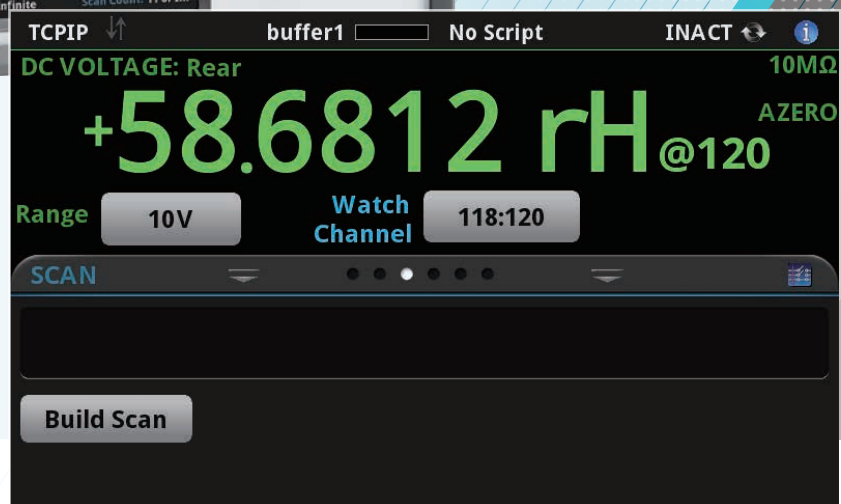


# データロガーによる 温度／相対湿度スキャン

アプリケーション・ノート



## 使用事例

温度スキャンはケースレー [DAQ6510](#) のようなデータロガーの一般的なアプリケーションです。これらのスキャンは、対象となるデバイスや複数のデバイスの環境試験を行うために実行されます。この環境試験の範囲は、相対湿度センサをスキャンに追加することで拡大でき、デバイスの動作条件をさらに詳しく知ることができます。温度と相対湿度を一緒に測定することで、デバイスの動作範囲全体の性能を環境面から完全に検証することができます。データ収集システムと所定の恒温槽との間で通信を確立できる場合もありますが、このような接続は設定が煩雑で、追加のプログラミングやケーブル配線が必要になります。相対湿度の測定を [DAQ6510](#) に任せることで、そのプロセスを簡略化することができます。その利点は湿度測定を測定機側で行うことに加え、温度と湿度の両方の測定値を同じバッファに保存することができるため、外部分析のために簡単にエクスポートすることができるという点もあります。以下の例では、アナログ相対湿度センサを7700シリーズ・マルチプレクサ・プラグインモジュールに配線する方法を示しています。これらの手順を踏むことで、環境試験を簡素化し、さまざまなパラメータの重要な測定をすべて1台の測定器で行うことができます。

## センサの配線と構成

この例では、[TE Connectivity 社](#) の HM1500LF 湿度変換器を選択しました。このデバイスは、DC5V とグラウンドの入力により、センスポイントで検出された湿度に対応するアナログ出力電圧を出力します。[DAQ6510](#) のデジタルI/O インタフェースの5V電源とグラウンドピンを利用しています。このためには、通信アクセサリカードを測定器に挿入する必要があります。用意されている3種類の通信カード ([GPIB](#)、[RS-232](#)、[TSP-Link](#)) にはすべてデジタルI/Oが含まれているので、どのカードでもこのアプリケーションに使用できます。

湿度センサの電圧供給ラインは、デジタルI/Oの5V供給に対応するDB9コネクタのPin7にはんだ付けされます。センサのグラウンドラインは、まず、センサの信号ラインと電源ラインの間に共通のグラウンドができるように分割されます。一方のグラウンドラインは、DB9コネクタのグラウンドに対応するピン (ピン9) にハンダ付けされます。

信号線と2本目のグラウンド線は、7700シリーズマルチプレクサモジュールの入力HighとLowのネジ端子にねじ込めるように、8~10インチ程度の余裕を持たせておく必要があります。これらのラインはモジュールの所定のチャンネルに配線され、他のチャンネルには熱電対の配線が入ってセットアップが完了します。

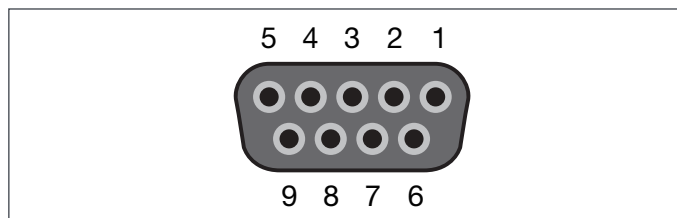


図1. デジタルI/Oのピンアウト

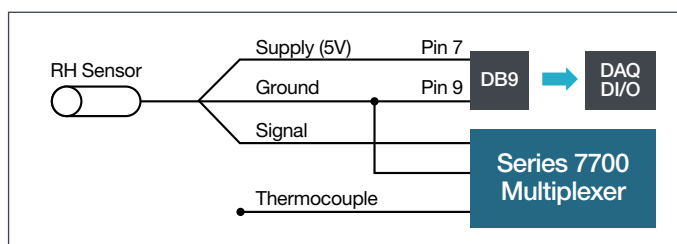


図2. 配線概略図

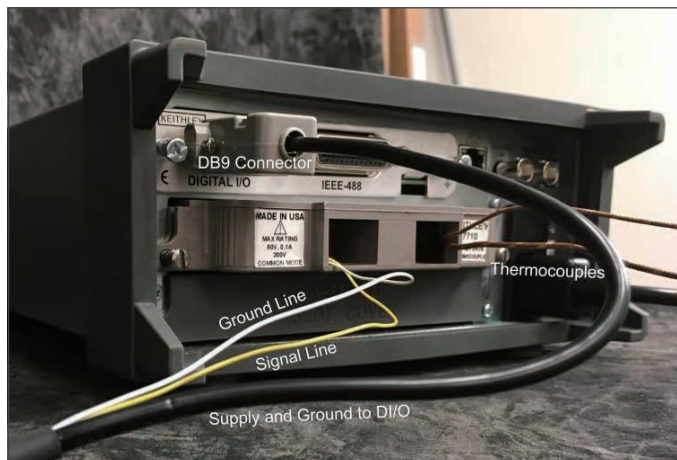


図3. 構成されたセットアップ



図4. 相対湿度プローブをDB9とカードリーダーに接続

## スキャンのプログラミング

相対湿度プローブはアナログセンサなので、測定している湿度に応じた電圧を出力します。DAQ6510の内蔵 $mx+b$ 演算機能は、この電圧をセンサのデータシートに記載されている線形式 ( $RH = 38.92 * V_{out} - 42.017$ ) に従って相対湿度%に変換するために使用できます。データシートに記載されている多項式フィットの方程式を使用することもできますが、高次の多項式が数学関数としてネイティブにサポートされていないため、スクリプトを追加する必要があります。この例では、チャンネル118と119にタイプKの熱電対線が配線され、チャンネル120には相対湿度センサの信号線とグランド線が配線されています。そして、相対湿度と温度のスキャンをフロントパネルから以下の手順で設定します。

## フロントパネルの設定

1. 測定器の信号入力がRear端子に設定されていることを確認します。
2. ホーム画面の「Scan」スワイプ画面で、「Build Scan」ボタンを押します。
3. 追加ボタン (+) をタッチし、チャンネル118と119を追加します。
4. 「Temperature」を選択します。
5. 画面の右側で、「Transducer (変換器)」が「TC」に、「Thermocouple (熱電対)」が「K」に、「Reference Junction (基準接点)」が「Internal (内部)」にそれぞれ設定されていることを確認します。
6. もう一度追加ボタン (+) をタッチして、チャンネル120を追加します。
7. 「DC Voltage (直流電圧)」を選択します。
8. 画面の右側で、測定範囲を10Vに設定します。
9. スクロールダウンしてMath機能をオンにし、右側の設定ボタンをタッチします。
10. 「Math Format」に「 $mx+b$ 」を選択します。
11.  $m = 38.92$ 、 $b = -42.017$ を設定し、OKをタッチします。
12. 画面右側の「Scan」タブをタッチする。
13. 「Scan Count (スキャン回数)」を「Infinite (無限)」に変更します。
14. 「Scan to Scan Interval」を5秒に設定する。
15. Startボタンをタッチしてスキャンを開始する。
16. 「View Scan Status」をタッチします。

## TSP® スクリプトによる同等のセットアップ

TSP スクリプトを使用した場合、以下のコードで同様のスキャン設定が可能です。

```

reset ()
-- set up DMM
channel.setdmm("118", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE,
  dmm.ATTR_MEAS_THERMOCOUPLE, dmm.THERMOCOUPLE_K,
  dmm.ATTR_MEAS_REF_JUNCTION, dmm.REFJUNCT_INTERNAL)
channel.setdmm("119", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE,
  dmm.ATTR_MEAS_THERMOCOUPLE, dmm.THERMOCOUPLE_K,
  dmm.ATTR_MEAS_REF_JUNCTION, dmm.REFJUNCT_INTERNAL)
channel.setdmm("120", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_DC_VOLTAGE,
dmm.ATTR_MEAS_RANGE, 10, dmm.ATTR_MEAS_RANGE_AUTO, dmm.OFF, dmm.ATTR_MEAS_MATH_ENABLE, dmm.ON)
channel.setdmm("120", dmm.ATTR_MEAS_MATH_FORMAT, dmm.MATH_MXB, dmm.ATTR_MEAS_MATH_MXB_BF,
-42.017, dmm.ATTR_MEAS_MATH_MXB_MF, 38.92)
display.watchchannels = '118:120'

-- set up Scan
scan.add("118,119,120")
scan.scancount = 0 -- sets scan count to infinite
scan.scaninterval = 5
-- set up trigger model
trigger.model.initiate()

```



図5. スキャン状況と%RH測定値を示す画面

## 高度なTSPの例

より高度なTSPの例を以下に示します。次のコードでは、測定器のディスプレイに単位rHを表示することができます。これは書き込みバッファの値に付加することができるカスタム単位を使用して実現します。これを行うには、まず各測定値を読み取りバッファに取り込み、次に別の書き込みバッファに再度書き込みます。これにはDAQ6510がサポートする内蔵Luaスクリプトを利用して、チャンネルのスキャンを模倣する「for」ループを作成する必要があります。また、この方法を使うと電圧から相対湿度へ変換する高次の多項式を実装することもできます。以下のスクリプトの関連する行を選択的にコメントアウトすることで、線形と多項式の2つの変換方法を切り替えることができます。

```

--Scanning Temperature and Relative Humidity on the DAQ6510
reset ()
-- set up DMM
channel.setdmm("118", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE,
  dmm.ATTR_MEAS_THERMOCOUPLE, dmm.THERMOCOUPLE_K,
  dmm.ATTR_MEAS_REF_JUNCTION, dmm.REFJUNCT_INTERNAL)
channel.setdmm("119", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE,
  dmm.ATTR_MEAS_THERMOCOUPLE, dmm.THERMOCOUPLE_K,
  dmm.ATTR_MEAS_REF_JUNCTION, dmm.REFJUNCT_INTERNAL)

```

```

channel.setdmm("120", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_DC_VOLTAGE,
    dmm.ATTR_MEAS_RANGE, 10, dmm.ATTR_MEAS_RANGE_AUTO, dmm.OFF)
display.watchchannels = '118:120'

buffer1 = buffer.make(1000000, buffer.STYLE_WRITABLE)
buffer.unit(buffer.UNIT_CUSTOM1, "dC")
buffer.unit(buffer.UNIT_CUSTOM2, "rH")
scanCount = 10
channelDelay = 1

channel.open("allslots")

for i = 1,scanCount do
    --take one measurement per channel closure
    dmm.measure.count = 1
    channel.close("118")
    --read measurement from default buffer
    reading, seconds, fractional = dmm.measure.readwithtime(defbuffer1)
    --establishes settings for custom buffer
    buffer.write.format(buffer1, buffer.UNIT_CUSTOM1, buffer.DIGITS_5_5)
    --writes reading to custom buffer
    buffer.write.reading(buffer1, reading, seconds, fractional, 0, "118")
    channel.open("118")
    delay(channelDelay)

    channel.close("119")
    reading, seconds, fractional = dmm.measure.readwithtime(defbuffer1)
    buffer.write.format(buffer1, buffer.UNIT_CUSTOM1, buffer.DIGITS_5_5)
    buffer.write.reading(buffer1, reading, seconds, fractional, 0, "119")
    channel.open("119")
    delay(channelDelay)

    channel.close("120")
    reading, seconds, fractional = dmm.measure.readwithtime(defbuffer1)
    --performs math on channel to convert DCV to %RH
    reading = reading * 1000
    --comment out one of the following "reading =" functions to switch methods
    reading = -1.91E-9 * (reading)^3 + 1.33E-5 * (reading)^2 + 9.56E-3 *
    (reading) - 2.16E+1
    --reading = 0.03892 * reading - 42.017
    buffer.write.format(buffer1, buffer.UNIT_CUSTOM2, buffer.DIGITS_5_5)
    buffer.write.reading(buffer1, reading, seconds, fractional, 0, "120")
    channel.open("120")
    delay(channelDelay)
end

```

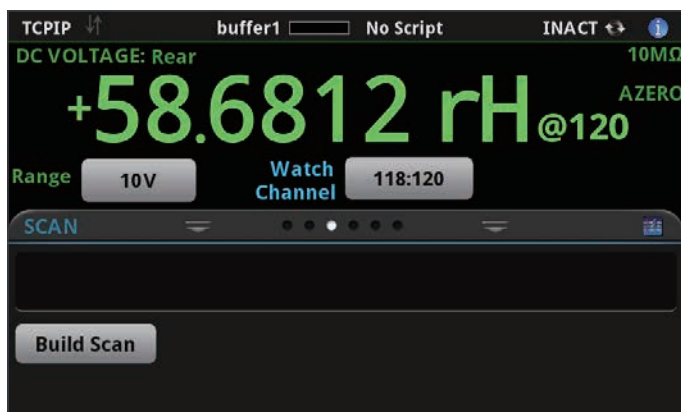


図6. カスタム単位で表示された相対湿度の測定

**お問い合わせ先：**

オーストラリア 1 800 709 465  
オーストリア 00800 2255 4835  
バルカン諸国、イスラエル、南アフリカ、その他ISE諸国 +41 52 675 3777  
ベルギー 00800 2255 4835  
ブラジル +55 (11) 3759 7627  
カナダ 1 800 833 9200  
中央／東ヨーロッパ、バルト海諸国 +41 52 675 3777  
中央ヨーロッパ／ギリシャ +41 52 675 3777  
デンマーク +45 80 88 1401  
フィンランド +41 52 675 3777  
フランス 00800 2255 4835  
ドイツ 00800 2255 4835  
香港 400 820 5835  
インド 000 800 650 1835  
インドネシア 007 803 601 5249  
イタリア 00800 2255 4835  
日本 81 (3) 6714 3086  
ルクセンブルク +41 52 675 3777  
マレーシア 1 800 22 55835  
メキシコ、中央／南アメリカ、カリブ海諸国 52 (55) 56 04 50 90  
中東、アジア、北アフリカ +41 52 675 3777  
オランダ 00800 2255 4835  
ニュージーランド 0800 800 238  
ノルウェー 800 16098  
中国 400 820 5835  
フィリピン 1 800 1601 0077  
ポーランド +41 52 675 3777  
ポルトガル 80 08 12370  
韓国 +82 2 6917 5000  
ロシア +7 (495) 6647564  
シンガポール 800 6011 473  
南アフリカ +41 52 675 3777  
スペイン 00800 2255 4835  
スウェーデン 00800 2255 4835  
スイス 00800 2255 4835  
台湾 886 (2) 2656 6688  
タイ 1 800 011 931  
イギリス、アイルランド 00800 2255 4835  
アメリカ 1 800 833 9200  
ベトナム 12060128

2017年4月現在



[www.tek.com/ja](http://www.tek.com/ja)

テクトロニクス／ケースレイインストルメンツ

各種お問い合わせ先：<https://www.tek.com/ja/contact-tek>

技術的な質問、製品の購入、価格・納期、営業への連絡、修理・校正依頼

〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟6階

記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

Copyright © 2022, Tektronix. All rights reserved. TEKTRONIX およびTEK はTektronix, Inc. の登録商標です。記載された製品名はすべて各社の商標あるいは登録商標です。

2022年4月 1KZ-61453-0