

ディジタル I/O ポート、安全インタロック、および出力設定

- ・ ディジタル I/O ポート—ディジタル I/O ポート上の各種入力/出力ラインと、外部論理回路の電源として使用できる +5V ラインについて説明します。
- ・ 安全インタロック—ディジタル I/O ポートを安全インタロックとして使用方法を説明します。
- ・ 出力設定—安全インタロックとしてのディジタル I/O ポートの設定とメイン出力オフ状態の設定について説明します。
- ・ リモート出力設定—ディジタル I/O ポートインタロックとメインオフ状態の制御に使うリモートコマンドの概要を説明します。

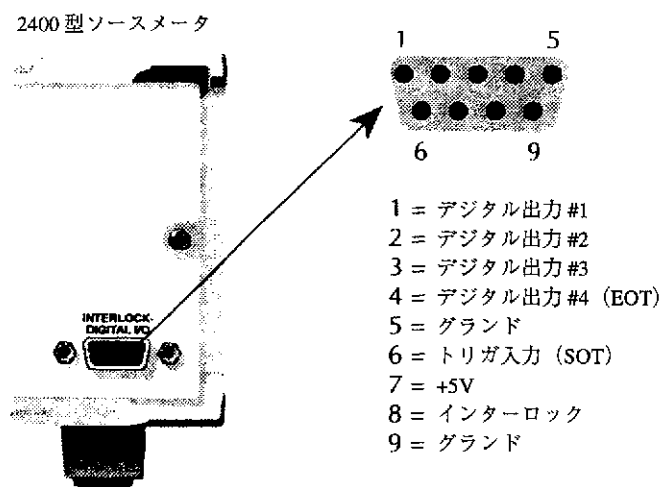
デジタル I/O ポート

ソースメータにはデジタル入力/出力ポートがあり、リミット試験を行う場合のピンニング動作の実行に使うハンドラなどの、外部デジタル回路の制御に使用します。デジタル I/O ポートは背面パネル上にあり、図 3-8 に示すとおりです。

ポートの機器設定

デジタル I/O ポートは背面パネル上にあり、図 13-1 に示すとおりです。

図 13-1
インタロックと
デジタル I/O ポート



ポートには、4本の出力ラインと1本の入力ラインが用意されています。それぞれのオープンコレクタ出力は、high (+5V) にも low (0V) にも設定することができます。それぞれの出力ラインは、2mA までのソース、または 500mA までのシンクとなることができます。リミット試験にカテゴリ・レジスタ・ハンドラを使用する場合、EOT (試験終了) パルスにはライン #4 を使用するのが普通です。このソースメータからのパルスは、ピンニング動作を実行するように、ハンドラに信号を送ります。

ハンドラは入力ライン (/SOT) を使用して、リミット試験を開始します。START TEST アームイベントを選択しているときは、ハンドラは、/SOT にパルスを送り、low レベルに移行させなければなりません。このようにするとイベントが検出されて、試験プロセスを開始します。

ライン 4 は、選択した END OF TEST モードに従って、通常のビットパターン、すなわち EOT (試験終了) または BUSY の信号用として使うことができます。

注記 リミット試験実行の詳細については第 12 部の「リミット試験」を、ハンドラからの SOT (試験開始) パルスに応答するようにソース・メータをプログラムする場合の情報については第 11 部の「トリガリング」を参照してください。

+5V 出力

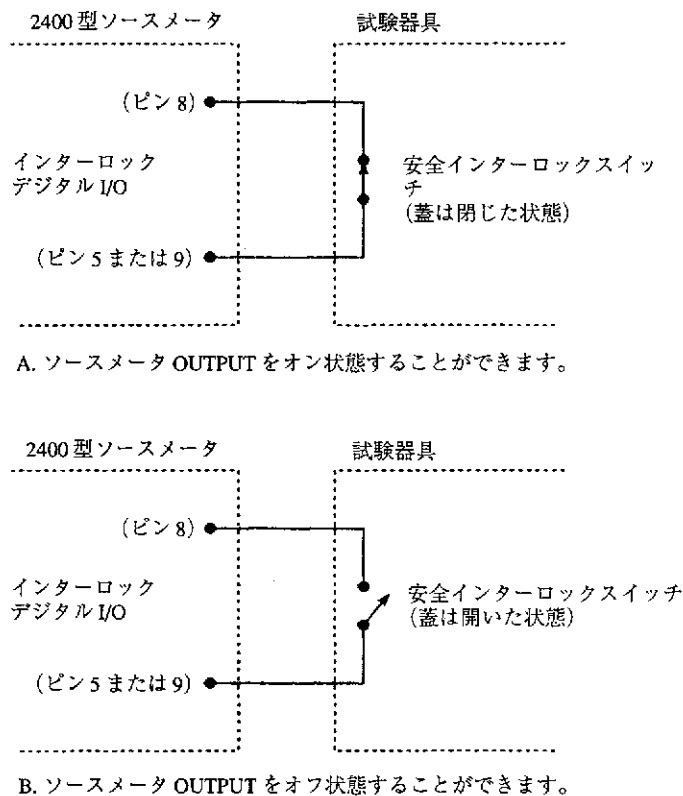
+5V - デジタル I/O ポートは +5V の出力を供給します。これを使って外部論理回路を駆動することができます。このライン最大電流は、300mA です。このラインは自己復帰ヒューズ (回復時間 1 時間) によって保護されています。

安全インタロック

デジタル I/O ポートには、試験器具インタロックスイッチと併用するためのインタロックラインも用意されています。これを適切に使用すると、試験器具の蓋が開いているときには、ソース・メータの OUTPUT を OFF 状態にすることができます。試験器具インタロックを使う場合の安全に関する重要な情報は、第 2 部の「接続」を参照してください。

インタロックが使用可能（「動作構成」参照）なときには、ソースメータの出力をオン状態にすることができません。ただし、図 13-2A に示すように、スイッチによってインタロックラインを low レベルにして接地する場合は別です。試験器具の蓋が開くと（図 13-2B）、スイッチが開き、インタロックラインは high レベルになり、ソースメータの OUTPUT を OFF 状態に入れます。出力をオン状態に戻すことができるのは、まず試験器具の蓋を閉じ、続いて OUTPUT ON/OFF キーを押す場合に限られます。

図 13-2
試験器具のインタロックの使用



注記 安全インタロックはデジタル I/O によって駆動されます。100 μ s の安定化時間と応答時間を見てください。

出力設定

出力は CONFIGURE OUTPUT メニューを使って設定され、次のような体系を備えています。太い黒丸印はスイープメニューの重要項目を示し、矢印はオプションを示します。第1部の「メニューをナビゲートする場合のルール」を使って、動作オプションの確認または変更を行ってください。

OUTPUT メニューの設定

まず CONFIG を、続いて ON/OFF を押して、メニューをディスプレイしてください。

注記 2430 型パルスモードの場合は、ディスプレイされるメニュー項目は、INTERLOCK だけです。パルスモードの場合は、出力オフ状態は常に NORMAL に設定され、オート出力オフが常に使用可能となっています。

- ・ INTERLOCK – これを使って、デジタル出力のインターロックラインを ENABLE または DISABLE してください。このラインは、試験器具の安全インターロックとして使用されます（「デジタル I/O ポート」参照）。
- ・ OFF STATE – これを使って、出力の OFF 状態を選択してください（詳細については「出力オフ状態」参照）。
 - HIGH IMPEDANCE – OUTPUT が OFF 状態の場合は、出力リレーは開いています。これによって、外部回路はソースメータの入力/出力から切り離されます。
 - NORMAL – OUTPUT をオフ状態にすると、V ソースが選択されて 0V に設定されます。電流コンプライアンスは、現在の電流レンジのフルスケールの 0.5% に設定されます。
 - ZERO – V ソース OUTPUT をオフ状態にすると、V ソースは 0V に設定されますが、電流コンプライアンスは変わりません。I ソース OUTPUT をオフ状態にすると、V ソースモードが選択されて 0V に設定されます。電流コンプライアンスは、プログラムされたソース I 値または現在の電流レンジのフルスケールの 0.5% の、どちらか大きい方に設定されます。OUTPUT がオフ状態の間に測定が行われ、ディスプレイされます。
 - GUARD – OUTPUT を OFF 状態にすると、電流ソースが選択されて 0A に設定されます。電圧コンプライアンスは、現在の電圧レンジのフルスケールの 0.5% に設定されます。
- ・ AUTO OFF – これを使ってオート出力オフを ENABLE または DISABLE してください。使用可能な場合は、ソース・メータがトリガモデルの範囲内で動作を行っている間は、OUTPUT はオン状態に留まります (ARM アナシエータはオン状態)。OUTPUT が使用可能な場合は、ON/OFF キーを押すと OUTPUT を使用禁止とし、オート出力オフを使用禁止にします。

出力オフ状態

注記 2430 型パルスモードでは、出力オフは常に **NORMAL** に設定されます。

HIGH IMPEDANCE

この出力オフの状態では、**OUTPUT** が **OFF** 状態になると、出力リレーが開きます。これによって、外部回路はソースメータの入力/出力から切り離されます。出力リレーの過度の摩耗を防ぐために、出力を頻繁にオンオフする試験（出力オートオフモードなど）にはこの出力オフ状態を使用しないでください。出力がオン状態では、15 秒までのリレー安定化時間があることに注意してください。

NORMAL

この比較的インピーダンスの高い出力オフ状態にある場合には、**V** ソースが選択され、**0V** に設定されます。電流コンプライアンスは、現在の電流レンジのフルスケールの 0.5% です。理論的には、**V** ソースがゼロに設定されていれば、ソース・メータは電力のソースとも、シンクともならないはずです。現実には、ソース値が正確にゼロでないこともあります。したがって、ソース・メータが非常に小さい電力のソースまたはシンクとなっていることがあります。ほとんどの場合、このようなソースまたはシンク電力レベルは、重大なものではありません。

ZERO

この出力オフの状態では、“**ZER**” メッセージがディスプレイされ (“**OFF**” の代わりに)、ソース・メータは次のように設定されています。

選択したソースが **V** ソースである場合

- ・ プログラムされた **V** ソース値は、ディスプレイに残ります。
- ・ 内部的には、**V** ソースは **0V** に設定されます。
- ・ 電流コンプライアンス設定値は、出力オンの値と同じままです。「実」と「レンジ」コンプライアンス検出はアクティブな状態を続けます。
- ・ 測定が実行され、ディスプレイされます。

選択したソースが **I** ソースである場合

- ・ プログラムされた **I** ソース値は、ディスプレイに残ります。
- ・ 内部的には、**V** ソースが選択され、**0V** に設定されます。
- ・ 電流コンプライアンスは、プログラムされたソース **I** 値または現在の電流レンジのフルスケールの 0.5% のうち、どちらか大きい方に設定されます。
- ・ 測定が実行され、ディスプレイされます。

ZERO 出力オフの状態にある間、ソース・メータは **I** メータとして使うことができます。

ZERO 出力オフ状態は、非常に高速の電圧波を発生する目的で、**V** ソースと出力オートオフとともに使用されるのが普通です。たとえば、出力オートオフを使用可能な状態にして、**0** から **+5V** までの方形波を発生させることができます。この比較的インピーダンスが低い出力オフ状態では、ソースメータは、外部ソース（すなわち充電済みバッテリーまたはキャパシタ）に接続されると、電流を急速に（急速安定時間）消費する（シンクとなる）ことができます。この代わりに、仮に **NORMAL** 出力オフ状態をこの用途に使用するとすれば、電流の消費は非常に緩やかになり（遅いセトリング時間）、得られるのは歪んだ方形波ということになるでしょう。

警告 ZERO、AUTO-OFF 出力状態を利用して高速パルス波形を発生させる場合には、選択した INPUT/OUTPUT LO 端子に危険電圧 (>30V rms) が現れることがあります。この感電の危険を取り除くには、LO 端子を大地接地に接続してください。前面パネル端子を使用する場合は、前面パネル LO 端子を接地してください。背面パネルを使用する場合は、背面パネル LO 端子を接地してください。接地接続は、背面パネル上のシャーシ接地ねじ、または安全大地接地があればそこに接続してください。

GUARD

この出力オフ状態では、電流ソースが選択され、0A に設定されます。電圧コンプライアンスは、現在の電圧レンジのフルスケールの 0.5% に設定されます。この出力オフ状態を使う必要があるのは、6 線ガード付抵抗測定を行うとき、またはほかの負荷がアクティブソースを使うときです。

注記 出力をオフ状態にして、出力オフ状態を変更すると、ソースメータは、直ちに、選択した出力オフ状態に入ります。
電源投入時には、ソースメータは、瞬間的に **HIGH IMPEDANCE** 出力オフ状態に入り、そのあと、選択した電源投入時出力オフ状態に移行します。
加熱したり、インターロックの侵害が発生した場合には、ソースメータは **HIGH IMPEDANCE** 出力オフ状態に入ります。

リモート出力設定

出力設定コマンド

表 13-1 は出力設定コマンドをまとめたものです。これらのコマンドには、インタロックを使用可能、使用禁止にするコマンドだけでなく、出力オフ状態を制御するコマンドも含まれています。詳細は第 18 部を参照してください。

表 13-1
出力設定コマンド

| コマンド | 内容 |
|----------------------------------|--|
| :OUTPut:INITerlock:STATe <state> | インタロックを有効/無効にしてください (state = ON または OFF)。 |
| :OUTPut:INITerlock:TRIPped? | インタロックトリップ状態を照会してください (1 = トリップ)。 |
| :OUTPut:SMODE <name> | 出力オフモードを選択してください (state = HIMPedance, NORMAl, ZERO、または GUARd)。 ¹ |
| :SOURce:CLEar | 出力ソースがアイドル状態の時は、出力ソースをオフ状態にしてください。 |
| :SOURce:CLEar:AUTO <state> | オート出力オフを有効/無効にしてください。State = ON (測定後出力はオフ状態) または ON (出力はオン状態を継続) ² |
| :SOURce:CLEar:SUTO:MODE <name> | オートクリアモード。Name = ALWays (毎回の読み取り、デフォルト) または TCOunt (トリガレイヤーに入ったとき ON、トリガレイヤーを離れるとき OFF)。 |

1. 2430 型パルスモードの場合は、出力オフモードは常に NORMAl です。ほかの出力オフ状態の一つを選択すると、エラー +831 が発生します。
2. 2430 型パルスモードの場合は、オート出力オフは常に有効です。オート出力をオフに設定することができますが、これは DC モード動作が選択されるまで、無効になりません。

出力設定プログラミングの例

表 13-2 は出力設定のコマンドシーケンスの一覧です。これらのコマンドを使って、ソース・メータを次のようにセットアップします。

- ・ インタロック: 有効
- ・ 出力オフモード: 高インピーダンス
- ・ オートオフモード: オン状態

注記 デジタル I/O ポートのピン 8 と 9 をつなぎ、閉じたインタロックスイッチをシミュレートしてください。このようにしないと、測定を行う時に、ユニットが出力をオン状態にしません。

表 13-2
出力設定プログラミングの例

| コマンド | 内容 |
|--|---|
| *RST :SOUR:VOLT 10 :OUTP:INT:STAT ON :OUTP:SMOD HIMP :SOUR:CLE:AUTO ON :READ? | GPIB デフォルトを復元してください。 出力 10V インタロックを有効にしてください。* 高インピーダンス出力オフモードを選択してください。 オートオフモードを有効にしてください。 トリガを行い読み取り値を取得してください。 |

* デジタル I/O ポートのピン 8 と 9 をつないで閉じたインタロックスイッチをシミュレートしてください。