

6487型

皮安表/电压源



5位半6487皮安表/电压源提高了备受赞誉6485的测量能力，并增加了500V的高分辨率源。它具有比6485更高的准确度和更快的上升时间，以及配合容性元件使用的阻尼功能。这款经济有效的仪器具有8个电流测量量程和高速自动量程功能，可以测量20fA–20mA的电流，其测量速度达到1000读数/秒，并且输出200μV–505V的电压。

6487的10fA分辨率、卓越的灵敏度、电压扫描以及交变电压的电阻测量使其非常适合于低电流器件的特性分析。尽管它使用了最新的电流测量技术，但它仍比类似功能的其它仪表[例如光功率计、核欧姆表(tera-ohmmeter)、皮安表竞争产品或用户设计的方案]便宜得多。由于6487相当于一台高端数字万用表的价格，所以基本上任何实验室或生产车间都能负担得起用6487进行皮安级测量。

- 10fA分辨率
- 5位半分辨率
- <200μV输入压降
- 交变电压法测量电阻
- 自动电压扫描，用于I–V特性分析
- 浮地测量至500V
- 达1000读数/秒
- 内建486和487型仿真模式
- IEEE–488和RS–232接口
- 模拟输出
- 数字I/O

较低的输入压降和较高的准确度

数字万用表一般使用分流电表电路测量电流，而6487是一款反馈式皮安表。此设计将输入压降(voltage burden)减少了几个数量级，使较低测量量程上的输入压降低于200μV。较低的输入压降使6487的功能比数字万用表更象一个理想的安培计，所以即使在输出电压极低的电路中，它也能实现高准确度的电流测量。

4最佳电压源分辨率：

6487构建在吉时利最受欢迎的一款皮安表(487型)的强大功能之上，增加了20mA测量量程并且极大提高了测量速度，达到1000读数/秒。它用内建电压扫描功能和用于高阻的交变电压法简化了器件特性分析。带时间标记的3000读数数据缓冲器提供最小、最大和标准差统计。内建仿真模式可以用编写的487控制代码来控制6487。

	Model 487	Model 6487
Current Ranges	2 nA–2 mA	2 nA–20 mA
Voltage Burden	200 μV	200 μV (1 mV on 20 mA range)
Reading Rate	Up to 180/s	Up to 1000/s
Voltage Sweeps	No	Yes
Alternating Voltage Ohms	No	Yes
Analog Output	Yes (non-inverting)	Yes (inverting)
Storage Buffer	512 points	3000 points
Best V Source Resolution	1 mV	0.2 mV

扩展测试和测量灵活性的特点

- 直接电阻测量。优化用于50Ω–5×10¹⁴Ω的电阻，使用输出电压/测量电流法。
- 交变电压法测量电阻。此方法改进了具有高背景电流或高噪声器件的电阻测量。它扩展了可测量电阻范围至10¹⁶Ω。
- 500V过载保护。这种高负载保护和坚固耐用的设计让6487耐受过量溢出，包括偶然将电压源直接短路至电流表。

6487型

订购信息

6487 皮安表/电压源

随机附件:

CA-186-1B	接地电缆, 香蕉头至螺钉接线柱
CAP-31	保护性屏蔽/罩 (3接线柱)
CS-459	安全互锁插头
7078-TRX-3	低噪声三同轴输入电缆, 1米 (3ft)
8607	高压香蕉头电缆组用于电压源输出

应用

- 电阻值/电阻率测量
- 波束监测与放射监测
- 绝缘体、开关、继电器和其它元件的漏流测试
- 半导体和光电器件的I-V特性分析
- 光纤校准DCLF电路中的电路测试与分析
- 传感器特性分析

皮安表/电压源

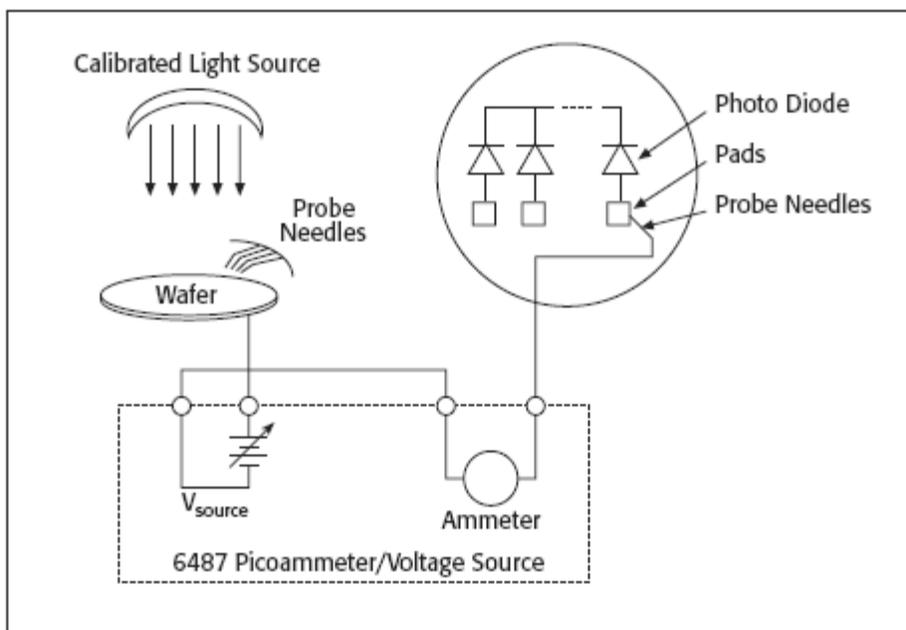
后面板三同轴输入。这允许皮安表浮地工作达500V。当不浮地时, 增加三同轴至BNC适配器允许使用便宜、易用的BNC电缆, 无需使用更贵的三同轴电缆。

- RS-232和IEEE-488接口。这些接口能轻松将6487集成进自动测试和测量系统中。
- 按比例电压模拟输出。此输出允许6487发送测量结果至DMM、数据采集卡、示波器或长图记录仪等设备。
- 内建触发链路接口。触发链路接口简化了6487与其它仪器及电压源的同步。此接口在单个连接器上结合了6种单独可选的触发线路以便轻松、直接地控制系统中的全部仪器。
- 显示on/off开关。对于光敏器件的研究, 例如测量光电二极管的暗电流或未封装二极管的I-V测量, 可以关闭前面板显示以防引入光线而使测量结果的准确性大幅降低。
- 一键式前面板设计。按一次按钮就能轻松配置功能, 无需复杂的功能菜单。

宽范围的低电流应用

晶圆级光电二极管测试

6487型皮安表/电压源能配合校准光源与探针夹具使用以创建经济有效的光电二极管测试系统。多台6487可以连接至DUT的探测垫以提供光电流读数, 或者随着增加开关矩阵, 一台皮安表就能从多个探测垫测量电流。测量过程的第一步完全在黑暗中进行, 6487生成一个电压扫描, 然后测量产生的暗电流。在第二步中, 随着校准步骤中的亮度级增加, 施加电压偏置并测量产生的光电流。相同的基本测试配置可用于测试正-本征-负 (PIN) 二极管和雪崩光电二极管 (APD)。6487在10V输出量程的高分辨率在要求较小偏置时具有优秀的扫描和偏置功能。500V的输出能力是为APD提供偏压所必需的。

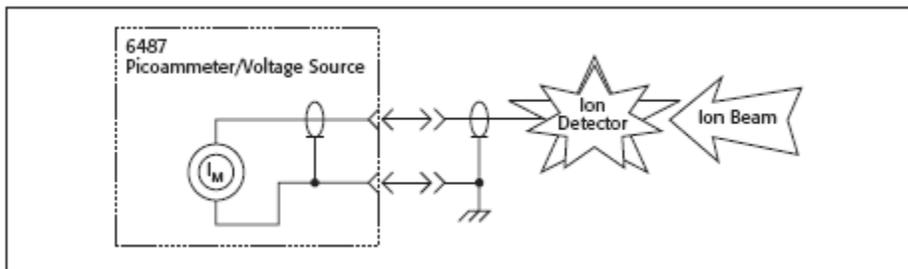


6487型

皮安表/电压源

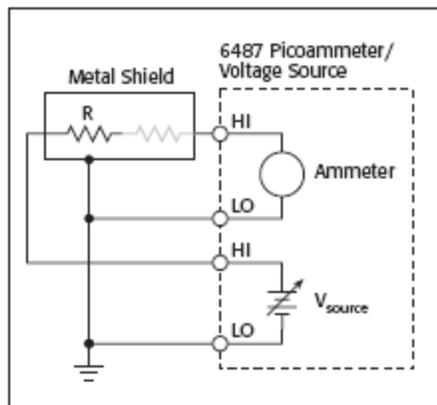
监测和控制聚焦的离子束电流

在半导体制造中，聚焦离子束系统常用于纳米级成像、微加工和测图。重要的是，用离子检测器仔细监测离子束电流的幅度。离子束产生的次生电流与主离子束的电流成比例。当测量次生电流时，它能用于控制主离子束的强度。然而，次生电流非常微弱，通常只有几个皮安，因此测量仪表必需具有很高的测量准确度和可重复性，以及皮安级以下的分辨率。6487的宽测量范围和5位半分辨率使其非常适合于此应用。通过6487的三同轴连接器实现6487的信号连接。通常，检测器可能需要高电压吸引离子，因而必需使用6487的500V输出。



高阻测量

6487皮安表适合在绝缘电阻测试等应用中测量高电阻 (>1GΩ)。一个恒定的电压与未知电阻和皮安表串联。皮安表的压降可以忽略，因此全部压降出现在未知电阻上。产生的电流被皮安表测量并且使用欧姆定律 ($R=V/I$) 计算出电阻值。为了防止静电干扰产生的电流，未知电阻封装在屏蔽测试装置中。如果未知电阻器具有较大寄生电容，可以增加一个小的串联电阻器以降低噪声。



可用到的附件:

电缆	
6517-ILC-3	互锁电缆用于8009电阻率测试夹具
7007-1	IEEE-488屏蔽电缆, 1米 (3.3ft)
7007-2	IEEE-488屏蔽电缆, 2米 (6.6ft)
7007-4	IEEE-488屏蔽电缆, 4米 (13.1ft)
7078-TRX-10	低噪声三同轴电缆, 3米 (10ft)
7078-TRX-20	低噪声三同轴电缆, 6米 (20ft)
8501-*	触发链路电缆, 两端接公Micro-DIN连接器, 1米或2米 (3.3ft或6.6ft)
适配器	
237-TRX-BAR	三同轴桶形适配器
7078-TRX-BNC	三同轴至BNC适配器
测试夹具	
8009	电阻率测试夹具

机架安装套件	
4288-*	单或双固定机架安装套件
GPIB接口	
KPCI-488LPA	IEEE-488接口/控制器用于PCI总线
KPXI-488	IEEE-488接口板用于PXI总线
KUSB-488A	IEEE-488 USB至GPIB接口适配器

提供的服务

6487-3Y-EW	从发货之日起1年工厂质保延长至3年
C/6487-3Y-ISO	从购买之日起3年内3次(符合ISO-17025标准)校准
TRN-LLM-1-C	课程: 准确进行低电平测量
*并非适用于所有国家	

何时需要使用皮安表?

测量低电平直流电流需要的功能往往远超过数字万用表(DMM)具有的功能。一般地说, DMM的灵敏度不足以测量100nA以下的电流。即便在较高的电流上, DMM的输入压降(voltage burden)达到几百毫伏, 因此不能准确测量电流。静电计能非常准确地测量低电流, 但是测量极低电流所需的电路加上电压、电阻和电荷测量等功能会极大增加静电计的成本。6487型皮安表/电压源结合了DMM的经济易用性以及接近静电计的微电流灵敏度。

6487型

皮安表/电压源

Measures low currents and high resistances quickly, accurately, and economically

Low Level Measure & Source

量程	5位半缺省分辨率	准确度 (1年) ¹ ±(%读数+偏移)18°-28°C, 0-70%相对湿度	RMS噪声典型值 ²	模拟上升时间典型值 (10%-90%) ³ 阻尼 ⁴	
				off	on
2 nA	10 fA	0.3 % + 400 fA	20 fA	4 ms	80 ms
20 nA	100 fA	0.2 % + 1 pA	20 fA	4 ms	80 ms
200 nA	1 pA	0.15% + 10 pA	1 pA	300 μs	1 ms
2 μA	10 pA	0.15% + 100 pA	1 pA	300 μs	1 ms
20 μA	100 pA	0.1 % + 1 nA	100 pA	110 μs	110 μs
200 μA	1 nA	0.1 % + 10 nA	100 pA	110 μs	110 μs
2 mA	10 nA	0.1 % + 100 nA	10 nA	110 μs	110 μs
20 mA	100 nA	0.1 % + 1 μA	10 nA	110 μs	110 μs

温度系数: 0° C-18° C & 28° C-50° C. 对于每° C, 增加0.1×(%读数+偏移)至准确度指标。

输入压降: <1mV@20mA量程, <200μV@其它量程。

最大输入电容: 稳定至10nF@所有nA量程和2μA量程; 1μF@20μA和200μA量程以及mA量程。

最大连续输入电压: 505VDC。

NMRR: (50Hz或60Hz): 60dB。

隔离 (电流表共用或电压源至机箱): 典型地, >1×10¹¹Ω, 同时<1nF。

最大共模电压 (机箱与电压源或电流表之间): 505VDC。

模拟输出: 按比例电压输出 (反转在全部量程上的2V满刻度): 2.5%±2mV。

模拟输出阻抗: <100Ω, DC-2kHz。

电压源:

量程 (最大值)	台阶大小 (典型值)	准确度±(%设置+偏移) ⁵ 18°-28°C, 0-70%相对湿度	噪声 (峰峰值) 0.1-10Hz	温度系数	上升时间 ^{6,8} 典型值 (10%-90%)	下降时间 ^{7,8} 典型值 (90%-10%)
±10.100	200 μV	0.1 % + 1 mV	<50 μV	(0.005% + 20 μV)/°C	250 μs	150 μs
±50.500	1 mV	0.1 % + 4 mV	<150 μV	(0.005% + 200 μV)/°C	250 μs	300 μs
±505.00	10 mV	0.15% + 40 mV	<1.5 mV	(0.008% + 2 mV)/°C	4.5 ms	1 ms

可选电流极限: 2.5mA、250μA、25μA用于50V和500V量程, 25mA附加极限用于10V量程。所有电流极限是标称值的-20%/+35%。

宽带噪声⁹: <30mVp-p 0.1Hz-20MHz。

时间稳定度典型值: ±(0.003%+1mV) 在24小时内稳定在恒温 (在1° C内, 在18° C-28° C范围, 5分钟稳定之后)。

输出电阻: <2.5Ω。

电压扫描: 支持固定源量程上的线性电压扫描, 每台阶测量一次电流或电阻。

最大扫描速率: 200台阶/秒。最大台阶数3000。台阶和测量之间的可选延迟。

电阻测量 (V/I): 配合电压源使用, 根据电压设置和测量的电流计算电阻。

准确度基于电压源准确度和电流表准确度。准确度典型值优于0.6%, 对于1kΩ-1TΩ的读数。

交变电压电阻测量: 提供交变电压电阻测量用于10⁹Ω-10¹⁵Ω范围的电阻。交替在0V和用户可选电压 (最高达±505V) 之间。

注解

- 在1PLC - 在此条件下限于60读数/秒。
- 在6PLC, 1标准差, 100读数, 滤波器关, 防护罩输入 - 在此条件下, 限于10读数/秒。
- 在模拟输出和阻性负载>2kΩ下进行测量。
- 最大上升时间可达25%或更高。
- 准确度不包括输出电阻/负载调节。
- 上升时间从0V至±满刻度电压 (提高幅度)。
- 下降时间从±满刻度电压至0V (降低幅度)。
- 对于容性负载, 增加C ΔV/I极限至上升时间, 并且C ΔV/1mA至下降时间。
- 测量时, LO连至机箱地。

IEEE-488总线实现: SCPI (IEEE-488.2、SCPI-1996.0); DDC (IEEE-488.1)。

语言仿真: 吉时利486/487仿真, 采用DDC模式。

RS-232实现:

支持: SCPI 1996.0。

波特率: 300、600、1200、2400、4800、9600、19.2k、38.4k、57.6k。

协议: Xon / Xoff、7bit 或 8bit ASCII、奇/偶/无校验。

连接器: DB-9 TXD/RXD/GND。

电流表输入连接器: 在后面板的3接线柱三同轴。

模拟输出连接器: 在后面板的双香蕉插座。

电压源输出连接器: 在后面板的双香蕉插座。

互锁连接器: 4针DIN。

触发线: 可用, 参见使用手册。

显示: 12字符真空荧光显示。

数字滤波器: 中位数和平均数 (可选2-100读数)。

量程: 自动或手动。

自动量程时间: <250ms (模拟滤波器关, 1PLC)。

过量程指示: 显示读数“OVRFLOW (溢出)”。

转换时间: 可选0.01PLC-60PLC (50PLC, 在50Hz工作条件下)。(200μs-1s可调)

读数速度:

至内部缓冲器1000读数/秒。

至IEEE-488总线900读数/秒。

缓冲器: 存储达3000读数。

程序: 提供前面板访问IEEE地址, 选择工程单元或科学记数法以及数字校准。

EMC: 符合欧盟指令89/336/EEC、EN61326-1。

安全性: 符合欧盟指令73/23/EEC、EN61010-1、CAT I。

工作环境:

工作条件: 0° C-50° C, 不凝结的相对湿度70%, 至35° C。35° C以上, 湿度降低3%/° C。

存储条件: -10° C-+65° C。

预热时间: 1小时达到额定准确度 (参见手册获取推荐步骤)。

电源: 100V-120V或220V-240V, 50Hz-60Hz, (50VA)。

物理条件:

机箱尺寸: 90毫米高×214毫米宽×369毫米深 (3¹/₂in×8³/₈in×14⁹/₁₆in)。

工作尺寸: 从机箱正面至背面包括电力线和IEEE-488连接器: 394毫米 (15.5英寸)。

净重: <4.7千克 (<10.3磅)。

注解:

- 0.01PLC, 数字滤波器关, 前面板关, 自稳零关。
- 二进制传送模式。IEEE-488.1。
- 测量从触发器至仪表完成。