

JIS C 5381-1 クラスII対応！ 三相一体形電源用避雷器(形式：MAT)

(株) エム・システム技研 開発部

はじめに

平素は、エム・システム技研の避雷器(M・RESTERシリーズ)をご愛顧いただきありがとうございます。

エム・システム技研では、このたびクラスII (JIS C 5381-1)に対応した、三相一体形電源用避雷器を開発しましたので、その概要と特長についてご紹介します。

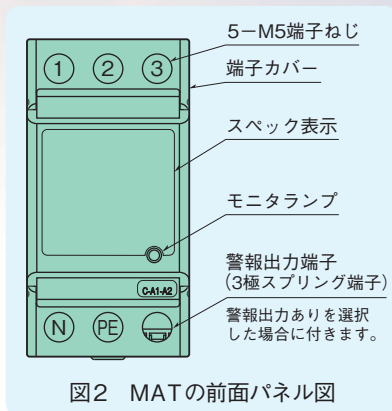
1. 三相一体形

三相一体形とは、三相電源ラインのすべての線間、対地間の雷保護機能を1つの筐体に収納した避雷器です。

三相電源だけでなく、単相2線、単相3線にも対応できるオールインワンタイプです。

2. 外観

図1にMATの外観と寸法を示します。電灯分電盤用協約形配線用遮断器^{注1)}の2極幅(50mm)寸法に仕



上げていますから、分電盤にすっきり収納できます。また、W50×H98×D60mmのコンパクトサイズであるため、分電盤に限らず設置場所を制約されません。

取付方法はDINレールと接続取付板の中からお選びいただけます。

図2にMATの前面パネル図を示します。

3. 仕様の選定

表1に選択可能な仕様の一覧を示します。

電源は200V系と400V系、系統は三相4線式非対応と対応、放電耐量

表1 MATの選択仕様一覧

使用電源電圧
<ul style="list-style-type: none"> AC 240V AC 440V
電源系統
<ul style="list-style-type: none"> 単相2線/3線・三相3線 (AC 240Vのみ) 単相2線/3線・三相3線/4線
放電耐量
<ul style="list-style-type: none"> 放電耐量20kA (8/20μs) 放電耐量40kA (8/20μs)
警報出力
<ul style="list-style-type: none"> あり なし

は20kAと40kA、警報出力はありとなしが、それぞれ形式コードで選定できるため、低圧電源の広い範囲にわたってご使用いただけます(電源100V系に使用される場合は、200V系をご選定ください)。

4. 機能と特長

MATの数多い機能と特長を以下に記します。

- JIS C 5381-1 クラスII対応
- 安全性を主として要求するJIS C 5381-1のなかで、低圧引込口や分電盤での設置を対象とするクラスIIに準拠させました。

表2 電源用避雷器への要求内容

要求性能	内容
一般	表示(製造業者名、形名、定格、仕様など)
電気	制限電圧の測定、定格電圧課電状態での放電試験、切離回路の評価、絶縁距離の保持、過電流制限装置との協調
機械	端子接続の信頼性(配線の緩み・抜け、端子の破損など)
環境	規定した環境条件下で満足に動作するか
安全	感電保護、TOV特性、漏れ電流、筐体の機械的強度・耐熱性・耐火性

表3 電源用避雷器のクラス

クラス	試験波形	設置場所
I	直雷波形 (10/350 μ s)	外部雷保護を施した建築物の低圧引込口
II	誘導雷波形 (8/20 μ s)	低圧引込口近辺、分電盤
III	コンビネーション波形 (電圧1.2/50 μ s+電流8/20 μ s)	機器の直前

JIS C 5381-1の要求内容については表2を、クラス分類については表3をご参照ください。

また、同等規格である国際規格 IEC61643-1 や中国GB規格にも対応していますから、海外でのご使用に対しても広く適用いただけます。

● 国土交通省標準仕様書準拠

国土交通省が監修する公共建築工事標準仕様書に準拠していますから、公共工事にもご採用いただけます。

● 高耐量20kA

高耐量仕様として、放電耐量については20kAを標準仕様としました。長寿命タイプとして、激雷地区でもご使用いただけます。

なお、電気学会の論文に掲載された、サージ電流実測値分布（図3）^{注2)}では、電力会社が提供する低圧配電線に現れる雷サージ電流の平均的な

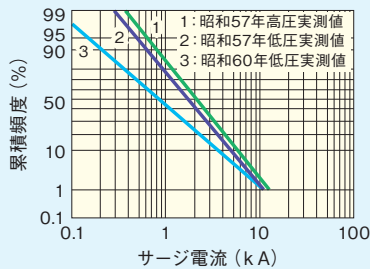
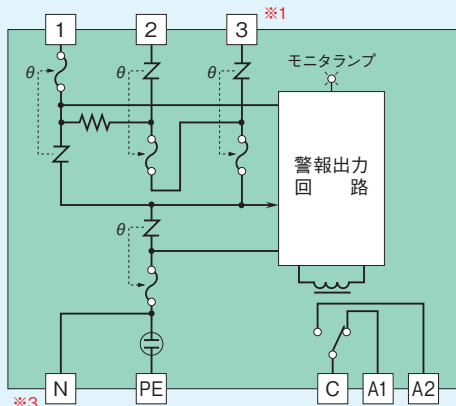


図3 サージ電流実測値分布 ^{注2)}



θ：感熱切離し回路
 ※1 3番端子は電源系統コード4のときのみ有効になります。
 ※2 警報出力端子（C、A1、A2）は、警報出力コードAのときのみ付きます。また、接点位置は感熱切離し回路作動時、または電源遮断時の状態です。
 ※3 電源線のN線は、必ずN端子に配線してください。N線がない場合は、電源線のうちいずれか1線をN端子に配線してください。

図4 MATのブロック図

大きさは1～2kA程度であるため、20kAは十分な耐量といえます。

● 超高耐量40kA

超高耐量仕様として、放電耐量40kAが選択できます。20kA品よりさらに高耐量、長寿命を望まれる場合にご選定ください。

● 感熱切離し回路

劣化時のリスクを最小限に抑えるため、感熱切離し回路を内蔵しました。避雷素子は、劣化すると絶縁能力が低下し、そのままでは、洩れ電流によって発熱します。温度ヒューズが電源と避雷素子を切り離し、避雷素子の発熱を制止します。

また、温度ヒューズとしては避雷素子と一体構造になったタイプを採用することによって、感度よく発熱を検知するとともに、速やかな切離しを実現しています。

図4にMATのブロック図を示します。

● モニタランプ、警報出力

モニタランプおよび警報出力を装備しました（ただし、警報出力はオプションになります）。警報出力はドライc接点で、AC250V/DC24V_1A（抵抗負荷）の接点容量をもつため、負荷を制限しません。

● 端子カバー

端子カバーは、本体分離形でなく、本体一体形の扉タイプにしました。配線工事の際に、端子カバーの脱落・紛失を予防するための配慮です。

5. 分電盤用避雷器の必要性

電力機器の一般的なインパルス耐電圧は、5～8kVといわれています。

一方、電気学会の論文に掲載された、低圧配電線の

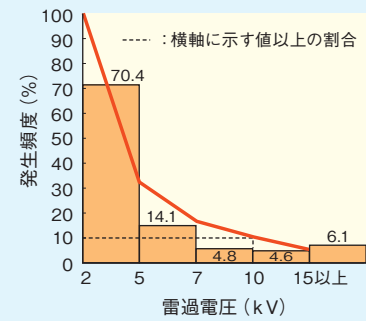


図5 低圧配電線の雷過電圧の電圧別発生頻度 ^{注3)}

雷過電圧の電圧発生頻度（図5）^{注3)}では、10kVを超える雷サージ電圧が10%程度あることを示しています。

もし、避雷対策を施さなければ、電力機器が雷害を被るのは時間の問題といえます。

MATを設置すれば、200V系なら1.5kV以下に、400V系なら2.5kV以下に雷サージ電圧を制限します。これは前述した電力機器のインパルス耐電圧以下であるため、優れた避雷対策になります。

おわりに

雷サージによって、電気設備が破壊すると、事務作業や工場の操業が停止することさえあります。そのような事態では、単に設備の修繕費だけでなく、その何倍もの損害を被ることになります。現代社会を維持していくためには電気設備の避雷対策は欠かせないものと考えます。

ぜひ、三相一体形電源用避雷器MATの採用についてご検討ください。

注1) JIS C 8370「配線用遮断器」の附属書5の解説参照。

注2) 引用文献：堀、松岡、野澤：「低圧配電線の雷サージ電流の実測と観測について」、昭62電気学会全国大会、No.1071（1987）

注3) 引用文献：今井、佐藤：「低圧配電線に発生する雷過電圧の観測」、昭64電気学会全国大会（1989年）

* M・RESTERはエム・システム技研の登録商標です。

リモートI/O R3シリーズの新製品紹介(2) - 通信入出力カード(ゲートウェイカード)の使用例 -

(株) エム・システム技研 開発部

はじめに

前回(『エムエスツデー』誌2009年6月号)の「リモートI/O R3シリーズの新製品紹介(1)」では、通信入出力カードの概要や機能などについてご紹介しました。

今回は、通信入出力カードの使用例のいくつかをご紹介します。

前回ご紹介した通信入出力カードは、リモートI/O R3シリーズの通信カードや入出力カードと組み合わせることによって、多種多様な使用方法が可能になります。

ここでは、その代表的な使用方法をご紹介します。

1. ゲートウェイ

リモートI/O R3シリーズの通信カード1枚と通信入出力カード1枚を組み合わせることによってフィールドバスのゲートウェイが実現できます。

表1に示すように、開発中および今後対応予定の製品を含めて13種

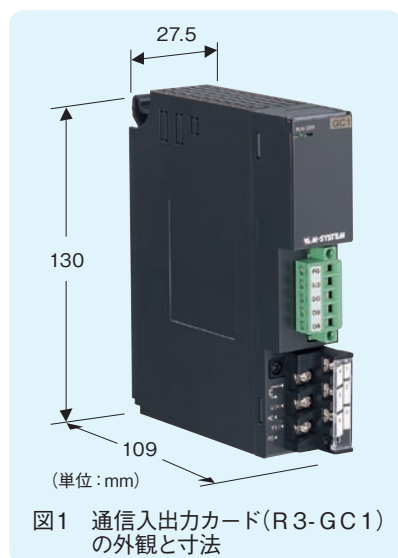


図1 通信入出力カード(R3-GC1)の外観と寸法

類のフィールドバスに対応した通信カードと5種類の通信入出力カードを組み合わせることが可能です。この組み合わせによって65種類(同じフィールドバスの組み合わせを除くと60種類)のゲートウェイを実現で

きます。

図2に、一例としてModbus/TCPとCC-Linkのゲートウェイを示します。

2. 入出力混在のゲートウェイ

前項でご紹介したゲートウェイに入出力カードを混在させて使用することが可能です。この結果、リモートI/O R3シリーズで準備している各種の入出力信号に対応したゲートウェイを実現することが可能です。

リモートI/O R3シリーズの入出力カードには、入出力点数、入出力端子台形状、入出力の種類などにより数多くの種類を準備しています。また順次機種を追加を行っています。したがって使用するシ

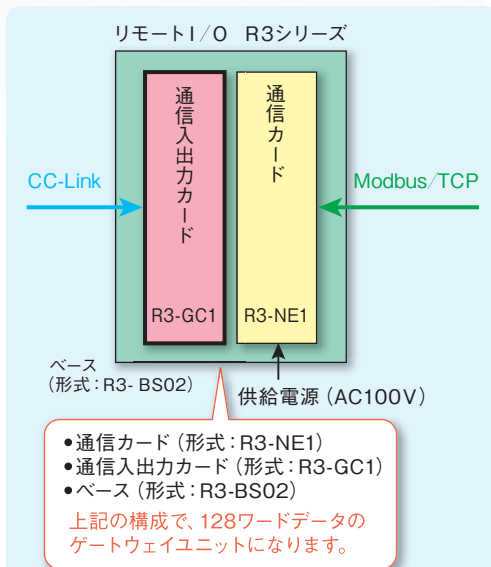


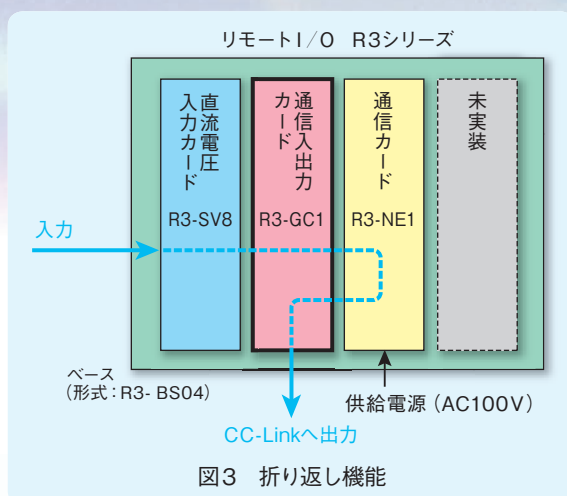
図2 Modbus/TCPとCC-Linkのゲートウェイ

表1 フィールドバスの通信カードと5種の通信入出力カードの組合せ

フィールドバス		通信カード	通信入出力カード
CC-Link用	Ver.1アナログ16点对応	R3-NC1	R3-GC1
	Ver.1アナログ32点对応	R3-NC2 ※	
	Ver.2対応	R3-NC3	
DeviceNet用	アナログ16点对応	R3-ND1	R3-GD1
	アナログ32点对応	R3-ND2	
	アナログ64点对応	R3-ND3	
Modbus用		R3-NM1	R3-GM1
Modbus/TCP (Ethernet) 用		R3-NE1	R3-GE1
FL-net OPCN-2用		R3-NFL1	R3-GFL1
LonWorks用		R3-NL1 ※	-
		R3-NL2 ※	-
Tリンク用		R3-NF1 ※	-
PROFIBUS-DP用		R3-NP1 ※	-
MECHATROLINK-II用		R3-NML2 (開発中)	-
MECHATROLINK-III用		R3-NML3 (開発中)	-
BACnet用		BA3-CB1	-
Ethernet/IP用		R3-NEP1 (開発中)	-
EtherCAT用		R3-NEC1 (開発中)	-

※ 間もなく通信入出力カードに対応する予定です。

リモートI/O R3シリーズの新製品紹介 (2) - 通信入力カード (ゲートウェイカード) の使用例 -



システムに適した無駄の少ないゲートウェイの実現が可能になると考えています。

3. 折り返し機能

リモートI/O R3シリーズの通信カードには折り返し機能があります(図3)。この機能は入力カードに入力された信号を通信カードにて折り返し出力カードに出力する機能です。

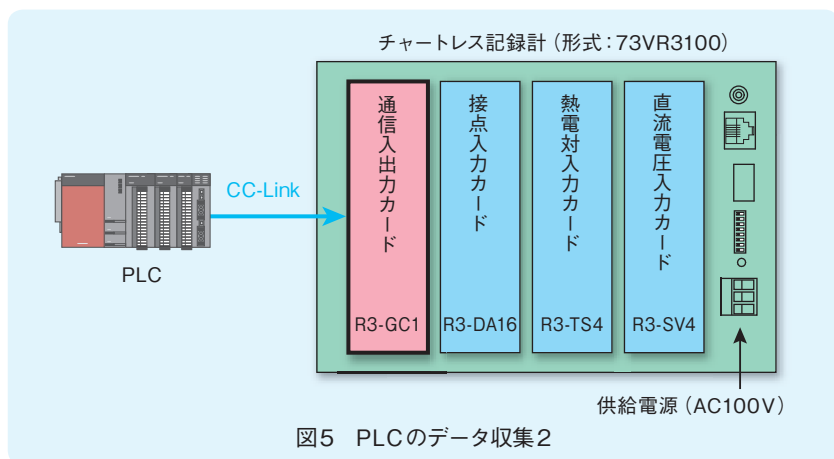
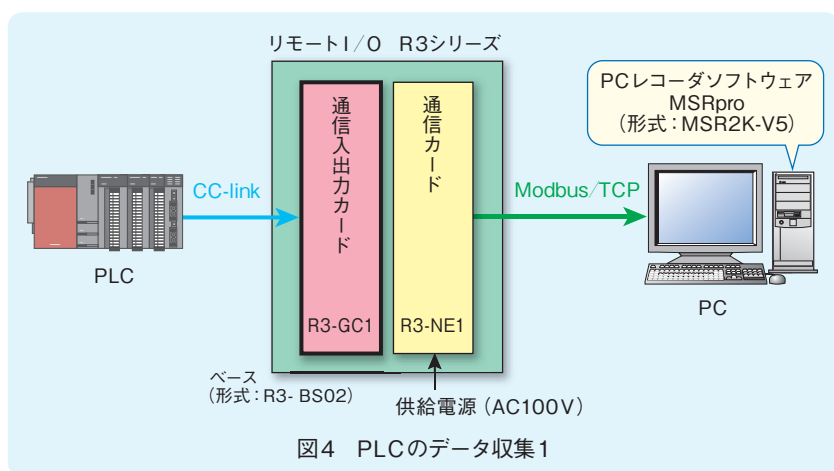
フィールドバスを経由してPLCで入力し、その値をPLCから出力するのではなく通信カードで折り返します。

この結果、PLCの負荷が減るだけでなく、フィールドバスの異常時にも入力のモニタリング、表示などを現場サイドで行えます。

この機能を用いることによって、入力カードからのデータを単に通信カードからフィールドバスに出力するだけではなく、通信入力カードにも出力することが可能になります。

4. PLCのデータ収集1

エム・システム技研の製品であるPCレコーダソフトウェアMSRpro Ver.5(形式: MSR2K-V5)は、通信



カード (形式: R3-NE1) と接続することによってデータの収集を容易に行えます(図4)。

今までは、PLCのデータを収集するために一旦アナログ信号や接点信号として出力し、その信号を入力しなければなりませんでした。ゲートウェイを用いることにより、たとえばCC-LinkをModbus/TCPに変換しPCレコーダでデータの収集が可能になります。異なるPLCのデータも容易に収集できます。

5. PLCのデータ収集2

現場でPLCのデータを収集するためには、チャートレス記録計(形式: 73VR3100)が有効です。73VR3100にはリモートI/O R3シリーズの入出力カードを実装することが可能です。73VR3100に通信入力カードを実装することによって73VR3100がPLCのデータ収集装置に早変わります(図5)。

Modbus対応のチャートレス記録計(形式: 73VR1100)の場合には、前項でご紹介した方法を使ってゲートウェイでPLCフィールドバスをModbusに変換すればデータ収集が可能になります。

おわりに

エム・システム技研ではお客様からのご要望をお聞きして製品開発に反映させる努力を積み重ねています。2回にわたってご紹介した通信入力カードの開発は、まさにお客様からのご要望を受けて出発しています。製品を作り始めるとこんな使い方も、あんな使い方もといった様々な使用方法が浮かび上がり驚かされました。今後ともご要望を新製品に反映できるように努めますのでよろしくお願ひします。 ■

* MSRproは(株)エム・システム技研の登録商標です。

ホットライン 日記

このような悩みをかかえた経験がありませんか？

- こんなことがしたいが何かいい方法はないか
- すぐに変換器がほしい
- 製品の接続がわからない
- 資料を読んでも内容がわからない
- 納入された製品が動かない
- 定価を知りたい
- 納期を知りたい
- カタログ、資料がほしい
- セミナーに参加したい

そんなときはエム・システム技研のお客様窓口「ホットラインテレホンサービス（フリーダイヤル）」をご利用ください。お客様の大切なお時間を節約します。

Q



コンパクト変換器みにまるシリーズのディストリビュータには、形式が「M2DY」と「M2DYS」の2機種がありますが、両者の違いを教えてください。

A



ディストリビュータには、2線式伝送器に供給するための電源DC24Vが内蔵されています。M2DYの場合、この電源は図1(a)に示すように端子1-4間に接続されていて、受信抵抗(50Ω)とは切り離せない回路構成になっています。しかし、M2DYSの場合は図1(b)に示すように、電源DC24Vは端子4-8間に接続され、一方、受信抵抗(50Ω)は端子1-4間に接続されているため、使用方法により、具体的には端子1-8間に2線式伝送器を接続することによって、名称どおりディストリビュータとして使用できるほか、端子1-4間に他の発

Q



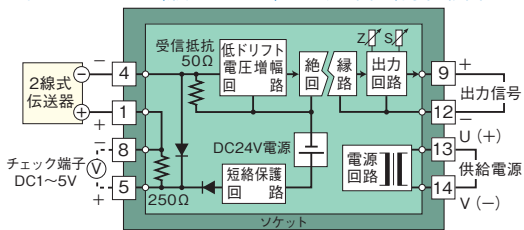
DC4~20mAの制御信号でコントロールバルブを制御していますが、設置後、バルブの開閉動作方向が制御信号の増減方向に対して逆であることがわかりました。バルブ自体を変更すればよいのですが、変換器を使用して信号の0~100%を逆の100~0%にしたいと考えています。これを実現するのに適した変換器はありませんか。なお、簡易的に変換器から模擬出力を発信する機能をも備えた製品はありませんか。

A



リバース変換器(形式:M2UDS2)があります。M2UDS2は側面のディップスイッチの設定によって、反転/非反転、出力リミットのあり/なしを現場で切り換えることが可能です。また、ループテスト用として0%出力、50%出力、100%出力をディップスイッチの設定によって出力することもできるため、このM2UDS2がお役に立つものと思います。【河原】

■ ディストリビュータ(形式:M2DY)ブロック図・端子接続図



(a)

■ ディストリビュータ(形式:M2DYS)

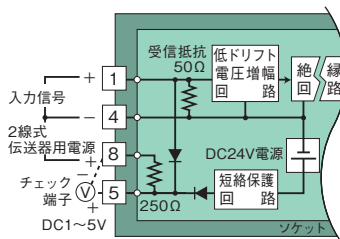
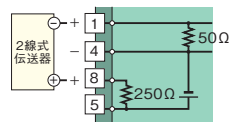
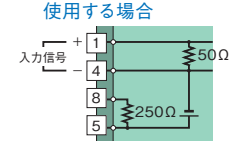


図1

■ ディストリビュータとして使用する場合



■ アイソレータとして使用する場合



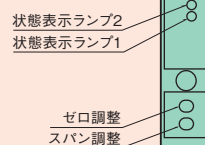
■ リバース変換器(形式:M2UDS2)のディップスイッチによる出力選択

出力信号	SW1-1	SW1-2	SW1-3	SW1-4	状態表示ランプ1	状態表示ランプ2
反転信号(出力リミットなし)	OFF(*)	OFF(*)	OFF(*)	OFF(*)	点灯	消灯
非反転信号(出力リミットなし)	ON	OFF	OFF	OFF	点灯	消灯
反転信号(出力リミットあり)*1	OFF	ON	OFF	OFF	点灯	消灯
非反転信号(出力リミットあり)*1	ON	ON	OFF	OFF	点灯	消灯
ループテスト0%出力	*2	*2	ON	OFF	消灯	点灯
ループテスト50%出力	*2	*2	OFF	ON	点滅	点灯
ループテスト100%出力	*2	*2	ON	ON	点灯	点灯

(*)は工場出荷時の設定
*1、0~100%の範囲外の信号を出力しません。*2、ON/OFF どちらでも差支えありません。

■ リバース変換器(形式:M2UDS2)の前面図と右側面図

● 前面図



● 右側面図

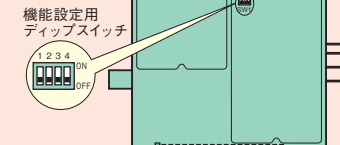


図2

ホットラインフリーダイヤル

0120-18-6321

変換器のことなら何でもお電話ください。
すべてのご要望にお応えできます。
クレームについても対応します。

インターネットホームページ
<http://www.m-system.co.jp>

ホットライン Eメールアドレス
hotline@m-system.co.jp

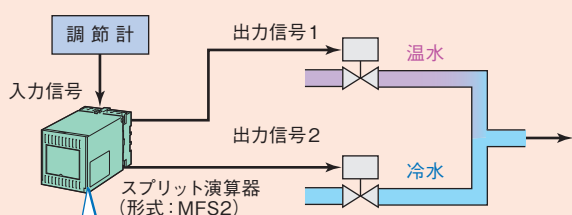


温水と冷水の流量制御を検討しています。入力信号が0%の時には、出力信号1を100%出力、出力信号2を0%出力とし、入力信号が50%の時には、出力信号1、出力信号2を共に0%出力とし、また入力信号が100%の時には、出力信号1を0%出力、出力信号2を100%出力にしたいと思います。また、0%未満になるとバルブを破損してしまうおそれがあるため、出力値に対しては0%でリミットをかけたいのですが、これを実現できる信号変換器はありませんか。



スプリット演算器（形式：MFS2）の採用をご提案します。入力・出力関係の設定はコンフィギュレータソフトウェア（形式：MFS2CFG）を使って行います。MFS2はリミット機能を備えているため、過大入力時にもあらかじめ決められた出力信号によって安定した制御が行えます。また、最大4点の制御出力が得られます。【大澤】

スプリット演算器（形式：MFS2）の採用をご提案します。入力・出力関係の設定はコンフィギュレータソフトウェア（形式：MFS2CFG）を使って行います。MFS2はリミット機能を備えているため、過大入力時にもあらかじめ決められた出力信号によって安定した制御が行えます。また、最大4点の制御出力が得られます。【大澤】



入力	出力1	出力2
DC4mA	DC20mA	DC4mA
DC12mA	DC4mA	DC4mA
DC20mA	DC4mA	DC20mA

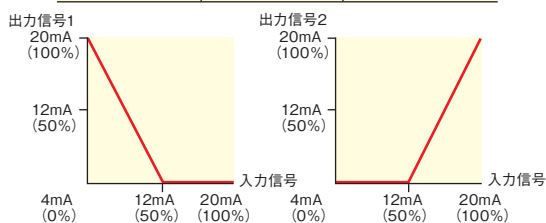


図 3



チャートレス記録計（形式：73VR3100）の採用を検討しています。データは内蔵のCFカードに記録されるようですが、使用上の注意事項を教えてください。



チャートレス記録計（73VR3100）の電源投入前に、必ずCFカードを挿入してください。電源投入時にCFカードが挿入されていない場合は、データを収録できません。また、電源が入った状態でのCFカードの抜き差しは、収録停止状態にしてから実施してください。収録中に抜き差しする場合（活線挿抜）は、CFカード取り出し用ボタン（イジェクトボタン）を押したあとに行い、CFカード再挿入後には画面上のCFカード挿入ボタンを押してください。CFカードが取り出されている間のデータ（イジェクトボタンを押したあとからは本体の内部メモリに蓄積されます（活線挿抜の場合には、今までに収録されていた内部メモリのデータはリセットされて消えてしまいます）。CFカードの抜き取り可能時間は5分間であるため注意をお願いします。新しいCFカードを挿入すると、内部メモリのデータは自動的にCFカードにコピーされ、収録中でのCFカード交換が完了します。なお、予備のCFカードを常備することをおすすめします。【金本】

■ チャートレス記録計（形式：73VR3100）前面図

- 表示部・タッチパネル
- イジェクトボタン
- CFカードスロット
- フロントカバー
- リセットボタン
- CFカードアクセス表示LED
- USBコネクタ

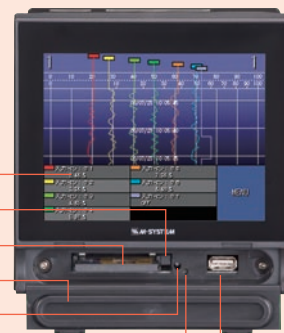


図 4