

リラティブと演算

- ・ リラティブ—オフセットをゼロにする、または読み取り値からベースライン値を減算するために使用するリラティブ (REL) モードについて説明します。
- ・ 演算—電力、オフセット補償抵抗、バリスタアルファ、電圧係数、偏差率の演算 (FCTN) に関する詳細な情報を提供します。

リラティブ

REL (リラティブ) 機能を使用すれば、オフセットを無効にしたり、現在と将来の読取り値からベースライン読取り値を減算することができます。REL を使用可能状態にすれば、その後の読取り値は、次のように、実際の入力値と REL 値との差となります。

ディスプレイされた読取り値 = 実際の入力 - REL 値

ある測定機能について REL 値がいったん確立すると、その値はすべてのレンジについて同じです。たとえば、20V レンジで 5V が REL 値として設定されると、この REL 値は 2V と 200mA においても 5V です。

REL 値を受け入れることのできないレンジを選択しても、オーバフロー状態は発生しません。このレンジについての最大許容入力が増えることもありません。たとえば、20V レンジでソース・メータは、>21.1V の入力に対しては、やはりオーバフローします。

注記 REL を使用状態にしたときは、REL アナナシエータが点灯します。測定ファンクションを変更すると REL は解除されます。

前面パネル REL

REL を有効または無効にする

REL キーを押すことにより、REL を使って、ゼロオフセットを無効にしたり、ゼロベースラインを確定したりすることができます。読み取り値 (REL 値となる読み取り値) はそれ自体から減算されます。その結果、ゼロという読み取り値がディスプレイされます。もう一度 REL を押すと、REL は使用禁止となります。

REL 値の定義

選択した測定機能について、固有の REL 値を次のようにして、前面パネルから決めることができます。

1. CONFIG を押し、続いて REL を押してください。現在の REL 値がディスプレイされます。
2. 所要の REL 値を設定してください。(詳細は第1部の「メニューをナビゲートする場合のルール」を参照してください)
3. 所要の REL 値をディスプレイした状態で、ENTER を押してください。ソース・メータは REL を使用可能にした状態で、通常のソース・メジャーディスプレイに戻ります。読み取り値は、定義した REL 値を反映します。

リモート REL プログラミング

REL コマンド

表 8-1 は、REL コマンドをまとめたものです。追加情報については、第 18 章を参照して下さい。

表 8-1
REL コマンド

コマンド	内容
:CALCulate2:NULL:OFFSet <n>	ナル (REL) 値を定義してください (n = REL 値)。
:CALCulate2:NULL:STATe <state>	REL を有効/無効にしてください (state = ON または OFF)。
:CALCulate2:NULL:ACQuire	自動的に REL 値を取得してください (この値はオーバーフローしない読み取り値を持たなければなりません)。

REL プログラミングの例

表 8-2 に記載するのは、REL を設定し、使用可能にするためのコマンドです。これらのコマンドは、ソース・メータを次のようにセットアップします。

- ・ REL 値:5
- ・ REL 状態:有効(enabled)

表 8-2
REL プログラミングの例

コマンド	内容
:CALC2:NULL:OFFS 5	REL 値=5
:CALC2:NULL:STAT ON	REL を有効にしてください。

演算

演算機能

ソースメータは演算機能を内蔵しており、次の演算を行います。

- ・ 電力
- ・ オフセット補償抵抗
- ・ バリスタアルファ
- ・ 電圧係数
- ・ 偏差率

電力および偏差率計算機能は、単一の電圧および電流測定値を使用して計算を行います。オフセット補償抵抗、バリスタアルファ、電圧係数の各計算機能は、2点測定を必要とします。

電力

この演算機能は、電圧測定値と電流測定値を使って、次のような方法で電力を計算します。

$$\text{電力} = V \times I$$

ここで V = 測定電圧値

I = 測定電流値

オフセット補償抵抗

熱起電力 (V_{EMF}) の存在は低抵抗測定精度に悪い影響を与えることがあります。このような不要なオフセット電圧に対処するために、オフセット補償抵抗測定法を使用してください。一般に、この方法では、抵抗 (V/I) を特定の I ソースレベルで測定し、そのあと I ソースを別のレベル (0 とするのが普通) に設定して得た抵抗測定値を減算します。

注記 オフセット補償抵抗は、CONFIG OHMS メニュー体系からも求めることができます。このメニューの *Offset-Compensated OHM* を使えば、自動的にゼロがソース値の1つとして選択されます。詳細は第4部の「オフセット補償抵抗」を参照してください。

この2点測定法は、数学的には次のように表現されます。

$$\text{オフセット補償抵抗} = \Delta V / \Delta I$$

ここで $\Delta V = V2 - V1$ 、および $\Delta I = I2 - I1$

- ・ $V1$ は I ソースを特定のレベルに設定する場合の電圧測定値です。
- ・ $V2$ は I ソースを別のレベル (0 とするのが普通) に設定する場合の電圧測定値です。
- ・ $I1$ は I ソースを特定のレベルに設定する場合の電流測定値です。
- ・ $I2$ は I ソースを別のレベル (0 とするのが普通) に設定する場合の電流測定値です。

2 個の I ソース値を入力するよう、促されます。(「前面パネル演算」を参照)

バリスタアルファ

この数式を使用して ALPHA (α) を求めます。これは非線形 V - I 曲線上の2個の電圧測定点の対数比で、次のように表されます。

$$\alpha = \frac{\log(I2/I1)}{\log(V2/V1)}$$

ここで、 $V1$ は第1の I ソース点での電圧測定値です。

$V2$ は第2の I ソース点での電圧測定値です。

$\log(x)$ 関数は x の絶対値を使います。

この演算機能を設定する場合は (「数式を選択し使用可能にする」参照)、2 個の I ソース値を入力するように指示されます。

電圧係数

抵抗値の高い、すなわちメガオーム値の高い抵抗体は、印加電圧が変化すると、抵抗値の変化を示します。この効果は、電圧係数として知られています。電圧係数は、印加電圧の単位変化に対する抵抗の変化率で表され、つぎのように定義されます。

$$\text{電圧係数 (\%)} = \frac{\Delta R \times 100\%}{R2 \times \Delta V}$$

ここで $\Delta R = R2 - R1$
 $\Delta V = V2 - V1$

R1 は第 1 ソース点での抵抗測定値です。
 R2 は第 2 ソース点での抵抗測定値です。
 V1 は第 1 ソース点での電圧測定値です。
 V2 は第 2 ソース点での電圧測定値です。

電圧ソースとして使用する場合は、2 個の V ソース値を入力するように指示されます。電流ソースとして使用する場合は、2 個の I ソース値を入力するように指示されます（「数式を選択し使用可能にする」参照）。

偏差率

下記の数式計算から、通常ディスプレイの読み取り値とユーザ指定基準値と間の偏差率が得られます。

$$\text{偏差率} = \frac{(X-Y) \times 100}{Y}$$

ここで X は通常のディスプレイ測定読み取り値、
 Y は基準値です。

基準値 (Y) は、ユーザ指定値である場合も、ソース・メータが取得した読み取り値である場合もあります。基準値を設定する場合には、「前面パネル演算」を参照してください。

注記 読み取り値フォーマットは、±XXX.XXX% に固定されます。

前面パネル演算

下記のステップを実行して数式を選択し、使用可能にしてください。

1. 数式のための適切なソース (V または I) を選択してください。
2. CONFIG を押し、続いて FCTN を押して数式選択をディスプレイしてください。カーソルを
 所要の数式に合わせ、ENTER を押してください。
 - ・ 2点数式の場合は、2個のソース値を入力するように促されます。それぞれのソース値を入力してから、ENTER を押してください。
 - ・ 偏差率の場合は、基準値を設定するように促されます。下記の方法を利用することができます。
 - ・ ユーザ指定基準値—所要の基準値を入力し、ENTER を押してください。
 - ・ 基準値の取得—出力をオン状態にして、AUTO レンジキーを押してください。ソース・メータは測定を行い、この測定の読み取り値を基準としてディスプレイします。ENTER を押してこの基準値を選択してください。
3. ON/OFF キーを押し、出力をオン状態にしてください。
4. FCTN キーを押し、選択した数式を使用可能にしてください。MATH アナライザがオン状態となり、数式の結果がディスプレイされます。

FCTN が使用可能な場合、2点数式のスイープは連続的に行われます。毎回のスイープが読み取り値をアップデートします。2点スイープの実行中は、ソース値を変更することはできません。しかし、レンジキーは活動状態を継続します。

リモート演算

演算コマンド

表 8-3 は、演算機能を制御するコマンドをまとめたものです。これらの演算コマンドとそれ以外の演算コマンドの詳細は、第 18 部を参照してください。

表 8-3
演算コマンド

コマンド	内容
:CALCulate:MATH:NAME <name>	数式を選択してください (name = "POWER", "OFFCOMPOHM", "VOLTCOEF", "VARALPHA")
:CALCulate:STATe <state>	演算を有効にしてください (state = ON または OFF)
:CALCulate:DATA?	演算データを照会してください。

演算プログラミングの例

表 8-4 に要約したのは、電圧係数試験用の基本コマンドシーケンスです。電圧係数とは抵抗性要素の、印加電圧に対する抵抗の変化を表します。電圧に対するこのような抵抗の変化が、少なくともある程度はほとんどすべての抵抗に見られますが、電圧係数は高抵抗 ($>10^{10}\Omega$) では最も顕著に見られます。DUT の接続については、図 8-1 を参照してください。

この例ではソース・メータは次のようにセットアップされます。

- ・ ソースファンクション:電圧
- ・ センスファンクション:すべて
- ・ ソースディレイ:1sec
- ・ 開始電圧:10V
- ・ 停止電圧:50V
- ・ 数式:電圧係数

表 8-4
電圧係数プログラミングの例

コマンド	内容
*RST	ユニットを GPIB デフォルトにリセットしてください。
:SENS:FUNC:ON:ALL	すべてのセンス機能を有効にしてください。
:SENS:RES:MODE MAN	MANUAL 抵抗測定モード
:SOUR:FUNC VOLT	電圧ソースファンクション
:SOUR:VOLT:STAR 10	開始電圧 10V
:SOUR:VOLT:STOP 50	停止電圧 50V
:SOUR:VOLT:MODE SWE	電圧スイープモード
:SOUR:SWE:POIN 2	スイープ点数 = 2
:TRIG:COUN 2	トリガカウント = 2
:CALC:MATH:NAME "VOLTCOEF"	電圧計数数式を選択してください。
:CALC:STAT ON	演算を有効にしてください。
:OUTP ON	出力をオン状態にしてください。
:INIT	スイープをトリガしてください。
:CALC:DATA?	電圧係数データを要求してください。

図 8-1
電圧係数試験の
ための接続

