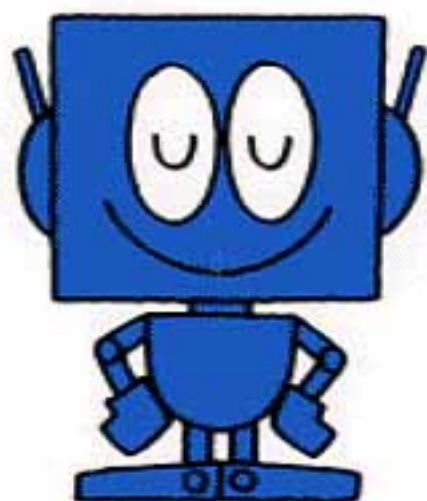
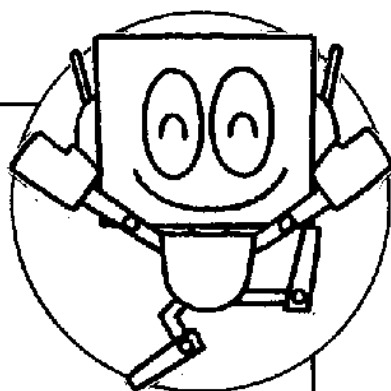


OMRON

ユーザーズ
マニュアル

SYSMACmini
SP10/16/20





SYSMAC mini SPシリーズは、当社の高度な制御技術と、
SYSMAC Cシリーズの豊富な経験により開発された
プログラマブルコントローラ(PLC)です。

特にSYSMAC mini SP□□は、小型リレー盤、
小型マシン内蔵用として、リレーシーケンス図に慣れた方に
手軽にお使いいただけるPLCです。

SP□□の機能、取扱い方法などを十分ご理解のうえ、
正しくお使いください。

— おことわり —

- (1)本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- (2)本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがありますので、予めご了承ください。
- (3)本マニュアルの内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが巻末記載の当社支店または営業所までご連絡ください。その際、表紙記載のマニュアルNo.も併せてお知らせください。

— 著作権・商標について —

PC98シリーズは日本電気株式会社の製品です。

はじめに

■本マニュアルの対象

本書では、プログラマブルコントローラSYSMAC mini SP10/16/20(以下、PCといいます)の仕様および設置、取り扱い方法について次の方を対象に記述しています。

電気、制御の知識・資格をお持ちの方で、

- ・制御機器の導入を担当される方
- ・制御システムの設計をされる方
- ・現場を管理される方

■お願い

- ・本マニュアルに記載の条件や環境での使用、および原子力制御、鉄道施設、航空施設、車両、燃焼装置、医療機器、娯楽機械、安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格・性能に対し余裕を持った使い方やフェールセーフ等の安全対策へのご配慮をいただくとともに、当社営業担当者までご相談いただき仕様書等による確認をお願いします。
- ・この商品は必ず本書に記載の一般仕様および性能仕様の範囲内で使用してください。
- ・このマニュアルは、PCを使用するうえで、必要な情報を記載しています。使用される前に、このマニュアルをよく読んで十分に理解してください。また、お読みになった後もこのマニュアルは大切に保管し、いつも手元においてお使いください。

■海外でのご使用について

本製品のうち、外国為替および外国貿易管理法に定める輸出許可、承認対象貨物(または技術)に該当するものを輸出(または非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(または役務取引許可)が必要です。

安全に関する表示について

このユーザズマニュアルでは、製品をより安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示と記号で示しています。ここで示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。

表示と意味は次のとおりです。

●表示の説明



誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示します。



誤った取り扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容を示します。

●図記号の説明



⊘記号は、禁止を意味しています。
具体的な内容は、⊘の中と文章で示します。
左図の場合は、「分解禁止」を表します。



△記号は、注意(警告を含む)を意味しています。
具体的な内容は、△の中と文章で示します。
左図の場合は、「感電注意」を表します。



△記号は、注意(警告を含む)を意味しています。
具体的な内容は、△の中と文章で示します。
左図の場合は、「破裂注意」を表します。



△記号は、注意(警告を含む)を意味しています。
具体的な内容は、△の中と文章で示します。
左図の場合は、「一般的な注意」を表します。



●記号は強制を意味しています。
具体的な内容は、●の中と文章で示します。
左図の場合は、「一般的な強制事項」を表します。

安全上のご注意

●警告表示



通電中は、製品を分解しないでください。
感電の恐れがあります。



通電中は、端子に触れないでください。
感電の恐れがあります。



S-RAMタイプメモリカードに内蔵されているリチウム電池について

＋－の短絡、充電、分解、加圧変形、火への投入
などは絶対にしないでください。
電池が破裂、発火、液漏れを起こす恐れが
あります。



サイクルタイムが延びても影響がないことを確認
してから、オンラインエディットをしてください。
入力信号を読み取れないことがあります。



他ノードへプログラムを転送するときや、
I/Oメモリを変更する操作をするときは、
変更先ノードの安全を確認してから行ってください。
装置や機械が想定外の
動作をする恐れがあります。



AC電源の端子のねじは、本マニュアルで
指定した規定トルクで締めてください。
ねじが緩むと発火および誤動作の
恐れがあります。



使用上のお願い

- 信号線の断線、瞬時停電による異常信号などに備えて、ご使用者側でフェールセーフ対策を施してください。
- 安全のために、インターロック回路、リミット回路、非常停止回路などを、必ずPCの外部回路に組んでください。
- 本マニュアルで指定した電源電圧で使用してください。
- 電源事情が悪い場所では特に、定格の電圧(や周波数)の電源が供給できるようにしてご使用ください。
- 外部配線の短絡に備えて、ブレーカなどの安全対策を施してください。
- 入力ユニットは、定格入力電圧を超える電圧を印加しないでください。
- 出力ユニットは、最大開閉能力を超える電圧の印加および負荷の接続をしないでください。
- 耐電圧試験は、機能接地端子を外して行ってください。
- 据え付け工事の際には、必ずD種接地(第3種接地)をしてください。
- 次のことを行うときは、PC本体の電源をOFFにしてください。
- ・ 電源ユニット、I/Oユニットなどの各種ユニット、CPUユニット、メモ리카セットの着脱をするとき
- ・ 装置を組み立てるとき
- ・ ティップスイッチやロータリスイッチを設定するとき
- ・ ケーブルを接続、配線するとき
- ・ コネクタを取り付けたり、取り外したりするとき
- 本製品を分解して修理や改造はしないでください。
- PCのベース取り付けねじ、端子台のねじ、ケーブルのねじは、本マニュアルで指定した規定トルクで締めてください。
- 配線時は、ワイヤくず混入防止のため、各ユニットのラベルを付けたまま配線してください。
- 配線後は、放熱のため、必ずラベルを外してください。
- 配線は、圧着端子を付けてください。撚り合わせただけの電線を直接、端子台に接続しないでください。
- 配線を十分に確認してから通電してください。
- 端子台、メモリユニット、接続ケーブルなどロック機構のあるものは、必ずロックしていることを確認してからご使用ください。
- 作成したユーザプログラムは、十分な動作確認を行った後、本運転に移行してください。
- 設備に影響がないことを確認してから、PC本体の動作モードを変更してください。
- 設備に影響がないことを確認してから、強制セット/リセットしてください。
- 設備に影響がないことを確認してから、設定値、現在値を変更してください。
- 運転再開に必要なデータメモリや保持リレーの内容は、交換したCPUユニットに転送してから運転を再開してください。
- ケーブルやコードは、無理に引っ張ったり曲げたり、重いものを乗せたりしないでください。断線する恐れがあります。
- 部品を交換する際は、必ず定格が正しいことを確認した上で交換してください。
- 接地された金属に触るなどして人体の静電気を放電させてから、ユニットに触れてください。

正しい使い方

- 本マニュアルに示す通り、正しく設置してください。
- 次のような環境には設置しないでください。
 - ・ 日光が直接当たる場所
 - ・ 周囲温度や相対湿度が仕様値の範囲を超える場所
 - ・ 温度変化が急激で結露するような場所
 - ・ 腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
 - ・ ちり、ほこり、塩分、鉄粉が多い場所
 - ・ 製品本体に直接振動や衝撃が伝わる場所
 - ・ 水、油、薬品の飛沫がかかる場所
- 次のような場所で使用する際は、遮蔽対策を十分に行ってください。
 - ・ 静電気などによるノイズが発生する場所
 - ・ 強い電界や磁界が生じる場所
 - ・ 放射能を被曝する恐れのある場所
 - ・ 電源線が近くを通る場所

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、表表紙・裏表紙の左下に記載されているMan.No.の後尾に付記されます。

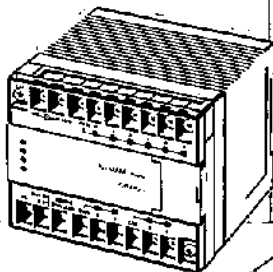
Man. No. **SBCC-491G**

改訂記号

改訂記号	改訂日	改訂ページ・内容
—	1990年11月	初版印刷
B	1991年1月	説明追加、誤り修正に伴う改訂 2～4、6、8～10、12、14～18、44、49、50、54
C	1991年12月	SP16、SP20の追加に伴う改訂
D	1995年10月	安全に関するご注意の追記
E	1997年1月	安全に関するご注意の追記 説明追加、誤り修正に伴う改訂 8～11、70
F	1999年5月	安全に関するご注意の追記 説明追加、誤り修正に伴う改訂 4、9、23、40、42、43、45、78
G	2000年9月	安全に関するご注意の追記 説明追加に伴う改訂 64

INDEX

1. 特長とシステム構成	2
2. 仕様と取扱い	4
3. プログラミングの前に	
3-1 プロコン(プログラミングコンソール)のご用意を	16
3-2 プロコンの初期操作	18
3-3 プログラムの転送について	19
3-4 SPOのリレーエリアについて	23
3-5 はじめてSYSMACをされる方のために	26
4. プログラミング	
4-1 接点やコイルの書込み LD/AND/OR/OUT/NOT/END(01)	28
4-2 複数接点の書込み AND・LD/OR・LD	29
4-3 分岐の多い回路の書込み IL(02)/ILO(03)	30
4-4 留意したい回路	31
4-5 その他のラダー基本命令 KEEP(12)/DIFU(10)/DIFD(11)	33
4-6 タイマの使い方 TIM/TIMM(20)	35
4-7 特殊なタイマ TIMH(21)/ATIM(22)/ATM1/2(25/26)	37
4-8 カウンタの使い方 CNT	40
4-9 可逆ドラムカウンタ RDM(23)	42
4-10 高速カウンタ CNTH(24)	43
4-11 シフトレジスタ SFT(33)	45
4-12 テータの転送/否定転送 MOV(30)/MVN(31)	47
4-13 テータの比較 CMP(32)/BCMP(34)	48
4-14 テータどうしの論理積と論理和 ANDW(42)/ORW(43)	50
4-15 テータや定数の加算と減算 ADD(40)/SUB(41)/CLC(44)	52
4-16 工程歩進制御 STEP(04)/SNXT(05)	53
5. プロコンの操作一覧	56
6. システムの拡張(PCリンク)	60
7. プログラムのチェックと転送	62
8. 故障かなと思ったら	65
9. 内部処理と入出力応答時間について	67
付-1 命令語一覧	69
付-2 命令語の使用ワード数と処理時間	73
付-3 特殊補助リレーと命令語の関係	75
付-4 ハンディプロコンの機能比較	76
付-5 形式一覧	77
■I/O割付表	79
■コーティングシート	80
■用語索引	81



1 特長とシステム構成

1-1 特長

●超小型・高性能

超小型ながら、プログラム容量はSP10で約100ステップ、SP16/20では約240ステップ。シーケンス処理命令12種の他に、応用命令、演算命令など合計38種（SP10は34種）の命令語を搭載した本格的な制御盤・マシン組込み用miniPCです。

●高速処理を実現します

基本命令最小0.2 μ s、最小入力取込み時間約400 μ s（ハード、ソフト含む）の高速処理を実現します。

●メンテナンスフリーを実現します

ユーザプログラムはプログラム転送時にRAMエリアからEEP-ROMエリアへ自動転送されます。したがってメモリバックアップは一切不要。5,000回までの書換えが可能となり、マシン組込み機としてメンテナンスフリーを実現します。

●安定した入出力動作を実現するフィルタ機能

入力信号のチャタリングや外部ノイズによる誤動作を防止するため、入力回路には1ms/5ms/10ms（選択）のフィルタタイマがかけられます。

●マシンの効率よい分散制御を実現（PCリンク）

リンクアダプタを使用すると、SP□□4台を接続することができます。4台が独立して運転を行いながら、合計128点のデータリンクができますので、1台当り最大32点のデータ交換が可能です。

●設定値変更の簡単なアナログタイマを標準装備

SP10では1点、SP16/20では2点のアナログタイマを内蔵しました。表面カバー内のボリュームを調節するだけで、運転中に簡単に設定時間の変更ができます。

●さまざまなアプリケーションに対応します

●可逆ドラムカウンタ命令

可逆式ドラムカウンタを内蔵しました。

●ステップラダー命令

工程歩進制御を簡単なプログラムで実現するステップラダー命令が、最大5ステップ（4工程）まで使用できます。

●シフトレジスタ16点内蔵

16ビットシフトレジスタが16点まで使用できます。

●16ビットデータの加算、減算や論理積、論理和を求めることができます。

●微分命令（DIFU/DIFD）は16個まで使用できます。

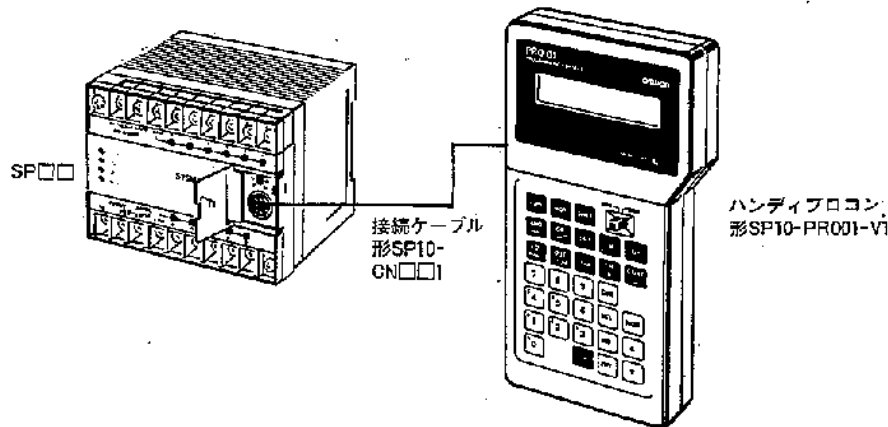
参 考

SYSMAC mini SP□□は、SYSMAC Cシリーズとのプログラム交換はできません。また周辺ツールの共用性はありません。

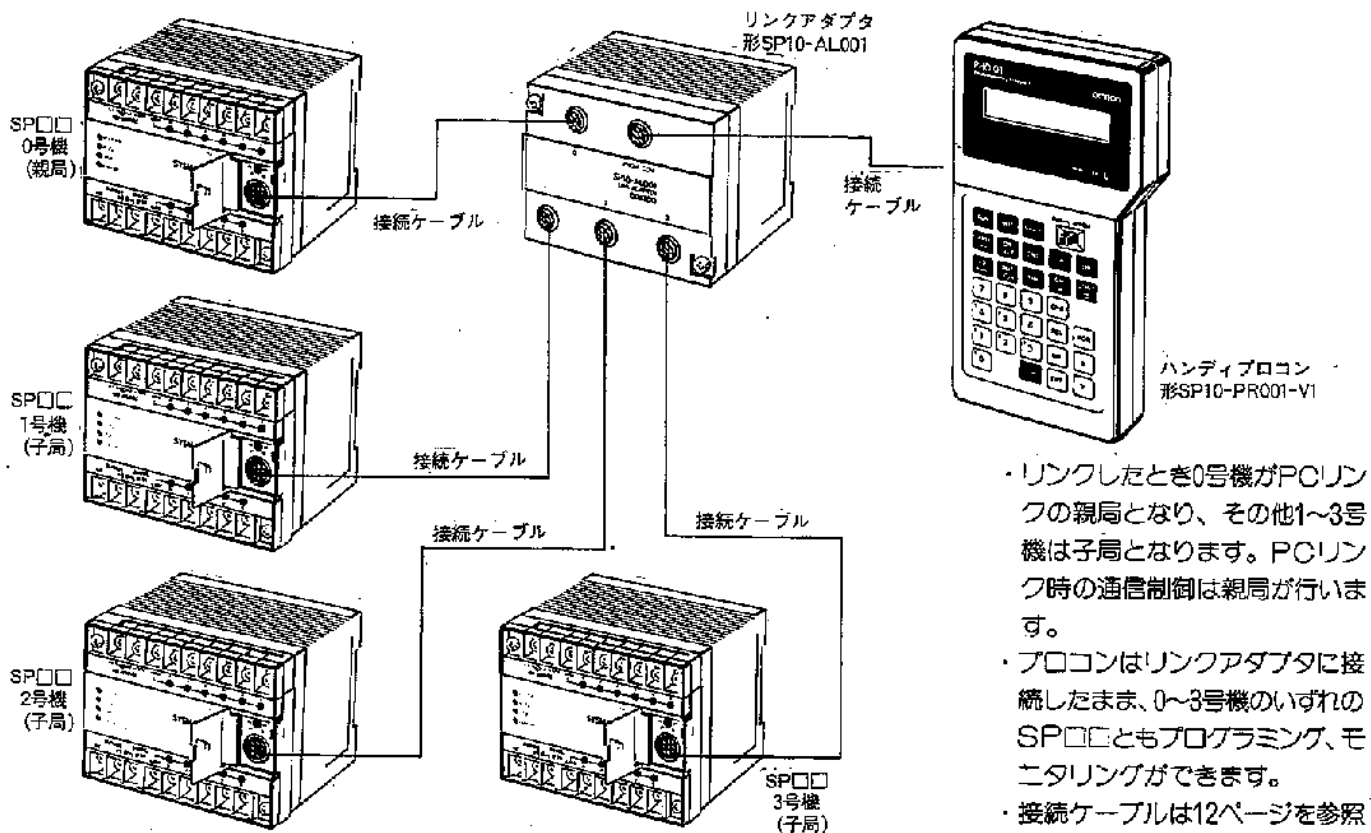
1-2 システム構成

SYSMAC mini SP□□は、3タイプのCPUユニットとリンクアダプタを組み合わせることで、システムに合わせて入出力点数10点から80点までの構成ができます。専用プログラミングツール・ハンディプロコン形SP10-PRO01-V1も合わせてご使用ください。

- 基本構成(入出力点数 SP10: 10点、SP16: 16点、SP20: 20点)
SP□□を単独で使用します。



- 拡張システム構成(入出力点数 最大80点)
リンクアダプタを接続すると、SP□□4台でのデータ交換ができます。SP□□はそれぞれ独立して運転しながら、リンクリレーエリアを使用した最大128点(1台当たり32点)のデータリンクが可能です。



- ・リンクしたとき0号機がPCリンクの親局となり、その他1~3号機は子局となります。PCリンク時の通信制御は親局が行います。
- ・プロコンはリンクアダプタに接続したまま、0~3号機のいずれのSP□□ともプログラミング、モニタリングができます。
- ・接続ケーブルは12ページを参照ください。

お願い

- ・リンク時の電源投入順序は、全号機同時、または親号機(0号機)が最後となるようにしてください。
- ・0号機(親局)がないとリンクが確立されませんので、3台以下で構成される場合は必ず0号機(#0)へ接続してください。

2 仕様と取扱い

2-1 仕様

■一般仕様

項目	ユニット形式	形SP□□-D□-A	形SP□□-D□-D
電源電圧		AC100~240V 50/60Hz	DC24V
許容電源電圧変動範囲		AC85~264V	DC20.4~28.4V
消費電力		30VA以下	10W以下
DC 出力端子	SP10	DC24V $\pm$ 10% 0.1A以下	なし
	SP16/20	DC24V $\pm$ 10% 0.2A以下	
絶縁抵抗		20M Ω 以上(DC500Vメガにて) (導電部端子と非充電金属部間)	
耐電圧		AC2,300V 50/60Hz 1分間 (導電部端子と非充電金属部間)	
耐ノイズ性		1,000Vp-p /パルス幅100ns~1 μ s 立ち上がり 1ns/パルス	
耐振動		10~58Hz 複振幅0.15mm 58~150Hz 9.8m/s ² X、Y、Z各方向 80分(JIS C0040に準拠)	
耐衝撃		98m/s ² X、Y、Z各方向 3回(JIS C0041に準拠)	
使用周囲温度		0~55℃(プロコンは0~45℃)	
使用周囲湿度		10~90%RH(結露のないこと)	
使用周囲雰囲気		腐食性ガスのないこと	
保存周囲温度		-20~+75℃(プロコンは-20~+65℃)	
構造		盤内蔵型	
質量	SP10	500g以下	
	SP16	600g以下	
	SP20	700g以下	

■性能仕様

制御方式	ストアードプログラム方式	
入出力制御方式	サイクリックスキャン方式	
プログラム方式	ラダーチャート方式	
命令語長	1ステップ/1命令、1~5ワード/1命令	
命令の種類	SP10	34種類(基本命令12種、応用命令17種、演算命令5種)
	SP16/20	38種類(基本命令12種、応用命令21種、演算命令5種)
処理時間	最小0.2 μ s、基本接点命令 平均0.72 μ s	
プログラム容量	SP10	最大144ワード
	SP16/20	最大348ワード
入出力リレー	SP10-D11	10点(入力6点、出力4点)
	SP16-D11	16点(入力10点、出力6点)
	SP20-D11	20点(入力12点、出力8点)
内部補助リレー	SP10-D11	36点
	SP16-D11	208点
	SP20-D11	204点
特殊補助リレー	20点	
データ保持リレー(DR)	最大256点	合計256点
リンクリレー(LR)	最大128点	
タイマ/カウンタ	SP10-D11	合計16点 (うち高速タイマ1点、アナログタイマ1点)
	SP16-D11	合計16点(うち高速タイマ1点、アナログタイマ2点、高速カウンタ1点)
	SP20-D11	合計16点(うち高速タイマ1点、アナログタイマ2点、高速カウンタ1点)
停電保持機能		ユーザメモリ: RAM、EEP-ROM、併用 データ: RAMコンデンサバックアップ PC本体の電源を10時間以上落電すると、電源OFF後、20日間(周囲温度25℃)保持します。周囲温度が高くなると、バックアップ日数は減少します。 EEP-ROM転送可
自己診断機能	停止異常	CPU異常(ウォッチ・ドッグ・タイマ) メモリ異常、END命令なし(LED表示)
プログラムチェック機能		プログラムチェック(運転開始時に常にチェックします)、END命令なし、命令異常
PCリンク		最大4台(別途リンクアダプタが必要)

■入出力仕様

●入力仕様

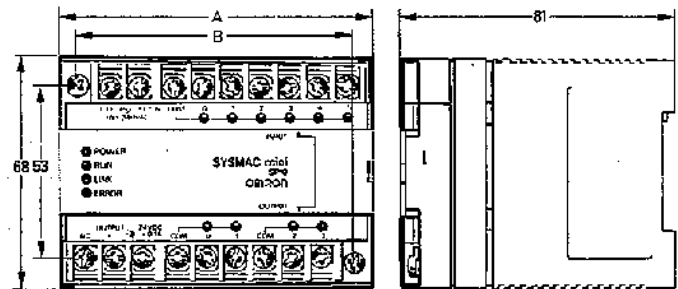
入力電圧	DC24V +10%/ -15%
入力インピーダンス	3.8kΩ
入力電流	7mA TYP. (DC24V)
ON電圧	最小 DC15V
OFF電圧	最大 DC5V
ON応答時間	200μs以下
OFF応答時間	250μs以下
回路数	SP10-D□ 8点/1コモン
	SP16-D□ 2点/コモン1回路、8点/コモン1回路
	SP20-D□ 2点/コモン2回路、8点/コモン1回路

●出力仕様

	リレー接点出力	トランジスタ出力
最大開閉能力	- 抵抗負荷 AC250V/2A (cosφ=1) DC24V/2A 4A/コモン - 誘導負荷 AC250V/0.5A (cosφ=0.4)	DC24V +10% -15% 0.3A
最小開閉能力	DC5V 100mA	—
ON応答時間	10ms以下	20μs以下
OFF応答時間	10ms以下	300μs以下 (TYP.)
漏れ電流	—	0.1mA以下
残留電圧	—	1.0V以下
回路数	SP10-D□	4点(2点/1コモン2回路)
	SP16-D□	6点(2点/1コモン3回路)
	SP20-D□	8点(2点/1コモン4回路)
リレー寿命	電氣的	10万回
	機械的	2,000万回

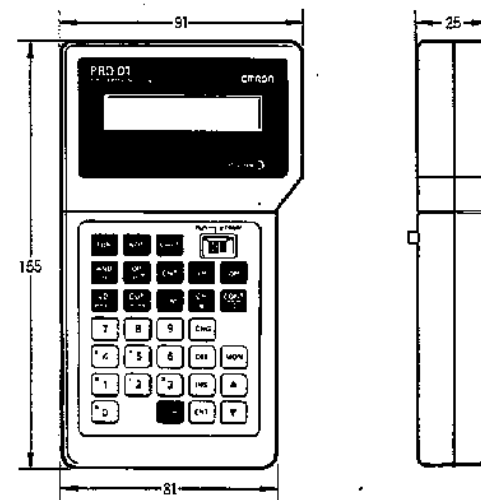
■外形寸法

●形SP□□/リンクアダプタ



機種	A	B
形SP10-D□-□ 形SP10-AL001	92	81
形SP16-D□-□	135	124
形SP20-D□-□	160	149

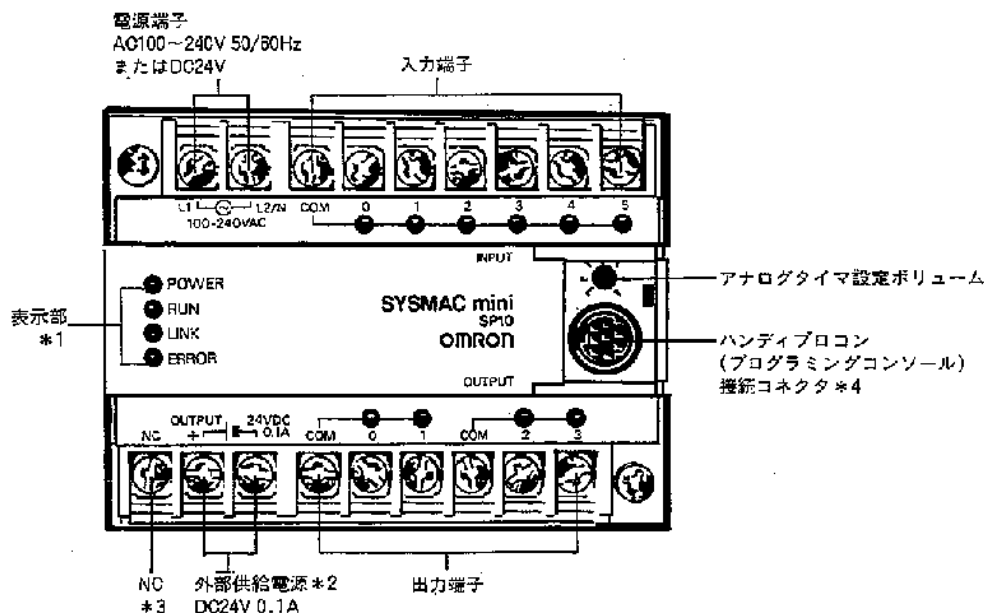
●プログラミングコンソール(プロコン)



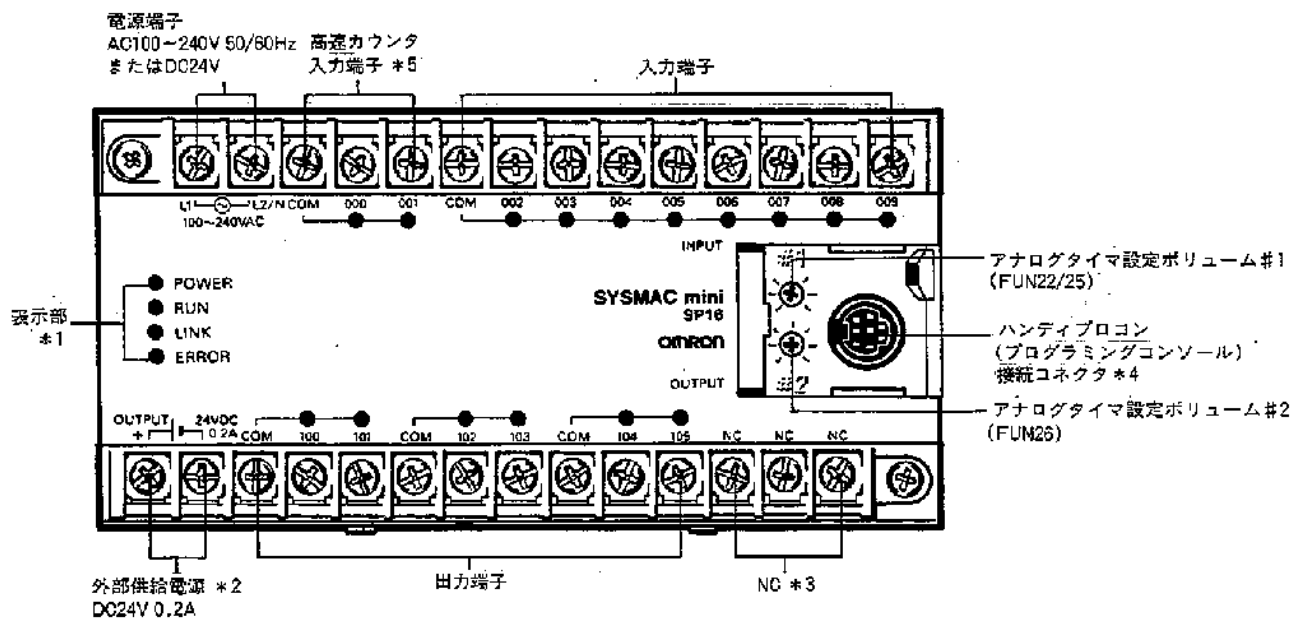
2 仕様と取扱い

■各部の名称

●形SP10-D□-□



●形SP16-D□-□



*1.表示部

POWER(緑)……本ユニットに電源が供給されていることを示します。
 RUN(緑)……本ユニットがRUNモードであり、正常に運転していることを示します。
 LINK(緑)……PCリンクの通信状態が確立し、正常に通信していることを示します。
 ERROR(赤)……自己診断により、異常が発生したことを示します。

*2.外部供給電源はAC100~240V電源仕様(形SP□□-D□-A)のみあります。

DC24V電源仕様(形SP□□-D□-D)ではNC端子となります。

*3.NC端子には何も接続しないでください。

*4.ハンディプロコン(プログラミングコンソール)接続コネクタには、リンクアダプタ形SP10-AL001やPC98シリーズとも接続できます。別途接続ケーブルが必要です。

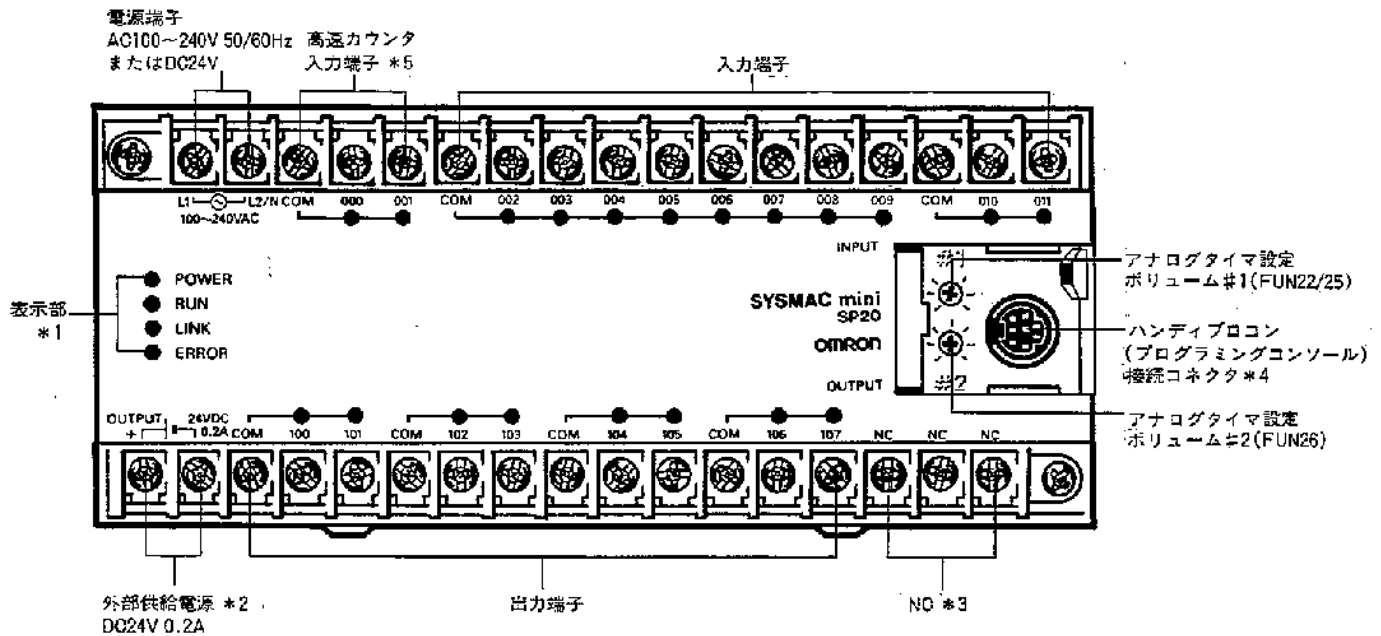
*5.高速カウンタ用入力端子

000:カウンタ入力

001:ハードリセット入力

高速カウンタ命令を使用しないときは、通常の入力(DC入力)として使用できます。通常の入力として使用するときは、入力信号は1kHz以下としてください。

●形SP20-D□-□



*1. 表示部

- POWER(緑) …… 本ユニットに電源が供給されていることを示します。
- RUN(緑) …… 本ユニットがRUNモードであり、正常に運転していることを示します。
- LINK(緑) …… PCリンクの通信状態が確立し、正常に通信していることを示します。
- ERROR(赤) …… 自己診断により、異常が発生したことを示します。

*2. 外部供給電源はAC100~240V電源仕様(形SP□□-D□-A)のみあります。

DC24V電源仕様(形SP□□-D□-D)ではNC端子となります。

*3. NC端子には何も接続しないでください。

*4. ハンディプロコン(プログラミングコンソール)接続コネクタには、リンクアダプタ形SP10-AL001やPC88シリーズとも接続できます。別途接続ケーブルが必要です。

*5. 高速カウンタ用入力端子

000: カウンタ入力

001: ハードリセット入力

高速カウンタ命令を使用しないときは、通常の入力(DC入力)として使用できます。通常の入力として使用するとき、入力信号は1kHz以下としてください。

2 仕様と取扱い

2-2 取付け方法

■SP□□の設置環境について

SYSMAC mini SP□□は、環境条件に強いプログラマブルコントローラとして高い信頼性をもっていますが、システムの信頼性を高め、その機能を十分発揮させるために、次のような場所は避けて設置してください。

- ・周囲温度が0～55℃の範囲を超える場所
- ・温度変化が急激で結露するような場所
- ・相対湿度が10～90%RHの範囲を超える場所
- ・腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
- ・塵埃、塩分、鉄粉が多い場所
- ・本体に直接振動や衝撃が伝わる場所
- ・直接日光が当たる場所
- ・水、油、薬品などの飛沫がある場所

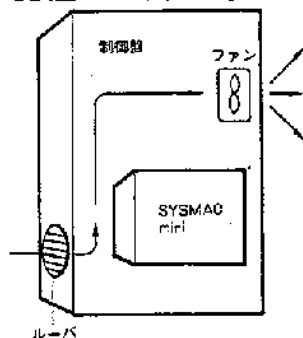
■SP□□の盤内取付について

盤内のSYSMAC mini SP□□の取付けは、操作性や保守性、耐環境性を十分考慮してください。

●周囲温度に対する配慮

SYSMAC mini SP□□の使用周囲温度範囲は0～55℃です。下記の項目にご配慮ください。

- ・通風スペースを十分とってください。
- ・発熱量の高い機器(ヒータ、トランス、大容量の抵抗器)の真上に取付けることは避けてください。
- ・周囲温度が55℃以上になるときは、強制ファンまたはクーラーを設置してください。

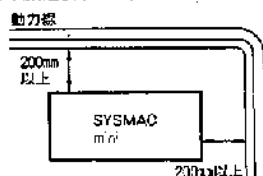


●操作性、保守性に対する配慮

保守、操作の安全性を考え、高圧機器、動力機器からはできるかぎり離して取付けてください。

●耐ノイズ性能を向上させるための配慮

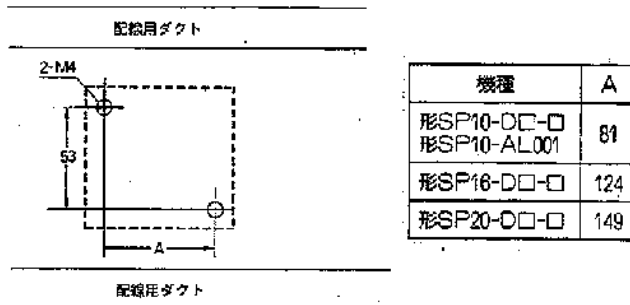
- ・高圧機器の設置されている盤内での取付けは避けてください。
- ・動力線からは200mm以上離して取付けてください。
- ・金属製の制御盤筐体は第三種接地を行ってください。



■取付方法

SP□□およびリンクアダプタは表面取付、DINレール取付けができます。

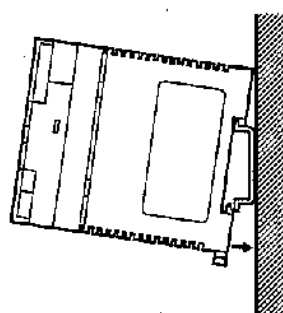
●表面取付



●DINレール取付

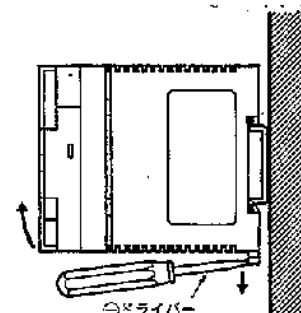
DINレールを使用する場合は、レール幅35mmのものをご使用ください。

・取付け

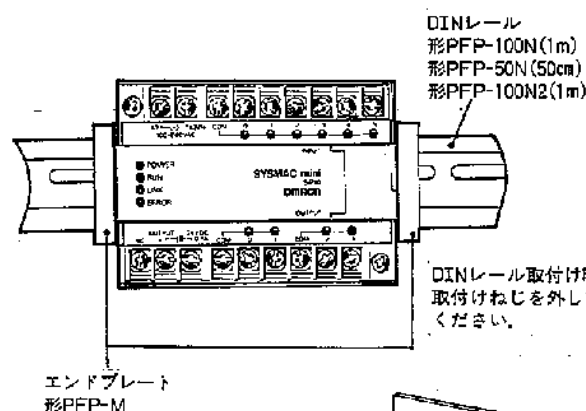


上部のツメをレールにかけてフックがロックするまで押します。

・取外し

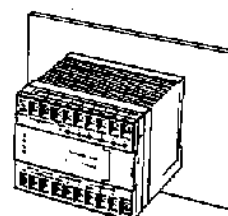


φドライバーなどでフックを下へ引出して下側から持ち上げます。



DINレール取付け時は取付けねじを外してください。

本装置は放熱のため、右図の設置方法を使用してください。



2-3 配線方法

■電源の配線

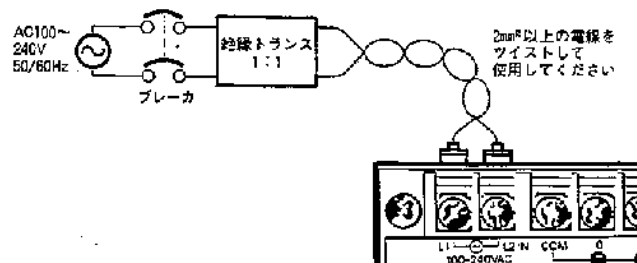
●AC100～240V用

- AC電源配線に関するお願い
- 電線は1.25mm²以上のものを使用してください。
- 端子台ねじはM3.5セルフアップねじを使用しています。端子台への配線には、必ずM3.5用の丸型圧着端子を使用して配線してください。撚り線を直接端子台に接続すると短絡する恐れがあります。



△ 注意

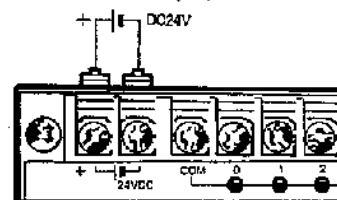
AC電源の端子のねじは0.8N・mのトルクで締めてください。
ねじが緩むと、発火および誤動作の恐れがあります。



- SP□□の電源回路は、モータなどの起動電流による電圧降下のないよう、動力回路とは別回路で配線してください。
- SP□□を複数台使用する場合は、突入電流による電圧降下や遮断器の誤動作を防止するため、別回路で配線されるようお勧めします。
- 電源線からのノイズ防止のため、電源線はツイストして使用してください。1:1の絶縁トランスを介して配線するとより効果があります。

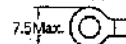
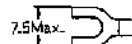
●DC24V用

DC電源は十分な容量で、リップルの少ないものをご使用ください。



●圧着端子について

端子ねじはすべてM3.5セルフアップねじを使用しています。配線にあたっては圧着端子をご使用ください。



●推奨品

型式	メーカー名	適合電線
2-YS3A	日本圧着端子	1.04～2.63mm ²
VD2-3.5-12	日本端子	

お願い

- 配線時はワイヤくずなどが飛びますので、ユニット内への混入防止のため、ユニット上面に付いているラベルを付けたまま配線してください。
- 配線完了後は放熱のため、必ずラベルを取外してください。

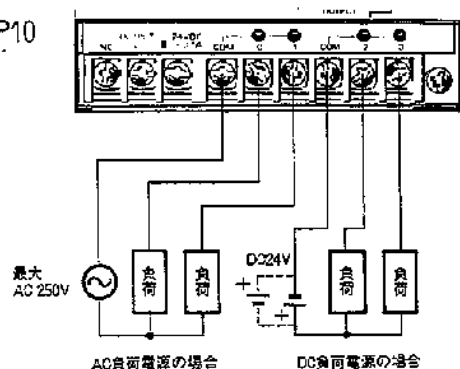
2 仕様と取扱い

■出力回路の配線

●リレー接点出力タイプ

最大開閉能力	抵抗負荷 1点あたり AC250V 2A($\cos\phi=1$) 誘導負荷 1点あたり AC250V 0.5A($\cos\phi=0.4$)
最小開閉能力	DC5V 100mA
回路構成	・負荷電源は別途ご用意ください。 最大 AC250V DC24V

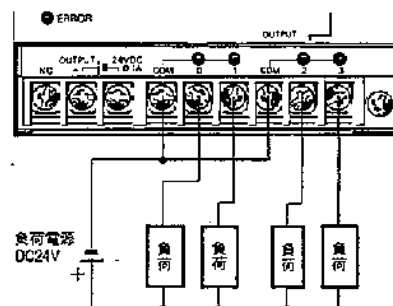
例：SP10



●トランジスタ出力タイプ

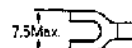
最大開閉能力	1点あたり DC24V±10% 0.8A
漏れ電流	0.1mA以下
残留電圧	1.0V以下
回路構成	

例：SP10



●圧着端子について

端子ねじはすべてM3.5セルフアップねじを使用しています。配線にあたっては圧着端子をご使用ください。

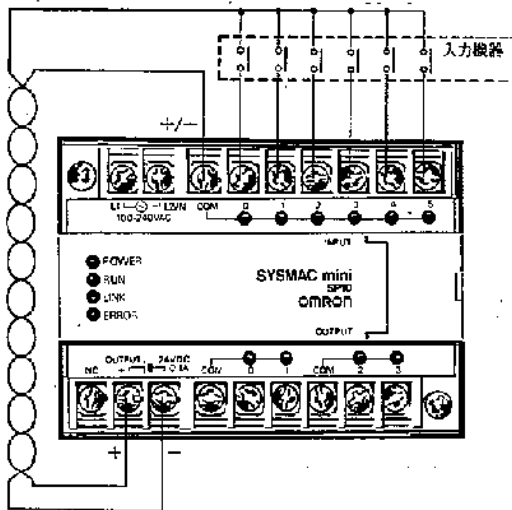
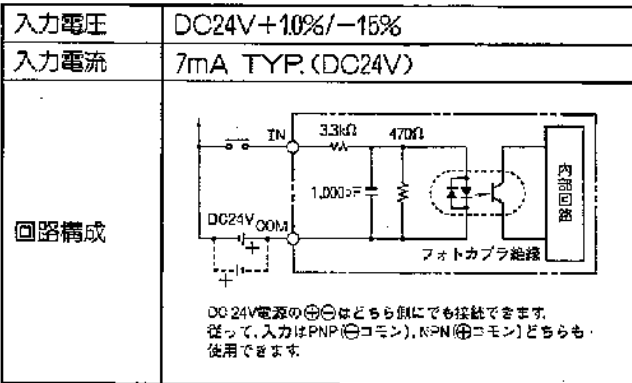


●推奨品

型式	メーカー名	適合電線
2-YS3A	日本圧着端子	1.04~2.63mm ²
VD2-3.5-12	日本端子	

■入力回路の配線

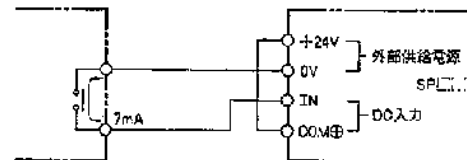
コモン(COM)の電源極性は、+/-いずれも接続可能です。



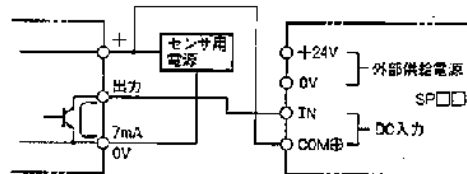
外部供給電源は、SP10でDC24V 0.1A以下、SP16/20はDC24V 0.2A以下となっています。入力回路は1入力あたり約7mA TYP.(DC24V)を消費します。トランジスタ出力タイプは、SP10で0.2A、SP16/20で0.32Aまで使用できますが、リレー接点出力タイプでは、リレー1点あたりの消費電流が0.013A必要となりますので、全リレーがONの状態では外部供給電源の容量として、SP10で0.1A、SP16/20で0.2Aとなります。センサなどの駆動用電源として使用する場合は、容量不足にならないようご注意ください。

■DC入力機器の接続例

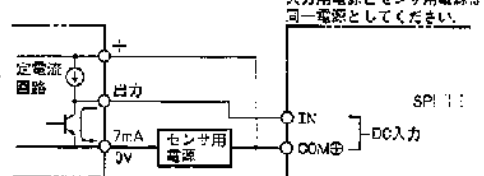
有接点出力タイプ



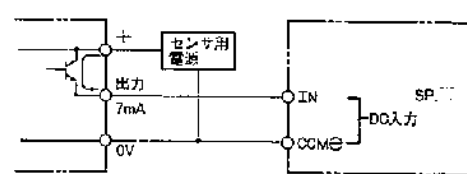
NPNオープンコレクタ出力タイプ



NPN電流出力タイプ



PNP電流出力タイプ



●圧着端子について

端子ねじはすべてM3.5セルフアッパネジを使用しています。配線にあたっては圧着端子をご使用ください。



●推奨品

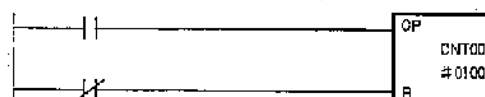
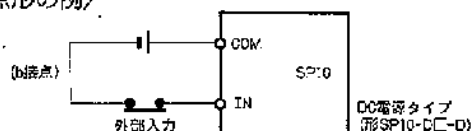
型式	メーカー名	適合電線
2-YS3A	日本圧着端子	1.04~2.63mm ²
VD2-3.5-12	日本端子	

お願い

DC電源タイプ(形SP10-D□-D)をご使用の場合、入力信号をb接点形(外部入力信号が切れたとき動作する形)で入力しないでください。

b接点形で入力された場合、電源断時、カウンタやシフトレジスタ、可逆ドラムカウンタがリセットされたり、キーブリレー接点が反転したりすることがあります。

〈b接点形の例〉



2 仕様と取扱い

■フィルタ処理機能

入力機器のチャタリングや、誘導ノイズによる誤動作を防止するため、入力の取込み時間を1ms/5ms/10msに設定することができます。



0ms 設定時	$t=150\mu s$
1ms 設定時	$t=1\sim 1.5ms$
5ms 設定時	$t=5\sim 5.5ms$
10ms 設定時	$t=10\sim 10.5ms$

$t\sim t+0.5ms$ のON-OFF変化取込は不足です。

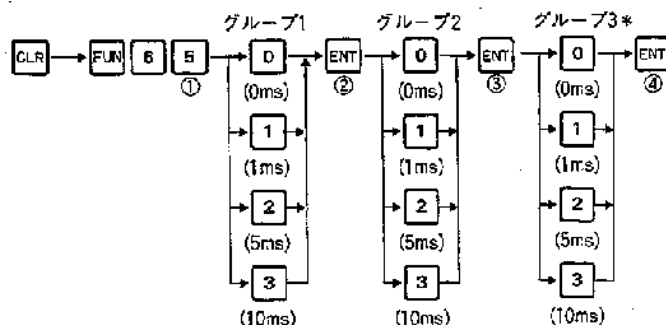
●フィルタ値の設定

フィルタ値の設定はプロコンで行います。

入力回路を数回路ずつ別々にフィルタを設定することができます。

	グループ1	グループ2	グループ3
形SP10-D□-□	入力0~2	入力3~5	設定不可
形SP16-D□-□	入力0/1	入力2~5	入力6~9
形SP20-D□-□	入力0/1	入力2~9	入力10~11

フィルタ値設定



*SP16/20にSP10-PRO01-V1を接続した場合のみ、グループ3の設定ができます。

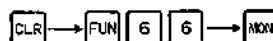
表示の推移

- ① `0 FILTER VAL SET`
`GROUP1 SET NO.?`
- ② `0 FILTER VAL SET`
`GROUP2 SET NO.?`
- ③ `0 FILTER VAL SET`
`GROUP3 SET NO.?`
- ④ `0 FILTER VAL OK`

必ずグループ1、グループ2、グループ3を同時に設定してください。

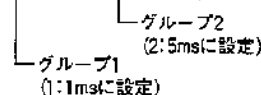
設定後はフィルタ値を読み出して確認してください。プロコン内のフィルタ値も同時に設定されます。

フィルタ値読み出し



●形SP10-PRO01

`0 FILTER VAL`
`GROUP 1-1 2-2`

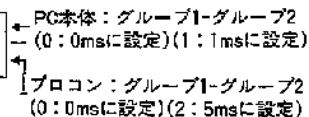


●形SP10-PRO01-V1

現在設定されているPC本体とプロコンのフィルタ値を示します。

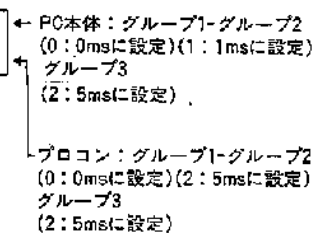
・SP10に接続した場合

`0 PC : 0-1`
`ProCo: 0-2`



・SP16/20に接続した場合

`0 PC : 0-1-2`
`ProCo: 0-2-2`



お願い

- ・フィルタ値を小さな値で使用する場合は、ノイズの影響を受けることがあります。入力線の配線はノイズ対策を行ってください。
- ・フィルタ値の設定は、プログラム転送後、運転される前に必ず行ってください。
- ・ノイズ環境の悪い場所で使用される場合や、チャタリングの発生する入力機器を接続される場合は、フィルタ値を5msあるいは10msに設定してください。

■リレー接点出力タイプにおける留意点

- 誘導負荷使用時の留意点
 - ・誘導負荷使用時は、L値(インダクタンス)により、リレーの開閉寿命が異なりますのでご注意ください。
 - ・誘導負荷使用時はアークキラーの使用(下表参照)をお勧めします。
 - 特にDC誘導負荷の場合は、アークキラーの有無が、

接点寿命に大きく影響しますので、負荷の両端にダイオードを取付けてください。

- その他の使用上の留意点
 - ・コンタクタ、パルプ、モータ等の振動を伴う機器の近くでの使用は、リレーの開閉に誤動作を生じる恐れがありますので避けてください。

■接点保護回路

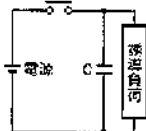
接点寿命を延ばす目的や、雑音防止、アークによる炭化物や硝酸の生成を少なくするためにアークキラーを用いますが、正しく使用しないと逆効果となります。また、アークキラーを用いた場合、復帰時間(しゃ断時間)が多少遅くなる場合がありますので注意してください。以下にアークキラーの代表例を示します。

●アークキラーの代表例

回路例		適用		特長その他	素子の選び方
		AC	DC		
OR方式		○	○	負荷がリレー、ソレノイドなどの場合は復帰時間が遅くなります。 電源電圧が24~28Vの場合は負荷間に、100~200Vの場合は接点間のそれぞれに接続すると効果的です。	・C、R値の目安 C: 接点電流1Aに対し1~0.5(μF) R: 接点電圧1Vに対し0.5~1(Ω) 負荷の性質やリレー特性のパラツキなどにより必ずしも一致しません。 ・Cは接点開離時の放電抑制効果を、Rは次回投入時の電流制限の役割を持ちます。実験にてご確認ください。 ・Cの耐電圧は一般に200~300Vのものを使用してください。AC回路の場合はAC用コンデンサ(極性なし)をご使用ください。
ダイオード方式		×	○	コイルに貯えられたエネルギーを、並列ダイオードによって電流の形でコイルへ流し、誘導負荷の抵抗分でジュール熱として消費させます。この方法はOR方式よりもさらに復帰時間が遅れます。	ダイオードは逆耐電圧が回路電圧の10倍以上のもので、順方向電流は負荷電流以上のものをご使用ください。 電子回路では、回路電圧がそれほど高くない場合、電源電圧の2~3倍程度の逆耐電圧のものでも使用可能です。
バリスタ方式		○	○	バリスタの定電圧特性を利用して、接点間にあまり高い電圧が加わらないようにする方式です。この方法も復帰時間が多少遅れます。 電源電圧が24~48V時は負荷間に、100~200V時は接点間のそれぞれに接続すると効果的です。	—

次のようなアークキラーの使い方は避けてください。

しゃ断時のアーク消弧には非常に効果がありますが、接点の投入時にCへの充電電流が流れるので、接点が溶着しやすくなります。



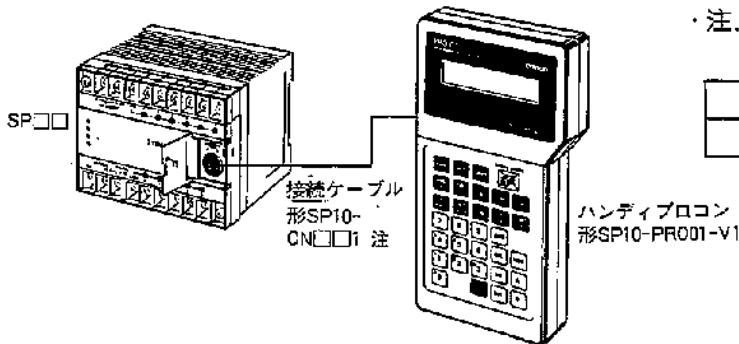
通常、直流誘導負荷は抵抗負荷に比べ、開閉が困難とされていますが、適切なアークキラーを用いると、抵抗負荷と同程度まで性能が向上します。

2 仕様と取扱い

2-4 接続ケーブル

SYSMAC mini SP□□で使用できる接続ケーブルは下記のとおりです。

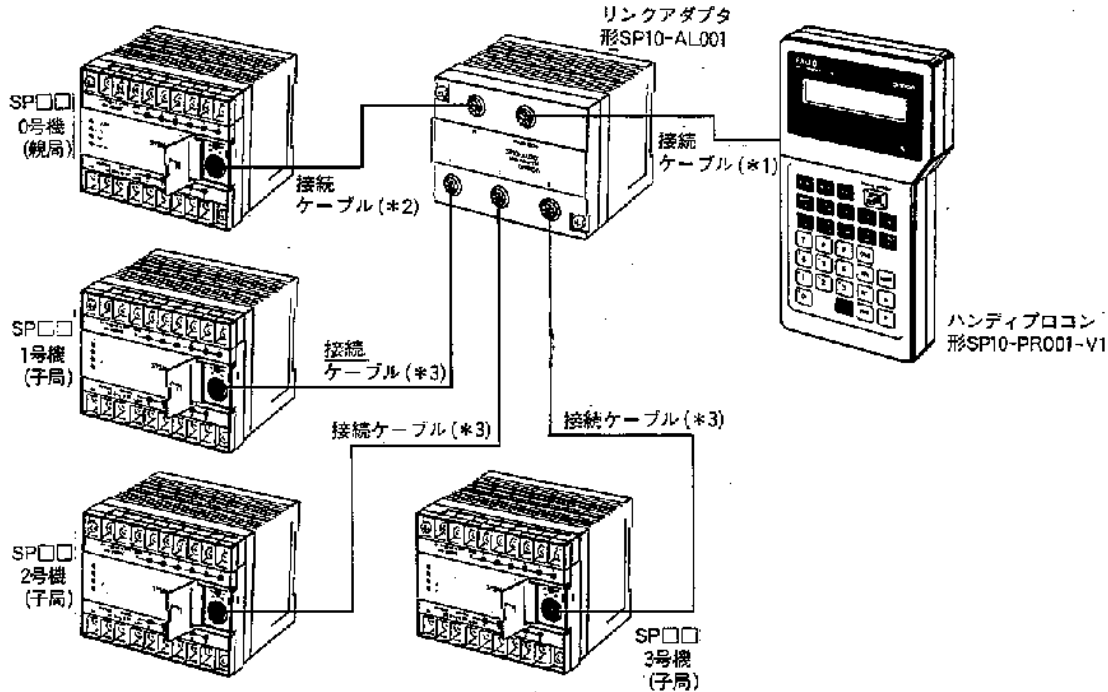
●基本構成



・注. プロコン接続ケーブルは、必ず下記のケーブル長2mまたは4mのものを使用してください。

形SP10-CN221	ケーブル長 2m
形SP10-CN421	ケーブル長 4m

●拡張システム構成



・SP□□0号機⇄リンクアダプタ間、リンクアダプタ⇄プロコン間の接続ケーブル長の合計が4.2m以下になるように接続してください。必ず、下表の組合わせに従って使用してください。

リンクアダプタ⇄プロコン(*1)			
SP□□		形SP10-CN221	形SP10-CN421
0号機 ↓ リンク アダプタ (*2)	形SP10-CN211	○	○
	形SP10-CN121	○	×
	形SP10-CN221	○	×
	形SP10-CN421	×	×

○：この組合わせで使用してください。

×：この組合わせでは使用できません。

〔例：SP□□0号機⇄リンクアダプタ間にSP10-CN221、リンクアダプタ⇄プロコン間にSP10-CN421の組合わせでは使用できません。〕

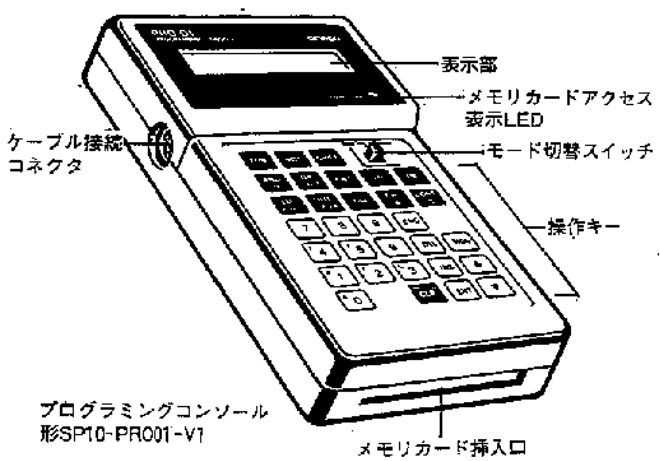
・SP□□1、2、3号機⇄リンクアダプタ間(*3)の接続ケーブルは、下記のものが使用できます。

形SP10-CN211	ケーブル長 20cm
形SP10-CN121	ケーブル長 1m
形SP10-CN221	ケーブル長 2m
形SP10-CN421	ケーブル長 4m

3 プログラミングの前に

3-1 | プロコン(プログラミングコンソール)のご用意を

■プロコンの各部の名称



●SP□□の動作モード
モード切替スイッチで設定します。

RUN (運転)	CPUが入出力処理やプログラムの実行を行うモードです。
PRGM (PROGRAM: プログラム)	プログラムを書込めるモードです。 CPUは停止します。

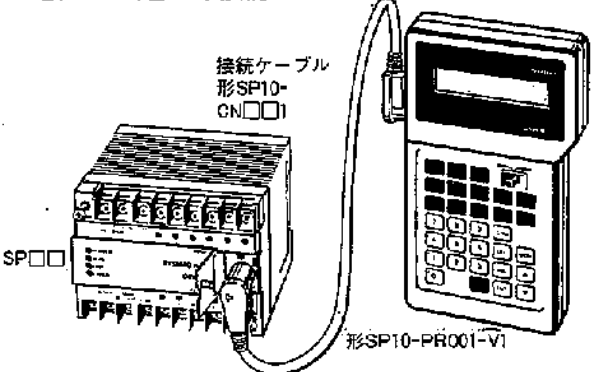
●SP□□の動作モードとプロコン接続状態の関係

	電源投入時の PC本体モード	オンライン装着時の PC本体モード
プロコンがない場合	自動的に「RUN」モードになります。	—
プロコンが装着している場合	プログラミングコンソールのモード切替スイッチに設定されているモードになります。	プログラミングコンソール装着前のPC本体モードを継続します。

■プロコンの接続方法

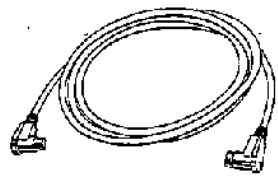
SP□□のコネクタカバーを開いて、コネクタの切欠き方向を合わせて接続してください。

●SP□□1台との接続



●接続ケーブル

プロコンとSP□□、プロコンとリンクアダプタを接続します。



- 形SP10-CN221 (2m)
- 形SP10-CN421 (4m)

接続ケーブルについては12ページを参照ください。

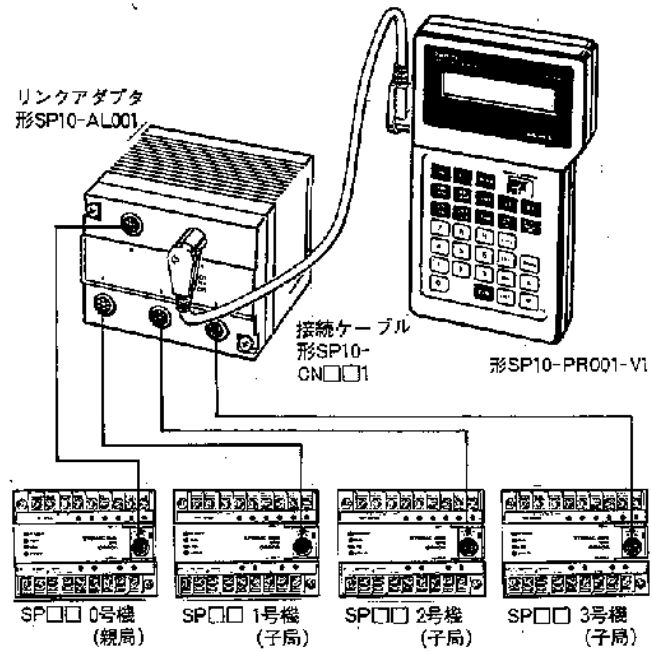
●プログラム保持機能

プロコンに10分以上通電すると、プロコンの電源を切っても24時間(周囲温度25℃)はユーザプログラム、データ保持リレー、フィルタ値、リンクリレーサイズなどのデータを保持します。

周囲温度が高くなるとバックアップ時間は減少します。

●リンクアダプタとの接続

号機No.はリンクアダプタの接続位置により決定されます。



ご案内

プロコン(プログラミングコンソール)の基本操作一覧は54~56ページに掲載してあります。また、特によく使用する操作については、操作の名称(例 **I/Oモニタ**)と操作例をまじえながら紹介しています。

■各キーの名前と機能

キーの名称	機能
 (FUNCTION) ファンクションキー	ファンクション命令や、プロコンのファンクション機能を指定するときに使用します。
 (NOT) ノットキー	0接点を指定するとき  、  、  キーに続けて押します。 否定出力を接続するときにも使用します。
 (SHIFT) シフトキー	 (チャネル/間接) キーや  (接点/定数) キー、数字キー (A/0~F/5) の上段の機能を指定するときに使用します。
 (AND) アンドキー	前の接点と直列に接続するときに使用します。
 (OR) オアキー	前の接点と並列に接続する接点を指定するときに使用します。
 (LOAD) ロードキー	母線に接続する接点や、回路ブロックの開始接点の書き込みに使用します。
 (OUT) アウトキー	OUT 命令 (リレーコイル) を指定するときに使用します。
 (TIMER) タイマキー	TIM (タイマ) 命令、TIM 接点を指定するときに使用します。
 (COUNTER) カウンタキー	CNT 命令、CNT 接点を指定するときに使用します。
 (LINK RELAY) リンクリレーキー	リンクリレー (LR) を指定するときに使用します。
 (DATA RELAY) データ保持リレーキー	データ保持リレー (DR) を指定するときに使用します。
 (CHANNEL) チャネル/間接指定キー	そのまま押すと間接指定 (*DR) となり、  キーに続けて押すとチャネル指定となります。

キーの名称	機能
 (CONTACT) 接点/定数キー	そのまま押すと定数指定となり、  キーに続けて押すと接点指定となります。
 (CHANGE) 変更キー	現在値を変更するときに使用します。
 (DELETE) 削除キー	命令語を削除するときに使用します。  → 
 (INSERT) 挿入キー	命令語を挿入するときに使用します。  → 
 (CLEAR) クリアキー	プロコンの表示を初期表示にもどします。
 (ENTER) 書込キー	命令語や、設定値、現在値の書き込みに使用します。
 アップキー	プログラムを1ステップずつ前送りに読み出します。
 ダウンキー	プログラムを1ステップずつ後送りに読み出します。
 (MONITOR) モニタキー	接点のON/OFF状況やチャネルデータの内容を読み出すときに使用します。
 ~   ~  数字キー	そのまま押すと0~5の数値をキー入力します。  キーに続けて押すとA~Fの数値をキー入力します。 6~9の数値をキー入力します。 アドレスNo.の読み出しや接点/チャネルNo.、設定値のキー入力などに使用します。

3 プログラミングの前に

3-2 プロコンの初期操作

■プロコンの初期操作

初めてプロコンを操作する場合は、次の手順で行ってください。

- (1) 接続ケーブルをSP□□→プロコン(またはリンクアダプタ→プロコン)に接続します。
- (2) プロコンのモード切替えスイッチをPRGM(プログラム)モード側に切替えてください。
- (3) SP□□の電源を投入します。
- (4) プロコンに電源が供給されると、表示部のバックライトが点灯します。
- (5) "<PROGRAM>PASSWORD/"が表示されます。
 →  と押します。(パスワード入力)

パスワード入力

<PROGRAM>
PASSWORD! U1

不用意なキー操作による
危険防止のため、パスワ
ードを設けています。

<PROGRAM> BZ →ブザー表示

お願い

<RUN>モードでパスワードを入力しないでください。
古いプログラムが入っていた場合、そのプログラムで
運転します。
けがをする恐れがあります。

- (6) "<PROGRAM>BZ"を表示した後、 を押すと0-000
を表示し、プログラミングが可能となります。



0-000
アドレスNo.
号機No.

ブザー音の ON/OFF 操作

"BZ"を表示するのは、プロコンの接続時やモード切替え時
のみです。

<RUN> BZ

この表示があるとき、  を押すとキー操作時のブザー
音を消すことができます。

<RUN>

ブザー音を出したいときは、<PROGRAM>または<RUN>
表示のとき、もう一度   を押します。

■プログラムのオールクリア

プログラムのオールクリア操作を行うと、内部補助リレー、
特殊補助リレーエリアの05~09CHがリセットされ、ユーザ
プログラムエリアすべてにNOP(00)命令が書き込まれます。
NOP(00)命令は何も処理しない(no operation)という
意味の命令語です。

SP□□に初めてプログラミングされる場合、まずこの操作
を行ってください。

プログラムのオールクリア



 →  6 0 → 

0-000PRGM CLEAR
END CNT DR

■PCリンク時のリンクリレー割付け設定

SP□□ではDRエリアの一部をLRとして使用します。
プログラミングを行う前に、リンクリレー(LR)エリアサイ
ズの設定操作により、LRエリアの割付けを行ってください。
プログラム作成後にLRエリアサイズの変更を行うと、
LR、DRを使用していたプログラムはそのままでは使用で
きません。

■プログラムの転送

プログラム作成が完了したら、FUN62操作にてプロコ
ン→CPUユニットにプログラムを書込みます。また、
PC内のプログラムをモニタしたり、修正する場合は、
始めにFUN62操作にてCPUユニット→プロコンにプ
ログラムの読み出しが必要です。(17,18ページ参照)

■フィルタ値設定

運転する前に必ずフィルタ値の設定操作を行ってください。

■拡張システムでの操作

リンクアダプタに接続して使用する場合は、FUN67操作で
どの号機のプログラムをモニタするかを先に指定する必要
があります。詳しくは59ページをご覧ください。

参 考

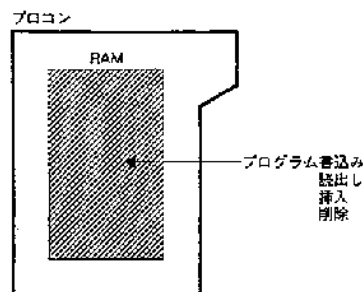
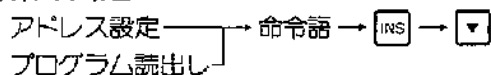
1. プログラムのオールクリア操作を行うと、SP□□と
プロコン内のデータが同時にクリアされます。(SP
□□のEEP-ROM内データを含む)
2. SP□□のリンクリレーサイズとプロコン内のユーザ
プログラムのリンクリレーサイズが一致していなかつ
た場合、プログラムが正しく転送されないことがあり
ます。
SP□□にプロコンを接続してプロコン操作を行うと
きは、最初にリンクリレー割付け設定を行ってくださ
い。

3-3 プログラムの転送について

■プログラムの書き込み/読出し/挿入/削除

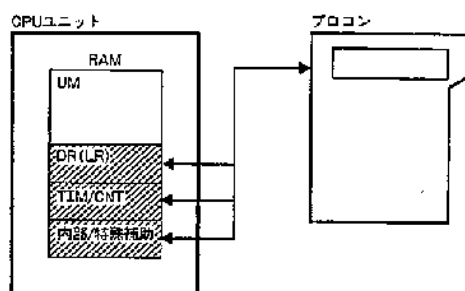
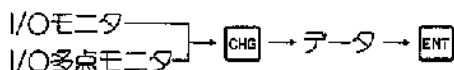
ユーザプログラムの書き込み、読出し、挿入、削除はプロコン内のRAMに対してのみ行われます。

例. 挿入の場合



■DR/LR/内部補助/TIM/CNTの現在値変更

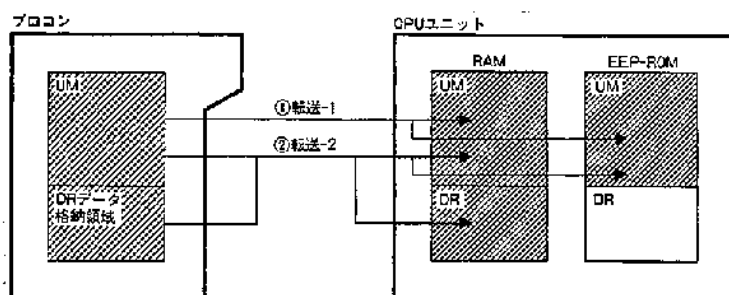
DR、LRなどの現在値変更時は、直接CPUユニット内の各エリアのみに対して行われます。プロコン内にはこれらのエリアは持ってありません。



■プログラムの転送

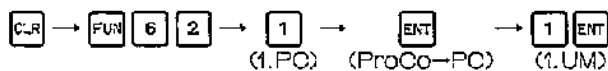
FUN(82)のプログラム転送は転送形態により以下のような動作を行います。

(1)プロコン→CPUユニットへの転送



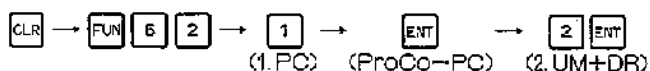
①転送-1

“ProCo→PC転送”で“UM”を選択した場合、作成したプロコン内のユーザプログラムのみがCPUユニット内のRAMとEEP-ROMに書き込まれます。



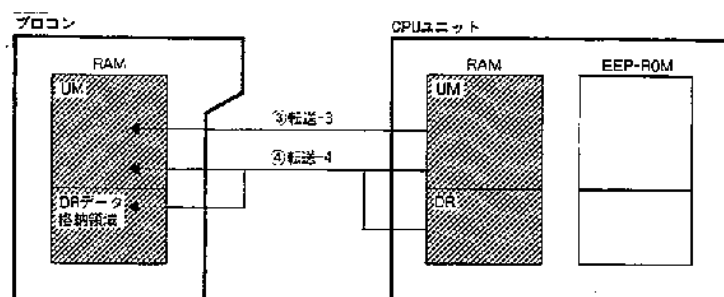
②転送-2

“ProCo→PC転送”で“UM+DR”を選択した場合、プロコン内のユーザプログラムとDRデータ格納領域内のデータが転送の対象となります。このとき、ユーザプログラムはCPUユニット内のRAMとEEP-ROMに、DRデータはRAMのみに書き込まれます。



3 プログラミングの前に

(2) CPUユニット→プロコンへの転送



③転送-3

“PC→ProCo転送”で“UM”を選択した場合、CPUユニットのRAM内のユーザプログラムのみがプロコンのRAMに書込まれます。

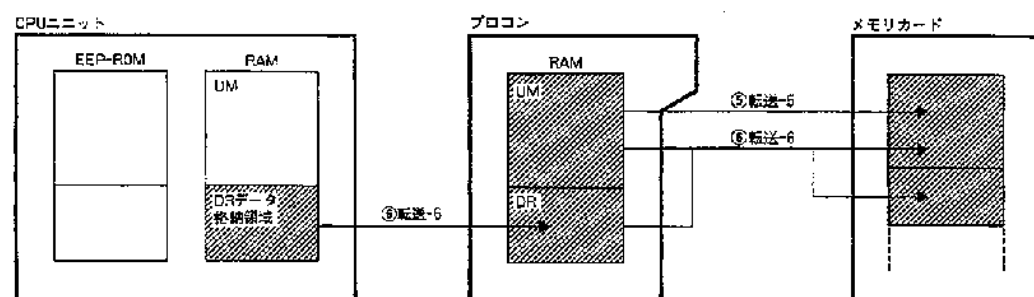
CLR → FUN 6 2 → 1 → [ENT] → 1 [ENT]
 (1. PC) (PC→ProCo) (1. UM)

④転送-4

“PC→ProCo転送”で“UM+DR”を選択した場合、CPUユニットのRAMのユーザプログラムとDRデータがプロコンのRAMに書込まれます。

CLR → FUN 6 2 → 1 → [ENT] → 2 [ENT]
 (1. PC) (PC→ProCo) (2. UM+DR)

(3) プロコン→メモ리카ードへの転送



⑤転送-5

“ProCo→CARD転送”で“UM”を選択した場合、プロコン内のユーザプログラムがメモ리카ードに書込まれます。

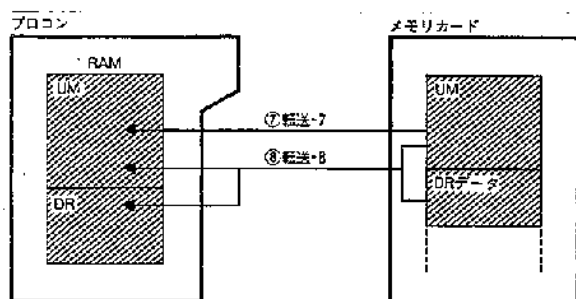
CLR → FUN 6 2 → 2 → [ENT] → 1 [ENT] → ファイル名 → [ENT] → CLR
 (2. CARD) (ProCo→CARD) (1. UM)

⑥転送-6

“ProCo→CARD転送”で“UM+DR”を選択した場合、プロコン内のユーザプログラムとCPUユニット内のDRデータがメモ리카ードに書込まれます。(同時に、CPUユニット内のDRデータがプロコン内のRAMにも書込まれます。)

CLR → FUN 6 2 → 2 → [ENT] → 2 [ENT] → ファイル名 → [ENT] → CLR
 (2. CARD) (ProCo→CARD) (2. UM+DR)

(4)メモ리카ード→プロコンへの転送



⑦転送-7

“CARD→ProCo転送”で“UM”を選択した場合、メモ리카ードのユーザプログラムがプロコンのRAMに書込まれます。

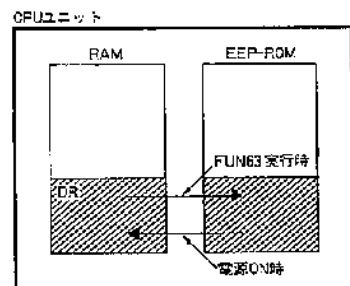
CLR → FUN 6 2 → 2 → ▲ ENT → ▼ ... ENT → CLR
 (2. CARD) (CARD→ProCo)

⑧転送-8

“CARD→ProCo転送”で“UM+DR”を選択した場合、メモ리카ードのユーザプログラムとDRデータがプロコン内のRAMに書込まれます。(ファイル名を探して選択します。)

CLR → FUN 6 2 → 2 → ▲ ENT → ▼ ... ENT → CLR
 (2. CARD) (CARD→ProCo)

■DRエリアバックアップ



メモ리카ードへの書き込み/読出しを行った場合、メモ리카ードアクセス表示LEDが点灯しますが、CLRキーを押すと消灯します。

FUN(63)操作の実行で、CPUユニットのRAM内のDRデータがEEP-ROMに書込まれます。バックアップしたDRデータは、電源ON時にEEP-ROMからRAM内に書込まれます。

CLR → FUN 6 3 → ENT

注1. この機能は、DRに固定データを入れて使用する場合や、長時間にわたってCPUの電源を入れない場合などに使用します。

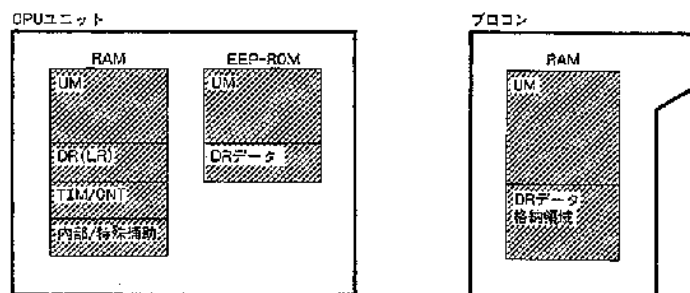
2. DRを停電時などのデータ保持に使用する場合は、オールクリアや、DRの部分クリアなどを行って、DRエリアのバックアップを解除してご使用ください。

3 プログラミングの前に

■プログラムのオールクリア

FUN(60)でプログラムのオールクリアを実行した場合、下図の斜線部のデータがすべてクリアされます。

CLR → FUN 6 0 → ENT

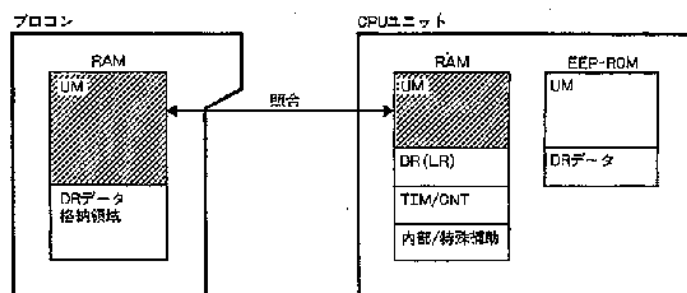


SP16/20では特殊補助リレーエリアの05~09CHのデータがリセットされます。

■プログラムの照合

FUN(64)でプログラムの照合を実行した場合、CPUユニットのRAM内のユーザプログラムとプロコンのRAM内のユーザプログラム(下図斜線部)とが照合されます。

CLR → FUN 6 4 → MON



参 考

- 形SP10-PRO01では、SP16/20のプログラムをメモ리카ードに転送することはできません。
- 形SP10-PRO01で使ったメモ리카ードを形SP10-PRO01-V1で使うことはできますが、逆に形SP10-PRO01-V1で使ったメモ리카ードを形SP10-PRO01で使うことはできません。
- 形SP10-PRO01-V1は、PC本体に接続したときに自動的に機種を読み取って、それぞれの機種に合わせたプログラム容量を設定します。したがって、SP16/20のプログラムが入ってるプロコンをSP10に接続すると、プロコン内の144ワード目以降のプログラムがクリアされます。
- SP16/20のプログラムで、SP10に存在しない命令語やオペランドが書込まれているプロコンをSP10に接続すると、プログラムの読み出し時に該当アドレスでは「????」を表示します。
この場合、プログラムをSP10に合わせて変更してください。

3-4 SP□□のリレーエリアについて

■リレー番号一覧

名称		点数	チャンネル番号	リレー番号	機能
入力リレー	SP10	6点	00CH	00C0~0005	・ 外部入力をPCに取込むためのリレーです。 使用していない0008~0015は、内部補助リレーとして使用できません。 使用していない0010~0015は、内部補助リレーとして使用できます。 使用していない0012~0015は、内部補助リレーとして使用できます。
	SP16	10点	00CH	00C0~0009	
	SP20	12点	00CH	00C0~0011	
出力リレー	SP10	4点	01CH	01C0~0103	・ PCの処理結果、ON/OFF信号を外部機器に出力するリレーです。 使用していない0104~0115は、内部補助リレーとして使用できます。 使用していない0106~0115は、内部補助リレーとして使用できます。 使用していない0108~0115は、内部補助リレーとして使用できます。
	SP16	6点	01CH	01C0~0105	
	SP20	8点	01CH	01C0~0107	
内部補助リレー	SP10	36点	00CH	00C8~0015	・ プログラム内でのみ使用できるリレーです。
			01CH	01C4~0115	
			02CH	02C0~0215	
	SP16	208点	00CH	0010~0015	
			01CH	01C8~0115	
			02CH	02C0~0215	
			10CH	10C0~1015	
			20CH	20C0~2015	
			00CH	0012~0015	
	SP20	204点	01CH	01C8~0115	
			02CH	02C0~0215	
			10CH	10C0~1015	
			20CH	20C0~2015	
			00CH	0012~0015	
			01CH	01C8~0115	
特殊補助リレー	SP10	20点	03CH	03C0~0315	特定の機能を割付けられたリレーです。 各リレーの機能については22、23ページをご覧ください。
			04CH	04C8~0411	
	SP16 SP20	69点	03CH	03C0~0315	
			04CH	04C8~0411	
			05CH	0515	
			07CH	07C0~0715	
			08CH	08C0~0815	
			09CH	09C0~0915	
データ保持リレー(DR)	MAX.258点	DR00CH DR15CH	DR0000 DR1515	電源断時もON/OFF内容を記憶する内部補助リレーの一種です。(FUN63でDRデータのバックアップ中は停電保持としては使用不可) リンクリレーの使用数により、使用できる範囲は減少します。	
リンクリレー(LR)	MAX.128点	LR00CH LR07CH	LR0000 LR0715	リンクアダプタを使用して他のSP□□とデータ変換する場合に使用します。 LRエリアを使用する場合は、プロコンでLRエリアの設定が必要です。 (58ページ参照)	
タイマ/カウンタ(TIM/CNT)	合計16点	TIM/CNT00~15		タイマ、カウンタ、高速タイマ、可逆ドラムカウンタのコイル、接点として使用します。ただし、TIM14は高速タイマ(TIMH)用、TIM15はアナログタイマ(ATIM)用として、さらにSP16/20では、TIM11/12はアナログタイマ1/2(ATM1/ATM2)用、CNT13は高速カウンタ(CNTH)用として使用されます。	

※1. 各リレー、タイマ/カウンタは出力コイルとしては1回のみ、a、b接点としては何回でも使用できます。

※2. データ保持リレー(DR)、カウンタ(CNT)の状態や現在値は電源断があっても記憶していますが、記憶できる期間は、20日間(周囲温度25℃)です。これ以上の電源断が続くと状態や現在値は不足となります。長期の電源断が続く場合は、不足となっても問題ないようなプログラムとしてください。

3 プログラミングの前に

■特殊補助リレーの機能割付

●SP10/16/20

CH番号	リレー番号	機能	
03CH	0300	0号機	PCリンク異常時ONします。
	0301	1号機	
	0302	2号機	
	0303	3号機	
	0304	0号機	PCリンク正常時ONします。
	0305	1号機	
	0306	2号機	
	0307	3号機	
	0308	1.0秒クロックパルス	
	0309	0.1秒クロックパルス	
	0310	0.01秒クロックパルス	
	0311	演算データ、間接指定データがBCDデータでないとき、指定エリアがデータエリアの範囲を超えるとON。 エラー(ER)フラグ	
	0312	演算結果キャリーが1のときON キャリー(CY)フラグ	
	0313	比較結果「小」のときON <フラグ	比較(CMP)命令(46ページ)をご覧ください。
	0314	比較結果「等しい」が演算結果送信データが「0」のときON =フラグ	
0315	比較結果「大」であればON >フラグ		
04CH	0400 ┆ 0407	使用できません。	
	0408	常時ONしている接点です。	
	0409	常時OFFしている接点です。	
	0410	運転開始時1スキャン時間のみONする接点です。	
	0411	STEP命令による工程開始時1スキャン時間のみONする接点です。	
	0412 ┆ 0415	使用できません。	

付3.特殊補助リレーと命令語の関係
(73ページ)をご覧ください。

●SP16/20のみ

CH番号	リレー番号	機能													
05CH	0500 ┆ 0514	使用できません。													
	0515	DRデータをEEP-ROMから本体RAMに転送する/しないの設定。 0：転送しない 1：転送する ・「データ保持リレー転送」を実行したときONします。 ・電源断時も保持されますので、ONの状態では電源を投入しますと、DRデータをEEP-ROMから本体RAMに転送します。電源断直前のDRデータの状態を保持したい場合は「強制接点変更」でOFFにしてください。 ・プログラムのオールクリア時OFFとなります。													
06CH	—	使用できません。													
07CH	0700 ┆ 0707	〔サイクルタイム最大値表示〕 ・運転開始以降のサイクルタイムの最大値をBCD2桁(0.0~9.9ms)で出力します。 <table><tr><td rowspan="3">07CH</td><td colspan="2">ビット</td></tr><tr><td>4~7</td><td>0~3</td></tr><tr><td>X1ms</td><td>X0.1ms</td></tr></table>	07CH	ビット		4~7	0~3	X1ms	X0.1ms						
	07CH	ビット													
4~7		0~3													
X1ms		X0.1ms													
0708 ┆ 0715	〔サイクルタイム現在値表示〕 ・運転中のサイクルタイムの現在値をBCD2桁(0.0~9.9ms)で出力します。 <table><tr><td rowspan="3">07CH</td><td colspan="2">ビット</td></tr><tr><td>12~15</td><td>8~11</td></tr><tr><td>X1ms</td><td>X0.1ms</td></tr></table>	07CH	ビット		12~15	8~11	X1ms	X0.1ms							
07CH	ビット														
	12~15		8~11												
	X1ms	X0.1ms													
08CH	0800 ┆ 0815	〔アナログタイマ(ATM1)設定値表示〕 ・ボリューム#1の設定値を出力します。 <table><tr><td rowspan="3">08CH</td><td colspan="4">ビット</td></tr><tr><td>12~15</td><td>8~11</td><td>4~7</td><td>0~3</td></tr><tr><td>$\times 10^3$</td><td>$\times 10^2$</td><td>$\times 10^1$</td><td>$\times 10^0$</td></tr></table>	08CH	ビット				12~15	8~11	4~7	0~3	$\times 10^3$	$\times 10^2$	$\times 10^1$	$\times 10^0$
08CH	ビット														
	12~15	8~11		4~7	0~3										
	$\times 10^3$	$\times 10^2$	$\times 10^1$	$\times 10^0$											
09CH	0900 ┆ 0915	〔アナログタイマ(ATM2)設定値表示〕 ・ボリューム#2の設定値を出力します。 <table><tr><td rowspan="3">09CH</td><td colspan="4">ビット</td></tr><tr><td>12~15</td><td>8~11</td><td>4~7</td><td>0~3</td></tr><tr><td>$\times 10^3$</td><td>$\times 10^2$</td><td>$\times 10^1$</td><td>$\times 10^0$</td></tr></table>	09CH	ビット				12~15	8~11	4~7	0~3	$\times 10^3$	$\times 10^2$	$\times 10^1$	$\times 10^0$
09CH	ビット														
	12~15	8~11		4~7	0~3										
	$\times 10^3$	$\times 10^2$	$\times 10^1$	$\times 10^0$											

3 プログラミングの前に

3-5 はじめてSYSMACを使われる方のために

■プログラムの考え方

●プログラミングとは?

入力信号のON/OFF変化に対して、「いつ、何を、どうするか」というSP□□の仕事の手順を“SP□□が理解できる言葉”で記憶させるのが、プログラミングです。プログラミングはプロコン(プログラミングコンソール)を使って行います。

●命令語の構成

“SP□□が理解できる言葉”を命令語といい、数字やアルファベットで構成されます。

アドレス	命令語	データ
いつ	どうする	何を

●アドレス：“仕事の手順”

000～143(SP10の場合)の数字です(SP16/20では000～347)。プロコンでキー入力すると、命令語を書込むたびに自動的に次のアドレスを表示します。

●命令語：“仕事の内容”

LD、AND、ORなどのアルファベットで示されます。

●データ：“仕事の対象”

リレー番号やリレーのチャネル番号、タイマやカウンタの番号、設定値など英・数字で示されます。

■リレー番号とチャネル(CH)番号について

SP□□の持っているリレーは、入力リレー、出力リレー、内部補助リレー、特殊補助リレー、データ保持リレー(DR)、リンクリレー(LR)などがあります。

これらは1CH(チャネルと読みます)が16ビットで構成されます。

例 入力リレー/内部補助リレー/特殊補助リレー

SP10の場合

チャネル番号	ビット番号															
00 CH	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
01 CH	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
02 CH	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
03 CH	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
04 CH	使用不可				11	10	09	08	使用不可							

リレー番号0000は、00CHの00ビットを意味します。

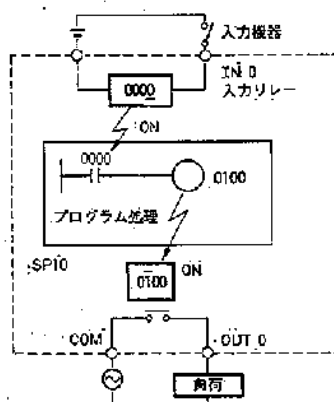
■入・出力リレーとは?

●入力リレー

外部からの信号をSP□□に取込むためのリレーです。例えばSP10ではリレー番号0000～0005の6点です。プログラム内では、a、b接点として何回でも使えます。

●出力リレー

SP□□のプログラムの処理結果(ON/OFF信号)を外部機器に伝えるためのリレーです。例えばSP10ではリレー番号0100～0103の4点です。プログラム内では、出力コイルとして1回、a、b接点としては何回でも使えます。



入力端子 IN 0 に接続された信号が ON すると、プログラムの手順に従って出力リレー 0100 を ON し、出力端子 OUT 0 に接続された負荷に ON 信号を伝えます。プログラム内での接点はa、b接点として何回でも使えます。

■内部補助リレーとは?

プログラム内でのみ使用することができるリレーです。出力コイルとしては1回のみ、a、b接点としては何回でも使えます。その他SP□□はいろいろなリレーやタイマ、カウンタを持っています。

■入出力リレー番号の割付

SP□□のプログラムを設計する上で、まず入力リレー、出力リレーの役目を決定し、配線や点検を容易にするため一覧表にまとめておきましょう。(巻末/O割付表を利用してください。)

●入力リレー (SP10の場合)

00CH	15 ~ 08	07	06	05	04	03	02	01	00
	内部補助リレーとして使えます。 0006、0007は使用できません。				入力リレー				

●出力リレー (SP10の場合)

01CH	15 ~ 04	03	02	01	00
	内部補助リレーとして使えます。			出力リレー	

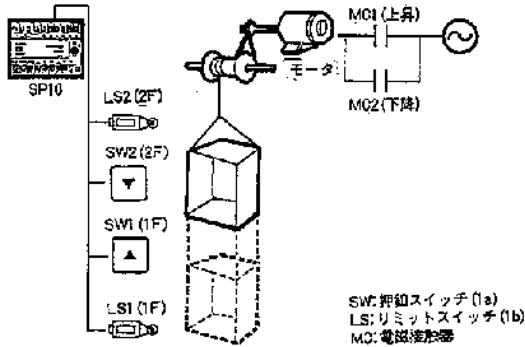
リレー番号はチャネル番号+ビット番号で表します。

例えば内部補助リレー-0108は

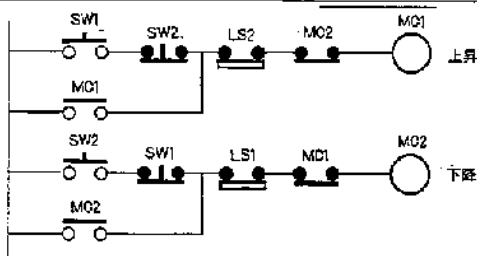
0 1 0 8
CH番号 bit番号

■シーケンス図の作成から運転まで

2階建ビルの荷揚げ用リフトの回路をもとに、SP10を例に使い方を説明します。この回路はプログラムの動作説明用として掲載したもので、実際の応用例ではありません。



1. シーケンス図の作成



2. 入出力リレー番号の割付

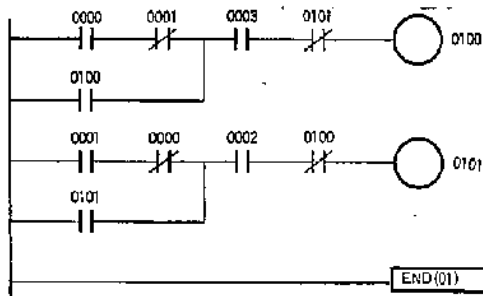
プログラミングの前に入出力リレー番号を決めておきます。

	機器名	仕様	リレー番号
入力 リレー	SW1: 押釦スイッチ(1F)	1a	0000
	SW2: 押釦スイッチ(2F)	1a	0001
	LS1: リミットスイッチ(1F)	1b	0002
	LS2: リミットスイッチ(2F)	1b	0003
出力 リレー	MC1: 電磁接触器(上昇用)	3a+1a1b	0100
	MC2: 電磁接触器(下降用)	3a+1a1b	0101

3. ラダー図の作成とコーティング

●ラダー図

I/O割付をもとにSP10の入出力リレー番号を使ってラダー図を作成します。



●コーティング

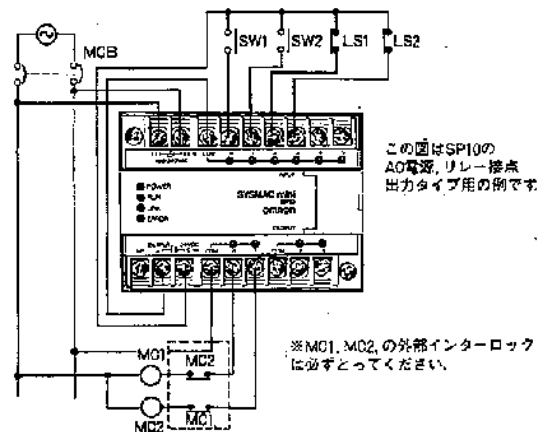
ラダー図をコーティングシートに書いておくとプログラミングや、プログラムの変更が楽になります。

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	AND・NOT	0001
002	OR	0100
003	AND	0003
004	AND・NOT	0101
005	OUT	0100
006	LD	0001
007	AND・NOT	0000
008	OR	0101
009	AND	0002
010	AND・NOT	0100
011	OUT	0101
012	END(01)	—

命令語の使い方については第4章をご覧ください。

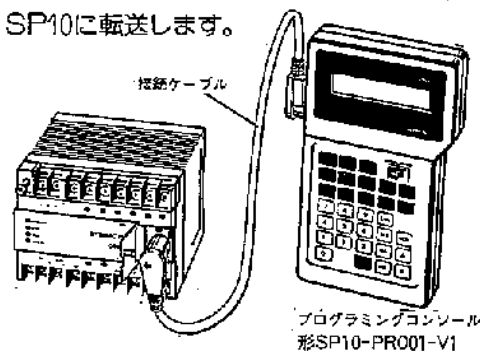
4. SP10の配線とプログラミング

●SP10と入出力配線



●プログラミング

コーティングシートをもとに、プロコン(プログラミングコンソール)を使ってプログラムを作成します。プログラムは一旦プロコンのプログラムモード(PRGM)で作成した後、SP10に転送します。



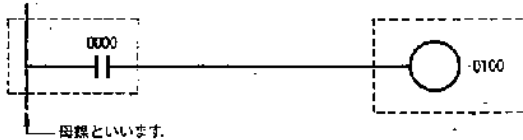
4 プログラミング

4-1 接点やコイルの書込み

LD/AND/OR/OUT/NOT/END(01)

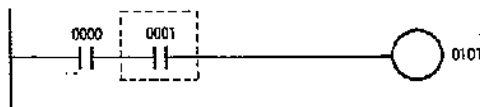
●LD ロード(Load)/OUT アウト(出力)

- LD : 母線から始まる最初の接点に使用します。
- OUT : 指定リレーをONします。入力リレーや特殊補助リレーは指定できません。



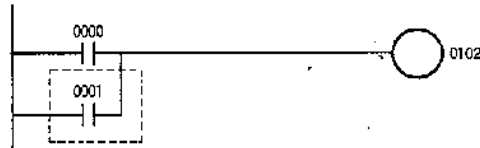
●AND アンド

前の接点と直列に接続します。



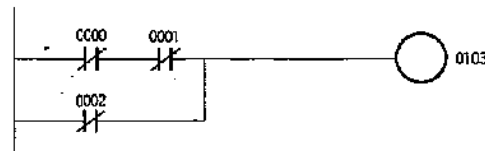
●OR オア

前の接点と並列に接続する接点に使用します。



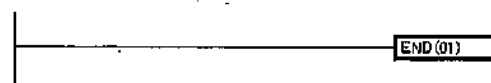
●NOT ノット

プログラム上でb接点にするにはNOTを追加します。



●END エンド

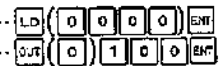
プログラムの最後には必ずEND命令を書込んでください。END命令がない場合は、RUNモードに切替え時エラー(ERROR点灯)となり運転できません。



●コーティング

キー操作

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	OUT	0100



●コーティング

キー操作

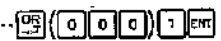
アドレス	命令	データ
002	LD	0000
003	AND	0001
004	OUT	0101



●コーティング

キー操作

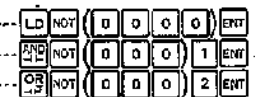
アドレス	命令	データ
005	LD	0000
006	OR	0001
007	OUT	0102



●コーティング

キー操作

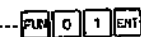
アドレス	命令	データ
008	LD·NOT	0003
009	AND·NOT	0001
010	OR·NOT	0002
011	OUT	0103



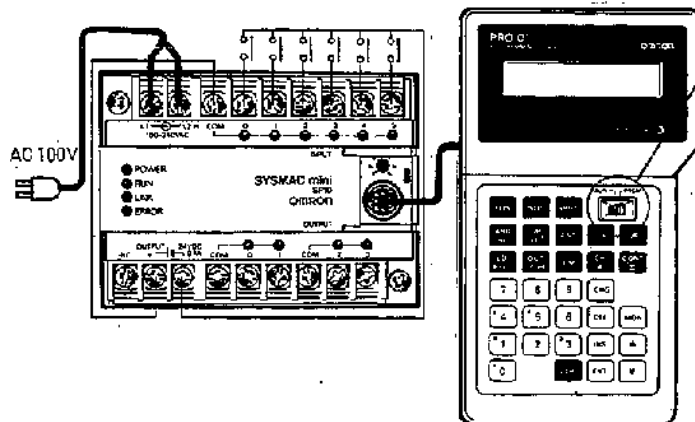
●コーティング

キー操作

アドレス	命令	データ
012	END (01)	—



実際にプログラムを書込んで試してみましょう。



まずはプログラムの書込みと転送から

RUN: PRGM
[PRGM]

①PRGM(プログラム)モードにします。

② [CLR] [MON] [CLR] (パスワード入力)でプログラムの書込みが可能となります。

③上記のキー操作に従って、プログラムを書込んでみましょう。

④プロコンで作成したプログラムは、必ずSP□□に転送してください。

プログラムの転送

[CLR] → [FUN] [6] [2] → [1] [ENT] → [1] [ENT] (61ページ参照)

*通常(メモリーカードを使用しないときは、[1] (UM)を用います。

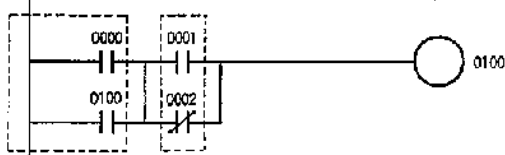
⑤動作を試したいときは、外部スイッチをつないでRUN(運転)モードで確認してください。

4-2 複数接点の書き込み

AND・LD/OR・LD

●AND・LD アンド・ロード(And Load)

入力条件のブロックとブロックを直列にまとめます。



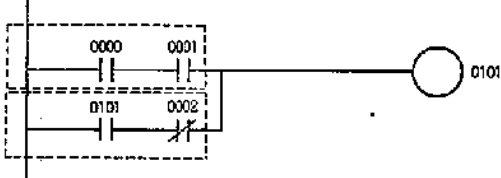
●コーティング

アドレス	命令	データ	キー操作
000	LD	0000	※
001	OR	0100	
002	LD	0001	※
003	OR・NOT	0002	
004	AND・LD	—	AND LD ENT
005	OUT	0100	

※ブロックの先頭の接点はLD命令を使います。

●OR・LD オア・ロード(Or Load)

入力条件のブロックとブロックを並列にまとめます。



●コーティング

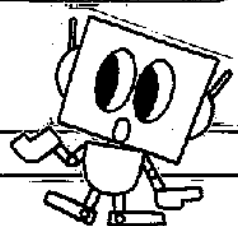
アドレス	命令	データ	キー操作
006	LD	0000	※
007	AND	0001	
008	LD	0101	※
009	AND・NOT	0002	
010	OR・LD	—	OR LD ENT
011	OUT	0101	
012	END (01)	—	

※ブロックの先頭の接点はLD命令を使います。

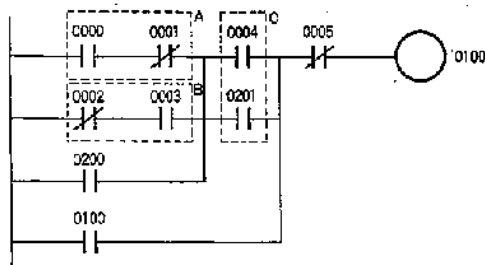
ポイント

AND・LDやOR・LD命令で接続するブロック数に制限はありません。

複雑な回路はプログラム順のご理解を

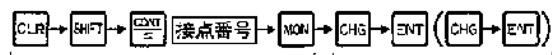


複雑な回路のプログラム例



接点0200、0201は内部補助リレーです。入力スイッチで直接ON/OFFさせることはできませんが、プロコンを接続して強制ON/OFF操作を行うことができます。

RUN: PROGRAM



I/O モニタ

強制接点変更

●コーティング

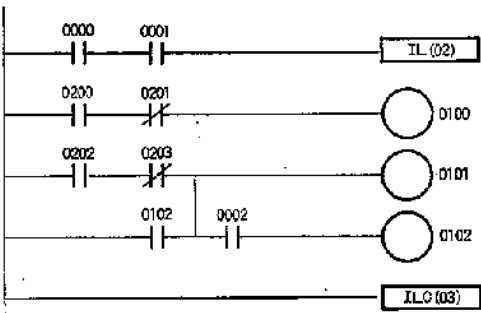
アドレス	命令	データ	
000	LD	0000	ブロックA
001	AND・NOT	0001	
002	LD・NOT	0002	ブロックB
003	AND	0003	
004	OR・LD	—	A+B
005	OR	0200	A+B+0200
006	LD	0004	ブロックC
007	OR	0201	
008	AND・LD	—	(A+B+0200)・C
009	OR	0100	(A+B+0200)・C+0100
010	AND・NOT	0005	!(A+B+0200)・C+0100!・0005
011	OUT	0100	
012	END (01)	—	

4 プログラミング

4-3 分岐の多い回路の書込み

IL(02)/ILC(03)

●IL(02)インターロック(Inter Lock)/ILC(03)インターロッククリア(Interlock Clear)
分岐が多い回路では、IL-ILC命令を使うことでユーザプログラムのステップ数を節約することができます。



●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	AND	0001
002	IL (02)	—
003	LD	0200
004	AND-NOT	0201
005	OUT	0100
006	LD	0202
007	AND-NOT	0203
008	OR	0102
009	OUT	0101
010	AND	0002
011	OUT	0102
012	ILC (03)	—

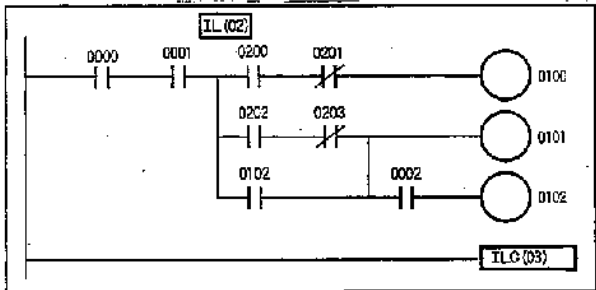
IL命令の書込み

FUN 0 2 ENT

ILC命令の書込み

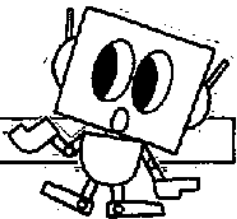
FUN 0 3 ENT

- ・インターロック条件(0000、0001)がOFFのとき、出力リレー0100～0102はすべてOFFとなります。このとき、IL-ILC命令間にあるタイマはリセット、カウンタ、シフトレジスタ、キープリレーは動作を停止し、現在値は保持します。
- ・インターロック条件がONのときはILCまでの回路図どおり動作します。
- ・左記の回路は下図の回路を書替えたものです。



- 注1. IL-ILC命令間でDIFU、DIFD命令を使用する場合、入力条件により動作が一定しませんのでご注意ください。
2. IL-ILCのネスティングについて
ILC命令の前にあるIL命令はすべてクリアされますのでご注意ください。
(IL-IL-ILC-ILCといったインターロックのネスティングはできません。)
3. IL-ILC命令間では、STEP(04)、SNXT(05)、命令は使用できません。

導通モニタで回路動作をチェック



導通モニタ

入力をON/OFFしながら、プログラムのステップごとの動作チェックを行うことができます。
導通モニタの方法はプログラムの読み出し操作と同じです。



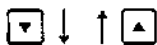
CLR

(アドレス設定)

▼ …次ステップの導通モニタ

▲ …前ステップの導通モニタ

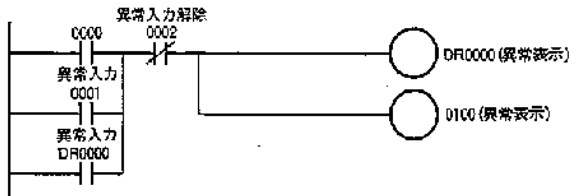
0-000 ON
LD 0000



0-001 OFF
END 0001

4-4 留意したい回路

●電源が切れても信号を記憶させたい場合



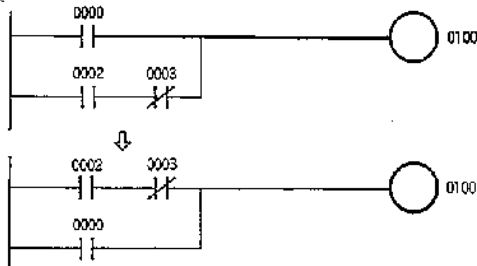
命令	データ
LD	0000
OR	0001
OR	DR 0000
AND-NOT	0002
OUT	DR 0000
OUT	0100

データ保持リレーDR0000～DR1515を使用すると、電源断時もON/OFF状態を記憶していますので、電源回復時には異常表示を継続します。

●書換えたい回路

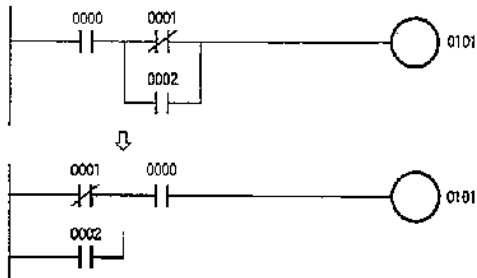
接点の書込み順を入れ換えることでステップ数の節約ができます。

(1) OR・LD命令が不要となります。



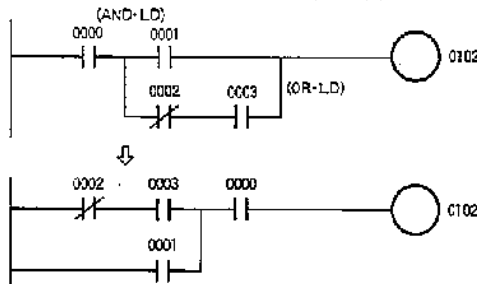
命令	データ
LD	0002
AND-NOT	0003
OR	0000
OUT	0100

(2) AND・LD命令が不要となります。



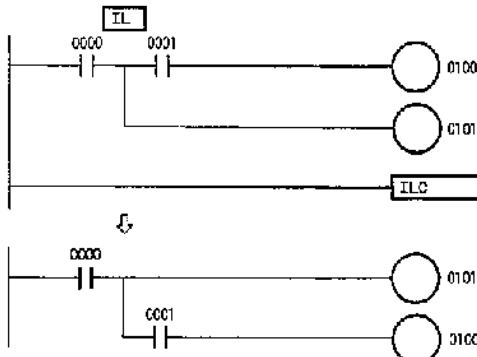
命令	データ
LD-NOT	0001
OR	0002
AND	0000
OUT	0101

(3) AND・LD、OR・LD命令が不要となります。



命令	データ
LD-NOT	0002
AND	0003
OR	0001
AND	0000
OUT	0102

(4) IL-LC命令が不要となります。

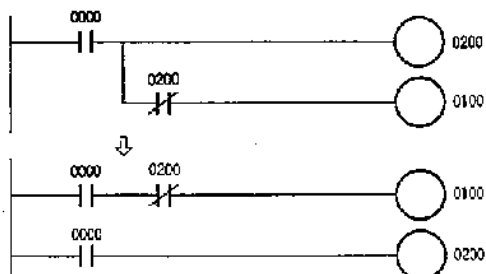


命令	データ
LD	0000
OUT	0101
AND	0001
OUT	0100

4 プログラミング

●書替えの必要な回路

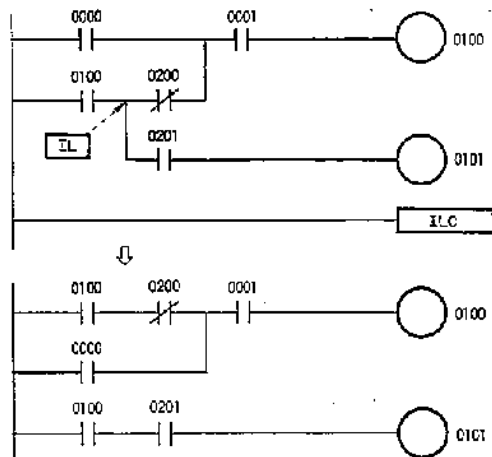
(1)ショット出力回路



プログラムの書かれている順(アドレス順)に実行しますので出力0100はONしません。

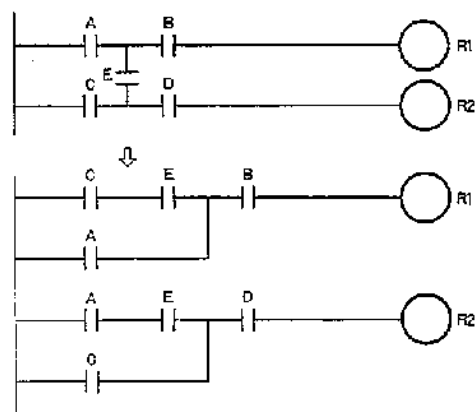
回路を入替えることで出力0100は1スキャンだけONすることができます。

(2)分岐できない回路



一度に書込めない回路はIL-ILC命令を使って分岐するか、下の回路のように書替えます。上の回路で0000→0200→0201→OUT 0101を通るような流れ(まわり込み)はありません。

●まわり込み回路の書替え



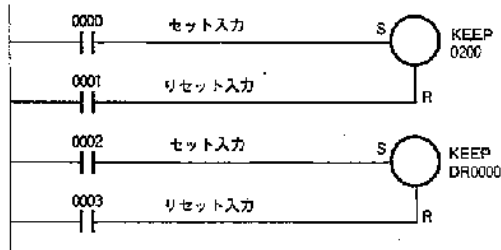
接点Eをまわり込む回路を作りたい場合は、下のよう書替えてください。

4-5 その他のラダー基本命令

KEEP(12)/DIFU(10)/DIFD(11)

●KEEP(12)キープリレー

キープリレーの動作(フリップ・フロップ)をします。データ保持リレー(DR)を使用すると、電源断時もON/OFF状態を記憶します。



●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	00C0
001	LD	00C1
002	KEEP(12)	0200
003	LD	00C2
004	LD	00C3
005	KEEP(12)	DR 00C0

KEEP命令の書き込み

--- セット入力条件
--- リセット入力条件

FUN 1 2
(0) 2 0 0 ENT

- ・セット入力の立上りでON状態を保持し、リセット入力ONでOFF状態となります。
- ・セット入力とリセット入力同時ONの場合、リセット入力が優先されます。
- ・KEEP命令はセット入力、リセット入力、リレー番号の順にプログラムします。

●使用できるリレーエリア

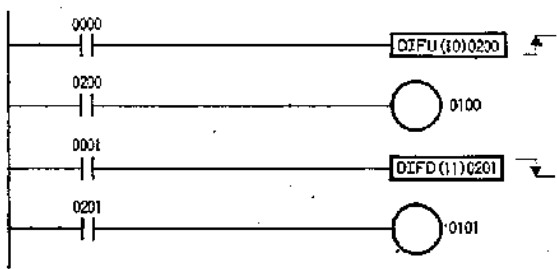
エリア	SP10	SP16	SP20
出力リレー	0100~0103	0100~0105	0100~0107
内部補助リレー	0008~0015 0104~0215	0010~0015 0105~0215 1000~2015	0012~0015 0108~0215 1000~2015
リンクリレー	注. LR0000~0715		
データ保持リレー	DR0000~1515		

注. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

注. KEEP命令の入力は、b接点の外部機器から直接取込まないのでください。電源を切っても、PC本体のDC電源はすぐにOFFしないため入力を読み、KEEPリレーを反転する場合があります。

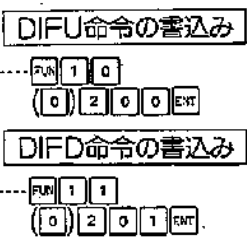
4 プログラミング

●DIFU(10)立上り微分(Differential Up)/DIFD(11)立下り微分(Differential Down)
接点の立上り(OFF→ON)変化、立下り(ON→OFF)変化があったとき、接点を1スキャンONします。

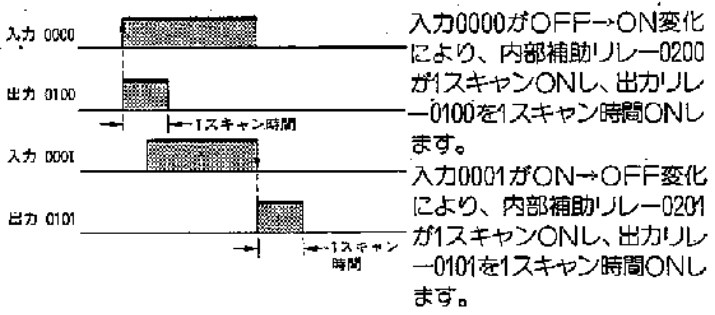


●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	DIFU(10)	0200
002	LD	0200
003	OUT	0100
004	LD	0001
005	DIFD(11)	0201
006	LD	0201
007	OUT	0101



●DIFU/DIFD命令の動作



●微分用リレーとして使用できるエリア

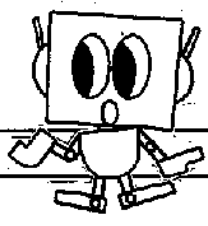
エリア	SP10	SP16	SP20
出力リレー	0100～0103	0100～0105	0100～0107
内部補助リレー	0008～0015 0104～0215	0010～0015 0108～0215 1000～2015	0012～0015 0108～0215 1000～2015
リンクリレー	注.	LR0000～0715	
データ保持リレー	DR0000～1515		

注.LRエリアサイズを設定した場合使用可。

- 注1. DIFU/DIFD命令は合計16回まで使用できます。
- 2. DIFU/DIFD命令をIL(02)~ILC(03)間で使用する場合、インターロック条件がOFFのときは、微分出力が出たり出なかったりしますのでご注意ください。

ポイント

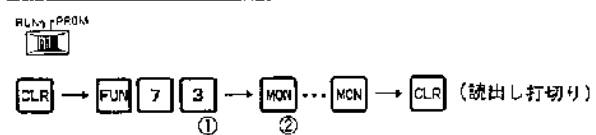
スキャンとは？
PCプログラムの実行や、I/Oリフレッシュ(入力の取込みと出力処理)、ハードチェック、通信(POIリンク)処理、ツールサービス(プロコンとアクセス)など、一連の処理を一通り実行することをいいます。この処理時間をサイクルタイム(またはスキャンタイム)と呼んでいます。SP□□では、この一連の処理を最小300μsの高速で繰り返し行いますので、あたかも連続してプログラムを実行しているように見えます。(詳しくは65ページをご覧ください)



サイクルタイムを讀出すことができます。

現在実行中のサイクルタイムと、現在まで実行したサイクルタイムの最大値を見ることができます。

サイクルタイム讀出し



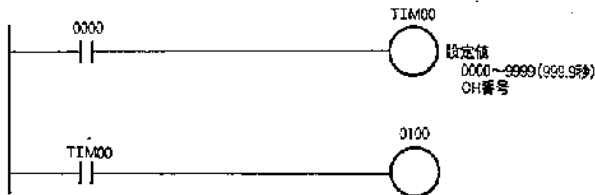
①	SCAN TIME
②	PRES VAL 0.8ms MAX VAL 1.0ms

4-6 タイマの使い方

TIM/TIMM(20)

●TIMタイマ(Timer)

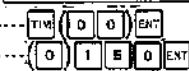
0.1秒単位の減算式ONディレイタイマの動作をします。



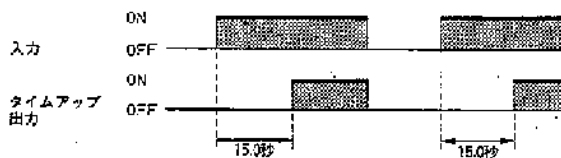
●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	TIM	00
		# 0150
002	LD	TIM 00
003	OUT	0100

TIM命令の書き込み



●動作説明



・タイマの現在値は、入力0000がOFF時“150”です。-入力0000がONすると0.1秒毎に1ずつ減算していき“0”になるとタイムアップしてTIM00接点がONします。

- ・タイマ番号は00~15です。
- ・カウンタ番号と共通になっていますので、重複使用することはできません。
- ・タイマ番号の使用順や、a,b接点の使用回数に制限はありません。
- ・タイマの現在値は運転開始時およびIL-ILC命令内でのIL条件のOFF時にリセットされます。
- ・設定値は0000~9999です。
- ・このときの設定時間は0~999.9秒(0.1秒単位)となります。

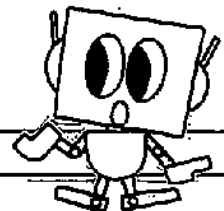
●設定データの内容

エリア	SP10	SP16/20
定数	#0000~9999	
CH指定	入出力リレー・内部補助リレー	00~02 10~20
	リソクリレー注1	LR00~07
注2	データ保持リレー	DR00~15
	間接指定	*DR00~15

注1.LRエリアサイズを設定した場合使用可。

注2.SP16/20で設定値をCH指定する場合、指定されたCHの内容がBCD(2進10進)データでないときはエラーフラグ(0311)がONします。命令は実行されますが動作は保証されません。

I/O多点モニタで3点同時に見られます。



タイマの動作や接点の動きを見たいときは、プロコンを使ってI/O多点モニタを行います。

I/O多点モニタ

RUN/PRGM

RUN

CLR SHFT COM F (0) 1 0 0 MON ...接点0100のモニタ
(▼で0101のモニタ)

TIM (0 0) → MON ...TIM00のモニタ
(▼でTIM01のモニタ)

0 T 01 0101
0150 OFF

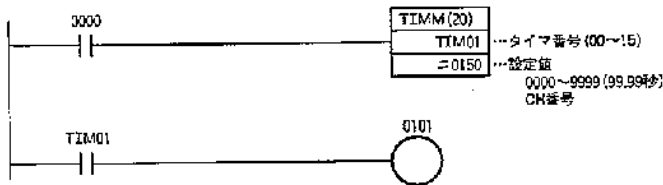
入力0000をONすると
減算カウントを開始します。

MON キーを押すとTIM01と接点0101の表示位置が入れ替ります。

4 プログラミング

●TIMM(20)10msタイマ(Timer Middle Speed)

★0.01秒(10ms)単位のタイマにしたい場合(0~99.99秒)



●コーディング

アドレス	命令	データ
004	LD	0000
006	TIMM(20)	TIM 01
		# 0150
006	LD	TIM 01
007	OUT	0101

TIMM命令の書き込み



・TIMM01は入力0000がOFFの時、現在値=設定値="0150"です。入力0000がONすると減算を開始し、"0000"になるとタイムアップしてTIMM01の接点がONします。

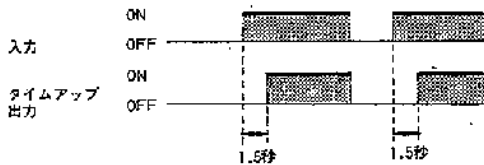
●設定データの内容

エリア	SP10	SP16/20
定数	#0000~9999	
CH指定	入出力リレー・内部補助リレー	00~02 10~20
注2	リフレリレー注1	LR00~07
	データ保持リレー	DR00~15
	間接指定	*DR00~15

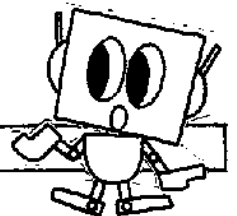
注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

2. SP16/20で設定値をCH指定する場合、指定されたCHの内容がBCD(2進化10進)データでないときはエラーフラグ(0311)がONします。命令は実行されますが動作は保証されません。

●動作説明



チャンネルデータを変更してタイマの設定値を変えることができます。



設定値のCH指定を使えば、試運転時にカウンタ、タイマの設定値を運転中に変えることもできます。(SP16/20のみ)

例：02CHの現在値が0150(BCD)のとき



0 0000 T 00
^OFF 0150

①現在値のモニタ

I/Oモニタ

CLR → TIM (0 0) → MON

0 C 02 T 00 0000
0150 0150 ^OFF

02CHに設定した設定値TIM00の入力がOFFのときモニタ中に変更することができます。

現在値変更操作

CHG → 1 0 0 → ENT (150を100に変換)
① ②

① 0 PRES VAL?
C 02 0150 ????

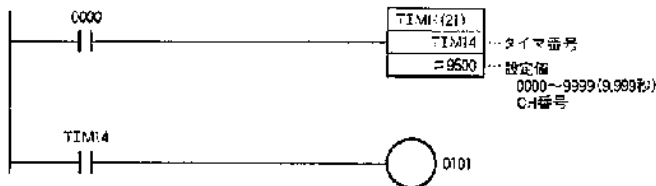
② 0 C 02 T 00 0000
0100 0100 ^OFF

4-7 特殊なタイマ

TIMH(21)/ATIM(22)/ATM1/2(25/26)

●TIMH(21)高速タイマ(Timer High Speed)

0.001秒(1ms)単位の減算式ONディレータイマです。



- ・タイマ番号は14が割当てられていますので、高速タイマの接点はTIM14を使います。
- ・TIM14のa、b接点の使用回数に制限はありません。
- ・タイマの現在値は運転開始時およびL-ILC命令内でのIL条件OFF時にリセットされます。
- ・設定値は0000~9999(9.999秒)です。

●コーディング

アドレス	命令語	データ	TIMH命令の書き込み
000	LD	0000	
001	TIMH(21)	TIM 14	FUN 2 1 ENT
		# 9500	
002	LD	TIM 14	
003	OUT	0101	

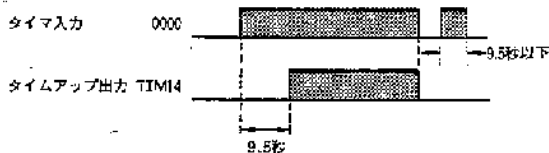
●設定データの内容

エリア		SP10	SP18/20
定数		≐0000~9999	
CH指定	入出力リレー・内部補助リレー	—	00~02 10~20
	リンクリレー注1	—	LR00~07
注2	データ保持リレー	—	DR00~15
	間接指定	—	*DR00~15

注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

注2. SP18/20で設定値をCH指定する場合、指定されたCHの内容がBCD(2進化10進)データでないときはエラーフラグ(0311)がONします。命令は実行されますが動作は保証されません。

●動作説明



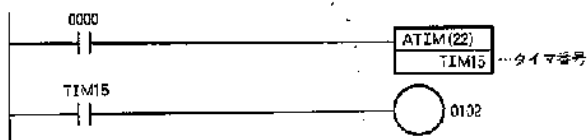
参 考

TIMH、ATIM、CNTH、ATM1、ATM2命令を使用する場合は、TIM、TIMM命令およびCNT、RDM命令にタイマ/カウンタ番号の11~15を使用しないでください。重複して使用すると正常に動作しません。

4 プログラミング

●ATIM(22)アナログタイマ(Analogue Timer)

SP10表面のボリュームで設定値を自在に変えられる最大25.0秒のタイマです。



●コーティング

アドレス	命令語	データ
000	LD	0000
001	ATIM(22)	TIM: 15
002	LD	TIM: 15
003	OUT	0102

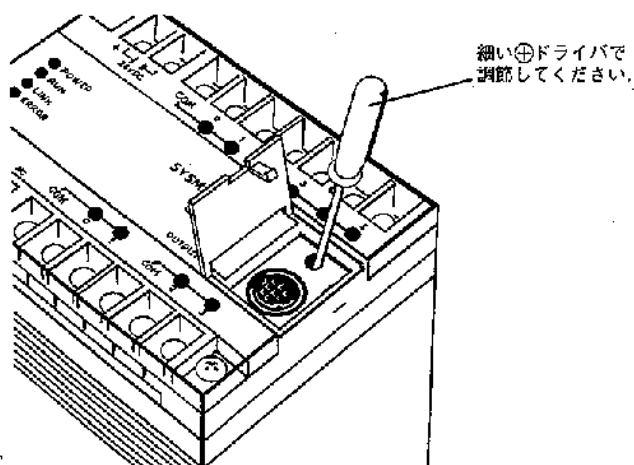
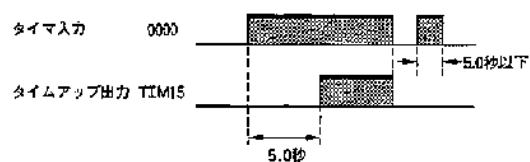
ATIM命令の書き込み

... [FLX] [2] [2] [ENT]

- ・タイマ番号は15が割当てられていますので、アナログタイマの接点はTIM15を使います。
- ・TIM15のa、b接点の使用回数に制限はありません。
- ・タイマの現在値は運転開始時およびIL-ILC命令内でのIL条件OFF時にリセットされます。
- ・設定値は、SP10ではアナログタイマ調節ボリュームで、SP16/20はアナログタイマ調節ボリューム#1で設定します。ボリューム調節量は自動的にA/D変換され、BCDデータとして設定されます。このときの設定時間は0.1~25.0秒(0.1秒単位)となります。
- ・TIM15の現在値は、[CLR] [TIM] [1] [5] [MON] でモニタできます。

●ATIM(22)の動作

(ボリュームにより設定値を0050としたとき)

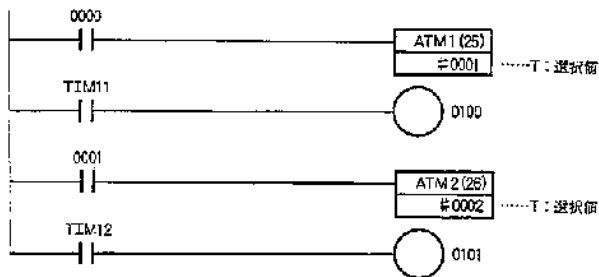


参考

アナログタイマの設定値は、周囲温度により最大10%の誤差が生じます。

●ATM1(25)アナログタイマ1/ATM2(26)アナログタイマ2(Analogue Timer 1/2)

SP16/20のボリュームで設定値を自在に変えられる減算式タイマです。(SP10では使用できません。)



●コーティング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	ATM1(25)	TIM: 11
		# 0001
002	LD	TIM: 11
003	OUT	D100
004	LD	0001
005	ATM2(26)	TIM: 12
		# 0002
006	LD	TIM: 12
007	OUT	D101

ATM1(25)命令の書込み

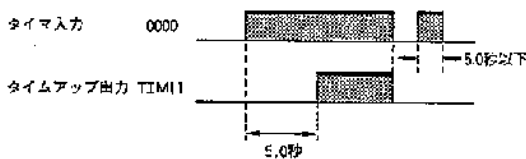
--- FUN 2 5 ENT
--- 0 0 0 1 ENT

ATM2(26)命令の書込み

--- FUN 2 6 ENT
--- 0 0 0 2 ENT

●動作説明

ボリュームにより設定値を0050、動作単位を0.1秒とした場合を示します。



- ・タイマ番号はアナログタイマ1は11、アナログタイマ2は12が割り当てられていますので、アナログタイマ1の接点はTIM11、アナログタイマ2の接点はTIM12を使います。
- ・TIM11、TIM12のa、b接点の使用回数に制限はありません。
- ・タイマの現在値は、運転開始時およびL-ILC命令内でのIL条件OFF時にリセットされます。
- ・TIM11の現在値は 、TIM12の現在値は でモニターできます。
- ・SP16/20ではATIM(22)とATM1(25)を同時に使用することができますが、調節ボリューム#1を共用しているため、ATIM(22)は設定値が0.1~25秒の範囲で、ATM1(25)は選択値による設定範囲で動作します。
- ・時間設定は、アナログタイマ1はアナログタイマ調節ボリューム#1で、アナログタイマ2はアナログタイマ調節ボリューム#2で設定します。(SP16/20内部で自動的にA/D変換されてBCDデータとして設定されています。) このときの設定時間は以下ようになります。

選択値	設定時間
#0000	1~250秒(1秒単位)
#0001	0.1~25.0秒(0.1秒単位)
#0002	0.01~2.50秒(0.01秒単位)

- ・選択値はCH指定することもできます。

●設定データの内容

エリア	SP16/20
定数	#0000~0002
CH指定	入出力リレー・内部補助リレー 00~02 10~20
注2	リンクリレー注1 LR00~07
	データ保持リレー DR00~15
	間接指定 *DR00~15

- 注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。
2. SP16/20で設定値をCH指定する場合、指定されたCHの内容がBCD(2進化10進)データでないときはエラーフラグ(0311)がONします。命令は実行されますが動作は保証されません。

参考

アナログタイマの設定値は、周囲温度により最大10%の誤差が生じます。

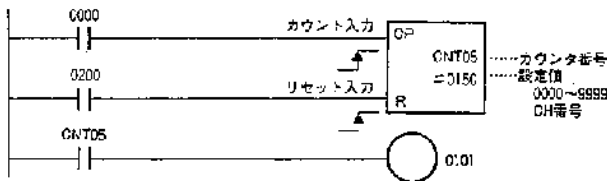
4 プログラミング

4-8 カウンタの使い方

CNT

●CNTカウンタ(Counter)

最大9,999カウントの減算式カウンタです。



●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	C000
001	LD	C200
002	CNT	05
		# 0150
003	LD	CNT: 05
004	OUT	0101

CNT命令の書き込み

--- カウント入力条件
--- リセット入力条件
--- CNT (0) 5 ENT
--- (0) 1 5 0 ENT

- 注1. DC電源タイプ(形SP10-D□-D)をご使用の場合、カウント入力、リセット入力をb接点形(外部入力信号が切れたとき動作する形)で入力しないでください。(9ページ参照)
2. 20日間以上(周囲温度25℃)の電源断の場合はカウンタの現在値は不足となります。

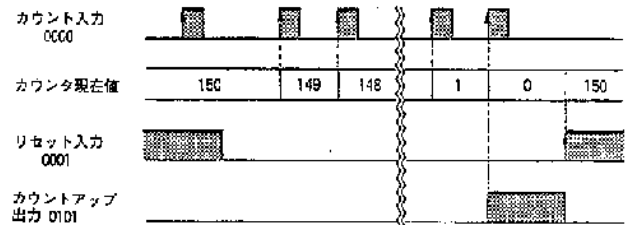
●設定データの内容

エリア	SP10	SP16/20
定数	#0000~9999	
CH指定	入出力リレー・内部補助リレー	00~02 10~20
注1	リンクリレー	LR00~07
注2	データ保持リレー	DR00~15
間接指定	---	*DR00~15

- 注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。
2. SP16/20で設定値をCH指定する場合、指定されたCHの内容がBCD(2進10進)データでないときはエラーフラグ(0311)がONします。命令は実行されますが動作は保証されません。

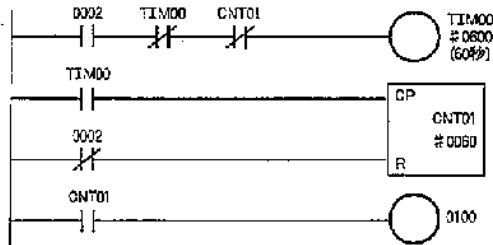
- ・ カウンタ番号は00~15です。
- ・ タイマ番号と共用になっています。番号の重複使用はしないでください。
- ・ カウンタ番号の使用順やa、b接点の使用回数に制限はありません。
- ・ カウント中に電源断があっても現在値を記憶します。
- ・ 設定値は0000~9999です。
- ・ カウンタ命令はカウント入力、リセット入力、カウンタ番号、設定値の順に入力します。

●CNT05の動作

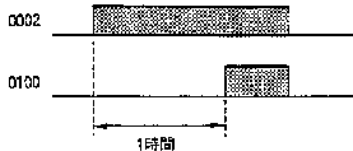


- ・ カウンタ入力は立上り(OFF→ON)時1回計数され、現在値が"0000"になればカウントアップ出力がONします。
- ・ リセット入力の立上り時、現在値は設定値にもどり、リセット入力ON時のカウント入力は受けられません。

●タイマとカウンタを組合せた長時間タイマ TIM+CNT(例 1時間タイマ)



●動作説明

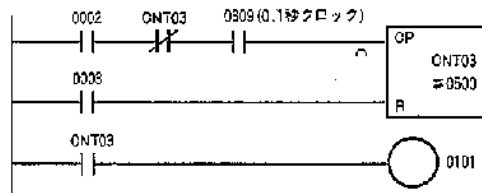


命令	データ
LD	0002
AND・NOT	TIM 00
AND・NOT	CNT 01
TIM	00
	# 0600
LD	TIM 00
LD・NOT	0002
CNT	01
	# 0000
LD	CNT 01
OUT	0100

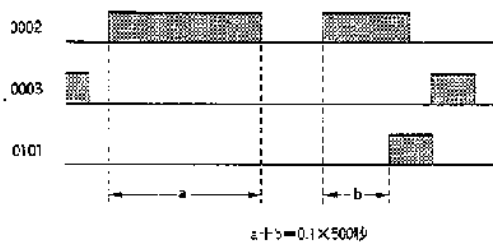
- ・タイマとカウンタを組合せて、長時間タイマを作ることができます。
- ・TIM00にて60秒ごとにパルスが発生し、CNT01で60秒間隔のパルスを計数します。

●内部クロックとカウンタを組合せた停電記憶タイマ

内部クロックパルス+カウンタ(例、積算タイマ)



●動作説明

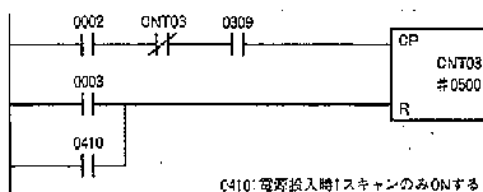


命令	データ
LD	0002
AND・NOT	CNT 03
AND	0309
LD	CNT 03
CNT	03
	# 0500
LD	CNT 03
OUT	0101

- ・内部クロックパルスとカウンタを組合せて、積算タイマを作ることができます。
- ・入力0002がONしていた時間を累計し、50.0秒後にタイムアップし出力をONします。

ポイント

- ・動作中の停電に対して、復旧時はCNT03の現在値をリセット(500に)したい場合、リセット入力LD0003の後に、OR0410を挿入してください。



0410: 電源投入時1スキャンのみONする特殊補助リレーです。

命令語の挿入

RUN-PRGM
[]

①カウンタCNT03(挿入位置)を読出します。

②OR0410の挿入

OR (0) 4 1 0 → INS → []

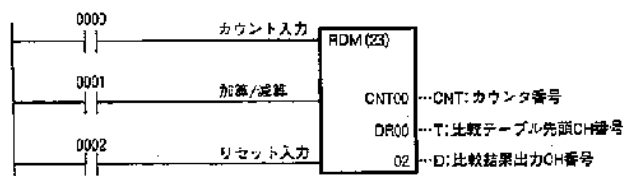
4 プログラミング

4-9 可逆ドラムカウンタ

RDM(23)

●RDM(23)可逆ドラムカウンタ(Reversible Drum Counter)

最大6点(SP10では最大4点)までの出力設定ができる加減算式カウンタです。



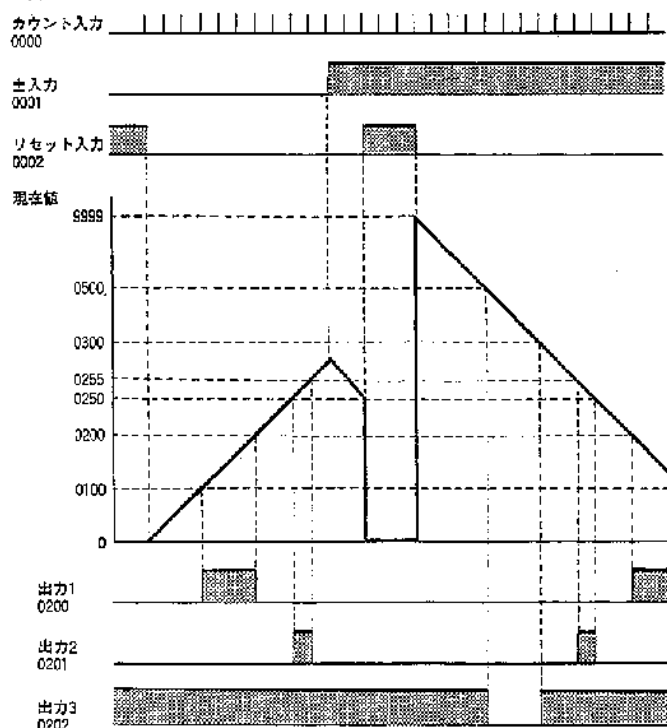
●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	LD	0001
002	LD	0002
003	RDM(23)	—
		CNT 00
		DR 00
		02

RDM命令の書き込み



●動作説明



●比較テーブルデータの内容

設定内容	CH番号	設定データ	比較結果出力リレー番号
テーブル先頭CH	DR00 CH	0002	—
出力1 下限値	DR01 CH	0100	0200
出力1 上限値	DR02 CH	0200	
出力2 下限値	DR03 CH	0250	0201
出力2 上限値	DR04 CH	0255	
出力3 下限値	DR05 CH	0500	0202
出力3 上限値	DR06 CH	0300	

●SP10の場合、0203～0215、DR07CH以降は他の用途に使えます。

- ・カウンタ番号は00～15です。他のタイマ/カウンタで使用している番号は、RDM命令で使用することはできません。
- ・RDM命令はカウント入力、加算/減算切替え入力、リセット入力、カウンタ番号、比較テーブル先頭アドレス、比較結果出力CH番号の順に入力します。
- ・リセット入力の立上り時、カウンタの現在値に“0000”がセットされます。
- ・カウンタは0000～9999までの可逆リングカウンタとして動作します。
- ・指定されたカウンタの現在値が比較テーブルの設定値A、Bで設定した区間にあるかどうかを判別し、比較結果出力CHの該当ビットをON/OFFします。

●設定データの内容

データ	T	D
エリア	SP10/16/20	SP10 SP16/20
出力リレー	—	01～02 01～02
内部補助リレー	—	10～20
リンクリレー 注	—	LR00～07
データ保持リレー	DR00～13	DR00～15

注: LRエリアサイズを設定した場合使用可。

- 注1. DC電源タイプ(形SP10-D□-D)をご使用の場合、カウント入力、リセット入力をパルス形(外部入力信号が切れたとき動作する形)で入力しないでください。(9ページ参照)
- テーブル先頭CHのデータは比較テーブルの数を設定します。
- 2. 20日時以上(周囲温度25℃)の電源断の場合はカウンタの現在値は不足となります。

＜SP10の場合＞

(最大0003)

- 0000……比較テーブル1
- 0001……比較テーブル2
- 0002……比較テーブル3
- 0003……比較テーブル4

●比較テーブルデータの設定

現在値変更操作

RUN / PRGM / RUN / PRGM



CLR SHIFT CH/ X DR (0 0) → MON ...DR00の読出し

CHG (0 0 0) 2 → ENT ...DR00に設定テーブル数 #0002を入力

▼ ...DR01の読出し

CHG (0) 1 0 0 → ENT ...DR01に #0100を設定

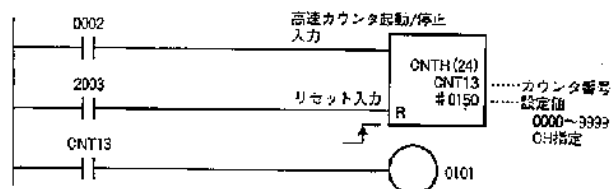
以下同様設定します。

4-10 高速カウンタ(SP16/20専用)

CNTH(24)

●CNTH(24)高速カウンタ(Counter High Speed)

3.3kHzまでのパルスをカウントする加算式カウンタです。



- ・カウント入力は入力0000、ハードリセット入力は0001が割当てられています。
- ・カウンタ番号は13が割当てられていますので、高速カウンタの接点はCNT13を使います。
- ・CNT13のa、b接点の使用回数に制限はありません。
- ・カウント中に電源断があっても現在値を記憶します。
- ・カウンタの設定値は0000～9999です。
- ・高速カウンタ命令は、カウンタ起動/停止入力、リセット入力、カウンタNo.、設定値の順に入力します。

●コーディング

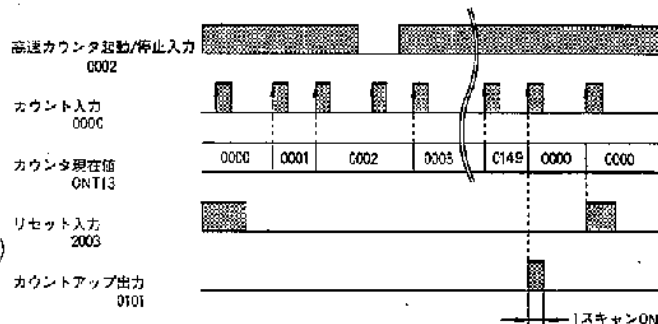
アドレス	命令	データ	CNTH命令の書き込み
000	LD	0002	
001	LD	2003	
002	CNTH(24)	CNT 13	--- FUR 2 4 ENT
		# 0150	--- 0 1 5 0 ENT
003	LD	CNT 13	
004	OUT	0101	

●設定データの内容

エリア	SP16/20
定数	#0000～9999
CH指定	入出力リレー・内部補助リレー 00～02 10～20
	リンクリレー注1、LR00～07
注2	データ保持リレー DR00～15
	間接指定 *DR00～15

- 注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。
 2. 設定値をCH指定する場合、指定されたCHの内容がBCD(2進化10進)データでないときはエラーフラグ(0311)がONします。命令は実行されますが動作は保証されません。
 3. 20日間以上(周囲温度25℃)の電源断の場合はカウンタの現在値は不定となります。

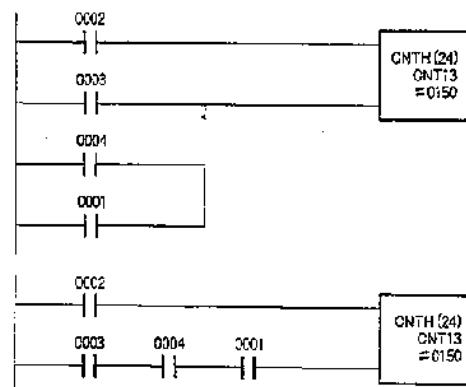
●CNT13の動作(設定値 150の場合)



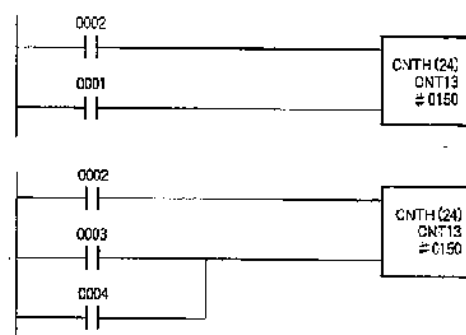
- ・高速カウンタの起動/停止入力には入力0000、0001は使用できません。
- ・高速カウンタ命令を使用しない場合、入力0000、0001は通常の入力端子として使用できます。ただし、1kHz以上の入力では使用できません。
- ・カウンタは入力の立上り(OFF→ON)時、現在値が0000になればカウントアップ出力が1スキャンONします。
- ・高速カウンタ起動/停止入力がOFFの時、カウント入力は受け付けられません。
- ・リセット入力の立上り時、現在値は0000にもどり、リセット入力ON時のカウント入力は受け付けられません。

お願い

- ・リセット入力に入力0001を使用する場合、以下のようない方はしないでください。



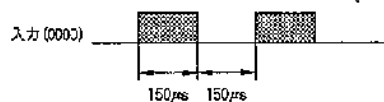
・正しい使用例



4 プログラミング

●カウント入力(0000)の応答時間

- ・高速カウンタのカウント入力は、パルス幅150 μ s(3.3kHz、デューティ比1:1)以上としてください。

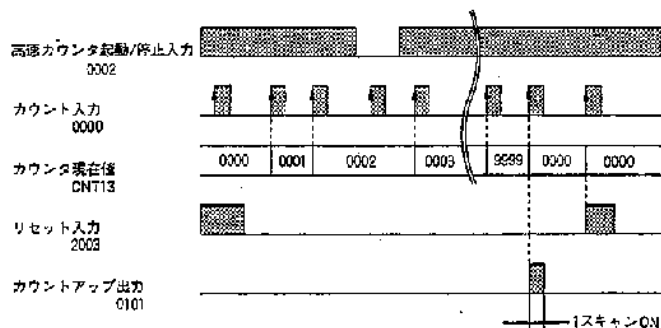


●リセット応答時間

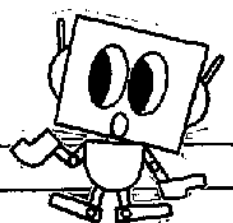
- ・ハードリセット入力(0001)をご使用の場合、入力信号のON時間は250 μ s以上としてください。また、リセットは割込みにて処理されますので、リセットされるまでの時間は、PCサイクルタイムに影響されません。



●設定値#0000時の動作



プログラムのデバッグに便利。



★試運転時にカウンタの動作を見たいとき上記のプログラムでカウンタの現在値を読出します。

```
0 0000 C 05
^ OFF 0100
```

RUN/PRGM



①現在値のモニタ

I/Oモニタ

CLR → CNT (0) 5 → MON

```
0 C 05
0150
```

CNT05の現在値

- ・現在値をモニタ中に変更することができます。

現在値変更操作

CHG → 1 0 0 → ENT (150を100に変換)

① ②

```
① 0 PRES VAL?
C 05 0150 ????
② 0 C 05
0100
```

②プロコンキー操作でカウント入力をONすることができ、接点0000も同時にモニタします。

I/O多点モニタ

SHF → CNT (0 0 0 0) MON

```
0 0000 C 05
^ OFF 0100
```

入力リレー-0000の状態

強制接点変更

CHG

ENT

```
0 0000 C 05
^ OFF 0100
```

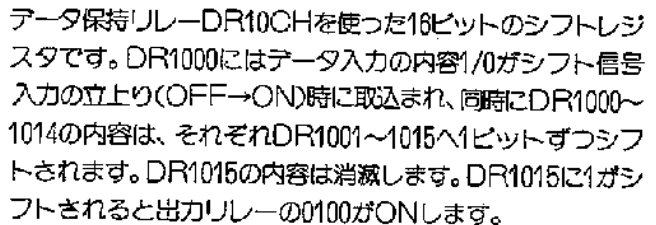
```
0 0000 C 05
^ ON 0099
```

入力リレー-0000の状態(1スキャンON)

I/O多点モニタで、現在値変更操作や強制接点変更操作を行えるのは左端のデータのみです。I/O多点モニタ中に MON を押すと表示位置が入れ替ります。

SFT(33)

●SFT命令の動作



SFT命令の書込み

....データ入力
シフト信号入力
リセット入力

....

FLV	3	3	ENT
DA	1	0	ENT

- ・データ入力の内容(1/0)とシフト信号の立上りに同期して、指定CHの00ビットから15ビットへ1ビットずつ移動されます。15ビットの内容は消滅します。
- ・シフト領域は1CH単位で設定してください。
- ・1つのプログラム内で16個まで使用できます。
- ・データ保持リレーエリアを使用すると電源断時もデータが記憶されます。

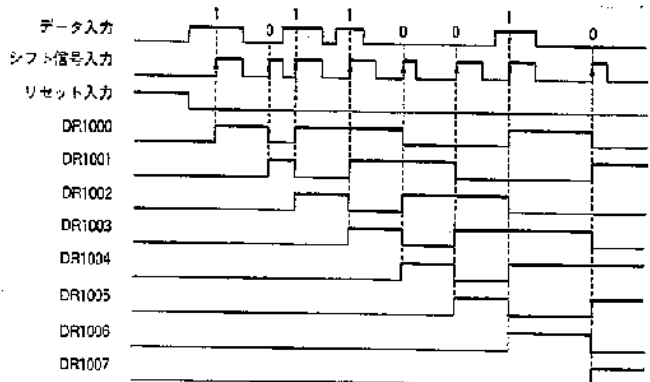
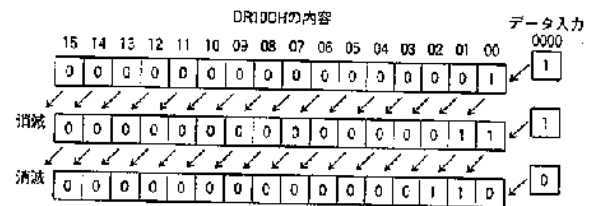
※1. シフトレジスタで使用するチャネルのコイルは、他の出力命令で使用することはできません。

2. DQ電源タイプ(形SP10-DQ-D)をご使用の場合、カウント入力、リセット、至点形(外部入力信号が切れた時動作)で入力しないでください。
(9ページ参照)

3. 20日間以上(周囲温度25℃)の電源断の場合は、データ保持リレーのデータは不定となります。

データ	D	
エリア	SP10	SP16/20
出力リレー	01~02	01~02
内部補助リレー		10~20
リンクリレー	注.	LR00~07
データ保持リレー	DR00~16	

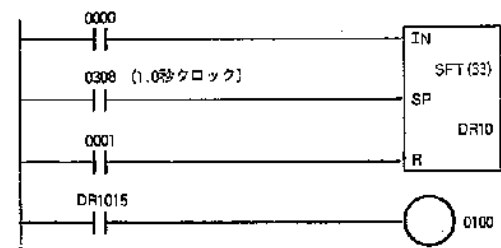
※LPRエリアサイズを設定した場合使用可。



4 プログラミング

■シフトレジスタの動作確認

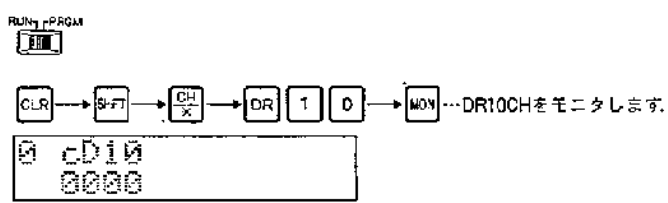
シフトレジスタの動きをプロコンで確認することができます。



●コーティング

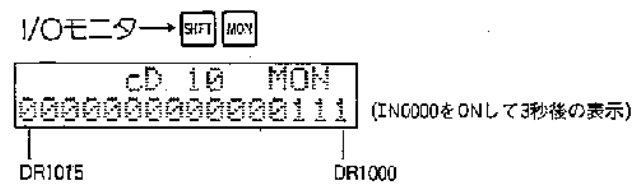
アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	LD	0308
002	LD	0001
003	SFT(33)	—
		DR 10
004	LD	DR 1015
005	OUT	0100

I/Oモニタ



チャネルモニタ

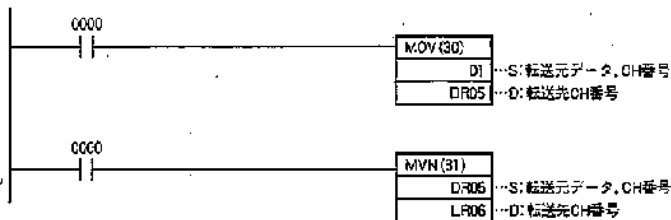
チャネルモニタでビット単位のON(1)/OFF(0)状態を見ることができます。チャネルモニタはI/Oモニタ、I/O多点モニタから行います。



4-12 データの転送/否定転送

MOV(30)/MVN(31)

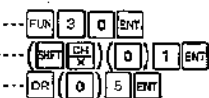
●MOV(30)転送(Move)/MVN(31)否定転送(Move Not)



●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	MOV(30)	—
		01
		DR 05
002	LD	0000
003	MVN(31)	—
		DR 05
		LR 06

MOV命令の書き込み



MVN命令の書き込み



●MOV(30)転送命令

1CH分(16ビット)のデータを指定チャンネルへ転送(コピー)します。

●MVN(31)否定転送命令

1CH分(16ビット)のデータ(1/0)を反転して指定チャンネルへ転送(コピー)します。

●設定データの内容

データ	S	D
エリア	SP10	SP16/20
入出力リレー/内部補助リレー/特殊補助リレー	00~03 10~20	01~02 10~20
リンクリレー	注1. LR00~07	
タイマ/カウンタ	TIM/CNT00~15	
データ保持リレー	DR00~15	
間接指定	*DR00~15	
定数	注2. #0000~FFFF	—

注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

2. 定数を入力する場合は キーを押して数値をキー入力してください。

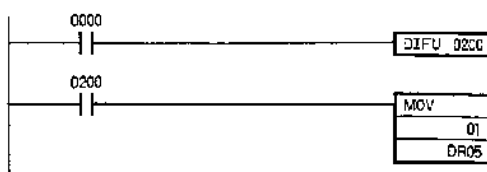
●MOV/MVN命令の動作

入力リレー0000がONのとき、出力リレー01CHの内容をデータ保持リレーDR05CHへ転送し、DR05CHの内容をリンクリレーLR06CHへ否定転送します。

01CHの内容	DR05CHの内容	LR06CHの内容
0100 1	DR0500 1	LR0600 0
0101 0	DR0501 0	LR0601 1
0102 1	DR0502 1	LR0602 0
0103 0	DR0503 0	LR0603 1
0104 1	DR0504 1	LR0604 0
0105 0	DR0505 0	LR0605 1
0106 1	DR0506 1	LR0606 0
0107 0	DR0507 0	LR0607 1
0108 1	DR0508 1	LR0608 0
0109 0	DR0509 0	LR0609 1
0110 1	DR0510 1	LR0610 0
0111 0	DR0511 0	LR0611 1
0112 1	DR0512 1	LR0612 0
0113 0	DR0513 0	LR0613 1
0114 1	DR0514 1	LR0614 0
0115 0	DR0515 0	LR0615 1

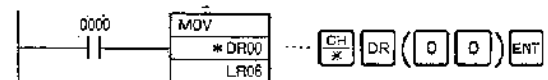
ポイント

MOV/MVN命令などの応用命令は、入力がONのとき毎スキャン実行します。1回だけ実行したい場合は入力をDIFU(DIFD)命令で受けてください。



●間接指定(*DR)について

- 転送元CH、転送先CH番号に*DR00~15を使用することにより間接指定が行えます。
- 間接指定で指定されたDR CHに設定されているデータが転送元CH、転送先CH番号のDR CHになります。



DR00に設定されているデータが0003の場合、DR03の内容“ABCD”がLR06に転送されます。

DR00CHの内容 0 0 0 3(DR03CHを指定)

DR03CHの内容 A B C D

LR06CHの内容 A B C D

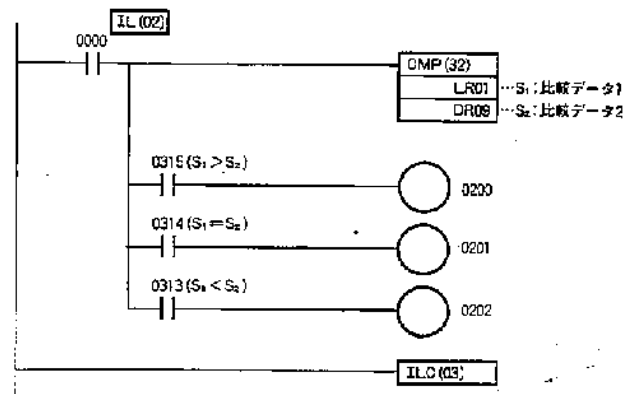
- 間接指定データ(DR00CH)の内容がBCDデータでないとき、またDR15CHを超える(0016以上の)とき特殊補助リレー0311(ERフラグ)がONします。

4 プログラミング

4-13 データの比較 CMP(32)/BCMP(34)

●CMP(32)比較(Compare)

2つのチャンネルデータや定数の大小を比較します。比較結果は特殊補助リレー0313~0315に出力されます。



●特殊補助リレーの動作

比較結果	0313(<)	0314(=)	0315(>)
$S_1 > S_2$	0	0	1
$S_1 = S_2$	0	1	0
$S_1 < S_2$	1	0	0

(1=ON、0=OFF)

0314(=)は転送命令や演算命令の影響を受けますのでCMP命令の直後に使用してください。

●設定データの内容

データ	S_1/S_2	
エリア	SP10	SP16/20
入出力リレー・内部補助リレー/特殊補助リレー	00~03	00~03 10~20
リンクリレー 注1.	LR00~07	
タイマ/カウンタ	TIM/CNT00~15	
データ保持リレー	DR00~15	
間接指定	*DR00~15	
定数 注2.	#0000~FFFF	

注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

2. 定数を入力する場合は キーを押して数値をキー入力してください。

●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	ILC(02)	—
002	CMP(32)	—
		LR 01
		DR 09
003	LD	0315
004	OUT	0200
005	LD	0314
006	OUT	0201
007	LD	0313
008	OUT	0202
009	ILC(03)	—

CMP命令の書込み

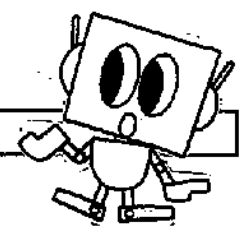


●CMP命令の動作

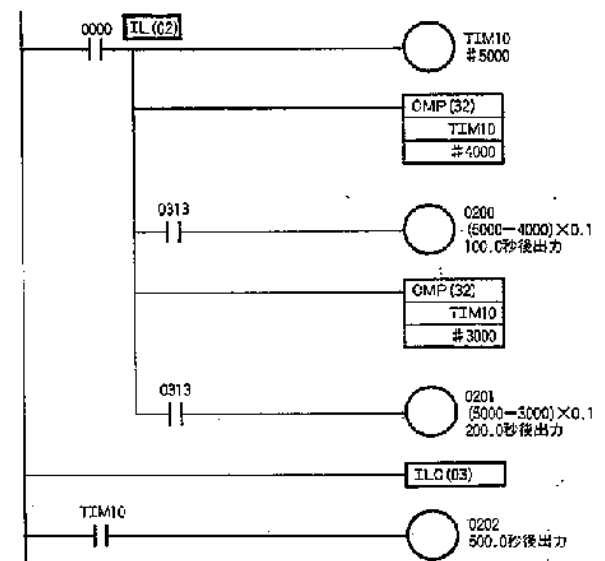
・入力リレー0000がONのときリンクリレーLR01CHのデータ内容とデータ保持リレーDR09CHの内容を16進4桁で比較します。比較結果により特殊補助リレー(0315、0314、0313)のいずれかがONします。

LR01 > DR09の場合、0200が
LR01 = DR09の場合、0201が } ONします。
LR01 < DR09の場合、0202が

・CMP命令は入力0000がONのとき毎スキャン実行されます。1回だけ実行したい場合は、微分命令を使用してください(32ページ参照)

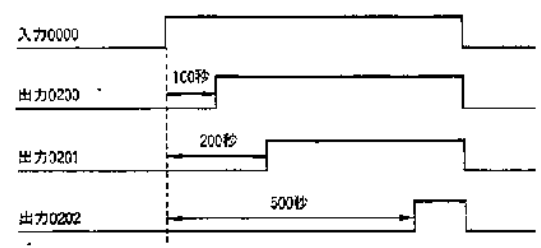


応用例



1つのタイマから任意のタイムアップ出力を取出す回路

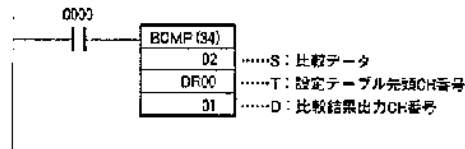
・TIM10(設定値500秒)のタイムアップまでの現在値と定数を比較し、特殊補助リレー0313(<)を使用して任意の中間出力を取出します。



・タイマ、カウンタの現在値と比較する定数は必ずBCD4桁#0000~9999を使用してください。

●BCMP(34)テーブル間比較(BLOCK COMPARE) (SP16/20専用)

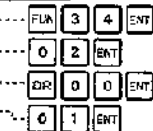
比較データが比較テーブルデータ間にあるかどうかを判別し、比較結果出力CH該当ビットに出力します。



●コーディング

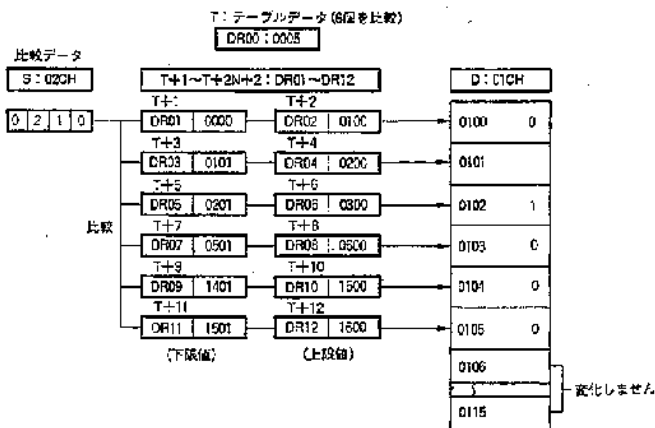
アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	BCMP(34)	-
		02
		DR 00
		01

BCMP命令の書込み



●動作説明

入力リレー0000がONすると、02CHの内容(16進4桁)と比較テーブルデータDR01~DR12の内容を比較し、02CHの内容0210が比較テーブルデータの下限値と上限値の間にある場合1を、ない場合0を01CHの該当ビットに出力します。



(例)・ $T+1 \leq S < T+2$ のとき DCH の 20 ビットに 1 を出力
・ $S < T+1, T+2 < S$ のとき DCH の 20 ビットに 0 を出力

●設定データの内容

データ	S	T	D
エリア			
入出力リレー/内部補助リレー/特殊補助リレー	00~03 10~20	—	01~02 10~20
リンクリレー 注1.	LR00~07	—	LR00~07
タイマ/カウンタ	TIM/CNT00~15	—	—
データ保持リレー	DR00~15	DR00~13	DR00~15
間接指定	*DR00~15	—	*DR00~15
定数 注2.	#0000~FFFF	—	—

注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

2. 定数を入力する場合は キーを押して数値をキー入力してください。

・設定テーブルの構成と結果出力CHとの関係は、左図のようになります。

設定テーブルの最終設定区間番号Nを、設定テーブルの先頭CHの下位桁に設定します。比較する範囲は、最終設定区間番号Nまでです。

・設定テーブルの各区間の定義は、下限値A(テーブル奇数番目)と上限値B(テーブル偶数番目)で設定します。下限値Aと上限値Bの大小関係により、以下のように定義されます。

下限値A ≤ 上限値Bの場合：

下限値A ≤ 定義区間 ≤ 上限値B

下限値A > 上限値Bの場合：

定義区間 ≤ 上限値B、下限値A ≤ 定義区間

・設定テーブルの設定データは、テーブルデータ、区間定義データは、すべてBCD(2進化10進)4桁0000~9999で設定します。なお、区間定義データがBCDでない場合でも、エラーフラグ(0311)はセットされません。

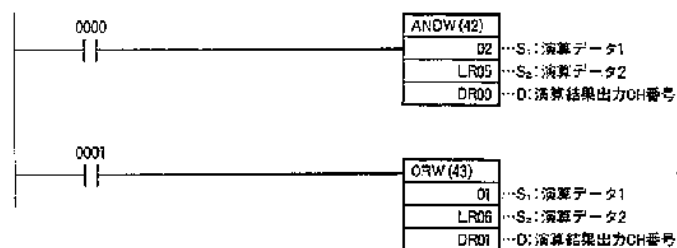
また、最終設定区間番号や区間定義データを運転中に変更すると、変更された値で実行が継続されます。

4 プログラミング

4-14 データどうしの論理積と論理和

ANDW(42)/ORW(43)

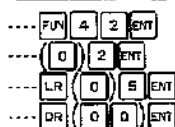
●ANDW(42)ワード論理積(And Word)/ORW(43)ワード論理和(Or Word)



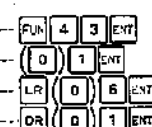
●コーディング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	ANDW(42)	—
		02
		LR 05
		DR 00
002	LD	0001
003	ORW(43)	—
		01
		LR 06
		DR 01

ANDW命令の書き込み



ORW命令の書き込み



●ANDW(42)ワード論理積

指定された2つの演算データの16ビットの内容をビットごとに論理積をとり、演算結果を指定CH各ビットに出力します。

S ₁	S ₂	D
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

- S₁、S₂の対応ビットの内容が両者とも1のとき1を、それ以外の場合は0をDCHの対応ビットに出力します。
- 演算結果DCHの内容が0000のとき0314(=フラグ)がONします。

●ORW(43)ワード論理和

指定された2つの演算データの16ビットの内容をビットごとに論理和をとり、演算結果を指定CH各ビットに出力します。

S ₁	S ₂	D
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

- S₁、S₂の対応ビットの内容が両者とも0のとき0を、それ以外の場合は1をDCHの対応ビットに出力します。
- 演算結果DCHの内容が0000のとき0314(=フラグ)がONします。

●設定データの内容

データ		S ₁ /S ₂		D			
エリア		SP10	SP16/20	SP10	SP16/20		
入出力リレー・内部補助リレー/特殊補助リレー		00~03	00~03 10~20	01~02	01~02 10~20		
リンクリレー 注1.		LR00~07					
タイマ/カウンタ		TIM/CNT00~15		—			
データ保持リレー		DR00~15					
間接指定		*DR00~15					
定数 注2.		#0000~FFFF		—			

注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

2. 定数を入力する場合は キーを押して数値をキー入力してください。

●ANDW命令の動作

入力0000がONのとき内部補助リレー02CHとLR05CHの16ビットの内容を対応ビットごとに論理積をとり、DR00CHへ出力します。

S1 : 02CH	S2 : LR05CH	D : DR00CH
0200 1	LR0500 1	DR0000 1
0201 0	LR0501 0	DR0001 0
0202 0	LR0502 1	DR0002 0
0203 1	LR0503 0	DR0003 0
0204 1	LR0504 1	DR0004 1
0214 0	LR0514 1	DR0014 0
0215 1	LR0515 0	DR0015 0

●ORW命令の動作

入力0001がONのとき出力リレー01CHとLR06CHの16ビットの内容を対応ビットごとに論理和をとり、DR01CHへ出力します。

S1 : 01CH	S2 : LR06CH	D : DR01CH
0100 1	LR0600 1	DR0100 1
0101 0	LR0601 0	DR0101 0
0102 0	LR0602 1	DR0102 1
0103 1	LR0603 0	DR0103 1
0104 1	LR0604 1	DR0104 1
0114 0	LR0614 1	DR0114 1
0115 1	LR0615 0	DR0115 1

ポイント

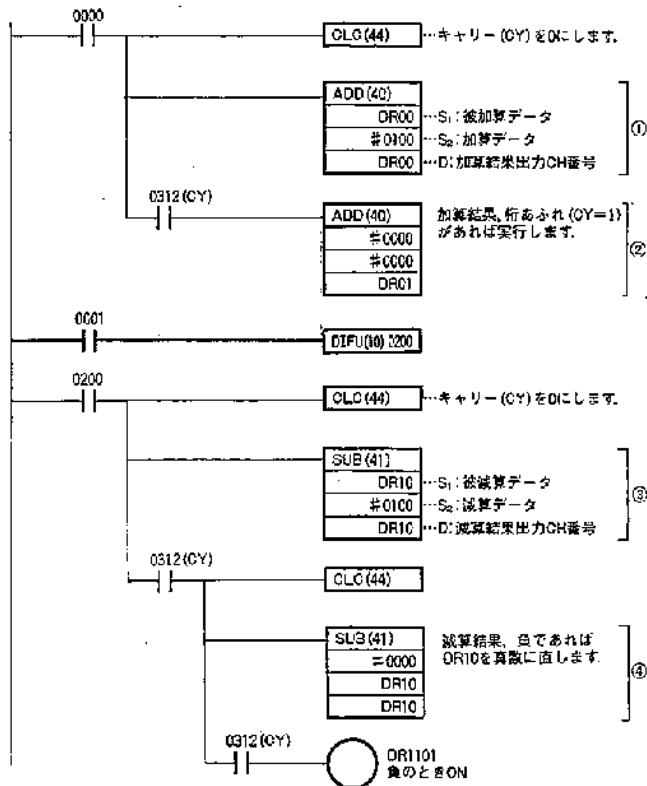
ANDW/ORW命令は入力ONのとき、毎スキャン実行されます。1回のみ実行したい場合は、入力条件を一旦、DIFU (DIFD)命令で受けてください。(45ページ参照)

4 プログラミング

4-15 データや定数の加算と減算

ADD(40)/SUB(41)/CLC(44)

●ADD(40)加算(Addition)/SUB(41)減算(Subtraction)/CLC(44)クリアキャリー(Clear Carry)



●ADD(40)加算命令

2つのBCD(2進化10進)4桁(16ビット)データをキャリー(CY)を含めて加算し、加算結果を指定CHへ出力します。加算結果、桁あふれがあればキャリーフラグ0312(CY)がONします。

●SUB(41)減算命令

2つのBCD(2進化10進)4桁(16ビット)データをキャリー(CY)を含めて減算し、減算結果を指定CHへ出力します。減算結果、負であればキャリーフラグ0312(CY)がONし、補数で出力されます。補数を真数に直す場合は、“#0000-(補数)=真数”の減算プログラムが必要です。

●設定データの内容

データ	S1/S2	D
エリア	SP10	SP10
入出力リレー・内部補助リレー/特殊補助リレー	00~03	00~03 10~20
リンクリレー 注1.	LR00~37	01~02 10~20
タイマ/カウンタ	TIM/CNT00~15	---
データ保持リレー	DR00~15	---
間接指定	*DR00~15	---
定数 注2.	#0000~9999	---

注1. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

2. 定数を入力する場合は キーを押して数値をキー入力してください。

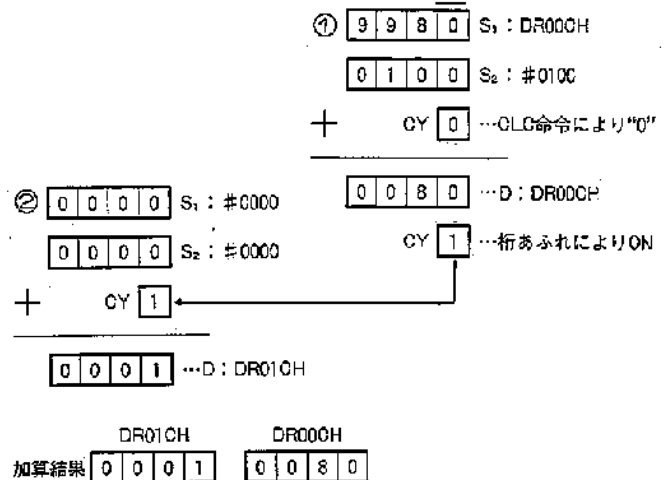
• ADD、SUB命令は入力ONのとき毎スキャン実行されます。1回だけ実行したい場合は、DIFU(DIFD)命令を使用してください。(45ページ参照)

• ADD、SUB命令の実行結果、DCHの内容が0000のとき0314(=)がONします。

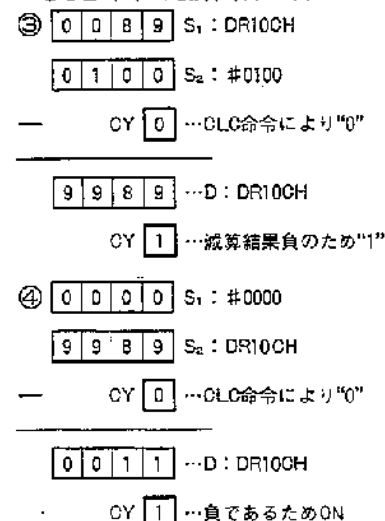
●CLC(44)クリアキャリー命令

キャリーフラグ(CY: 0312)をOFF(0)にします。ADD/SUB命令は、キャリーの内容1/0を含めて加算/減算します。また、キャリーフラグは直前のADD、SUB命令の影響を受けてON/OFFしますので、影響を避ける場合は必ずCLC命令で一旦キャリー(CY)を0にします。

●ADD命令の動作(9980+0100=10080)



●SUB命令の動作(89-100=-11)



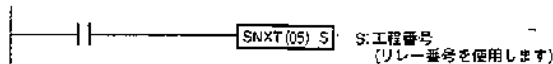
4-16 工程歩進制御命令

STEP(04)/SNXT(05)

工程歩進プログラムを簡単に作成できます。

●SNXT(05)ステップラダー歩進(Step Next)

- ・最初の工程を起動するときや、最後の工程を終了させるとき使います。
- ・今までの工程内の出力と工程No.はリセットされます。
- ・SNXT命令は入力の立上り(OFF→ON)時に1回のみ実行されます。



●STEP(04)ステップラダー領域定義

- ・各工程のプログラムの先頭を示します。
- ・工程番号はSNXTで使用したリレー番号を使用します。



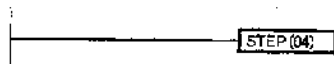
●工程番号として使用できるリレーエリア

エリア	S 注1.		
	SP10	SP16	SP20
入出力リレー	0008~0015	0010~0015	0012~0015
内部補助リレー	0100~0215	0100~0215	0100~0215
リンクリレー 注2.	LR0000~0715		
データ保持リレー	DR0000~1515		

注1. プログラム内でコイルとして使用しているリレー番号を、工程番号として使用することはできません。
 2. LRエリアサイズを設定した場合使用可。

●ステップ領域終了命令(オペランドなし)

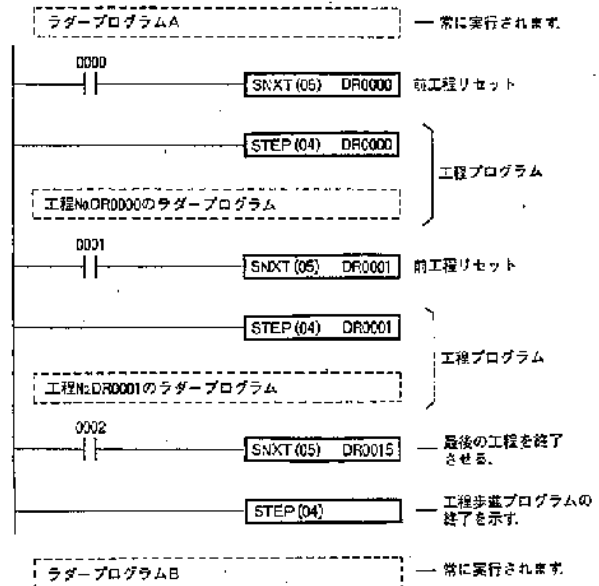
- ・ステップラダープログラム領域の終了を示します。
- ・工程プログラムの最終で、かつ次工程プログラムがないとき使います。



●ステップラダー命令での使用条件

- ・最大5ステップ(4工程)まで使用できます。
- ・ステップラダー命令間(STEP~STEP)ではEND(01)、IL(02)、ILC(03)命令は使用できません。
- ・工程No.をデータ保持リレー(DR)に指定すると電源断時の記憶も可能です。

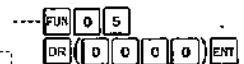
●プログラム例



●コーティング

アドレス	命令	データ
000	LD	0000
001	SNXT(05)	DR 0000
002	STEP(04)	DR 0000
...	...	...
016	LD	0001
017	SNXT(05)	DR 0001
018	STEP(04)	DR 0001
...	...	...
021	LD	0002
022	SNXT(05)	DR 0015
023	STEP(04)	—
...	...	...

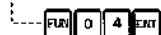
SNXT命令の書き込み



STEP命令の書き込み



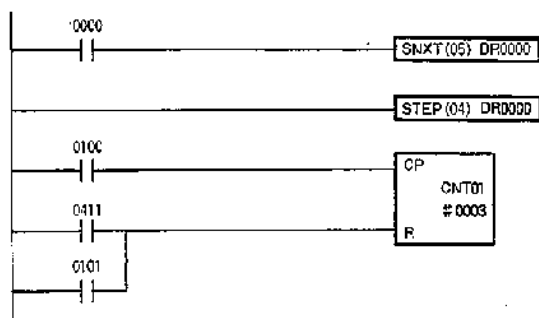
STEP命令(オペランドなし)の書き込み



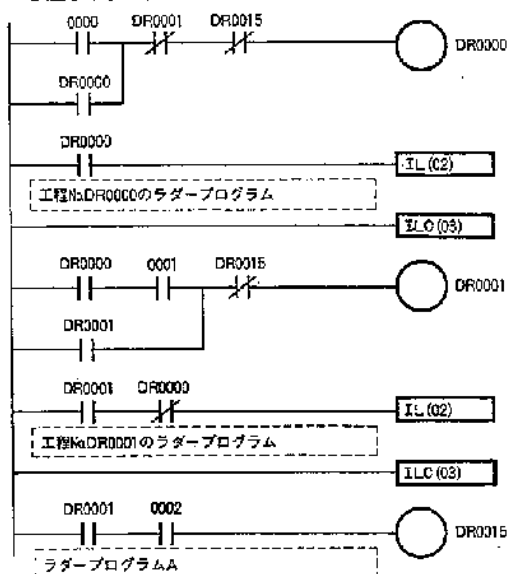
- ・入力0000がONすると、工程No. DR0000のラダープログラムが実行されます。
- ・入力0001がONすると、工程No. DR0000のラダープログラムをリセット(IL状態)し、工程No. DR0001のラダープログラムを実行します。

4 プログラミング

- ・ 工程起動時のCNTの初期化には特殊補助リレー0411(1工程運転開始時 1スキャンON)を利用してください。



●等価回路



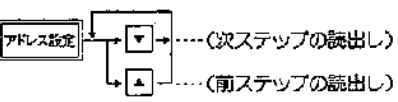
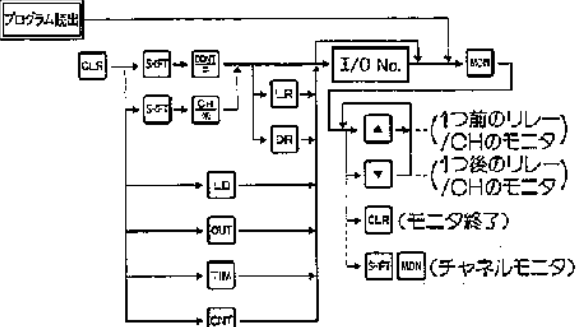
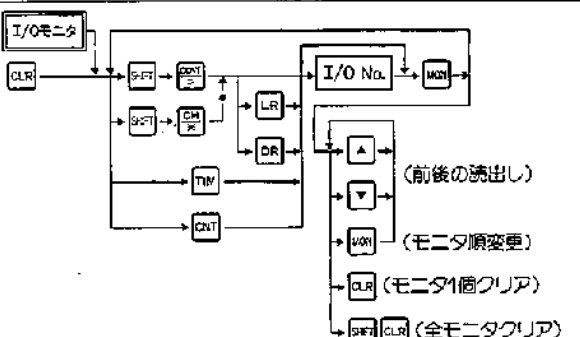
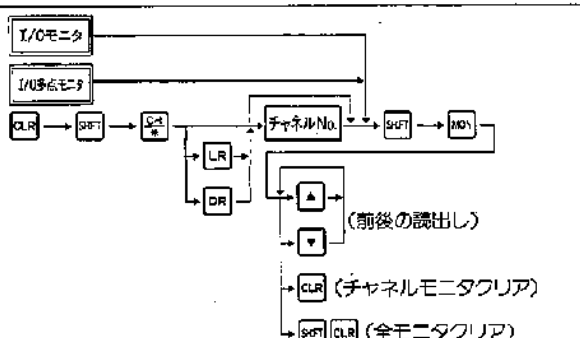
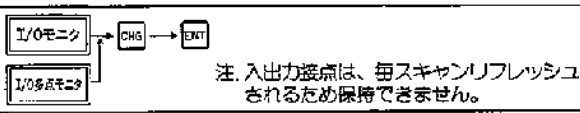
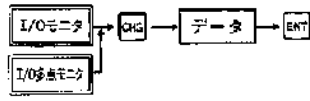
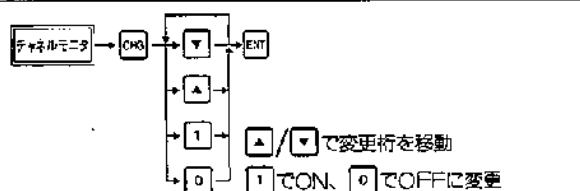
※特殊補助リレー0411は使用できません。

5 プロコンの操作一覧

○：操作可能／×：操作不可

	操作名称	機能	モード		基本操作の手順	参照ページ
			RUN	PRGM		
共通操作	パスワード入力	電源投入時やプロコン取付け時に要求されます。	○	○	モードを確認してから CLR → MON (→ CLR で操作開始)	16
	ブザー音 ON/OFF	プロコンのブザー音を ON/OFF 設定します。	○	○	モード切替え時のみ可能 SWT → 1	16
	異常メッセージ 読出し/解除	現在発生している異常メッセージを讀出します。 ・メモリエラー ・END命令なし	○ (注)	○	CLR → FUN 8 1 → MON → MON 異常讀出し 1件ずつ解除 注. RUNモードでは解除できません。	64
	プログラムデータのオールクリア、部分クリア	初めてプログラムを書込む場合やプログラム内容、CNT、DR内容を消去したいときに行います。	×	○	CLR → FUN 6 0 *1 CNT DR を押すとそれぞれカウンタ、データ保持リレーの現在値エリアを保持できます。 *2 アドレスを指定すると指定アドレス以降のプログラムをクリアします。 注. PCおよびプロコン内のプログラム、データを同時にクリアします。(EEP-ROM内含む)	16
	アドレス設定	任意のプログラムアドレスを指定します。	○	○	CLR → アドレス	—
	プログラム讀出し	プログラムを讀出します。 RUNモード時は導通モニタとなり、接点のON/OFF状態を表示します。	○	○	アドレス設定 → 次アドレスの讀出し プログラム読出 → 前アドレスの讀出し	57
プログラム操作	リレー接点検索	任意の接点使用状況を表示アドレス以降から順に検索します。	○	○	CLR → FUN 7 0 I/O No. → MON → MON LR → OR → TIM → CNT	57
	サイクルタイム讀出し (SP16/20のみ)	現在実行中のプログラムのサイクルタイムと最大サイクルタイムを表示します。	○	×	CLR → FUN 7 3 → MON → MON (CLR キーで打ち切り)	32
	メモ리카ードのフォーマット	メモ리카ードのフォーマット(初期化)を行います。	×	○	CLR → FUN 7 2 → ENT → ENT	62
	プログラム書込み	プログラムを書込みます。	×	○	アドレス設定 → 命令種 → (データ) → ENT (→ 設定値 → ENT) プログラム読出	26
プログラム操作	命令語挿入	表示しているアドレスの前に命令語を挿入します。	×	○	アドレス設定 → 命令種 → INS → ▼ プログラム読出	39 57
	命令語削除	表示している命令語を削除して前詰めします。	×	○	アドレス設定 → DEL → ▲ プログラム読出	57
	プログラムチェック	ユーザプログラムのデータ破損、END命令の有無をチェックします。	×	○	CLR → FUN 7 1 → MON → MON (END命令まで) (CLR キーで打ち切り)	

○：操作可能／×：操作不可

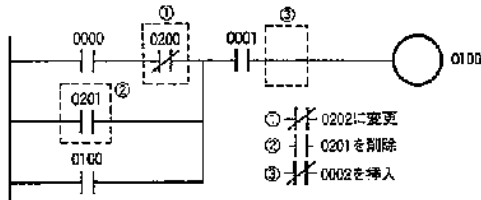
	操作名称	機能	モード		基本操作の手順	参照ページ
			RUN	PRGM		
モニタリング操作	導通モニタ	接点、出力コイルなどのON/OFF状態を見ることができます。	○	×		28
	I/Oモニタ	接点のON/OFF内容、CHデータの内容を見ることができます。 [SFT] → [MON]によりチャンネルを2進16桁表示に変更します。	○	○		27 34 44
	I/O多点モニタ	I/Oモニタが3点同時にできます。	○	○		33 42
	チャンネルモニタ	入出力リレー、内部補助リレー、リンクリレー、データ保持リレーの現在値表示を16進4桁から2進16桁表示に切替えてビット単位のON/OFF内容を見ることができます。	○	○		44
	強制接点変更	プロコンのキー操作で接点を強制的にON/OFFすることができます。	○	○		27 42
データ変更操作	現在値変更1 (16進4桁、10進4桁の変更)	入出力リレー、内部補助リレー、リンクリレー、データ保持リレー、タイマ、カウンタの現在値を16進4桁または10進4桁で変更することができます。	○	○		40 42
	現在値変更2 (2進16桁の変更)	入出力リレー、内部補助リレー、リンクリレー、データ保持リレー、タイマ、カウンタの現在値を2進16桁(ビット単位で)変更することができます。	○	○		—

5 プロコンの操作一覧

○：操作可能／×：操作不可

	操作名称	機能	モード		基本操作の手順	参照 ページ																
			RUN	PRGM																		
プログラム転送操作	プログラム転送	ユーザプログラムをメモリの最後まで転送します。	×	○	PC側 CLR → FUN 6 2 → 1 → (A/V) → ENT → UM 1 → ENT → UM+DR 2 → ENT メモリカード側 2 → (A/V) → ENT → UM 1 → ENT → ファイル名 → ENT → CLR (プロコンメモリカード転送) or DEL → ENT (削除) PC=プロコン=メモリカード 転送方向は(A/V)で選択 ファイル名は0~9, A~Fで8文字以内 注: UM: ユーザプログラム、フィルタ値、LRサイズ UM+DR: 上記+データ保持リレー UM+DRはメモリカードに保存する場合や、メモリカードからPCに転送する場合に使います。	16 26 60 61																
	データ保持リレー転送	データの内容をPCのRAMエリアからEEP-ROMへ転送します。	×	○	CLR → FUN 6 3 → ENT	61																
	プログラム照合	PC本体とプロコンのプログラム内容を照合します。	×	○	CLR → FUN 6 4 → NON	—																
システム設定操作	フィルタ値設定	入力機器のチャタリングやノイズによる誤動作を防止します。 フィルタタイムを0ms/1ms/5ms/10msに設定できます。	×	○	<table><tr><th></th><th>グループ1</th><th>グループ2</th><th>グループ3</th></tr><tr><td>SP10</td><td>入力0~2</td><td>入力3~5</td><td>設定不可</td></tr><tr><td>SP16</td><td>入力0/1</td><td>入力2~5</td><td>入力6~9</td></tr><tr><td>SP20</td><td>入力0/1</td><td>入力2~9</td><td>入力10~11</td></tr></table> ・グループ1、グループ2、グループ3は同時に設定 ・出荷時は10msです。		グループ1	グループ2	グループ3	SP10	入力0~2	入力3~5	設定不可	SP16	入力0/1	入力2~5	入力6~9	SP20	入力0/1	入力2~9	入力10~11	10
		グループ1	グループ2	グループ3																		
	SP10	入力0~2	入力3~5	設定不可																		
	SP16	入力0/1	入力2~5	入力6~9																		
SP20	入力0/1	入力2~9	入力10~11																			
フィルタ値読出し	現在設定されているPC本体のリンクリレーサイズを読出します。	○	○	CLR → FUN 6 6 → NON 注: SP10-PRO01-V1の場合は、PC本体とプロコンの値を表示します。																		
PCリンク時モニタ号機設定	プロコンをPCリンクアダプタに接続して使用する場合、どのPCとアクセスするかを設定します。 PCの号機はリンク確立時にリンクアダプタに接続したコネクタ位置により定まります。	○	○	0~3: 0~3号機 ・接続時や通信異常発生時には0号機となります。	59																	
リンクリレー割付け設定	リンクリレーエリアとして何点使用するかを設定します。 リンクアダプタを使用時、各PCに対して一斉にリンクリレーエリアサイズが設定されます。	×	○	(0点)PC1台あたり16点 (64点)PC1台あたり32点 (128点)PC1台あたり32点	58																	
リンクリレーサイズ読出し	現在設定されているPC本体のフィルタ値を読出します。	○	○	CLR → FUN 6 9 → NON 注: SP10-PRO01-V1の場合は、PC本体とプロコンの値を表示します。																		

■命令語の変更・挿入・削除



●コーティング

アドレス	命令	データ	
050	LD	0000	
051	AND・NOT	0200	①
052	OR	0201	②
053	OR	0100	
054	AND	0001	③
055	OUT	0100	

RUN/PRGM



① 0200を検索します。

リレー接点検索

CLR FUN 7 0 (0) 2 0 0 MON

0-051 CONT SEARCH AND NOT 0200 MONを押すことにアドレス000よりEND(01)までの接点0200(a,b接点ともに)を順次表示します。

0200を0202に変更します。

命令語の変更

AND NOT (0) 2 0 2 ENT

0-051 AND NOT 0202

命令語を変更する場合は、そのまま上書きします。

② OR0201を削除します。

命令語の削除



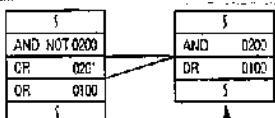
0-052 OR 0201



0-052 DELETE? OR 0201



0-052 DELETE END OR 0100



削除されたアドレス以降のプログラムが前詰めされます。

挿入位置の命令語を読み出します。



0-054 OUT 0100

③ OUT0100の前に0002を挿入します。

命令語の挿入

AND NOT (0 0 0) 2 INS

0-054 INSERT? AND NOT 0002

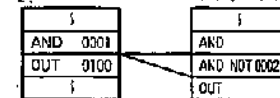


0-055 INSERT END OUT 0100



…挿入されたか確認します。

0-054 AND NOT 0002



挿入されたアドレス以降のプログラムが後送りされます。

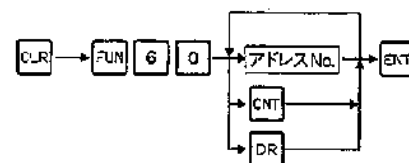
注. プログラムの修正が完了後、PCへプログラムを転送してください。

■プログラムの部分クリア

・プログラムを一旦作成した後、部分的に修正をしたい場合は、部分クリアができます。

プログラムの部分クリア

RUN/PRGM



0-030PRGM CLEAR END CNT

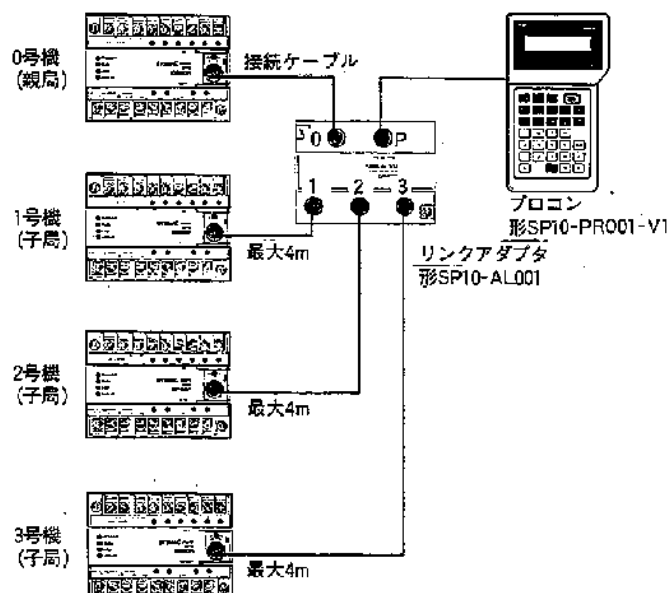
アドレス30以降とCNTエリアをクリアした例

ENTを押す前にアドレスNo.を指定すると、そのアドレス以降のユーザプログラムを削除(NOP)します。カウンタ、データ保持リレーの現在値を保存してプログラムをクリアしたいときは、CNT、DRを押すと、それぞれカウンタの現在値、データ保持リレーの現在値を残してクリアします。また、アドレスNo.をEND命令以降に設定してクリアすると、ユーザプログラムを残したままDRやCNTのデータをクリアすることができます。

6 システムの拡張(PCリンク)

SP□□1台の入出力点数では不足する場合、リンクアダプタ形SP10-AL001を接続することでSP□□を最大4台までリンクすることができます。それぞれ4台のSP□□にプログラムが必要ですが、互いに最大128点のデータリンクができ、小規模自律分散制御を実現することができます。

●システム構成

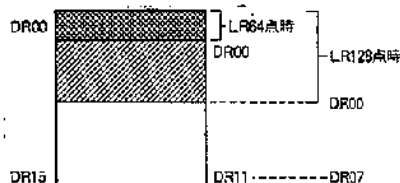


●接続ケーブル (詳しくは12ページを参照ください。)

形SP10-CN211	ケーブル長 20cm
形SP10-CN121	ケーブル長 1m
形SP10-CN221	ケーブル長 2m
形SP10-CN421	ケーブル長 4m

●データリンク機能

リンクリレー(LR)割付けの設定を行うと、データ保持リレー(DR)エリア256点のうち64点、または128点がリンクリレーに使用されます。リンクリレーエリア設定を行うと、データ保持リレーの先頭からエリアを確保されていきます。

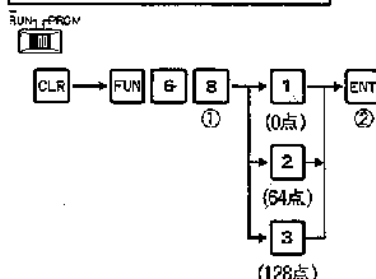


●リンクリレー(LR)割付

データリンクに使用するリンクリレー点数を設定します。

- ・0点 : リンクリレーエリアを使用しません。
- ・64点 : 各号機の送信CH数は1CH(16点)ずつとなります。(データ保持リレーエリアはDR00~DR11, CHとなります。)
- ・128点 : 各号機の送信CH数は、2CH(32点)ずつとなります。(データ保持リレーエリアはDR00~DR07CHとなります。)

リンクリレー割付け設定



- ① 0 LR NUMBER ?
1.0 2.64 3.128
- ② 0 LR NUMBER OK
1.0 2.64 3.128

リンクアダプタ使用時0~3号機同時に設定されます。プロコン内のリンクリレーエリアサイズも同時に設定されます。

リンクリレーエリアサイズ読出し



●形SP10-PRO01の場合

0 LR SIZE
128

現在設定されているPC本体のリンクリレーサイズを表示します。

← LR128点に設定

●形SP10-PRO01-V1の場合

0 PC : 128
Proco: 64

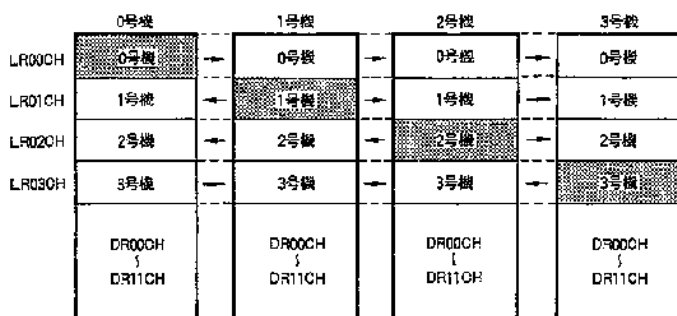
現在設定されているPC本体とプロコンのリンクリレーサイズを表示します。

お願い

- ・SP□□とリンクアダプタの接続は、号機No.を確認のうえ行ってください。誤って接続すると、予期しない動作をすることがあります。
- ・一旦プログラム作成後、リンクリレーエリアの設定を変更またはプログラムと異なる設定をした場合、プログラム転送時に????を表示し、転送は行えません。
- ・電源投入順序は、全号機同時または、親号機(0号機)が最後となるようにしてください。

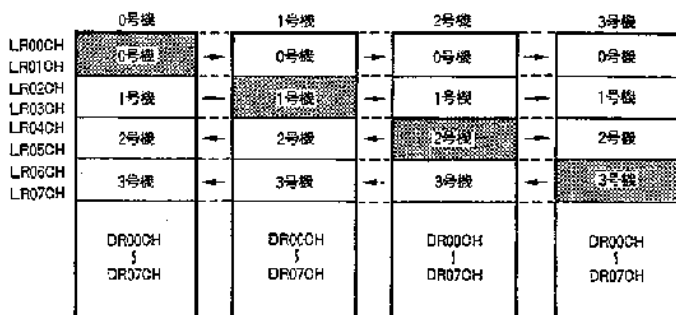
●LR64点使用の場合

各号機1CH(16点)ずつが自号機送信エリアとなります。



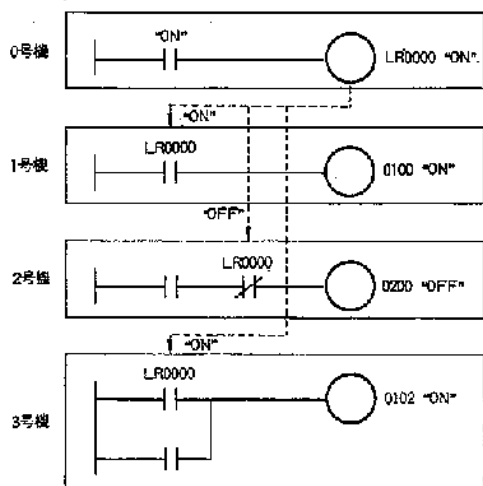
●LR128点使用の場合

各号機2CH(32点)ずつが自号機送信エリアとなります。



送信エリア 受信エリア

●データリンク通信例(LR64点の場合)

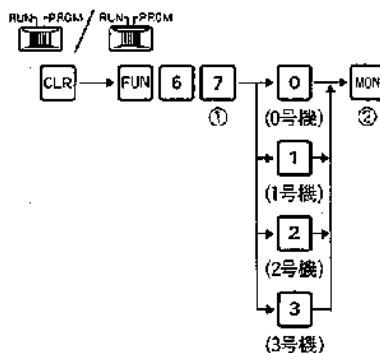


0号機でLR0000をONすると、1~3号機の接点LR0000もそれぞれON(OFF)します。このときLR00CHは0号機の送信エリアですので、1~3号機はOUT、SFT、MOV、MVN、KEEP、演算命令などでデータを書込まないでください。

●モニタ号機設定

どのSP□□をモニタリングするかを設定します。

モニタ号機設定



① PC 0-3? PC ?

- ・モニタ号機を変更してもSP□□の動作モードは変更されません。
- ・モニタ号機を設定すると、その号機のモニタリングやプログラム転送操作が行えます。

- プロコンのモードスイッチとモニタ号機の動作モードが一致している場合

② 1-000

1号機の動作モードとプロコンのモードスイッチが一致。

注. 通信異常時は"COMM ERR"を表示します。

(64ページ参照)

- プロコンのモードスイッチとモニタ号機の動作モードが一致していない場合

②' <RUN> MODE SET ERR

プロコンがPRGM(プログラム)モードで、1号機がRUN(運転)モードのときの表示例

プロコンにエラー表示を出し、ブザーが鳴ります。このときはプロコンのモードスイッチをRUN側にしてください。一旦RUNモードにしてPRGMモードにすると、1号機はPRGMモードになります。

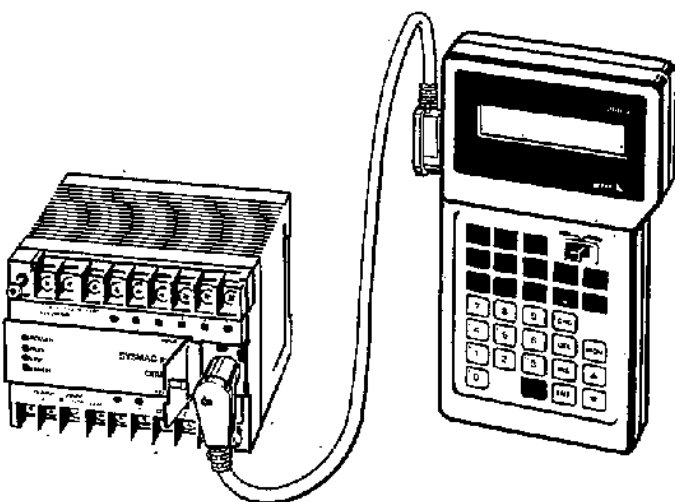
参考

- ・一度リンクした子局(1~3号機)には、直接プロコンを接続して使用することはできません。
- ・一度リンクが確立(リンクLED点灯)してからは、リンク号機の差替えは行わないでください。
- ・リンクする時は、リンクリレーエリアサイズを各号機とも必ず同じサイズにしてください。リンクリレーエリアにあたるエリアデータが書替えられます。

7 プログラムのチェックと転送

■プログラムのチェック

ユーザプログラムに使用している命令語の誤りをチェックします。プログラム作成後は、運転を始める前に必ずプログラムチェックを行ってください。



●操作手順

プログラムモードにします。

プログラムチェック

RUN/PRGM
[MODE]

[CLR] → [FUN] [7] [1] → [MON] ... [MDY] ([CLR]で終了)

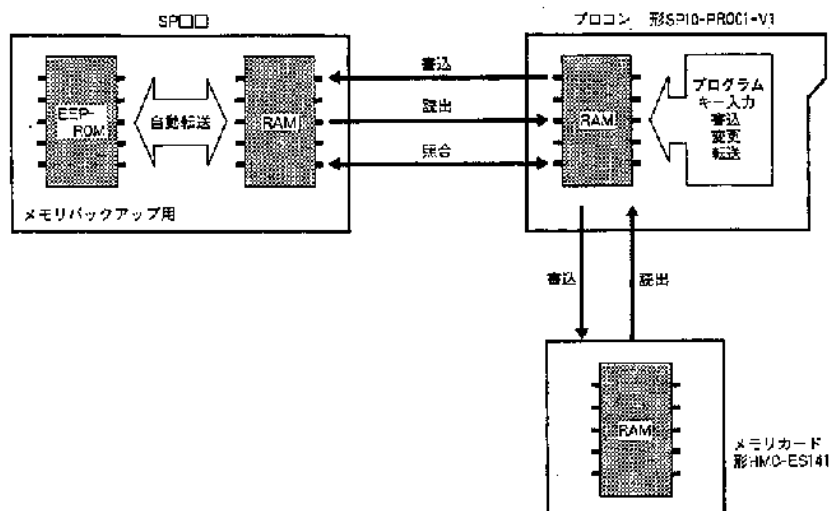
- ・[MDY] キーを押す度に、エラー内容とそのアドレスが表示されます。END命令までを続けて行うことができます。
- ・“PRGM CHK END(01)”が表示されると正常です。
- ・エラー表示が現れた場合、そのアドレスの命令語を讀出してプログラムを修正してください。また、修正後は再度プログラムチェック操作を行ってください。

●プログラムチェック時の表示と内容

エラー表示	名称	内容
PRGM CHK END (01)	プログラム・チェックエンド	END命令までチェックした結果、命令語使用上の誤りはありません。
000 ???? (アドレスNo.)	—	000アドレスのプログラム内容が破壊されています。もう一度プログラムを書直してください。 LRエリアの設定を変更したときにも????が表示されます。プログラム作成時のLRエリアにもどしてください。
NO END INST	ノーエンドインストラクション	END命令がありません。プログラムの終わりにEND命令を添込んでください。

■プログラムの転送

ユーザプログラムは、一旦プロコン側のRAMに作成されます。SP□□を運転する場合は、プロコンからSP□□へプログラムを転送する必要があります。SP□□のRAMに書込まれたプログラムは、自動的に内部のEEP-ROMに保存され、メンテナンスフリーを実現します。プログラムやデータは、プロコンからメモリカードへ保存することもできますので、量産マシンなどの場合、保存用基本プログラムとしての管理が容易になります。

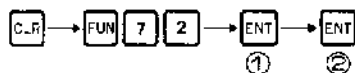


データ(DRエリア)は通常SP□□内に直接書込まれます。メモリカードに、PCプログラムやデータを保存する時やメモリカードからPCにプログラムやデータを転送する時には“UM+DR”を指定してください。

7 プログラムのチェックと転送

メモ리카ードの初期化

新しいメモ리카ードにプログラムやデータを書き込む場合は、必ずメモ리카ードのフォーマット(初期化)を行ってください。



表示の推移

① MEN. CARD TYPE
016KB SRAM

メモ리카ードの仕様を表示

② MEN. CARD FORMAT
END ■■■■■■

フォーマット中は■が1個ずつ増えて行きます。

“END”を表示したら終了です。

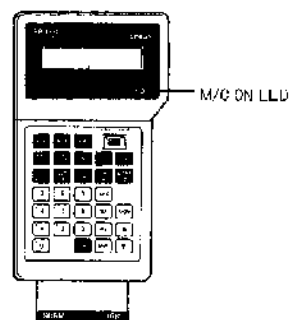
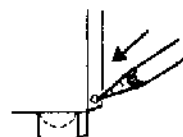
●プログラム転送時のエラー表示と内容

以下のエラー表示が現れた場合、プログラム転送は行いません。

エラー表示	内容/処置
NO END INST	プログラムにEND命令がありません。END命令を書込んで再度転送してください。
OOO ??? (アドレスNo.)	アドレスOOOに該当しないオペランドまたは命令があります。プログラムを修正して再度転送してください。
ERR CARD → ProCo	メモ리카ードに保存してあったプログラムが壊れています。その場合プログラムはメモ리카ードからプロコン側へ転送されますので、必ずプログラムをチェックしてください。
NO SUPPORT CARD	メモ리카ードが初期化されていないか、プロコン(形SP10-PRO01-V1)で使用できないメモ리카ードが挿入されています。メモ리카ードの初期化操作、またはメモ리카ードの仕様を確認してください。
ERR CARD FULL	メモ리카ードに書き込める容量が不足しています。いらなくなったファイルを削除してからプログラムを保存するか、新しいメモ리카ードを初期化してご使用ください。
PTOT ON OR EPROM	メモ리카ードのプロテクトスイッチがONされているか、EP-ROM仕様のメモ리카ードが挿入されています。プロテクトスイッチの解除またはRAM仕様のメモ리카ードに交換してください。
NO MEM. CARD	メモ리카ードが挿入されていません。メモ리카ードを挿入してください。

ポイント

- メモ리카ード内蔵のバッテリーは有効期限内(メモ리카ードの裏面参照)に交換してください。そのまま放置しますとメモ리카ード内のプログラムやデータは消滅します。
電池交換は1分以内に行ってください。(交換電池 形HMC-BAT01 リチウム電池 CR2325 3V)
- プロコンに、“BATTERY LOW”が表示された場合、メモ리카ードの電池の電圧が低下しており、メモ리카ード内のプログラムやデータが消滅していることがあります。
- 電池の交換は、右図のように右側の穴へピン等を差し込み、軽く押し下げると電池カバーが開きます。
- メモ리카ードとのアクセス中はプロコンのM/C ON LEDが点灯します。点灯中にメモ리카ードを引抜くと、メモ리카ードが破壊されますので絶対に引抜かないでください。
- RAMタイプのメモ리카ードにはライトプロテクトスイッチが付いています。ライトプロテクトスイッチを“ON”側に設定すると、ライトプロテクトがかかり、メモ리카ードへのデータ書き込みは受け付けません。
- メモ리카ードに保存できるプログラム数は、SP10の場合27本、SP16/20の場合18本です。
- メモ리카ードの容量いっぱいにはプログラムを保存すると、ファイルを読出すことはできませんが、修正したファイルを保存することができなくなります(“ERR CARD FULL”を表示)。
- メモ리카ードに書き込める容量が不足している場合、“ERR CARD FULL”という表示がでます。その場合は、不要なファイルを削除してから再度転送してください。

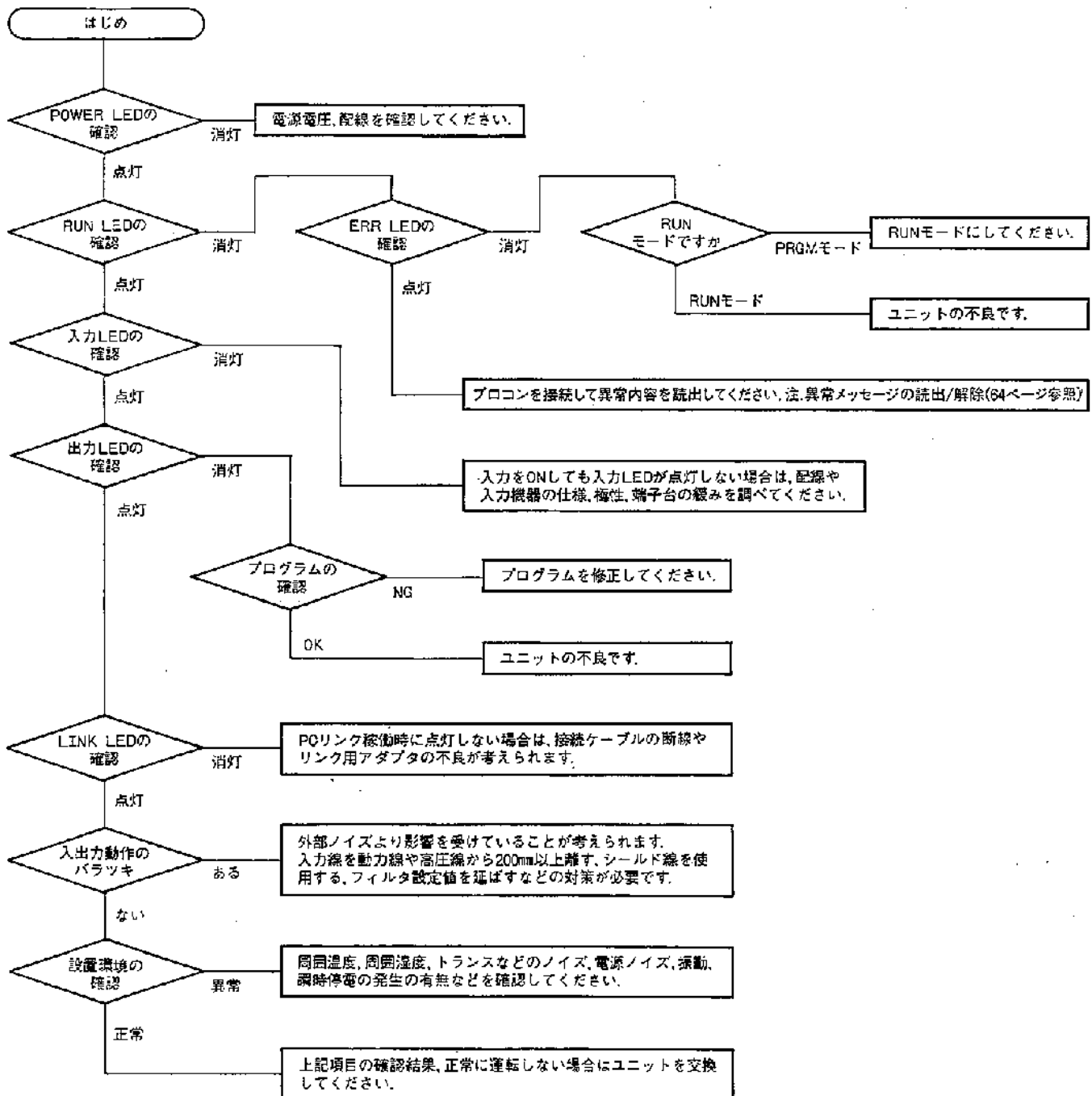


SRAMタイプのメモ리카ードに内蔵されているリチウム電池について

警告

+-の短絡、充電、分解、加圧変形、火への投入などは絶対にしないでください。
電池が破裂、発火、液漏れを起こす恐れがあります。





注1. プログラムの作成時、修正時は“プロコン→PC”の転送が必要です。

2. CPUユニットのプログラムチェックは“PC→プロコン”の転送が必要です。

8 故障かな?と思ったら

■プログラミング時のエラー表示

プログラムの書き込み時にエラーがあれば表示されます。

エラー表示	名称	内容/処理
PRGM OVER	プログラムオーバー	プログラムがユーザプログラムエリアを超えています。 (最終アドレスがNOP命令以外のため書き込みができません。) ユーザプログラムエリアの範囲内に納まるようにプログラムを修正してください。
ADR OVER	アドレスオーバー	設定したアドレスがユーザプログラムメモリの最終アドレスを超えています。 アドレス設定をやり直してください。
I/O No. ERR	I/Oナンバーエラー	I/Oデータ入力時に許容外のデータを入力しています。 各命令のデータ入力域を確認のうえ、入力を作り直してください。

■運転時のエラー表示

運転時にERROR LEDが点灯した場合、下記の「異常メッセージの読出し」操作により表示されます。

●：消灯/○：点灯

エラー区分	名称	エラー表示	LED表示			内容/処理
			POWER	RUN	ERROR	
運転停止異常	電源断	—	●	●	●	電源、電圧、配線を確認してください。
	CPUエラー	—	○	●	○	ウォッチドッグタイマ(100ms以上)が動作しました。 プログラムモードにて電源を再投入してください。
	メモリエラー	MEMORY ERR	○	●	○	ユーザプログラムの内容が壊れている可能性があります。 再度プログラムを転送し直すか、電源を一旦切って再投入してください。 電源ON時にメモリエラーが発生した場合は、EEPROMから転送されたプログラムに異常が発生した可能性があります。
	END命令なし	NO END INST	○	●	○	プログラムの終わりにEND命令がありません。プログラムモードにしてEND命令を書込んだ後、プロコンからPC本体にプログラム転送を行ってください。

*リンク時に通信異常が発生した場合はLINK LEDが消灯しています。

異常メッセージの読出し/解除

RUN / PRGM / RUN / PRGM



[RUN] [6] [1] [MON] ... [MON] [CLR]

- ・正常時は“CHECK OK”を表示します。
- ・[MON]を押すとエラー表示が現れ、再度[MON]を押すと、エラーの修正されたものは解除され、次のエラー内容を表示します。すべての異常が解除されると、“CHECK OK”を表示してERROR LEDは消灯します。(RUNモードでは解除できません)

●COMM ERR発生時の処理について

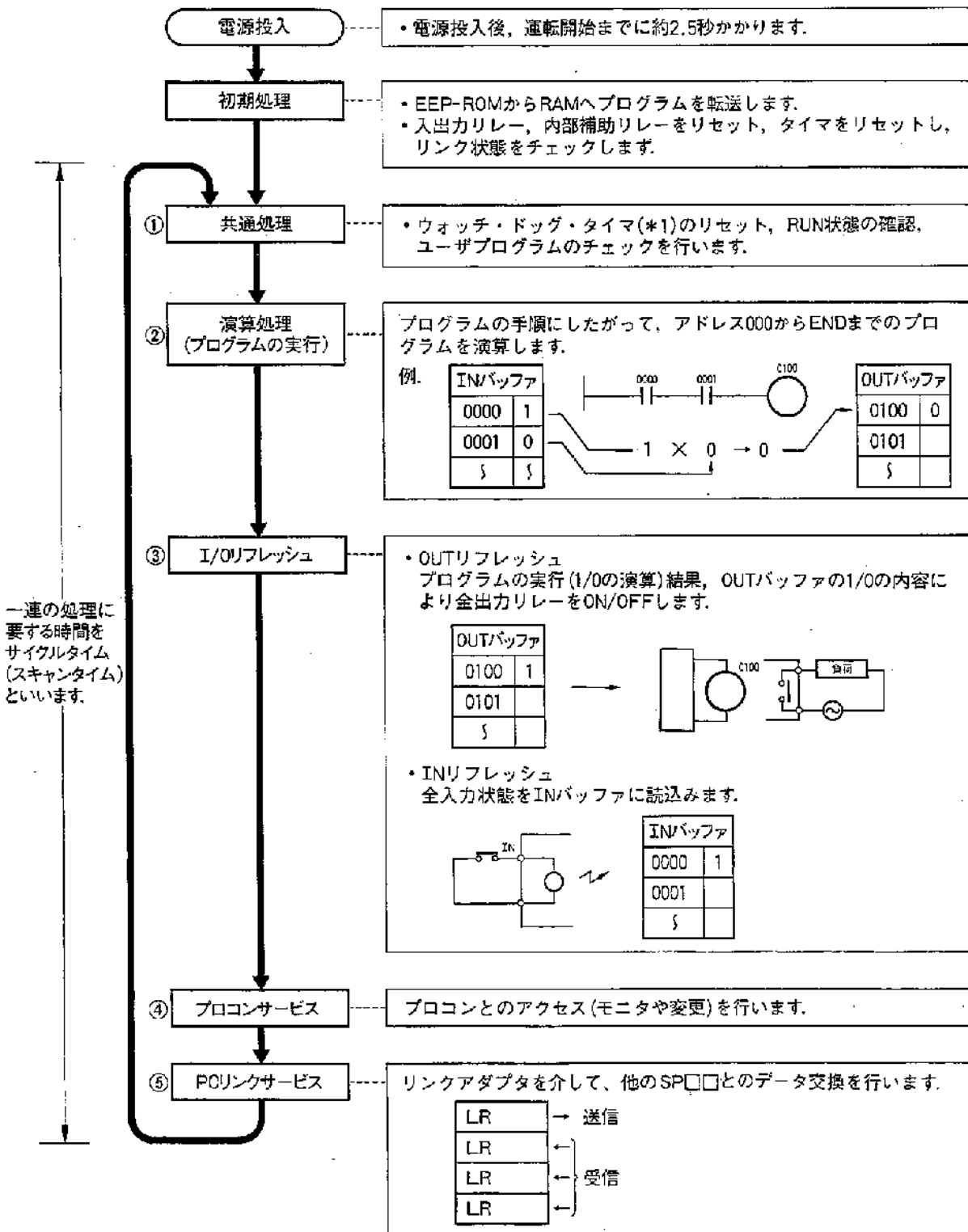
- “COMMERR”を表示した場合は、プロコンのキー操作は[CLR]キー以外は受け付けません。いったん[CLR]キーを押してください。[CLR]キーで通信異常は解除され、自動的に0号機とのアクセスにもどります。
- 形SP10-PRO01のプロコンを使って、メモ리카ードにプログラムをセーブしようとした時にこのエラーが発生した場合は、プロコン側とCPU側のLRサイズが異なっていることが考えられます。このときはリンクリレー割付設定を行ってからセーブしてください。

参 考

PC内でメモリ異常が発生しているとき、PC内のユーザプログラムをプロコンに読出しても正しく表示されないことがあります。転送したときのプログラムと、PC内のプログラムの照合を行ってください。

■SP□□の内部処理について

SP□□内部では電源投入時に初期処理を行います。異常がなければ、共通処理、プログラム実行、ツール、リンクサービスなどを繰り返し(サイクルリック)実行します。



*1. ウォッチ・ドッグ・タイマとは、PCの処理時間を監視するタイマです。毎サイクル処理時間を計測し、SP□□のサイクルタイムが100ms以上になるとCPUを停止させます。

*2. オーバーヘッド時間(①+③+④+⑤)は約300μsとなります。

9 内部処理と入出力応答時間について

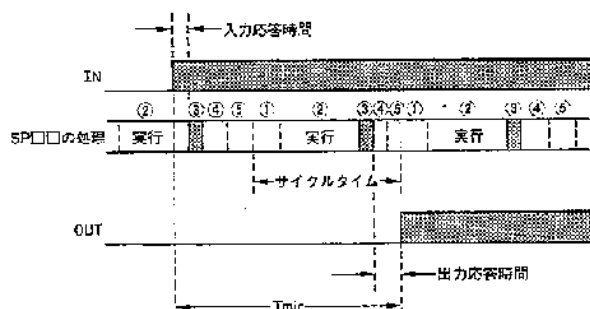
■SP□□の入出力応答時間について

SP□□はエンドリフレッシュ(プログラム処理完了後、一括してOUTリフレッシュ、INリフレッシュを行う)方式を採用しています。外部入力の変化に対して、出力が変化するまでには時間差が生じます。また、入力の変化とSP□□の処理サイクルのタイミングによっても、応答時間は変わります。

●SP10 1台の場合

・最小応答時間

I/Oリフレッシュの直前で入力変化を取込んだ場合



$$T_{min} = \text{入力応答時間} + \text{フィルタ値} + \text{サイクルタイム} + \text{出力応答時間} = C + B + (300\mu\text{s} + \text{②}) + A$$

A: 出力応答時間*

トランジスタ出力タイプ

ON応答時間 20 μs
OFF応答時間 300 μs

②: 命令処理時間については

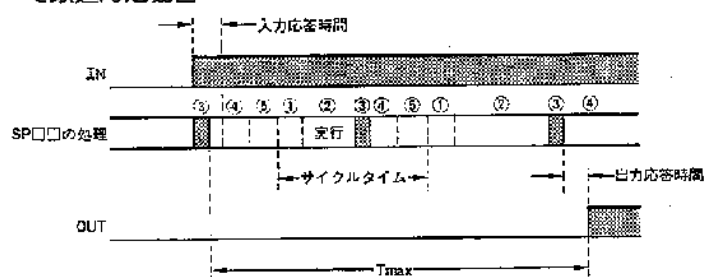
巻末付-2をご参照ください。

B: フィルタ値

(10ページ参照)

・最大応答時間

I/Oリフレッシュの直後で入力変化があり、次のサイクルで取込んだ場合



$$T_{max} = \text{入力応答時間} + \text{フィルタ値} + \text{サイクルタイム} \times 2 + \text{出力応答時間} = C + (B + 0.5\text{ms}) + (300\mu\text{s} + \text{②}) \times 2 + A$$

C: 入力応答時間*

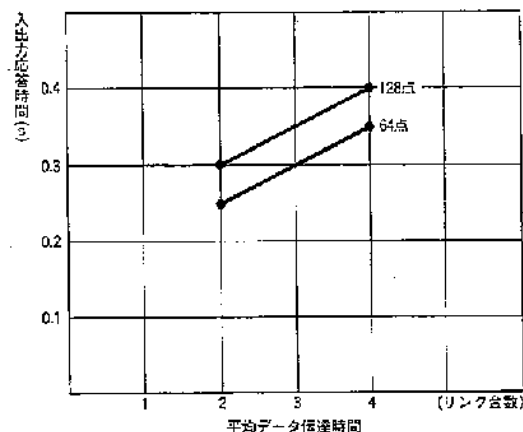
ON応答時間 200 μs 以下

OFF応答時間 250 μs 以下

*入力応答/出力応答時間はハードウェアの応答時間です。

●PCリンクを含んだ入出力応答時間

複数のSP□□で分散制御を行う場合、他のSP□□の入力取込みから、自号機が受信して出力するまでの応答時間には両方のサイクルタイム、および通信サイクルが影響し、最大0.4秒かかります。



注.一度リンクが確立してから、リンクしていたPCが何らかの理由でリンクしなくなると通信サイクルが大きく延びます。

付-1 命令語一覧

FUN No.	命令	シンボル	データ	機能	データの値	参照ページ
—	ロード		LD リレーNo.	母線からはじまる接点やブロックの開始接点に使用します。	リレーNo. (注1.)0000~0414 (注2.)1000~2015 LR 0000~2015 DR 0000~1515 TIM/CNT 00~15	26
—	ロード・ノット		LD NOT リレーNo.			
—	アンド		AND リレーNo.	前の接点と直列に接続する接点に使用します。	注1.SP10では0006,0007は常時OFF接点となります。 2.SP16/20のみ使用可能	
—	アンド・ノット		AND NOT リレーNo.			
—	オア		OR リレーNo.	前の接点と並列に接続する接点に使用します。		
—	オア・ノット		OR NOT リレーNo.			
—	アンド・ロード		AND LD	ブロック(回路の集合)とブロックを直列に接続します。	—	27
—	オア・ロード		OR LD	ブロック(回路の集合)とブロックを並列に接続します。		
—	出力		OUT リレーNo.	出力リレー、内部補助リレーをONします。(入力部ON/OFFで出力部ON/OFF)	リレーNo. (SP10) 0008~0215 (SP16) 0010~0015 1000~2015 (SP20) 0012~0015 1000~2015 (SP10/16/20) LR 0000~0715 DR 0000~1515	26
—	否定出力		OUT NOT リレーNo.	出力リレー、内部補助リレーをOFFします。(入力部ON/OFFで出力部OFF/ON)		
—	タイマ		TIM タイマNo. 設定値	0.1sの減算式タイマの動作をします。 設定時間0~999.9秒(0.1秒単位) 現在値が0のとき、タイマ接点がONします。	タイマNo. / カウンタNo. 00~15 設定値 (SP10) #0000~9999 (SP16/20) #0000~9999	33
—	カウンタ		CNT カウンタNo. 設定値	減算式カウンタの動作をします。 設定値0~9999回 現在値が0のとき、カウンタ接点がONします。	00~02 10~20 LR 00~07 DR 00~15 *DR 00~15	38
00	無機能		NOP (00)	— *1	—	—
01	エンド		END (01)	プログラムの終了に必要です。 プログラムの最後に必ず書込んでください。	—	26
02	インターロック		IL (02)	インターロック条件によりIL・ILC間のコイル、タイマをON/OFFします。 同一条件でまとめた方がよいときなどに使用します。	—	28
03	インターロッククリア		ILC (03)			

*1.NOP命令は何も処理しません。プログラムの途中にあってもエラーとはなりません。命令語の追加が予想される場合に、プログラムの途中にNOPを書込んでおくことでアドレスがずれません。

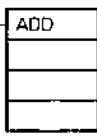
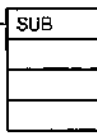
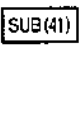
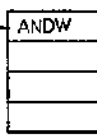
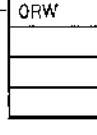
付-1 命令語一覧

FUN No.	命令	シンボル	データ	機能	データの値	参照ページ
04	ステップラダー領域定義	— STEP	STEP (04)	工程歩進プログラムの終了を示します。この命令以降は通常のラダープログラムとして扱われます。	—	51
		— STEP	STEP (04) S	工程番号Sのプログラムの先頭を示します。	S (SP10) 0008~0215 (SP16) 0010~0215 1000~2015 (SP20) 0012~0215 1000~2015 (SP10/16/20) LR 0000~0715 DR 0000~1515 工程No=接点Noで示します。	
05	ステップラダー歩進	— SNXT	SNXT (05) S	現工程をリセットし、次工程(工程番号S)を起動します。		
10	立上り微分	— DIFU	DIFU (10) リレーNo.	入力部がOFF→ON変化時のみ指定接点を1スキャンONします。	(SP10) 0008~0215 (SP16) 0010~0215 1000~2015 (SP20) 0012~0215 1000~2015 (SP10/16/20) LR 0000~0715 DR 0000~1515 DIFU, DIFDの使用回数は15回まで可能です。	32
11	立下り微分	— DIFD	DIFD (11) リレーNo.	入力部がON→OFF変化時のみ指定接点を1スキャンONします。	リレーNo.	
12	キープ	KEEP S ○ R	KEEP (12) リレーNo.	キープリレーの動作(フリップフロップ)をします。		31
20	10msタイマ	— TIMM	TIMM (20) タイマNo. 設定値	10ms単位の減算式オンティレータイマの動作を示します。 設定時間 0~99.99秒	タイマNo. 00~15 設定値 (SP10) #0000~9999 (SP16/20) #0000~9999	34
21	高速タイマ	— TIMH	TIMH (21) 設定値	1ms単位の減算式オンティレータイマの動作を示します。タイマNo.は14に固定。 設定時間 0~9.999秒	00~02 10~20 LR 00~07 DR 00~15 *DR 00~15	35
22	アナログタイマ	— ATIM	ATIM (22)	0.1秒単位の減算式オンティレータイマの動作を示します。タイマNo.は15に固定。 設定時間 0.1~25.0秒		36
23	可逆ドラムカウンタ	CP A/S R RDM	RDM (23) カウンタNo. T D	SP10で最大4段まで、SP16/20で最大6段までの出力設定ができる加算式ドラムカウンタです。 指定された可逆カウンタの内容が指定テーブルTの各々の2対のデータの間にあるとき、DOH以降の該当するビットに“1”を出力します。 ・Tにはテーブルの最終設定区画番号が入ります。	カウンタNo. 00~15 T (比較テーブル先頭CH番号) DR 00~13 D (比較結果出力CH番号) (SP10) 01~02 (SP16/20) 01~02 10~20 (SP10/16/20) LR 00~07 DR 00~15	40
24	高速カウンタ (SP16/20専用)	— ONTH R	ONTH (24) カウンタNo. 設定値	3.5kHzまでのパルスをカウントする加算式カウンタです。	カウンタNo. 13(固定) 設定値 #0000~9999 外部設定 00~02 10~20 LR 00~07 DR 00~15 *DR 00~15	41

付-1 命令語一覧

FUN No.	命令	シンボル	データ	機能	データの値	参照ページ
25	アナログタイマ1 (SP16/20専用)			SP16, SP20のボリュームで設定値を自在に変えられる減算式タイマです	タイマNO. はATM1がTIM11を、ATM2がTIM12を割当てられています。 (選択値) #0000: 1~250秒(1秒単位) #0001: 0.1~25.0秒(0.1秒単位) #0002: 0.01~2.50秒(0.01秒単位) 00~02 10~20 LR 00~07 DR 00~15	37
26	アナログタイマ2 (SP16/20専用)					
30	転送			D CHの内容をS(CHデータ定数)データの内容に書き替えます。 S → D	 (SP10) 00~03 (SP16/20) 00~03 10~20 (SP10/16/20) LR 00~07 TIM/CNT 00~15 DR 00~15 *DR 00~15 #0000~FFFF	45
31	否定転送			D CHの内容をS(CHデータ定数)データの反転データの内容に書き替えます。 $\bar{S} \rightarrow D$		
32	比較			S ₁ CHデータ(定数)と、S ₂ CHデータ(定数)の大小を比較します。 比較結果 S ₁ > S ₂ → 0315(>) ON S ₁ = S ₂ → 0314(=) ON S ₁ < S ₂ → 0313(<) ON の各フラグがONします。	 (SP10) 01~02 (SP16/20) 01~02 10~20 (SP10/16/20) LR 00~07 DR 00~15 *DR 00~15	46
33	シフトレジスタ			シフトレジスタの動作をします。 16命令まで使用できます。	 (SP10) 01~02 (SP16/20) 01~02 10~20 (SP10/16/20) LR 00~07 DR 00~15	43
34	テーブル間比較 (SP16/20専用)			比較データSが比較テーブル間データにあるかどうかを判別し、比較結果出力をDCHの該当ビットに出力します。	 00~03 10~20 LR 00~07 TIM/CNT 00~15 DR 00~15 *DR 00~15 #0000~FFFF DR 00~13 01~02 10~20 LR 00~07 DR 00~15 *DR 00~15	47

付-1 命令語一覧

FUN No.	命令	シンボル	データ	機能	データの値	参照ページ
40	BCD加算			S₁ CHデータとS₂ CHデータ、定数をキャリー(CY)を含めてBCD 4桁加算します。   +  -----  ...桁あふれてON	  (SP10) 00~03 (SP16/20) 00~02 10~20 (SP10/16/20) LR 00~07 TIM/CNT 00~15 DR 00~15 *DR 00~15 #0000~9999	50
41	BCD減算			S₁ CHデータとS₂ CHデータ、定数をBCD 4桁減算します。   -  -----  ...負のときON (負のときはDデータは2の補数で出力されます)	 (SP10) 01~02 (SP16/20) 01~02 10~20 (SP10/16/20) LR 00~07 DR 00~15 *DR 00~15	
42	ワード論理積			S₁データとS₂データを対応するビットごとに論理積をとり、D CHへ出力します。 S₁・S₂→D	  (SP10) 00~03 (SP16/20) 00~03 10~20 (SP10/16/20) LR 00~07 TIM/CNT 00~15 DR 00~15 *DR 00~15 #0000~FFFF	48
43	ワード論理和			S₁データとS₂データを対応するビットごとに論理和をとり、D CHへ出力します。 S₁+S₂→D	 (SP10) 01~02 (SP16/20) 01~02 10~20 (SP10/16/20) LR 00~07 DR 00~15 *DR 00~15	
44	クリアキャリー			キャリー0312(CY)を"0"にセットします。 0→	—	50

付-2 命令語の使用ワード数と処理時間

■基本命令

FUN No.	命令	ワード数		実行時(μs)		実行時の条件	非実行時(μs)	
		リレー00~04CH指定時	リレー05~20CH, DR, LR, TIM, CNT 指定時	リレー00~04CH指定時	リレー05~20CH, LR, DR, TIM, CNT 指定時		リセット時	IL時
—	LD	2	3	0.4	0.8			
—	LD NOT	2	3	0.4	0.8			
—	AND	1	2	0.2	0.6			
—	AND NOT	1	2	0.2	0.6			
—	OR	1	2	0.2	0.6			
—	OR NOT	1	2	0.2	0.6			
—	AND LD	2	2	0.4	0.6			
—	OR LD	2	2	0.4	0.6			
—	OUT	2	3	2.4	7.0			
—	OUT NOT	2	3	2.4	7.0			
—	TIM	—	4	—	24.4	定数指定時	23.0	24.8
					38.5	チャネル指定時	28.6	27.1
					63.0	*DR指定時		
—	CNT	—	4	—	24.4	定数指定時	22.4	19.8
					38.8	チャネル指定時	28.9	4.8
					63.0	*DR指定時		

■応用命令

FUN No.	命令	ワード数		実行時(μs)		実行時の条件(上: MIN) (下: MAX)	非実行時(μs)	
		入出力、内部、特殊補助リレー指定時	DR, LR, TIM, CNT 指定時	I/Oリレー、LR 内部補助リレー、DR			リセット時	IL時
00	NOP	1	1	0.2			—	
01	END	1	1	9.8			—	
02	IL	2	2	19.6			19.8	
03	ILC	1	1	0.2			0.2	
04	STEP	4	4	35.4			23.0	
05	SNXT	4	4	38.2			28.4	
10	DIFU	4	4	39.2		非立上り	32.8	
						IL時	20.0	
11	DIFD	4	4	40.4		非立下り	34.4	
						IL時	20.2	
12	KEEP	4	4	29.0			28.4	
20	TIMM	4	4	29.5	定数指定時		23.6	22.2
				25.8	チャネル指定時		28.8	27.1
				63.0	*DR指定時			
21	TIMH	4	4	26.0	定数指定時		23.6	22.2
				22.8	チャネル指定時		28.8	27.1
				59.9	*DR指定時			
22	ATIM	3	3	11.6			25.5	23.9
23	RDM	5	5	69.4			68.0	19.4

付-2 命令語の使用ワード数と処理時間

FUN No.	命令	ワード数		実行時(μs)		実行時の条件	非実行時(μs)	
		入出力、内部、特殊 補助リレー指定時	DR、LR、TIM、 CNT指定時	I/Oリレー、LR 内部補助リレー、DR			リセット時	IL時
24	CNTH	4	4	39.8	定数指定時	51.3	4.7	
				49.4	チャネル指定時			
				73.6	*DR指定時			
25	ATM1	4	4	47.8	定数指定時	47.1	45.4	
				56.3	チャネル指定時			
				81.4	*DR指定時			
26	ATM2	4	4	47.8	定数指定時	47.1	45.4	
				56.3	チャネル指定時			
				81.4	*DR指定時			
30	MOV	4	4	41.6~43.4	定数指定時	20.6		
				104.8	チャネル指定時			
31	MVN	4	4	42.0~43.8	定数のチャネルへの転送	20.6		
				104.8	*DRの*DRへの転送			
32	CMP	4	4	33.4~36.2	定数チャネルへの転送	20.0		
				97.2	*DRの*DRへの転送			
33	SFT	3	3	35.2~41.8	—	32.2	19.6	
34	BCMP	5	5	41.5~134.4	定数指定時(テーブル数0~5)	13.1	4.9	
				43.0~136.0	チャネル指定時(テーブル数0~5)			
40	ADD	5	5	70.2~72.6	定数+チャネル→チャネル	20.8		
				167.8	*DR+*DR→*DR			
41	SUB	5	5	70.2~72.6	定数-チャネル→チャネル	20.8		
				167.4	*DR-*DR→*DR			
42	ANDW	5	5	49.0~51.4	定数∧チャネル→チャネル	20.8		
				146.6	*DR∧*DR→*DR			
43	ORW	5	5	49.0~51.6	定数∨チャネル→チャネル	20.8		
				146.6	*DR∨*DR→*DR			
44	CLC	2	2	19.8	—	19.6		

付-3 特殊補助リレーと命令語の関係

FUN No.	実行命令語	特殊補助リレー				
		0311(ER) データがBCDでない とき、データエリアを 超えるとき、使用回数が オーバーするときON	0312(CY) 演算結果キャリー があればON	0313(<) 比較結果「小」で あればON	0314(=) 比較結果「等しい」 か、演算結果「0」 であればON	0315(>) 比較結果「大」 であればON
—	TIM	—	—	—	—	—
—	ONT	—	—	—	—	—
01	END	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
04	STEP	↓	—	—	—	—
05	SNXT	↓	—	—	—	—
20	TIMM	↓	—	—	—	—
21	TIMH	↓	—	—	—	—
22	ATIM	—	—	—	—	—
23	RDM	↓	—	—	—	—
24	ONTH	↓	—	—	—	—
25	ATM1	—	—	—	—	—
26	ATM2	—	—	—	—	—
30	MOV	↓	—	—	↓	—
31	MVN	↓	—	—	↓	—
32	CMP	↓	—	↓	↓	↓
33	SFT	↓	—	—	—	—
34	BCMP	↓	—	—	—	—
40	ADD	↓	↓	—	↓	—
41	SUB	↓	↓	—	↓	—
42	ANDW	↓	—	—	↓	—
43	ORW	↓	—	—	↓	—
44	CLC	—	OFF	—	—	—

●表中の「↓」は、命令の実行結果によって、特殊補助リレーがON、またはOFFされることを示し、「—」は、実行前の状態を保持することを示します。

付-4 ハンディプロコンの機能比較

■形SP10-PRO01-V1の追加機能

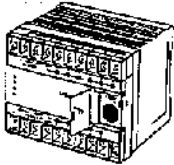
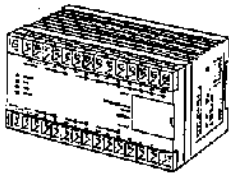
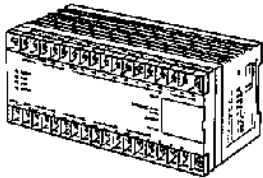
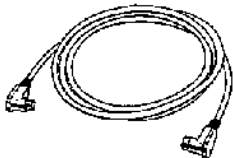
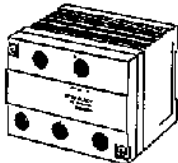
1	サイクルタイム読出し	SP16/20に接続時は、実行中にプログラムのサイクルタイムを読出すことができます。
2	グループ3のフィルタ値設定が可能	SP16/20に接続時は、グループ1/2に加えて、グループ3の設定も可能です。
3	PC本体/プロコンからフィルタ値やリンクリレーサイズが読出し可能	フィルタ値やリンクリレーサイズ値が、PC本体とプロコン内の両方から読出せます。
4	タイマ/カウンタのチャネル指定が可能	SP16/20に接続時は、TIM/CNT/TIMM(20)/TIMH(21)命令の設定値をチャネル指定することができます。
5	新たに4つの応用命令が使用可能	SP16/20に接続時は、次の4つの新しい応用命令が使用できます。 高速カウンタ CNTH(24)/アナログタイマ1 ATM1(25)/ アナログタイマ2 ATM2(26)/テーブル間比較 BCMP(34)

■形SP10-PRO01と形PRO01-V1の機能比較

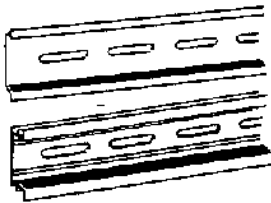
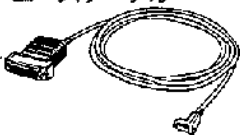
機能	機種	形SP10-PRO01	形SP10-PRO01-V1
命令語	TIM/CNTのチャネル指定 高速カウンタ CNTH(24) アナログタイマ1/2 ATM1(25)/ATM2(26) テーブル間比較 BCMP(34)	×	○ (SP16/20のみ)
	その他の命令語	○	○
アドレス設定		○	○
プログラム書き込み		○(SP10の命令語、オペランドのみ)	○
プログラム読出し		○(SP10の命令語、オペランドのみ)	○
プログラムのオールクリア		○	○
プログラムチェック		○	○
異常メッセージ読出し/解除		○	○
リレー接点検索		○	○
命令語の挿入		○(SP10の命令語、オペランドのみ)	○
命令語の削除		○	○
導通モニタ		○	○
強制接点変更		○	○
I/Oモニタ、I/O多点モニタ		○	○
チャネルモニタ		○	○
現在値変更1		○	○
現在値変更2		○	○
メモ리카ードの初期化		○	○
プログラム転送	PC⇄プロコン	○(SP10の命令語のみ)	○
	プロコン⇄メモ리카ード	○(SP10の命令語、オペランドのみ)注	○
プログラム照合		○	○
データ保持リレー転送		○	○
フィルタ値設定		○(グループ1/2のみ)	○(グループ1/2/3が設定可能)
フィルタ値読出し		○(PC本体のみ)	○(PC本体、プロコンとも)
PCリンク時モニタ号設定		○	○
リンクリレー割付け設定		○	○
リンクリレーサイズ読出し		○(PC本体のみ)	○(PC本体、プロコンとも)
サイクルタイム読出し		×	○(PC16、SP20のみ)

注. 形SP10-PRO01-V1で使用したメモ리카ードは使用できません。

付-5形式一覧

名称	仕様		形式
SP10 CPUユニット 	DC入力 6点 (6点/コモン1回路) リレー接点出力 4点 (2点/コモン2回路)	AC100-240V電源	形SP10-DR-A
		DC24V電源	形SP10-DR-D
	DC入力 6点 (6点/コモン1回路) トランジスタ出力 4点 (2点/コモン2回路)	AC100-240V電源	形SP10-DT-A
		DC24V電源	形SP10-DT-D
SP16 CPUユニット 	DC入力 10点 (2点/コモン1回路) (8点/コモン1回路) リレー接点出力 6点 (2点/コモン3回路)	AC100-240V電源	形SP16-DR-A
		DC24V電源	形SP16-DR-D
	DC入力 10点 (2点/コモン1回路) (8点/コモン1回路) トランジスタ出力 6点 (2点/コモン3回路)	AC100-240V電源	形SP16-DT-A
		DC24V電源	形SP16-DT-D
SP20 CPUユニット 	DC入力 12点 (2点/コモン2回路) (8点/コモン1回路) リレー接点出力 8点 (2点/コモン4回路)	AC100-240V電源	形SP20-DR-A
		DC24V電源	形SP20-DR-D
	DC入力 12点 (2点/コモン2回路) (8点/コモン1回路) トランジスタ出力 8点 (2点/コモン4回路)	AC100-240V電源	形SP20-DT-A
		DC24V電源	形SP20-DT-D
プログラミングコンソール(プロコン) 	SPシリーズ専用プロコンです。(他のPCには使用できません) ハンディタイプ、バックライト付 メモリカード対応 下表接続ケーブルのうち2mまたは4mのものをご使用ください。		形SP10-PRO01-V1
SPシリーズ専用接続ケーブル 	SP□□とプロコン、 SP□□とリンクアダプタ、 リンクアダプタとプロコン を接続します。 注. ケーブル使用には制限 があります。 (12ページ参照)	ケーブル長 20cm	形SP10-CN211
		ケーブル長 1m	形SP10-CN121
		ケーブル長 2m	形SP10-CN221
		ケーブル長 4m	形SP10-CN421
リンクアダプタ 	SP□□4台のプログラムレスターリンクを実現します。 別途接続ケーブルが必要です。 SPシリーズ専用接続ケーブルからお選びください。		形SP10-AL001

付-5形式一覧

名称	仕様		形式
メモリカード 	16KB S-RAM(電池内蔵) ユーザプログラムやデータを保存できます。 電池の寿命は、メモリカードに取付け後5年です。		形HMC-ES141
メモリカード用電池 	電池交換については82ページを参照してください。		形HMC-BAT01
DINレール 	レール長 50cm	 7.3 ± 0.15	形PFP-50N
	レール長 1m	 7.3 ± 0.15	形PFP-100N
	レール長 1m	 16	形PFP-100N2
エンドプレート 	—		形PFP-M
スペース 	—		形PFP-S
SPサポートソフト 	NEC98シリーズパソコンでプログラムを作成することができます。		形SP10-SU410
インターフェースケーブル 	パソコンで作成したプログラムを RS-232C I/Fを介してSP□□ に転送時使用します。	ケーブル長 4m	形SP10-CIF01

■I/O割付表

システム名称		装置名	作成	照査	認可
ファイル名	号機番号	図番			

入出力種別	SP機種	リレー番号	入出力機器/仕様
入力	SP10	0000	
		0001	
		0002	
		0003	
		0004	
		0005	
	SP16	0006	
		0007	
		0008	
		0009	
	SP20	0010	
		0011	
出力	SP10	0100	
		0101	
		0102	
		0103	
	SP16	0104	
		0105	
	SP20	0106	
		0107	

CODING SHEET

システム名称		装置名	作成	照査	認可
ファイル名	号機番号	図番			

アドレス	命 令	FUN No.	デ ー タ	アドレス	命 令	FUN No.	デ ー タ
0 0				5 0			
0 1				5 1			
0 2				5 2			
0 3				5 3			
0 4				5 4			
0 5				5 5			
0 6				5 6			
0 7				5 7			
0 8				5 8			
0 9				5 9			
1 0				6 0			
1 1				6 1			
1 2				6 2			
1 3				6 3			
1 4				6 4			
1 5				6 5			
1 6				6 6			
1 7				6 7			
1 8				6 8			
1 9				6 9			
2 0				7 0			
2 1				7 1			
2 2				7 2			
2 3				7 3			
2 4				7 4			
2 5				7 5			
2 6				7 6			
2 7				7 7			
2 8				7 8			
2 9				7 9			
3 0				8 0			
3 1				8 1			
3 2				8 2			
3 3				8 3			
3 4				8 4			
3 5				8 5			
3 6				8 6			
3 7				8 7			
3 8				8 8			
3 9				8 9			
4 0				9 0			
4 1				9 1			
4 2				9 2			
4 3				9 3			
4 4				9 4			
4 5				9 5			
4 6				9 6			
4 7				9 7			
4 8				9 8			
4 9				9 9			

あ	I/O多点モニタ	35、44
	I/Oモニタ	29、36、46
	I/Oリフレッシュ	34、67
	I/O割付	26
	アウト OUT	28
	アドレス	26
	アナログタイマ ATIM(22)	38
	アナログタイマ ATM1/2(25)(26)	39
	アンド AND	28
	アンド・ロード AND・LD	29
い	異常メッセージの読出/解除	66
	インターロック/クリアIL(02)/ILC(03)	30
う	ウォッチ・ドッグ・タイマ	67
	運転停止異常	66
	運転モード(RUN)	16
え	演算処理	67
	エンド END(01)	28
	END命令なし	66
	エラー表示一覧	62、66
	エンドリフレッシュ	68
お	オア OR	28
	オア・ロード OR・LD	29
か	カウンタ CNT	40
	可逆ドラムカウンタ RDM(23)	42
	加算 ADD(40)	52
	間接指定(*DR)	57
き	キープリレー KEEP(12)	33
	キャリー(CY)フラグ	52
	強制接点変更(セット/リセット)	29、44
	共通処理	67
く	クリアキャリー CLC(44)	52
	クロックパルス	24
け	現在値変更操作	36、42、44
	減算 SUB(41)	52
こ	コイル	26
	高速タイマ TIMH(21)	37
	高速カウンタCNTH(24)	43
さ	サイクルタイム(スキャンタイム)	34、67
	サイクルタイムの読出し	34
し	CPUエラー	66
	シフトレジスタ SFT(33)	45
	10msタイマ TIMM(20)	36
	出力リレー	23
	初期処理	67
す	スキャンタイム	34
	ステップラダー歩進 SNXT(05)	53
	ステップラダー領域定義 STEP(04)	53
	ステップラダー領域終了 STEP(04)	53
せ	接続ケーブル	14
た	タイマ TIM(20)	35
	立上り/立下り積分 DIFD(10)/DIFD(11)	34

ち	チャンネル(CH)	26
	チャンネルモニタ	46
	長時間タイマ	41
つ	通信異常	66
て	停電記憶タイマ	41
	データ保持リレー DR	23
	タータリンク	60
	テーブル値比較BCMP(34)	49
	転送 MOV(30)	47
	DINレール	8
と	特殊補助リレー	23
	導通モニタ	30
な	内部クロック	41
	内部補助リレー	23、26
に	入出力リレー番号の割付	26、27
	入出力応答時間	68
	入力リレー	23
の	ノット NOT	28
	ノップ NOP	18
は	パスワード入力	18
ひ	比較 CMP(32)	48
	POリンク	18
	ビット	26
	否定転送 MVN(31)	47
ふ	フィルタ処理機能	12
	フィルタタイマ	2、12
	フィルタ値の設定/読出し	12、18
	ブザー音のON/OFF	18
	プログラムチェック	62
	プログラムモード(PRGM)	16
	プログラム転送	18、28、62、63
	プログラムのオールクリア	18
	プログラムの部分クリア	59
	プロコン(プログラミングコンソール)	3、5、16
	プロコンサービス	67
め	命令語	26
	命令語の挿入	41、59
	命令語の変更/削除	59
	メモリエラー	66
	メモリカード・プログラム削除	63
	メモリカードの初期化	64
も	モニタ号機設定	61
り	リレー接点検索	59
	リレー番号	26
	リンクアダプタ	16、60
	リンクリレー(LR)	23
	リンクリレーエリアサイズ読出し	60
	リンクリレー(LR)割付け設定	60
ろ	ロード LD	28
わ	ワード論理積 ANDW(42)	50
	ワード論理和 ORW(43)	50

保証内容

1. 保証期間

納入しました商品の保証期間は、ご指定場所に納入後1年間と致します。

2. 保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により故障を生じた場合は、その商品の故障部分の交換または修理を、その商品のご購入あるいは納入場所において無償で行わせていただきます。

ただし、次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- (1) 本マニュアルまたは別途取り交わした仕様書等にて確認された以外の不適当な条件・環境・取り扱い並びに使用による場合。
- (2) 故障の原因が納入品以外の事由による場合。
- (3) 当社以外による改造または修理による場合。
- (4) 商品本来の使い方以外の使用による場合。
- (5) 当社出荷当時の科学・技術の水準では予見できなかった事由による場合。
- (6) その他、天災、災害など当社側の責ではない原因による場合。

なお、ここで言う保証は、納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害はご容赦いただきます。

3. サービスの範囲

納入品の価格には、技術者派遣等のサービス費用は含んでおりません。

ご要望により、別途ご相談させていただきます。

以上の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。日本以外での取引および使用に関しては、別途当社営業担当者までご相談ください。

FAシステム機器に関する技術のお問合せ先

■技術相談

SYSMAC (プログラマブルコントローラ)・PT (プログラマブルターミナル)・
SYSDRIVE (インバータ)・サーボモータなどの
FAシステム機器の技術的なお問合せにつきましては下記をご利用ください。

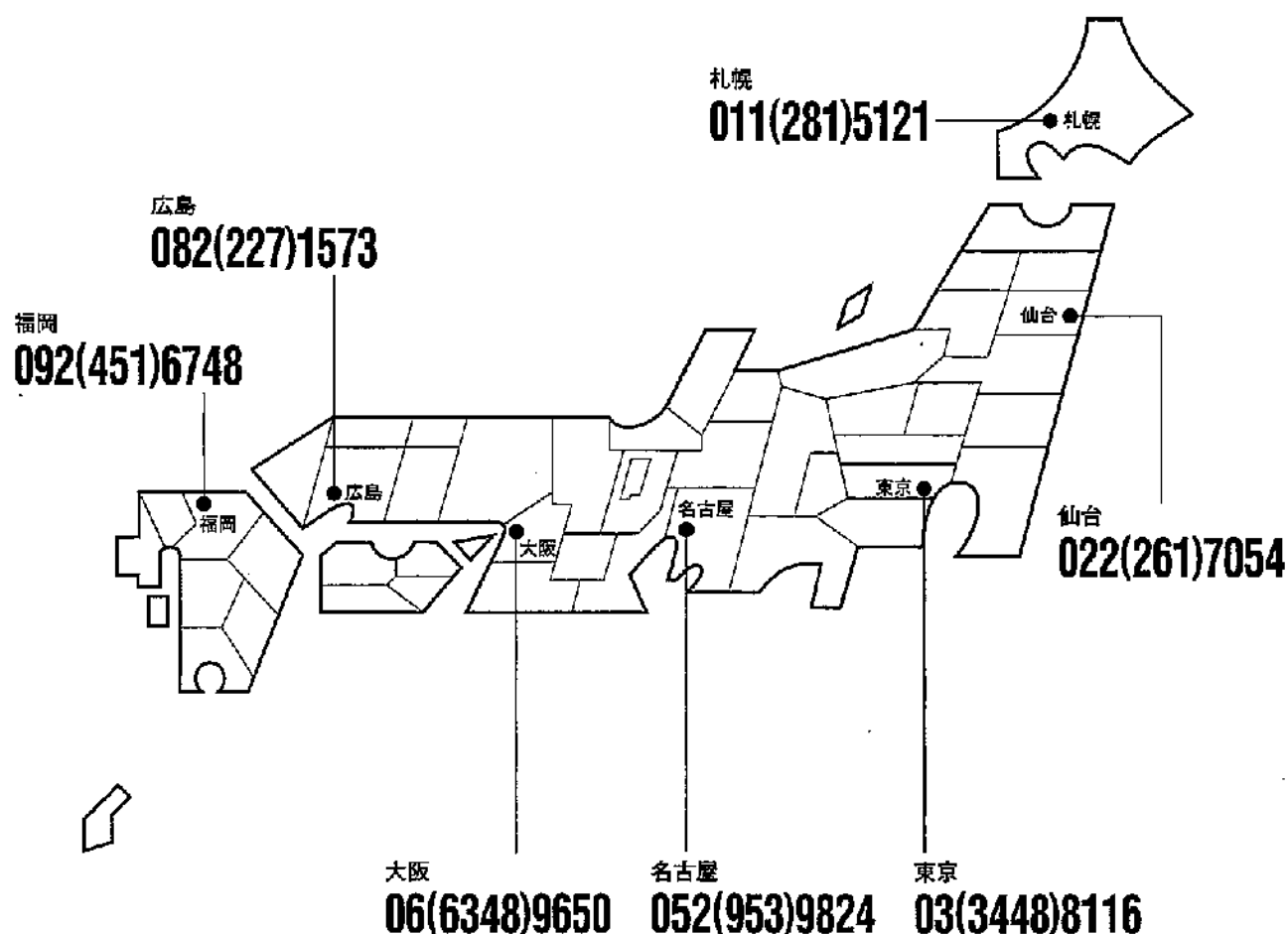
三 島 / 0559-77-6389

東 京 / 03-3448-8116 名古屋 / 052-953-9824 大 阪 / 06-6348-9650

●営業時間 8:45~19:00 (土・日・祝祭日 8:45~17:00) ●営業日 年末・年始を除く

■メンテナンスサービス

FAシステム機器のメンテナンスサービスは、下記のオムロンフィールドエンジニアリング株式会社で行っています。
万一のトラブル時は、最寄りのオムロンフィールドエンジニアリング株式会社へご相談ください。



- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格・性能に対し余裕を持った使い方やフェールセーフ等の安全対策へのご配慮をいただくとともに、当社営業担当者までご相談いただき仕様書等による確認をお願いします。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物（又は技術）に該当するものを輸出（又は非居住者に提供）する場合は同法に基づく輸出許可、承認（又は役務取引許可）が必要です。

オムロン株式会社 営業統轄事業部

東京都品川区大崎1-11-1 ゲートシティ大崎ウエストタワー14F(〒141-0032)

札幌支店/011-271-7821 北陸支店/076-233-5000
東北支店/022-265-0571 名古屋支店/052-561-0167
東京支店/03-3779-9031 静岡支店/054-253-6181
北関東営業部/048-647-7554 大阪支店/06-6282-2472
東京営業部/03-3779-9031 中四国支店/082-247-0228
甲信支店/0263-32-6561 九州支店/092-414-3211

仙台営業所/022-265-0571 横浜営業所/045-411-7202 四日市営業所/0593-51-7734
秋田営業所/018-862-1316 厚木営業所/046-223-1636 京浜営業所/075-681-5311
山形営業所/023-631-0677 長野営業所/026-224-1301 神戸営業所/078-361-2511
郡山営業所/024-933-2659 松本営業所/0263-32-6561 岡山営業所/086-231-3201
新潟営業所/0258-36-6364 甲府営業所/055-233-6311 福山営業所/0849-23-2824
中部営業所/026-633-5424 富山営業所/076-441-4391 広島営業所/082-247-0228
高崎営業所/027-326-3456 金沢営業所/076-233-5000 山口営業所/083-973-7860
大宮営業所/048-647-7554 沼津営業所/0559-62-7611 高松営業所/087-851-7736
水戸営業所/029-226-2355 静岡営業所/054-253-6181 松山営業所/089-943-4194
取手営業所/0297-73-7091 浜松営業所/053-453-6412 小倉営業所/093-521-7431
千葉営業所/047-435-8521 豊田営業所/0566-83-1105 福岡営業所/092-414-3211
東京営業課/03-3779-9031 名古屋営業所/0562-48-9721 熊本営業所/096-355-1611
立川営業所/042-524-6776 小牧営業所/0568-75-1171

●FAシステム機器についての技術的なお問い合わせは下記をご利用ください。
三島/TEL 0559-77-8389
東京/TEL 03-3448-8116 大阪/TEL 06-6348-9850
(電話番号をお確かめのうえ、正しくダイヤルしてください。)
営業時間:8:45~19:00(土・日・祝祭日は8:45~17:00) 無休日:年末年始を除く

●FAXによるお問い合わせは下記をご利用ください。
顧客サービスセンター お客様相談課 FAX 0559-82-5051

●インターネットによるお問い合わせは下記をご利用ください。
<http://www.fa.omron.co.jp/support/>

●その他のお問い合わせ先
納期・価格・修理・サンプル・承認図は貴社のお取引先、
または貴社担当オムロン営業員にご相談ください。

インターネット情報サービス

オムロンFA機器の最新情報をご覧いただけます。
Industrial Webホームページ <http://www.fa.omron.co.jp/>

オムロン商品のご用命は