

## 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が、このレンジについての最大許容入力が増えることはありません。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 ( $V_{\text{EMF}}$ ) 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 ( $\alpha$ ) 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の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、 $\pm XXX.XXX\%$  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 アナナシエータがオン状態となり、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

