

# FM33A048 高低常温时钟调校说明

调校顺序 ( 请严格按照提供的顺序进行调校 ) : 常温 25℃->低温下 KL 修正系数调校-> 低温三个测试点的误差微调(电能表温度-25℃→-27.5℃→-22.5℃, 温度严格按着这三个温度点顺序进行, 不能调换)->高温下 KH 修正系数调校-> 高温三个测试点的误差微调(电能表温度按照 60℃→57.5℃→62.5℃顺序调), ->常温 25℃三个测试点的误差微调 ( 25℃→-20℃→-27.5℃ ) ->复验低温、高温和常温误差。

注：查表法前后两个温度点 ADC 差值应大于等于 11，否则报数据异常。

针对送样表,如果常温下个别表时钟数值跳变很大,比如频率计示值在 0.999995 之后就直接跳变到 1.000005 之间,来回跳变的,跳变范围有±5PPM,这种表需要做好标记,挑表的时候不能挑选。

## 第一部分：常温顶点调校（仅调下图红色框内）

设置 背景色 帮助

校表操作 准备工作 温度曲线和日计时误差调校

厂内模式

进入厂内 退出厂内 通信地址 000000000001

日计时误差 (后台调校)

操作说明:

1. 点击【进入厂内】按钮
2. 点击【关闭RTC补偿】按钮
3. 根据频率计设备的示数, 选定单选按钮并修改为示数值;
4. 输入示数值完毕后, 软件会自动计算日误差; 也可以自己手动输入日误差数据;
5. 点击【执行调校】按钮

秒时钟频率 (Hz) 日误差 (秒/日)

1.00000602 0.5201

关闭RTC补偿

执行调校

仅读调校信息

测试时间: 2018/1/2 10:52:44

程序内部版本号: YCMB42GWXXXX-MOXXXX-170731-1C71U

写入误差调校数据, 值=0208

读取调校信息

调校标志: 00

常温温度ADC微调: 15

常温顶点微调值: 037E (十进制: 894)

晶振温度曲线 (请输入十进制参数)

参数描述	参数值
参数1: 保留参数	0
参数2: 保留参数	0
参数3: 高温晶体系数修正系数KH	0
参数4: 低温晶体系数修正系数KL	0
参数5A: 顶点微调 (可修调±127, 每个刻度表示0.01ppm)	0
参数5B: 常温晶体修正系数KKM/KRL (可修调±50)	0

调校: 常温顶点系数KRL 对应参数5B

执行调校 读参数信息 温度异常修复

补偿数据格式转换

表内温度: 12.3 °C

#EE中调校参数#

高温温度斜率微调 (暂不支持): 80

低温温度斜率微调 (暂不支持): 80

高温晶体曲线微调KH: 95

低温晶体曲线微调KL: 0A

常温顶点调校值修正值: 00

常温温度ADC微调: 15

常温顶点调校值: 037E (十进制: 894)

RTC补偿工作模式 (S5-测试模式/AA-常温查表模式/其他-普通模式): 00

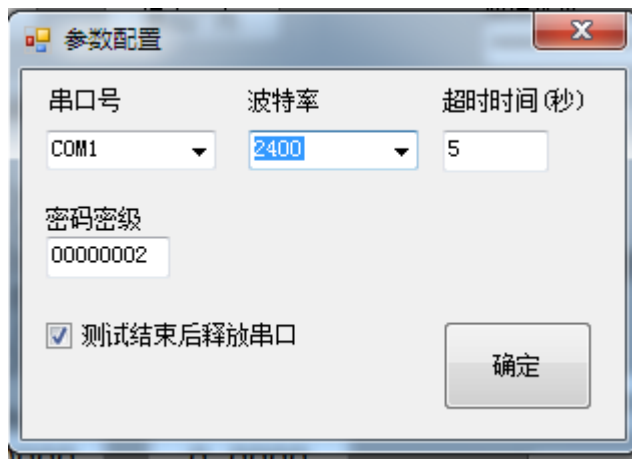
常温25+晶体曲线微调KKH: 00

常温25+晶体曲线微调KRL: 00

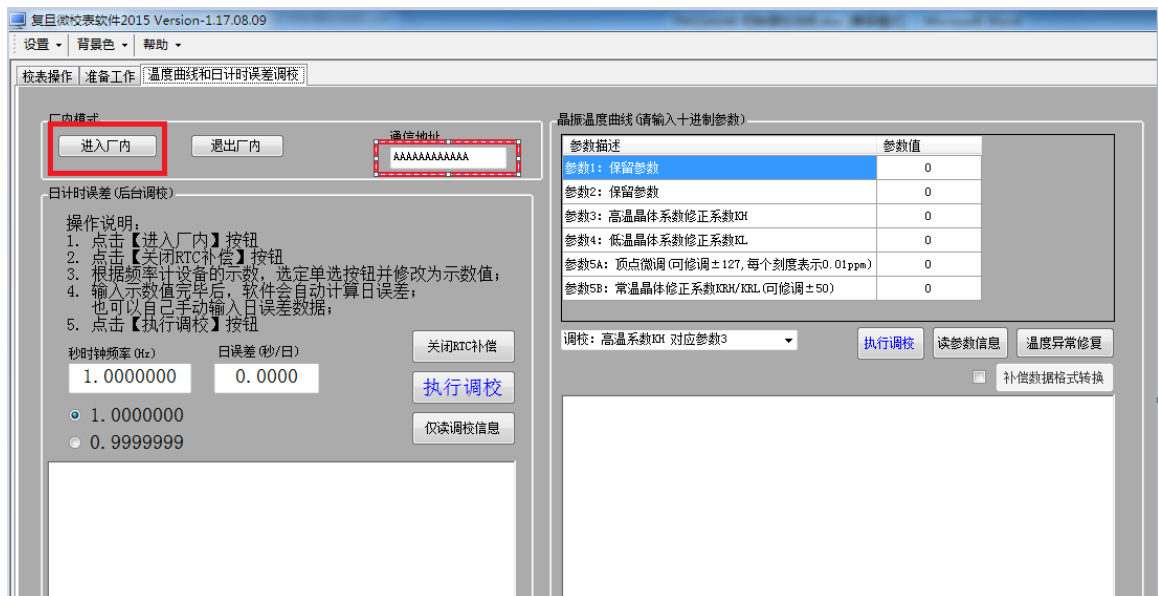
1. 不用盖表盖, 连接秒脉冲、485(或载波), 上电测试秒脉冲、通信是否正常;
2. 设置箱体温度为23.5℃, 电能表上电, 在箱体达到23.5°后, 稳定1小时, 读取表内温度为25℃±2℃(温度异常值做好标记), 开始常温调校。打开软件, 点击设置-参数配置。



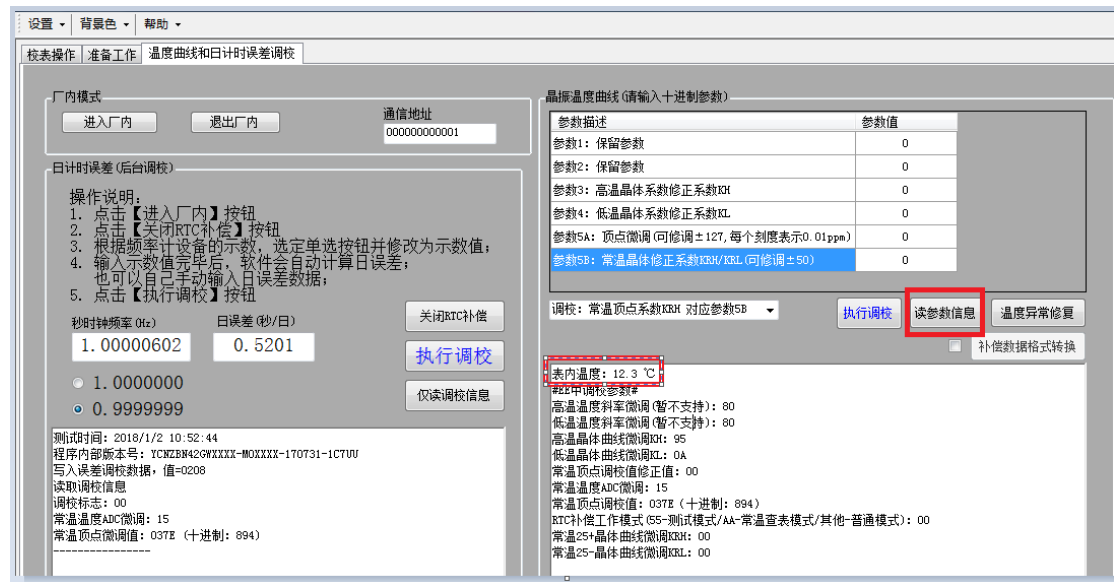
3. 选择对应的串口号，并将波特率设置为2400/9600，点击确定。



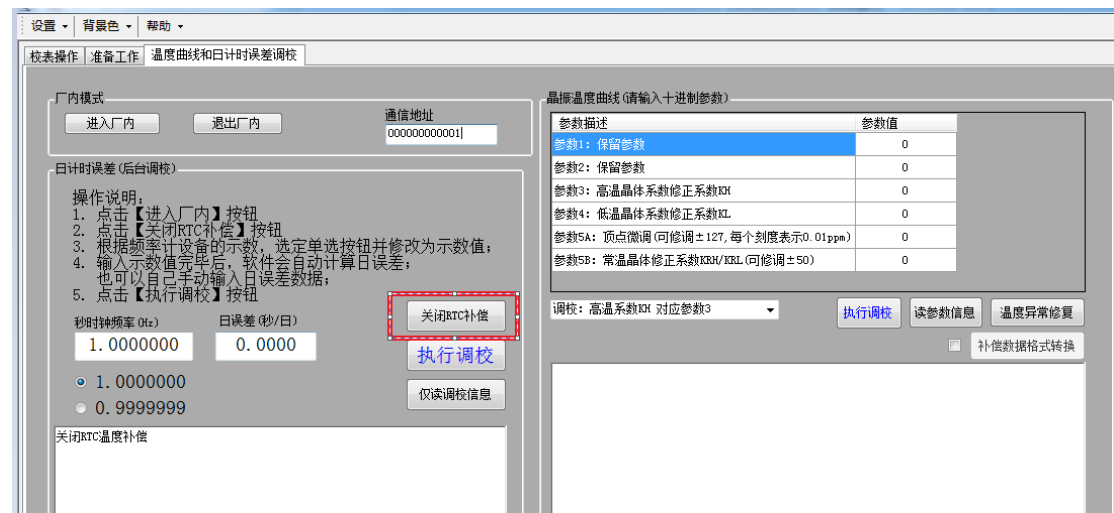
4. 设置对应表的通讯地址，主界面中点击“进入厂内”，使电表进入厂内模式。



5. 读表内温度。表内温度满足在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。



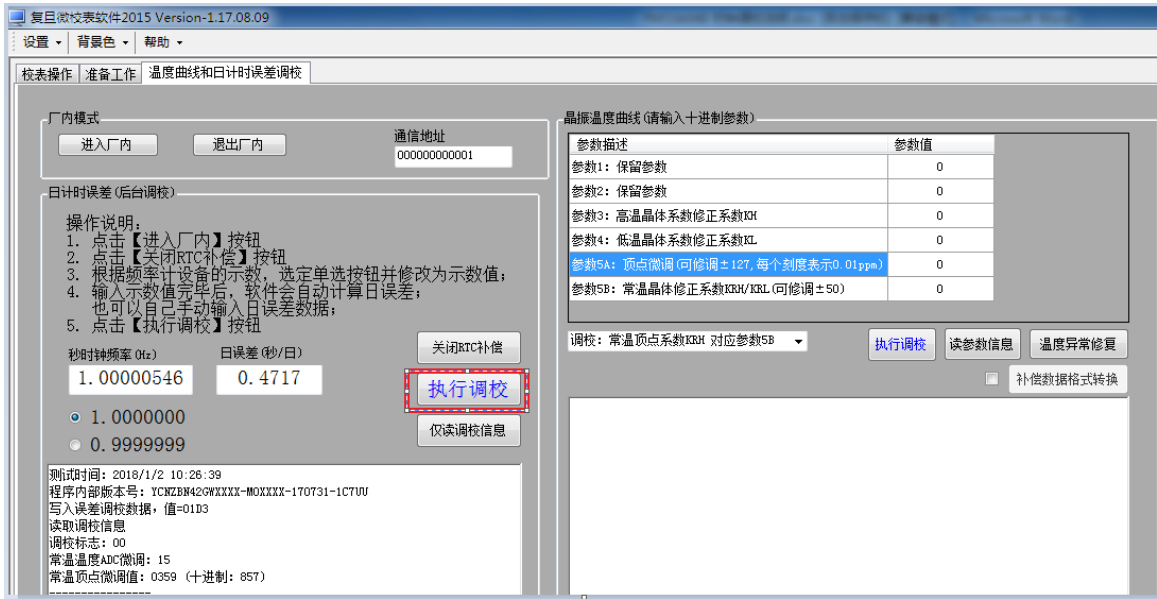
6. 点击“关闭RTC 补偿”，此时频率计屏幕会显示当前时钟频率值。



7. 如果当前时钟频率值大于1, 勾选“1.0000000”选项, 在“秒时钟频率”文本框中输入当前频率计显示时钟频率; 如果当前时钟频率值小于1, 勾选“0.9999999”选项, 在“秒时钟频率”文本框中输入当前频率计显示时钟频率, “日误差 (秒/日)”文本框会根据输入秒时钟频率换算成日误差。



8. 点击“执行调校”，此时屏幕应当显示调校后的值。若此步骤后，时钟未能达到要求（频率计显示示值4次平均值能达到0.9999997~1.0000003之间），则可以重试上述步骤6、7、8。  
注意：不管测试数据是否满足要求，都要进行调校。



第二部分：低温调校



1 .KL系数调校

将电表放置在高低温箱中，设置温度为-27.5℃（厂家根据自己实际情况定，使电表内温度接近-25℃），待电表温度至少平衡两个小时以上（电表内部温度为-25±2℃），对KL（-25℃下）值进行设置，频率计显示1.0000003以上时候，下图红框参数值列填写一个十进制的负数，频率计显示0.9999997 以下时候，该红色框内填写一个十进制的正数。（按照经验，例如误差为20个PPM，KL一般在其一半附近，可以先写入10，观察误差在进行微调KL值。）点击“执

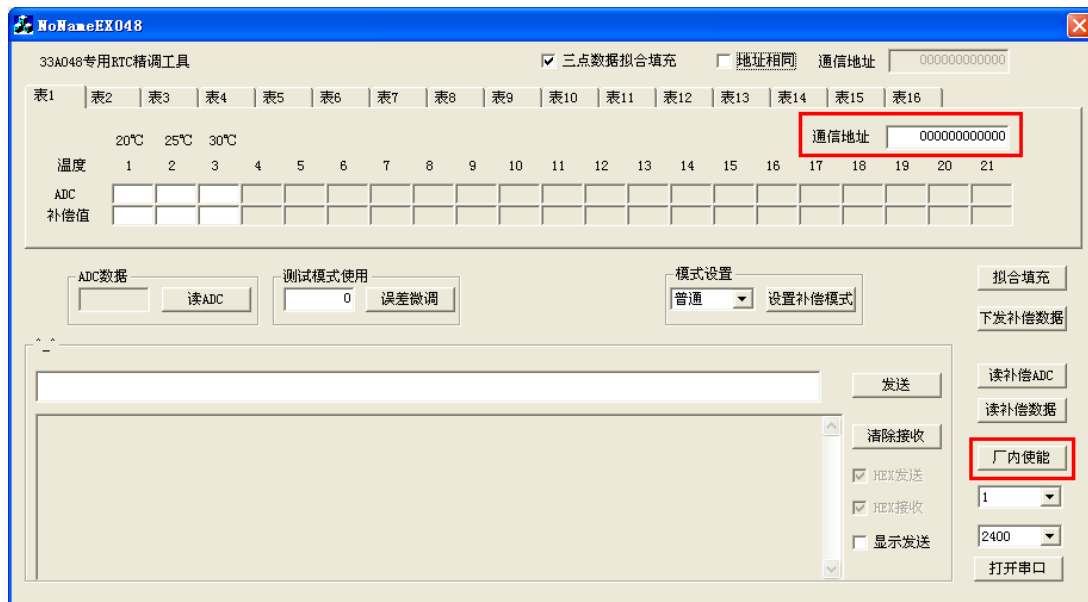
行调校”，判断电表的始终频率范围是否在0.9999997~1.0000003。如果不在该范围内，需要进行调校：若频率大于1.0000003，则填入更小的参数值并点击“执行调校”；频率小于0.9999997，则填入更大的参数值并点击“执行调校”。直到频率在要求的范围内。



2. 打开 “NoName\_EX1.0\_A048.exe” 工具微调（温度由低到高测试 3 个温度点）  
(显示 33A048 专用 RTC 精调工具，与 3318 的精调工具不兼容)，选择 com 口和波特率之后点击“打开串口”按钮。  
界面如下：



填写被测电表通讯地址，根据实际情况填写波特率使用不同地址测试，点击“厂内使能”按钮。如果失败请确认电表是否已经进入厂内模式。



3. 设置补偿模式选择“测试”，

点击“设置补偿模式”（使用三点拟合方法时需保持选中“三点数据拟合填充”）。

**KL 设置后，进行低温精调。保持当前箱体温度不变（电表温度-25℃），点击“读 ADC”按钮，会读出当前温度下的 ADC 值，将读出的 ADC 值写入到“温度 2”下面“ADC”一栏。根据此时的 RTC 误差进行误差微调，每一个微调值代表±0.23842ppm（±0.021 秒/天），**

参数值可以参考公式

$$\frac{(Freq - 1) \times 1000000}{(0.119 \times 2)} \quad \text{公式1}$$

微调值可以参考公式 1（计算结果进行四舍五入）。使用“误差微调”按键测试微调值，写入微调值后，RTC 误差小于±0.119ppm（±0.01 秒/天）时即可，将微调值写入到“温度 2”下面“补偿值”一栏，如下图所示：



上图中有“表 1”到“表 16”，代表 16 块电表，超过 16 块表时可开启多个测试上位机同时测试。

完成低温-27.5℃（高低温箱温度）测试后，将高低温箱温度设置为-30℃，待电表温度至少平衡一个小时以后（电表内部温度为-27.5℃±1℃）。误差微调值写 0，然后点击“误差微调”（每只表都要进行该操作）。点击“读 ADC”按钮，会读出当前温度下的 ADC 值，将读出的 ADC 值写入到“温度 1”下面对应的“ADC”一栏。误差微调与上述方法相同，微调完成后即可将微调值写入到“温度 1”下面对应的“补偿值”一栏。

完成低温-30℃（高低温箱温度）测试后，将高低温箱温度设置为-24℃，待电表温度至少平衡一个小时以后（电表内部温度为-22.5℃±2℃）。误差微调值写 0，然后点击“误差微调”（每只表都要进行该操作）。点击“读 ADC”按钮，会读出 25℃下的 ADC 值，将读出的 ADC 值写入到“温度 3”下面对应的“ADC”一栏。误差微调与上述方法相同，微调完成后即可将微调值写入到“温度 3”下面对应的“补偿值”一栏。

注意：1、已经测得两个温度点下的 ADC 值，其两个温度下 ADC 差值必须大于等于 11，否则会报数据异常，如果小于 11，可以将高低温箱再调低（高）0.5℃，待温度平衡后重新进行误差写 0 和微调。

2、调 KL 的温度点必须为中间点（温度 2），调完之后高低温箱再设置其他温度点，即顺序 KL(-27.5℃) → -30℃ → -24℃

声明：严格按照软件中 20℃---25℃---30℃写入-30℃，-27.5℃，-24℃（温度箱温度）的“ADC 值”和“补偿值”；如：-30℃ ADC 值 和补偿值写入到 20 度对应的一栏中；

-27.5℃ADC 值 和补偿值写入到 25 度对应的一栏中；

-24℃ ADC 值 和补偿值写入到 30 度对应的一栏中

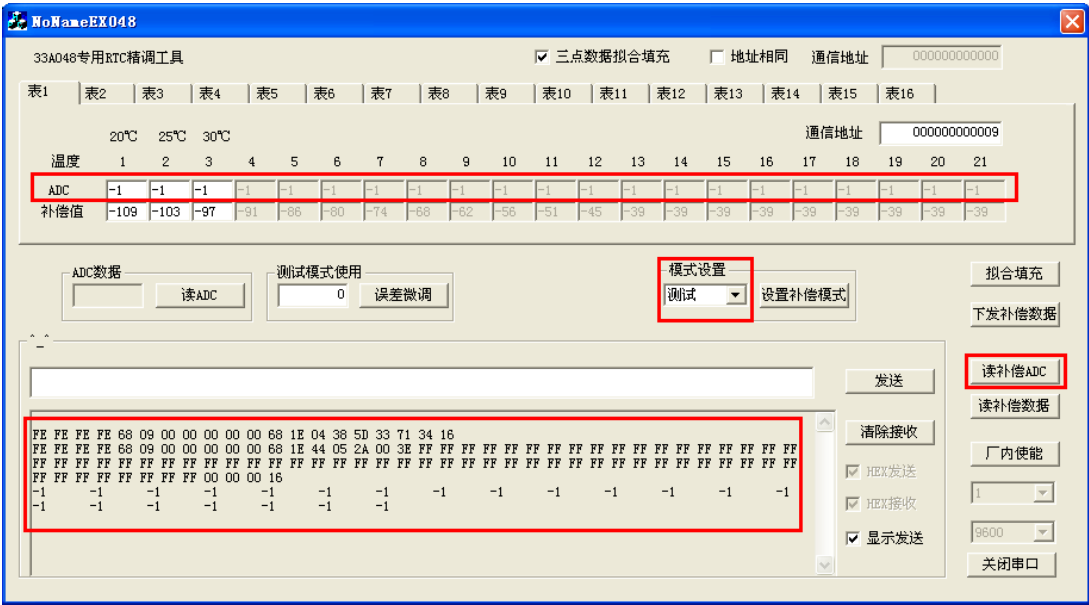
为了防止拟合填充数据不规范，各温度至少间隔 2.5 摄氏度，

4. 三个温度点都测试完毕后依次点击“拟合填充”，“下发补偿数据”，即可完成。（如果忘记下发补偿数据，误操作将高低温箱调到高温模式，应将重新设置低温，低温应该低于 0℃时下发才有效。高温应在高于 50℃下发，0-50℃为常温下发）





下发补偿数据完成后，选择“查表” 点击“设置补偿模式”，即可结束（下发补偿数据按钮会自动打开查表模式），下发后可通过点击“读补偿 ADC” 确认补偿模式已经切换到“查表模式”。点击“读补偿 ADC” 后 ADC 及接收的数据如下图所示。

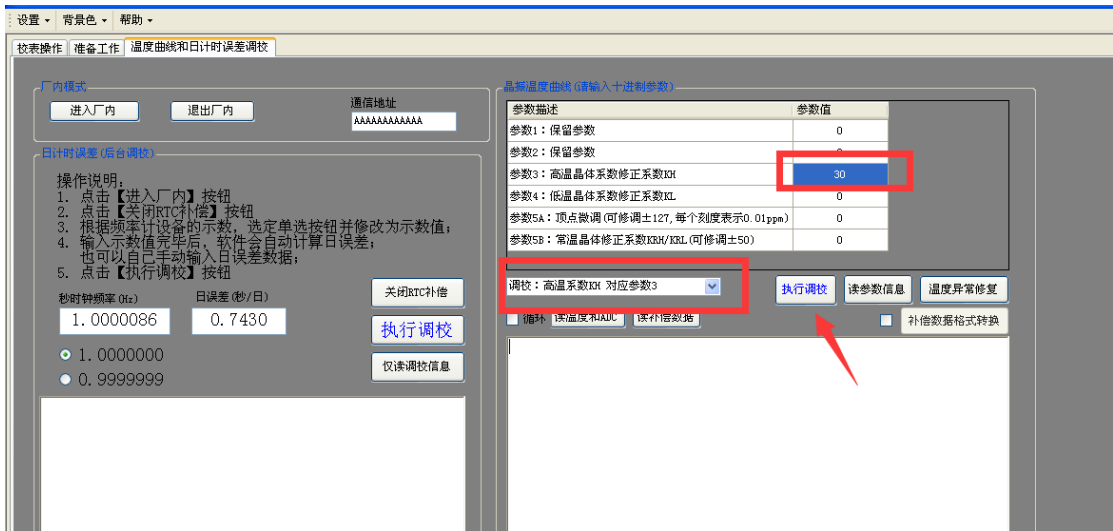


由于还需要进行高温调校，低温升至高温的过程中电表应处于“普通”模式。低温调校完成后，模式设置选择“普通”，点击“设置补偿模式”（每只表都要进行设置）。

### 第三部分：高温调校

KH系数调校（最低温度点时调校）

将温度箱温度设置为 59°C，待电表温度平衡两个小时后（电表内部温度为 60±1°C），设置 KH 修正系数。步骤与低温调 KL 操作类似，需注意“选择高温系数 KH”，



打开 “NoName\_EX1.0\_A048.exe” 工具，完成电表温度为 57.5°C，60°C，62.5°C 的 “ADC 值” 和 “补偿值”；



步骤同低温调校一样。三个温度点都测试完毕后依次点击“拟合填充”，“下发补偿数据”，即可完成。

**注：**温度箱设置依次完成为 59°C、56.5°C、61.5°C 三个温度点设施(表内温度分别对应 60°C、57.5°C、62.5°C)，具体根据厂家自己温度箱实际情况设置箱体温度，

下发补偿数据完成后，选择“查表”点击“设置补偿模式”，即可结束（下发补偿数据按钮会自动打开查表模式）。

高温误差微调微调值计算与低温误差微调值参考公式相同。

**56.5°C ADC 值 和补偿值写入到 20 度对应的一栏中；**

**59°C ADC 值 和补偿值写入到 25 度对应的一栏中；**

**61.5°C ADC 值 和补偿值写入到 30 度对应的一栏中；**

高温调校完成后模式设置为“查表”，将模式设置为“普通”。

## 第四部分：常温调校

打开“NoName\_EX1.0\_A048.exe”工具，温度箱设置依次设置为 20°C、25°C、30°C 三个温度点，

常温查表步骤同低温查表调校一样，将“ADC 值”和“补偿值”写入到相应一栏。三个温度点都测试完毕后依次点击“拟合填充”，“下发补偿数据”，即可完成。常温调校完成后模式设置为“查表”模式。

## 第五部分：数据复验与微调

温度箱设置为-25°C，温度达到-25 后再过两个小时以上，复验电表的误差，如果某一块电表误差超过 0.5PPM，可进行误差修正。

打开“NoName\_EX1.0\_A048.exe”工具，通讯地址设置为某块电表（超过 0.5PPM）地址，点击厂内使能---

读补偿 ADC---读补偿数据，并将“取消” 三点数据拟合填充前面“对号”，如下图：

33A048专用RTC精调工具

☐ 三点数据拟合填充 ☒ 地址相同 通信地址 000000000001

表1 表2 表3 表4 表5 表6 表7 表8 表9 表10 表11 表12 表13 表14 表15 表16

18℃ 通信地址 000000000001

温度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ADC	1648	1653	1658	1663	1668	1673	1678	1683	1688	1693	1698	1703	1708	1708	1708	1708	1708	1708	1708	1708	1708
补偿值	241	218	195	173	151	129	108	87	66	45	24	4	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16

ADC数据 读ADC 测试模式使用 0 误差微调 模式设置 普通 设置补偿模式 填充数据 下发补偿数据

发送 清除接收 ☒ HEX发送 ☒ HEX接收 ☐ 显示发送 厂内使能 1 2400 打开串口

读补偿ADC 读补偿数据

点击“读 ADC”按钮，读取当前温度下 ADC 值，

例如读取的 ADC=1677，从上面 ADC 值一栏中寻找对应 1677 的 ADC 值和补偿值，如果表中没有 1677，则寻找与 1678 接近的 ADC 值（温度 8 对应栏）1678，微调对应的补偿值，微调后设置为“查表”模式，观察误差，使 1HZ 误差在-25℃条件下满足 0.5PPM 以内。

高温和常温微调方法同上。