

圧力変換器 設置／使用方法

はじめに

圧力変換器に関して、よくある質問です：

1. 変換器出力と配線の方式
2. 1つの変換器から複数の表示器や記録計、PCなどへの配線の方法
3. 複数の変換器から1つの表示器、記録計やPCなどへの配線の方法
4. 電圧入力型の計器でミリアンペア信号を使う方法
5. 1つの電源で励起できる変換器の数を決める方法

これらの質問について以下に詳しく解答します。

変換器出力と配線の方式

OMEGA™変換器には大きく3種類の電気出力があります。ミリボルト(mV)、ボルト(V)、電流(mA)です。どの出力がどの用途に適しているかを知ることは、適切な変換器を選択する上で非常に重要です。

以下にmV、VおよびmA出力の変換器の長所と短所について説明します。ミリボルト出力の変換器は主に研究室用途で使われます。

ローコストで小型ですが安定化電源が必要です。ミリボルト出力は非常に小さい電圧であることを認識しておく必要があります。

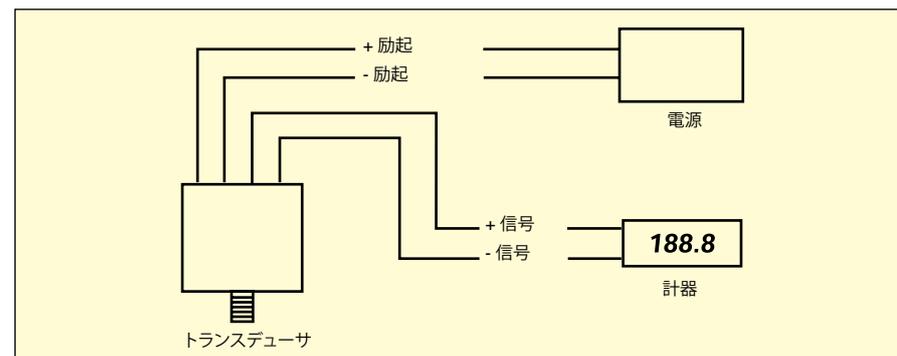


図1：ミリボルト出力変換器の一般的配線例

短い配線距離での使用に限られ(6mが限界と考えられています)、近くの電気信号(ほかの機器や高圧交流電線)などからの干渉に弱いのが短所です。

標準的な配線方式を図1に示します。増幅電圧出力を持つ変換器は、通常の工業用環境で、より高電圧のDC信号が必要なコンピュータのインターフェースに使われます。

シグナルコンディショナを内蔵しているためmV出力の変換器に比較してコストが高く、サイズも大きくなります。増幅された電圧信号は中距離電送が可能で、浮遊電気などの干渉ノイズに対して強く、mVレベルの信号より優れています。標準的な配線の形態を図2に示します。

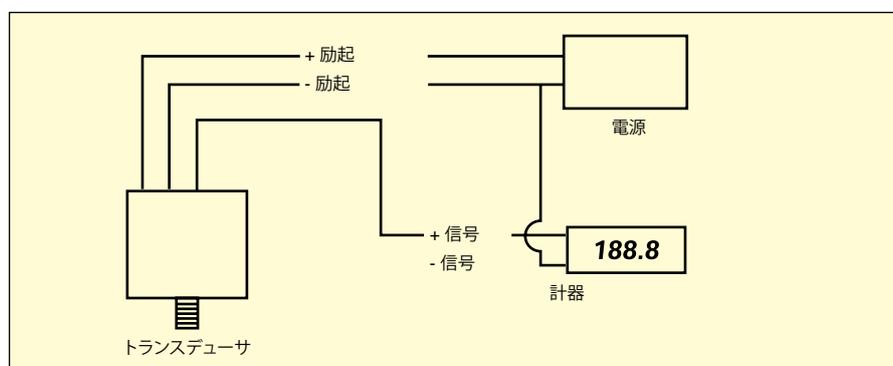


図2：電圧出力変換器の標準的配線(マイナス励起とマイナス信号は共通です)

変換器はミリボルト出力、増幅電圧、電流出力を生み出しますが、トランスミッタは電流出力のみです。また、内蔵シグナルコンディショナのため、トランスミッタはミリボルト出力の変換器より高コストでサイズも大きくなります。ミリボルトやボルト出力変換器と異なり、電流信号はあらゆる浮遊電気などの干渉ノイズに強く、工場では重用されています。また電流信号は長距離を伝送することができます。標準的な配線形式を図3に示します。

1つの変換器から複数のディスプレイ

プレイ、記録計、コンピュータなどへ配線

電流信号の大きな利点の一つは複数の計器を接続するシステム構築が簡単なことです。電氣的干渉を受けないので計器から計器へと長距離伝送を使った複数計器システムが簡単にできます。例えば、材料試験センターでは管理下の多くの試験室での作業を集中監視する中央管理室を設けることができます。

電流出力変換器は重工業の環境で使われ、プロセス制御では最も一般的な方式です。電流出力ができる変換器はトランスミッタと呼ばれます。変換器とトランスミッタの違いはよく受ける質問です。

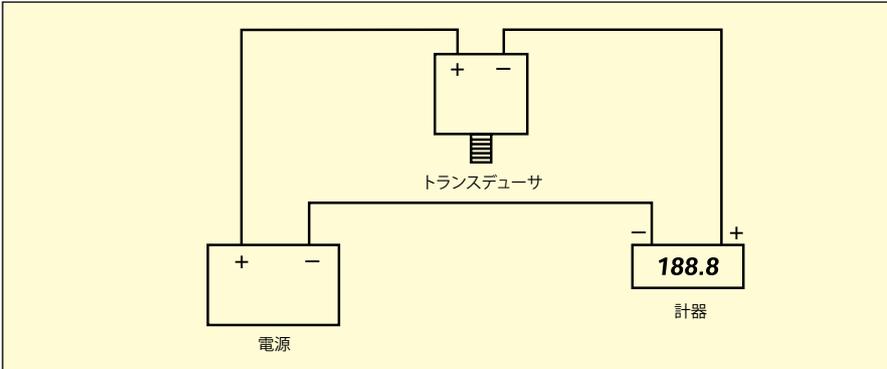


図3：電源出力変換器の一般的配線例

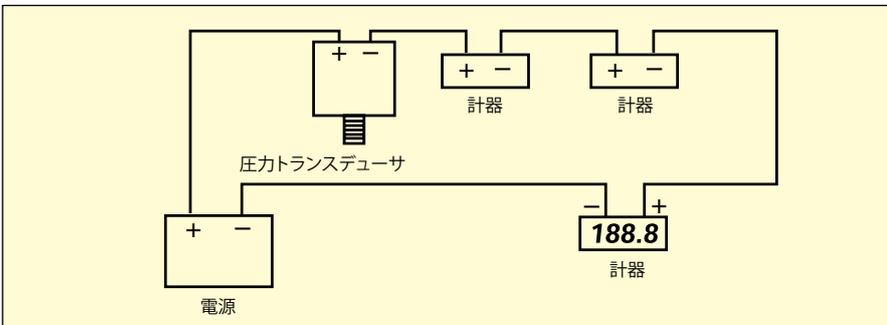


図4：複数計器4-20mA電源ループ(パネルメータ、チャートレコーダ、コンピュータなど)

$$\text{最低必要電圧} = (0.20 \text{ Amps})(R_{\text{LINE}} + R_{\text{LOAD}}) + V_{\text{s 変換器}}$$

ここで、

R_{LINE} = 配線抵抗

R_{LOAD} = 計器の合計抵抗

$V_{\text{s 変換器}}$ = 変換器への

最低供給電圧

例えば、以下の条件を想定：

1. 圧力変換器 (4 ~ 20mA)、電源電圧は 12 ~ 30 Vdc
2. パネルメータ入力インピーダンス：10 Ω
3. レコーダー入力インピーダンス：25 Ω
4. コンピュータ入力インピーダンス：200 Ω
5. 配線抵抗：5 Ω

最低必要電圧は

$(0.020) \times (5 + 10 + 25 + 200) + 12 = 16.8\text{V}$ となり、4 ~ 20mA 電流ループでは 24V 電源が一般的な電源になります。

ボルトやミリボルトの電圧信号の配線も可能ですが、電流ループシステムでは可能な校正やトラブルシューティングなどの利点がありません。

図5に示すように、ボルトまたはミリボルト信号は複数の計器に並列接続することができます。

この方法は、接続される計器側の入力インピーダンスが非常に高いことが前提となっています。そうでない場合には、代わりにアナログ出力を使うことができます。

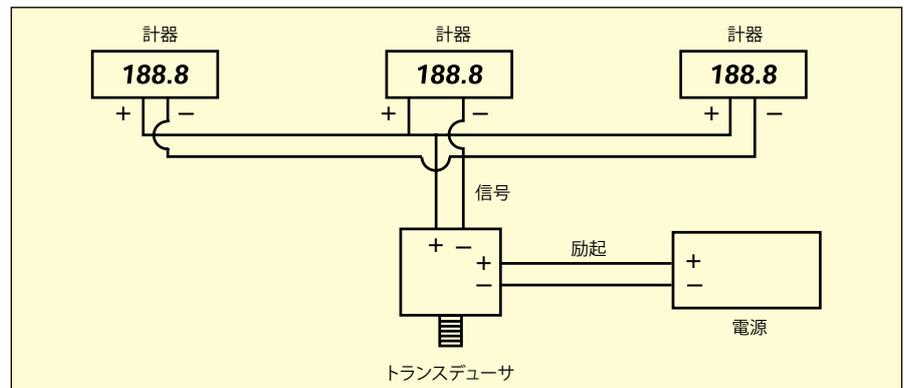


図5：複数の計器を電圧出力変換器に並列接続する配線例

複数の変換器から1台のディスプレイ、レコーダー、コンピュータへ配線

複数の圧力の測定において、パネルメータのコストを節約するために、複数の変換器に切替器とパネルメータを各1台だけにするのは問題があります。なぜなら各変換器は個別にゼロ点調整が必要なのに、パネルメータには1つのゼロ点調整ネジしかないからです。

その結果起こることは、センサ自体の精度は0.5%であるにも関わらず、全体の精度が3%と大きくなることです。多くの場合誤差の大きさは見逃すことはできません。

複数の変換器を1台のディスプレイで使う正しい方法は、内蔵のゼロ調整・スパン調整ネジ、同じ出力タイプ(電圧または電流)、同じ圧力範囲をもつ変換器を使うことです。各変換器は特定の圧力で同じ測定値になるよう調整されています。同じ出力タイプの利点は大きく、切替器が使えるようになります。複数の変換器を1つの表示器で使うもう1つの方法は、メータと切替器の代わりにスキャナを使う方法です。スキャナには多くの種類があり、複数の圧力変換器に対応するのはチャンネルごとに独立したスケールリング(範囲調整)機能を持っているスキャナになります。

スキャナによっては、各チャンネルに独立したスケールリング機能を持っているほかにチャンネル別に独立した電流、ボルトまたはミリボルト入力を備えています。この種のスキャナは異なる出力や異なる圧力範囲の変換器を同じ計器で使うことができます。

圧力変換器 設置および使用方法 (続き)

電圧入力の計器でミリアンペア信号を使う方法

多くの計器は電圧信号を受ける設定になっています。よく受ける質問は、電圧用に設定された計器で電流信号をどうやって使うかという質問です。これは入力端子間に抵抗を付ければ簡単に解決できます。入力抵抗の大きさはオームの法則 ($V = IR$) で決まります。

例えば、 500Ω の抵抗を付けると 20mA は 10V に変換されます ($V = IR = 0.020 \times 500$)。(図7参照)ただし、ゼロオフセットを考慮しなければなりません。電流ループでは 4mA が下限なので、上の例の抵抗を使用した場合 4mA は 2V になります。

$$R = \frac{V}{I}$$

Vここで: R = 抵抗値
I = 電流
V = 必要電圧

例:

$4 \sim 20\text{mA}$ を $2 \sim 10\text{V}$ に変換するには

$$R = \frac{V}{I} = \frac{10}{0.02} = 500 \Omega$$

500Ω の抵抗を計器の (+) と (-) の端子間につければよいことが分かります。

1つの電源で励起可能な変換器の数を決める方法

1つの電源で複数の変換器を励起することができます。

使用可能な変換器の数は各変換器の消費電流と電源容量で決まります。変換器の消費電流の合計は、電源の容量を超えることはできません。例えば、消費電流 13mA の変換器が 50 個あるとすると最低 650mA (50×13) の電流源が必要です。逆に、大きな電源で変換器を 1 台だけ駆動するのは問題ありません。



変換器の取扱い、 取付場所、設置について

A. ダイアフラム

ダイアフラムを押し触ったり触ったりしないで下さい。特に低圧のモデルは破損したり、校正が変わる可能性があります。

B. フィッティングおよび工具

適切な耐圧のフィッティングや工具を使って下さい。正しいネジ規格やサイズのフィッティングを使って下さい。必要に応じて圧力リミッタや加圧室、緩衝器などを使って下さい。

C. 常温で運転

変換器はいつでも検査し手入れできるところに設置して下さい。周囲温度はトランスデューサの仕様の範囲内にして下さい。周囲温度が 25°C に近いほど温度係数効果の精度に対する影響は小さくなります。振動の酷い所は避けて下さい。

D. 設置

設置は安全実務に詳しく、圧力装置に関する業界の公認標準に精通した認定作業が行ってください。変換器の設置時に締め付けすぎ (オーバートルク) と、校正やゼロ点がずれる可能性があります。設置後にゼロ点を確認して下さい。変換器を取り付ける時は、ネジの大きさと材質に応じた業界標準トルクを参照して下さい。

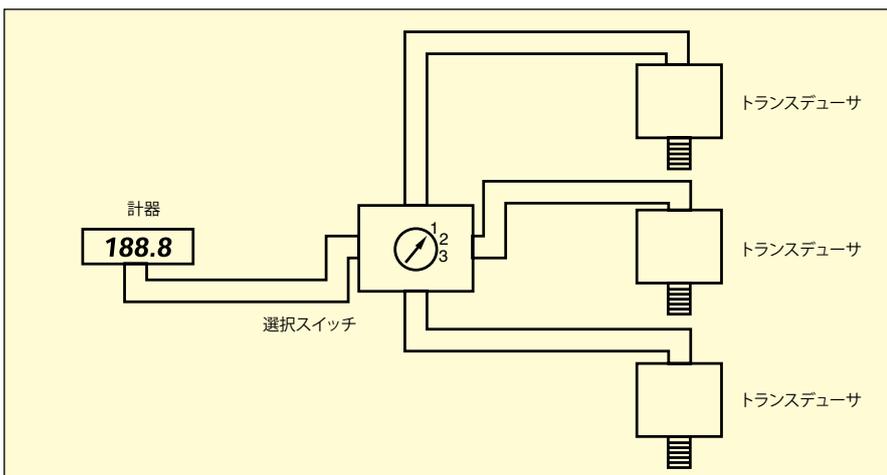


図6: 複数の変換器が1台のメータと切替器に接続
(変換器には内蔵のゼロ・スパン調整付、同じ出力タイプ、同圧力範囲)

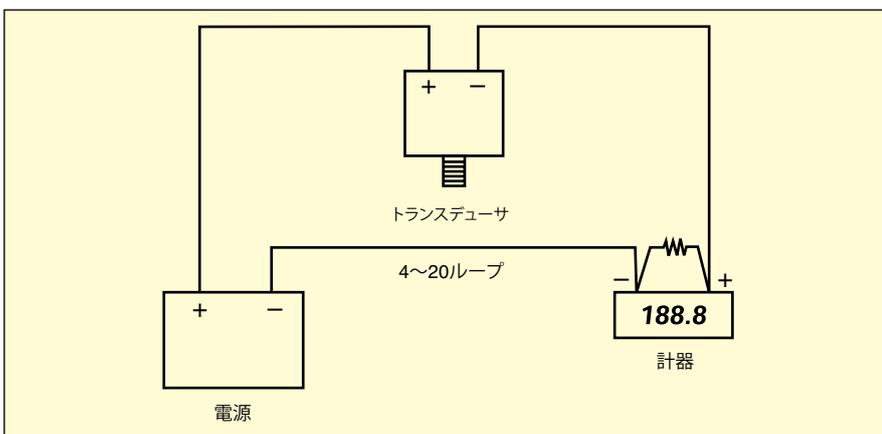


図7: 電圧用の計器のために電流を電圧に変換