



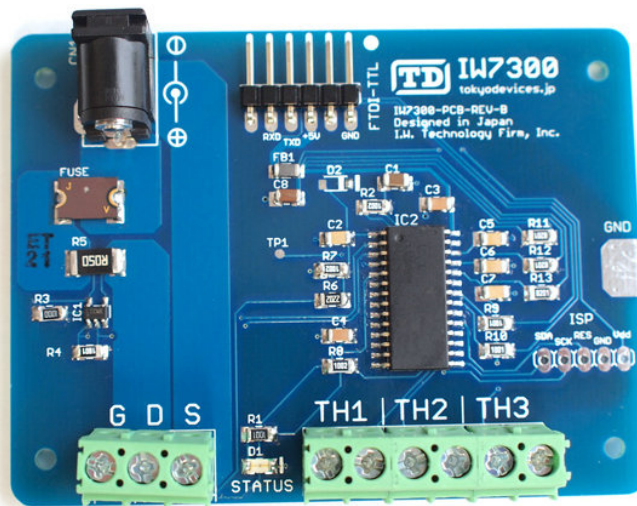
東京デバイスズ

IW7300-PCB

熱抵抗計測モジュール

Rev.1.0 2014-9-12

IW7300 は熱抵抗を測定するための計測用モジュールです。制御された MOSFET を熱源として、検体と雰囲気との温度の差から熱抵抗を推定します。0.5W から最大 15W までの発熱について応答を調べることができます。ヒートシンク、ケース、基板上的放熱用パターンほか、様々な熱抵抗の計測に応用いただけます。



注意事項: 本製品は、取扱いに必要な専門的知識を持つ技術者の研究開発・実験・試作等を利用目的として設計されています。機器への組込や長時間運用の信頼性は未検証です。必要がある場合には十分な試験・検証を行ってください。人命や財産に重大な損害が予想される用途には使用できません。本製品の仕様および本文書の内容は予告なく変更される場合があります。

⚠ 注意: 実験の前に必ずご確認ください

- ① MOSFET は必ず検体に密着させ熱抵抗が十分に小さい状態で測定をしてください。また、MOSFET 保護用のサーミスタ TH1 は必ず MOSFET 本体に密着させ熱抵抗が十分に小さい状態にしてください。MOSFET の熱量が十分に放熱されない状態で開始すると、MOSFET の異常な過熱・発煙・発火の恐れがあります。またサーミスタ TH1 が正常に取り付けられていない場合には MOSFET の異常過熱からの保護機能が働きません。
- ② 測定中および測定後は MOSFET や検体が加熱されています。火傷には十分にご注意ください。
- ③ 測定中は、検体や MOSFET に異常がないかどうか常に確認しながら測定してください。測定中はかならず人が近くにいるようにしてください。これらの注意を怠ると、異常な過熱・部品の発煙・発火、さらには火災の原因・財産の損失・人命の危険につながります。

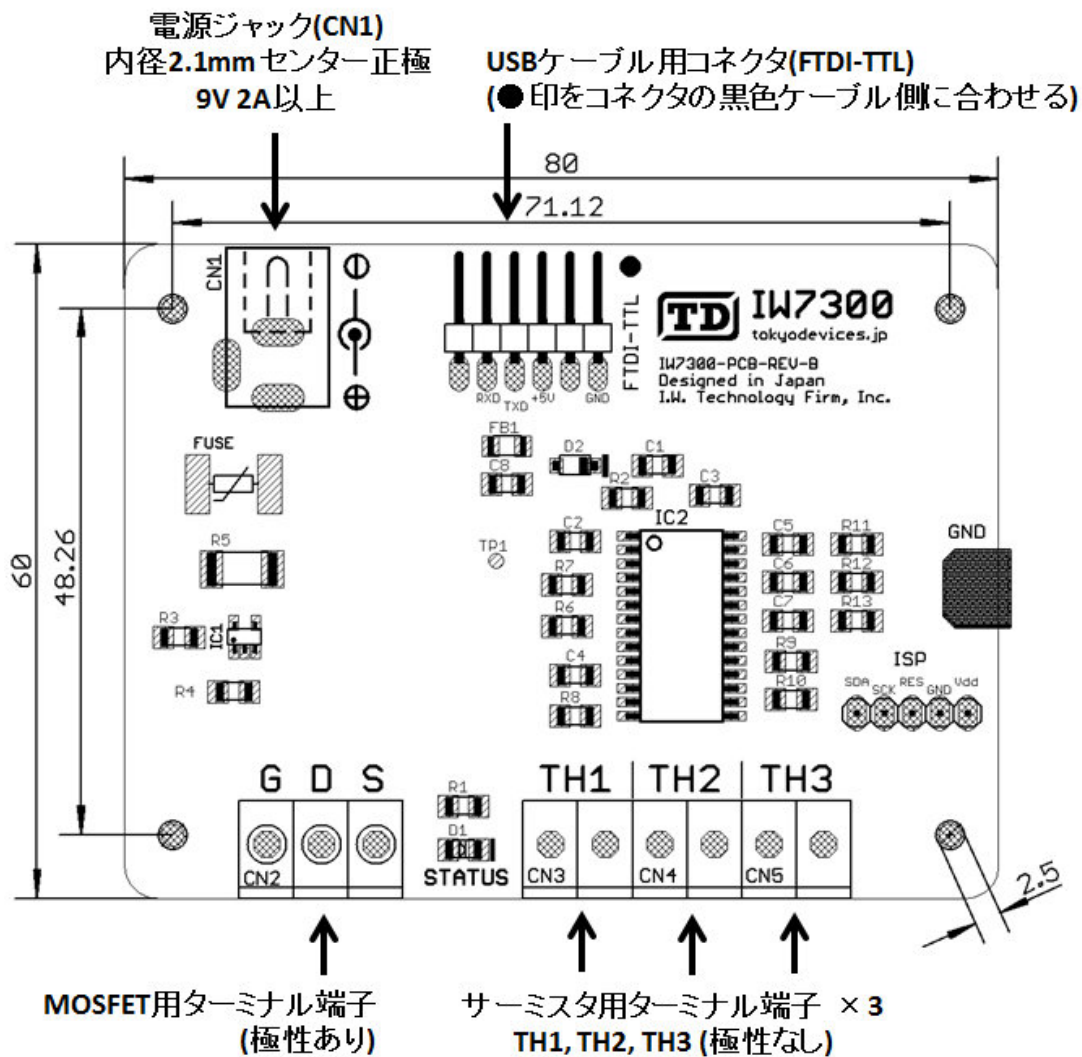


図 1 IW7300 構成図

1. 用意するもの

- Windows が動作するコンピュータ
 - USB ポートを備えること
 - Windows Vista 以降の OS が搭載されていること
- USB シリアル変換ケーブル
 - FTDI 社のシリアル変換ケーブル(TTL-232R-5V)が別途必要です。(東京デバイセズにて取扱っています)
- AC アダプタ
 - 9V 2A 以上、外径 5.5mm、内径 2.1mm、センター正極の AC アダプタが必要です。
- MOSFET
 - $V_{ds}=20V$ 以上、 $P_d=30W$ 以上、N チャンネル パワーMOSFET が必要です。
- サーマスタ×3
 - 抵抗値 $10k\Omega$ 、 $25^{\circ}C$ B 定数 3500~3900 のサーミスタが 3 つ必要です。
- IW7300 と各素子を接続するためのビニール銅線
 - 素子と検体が離れている場合には、リード線を必要に応じてはんだ付けして、引き回してください。
- ネジ、テープやエポキシ樹脂、熱伝導グリスなど、検体に素子を固定するためのもの
 - 測定対象によって適切な取付方法を検討してください。

2. IW7300 の構成と接続方法

ある検体の熱抵抗値は、検体に与えた熱量に対して、検体がどの程度温度上昇したかが分かれば推定することができます。例えば 1W の熱量を与えた時に温度上昇が $10^{\circ}C$ であれば、熱抵抗値は $10^{\circ}C/W$ になります。

IW7300 は発熱素子である MOSFET により検体に一定の熱量を与え、温度計測素子であるサーミスタ TH2 とサーミスタ TH3 の差から検体の温度上昇を計測し、熱抵抗値を求めます。

IW7300 の構成図を図 1 に示します。IW7300 は MOSFET 素子を 1 つ、サーミスタ素子を 3 つ接続して使用します。MOSFET は、発熱素子として検体に熱を与えるために使用されます。サーミスタ TH1 は MOSFET が異常に過熱されるのを防ぐために使用されます。サーミスタ TH2 は検体の温度を計測するために使用されます。サーミスタ TH3 は温度上昇の計測基準となる気温を計測するために使用されます。

2.1. 検体と素子の接続

図 2 の通りに IW7300 とそれぞれの素子および検体を接続・固定してください。

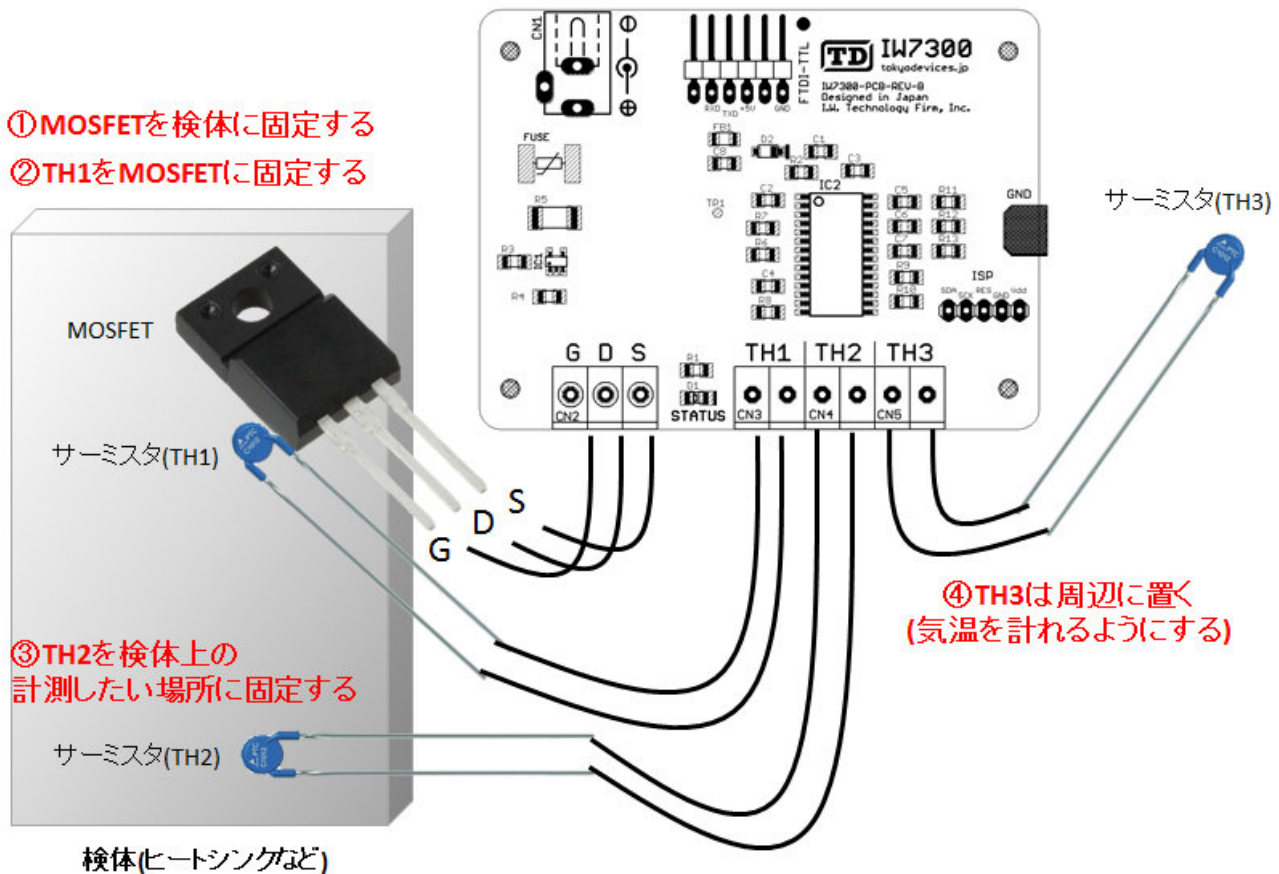


図 2 各素子の接続方法

MOSFET と IW7300 の間を接続するケーブルのうち、S および D 端子には最大 2A の計測用の電流が流れます。1mm～程度の銅線を使用してください。

TH1 は MOSFET に物理的・熱的にしっかりと固定してください。エポキシ樹脂などで固定すると理想的です。TH1 は MOSFET の過剰な発熱を検出するためのものです。もし TH1 が外れていると、大きな熱量を与えた場合や、検体から MOSFET が外れて MOSFET だけになった場合に、MOSFET が焼損する可能性があります。

TH2 は、検体に物理的・熱的にしっかりと固定してください。接着する場合には、熱伝導グリスなどを使用し、検体とサーミスタ TH2 間の熱抵抗がなるべく少なくなるようにしてください。TH2 の熱結合が不十分な場合には、本来の検体の温度よりも低い温度が計測されます。

サーミスタ TH3 は周辺の適当な場所に配置してください。なお、発熱している検体に近づけすぎると輻射の影響を受けて、周囲の気温よりも高い温度を計測します。少し離して計測してください。

すべての素子を固定したら、USB ケーブル用コネクタに USB ケーブルを接続します。基板上に●印がありますので、●印側を USB ケーブルのピンソケットの黒色のワイヤー側に合わせて差し込んでください。

さらに、USB ポートをコンピュータに接続してください。(USB バスパワー給電により、IW7300 に電源が入ります)

最後に、電源ジャック(CN1)に AC アダプタを接続して、計測用の電源を給電してください。

これで計測の準備が整いました。

3. 計測用ソフトウェア「IW7300Tool」の使用方法

3.1. IW7300Tool のダウンロード

IW7300 専用の計測ソフトを東京デバイセズの Web サイトよりダウンロードしてください。

<http://tokyodevices.jp/>

「IW7300」で製品のページを検索すると、製品ページ中に、計測ソフトをダウンロードできるリンクがあります。ダウンロードが完了しましたら、zip ファイルを解凍してください。

3.2. Microsoft .NET Framework のインストール

コンピュータに Microsoft .NET Framework をインストールします。Microsoft .NET Framework のバージョン 4 以降がインストールされている場合にはこの作業は不要です。

Microsoft .NET Framework はインターネットからダウンロード・インストールします。ブラウザに下記の URL を入力するか、zip ファイルを解凍したフォルダにある「Microsoft .NET Framework 4 のインストール」ファイルをクリックしてください。ブラウザが立ち上がり、Microsoft .NET Framework がダウンロードできるページが表示されます。画面の指示に従ってインストールを完了してください。詳しいインストール方法は Windows のサポートにお問い合わせください。

<http://www.microsoft.com/ja-jp/download/details.aspx?id=17851>

3.3. USB ケーブルのドライバのインストール

コンピュータに USB ケーブルのドライバをインストールします。zip ファイルを解凍すると、**USB_Cable_Driver** フォルダの中に、ドライバをインストールするためのファイルがあります。なお既に FTDI 社の仮想シリアルポートドライバがインストールされている場合にはこの作業は不要です。

※ドライバをインストールしないと、次項で説明するシリアルポート名が取得できません。

3.4. IW7300Tool のインストール

解凍したフォルダの中にある **IW7300Tool** フォルダを開き、**Setup.exe** を実行してください。Windows のセットアッププログラムに従ってインストールを実行してください。インストールが完了すると、Windows のプログラムメニューに「東京デバイセズ」が追加され、「IW7300Tool 熱抵抗解析ツール」が追加されます。

3.5. シリアルポート名の確認

IW7300 ツールを実行する前に、USB ケーブルに対応する「シリアルポート名」を確認します。

Windows のデバイスマネージャーを開き、図 3 のようにポートデバイスのリストの中から、「**USB Serial Port (COM***)**」と表示されているデバイスを確認してください。COM*** の部分がシリアルポート名です。図 3 の例では COM5 が該当します。



図 3 Windows のデバイスマネージャからシリアルポート名を探す例

3.6. 実行とシリアルポートのオープン

Windows のプログラムメニューから「東京デバイセス」フォルダを選択し、「IW7300Tool 熱抵抗解析ツール」をクリックして起動してください。図 4 の画面が表示されます。「シリアルポート」欄にあるコンボボックスから、USB ケーブルのシリアルポート名を選択して、「接続」ボタンを押してください。

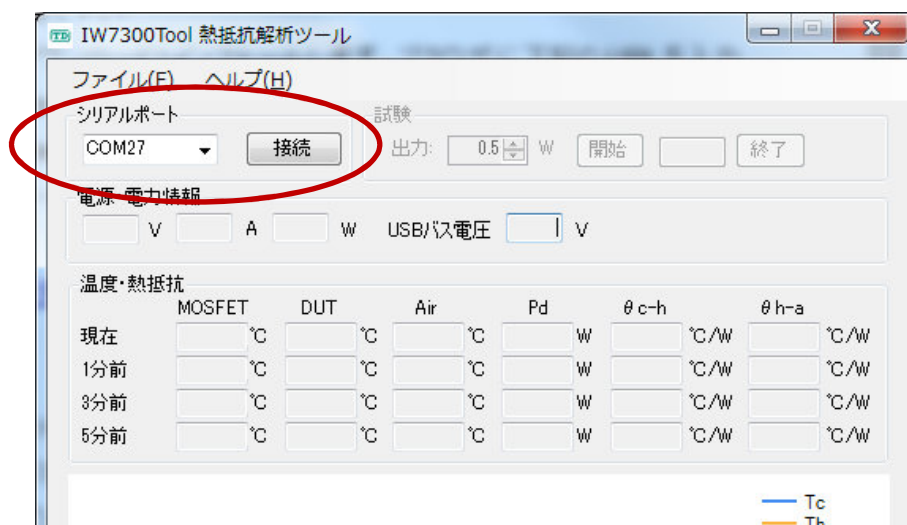


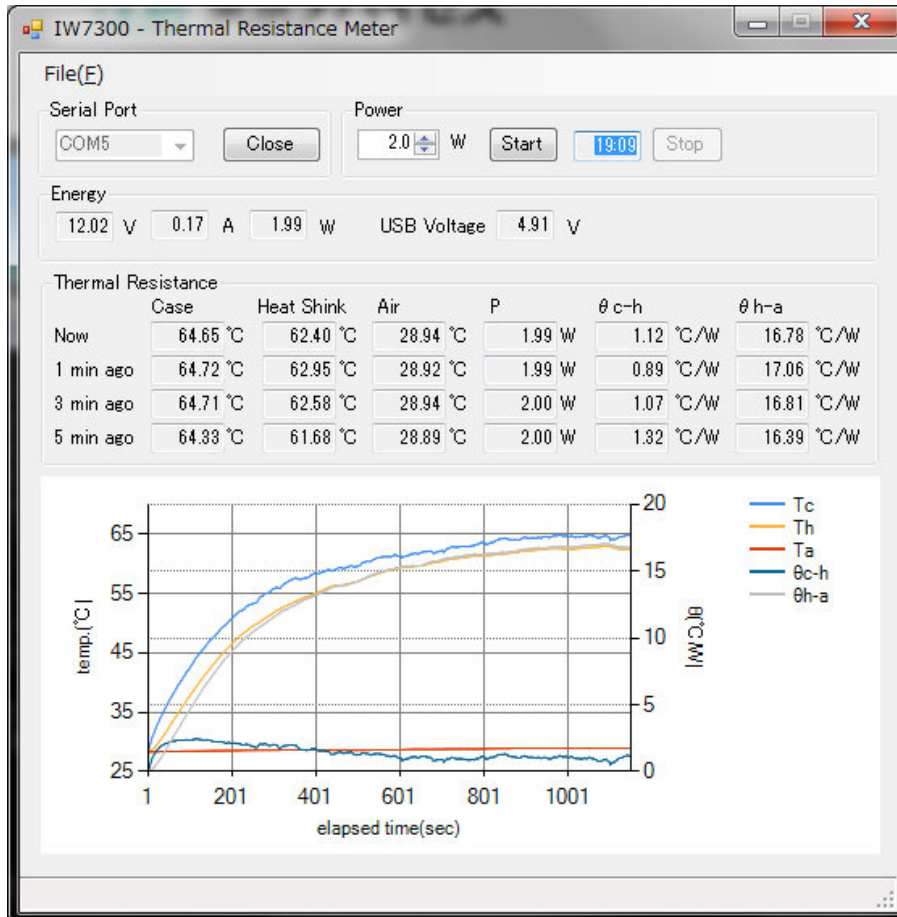
図 4 IW7300Tool の画面と接続方法

次に「試験」欄にある入力ボックスで MOSFET の出力を指定します。出力はワット(W)単位で指定します。測定対象の想定される熱抵抗値によって調整してください。小型のヒートシンクでは 1W 程度、大きいヒートシンクなどでは 3W～程度の電力から試験を始めて、少しずつ大きくしていくことをお勧めします。最低値の 0.5W の場合、TO-220 パッケージ程度以上の大きさの MOSFET であれば、ヒートシンクなしでも MOSFET の発熱を確認できます。

出力の W 数を入力したら、「開始」ボタンを押してください。MOSFET の発熱と温度のロギングが開始されます。なお、MOSFET が発熱している際には IW7300 基板上の LED が点灯します。試験は、グラフを見ながら、熱平衡状態になるまで継続してください。ヒートシンクに対して適切な消費電力が指定されている場合はおよそ 15～30 分程度で熱平衡になります。

次の画面は小型のヒートシンクを 2W の出力で 15 分程度計測した例です。熱抵抗は約 17°C/W であることが分かります。

時間と共に T_c (MOSFET のケース温度)、 T_h (ヒートシンクの温度)の傾きが減り平行になったところが熱平衡の状態です。このタイミングで「停止」ボタンを押してください。基板上の LED が消灯し発熱・データの記録がストップします。



3.7. IW7300 ツールの画面表示内容

グループ	説明
電源・電力情報	MOSFET のドレイン電圧、ドレイン電流、MOSFET の消費電力、USB バス電圧
温度・熱抵抗	現在、1 分前、3 分前、5 分前の数値データを表示します。 MOSFET: MOSFET 素子の温度(°C) DUI: 検体の温度(°C) Air: 気温(°C) Pd: 消費電力(Energy グループの消費電力と同じ) (W) θ c-h: MOSFET ケースからヒートシンクの熱抵抗(°C/W) θ h-a: ヒートシンクから大気の熱抵抗(°C/W)


3.8. 計測結果の CSV フォーマット

[ファイル]-[保存]メニューから、計測結果を CSV 形式で保存することができます。CSV ファイルのフォーマットは以下の通りです。

項番	説明
1	経過時間(秒)
2	ドレイン電圧(V)
3	ドレイン電流(A)
4	消費電力(W)
5	MOSFET ケースの温度(°C)
6	ヒートシンクの温度(°C)
7	気温(°C)
8	MOSFET ケースからヒートシンクの熱抵抗(°C/W)
9	ヒートシンクから大気の熱抵抗(°C/W)

4. IW7300-USB 仕様

項目	仕様
計測用電源電圧	9V (AC アダプタより給電)
計測用消費電流	最大 1.6A
制御用電源電圧	5V (USB ケーブル経由, USB バスパワー給電)
制御用消費電流	約 30mA
計測電力	0.5~10W (最大 15W)
計測時上限温度	85°C(MOSFET 保護用サーミスタ TH1 による)
通信仕様	USB 仮想シリアルポート通信 115,200bps,8 ビット,パリティ無,ストップビット 1,フロー制御無
対応環境	Microsoft .NET Framework 4 以上のインストールされているパソコン

 **東京デバイスズ** | 企画・開発元

<http://corp.tokyodevices.jp/> - 本製品に関するお問い合わせはウェブサイトよりご連絡ください。

I.W. TECHNOLOGY FIRM, INC.
岩淵技術商事株式会社 | 販売元

〒305-0047 茨城県つくば市千現 2-1-6 つくば研究支援センター内