

1. レベルスイッチの概要

レベルスイッチは、液体もしくは粉粒体のレベルとあらかじめ設定したレベル値とを比較し、その差の正負に応じてオンオフ信号を出力する計器です。したがってレベルスイッチを使用しても、対象面のレベルが設定した位置の上にあるか下にあるかわかりません。しかしこれを使用することにより、タンクがオーバーフローしたり空になったりすることを防ぐことや、上限用と下限用の2個のレベルスイッチを使用してレベルをほぼ上下限間にコントロールすることが可能です。そのためプロセスの現場では、レベルスイッチが多量に使用されています。

これまでに説明してきたレベル計の変換・表示部分を変更することにより、レベルスイッチ機能を実現することができます。しかしセンサ部分の構造を大きく変えた製品もあります。また、これまでに説明しなかった原理によるレベルスイッチもあります。以下主なレベルスイッチについて説明します。

2. フロート式レベルスイッチ

液面に浮かべたフロートに固定した磁石により、外部に設置したマイクロスイッチやステムに内蔵したリードスイッチを駆動させます。その例は、本連載第2回の図4

に示しました。1本のステムに複数のリング状のフロートを通し、複数のレベル位置を検出する製品もあります。

3. 超音波式レベルスイッチ

粉粒面用超音波式レベルスイッチの例を図1に示します。超音波の送信器と受信器の間に粉粒体があれば、超音波は透過せず受信器からの出力はオフになります。この原理は、マイクロ波式や放射線式のレベルスイッチにも使用されています。

超音波は液体中ではよく通り、空気中では減衰が大きくなります。したがって、超音波送信器と受信器を対向させて液面近くに置くと、液面上昇によって受信器の出力はオンになります。これと同じ原

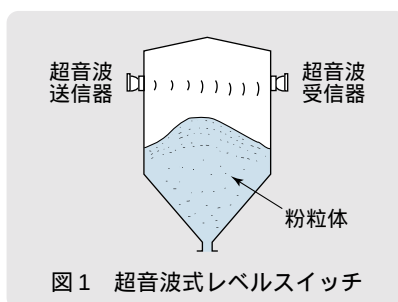


図1 超音波式レベルスイッチ

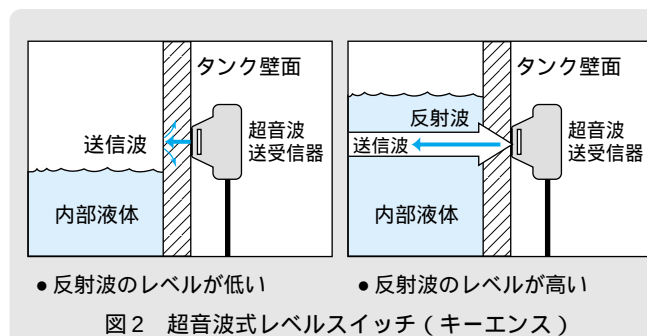


図2 超音波式レベルスイッチ（キーエンス）

理で、1個の超音波送受信器を使用する例を図2に示します。この場合、送信波は容器の反対側の壁から反射されて送受信器へ帰ってきます。超音波送受信器はタンクの外側に接着するだけなので、取付けが容易です。

4. 静電容量式レベルスイッチ

静電容量式レベルスイッチは、棒状の電極をタンクの上部から挿入する場合と側面から直角に挿入する場合があります（本連載第5回の図7参照）。側面挿入の場合、測定対象が高粘性液で測定電極に厚く付着すると、誤動作を生じる可能性が高いので注意が必要です。

5. 振動式レベルスイッチ

音叉状、板状もしくは棒状の振動片を一定周波数で振動させておきます。これらを取り付けた位置まで液体もしくは粉粒体レベルが到達すると、振動の周波数が減少する（液体の場合）か振動が停止します（粉粒体の場合）。そこで、この変化を検出してレベルを知ること

ができます。音叉形の製品の例を図3に示します。この場合音叉の根元は振動しないので、高粘性液の付着

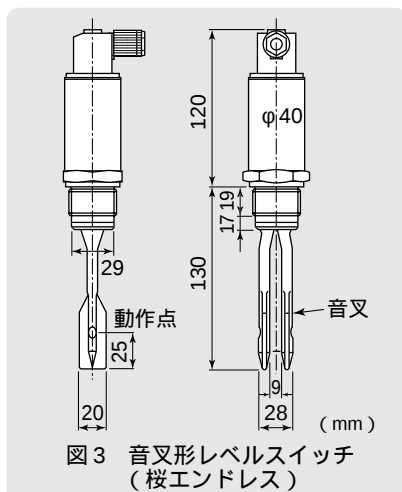


図3 音叉形レベルスイッチ (桜エンドレス)

はほとんど問題ありません。各種の製品があり、通常の製品では粉粒体の見掛け比重が0.2程度まで測定可能ですが、高感度形では0.02程度まで測定可能な製品もあります。

6. 回転羽根式およびピストン式レベルスイッチ

回転羽根式では、羽根車をモータで低速回転させます。タンク内に突出した羽根車が粉粒体に埋まると、羽根車は回転を停止しますので、これを検出してマイクロスイッチをオンオフさせます。

ピストン式では、円板をモータにより前後に往復運動させます(図4参照)。円板が粉粒体に埋まると往復運動が停止するので、これを検出してマイクロスイッチをオンオフさせます。

7. 導電率式レベルスイッチ

2本の金属電極を水などの導電性

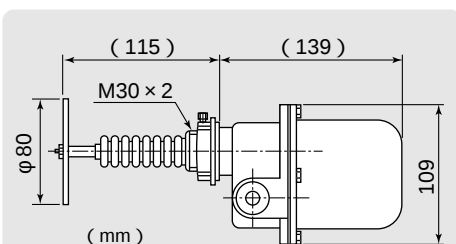


図4 ピストン式レベルスイッチ (ノーケン)

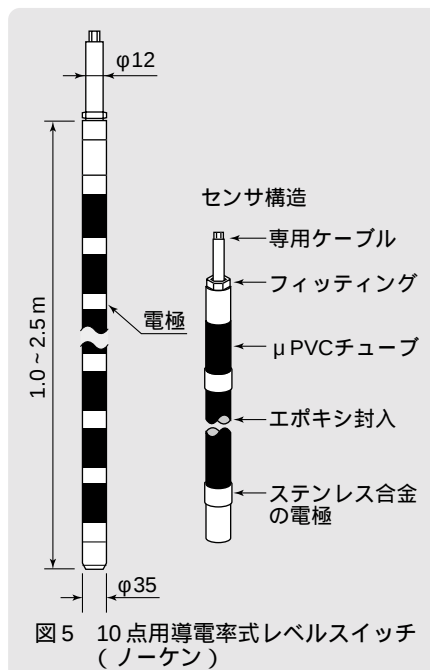


図5 10点用導電率式レベルスイッチ (ノーケン)

液体に接触させると、この間に電流が流れます。これを検出すれば液面の位置を知ることができます。2本でなく3本以上の電極を使用する製品や、1本のケーブルに多数のリング状の電極を取り付け、10点のレベルを検出する製品もあります。後者の構造を図5に示します。

導電率式レベル計は、構造が簡単で安価であるため、昔から広く使用されています。ただし導電性がない液体(たとえば純水)には使用できません。

8. 光式レベルスイッチ

先端が90°の円錐状になっているガラス棒の一方から光を入射すると、棒が空気中にあるときは光は

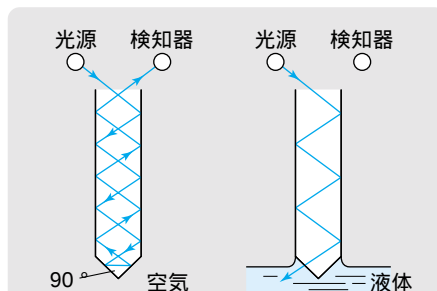


図6 光式レベルスイッチ (藤原製作所)

全反射して元に戻ります。しかし棒の先端が液体中にあると、光は液体中に入り元に戻りません(図6参照)。そのため、光が戻ったかどうかを検知器でチェックすることにより、液体のレベルを知ることができます。

9. 熱式レベルスイッチ

熱式レベルスイッチは、加熱された物体の冷却度合が空気中より液体中の方が大きいという原理に基づいています。アメリカFCI社の製品について説明します。同社のレベルスイッチは、1本のヒータと2本の温度センサにより構成されています。温度センサAはヒータの近くにあり常に加熱されています。温度センサBはヒータから離れており、雰囲気温度を測定しています。レベルスイッチが空気中にあるときは、温度センサAとBの温度差はかなり大きいのですが、このスイッチが液体中にあると温度センサAは冷却されるので、AとBの温度差は小さくなります。この変化を検出して液体のレベルを検出します。

著者紹介



松山 裕

松山技術コンサルタント事務所
所長

(TEL/FAX : 03-3971-5743)

E-mail : yumatsuyama@mx6.ttcn.ne.jp

お客様訪問記

鹿児島県龍郷町の上水道設備遠隔監視に採用された MsysNet

(株)エム・システム技研 東京支社 インサイド営業部

岡 五十
おか ご じゅう



鹿児島市から南南西に約 380km 離れた洋上に浮かぶ奄美大島は、海洋性亜熱帯気候で、四季を通し

て暖かく、自然が豊かで、毎年、多くの観光客が訪れます。鹿児島県龍郷町は、この奄美大島の北東

部、名瀬市の東隣に位置しています。今月は、龍郷町役場を訪ね、MsysNetを使った上水道設備の遠

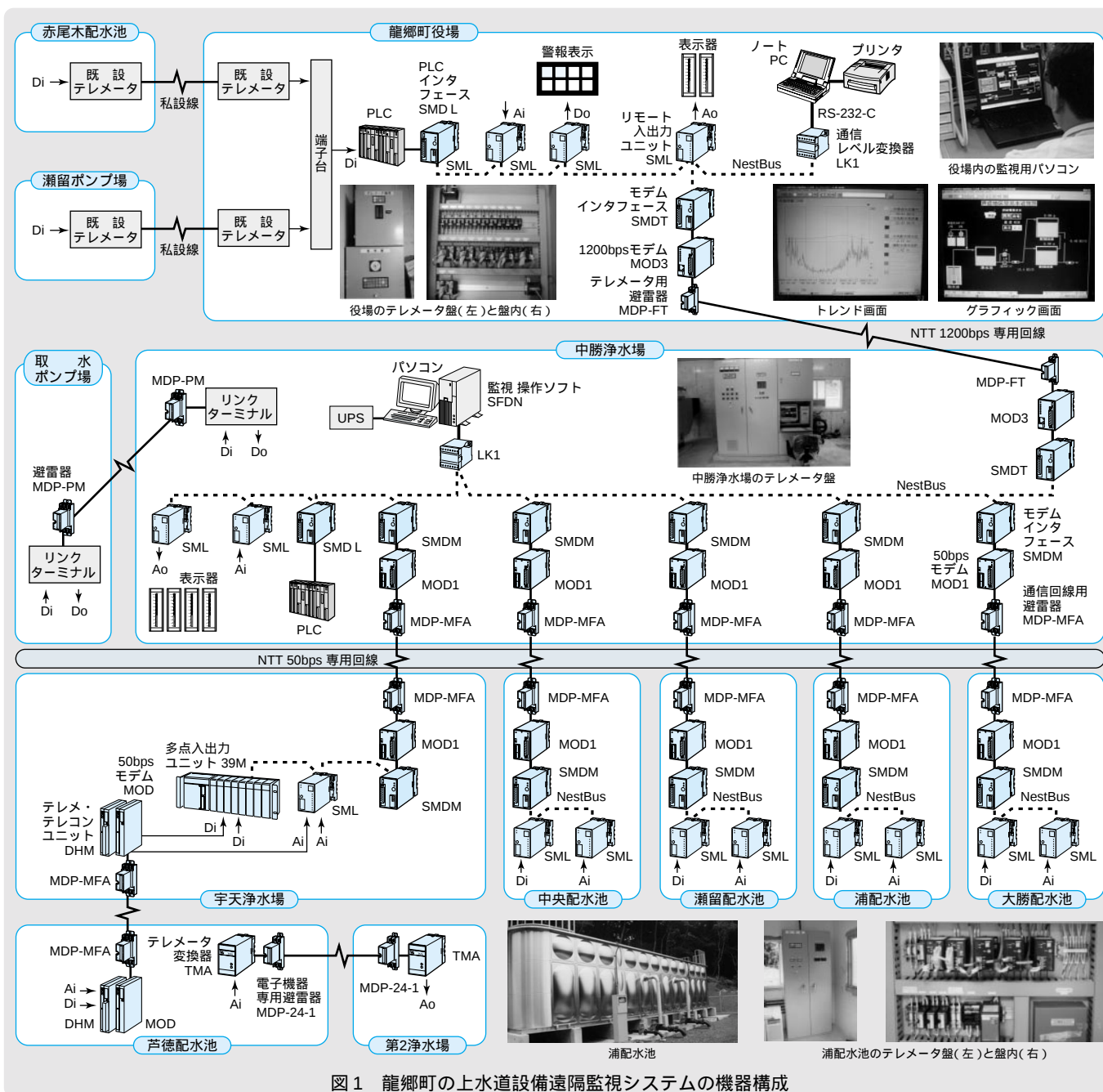




図2 龍郷町役場内の監視用パソコン
隔監視システムについて、生活環境課長川畑 哲朗 様、同課主幹兼係長 前島 宗男 様、大山 輝史 様、また盤工事とシステム構築をご担当された八栄電設 株 代表取締役 寺園 駿一 様、牧之段 雄二 様にお話を伺いました。

〔岡〕監視システム導入の経緯について教えてください。

〔川畑〕龍郷町では、7年前から25年にわたる長期計画に沿って上水道設備の整備・改修を行ってきました。その過程で、設備の維持・管理・運営をより効率的に行うことを目的に、今回の監視システムを導入しました。

龍郷町は、面積の約80%が山林と原野で、急峻な山と海岸線が複雑に入り組んだ地形になっています。そのため、小さな集落が海辺や山峡部に点在していて、管理すべき設備が約30箇所あります。予算の都合もあり、それらの設備の遠隔監視を一度には整備できないため、給水人口の多い設備のところから順にテレメータを使って遠隔監視を行うようにしました。

〔岡〕監視システムの概要をお教えてください。

〔前島〕宇天浄水場、中央配水池、瀬留配水池、浦配水池、大勝配水池などの信号を、中勝浄水場に集めて、そこで監視できるようにしました(図1)。しかし、中勝浄水場には維持・管理の担当者が常駐していません。そこで、中勝浄水場に集めた信号を、NTTの専用回線を使って龍郷町の役場まで伝送し、事務室内に置いたノートパソコンでも中勝浄水場と同じように監視ができるようにしました。

〔岡〕システム構築はどのようになさいましたか。

〔前島〕盤工事などをお願いしている八栄電設さんに、監視画面の構築もお願いしました。

〔寺園〕八栄電設は、主に鹿児島県内で上水道設備の工事や監視システム構築の仕事を行っています。そうした仕事の中で、よりコストパフォーマンスに優れ、増設や改造が簡単な遠隔監視システムとして、MsysNetによる遠隔監視システムをご提案しました。



図3 中勝浄水場にあるテレメータ盤と盤内



龍郷町生活環境課
課長
川畑 哲朗 様



龍郷町生活環境課
主幹兼係長
前島 宗男 様



龍郷町生活環境課
大山 輝史 様



八栄電設 株)
代表取締役
寺園 駿一 様



八栄電設 株)
牧之段 雄二 様

〔牧之段〕私がMsysNet製品のソフト設定、監視画面の構築などを担当しました。MsysNetの監視操作ソフト(形式:SFDN)は画面の変更が簡単に行え、今回のように追加や変更を頻繁に行うシステムに適していると思います。

〔岡〕システムを導入されて、いかがですか。

〔大山〕テレメータによる遠隔監視を行っていなかったときには、各設備まで行かないと現場の様子がわかりませんでしたし、時間もかかりました。この監視システムを導入したことによって、リアルタイムに現場の状況がわかり、効率よく設備の管理・運営ができるようになりました。

〔岡〕お忙しいところ、ありがとうございました。

本システムについての照会先：

八栄電設 株式会社
代表取締役 寺園 駿一 様
〒891-0108
鹿児島県鹿児島市中山二丁目
28番14号
TEL . 099-269-6767
FAX . 099-269-6803

* MsysNetは、エム・システム技研の登録商標です。

デジタル設定形 セルシン変換器(形式:MXS)

(株)エム・システム技研 開発部 綾 織 航 介
あや おり こう すけ

はじめに

エム・システム技研では、スペックソフト形セルシン変換器(代表形式:JS)を製品化してから十数年間、今日まで多くのお客様にご支持、ご愛用いただいております。

今回ご紹介するMX・UNITシリーズのデジタル設定形セルシン変換器(形式:MXS)は、設定時にプログラミングユニット(形式:PU-2A)などの外部設定器を必要とせずに、前面設定パネルでの操作だけで、現場でも容易にゼロ、スパンを設定でき、また、前面のパネル表示器でセルシン発信器からの入力角度を容易に確認することも可能な新製品です。以下、このMXSの機能と特徴についてご紹介します。

MXSの機能と特徴

(1)セルシン発信器の角度信号を計装用信号に変換



図1 デジタル設定形セルシン変換器
(形式:MXS、価格90,000円)

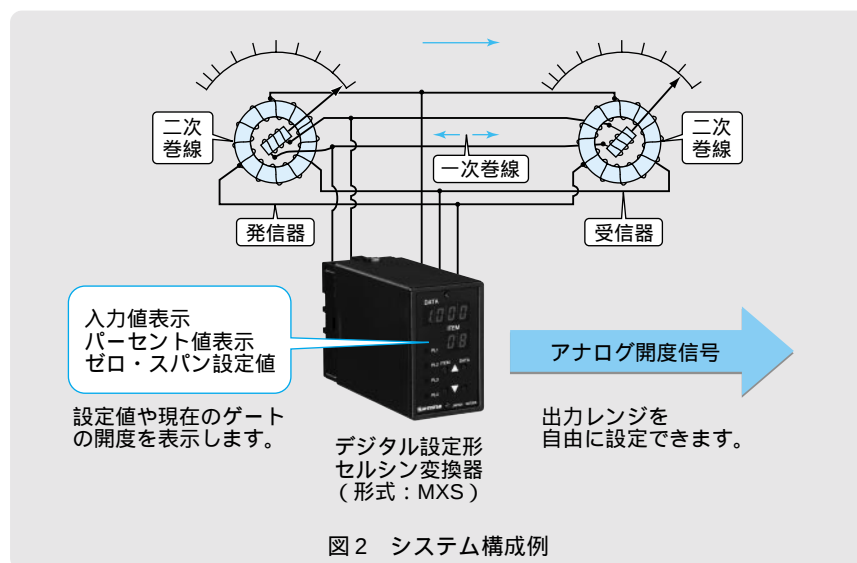


図2 システム構成例

MXSは、既設のセルシン発信器からの3本の信号線と1対の電源線に対して並列接続するだけ(図2参照)で、省スペース、ローコストに発信器の角度信号を入力信号と絶縁されたDC4~20mA、DC1~5Vなどの計装用信号に変換します。なお、この場合、セルシン受信器の接続は必ずしも必要ではなく、省略が可能です。

(2)入力角度をワンタッチで設定可能

現場などで設定角度がわからない場合、セルシン発信器の回転軸位置(回転角)を0、100%位置に固定し、前面設定パネルから押ボタンによるワンタッチでゼロ、スパンを設定することが可能です。

なお、角度スパンがわかっている場合は、前面設定パネルからそ

の値を入力することにより、簡単に入力値を設定することが可能です。ちなみに、入力角度は、0.1°ステップで設定可能です。

(3)入力角度を表示

MXSは、セルシン発信器の入力角度を前面設定パネル上に表示することが可能であり、セルシン発信器の現在の入力角度を容易に確認することができます。

(4)ループテスト出力

MXSの出力側に接続している機器の動作をテストしたい場合や、システム立ち上げ時の確認などのために、入力信号とは無関係に、通常の上下限出力の限界をわずかに超えた範囲までの出力信号を、模擬出力することが可能です。すなわち、ループテスト出力機能を備えています。

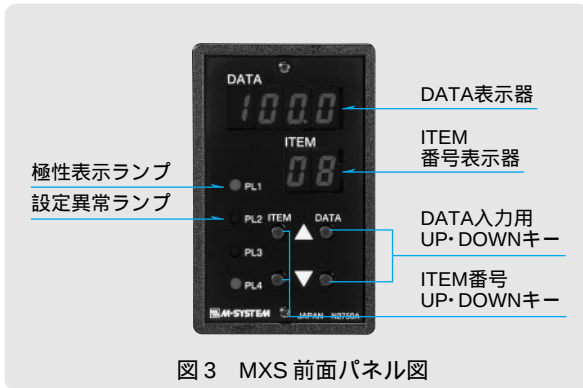


図3 MXS 前面パネル図

(5) 折れ線リニアライザ 最大32点

折れ線リニアライズ機能を使用することにより、セルシン発信器の出力信号に生じる微妙なノンリニア特性も高精度に補正することが可能です。前面設定パネルで、1～32点の任意の点数で折れ点リニアライズを設定することができます。

(6) 出力レンジを自由に設定

MXSは、前面設定パネルを使用して、出力範囲値レンジを自由に設定することができます。出力信号は下記の3種類です。

電流出力

MXS-1Z1- □

: 出力範囲 DC0 ~ 20mA

電圧出力

MXS-1V1- □

: 出力範囲 DC - 1 ~ + 1V

MXS-1V2- □

: 出力範囲 DC - 10

~ + 10V

(□:電源コード、KまたはLが入ります)

(7) 入力回転方向設定

MXSは、前面設定パネルでの設定によ

り、回転方向が時計回り(CW) 反時計回り(CCW)のどちらに対しても出力を増加させることが可能です。入力信号線の配線変更などを行うことなく、セルシン発信器の回転方向に合わせて設定できます。

(8) 出力上限、下限範囲設定

MXSは、出力の上限・下限値を範囲内の任意の値(下限値: - 15.0 ~ 0.0%、上限値100.0 ~ 115.0%)に設定することが可能です。たとえば、下限値を0.0%に設定した場合、0.0%以下の出力信号をすべて0.0%にホールドできます。

(9) 設定値初期化

設定を初めからやり直したい場合には、設定値初期化を実行することにより、すべての設定を工場出荷時の状態に戻すことができます。



おわりに

MXSは、わかりやすく使いやすい操作性を目指して開発しましたが、まだ十分ではないと考えています。今後とも、多くのお客様のご意見、ご要望を反映することによって、操作性やその他の機能の改善に努力します。ご支援のほど、よろしくお願いします。

エム・システム技研のデジタル設定形MX・UNITシリーズには、セルシン変換器(形式:MXS)のほか、下記の諸機種を用意しています。MXSに併せてのご採用、ご活用をお願いします。

・直流入力変換器(形式:MXV)

・演算機能付 直流入力変換器(形式:MXF)

・カップル変換器(形式:MXT)

・測温抵抗体変換器(形式:MXR)

・マニュアルセッタ(形式:MXMS)

・ロードセル変換器(形式:MXLC / MXLCF)

・アナログバックアップ(形式:MXAB)

・コンピュータバックアップ(形式:MXCB)

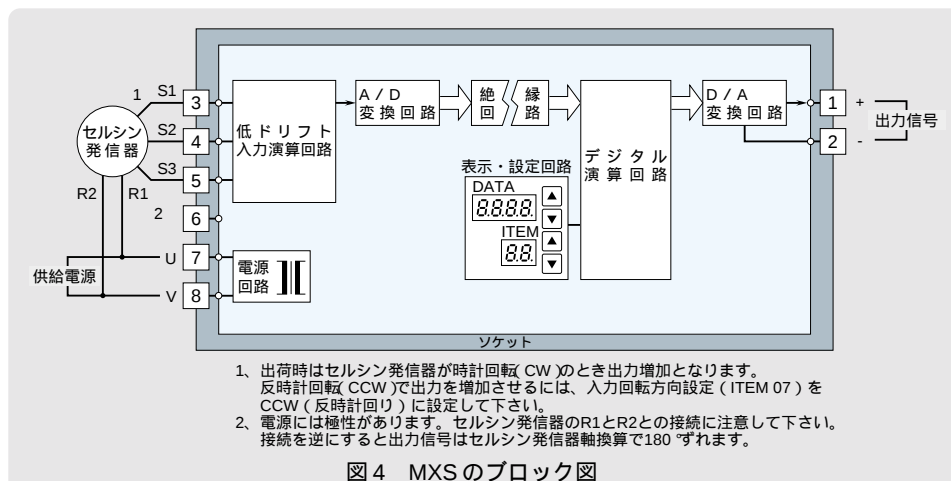


図4 MXSのブロック図



福浦 豊明



0120-18-6321



- こんなことがしたいが何かいい方法はないか
- すぐに交換器がほしい
- 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

このような
経験があり

Q



既設の現場盤に記録計が設置されていますが、リプレイス時期がきているため交換を検討しています。現状どおりの記録方法では、記録紙の保管・補充・交換その他の管理が面倒であるため、パソコンを利用してデータ収集する方法の採用を考えています。何かよい具体的な方法がありますか。

現状どおりの記録方法では、記録紙の保管・補充・交換その他の管理が面倒であるため、パソコンを利用してデータ収集する方法の採用を考えています。何かよい具体的な方法がありますか。

A



チャートレス記録システムをご提案します。

チャートレス記録システム

テムはチャートレス記録計本体(形式:73ET/74ET/75ET)とリモートI/Oから構成されていて、記録計本体は最大128チャンネルのデータを記録でき、収録周期は0.5秒から10分までの間で設定できます。画面サイズについては、3機種の中から選択できます(表1)。収録データはコンパクトフラッシュカード上に保存するため、そのまま

表1

本体・形式	73ET	74ET	75ET
画面サイズ	5.7インチ	7.5インチ	12.1インチ
画面解像度	320×240ドット(QVGA)	640×480ドット(VGA)	800×600ドット(SVGA)

最小構成例

リモートI/Oユニットの入力点数は、1台あたり8点から16点(接点信号は32点)です。さらに必要な場合はネットワーク経由で増設できます。

増設例

リモートI/Oはネットワーク接続で増設できます。ネットワーク(Modbus)は500m(128点)まで延長できます。計測地点が遠隔地にある場合でも、配線費用を安く抑えられます。また必要な点数(台数)だけ設置・増設できるため無駄がありません。

Ethernetによる統合システム

チャートレス記録システムの各機器は、LAN(Ethernet)で接続できます。記録されたデータを上位のPCレコーダへファイル転送で読み込むことができます。上位のPCレコーダソフトでリアルタイムに記録状況をご覧になりたい場合は4台まで接続可能です。

図1

LANを通じてパソコンにファイル転送してもよいし、コンパクトフラッシュカードをパソコンのカードリーダーで読み込ませることにより、データファイルとして使用することもできます。【野田】

Q



ゴミ焼却ピットにおける火災消火用放水銃の旋回角および俯仰角の検出

にポテンシオメータを使用し、角度信号を200メートル離れた監視室まで伝送しようと考えています。現場盤をできるだけ小さくするためポテンシオメータ変換器を監視室に置き、ポテンシオメータからの3線を監視室まで引っ張ることを考えていますが、この方法でよいでしょうか。

A



ポテンシオメータからの3線を200メートルも引っ張るのは好ましくありません。伝送する電圧

信号にノイズが乗る可能性が高いからです。この場合は、超小形で端子台形の2線式ポテンシオメータ変換器(形式:B5MS)を現場盤に設置し、

DC4~20mAに変換した角度信号を、ディストリビュータ(形式:M5DY)を介して2線式で監視室へ伝送へ伝送する方式をお薦めします(図2)。なお、上記の変換器B5MSは、超小形であり、ほとんど場所をとりませんので、現場盤の設計が容易です。【井上】

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

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



尾上 泰三

悩みをかかえた
 ませんか？

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。

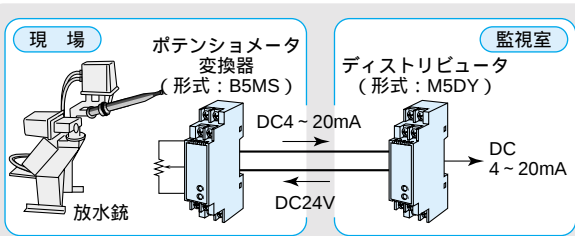


図2



現在、PCレコーダ(形式: R1MS-GH3)と付属の128チャンネルPCレコーダソフト(MSR128)を使用して、タンクの水温8点を計測しています。8点中のいずれかの温度が異常になった際に、一括警報としてR1MS-GH3の警報出力端子から接点出力したいのですが、可能でしょうか。



可能です。MSR128のペン設定画面で、アラーム設定が行えます。このアラーム設定画面で警報出力先の設定を行いますが、8点分すべての設定を現在のR1MS-GH3のノード番号「1」に設定し、かつ、チャンネル番号を「1」に設定することで、8点分に対しての一括警報として接点出力することができます(図3)。【山田】

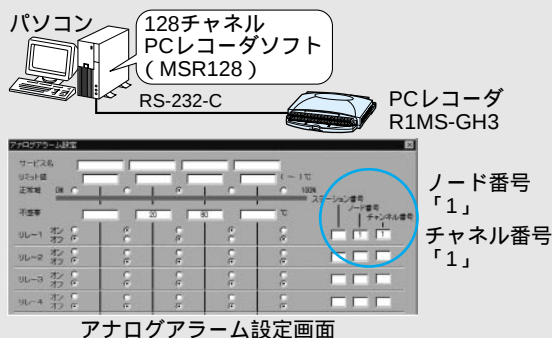


図3



複数の流量計が現場に設置されています。メンテナンスする回数が多く、その都度ループ上のディストリビュータをソケットから抜いて電源を切っています。また、電源を復帰させる際には、再度変換器を差し込む作業が必要なため手間がかかります。何かよい対策はないでしょうか。



絶縁2出力超小形信号変換器ピコマルシリーズのディストリビュータ(形式: M8DY)をご使用いただくとよいです。この製品は多連取付用ベース(形式: M8BS-16)に最大16台実装でき、電源はベースのネストに一括配線します(図4)。M8DYの下面部分には伝送器用電源の供給をON/OFFできるスイッチが付いているため(図5)、メンテナンス作業時には、対応する変換器のスイッチをOFFにすることで伝送器電源を切ることができます。変換器を抜き差しせずに電源のON/OFFが可能です。簡単にメンテナンス作業が行えます。

【高久】

*ピコマルはエム・システム技研の登録商標です。

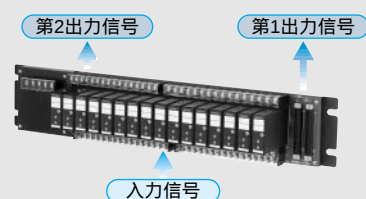


図4 多連ベースの役割

超小形変換器ピコマルを高密度に実装し、一括給電を行います。出力信号は、コネクタで一括配線でき、さらにもう一つの出力信号を端子から出力します(ベースの種類によって異なります)。

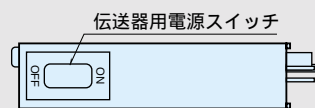


図5 M8DYの下面パネル図

ホットライン日記

お応えできます。クレームについても対応します。

4～20mA物語

4～20mAの直流電流信号が なぜ世界標準になったのか？（2）

今回は、計装用信号の標準化が図られた当時の技術的背景についてお伺いします。

* * *

〔村上〕前回は、計装用信号における交流と直流の違いについてお伺いし、統一信号としては、直流の方が諸々の点で優れていることを教えていただきました。

それでは、計装用信号における電圧と電流の違いについてはいかがでしょうか？

〔長谷川〕計装用信号としては、電圧信号も電流信号も共に使用されています。まず、センサ自体に生じる信号は、熱電対、測温抵抗体など、mV単位の微小な直流電圧信号が多いといえます。そこで、センサの出力信号を変換してmVの統一信号とするならば、変換器は簡単な構成で済みます。当時、DC0～10mVを統一信号として採用した

メーカーがあり、現在でも分析計などではmVを出力信号とするものも少なくありません。

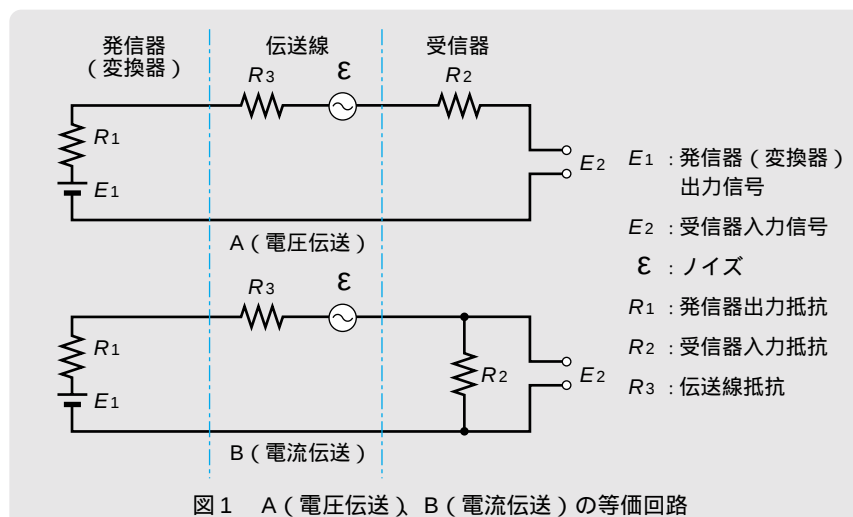
しかし、電圧信号の問題点は、電流信号に比べてノイズに弱いことです。以下に、例を用いて説明します。

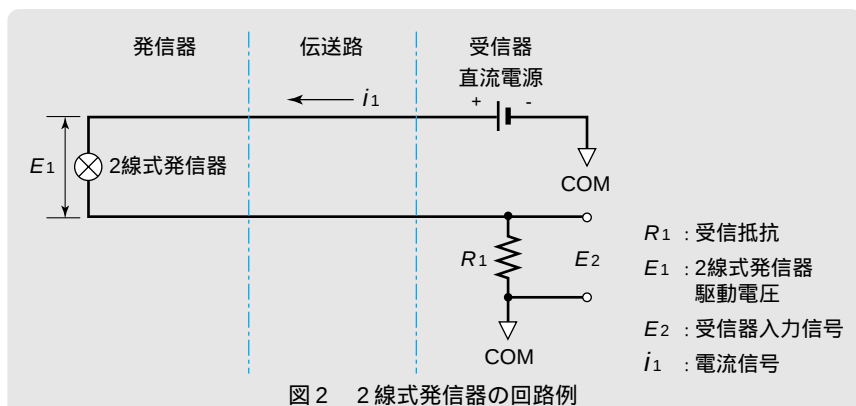
図1のAが電圧伝送の場合の等価回路です。電圧伝送の場合、受信器をつないでも信号電圧を変化させないためには、理想的には、信号源（発信器）の内部抵抗 R_1 が0オーム、受信器の受信抵抗 R_2 が無限大であることが希望されます。したがって、伝送線に入った雑音電圧 ε はすべて入力信号 E_1 に加わり、 $E_1 + \varepsilon$ として受信されます。また、電圧伝送の場合、 R_2 が無限大であれば、信号線の抵抗 R_3 の影響は受けませんが、実際には R_2 が無限大ということはないので、長距離伝送のときには、信号線の抵抗 R_3 の影響を受けることになります。

次に、図1のBが電流伝送の場合の等価回路です。電流伝送では、受信抵抗 R_2 をつなぐことによって、信号電流に影響を与えないよう、 R_2 は R_1 に比べて非常に小さい値にします。したがって、伝送線に入った雑音電圧 ε の大部分は発信器の出力 E_1 に加わり、発信器信号源のリップルが増したことになるだけなので、このことによって電流信号は影響を受けません。

電流信号のもう一つの利点として、2線式発信器への適用が可能であることが挙げられます。2線式発信器では、発信器自体の駆動用電力を電流信号から得ます。2線式発信器の回路例を図2に示します。フィールドの発信器から計器室の受信器に伝送されるアナログ信号の数が多い場合、伝送のための電線も多くなりますが、電源と信号を別々の電線で送る4線式や3線式発信器に比べ、回路駆動用の電源と信号を同一の1対の電線で送る2線式発信器は配線のコスト削減に結び付きます。

以上に説明した理由から、ノイズを受けやすく、伝送距離の長いフィールドでの信号伝送には、電流信号の方が優れていることが分かります。さらに、普通、調節計の出力信号は操作部の駆動信号に使われ、電空変換器で空気圧信号に変換されますが、電流信号のとき





は せ がわ よし のぶ
長谷川 好伸 様

は増幅することなく、そのまま空圧信号に変換可能であるという利点もあります。

一方、受信計器は、電圧信号を入力とするものが大部分です。電流信号は、受信抵抗に流すことにより電圧信号になります。1つの信号を複数の受信計器で受けるとき、入力ごとに受信抵抗を直列につなぐことも可能ですが、計器ごとの信号の電位が異なり、これを実現するにはシステムの構成が複雑になります。ノイズが少なく、かつ計器室までの伝送距離が短い場合は1個の受信抵抗で電流信号を電圧信号に変換し、この信号を並列受信することにより、システムが単純になります。

このような理由から、フィールドでは電流、計器室では電圧を伝送信号として使うのが、アナログ信号伝送において、優れた方式であるというのが大多数の意見でした。した

がってIEC60381-2ではDC4～20mAの電流信号とともにDC1～5Vの電圧信号も規格化されました。

〔村上〕ところで、どうして電流信号はDC0～20mAでなく、DC4～20mA なのですか？

〔長谷川〕検出・発信器の出力はDC0～10mVなど、0からスタートするものが大部分でした。現在でも、分析計などラボ用計器では、0からスタートする信号が大部分です。DC4～20mAなど最小出力信号が0でない「ライブゼロ」は特殊な信号であり、分析計を扱っている化学分野の技術者はライブゼロの信号に戸惑うことがあります。

統一信号にライブゼロが採用されたのにはいくつかの理由があったと思われます。

一つは、停電や信号線の断線による無信号状態と、信号値ゼロの状態を区別する目的があります。線の断線で信号がゼロになったのを、信号値が最小になったと誤解して操作すると大変なことになります。オンラインで使用される信号では、「事故」と「信号最小」の区別が必要です。

次に、ライブゼロの利点として、最低信号(DC4～20mA の場合には4mA)以下の信号を使って増幅回路を働かせることにより、2線式発信

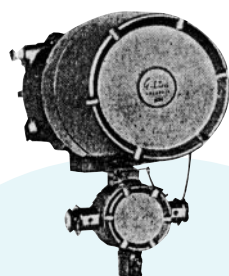
器が作れることが挙げられます。信号の数が多く、比較的長距離の信号伝送を行うプロセス制御では、配線が減ることは大きなメリットになります。ただしIECで標準化を図った時代には、現在のように小電力で動作する増幅素子がなかったため、2線式発信器は力平衡式差圧発信器(伝送器)などに限られていました。

もう一つの問題としては、回路設計上0mAという信号を作ろうとすると回路が複雑になるという問題がありました。当時使われていた出力段素子では、暗電流が大きく、信号ゼロでも出力が出てしまい、ゼロ信号を作るためにはプラスとマイナスの2電源を必要としました。

さらに当時、空気圧の制御システムでは、0.2～1kgf/cm²の統一信号が使われていたため、最小、最大の比が5倍のライブゼロ信号は電気、空気の混在するシステムで、互いの信号のやり取りが容易であるというメリットもありました。 ■

(次号に続く)

本稿についての照会先：
 (株)エム・システム技研 東京支社
 商品統括部 村上 良明
 TEL . 03-5783-0511
 FAX . 03-5783-0757
 E-mail : murakami@m-system.co.jp



型式 B199ELT380
370 × 189 × 357 mm 25kg

図3 初期の2線式発信器の例(差圧伝送器)
1967年、(株)北辰電機製作所製

1ポート形と2ポート形避雷器

分類

IEC61643-1(低圧用避雷器の国際規格)に従えば、電源用避雷器は、その接続方式によって1ポート形と2ポート形に分類することができます。1ポート形避雷器は被保護機器の給電端子に並列に接続する避雷器で、エム・システム技研では単純並列接続形避雷器と呼んでいます。また、2ポート形は電源ラインに直列に接続する避雷器で、同じく直列接続形避雷器と呼んでいます。

保護性能

ここで1ポート形と2ポート形の保護性能について説明します。図1は、単純化するため、一般には複数本ある電源ラインのうち1本についての保護回路の例を示しています。(a)の1ポート形では、サージ電流が電圧制限素子VLにすべて流れるため、制限電圧 v はVLの電流 - 電圧特性(図2)に依存します。このため、図2から分かるように、1ポート形はサージ電流が大きいと、つまり大きな雷に襲われると、制限電圧 v が高くなってしまいます。一方、(b)の2ポート形では、内蔵された直列インピーダンスによってサージ電流がVLに流れるのを抑え、そのほとんどを

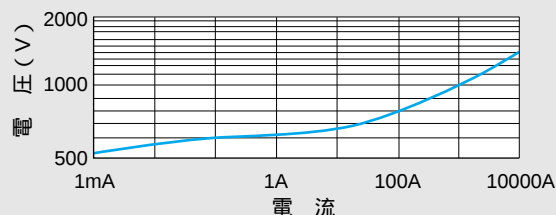


図2 バリスタの電流 - 電圧特性(バリスタ電圧470V品の場合)

サージ吸収素子SAに分流させるため、雷の大きさに関わらず安定した制限電圧 v' を実現できます。

長所と短所

1ポート形は、部品点数が少なく安価である、また機器の負荷電流が避雷器内部を通過しないため、負荷電流の大きさを気にせずに接続できるなどの長所をもちます。一方、直列インピーダンスが存在しないため、雷サージ電流が大きいと制限電圧 v が高くなって保護性能が悪くなるという、避雷器としては決定的ともいえる短所があります。

2ポート形は、多段保護になるため部品点数が増え比較的高価になる、さらに、直列インピーダンスの定格電流値によって負荷電流が制限される、などの短所をもちます。しかし、インピーダンスがラインに直列に挿入されるため、雷サージ電流の大きさに関わらず制限電圧 v' が低く抑えられ、保護性能が良いという長所があります。

形式の選定

前述のとおり、1ポート形と2ポート形にはそれぞれ一長一短があるため、使い分けが必要です。たとえば、給電対象の被保護機器のサージ耐力に着目して選定するとすれば、以下ようになります。

被保護機器が絶縁トランス、ヒータ、電磁開閉器、モータといったいわゆる強電機器の場合には、おおむねサージ耐力が高いので1ポート形でも保護できるでしょう。しかし、コンピュータ、計測器、通信機器といった弱電機器の場合には、アースとの間の耐電圧が低かったり、組み込まれている電源回路内に半導体が使われているためサージに対して弱いものがあり、2ポート形の採用が望ましいといえます。■

【今西 佳量：(株)エム・システム技研 開発部】

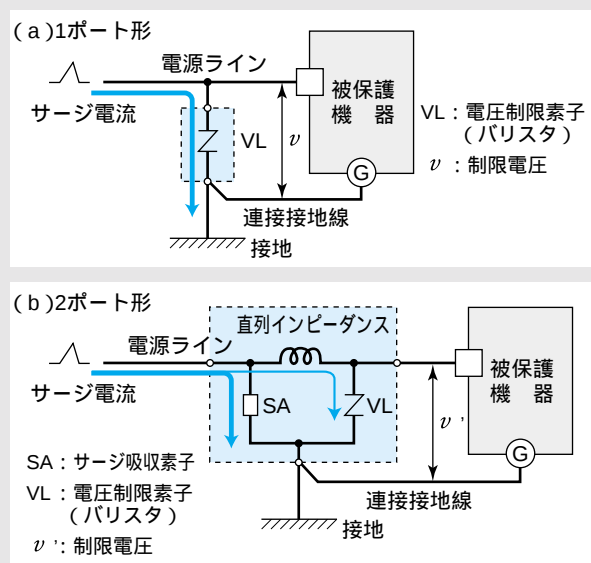


図1 接続形式の違い



エムシスネットクラブメンバー自己紹介

• 株式会社 南電工
工務部 制御技術課 山元 確 様
〒 899-5203

鹿児島県始良郡加治木町小山田
字上中原 5578

TEL : 0995-62-3715

FAX : 0995-63-2021

URL : <http://www.nandenko.co.jp/>

(株)南電工は1957年に創業、鹿児島市に本社を置き、鹿児島県を

中心に総合電気工事業を展開しています。また、九州電力の始良伊佐地区配電工事委託店でもありません(始良伊佐地区は鹿児島湾の北部に位置します)。

私どもの制御技術課は上下水道施設、焼却場などの電気計装設備の設計施工および点検業務を手掛けています。

エム・システム技研製品に出会ったのは、上水道ポンプ場のテレメータ化計画に際して、価格競争力があり小型で拡張性のあるスーパーテレメータを提案し、ご採用いただいたときでした。

その後、監視 操作ソフト(形式:SFDN)による監視口ガーシシステムも納入することができました。

エム・システム技研製品は低価格で信頼性が高く、お客様に安心してご提案できます。また、技術情報の収集には「エムエスツデー」が役立っています。

これからは、多様な通信媒体を利用した遠方監視、リモートメンテナンスを積極的に提案して行きたいと考えています。

今後とも、お客様のご要望に機敏に応えられる企業を目指して努力して参ります。 ■