

34410A/11A プログラミング - こんなとき、どんなコマンドを使う? -

アジレント・テクノロジー(株)

計測お客様窓口

Example1: 測定データを取得するための最も簡単なコマンドは?

```
*RST;*CLS // リセット、クリア
MEAS:VOLT:DC? // DCV 測定, オートレンジ, デフォルト分解能(51/2 桁)
> データ受信 (ASCII)
```

参考) 他のファンクション測定に応用できます。

```
MEAS:CURR:DC? // DC 電流測定モード
MEAS:RES? // 抵抗測定モード
MEAS:VOLT:AC? // AC 電圧測定モード など
```

複数ポイントの測定を実施し、データをまとめて PC に転送するには?

```
*RST;*CLS // リセット、クリア
CONF:VOLT:DC 1, 1E-5 // DCV 測定, 1V レンジ, 5 桁半表示
SENS:VOLT:DC:NPLC 10 // 積分時間を 10 に設定
TRIG:COUN 100 // トリガカウント 100 回

INIT // 測定開始
*OPC? // 動作完了確認 (ここでは測定の完了を確認)
> 1 // 測定が完了すると 1 が返る
FETC? // データ問い合わせ
> データ受信 (ASCII) // データは 100 ポイント分がカンマ区切りで返る
```

参考) SCPI コマンドには、複数の処理を複合した上位コマンドと、それぞれ細かな設定を行うための下位コマンドが存在し、上位コマンドである MEAS? コマンドは下記のような下位コマンドにて置き換えが可能です。

MEAS? コマンド

= CONF コマンド(または SENS コマンド) + READ? コマンド

= CONF コマンド(または SENS コマンド) + INIT コマンド + FETC? コマンド

複数ポイントの測定を実施し、その平均値を取得するには？

```
*RST;*CLS // リセット、クリア
CONF:VOLT:DC 1, 1E-5 // DCV測定, 1Vレンジ, 5桁半表示
SENS:VOLT:DC:NPLC 10 // 積分時間を10に設定
TRIG:COUN 100 // トリガカウント100回
CALC:FUNC AVER;STAT ON // 演算機能(平均値)をONに設定
INIT // 測定開始
*OPC? // 動作完了確認(ここでは測定の完了を確認)
> 1 // 測定が完了すると1が返る
CALC:AVER:AVER? // 平均値の問い合わせ
> データ受信(ASCII) // 平均値を取得
```

参考) **CALC:FUNC AVER;STAT ON** にて演算機能(平均値)をアクティブにすると、下記のコマンドにて、最大値、最小値、標準偏差の読み取りも可能となります。

```
CALC:AVER:MAX? // 最大値の問い合わせ
CALC:AVER:MIN? // 最小値の問い合わせ
CALC:AVER:PTP? // Peak to Peak 値の問い合わせ
CALC:AVER:SDEV? // 標準偏差値の問い合わせ
```

複数ポイントの測定を実施し、測定値に対してリミットテストを実施するには？

```
*RST;*CLS // リセット、クリア
CONF:VOLT:DC 1, 1E-5 // DCV測定, 1Vレンジ, 5桁半表示
SENS:VOLT:DC:NPLC 10 // 積分時間を10に設定
TRIG:COUN 100 // トリガカウント100回
CALC:FUNC LIM;STAT ON // リミットテスト機能をONに設定
CALC:LIM:LOW 0.5 // リミットテスト下限値を0.5Vに設定
CALC:LIM:UPP 1.5 // リミットテスト上限値を1.5Vに設定
INIT // 測定開始
*OPC? // 動作完了確認(ここでは測定の完了を確認)
> 1 // 測定が完了すると1が返る
FETC? // データ問い合わせ
> データ受信(ASCII) // データは100ポイント分がカンマ区切りで返る
```

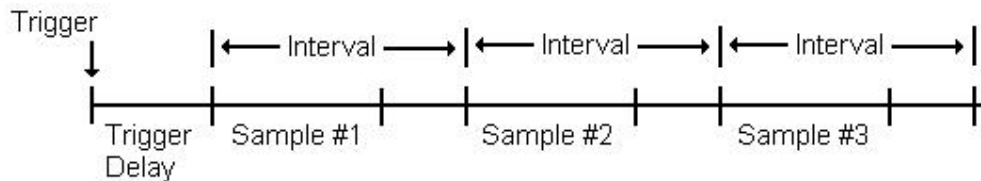
参考) Beep On 設定になっていれば、測定値がリミット値を越えるたびにピープ音が鳴ります。

外部信号入力をトリガに、指定したサンプリング間隔で測定を実施するには？

```
*RST;*CLS // リセット、クリア
CONF:VOLT:DC 1 // DCV測定, 1Vレンジ
SENS:VOLT:DC:APER 1E-3 // アパーチャ時間を1msに設定
SENS:ZERO:AUTO OFF // オートゼロOFF
TRIG:SOUR EXT // 外部トリガ
TRIG:COUN 1 // トリガカウント1回
SAMP:COUN 1000 // サンプリングカウント1000回
SAMP:SOUR TIM // サンプリングソースをタイマーに設定
SAMP:TIM 1E-2 // サンプリング時間を10msに設定
*OPC? // 動作完了確認(ここでは機器設定の完了を確認)
> 1 // 設定が完了すると1が返る

INIT // 測定開始
*外部信号入力
*OPC? // 動作完了確認(ここではサンプリング完了を確認)
> 1 // サンプリング完了すると1が返る
FETC? // データ転送
> データ受信(ASCII) // データは1000ポイント分がカンマ区切りで返る
```

参考) **SAMP:TIM** にて設定できるサンプリング間隔は、下図の Interval 時間となります。



測定時間(上図: Sample#)の大部分は積分時間(アパーチャ時間)が占めますので、測定時間がサンプリング間隔を超えないように積分時間(アパーチャ時間)の設定を行う必要があります。

定期的に PC にデータを転送しながら高速連続データロギングを実施するには？

```
*RST;*CLS // リセット、クリア
DISP OFF // ディスプレイ表示OFF
CONF:VOLT:DC 1 // DCV測定, 1Vレンジ
SENS:VOLT:DC:APER 20E-6 // アパーチャー時間を20usに設定
SENS:ZERO:AUTO OFF // オートゼロOFF
TRIG:SOUR IMM // 内部トリガ
TRIG:COUN INF // トリガカウント無限大
TRIG:DEL 0 // トリガ遅延 0
FORM REAL, 32 //データフォーマットをバイナリ(4バイト実数)に設定
*OPC? //動作完了確認(ここでは機器設定の完了を確認)
> 1 // 設定が完了すると1が返る
INIT // 測定開始

**** 定期的に繰り返し

DATA:POIN? // 現在までに読み取ったデータ数の確認
> 1000 // 現在、1000 データを取得(例)

R? 1000 // 読み取った 1000 データ分を問い合わせ
> データ受信(BINARY) // データは IEEE488.2 BNBLOCK フォーマット
****

ABOR //ロギングを中止
```

参考) 測定速度に影響を与える設定として、下記のような設定があります。

1. オートレンジ:測定時に最適レンジを探すためレンジ検索時間が追加されます。

CONF:VOLT:DC AUTO(or SENS:VOLT:DC:RANG AUTO) など

2. オートゼロ:測定の度にゼロ読み取りを行うため測定時間を 2 倍にします。

SENS:ZERO:AUTO ON

3. オフセット補正:測定の度にテスト電流あり/なしの 2 パターンで測定を行うため測定時間を 2 倍にします。

SENS:RES:OCOMP ON

4. 積分時間:測定時間の大部分は積分時間が占めます。積分時間の設定を長くすることで測定精度を向上させることができますが、トレードオフで測定速度は遅くなります。

SENS:VOLT:DC:NPLC 100 など

5. ディスプレイ表示:あまり大きな影響はありませんが結果表示時間が追加されます。

DISP ON

34411A にて最速 50kSa/sec を実現するには？

```
*RST;*CLS // リセット、クリア
DISP OFF // ディスプレイ表示OFF
CONF:VOLT:DC 1 // DCV測定, 1Vレンジ
SENS:VOLT:DC:NPLC 0.001 // 積分時間を0.001(最速)に設定
SENS:ZERO:AUTO OFF // オートゼロOFF
TRIG:SOUR IMM // 内部トリガ
TRIG:COUN 1 // トリガカウント1回
TRIG:DEL 0 // トリガ遅延 0
SAMP:COUN 50000 // サンプルングカウント50000回
FORM REAL, 32 //データフォーマットをバイナリ(4バイト実数)に設定
*OPC? //動作完了確認(ここでは機器設定の完了を確認)
> 1 // 設定が完了すると1が返る

INIT // 測定開始
*OPC? // 動作完了確認(ここでは測定の完了を確認)
> 1 // 測定が完了すると1が返る
DATA:COPY NVMEM, RDG_STORE //RDG_STORE 内のデータを不揮発性メモリにコピー
DATA:REMOVE? 50000 // データ問い合わせ
> データ受信 (BINARY) // データは IEEE488.2 BINBLOCK フォーマットで返る。
```

注意) 外部トリガを使用した場合、最大 5kSa/sec に制限されます。

なお、34410A/11A の測定コマンドは、34410A/11A 6 ½ Digit Multimeter Programmer's Reference にて、各コマンドについての詳細説明がございますので、コマンドの詳細についてはこちらの資料でご確認ください。

34410A/11A 6 ½ Digit Multimeter Programmer's Reference

http://www.home.agilent.com/agilent/redirector.jsp?action=ref&cname=AGILENT_EDITORIAL&ckey=768249&lc=jpn&cc=JP&nfr=-536902435.536908384