

原文:

<http://bbs.38hot.net/forum.php?mod=viewthread&tid=8184&extra=page%3D1%26filter%3Dreply%26orderby%3Dviews&page=2>

HP3478A 的校准

(根据用户手册翻译整理)

4-48 校准程序

4-49 概述

4-50 3478A 是通过非易失性存储器存储校准信息，机内没有机械调整部件。校准仅通过前面板操作即可实现。

4-51 在内部，在校准时，**3478A** 取输入信号的十次平均值，计算出平均校准常数。用户校准后，这些校准信息存储在非易失性存储器，然后用来调整今后所有在这个范围内的测量值。

4-52 一般的校准程序每个功能和档位都需要进行零点校准（先将输入端短接）以及满度校准（部分功能和档位仅需要 1/3 满度校准即可）。

4-53 开始校准时，3478A 首先显示当前的零点失调值。显示的是“C”后边一串数字，当进行新的校准时，“C”变成“?”。

4-54 当满度校准时，显示的值可以通过上和下键进行修改，上述操作仅在输入值和需要的标准值不完全一致的时候。如果标准源的准确性足够（也就是两者完全一致），这个操作就没有必要。修改完以后按“SGL/TRIG”键可以确认贮存。

补充说明：输入的标准值允许 在规定值的加减 7%范围内。超过的话会出现“VALUE ERROR”错误提示并拒绝操作。虽然在这个范围

内的输入值都可用，但是偏离标准值的输入要通过键盘加减操作修正，因此从操作方便的角度看，输入的值越接近标准值越好。

4-55 校准信息

4-56 3478A 校准时（液晶屏）能显示相应的信息。下面列出常见的提示信息以及可能的原因。

A、UNCALIBRATED--当自检内存校验和不正确时会显示这一信息。当这个信息显示时，提示仪表的精确性是可疑的。

B、ENABLE CAL--这个信息表明进行校准时没有把前面板上的校准开关旋钮打在正确的位置（即槽口看起来是垂直的）。

C、CAL ABORTED--校准过程中前面板操作错误会导致显示这一信息。也可能是检测到输入过载或 A/D 错误发生。

D、VALUE ERROR--有下列情况之一时将显示此信息。

1、3478A 读取输入值超过正负 1000 个点并尝试进行零点校准（例如 30Ω 档的 1Ω）。

2、满度或者 1/3 分度校准时输入负极性的电压。要确保输入正极性的电压。

3、满度或者 1/3 分度校准时输入的信号超过被校准量程的 7%。例如，3V 档的满度校准试图输入+3.22V。

4、交流电压校准尝试输入交流 3V 以外的信号。

E、ACI VAL ERROR--当 3478A 的交流电流不能校准时显示此信息。可能直流 300mA 和 3A 校准不正确。校准交流电流前，要求先校准所有的直流电流档。

F、CAL FINISHED--一个校准循环成功地完成。

G、CALIBRATING--校准正在进行。

H、无效零错误（英语原文记不清了，大概是这个意思）。所有的档位校准时，只能先进行零点调整，再进行满度或 1/3 调整，如果没有进行零点调整直接进行满度调整，就会出现这个提示。

4-57 直流电压校准

4-58 除另有注明外，所有的输入信号应通过前面板输入端子输入。

4-59 所需设备（略） 需要 30mv/300mv/3v/30v/300v 的直流标准源。

4-60 校准步骤。

A. 按上档键（蓝色按钮）和 SGL/TRIG (TEST/RESET) 按钮复位。以下同样的操作简称“仪器复位”。

备注：复位之后，3478A 应该设置于直流电压功能，自动量程状态，内部触发，和 5 位半显示状态。

B. 用一个小螺丝刀将前面板的“CAL Enable”旋钮拧到“开启”位置，此时看起来刀口应该是垂直的。以下同样的操作简称“打开校准开关”。

C. 按下“SGL/TRIG”按钮，设置 3478A 为单次触发模式。然后，按切换量程的下键，切换量程到 30mV 档（也就是直流电压最低档）。

D. 将短路器插入 3478A 的 HI 和 LO 插孔。

E. 按上档键和校准键进行校准，即蓝色小按钮和 LOCAL (CAL) 按钮。

F. 按一次 SGL/TRIG 按钮确认，进行零点校准。如果正确完成了，显示屏将出现 CAL FINISHED 提示。移除短路线。

G. 将直流标准源接入 3478A，并设置直流标准源输出 30mV 电压。

H. 按上档键和校准键进行，即蓝色小按钮和 LOCAL (CAL) 按钮。

I. 用切换量程的上、下键修改屏幕上的显示值，使其和标准源输出的值一致。然后，按下 SGL/TRIG 按钮确认。

J. 移除标准源，按上键将量程切换到 300mV，在 3478A 的输入端安装短路线。

K. 在 300mV 档位重复 E - J 的步骤（标准源输出改为 300mV）。

备注：下一步使用可能致命的非安全电压。请勿触摸直流电压标准源的输出和 3478A 的输入端子。移动连接线的时候必须确保标准源是出于关闭状态。

L. 在 3V、30V 和 300V 档位重复步骤 e 到 j，直流标准源也要做相应的调整。

4-61 直流电流校准

4-62 它必须在完成上一步骤或在性能检查中电压功能检查通过的情况下进行。在校准之前，将表预热一个小时以上。

4-63 除另有注明外，所有的输入信号应通过前面板输入端子输入。

4-64 所需设备（略） 需要输出 300mA 和 3A 的的直流电流源。

4-65 校准步骤。按下边的步骤操作。

A、将机器复位（同上边 4-60A）。

B、打开校准开关（同上边 4-60B）。

C、按下“SGL/TRIG”按钮，设置 3478A 为单次触发模式，直流电流功能，300mA 档位（用下键使 3478A 离开自动档位）。D、使 3478A 的输入端子开路。按上档键和校准键进行校准，即蓝色小按钮和 LOCAL（CAL）按钮。

E、按一次 SGL/TRIG 按钮确认，进行一次零点校准。如果正确完成了，显示屏将出现 CAL FINISHED 提示。

F、把 3478A 置于 3A 档位。重复上述 D 和 E 步骤。

G、连接基准源和 3478A（如图 4-4）。

H、把 3478A 打到 300mA 档，将直流基准源输出调整为 100mA。

I、按上档键和校准键进行，即蓝色小按钮和 LOCAL（CAL）按钮。

J、用切换量程的上、下键修改屏幕上的显示值，使其和标准源输出的值一致。然后，按下 SGL/TRIG 按钮确认。

K、把 3478A 置于 3A 档位。设置直流基准源输出 1A。

L、重复上述 I 和 J 步骤。

M、关闭直流基准源，拆除连接线，直流电流校准完成。

4-66 AC 电压校准

4-67 交流电压校准仅仅使用单一的 3V1kHz 校准信号。它将用于对基本的 3V 档进行满度线性校准调整和对 30V 档进行 1/10 分度

的线性校准调整，两个线性调整将用于所有其它量程的交流电压测量。

4-68 它必须在完成 1 步骤或在性能检查中电压功能检查通过的情况下进行。在这之前，将表预热一个小时以上。

4-69 除另有注明外，所有的输入信号应通过前面板输入端子输入。

4-70 所需设备（略） 需要输出 1kHz3v/30v 的交流标准源。

4-71 校准步骤。按下边的步骤操作。

A、仪器复位（同上边 4-60A）。

B、打开校准开关（同上边 4-60B）。

C、把 3478A 置于交流 3V 档位。

D、按下“SGL/TRIG”按钮，设置 3478A 为单次触发模式。

E、将标准源和 3478A 连接。

F、设置交流标准源输出 1KHZ 的 3V 电压。

G、按上档键和校准键进行，即蓝色小按钮和 LOCAL (CAL) 按钮。

H、用切换量程的上、下键修改屏幕上的显示值，使其和标准源输出的值一致。然后，按下 SGL/TRIG 按钮确认。

I、等 3478A 显示“CAL FINISHED”后，关闭标准源，拆除连接线。

4-72 交流电流校准

4-73 交流电流功能的调整，它使用直流电压功能，直流电流功能和交流电压功能的校准参数进行计算得出调整值，所以如果依次进

行了前述校准，则不需要再进行交流电流校准步骤。

4-74除另有注明外，所有信号都使用前面板输入端子。

4-75 交流电流功能只能在完全校准后才能使用。

4-76 所需设备

4-77 校准步骤。确认 3478A 已经开机预热一个小时，然后按下边的步骤去做：

A、仪器复位（同上边 4-60A）。

B、打开校准开关（同上边 4-60B）。

C、设置 3478A 为单次触发模式，交流电流功能，300mA 档位。

D、连接 3478A 和基准源。

E、设置基准源为 1kHz，300mA。

F、按上档键和校准键进行校准，即蓝色小按钮和 LOCAL (CAL) 按钮。

G、用切换量程的上、下键修改屏幕上的显示值，使其和标准源输出的值一致。然后，按下 SGL/TRIG 按钮确认。

H. 关闭交流电流标准源的输出，卸掉联机线，交流电流校准完成。

4-78 电阻校准

4-79 3478A 可以在 4 线电阻或者两线电阻之中选一进行校准。

不需要两者都校准。

补充：无论两线校准还是四线校准，此表只能确保校准的那种模式的精确度，但另一种电阻测量模式不能确保精度。

4-80 如果在两线模式校准，电阻标准源连接到 HI 和 LO 输入端子。如果在四线模式校准，电阻标准源必须按四线方式连接。

4-81 它接受满度或 $1/3$ 分度的调整值输入。后边的步骤，括号里的值是 $1/3$ 分度校准值。

4-82 所需设备 需要 10/100/1k/10k/100k/1M/10M 或者 30/300/3k/30k/300k/3M/30M 的电阻标准源。

4-83 确认 3478A 已经开机预热一个小时，然后按下边的步骤去做：

A、仪器复位（同上边 4-60A）。

B、打开校准开关（同上边 4-60B）。

C、设置 3478A 为单次触发模式，即按下“SGL/TRIG”按钮。然后，切换到 2 线电阻或 4 线电阻功能，根据你需要调整的功能而定。然后，切换量程到 30 欧。

D、将短路器插入 3478A 的 HI 和 LO 插孔，如果是 4 线电阻测量功能，需要使用 4 线短路器，将 INPUT 和 SENSE 插孔都短路（也就是将 4 个插口都短接）。

E、按上档键和校准键进行校准，即蓝色小按钮和 LOCAL (CAL) 按钮。

F、按一次 SGL/TRIG 按钮确认，进行零点校准。如果正确完成了，显示屏将出现 CAL FINISHED 提示。

G、移除短路器，将标准电阻接入 3478A，根据需要进行的调整，选择 2 线接法或 4 线接法。

H、将标准电阻设置为 $30\ \Omega$ 或 $10\ \Omega$ 。

I、按上档键和校准键，即蓝色小按钮和 LOCAL (CAL) 按钮。

J、用切换量程的上、下键修改屏幕上的显示值，使其和标准源输出的值一致。然后，按下 SGL/TRIG 按钮。等待屏幕出现“CAL FINISHED”提示。

K、移去电阻标准源的连接线。把 3478A 的档位换为 $300\ \Omega$ 。

L、重复步骤 D-J，步骤 H 中标准源输出调整为 $300\ \Omega$ ($100\ \Omega$)。

M、在电阻档的每一个档位重复上述 D-K 步骤，标准源也要做相应的调整。

N、拆去连接线，电阻校准完成。

4-84 远程校准（略）

4-85 概况

4-86 3478A 可以通过 hp-ib 接口进行远程校准。就是通过计算机设置改变 3478A 的档位、功能和校准状态，以代替前面板的操作。

补充：

a、零点校准，电流档是输入端开路，其余档位是输入端短路，也就是人为使输入端输入零信号。

b、电阻档，只能在 2 线和 4 线择其一进行校准，无需两者都校准。

c、交流电压校准仅仅使用单一的 3V1kHz 校准信号。它将用于对基本的 3V 档进行满度线性校准调整和对 30V 档进行 1/10 分度的线性校准调整，两个线性调整数据将用于所有其它量程的交流电

压测量。

d、交流电流功能的校准，它使用直流电压功能，直流电流功能和交流电压功能的校准参数由内部进行计算得出调整值，所以如果依次进行了前述校准则不必再进行交流电流校准。

e、零点校准时，为确保准确性，宜在输入端插入短路线后停留5-10分钟再进行后续操作，否则可能因为热电动势影响零点调整精度。

