BIOPAC Systems, Inc.
Registered to ISO 9001:2008

アプリケーションノート

01.21.09

アプリケーションノート 101　トランスデューサのキャリブレーションと信号の再スケーリング

注：このアプリケーションノートでのキャリブレーションおよび信号の再スケーリング手順の詳細は、AcqKnowledge4.0 以前を対象としたものです。AcqKnowledge4.1 以上においては、選択したトランスデューサもしくはハードウェアに基づいて信号を自動的にスケーリングする[MP150]>[チャンネル設定]＞[新しいモジュールを追加]機能の使用をお勧めします。追加でスケーリングの変更が必要な場合は、“[チャンネル毎に表示]＞[設定]”のオプションを介して手動で適用できます。

概要

AcqKnowledge は取得されたどんな信号でも再スケーリングできる機能を持っています。単に電圧を測定する代わりに、より意味のある単位に信号の再スケーリングおよび名前を変更する可能性があります。再スケーリング機能は、フォーストランスデューサまたは同様のデバイスを較正するのに使用することも可能なので、測定データはトランスデューサの手動読み込みと一致します。唯一の必須条件は、取得したデータがアナログ信号であることです。アナログチャンネルは、取得されたチャンネルの中で最も一般的なタイプであり、連続値を持つデータを取得するために使用されなければなりません。MP100/MP150 を用いるアナログチャンネル用の値のレンジは、±10V です。

異なる信号の較正や再スケーリングのための様々なアプリケーションや用途があります。以下に挙げる 3 つのアプリケーションの一般知識は目的到達への支援や、何か問題が生じても解決できるでしょう。

- SKT100C を用いる皮膚温度測定
- 変位トランスデューサのキャリブレーション
- 正確な信号測定（増幅した利得設定を反転）

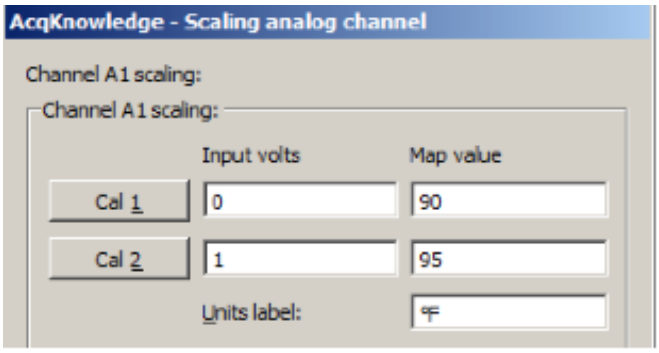
SKT100C を用いる皮膚温度測定：

最もわかりやすいアプリケーションを例にあげると、スケーリングが正しく調整されているとすれば正確な皮膚温度測定が得られます。SKT100C には、適切なスケーリングに対応するための幾つかのオプションがあります。これには相対的もしくは絶対的に温度データの取得を可能にする AC/DC スイッチがあります。絶対的な皮膚温度を測定するには、AC/DC スイッチを DC に設置します。流量（呼吸数）または相対的な皮膚温度変化を測定したい場合は、AC/DC スイッチを AC に設置します。絶対的な温度測定は、ほとんどの実験に通常適しています。SKT100C はまた、データ取得に対する感度の程度の選択を可能にする利得設定スイッチを含んでいます。所望の温度の適切なレンジ（下表参照）に応じて、適切な感度レベルを選択することが可能です。

予想される絶対的温度レンジ	予想される相対的温度レンジ	感度（利得設定）
40° F～140° F	±50° F	5.0° F/V
65° F～115° F	±25° F	2.5° F/V
80° F～100° F	±10° F	1.0° F/V
85° F～95° F	±5° F	0.5° F/V

温度レンジおよび対応する利得設定

絶対的温度の測定– AC/DC スイッチの DC を選択してください。測定値を較正するには 2 つの既知温度を適用する必要があります。SKT100C は出荷時に 90 度で中心、ゼロになるようにプログラムされています。これは 0V が送信された際に、アンプが 90 度の温度を示すようになっていることを意味します。チャンネルスケーリング画面では、入力電圧に“0”を、“Cal 1”におけるマップ値（PC/Windows では“スケーリング値”）に“90”を**常に**入力します。これが最初の既知温度となります。2 つ目の温度は 90（度）F＋利得設定（F｛度｝/V）となります。例えば 5（度）F/V の利得設定が選択された場合、2 つ目のマップ値において 95（度）にするために単に 90（度）と 5（度）を追加します。また、1 度あたりの条件で計算してから“Cal 2”入力電圧ボックスに“1”を入力します。（下図参照）所定の欄に適切な単位ラベルを入力します。



SKT100C 上で 5 度/V に対応する様に設定されたスケーリング設定ウィンドウ

入力電圧およびマップ値のボックスはそれぞれ、入力信号の値とどのようにそれが画面に表示されるかを反映します。与えられた 2 つの入力信号とそれに対応するマップ値で、AcqKnowledge はこのレンジ間（上記では 0V－1V の温度例）の値の線形外挿だけでなく、レンジ外での信号減少の線形外挿も実行します。したがって、信号を較正するには 2 つの既知点のみ必要となります。

相対的温度変化の測定– AC/DC スイッチの AC を選択してください。SKT100C アンプ上で、実験における温度レンジを最も良く表している適切な利得設定を選びます。この場合、0V は記録中に測定された平均温度に常にマッピングします。相対的温度の測定では、スケーリングは必要ありません。

ほとんどの実験において相対的温度は非実用的で、単独の SKT100C アンプと温度センサが必要となります。しかしながら、選択した絶対的（DC）設定で取得したデータから相対的温度を算出することが可能です。これは、新しい計算チャンネル（差分）を設定することで記録中、もしくは DC 波形への変換（差分）を実行

することによって記録が終了した後に行うことができます。

変位トランスデューサのキャリブレーション：

DA100C と適合する変位トランスデューサは、生理学的実験におけるほんのわずかな動作の測定に使用することが可能です。AcqKnowledge で測定される単位がトランスデューサによって測定されたものと同じになるように、トランスデューサはスケーリングウィンドウ内で較正することができます。

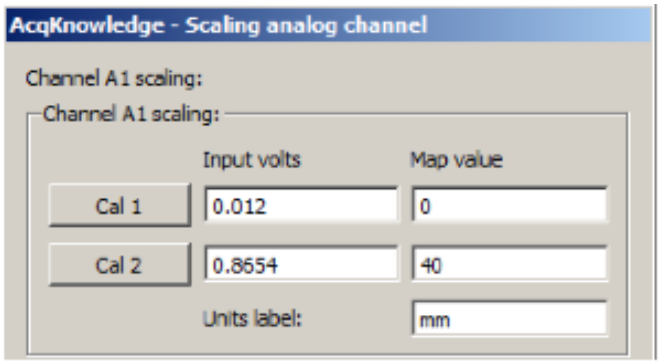
ハードウェア設定：

1. DA100C アンプを可能な限り低い利得（10）に設定します。
2. フィルタを ON にします。
3. 電流を DC に設定します。
4. 停止しているトランスデューサを設定し、ブレードを（地面と平行になるように）つるします。

ソフトウェア設定：

温度スケーリング例のように、トランスデューサを既知の変数 2 つに用いる必要があります。

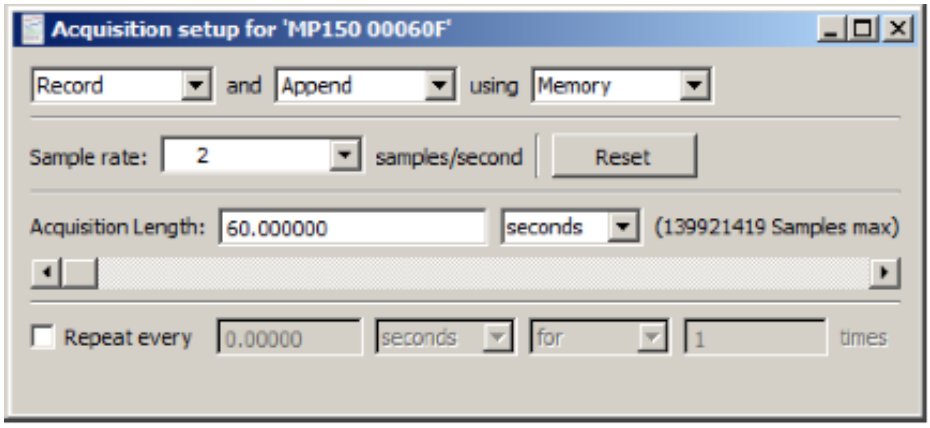
1. [MP]＞[チャンネル設定]で、“チャンネルごとに表示”を選択し、トランスデューサチャンネルを選び“設定”をクリックしてください。
2. 停止している、または活性のないトランスデューサの残留電荷を測定するために、“Cal 1”をクリックします。
3. Cal 1 のマップ値の空欄に 0 と入力します。（下図参照）
    - これが今後の変動を測定するためのゼロ点となります。（通常ミリメートル）
4. 2 つ目の基準点を見つけるには、測定点へブレードを下に曲げる、もしくは重みを加えてそこで維持します。同時に、“Cal 2”をクリックし、ゼロの状態に戻る屈曲したブレードの先端からの距離（例：40mm）を測定します。
5. Cal 2 用にマップ値のボックスにこの距離を入力します。
6. 単位ラベルを mm に変更し、“OK”をクリックしてください。（下図参照）



変位トランスデューサのキャリブレーションに使用されるスケーリングウィンドウ

7. [MP]＞[取得設定]で、取得される動作速度に従ってサンプルレートと取得の長さを選択してください。（下図参照）
    - 速い動作には、高いサンプルレートと短い取得期間を選択します。

- 遅い動作には、低いサンプルレートと長い取得期間を選択します。



遅い動作研究における取得設定

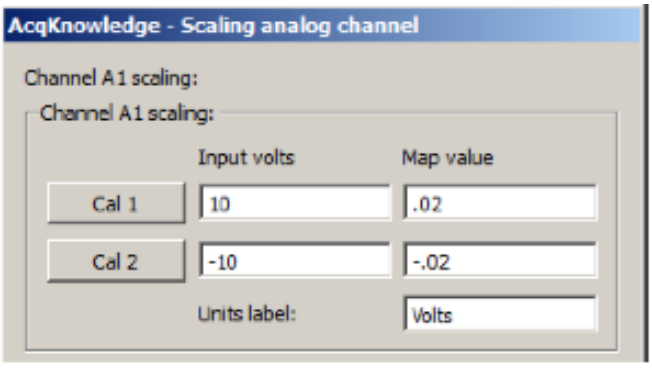
これでデータを収集する準備が整いました。結果として生じる取得データは、読み取りを可能にするための“オートスケール波形”が必要な場合があります。

正確な信号測定：

MP100/MP150 アンプが電極からアクティブ信号を拾得する場合、信号はアンプ表面上で選択された利得設定によって増加します。結果として生じる信号は、人為的に高振幅で画面上に表示されます。電荷を正確に測定するには、利得設定の値で割った信号を再スケーリングする必要があります。

1. [MP]＞[チャンネル設定]内で、“チャンネルごとに表示”を選択し、適切なチャンネルのために“設定”をクリックしてください。
   - 全ての MP アンプは、±10V の拾得に限られています。チャンネルスケーリングウィンドウ内は初期設定となっています。

2. この信号を正確に再スケーリングするには、単に 10 および-10 を利得設定の値で割り、その値をそれぞれマップ値のボックスに入力してください。
   - MP100/MP150 アンプは、電極を介して正確に測定された信号を取得するためにスケーリングされている状態となります。



500 の利得設定で正確な信号測定を計算