

732C 和 734C 直流参考标准器

技术数据

维持和传递电压的简单方式



Fluke Calibration 734C 直流参考标准器是符合 RoHS 的直接电压参考，用于在主要和次要标准实验室维持电压。它包含四个电气和机械独立 732C 直流标准器和机架宽度外壳。各个 732C 提供 10 V、1 V 和 0.1 V 输出，可轻松输送到远程地点，同时在实验室维持基准。基础型号每年在 10 V 输出下可实现 $\pm 2 \mu\text{V}/\text{V}$ 的稳定性，每年在 1 V 输出下可实现 $\pm 3 \mu\text{V}/\text{V}$ 的稳定性，每年在 0.1 V 输出下实现 $\pm 9.8 \mu\text{V}/\text{V}$ 的稳定性。Fluke Calibration 的另一个新产品组合—精选型号，在 10 V 下比基础型号稳定两倍。每个 10 V 输出可驱动高达 12 mA 的电流，更便于与低输入阻抗的仪器一起使用。

按照设计，734C 直流参考标准器适用于需要对国家标准维持可追溯性以及将电压分配到生产、服务、校准实验室或其他远程地点的实验室。为了简化发货，每台 732C 标准器都设计为小巧便携。它

具有 72 小时的电池使用时间（利用可选的外部电池和充电器，可延长到超过 210 小时），这意味着可以对 732C 进行全城或全世界发运。

因为 734C 参考标准器中的每台 732C 均基于在流行的 732A 直接电压标准器中率先采用的相同体系结构，所以您可以依赖它在与 732B 直接电压标准器完全相同的更小、更便携的包装内提供您所期望的相同高稳定性和可预测的漂移速度。734C 也兼容 732B 直流标准器，并可以支持 732 B 和 C 型号的任何组合。同样地，734B 可与更新型的 732C 标准器一起使用，实现最大的灵活性和最大化资产利用率。

要简化 734C 的支持，Fluke Calibration 提供各种校准服务，为每个输出分配值和预计的性能，可追溯到 Fluke Calibration Josephson Array。

您实验室中最准确、最稳定的 10 V 参考

利用 734C，确立和维护您实验室中的主要电压标准器非常简单。随着时间的推移，通过对四个装置进行频繁对比以及对其中一个或多个装置进行定期校准，您可以将 734C 的不确定性降低三倍。

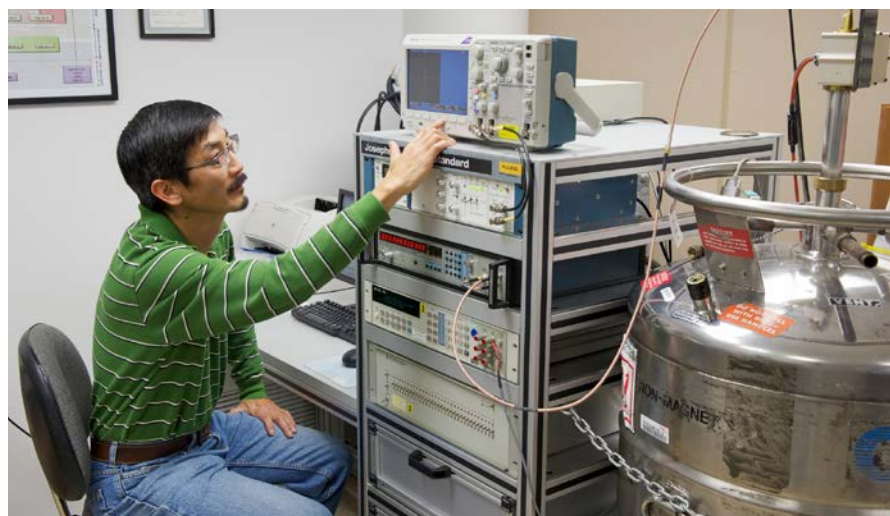
从 1984 年直至收购我们的 Josephson Array，Fluke Calibration 主要标准实验室按这种方式维持其公司电压，将绝对不确定性降低至 $\pm 0.35 \mu\text{V/V}$ ，可追溯到国家标准。

734C 也支持 1 V 和 0.1 V

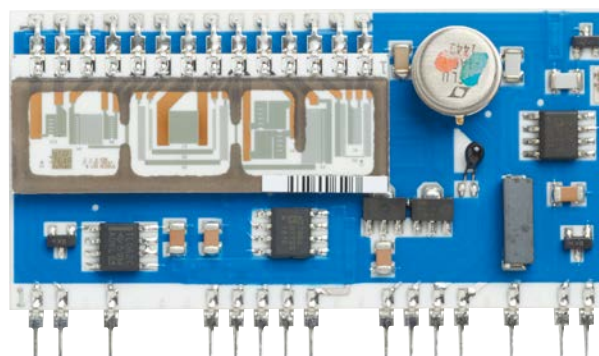
1 V 和 0.1 V 是数字万用表的主要校准 / 验证点。再一次得益于高精度薄膜电阻网络（在福禄克自己的薄膜工厂设施内制造），734C 现在标配这两个额外输出。无需外部分隔器，让测量设置更容易和出错几率更小。

为高要求应用选择精选型号

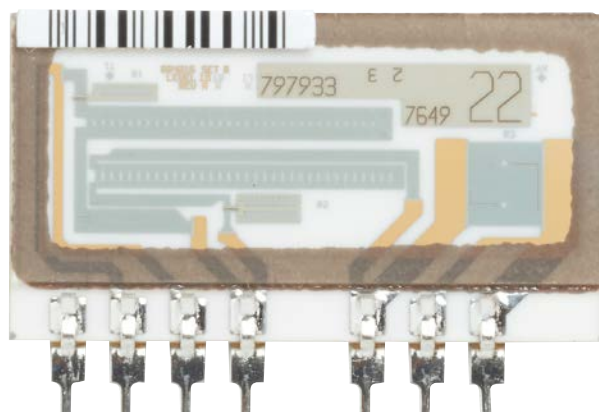
Fluke Calibration 推出的精选型号适用于需要主要标准实验室能力的客户，从而校准高要求工作负载以及独立地将标准器发送到其他实验室进行校准。基础和精选型号的校准过程相同。唯一的例外是精选型号（732C/S/C 或 734C/S/O4）与 Fluke Calibration J-array 比较 180 天的漂移特性数据。此过程确保选择满足严格漂移性能要求的最可行标准。



Fluke Calibration 标准实验室提供对其自有 Josephson Array（一个电压的内在标准）的可追溯性。



Fluke Calibration 732C 标准器使用在流行的 732A 和 732B 中率先采用和专门选择的相同齐纳参考技术。



基于内部绕线的电阻器已替代为密封薄膜电阻网络，它更不容易发生因时间和温度引起的漂移。

支持您的可追溯性要求

Fluke Calibration 提供您所需的产品和服务来管理您的可追溯性要求。Fluke Calibration 通过将新的 732C 与其自己在工厂维护的 J-array 进行比较,对新的 732C 执行输出电压校准。基础型号 732C 发运时为冷形式 (“未加电”) 并随附证明其可操作性的失效校准证书。所有者负责根据当地要求提供可追溯性。

标配已获认可的校准和漂移特性数据的 732C 装置在订购后以 “热形式” (通电) 发货。在制造过程中, 每台 732C 与 Fluke Calibration 直接电压标准器比较至少 90 天, 以便获取漂移特性数据。一旦漂移速度已知, 即可确定 12 月预计输出电压。然后装置在带电情况下发运。在从运输至交货给实验室的过程中, 持续通电状况需要保持有效。如果无法维持持续电源, 那么校准的有效性可能会大打折扣。请联系 Fluke Calibration 代表以确定您所在区域是否提供 732C 备用机。

为什么使用四装置参考?

四装置参考非常适用您需要维护和传递参考电压的任何情况。至少将三个装置进行相互比较, 以便检测和识别任意一个单元输出中的变化。第四个装置可能作为备用或用于将电压输送到远程地点, 或从远程地点输送电压。当它返回实验室时, 它可以与其他三个装置进行比较, 以便确定在运输过程中其输出是否发生漂移。

但是, 四装置参考并不只是这么简单。依据美国国家标准局 (现在是 NIST) 于 1987 年发布的 NBS 技术说明 1239, 需要四至六个参考来提供测量完整性和冗余, 以及最大限度减少所需的测量数。参考必须完全相互独立。否则, 电源或烤炉等常见元素可能会影响参考输出的相关性。此外, 利用四个装置的频繁相互比较, 您可以检测出在什么时候任意一个装置开始漂移超出规范或需要修复。

每台 732C 都是一个独立的直流标准器, 具有其自己的电源、烤炉、辅助电子装置和包装。每台装置都可以单独购买, 或作为整套 734C 系统进行购买, 整套系统包括滑入到机架宽度外壳内的四台 732C。

您为什么应该首选 734C ?

- **独立。** 734C 是其同类产品中唯一可为其四个标准器中的每一个提供完全机械和电气独立的标准器。
- **便携性。** 每个 732C 标准器在设计时均考虑到便携性。每个装置体积小、重量轻、坚固耐用且电池运行时间长。
- **信任。** 732C 基于成熟的 Fluke Calibration 732A 和 732B 技术。732A 是第一个获得广泛认可的标准实验室质量电子参考, 用于替代饱和标准单元。最初的设计用途是在福禄克公司内部向生产场地传递电压, 而今已在世界各地投入各种应用场合: 从维护研究机构参考标准, 到从国家实验室或私有的 10 V 约瑟夫逊阵列传递电压数值。

理想的工件校准支持

单台 732C 与 742A-1 和 742A-10k 电阻标准器结合, 为 Fluke 5730A 高性能多功能校准仪和 Fluke 8508A 基准万用表 (包括老一代 5700A 和 5720A 型号) 等仪器提供稳健和紧凑的工件校准支持包。

参考您的工作情况

标准实验室的操作已经改变。过去，人们将工作负载带往标准实验室。如今，标准实验室的职能被分配出去，要求在现场执行许多校准。734C 及其电气和机械独立 732C 标准器的设计可以满足这种需求。您的实验室中的电压参考仍然未受干扰，同时您可以将电压分发到实验室外面的远程地点。当装置返回实验室时，可与参考进行对比，以便确定在输送过程中是否发生漂移。为了维持对国家标准的可追溯性，一个装置可能会运送到国家实验室或其他主要标准实验室进行校准，这仍然不会干扰参考。每台 732C 标准器相对较轻，重量仅为 5.9 kg，而且其 72 小时的电池使用时间具备充足的容量，适合长时间运输。可选的外部电池将容量扩充到 210 小时。一个特殊运输箱，用于容纳一台 732C 和一块外置电池，进一步简化了运输。

732C 的耐用性极强。输出可以无限期短路，且 10 V 输出可经受高达 1100 V 直流、25 mA 的电流，而不会毁坏装置或影响其输出。

福禄克的服务选项

福禄克提供两个服务选项：

对于现有 732A、732B 或 732C 或使用中的类似标准器，Fluke Calibration 可为这些标准器提供校准证书的服务是直接电压维护计划。此服务包含两个校准备选方案，可根据您的需求来使用。

- **由福禄克完成校准。**
可对返回至 Fluke Calibration 服务设施的标准器轻松执行校准证书服务。请联系 Fluke Calibration 代表或当地福禄克服务中心，以了解有关这些校准证书备选的详细信息。
- **在您的实验室中校准。**利用直接电压维护计划 (DVMP) 732C-200 服务，我们会将 Fluke Calibration 拥有和校准的标准器（包括所有必需的连接电缆和操作说明）发送到您的场所，与您自己的一个或多个参考标准器进行比较。您在几天内获得一系列读数，并将标准器转发给 Fluke Calibration 标准实验室。分配一个与福禄克标准相关的值以供您参考。我们将在一周内给您发回初步校准报告。一旦标准器返回给 Fluke Calibration，我们会将它与福禄克电压标准器进行比较。分配最终值以供您参考，并向您发送最终校准报表。732C-200 服务为一台本地标准器提供校准证书。需要证书的每台额外标准器可使用 732C-201 服务。通过这种方式，将多台标准器与单台 Fluke Calibration 标准器进行比较，可为所需的任意数量标准器提供单独的校准证书。

注：DVMP 并非在所有区域内提供。请联系当地的 Fluke 代表以了解详情。

技术指标

性能

输出电压

在参考 VCOM 接线柱的单独接线柱上提供 10 V、1 V 和 0.1 V。

稳定性

在 $T_{cal} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且 IN CAL 指示器开启情况下，732C 输出的稳定性技术指标如下面的标准稳定性表所示。

标准稳定性			
输出电压	稳定性 ($\pm \mu\text{V/V}$)		
	30 天	90 天	1 年
10 V	0.3	0.8	2.0
1 V	0.6	1.2	3.0
0.1 V	1.2	2.9	9.8

精选稳定性			
输出电压	稳定性 ($\pm \mu\text{V/V}$)		
	30 天	90 天	1 年
10 V	0.3	0.8	1.0
1 V	0.6	1.2	2.5
0.1 V	1.2	2.9	8.0

输出端子的噪音

在 $k=1$ 时为日常观察和短期观察指定输出噪音。

输出电压	S_1 ($\pm \mu\text{V/V}$) ¹	S_{ra} ($\pm \mu\text{V/V}$) ²	噪音 ($\pm \mu\text{V/V rms}$)
10 V	0.07	0.05	0.06
1 V	0.16	0.14	0.15
0.1 V	1.4	1.3	1.0

¹ S_1 是关于 90 天回归 (SDEV) 的标准偏差，每天至少两次稳定性测试数据。

² S_{ra} 是使用 7 天滑动平均滤波器 (MAF) 获得的稳定性测试数据的 SDEV。

为实现最佳性能，请在已采用良好系统接地和屏蔽做法的可控环境中使用该产品。对于从 0.25 至 1 V/m 以及从 80 至 130 MHz 的辐射 EMI 场，为 1 V 输出增加 9 μV ，为 0.1 V 输出增加 3.6 μV 。对于从 75 至 80 MHz 的 1 V/m 交流电源传导 EMI，为 1 V 输出增加 1 μV ，为 0.1 V 输出增加 0.7 μV 。10 V 输出通常不受最高 1 V/m 的 EMI 场或最高 1 Vrms 的传导 EMI 的影响。

输出电流和阻抗

输出电压	输出电流限制	输出阻抗
10 V	12 mA ¹	$\leq 1\text{ m}\Omega$
1 V	1.2 mA ¹	$\leq 1\text{ m}\Omega$
100 mV	20 pA	$\leq 100\text{ }\Omega$

¹ 将总计输出电流限制为 $\leq 0.1\text{ mA}$ ，以便实现指定的电池运行状况。

回程（滞后）误差

下表显示了在断电（电池已关闭）且温度在 23 °C 至 35 °C 范围内保持恒定之后 10 V 输出电压的变化。

电源关闭的时间	10 V 输出值的变化 ($\pm \mu\text{V/V}$)
≤ 10 分钟	0.1
10 分钟至 24 小时	0.25
24 小时至 14 天	0.25

稳定时间要求

在交流线路和电池电源关闭之后所需的预热时间。IN CAL 指示器将关闭，并将需要重新校准。在电力中断时可使用之前指定的回程误差规格。

无电源中断	在产品移动到另一个环境之后无需稳定时间
电源关闭 <1 小时	需要 1 小时预热
电源关闭 >1 小时	需要 24 小时预热

输出的温度系数 (TC)

从 15 °C 至 35 °C，温度系数与下表中的信息有关。

输出电压	温度系数 (每 °C $\pm \mu\text{V/V}$)
10 V	0.04
1 V	0.1
0.1 V	0.2

输出随海拔而变化

如果校准海拔发生变化，输出电压变化与下表中的信息有关。

输出电压	输出变化 (每 1000 英尺 $\pm \mu\text{V/V}$)
10 V	0.05
1 V	0.09
0.1 V	0.18

负载调整

10 V 输出负载变化	最大 10 V 输出变化 ($\pm \mu\text{V/V}$)
0 mA 至 12 mA (无负载至满负载)	1
0 mA 至 2 mA	0.1

电源调整

对于任何 10% 的线路电压变化或电池的整个运行范围，输出变化不超过 0.05 $\mu\text{V/V}$ 。

通用

电源	下表所示的线路电压可以接受。在交流 120 V 时的交流线路电流通常为 0.13 A。		
	732C 线路电压设定	接受的线路电压	接受的频率
	100 V	90 V 至 110 V	50 Hz/60 Hz
	120 V	108 V 至 132 V	50 Hz/60 Hz
	220 V	198 V 至 242 V	50 Hz/60 Hz
	240 V	216 V 至 264 V	50 Hz/60 Hz
电池	<p>电池供电： 在完全充满电时，内部电池可让产品在 23 ±5 °C 环境下运行至少 72 小时，在输出时耗用的总电流为 0 mA 至 0.1 mA。</p> <p>充电时间： 使用独立自动电池充电器，<36 小时</p>		
外接直流输入	后面板输入用于通过直流 12 V 至直流 15 V 为产品无限期供电。 直流电源额定值必须 ≥ 300 mA		
隔离	从产品的任何接线柱到地（机壳）或到交流线路电源的电阻 >10 000 MΩ 按 <1000 pF 进行分流		
保护和接地端子	机壳接地连接在前部和后部面板提供。通过前面板接线柱接触到内部防护装置		
输出保护	<p>所有输出都可以无限期短路，不会损坏产品。10 V 输出可以经受如下的其他电源电压：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对于 ≤ 直流 220 V 的电压，该产品受到保护，接收的持续电流最大为 50 mA 2. 对于 ≤ 直流 1100 V 的电压，该产品受到保护，接收的持续电流最大 25 mA，或在短时间内接收高达 0.6 焦耳的能量 		

环境要求

指定运行	温度范围：15 °C 至 35 °C
	相对湿度：28 °C 时为 0% 至 90 %，35 °C 时最高 80 %，50 °C 时最高 50 %，非冷凝
	海拔：0 m 至 1830 m (0 ft 至 6000 ft)
非指定运行	温度范围：0 °C 至 50 °C
	相对湿度：0 % 至 90 % 非冷凝
	海拔：0 m 至 3050 m (0 ft 至 10 000 ft)
储存（取出电池）	温度范围：-40 °C 至 50 °C
	相对湿度：无冷凝
	海拔：0 m 至 12 200 m (0 ft 至 40 000 ft)

电磁兼容性 (EMC)

该产品在标准实验室环境中运行，其中射频 (RF) 环境高度可控。

国际标准	IEC 61326-2-1; CISPR 11: 第 1 组, A 类 受控电磁环境 第 1 组设备有意产生和 / 或使用导通耦合射频能量, 这是设备自身内部运行的必要条件。 A 类设备适用于非家庭使用以及未直接连接到为住宅建筑物供电的低电压网络的任意设备中。 此设备连接至测试对象后, 产生的发射可能会超过 CISPR 11 规定的水平。当连接了测试导线和 / 或测试探针时, 该设备可能无法满足 61326-1 的抗扰度要求。
美国 (FCC)	47 CFR 15 B 子部分, 按照第 15.103 条规定, 本产品被视为免税设备
韩国 (KCC)	A 类设备 (工业广播和通信设备)。 本产品符合工业 (A 类) 电磁波设备的要求, 销售商或用户应注意这一点。本设备旨在用于商业环境中, 而非家庭环境。

安全性

安全性	IEC 61010-1, 安装类别 II, 污染等级 2
防护等级	IEC 60529: IP20

机械

尺寸 (高 x 宽 x 长)	734C: 17.8 cm x 43.2 cm x 50.3 cm (7.0 in x 17.0 in x 19.8 in) 包括手柄 732C 和 732C-7001: 13.4 cm x 9.8 cm x 40.6 cm (5.28 in x 3.85 in x 16.0 in)
重量	734C: 30.4 kg (67 lb) 732C 和 732C-7001: 5.91 kg (13 lb)

订购信息

标准型号

732C	10 V 直流参考标准器
732C/C	10 V 直流参考标准器 + 特性 (以热形式发货 - INTL)
734C	10 V 直流参考标准器
734C/04	10 V 直流参考标准器 + 4 x/ 特性 (以热形式发货 - INTL)

精选型号

732C/S/C	精选 10 V 直流参考标准器 + 特性 (以热形式发货 - INTL)
734C/S/04	精选 10 V 直流参考标准器 + 4 w/ 特性 (以热形式发货 - INTL)

附件

732C-7001	外部电池和充电器
732C-7002	运输盒, 对于 1 或 2 台 732B 或 732C
734C-7001	仪器外壳
Y734	用于 734A 或 734C 的机架安装套件

服务选项

732C-200	直接电压管理计划
GCP-ECAL-C	732C 年度校准延长保修
SCP-ECAL-C	732C 白银级延长保修
GCP-ECAL-C	734C 年度校准延长保修
SCP-ECAL-C	734C 白银级延长保修

Fluke Calibration. Precision, performance, confidence.™

Electrical	RF	Temperature	Humidity	Pressure	Flow	Software
------------	----	-------------	----------	----------	------	----------

Fluke Calibration
PO Box 9090,
Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands
Web access: <http://www.flukecal.eu>

福祿克测试仪器 (上海) 有限公司 电话: 400-810-3435
北京福祿克世祿仪器维修和服务有限公司 电话: 400-615-1563
福祿克测试仪器 (上海) 有限公司上海维修中心 电话: 021-54402301, 021-54401908分机269
福祿克测试仪器 (上海) 有限公司深圳第一特约维修点 电话: 0755-86337229

©2018 福祿克公司
9/2018 6010864a-cnzh
未经许可, 本文档禁止修改