挿入 ..... 261

カートリッジの挿入と取り外し ..... 260

カード→スマートリレー ..... 264

開始マーカ ..... 107, 108

回路プログラム

    文字セット ..... 73

    " 消去 " ..... 93

    " パスワード " ..... 74

    " プログラム名 " ..... 73

    ブロックの追加 ..... 83

    " 編集 " ..... 66

回路プログラムの検証 ..... 87

回路プログラムのコピー ..... 262

回路プログラムの再作成 ..... 256

回路プログラムのサイズ ..... 100

回路プログラムの削除 ..... 93

回路プログラムの作成と起動 ..... 66

回路プログラムの消去 ..... 93

回路プログラムの設定 ..... 73

回路プログラムの名前 ..... 73

回路プログラムの入力 ..... 68

回路プログラムの変更 ..... 74

回路プログラムの編集 ..... 83

回路プログラムの保存 ..... 256

回路プログラム名を読み出す ..... 241

稼働時間カウンタ ..... 168

カム ..... 155

## き

キー ..... 87

キー入力エラーの修正 ..... 90

基本ファンクション ..... 109

    AND ..... 111

    AND ↑ ( 立ち上がり検出 ) ..... 112

    NAND ..... 113

    NAND ↓ ( 立ち下がり検出 ) ..... 114

    NOR ..... 116

    NOT ..... 117

    OR ..... 115

    XOR ..... 117

## こ

高速カウント入力 ..... 33

高速入力 ..... 33

互換性 ..... 257

コネクタ ..... 55

コネクタカバー ..... 22

コピープロテクト	
有効設定	259
コンスタント (Co)	56

## し

四角のカーソル	69
時間応答	120
時間設定の方法	85
時間単位	120, 131
自己保持	194
自己保持のオンディレータイマ	138
シフトレジスタ	214
シフトレジスタビット	55, 108
週間タイムスイッチ	155
週間タイムスイッチの設定	157
週間タイムスイッチの例	157
周波数スイッチ	172
出力	56, 106
出力端子の接続	41
出力等価回路	43
仕様	302
FL1B-J2B	316
FL1B-M08B1S2	307
FL1B-M08B2R2	312
FL1B-M08C2R2	304
FL1B-M08D2R2	309
FL1D-K2B2	317
FL1D-K2BM2	317
FL1E-B12RCA	309
FL1E-B12RCC	304
FL1E-B12RCE	312
FL1E-H12RCA	309
FL1E-H12RCC	304
FL1E-H12RCE	312
FL1E-H12SND	307
共通	302
消灯警報付オフディレースイッチ	149

## す

スタート	79
スタート画面	255
ストップ中の AQ	90
スマートリレーの構造	5
スマートリレーの識別方法	9
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	265
スマートリレーメニューの概要	65
スマートリレー→カード	262

## せ

接続方法	
AS-Interface バス	45
設置と配線時の注意	15
接地用導線	29

セットアップメニュー	65
センサとの接続	35

## そ

増加率	122
増設 I/O モジュール	2, 3
増設 I/O モジュールのタイプ	12
増設 I/O モジュールの動作状態	51
ソフトウェアスイッチ	211

## た

タイマ	1
タイマの精度	120
ダウンロード	267
立上がり検出インターバルタイムディレー	142

## ち

中断時間	143, 146
------	----------

## つ

通信モジュール	2, 10
---------	-------

## て

停止	241
定数	106
ディスプレイ	58
ディスプレイあり	10
ディスプレイなし	10
ディスプレイなしのスマートリレー	321
回路プログラムを作成	54
現在値の読取り	322
パソコン - スマートリレーモード	267
ディスプレイのコントラスト	251
適合電線	28
テキストディスプレイモジュール	12
デフォルト値	247
デューティー比可変パルス出力	145
電源スイッチ	47
電源断時現在値保持機能	103, 121
電源断時現在値保持機能の有効化 / 無効化	86
電源の接続	29, 30
電源の投入	47
転送メニュー	65

## と

同期	99
同期機能の有効化	99
動作モードの変更	63
特殊ファンクション	105, 118, 125
1 ショットパルス	140
PI 制御	225
アップ / ダウンカウンタ	165



アナログスイッチ	175	入力グループ	35
アナログ台形制御	220	入力端子の接続	31
アナログディファレンシャルスイッチ	178	入力等価回路	37
アナログ比較	181	<b>ね</b>	
アナログマルチプレクサ	216	ネットワーク化	
アナログモニタ	187	AS-Interface バス	45
アナログリニア変換	190	年間タイムスイッチ	159
オフディレータイマ	134	<b>は</b>	
オルタネイトスイッチ	195	廃棄	14
オルタネイトディレースイッチ	152	パスワード	74
オン/オフディレータイマ	136	不正なパスワード	77
オンディレータイマ	130	パスワードの設定	74
稼働時間カウンタ	168	パスワードの変更	75
自己保持	194	パスワード保護の無効化	76
自己保持のオンディレータイマ	138	パソコン - スマートリレーモード	267
シフトレジスタ	214	パラメータ	242
週間タイムスイッチ	155	パラメータ T	120
周波数スイッチ	172	パラメータ設定画面	156, 205
消灯警報付オフディレースイッチ	149	パラメータ設定メニュー	65, 240
ソフトウェアスイッチ	211	パラメータ設定モード	86, 211
立上がり検出インターバルタイムディレー	142	パラメータ入力	119
デューティー比可変パルス出力	145	パラメータの設定	239
年間タイムスイッチ	159	パラメータの選択	243
メッセージ出力	198	パラメータの表示 / 非表示	86
ランダムパルス出力	147	パラメータの変更	244
特定のアナログ出力値の設定	91	パラメータの保護	122
時計	99	パラメータ設定	241
時計設定	249	パルス接続時間	146
時計のバックアップ	121	パルス幅	143
トランジスタ出力	41	反転	
トリガ入力 (Trg)	118	GF リスト	109
取り付け		SF リスト	125
DIN レールへの取り付け方法	22	入力	72
壁面への取り付け	26, 27	<b>ひ</b>	
取り付け寸法	21	ヒステリシス	186
<b>な</b>		日付と時刻の設定	249
夏時間 / 冬時間変換	95	<b>ふ</b>	
" 時計 "	95	ファンクション構成	105
" 夏時間 / 冬時間 "	95	ファンクションブロック	57
無効	98	プログラミングメニュー	73
有効	96	プログラミングモード	63, 66
ユーザ設定のパラメータ	98	プログラミングモードの終了	87
<b>に</b>		プログラム	66
入出力混合モジュール	2, 9, 10	プログラム構造図	59
入力	55, 56, 106	プログラムの編集	67
アナログ入力	33	プログラムのメモリ	100
カーソルキー	108	プログラム名	241
グループ	32	ブロック	57
入力	106	ブロックグループの削除	89
ポテンショメータ	34		

ブロック図	186
ブロックの削除	88
ブロックの表示	58
ブロック番号	106, 57
ブロック番号の割当て	58

## へ

ベースモジュール	2
ベースモジュールのタイプ	11
ベースモジュールの動作状態	51
壁面への取り付け	
取り付け穴寸法	26
編集モード	69

## ほ

保護モード	86
保持メモリ (Rem)	100
補正值	122

## ま

マーカ (内部リレー) ブロック	107
------------------	-----

## み

未使用コネクタ	56
未使用出力	55, 108
未使用入力	61
未使用の接続	56

## め

メインメニュー	65
メッセージ出力	198
メッセージテキスト	
文字セット	210
メニューの概要	65
メモリ	
制限	100
必要量	102
使用可能なメモリ量	104
メモリエリア	100
メモ리카ートリッジ	
データのコピー	262, 263
セキュリティ機能 (コピー防止)	258
プロテクト	259
メモリ量	100

## も

モード	
パラメータ設定	240
モジュールの組み合わせ例	55

## ら

ランダムパルス出力	147
-----------	-----

## り

リアルタイムクロックメニュー	99
リサイクル	14
リスト	
BN	105
Co	105
GF	105
SF	105
リセット (R)	118
リソース	101
リレー出力	41

## れ

レベル	108
-----	-----

## ろ

論理入力	118
------	-----



