

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°C->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°C→-27.5°C→-22.5°C, 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°C→57.5°C→62.5°C顺序调), ->常温 25°C三个测试点的误差微调 (25°C→-20°C→-27.5°C) ->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。

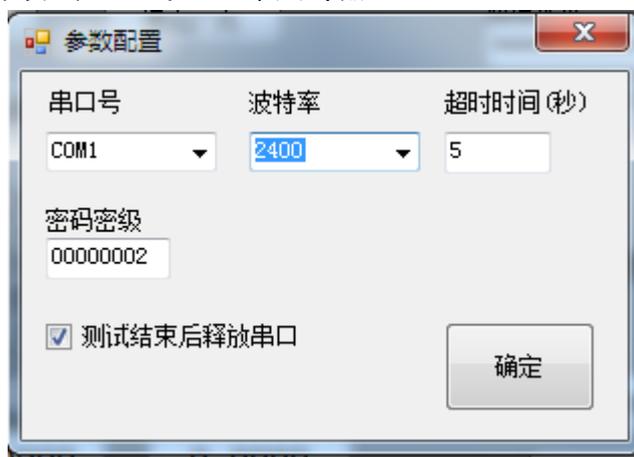
第一部分: 常温顶点调校 (仅调下图红色框内)



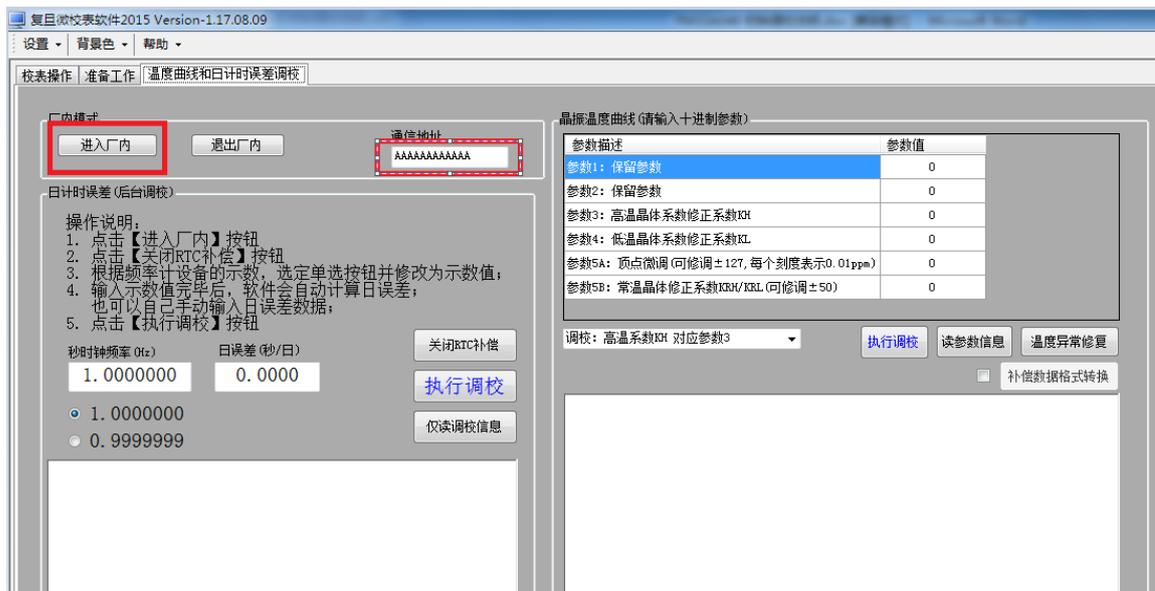
1. 不用盖表盖, 连接秒脉冲、485(或载波), 上电测试秒脉冲、通信是否正常;
2. 设置箱体温度为23.5°C, 电能表上电, 在箱体达到23.5°后, 稳定1小时, 读取表内温度为25°C±2°C(温度异常值做好标记), 开始常温调校。打开软件, 点击设置-参数配置。



3. 选择对应的串口号，并将波特率设置为2400/9600，点击确定。



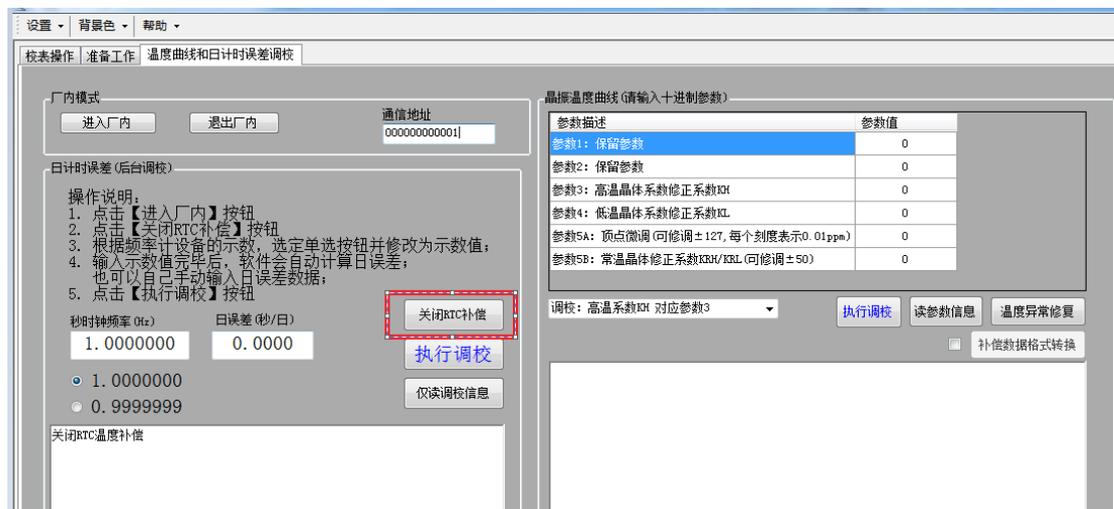
4. 设置对应表的通讯地址，主界面中点击“进入厂内”，使电表进入厂内模式。



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。



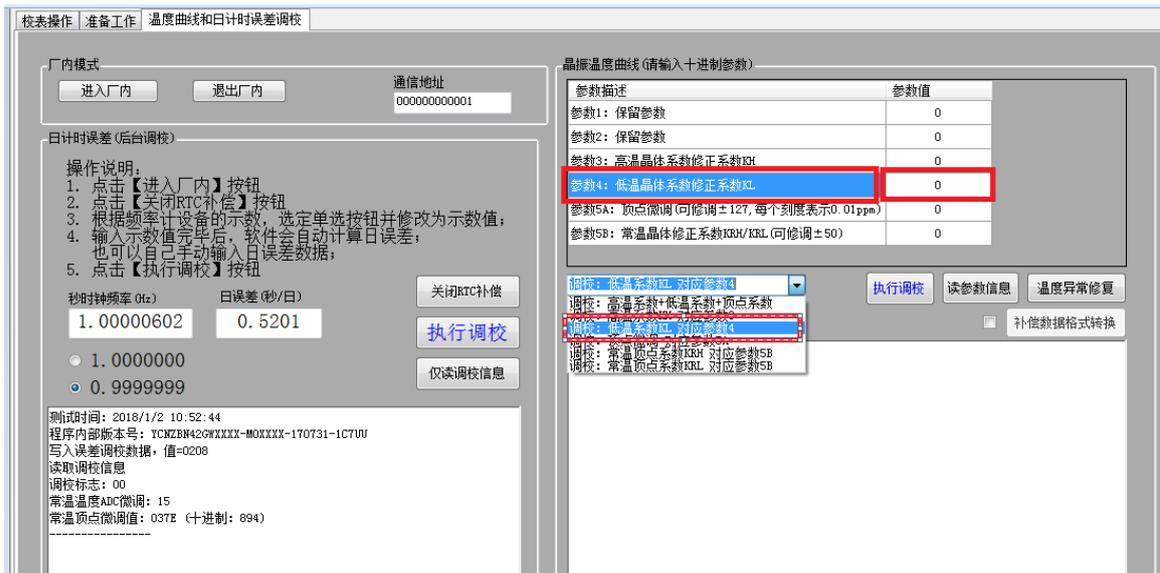
第二部分：低温调校



1. KL系数调校

将电表放置在高低温箱中，设置温度为-27.5°C（厂家根据自己实际情况定，使电表内温度接近-25°C），待电表温度至少平衡两个小时以上（电表内部温度为-25±2°C），对KL（-25°C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

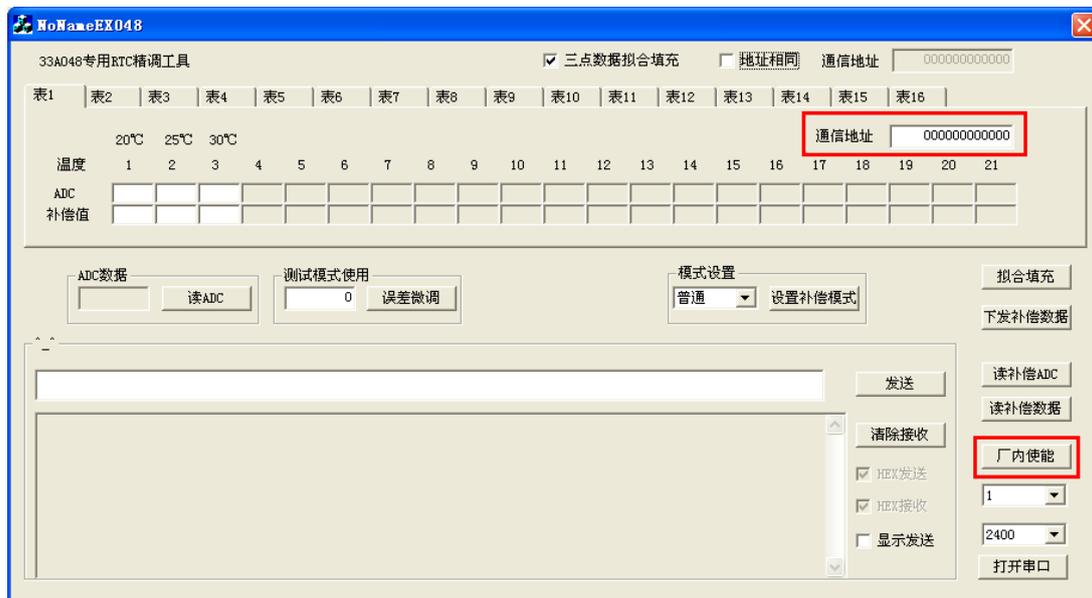
行调校”，判断电表的始终频率范围是否在0.999997~1.000003。如果不在该范围内，需要进行调校：若频率大于1.000003，则填入更小的参数值并点击“执行调校”；频率小于0.999997，则填入更大的参数值并点击“执行调校”。直到频率在要求的范围内。



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”；

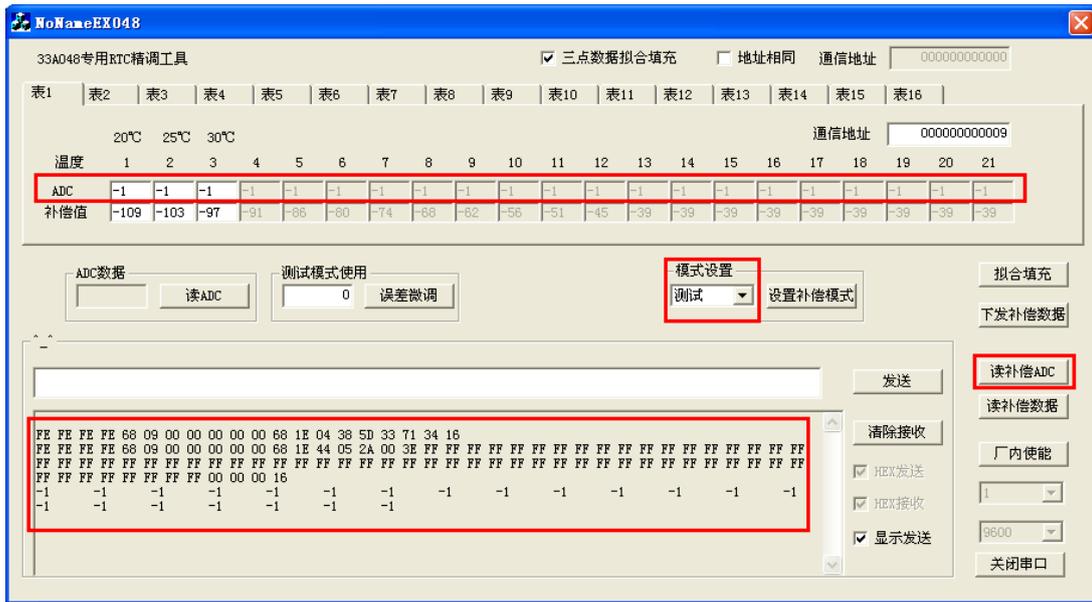
- 30℃ ADC 值 和补偿值写入到 20 度对应的一栏中；
- 27.5℃ADC 值 和补偿值写入到 25 度对应的一栏中；
- 24℃ ADC 值 和补偿值写入到 30 度对应的一栏中

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。

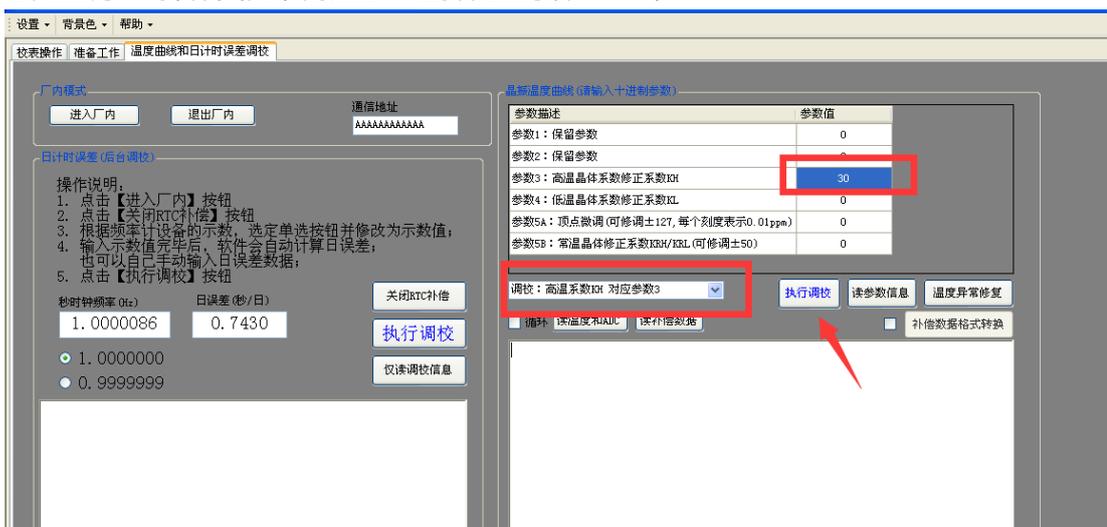


由于还需要进行高温调校，低温升至高温的过程中电表应处于“普通”模式。低温调校完成后，模式设置选择“普通”，点击“设置补偿模式”（每只表都要进行设置）。

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：



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°C条件下满足 0.5PPM 以内。

高温和常温微调方法同上。