

DMM 通用上位机使用手册

Ver 2.0 / 2020-03-29 by ZDD

适用上位机版本：2020-01-20 及以后版本

一、上位机主要界面：

如果 DMM 不是通过 MeterCare 的 GPIB 连接的，只能使用**直接连接**。



如果使用串口直接连接的话，要在选项界面里设置串口参数。



选项界面的设定，在后面会分别作详细介绍。



校准功能目前只能用于 34401A 和 34420A，如果兼容机的校准命令和 34401A 完全一样的话，应该也可以，这时请选择“34401A”连接校准。如果选择其他机型，会自动忽略此界面的所有校准相关的操作。344xx 系列应该可以看到校准信息和校准次数。

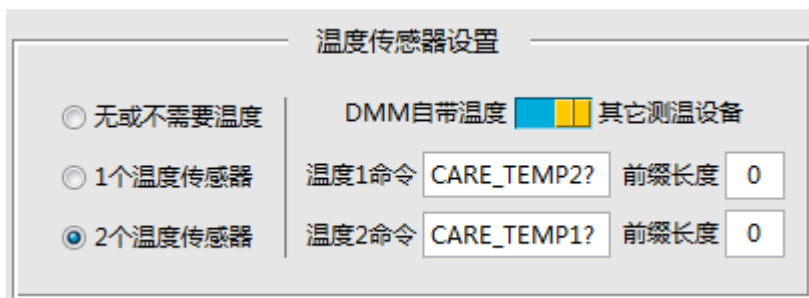


二、连接：

温度传感器设置：

根据有无温度传感器，在“选项”里选择好。新版 MeterCare 的话可以选 0、1、2。其它温度传感器设备，根据实际情况选择。一个上位机实例只支持一台温度传感器设备（一个通讯端口），二路温度。

填入正确的温度读取命令和前缀长度。如温度返回的数据格式是：TMP:+23.0，则前缀是 TMP: 长度请填 4。就是有效的数据（这里是+23.0）前面的字符个数，注意+号是有效的，否则负数也会显示成正数。



温度传感器设置

☐ 无或不需要温度 ☐ DMM自带温度 ☐ 其它测温设备

☐ 1个温度传感器

☒ 2个温度传感器

温度1命令: CARE_TEMP2? 前缀长度: 0

温度2命令: CARE_TEMP1? 前缀长度: 0

如果 DMM 自带温度传感器，可以选择“DMM 自带温度”。“通过 MeterCare”连接的话，可以通过读温度命令自由组合温度 1 和温度 2。比如温度 1 设为 DMM 自带温度(34461A 的话 SYST:TEMP?), 温度 2 设为 MeterCare 的某个温度(CARE_TEMP1?)。

如果不是通过桃卡连接 DMM，DMM 自带温度只能是温度 1。

“MeterCare 或温度传感器端口”请选择实际使用温度传感器设备的串口号和波特率，网络的话 IP 地址和端口。



选择仪器连接方式

DMM 选择: 34401A 刷新型号

☐ 通过 MeterCare ☒ 直接连接

MeterCare 或温度传感器端口

☒ 串口 COM6 115200

☐ 网络 192.168.1.2 5025

DMM 端口 COM16 接口类型

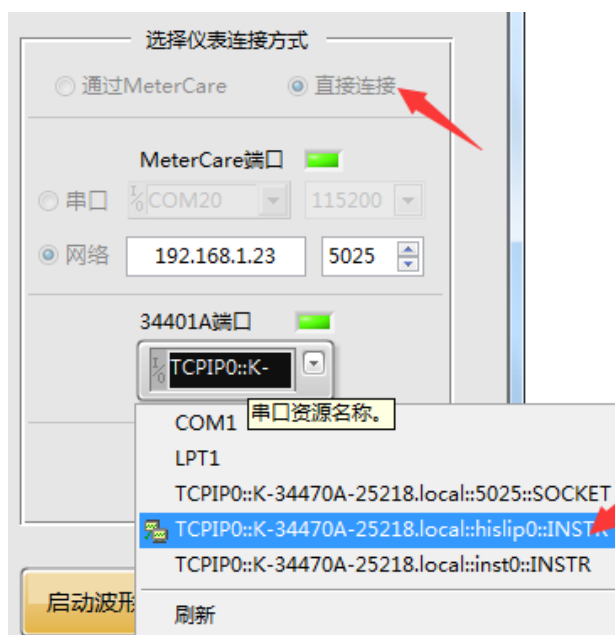
这里提醒一下：MeterCare 这里可以接任何能够连接的 DMM 或其它传感器设备。可以是温度，也可以是其他。比如一个电压、一个电流，那么温度特性曲线就是 V-I 曲线。

DMM 连接方式：

1、直接连接

没有桃卡（MeterCare）时，只能选择“直接连接”。如右图，在仪表端口的下拉框里选择和 DMM 关联的端口。有的 DMM 可能会出现几个端口，尝试连接，选择能正常使用的即可。

如果不是串口的话，比如 USB、LAN、其它 GPIB 转接卡，可能需要安装 IVI 驱动，才能在端口下拉框看到相应的 VISA 标准端口。



选择仪表连接方式

☐ 通过 MeterCare ☒ 直接连接

MeterCare 端口

☐ 串口 COM20 115200

☒ 网络 192.168.1.23 5025

34401A 端口

TCPIP0::K-

COM1 串口资源名称。

LPT1

TCPIP0::K-34470A-25218.local::5025::SOCKET

TCPIP0::K-34470A-25218.local::hislip0::INST...

TCPIP0::K-34470A-25218.local::inst0::INSTR

启动波形 刷新

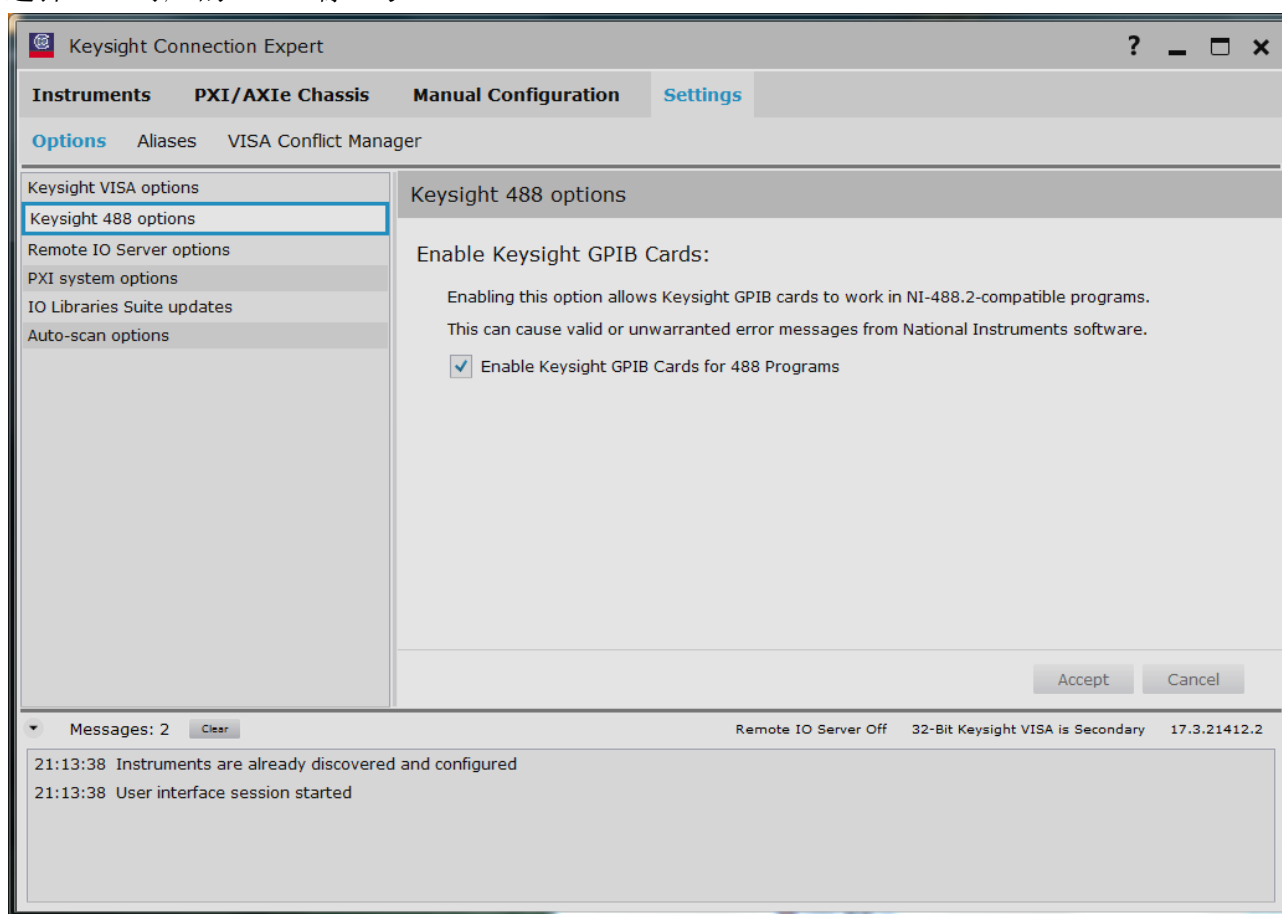
如果通过串口连接的话，还要在选项里设置好**串口参数**，如右图。



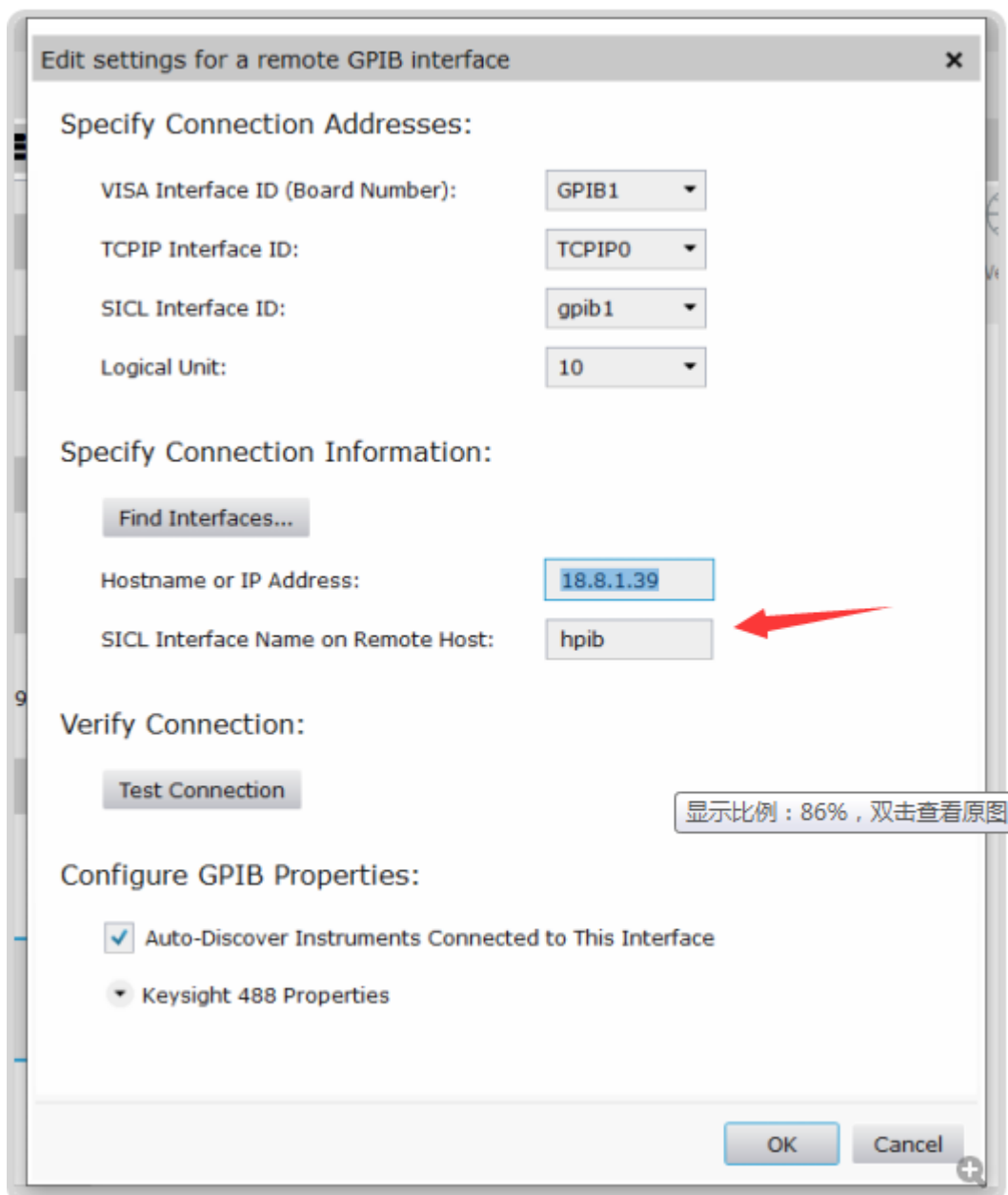
表串口参数设置

波特率	9600
数据位	8
停止位	1
校验位	None
流控	None

如果是通过 82357、**E5810** 直接连接的，请安装 Keysight 的 IO Libraris Suite。然后在设置里勾选下图所示的选项。通过 GPIB 卡连接好 DMM，并开机。然后在 DMM 端口下拉框里选择 DMM 对应的 GPIB 端口号。



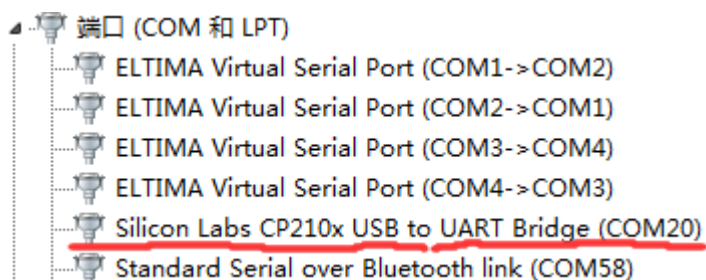
E5810 的话，如果在网页端能找到设备，还要按照下图设置一下，才能在上位机的端口下拉框里找到端口地址。



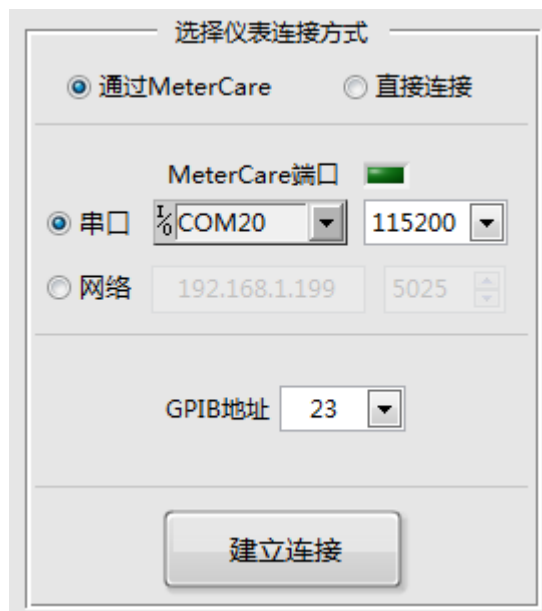
NI GPIB 卡需要装 NI-488.2 驱动(国产卡只支持 17.0 或之前版本), CONTEC GPIB 卡需要装 GPLV (GPIB Labview 版本) 运行库和驱动 (和 NI 不兼容, 会替代 system32\GPIB-32.dll, 原文件改名为 GPIB-32.1, 如果使用 NI 及兼容 GPIB 卡, 需要 GPIB-32.1 改回 GPIB-32.dll)。

2、通过 MeterCare 连接

“MeterCare 端口”不要选错。串口或网络，一定要按照自己的 MeterCare 选择。



“GPIB 地址”选自己 DMM 的实际 GPIB 地址。



三、机型选择：

如果 DMM 的远程命令支持档位的设定指令的话，可以选择“支持档位设定”。否则选择“只能采集”。

选择“其它机型”时，如果需要先进入远程模式，请在初始化命令里加上。比如串口连接，需要 SYST: REM 时，就输入 CARE_NULL:SYST:REM。如有的 DMM 关屏命令是 DISP OFF，就输入 CARE_NULL: DISP OFF。注意不是通过桃卡连接的，前面不需要 CARE_NULL:前缀。通过 GPIB 连接时不需要事先进入远程模式，具体请参考 DMM 手册。

选择“只能采集”时，功能档位、NPLC、量程请按照 DMM 当前的实际设置正确选择，否则上位机显示不正常。

读取命令和数据前缀长度请参照 DMM 手册。如 DMM 返回数据：“DCV9.99999”，则前缀长度为 3。

注意：如果连接后，没有收到数据，请检查一下表的返回数据结束符是不是“换行（LF、0x0A）”或者“回车换行（CR LF：0x0D 0x0A）”。可以用串口助手查看（十六进制显示）。如果不是请参考表的手册修改为“换行（LF、0x0A）”或者“回车换行（CR LF：0x0D 0x0A）”。

KEITHLEY 的表好像以 0x0D 结束，建议设置为 0x0A 结束。

四、MeterCare 超时、采集时间、上位机超时设定：

“MeterCare 超时”是发送 DMM 查询命令后，等待 DMM 返回数据的最大时间。超过这个时间还没收到 DMM 返回数据的话，MeterCare 就会发生超时错误。所以这个超时值要大于 DMM 的最大转换时间。比如 DMM 在 AZ ON + 100PLC 时，转换时间大约是 4s，则超时设为 5s 合适。

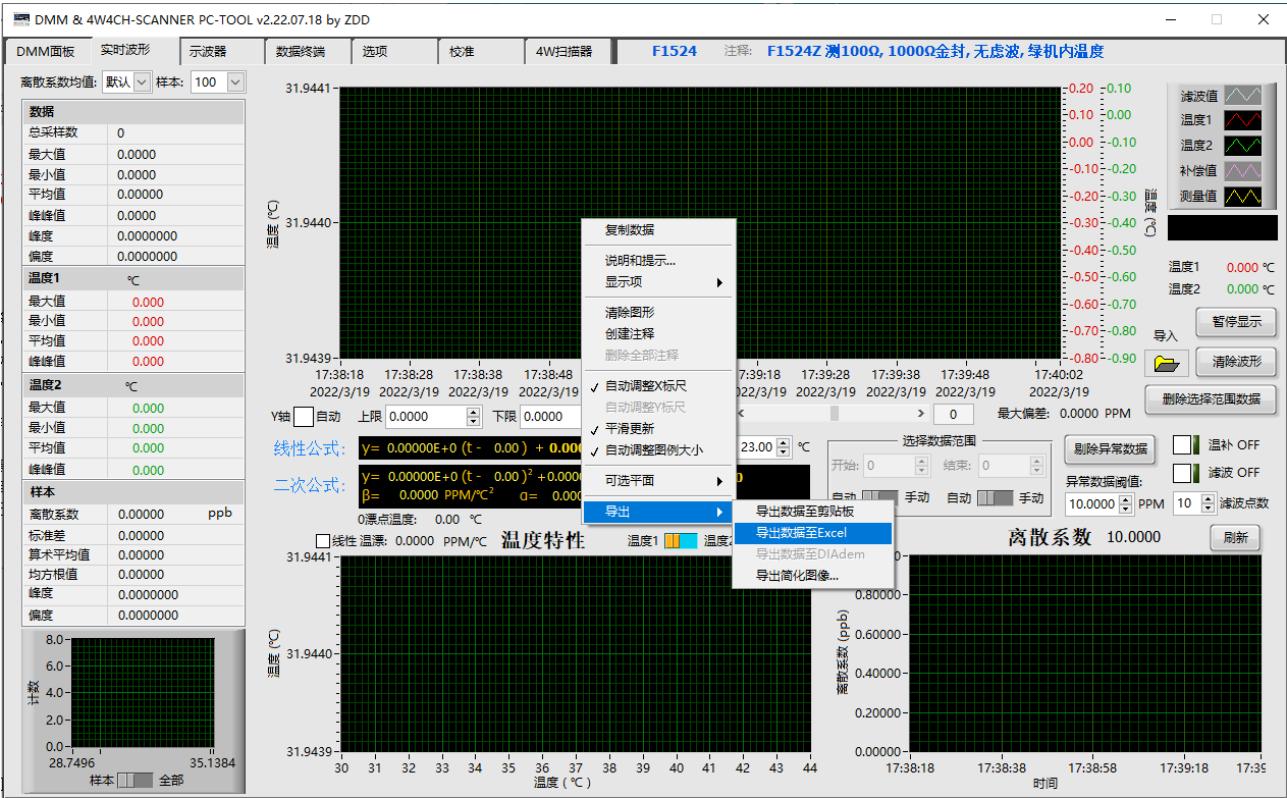
“采集时间”是采集数据的时间间隔。此值大于 DMM 的实际转换时间才有效，否则以 DMM 的实际转换时间为准。

“上位机超时”类似上面的“MeterCare 超时”，只是上位机等待 MeterCare 或 DMM 返回数据的最大时间。超过这个时间还没收到返回数据的话，就会发生超时错误。所以这个超时值要大于等于“MeterCare 超时”的值。

超时值建议取大一些比较好，因为当超时值接近 DMM 的响应时间时，可能会因为某些不确定因素，导致更容易发生超时。

五、波形导出与导入

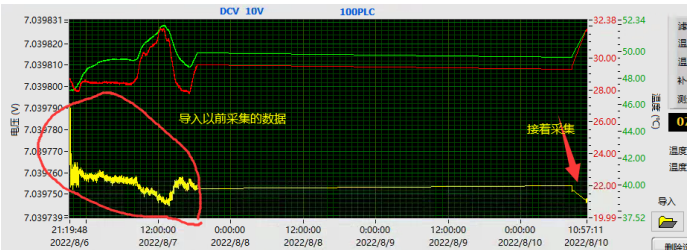
在波形窗口内，点击右键，可以导出波形数据到 Excel 文件，如果想要今后导入波形时更接近原来的波形分辨率，可以在导出前把数据位数调高一位后再导出（主面板右下角“位数”）。



注意：利用导出导入功能时，波形下面的时间格式必须带有秒，日期格式必须是带/的。可以参照右图设置系统日期和时间的数据格式。

导入时，点击波形有下角的“导入”按钮，选择要导入的 Excel 文件即可。

如果想在以前采集的数据后面继续采集，可以在打开上位机时，先在波形界面导入以前的数据，然后再建立连接，继续采集即可。



六、测量模式和温度补偿：

1、普通模式（无补偿） 就是直接测量，所有数据不作任何温度补偿处理。

表温度补偿参数

一次温漂 -0.0150 PPM/°C
二次温漂 0.0025 PPM/°C²
参考温度 40.00 °C

线性补偿时，将二次温漂设为0即可。注意温漂单位是PPM。

NaN

源温度补偿参数

一次温漂 -0.1080 PPM/°C
二次温漂 0.0272 PPM/°C²
标定温度 23.00 °C

线性补偿时，将二次温漂设为0即可。注意温漂单位是PPM。

NaN

选择测量模式

☒ 普通模式（无补偿）
☐ 普通模式（带补偿）
☐ 自身温漂测试模式
☐ 温漂补偿效果检验

2、普通模式（带补偿） 就是将测量数据，按照表的温漂系数和表的实际温度数据进行温度补偿。注意，表的温度系数如果是二次的，那么一次项温漂系数和参考温度一定要对应。也就是说二次温漂曲线，在不同的温度，其一次项温漂系数是不同的。

表的温漂要事先测量好。可以按照下面的 “自身温漂测试模式” 来测量。

表温度补偿参数

一次温漂 -0.0150 PPM/°C
二次温漂 0.0025 PPM/°C²
参考温度 40.00 °C

线性补偿时，将二次温漂设为0即可。注意温漂单位是PPM。

NaN

源温度补偿参数

一次温漂 -0.1080 PPM/°C
二次温漂 0.0272 PPM/°C²
标定温度 23.00 °C

线性补偿时，将二次温漂设为0即可。注意温漂单位是PPM。

NaN

选择测量模式

☐ 普通模式（无补偿）
☒ 普通模式（带补偿）
☐ 自身温漂测试模式
☐ 温漂补偿效果检验

3、自身温漂测试模式 就是测表的温漂。一定要选 2 个温度传感器。需要用温度 2 对应的温度传感器测表的温度，最好固定在表的内部某处，否则位置变了，温度系数会不一样的，就不能做补偿了。

源的温度补偿是开启的，温度 1 对应的温度传感器测源的温度。如果源的温漂在测量过程中可以忽略的话（比如温度变化很小或本身温漂就很小），可以将源的一、二次温漂系数填 0 即可。这时和普通模式（无补偿）是一样的。

如果只有一个温度传感器，那就将温度 1 和温度 2 都用同一个读取命令，只测表的温度。将源的一、二次温漂系数填 0，或者用普通模式（无补偿）来测。

一般情况下，冷开机就可以测表的温漂，冷开机到稳定基本都有 10℃ 以上的温升，拟合时可以去掉前面一些数据。

表温度补偿参数

一次温漂 -0.0150 PPM/°C
二次温漂 0.0025 PPM/°C²
参考温度 40.00 °C

线性补偿时，将二次温漂设为0即可。注意温漂单位是PPM。

NaN

源温度补偿参数

一次温漂 -0.1080 PPM/°C
二次温漂 0.0272 PPM/°C²
标定温度 23.00 °C

线性补偿时，将二次温漂设为0即可。注意温漂单位是PPM。

NaN

选择测量模式

☐ 普通模式（无补偿）
☐ 普通模式（带补偿）
☒ 自身温漂测试模式
☐ 温漂补偿效果检验

4、温漂补偿效果检验 一定要选 2 个温度传感器。温度 1 测源，温度 2 测表的温度。如果表和源的温漂系数都正确的话，补偿后的曲线应该是一条水平的直线，温漂系数接近 0.00。如果不知道源的温漂，可将其都填 0，这时补偿后的曲线对温度 1 的温漂就是源的温漂。

如果只有一个温度传感器，那就将温度 1 和温度 2 都用同一个读取命令，只测表的温度。将源的一、二次温漂系数填 0，或者用普通模式（带补偿）来测。如果表的温漂系数正确的话，可以根据补偿后的曲线来判断源是否有温漂。

表温度补偿参数

一次温漂

-0.0150

PPM/°C

二次温漂

0.0025

PPM/°C²

参考温度

40.00

°C

线性补偿时，将二次温漂设为0即可。注意温漂单位是PPM。

NaN

源温度补偿参数

一次温漂

-0.1080

PPM/°C

二次温漂

0.0272

PPM/°C²

标定温度

23.00

°C

线性补偿时，将二次温漂设为0即可。注意温漂单位是PPM。

NaN

选择测量模式

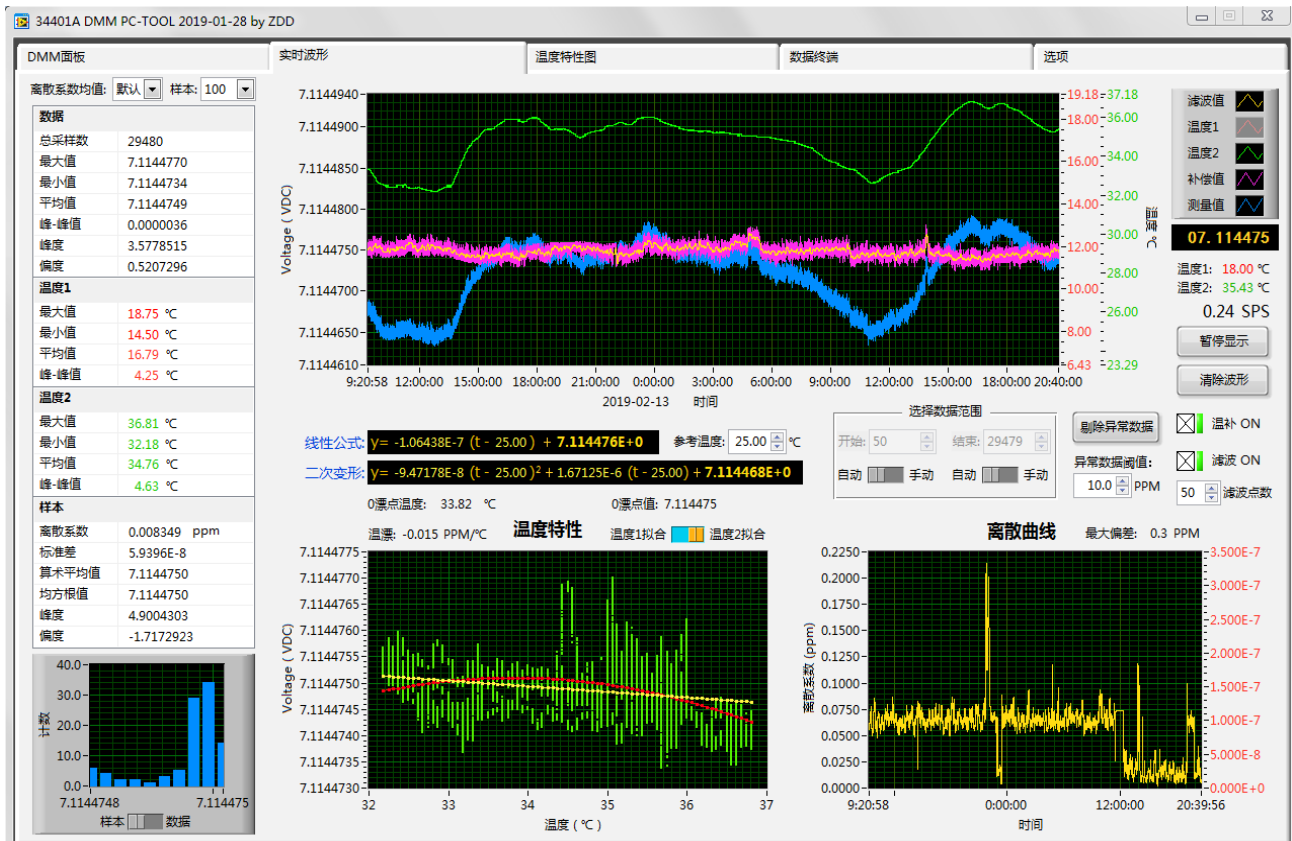
☐ 普通模式（无补偿）

☐ 普通模式（带补偿）

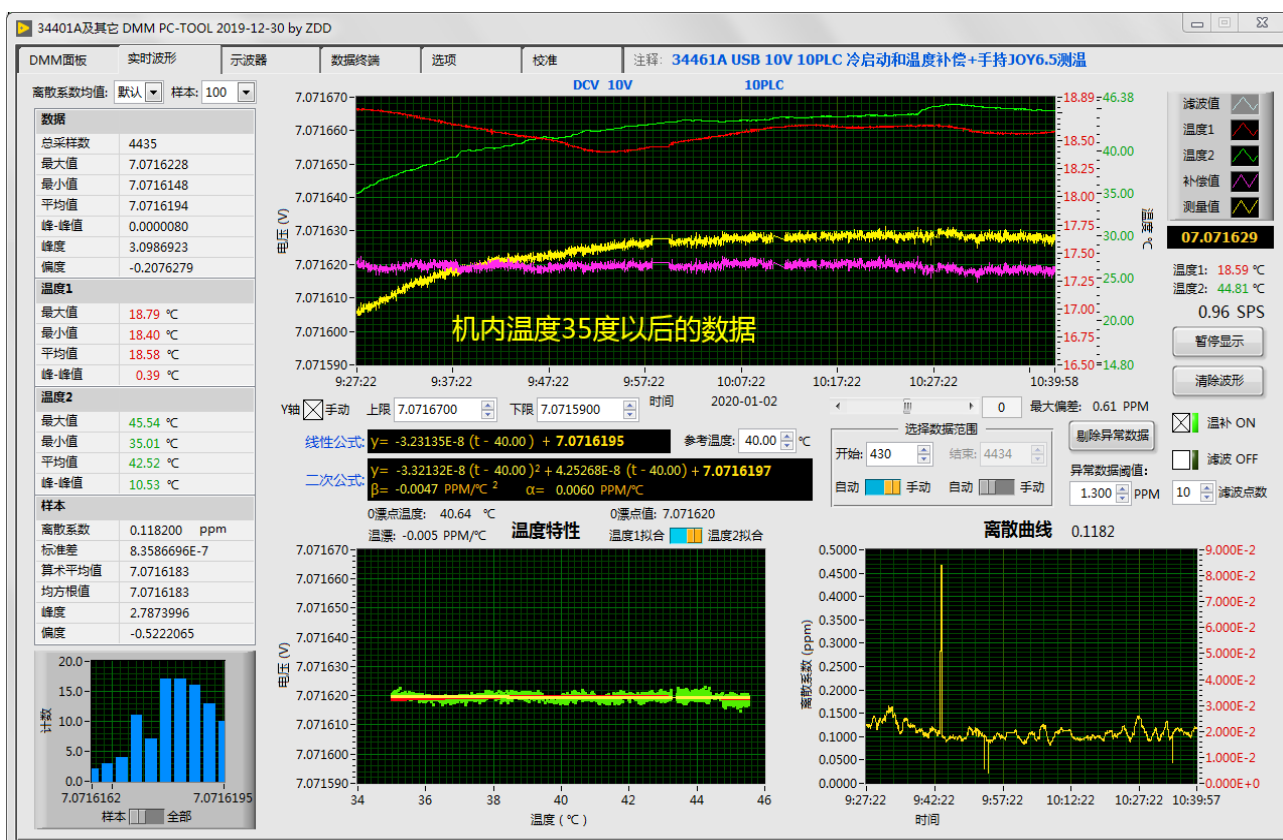
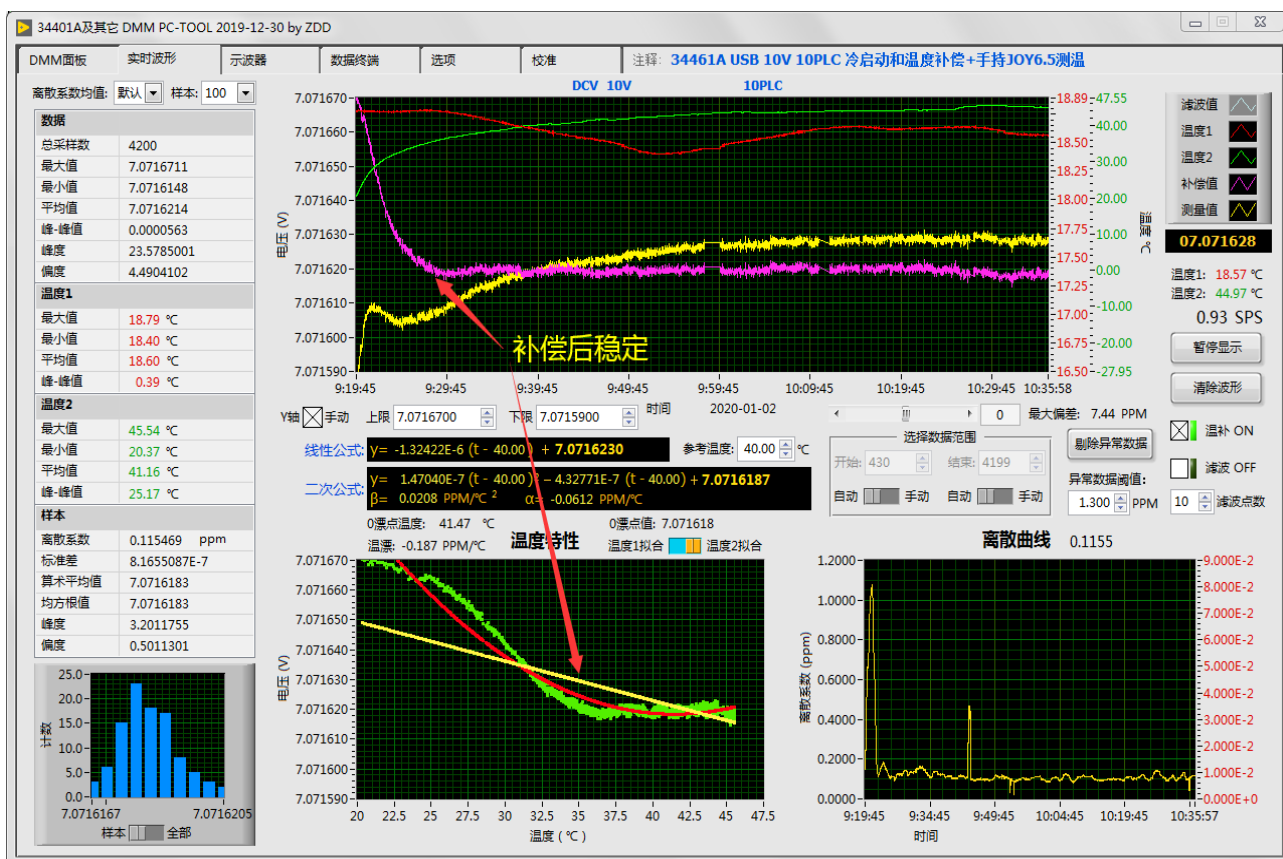
☐ 自身温漂测试模式

☒ 温漂补偿效果检验

下面是 34401A + LM399 时的温度补偿效果。绿色是表的内部温度，蓝色是补偿前的实测数据，粉色是对表进行温度补偿后的曲线，源没有做补偿。可以看出补偿前表内温度变化 4.6℃，测量结果变化 14uV，补偿后只变化 4uV 左右（从波形上看基本可认为是噪声，温漂补偿效果很好）。



下图是 34461A 的冷启动和温度补偿曲线。绿色是表的内部（基准附近）温度，黄色是补偿前的实测数据，粉色是对表进行温度补偿后的曲线，红色是源的温度，源没有做补偿。



七、实时波形：

支持任意区间波形显示，自定义纵轴上下限，剔除异常数据，删除选择范围内的数据，平滑滤波，DMM 温度补偿，拟合温度选择，主测量数据和温度数据的相对位置调整等。具体自己摸索吧。

