

601PRO XL 系列国际电气安全分析仪

用户手册

601PRO XL 系列国际电气安全分析仪

用户手册

2002 年 5 月
©2002 版权所有
Rev. E
Bio-Tek[®] Instruments
隶属于 Fluke Biomedical Corporation
在美国印刷

注意事项

BIO-TEK® INSTRUMENTS
A Division of Fluke Biomedical Corporation
2000 Arrowhead Drive
Carson City, NV 89706
USA

客户服务和销售

美国和加拿大	888.451.5170
美国以外地区	775.886.6321
销售传真	775.883.9541
销售 E-mail	sales@flukebiomedical.com
服务	800.265.7568
服务传真	775.886.6320
服务 E-mail	techservice@flukebiomedical.com
网址	http://www.biotekbiomedical.com

版权所有

© 2003, Fluke Biomedical Corporation 版权所有。未经 Fluke Biomedical Corporation 的书面许可，除用作购买者的个人目的外，禁止复制、传播、抄袭本手册的部分或全部内容，也不得在任何检索系统中保存或翻译至任何语言，禁止以任何形式复制或传播本手册的部分或全部内容，包括复印和记录。

商标

Bio-Tek 为 Bio-Tek Instruments, Inc. 的注册商标，并按照 Fluke 收购 Bio-Tek Instruments 的生物学部门时签订的过渡期协议进行使用。

IBM®、PC® 和 PC/AT® 为国际商用机器公司的注册商标。

Microsoft® 和 MS-DOS® 为 Microsoft Corporation 的注册商标。

限制和义务

Fluke Biomedical Corporation 有权利在不提前通知的情况下对本手册的内容进行修改。对本手册内容的修改将体现在新出版的版本中。

Fluke Biomedical Corporation 对非 Fluke Biomedical Corporation 提供以及分销商提供的软件和设备不承担任何责任。

修订记录

修订版本	日期	变化
A	1999.12	第一版
B	2000.7	<p>增加了质保条款。</p> <p>更新了主菜单结构表 (1 - 4 页)。</p> <p>在 SYSTEM SETUP (系统设置) 功能中增加了以下选项 (第 2 章):</p> <p>禁止打印机输出 (2 - 2 页)</p> <p>允许/禁止直流读数 (2 - 9 页)</p> <p>禁用可控电源序列测试, 运行 601PRO CE 模式下的常规测试序列 (2 - 9 页)。</p> <p>在 view present settings (查看当前设置) 中增加了选项, 可以为保护地电阻测试选择电流源 (3 - 7 页)。</p> <p>修改了导线类型定义程序 (3 - 8、3 - 9 和 4 - 10 页)。</p> <p>增加了选项, 利用 Esc 键可中断 Auto/Step (自动/单步) 序列。</p> <p>增加了选项, 在 Auto/Step (自动/单步) 模式测试器件可创建新的设备记录。</p> <p>将测试记录存储容量从 250 降低为 225 (5 - 2 和 5 - 4 页)。</p> <p>更新了 IEC601-1 和 HEI 95 的可控电源序列 (第 8 章)。</p> <p>修改了 IEC 绝缘电阻极限和定时 (第 8 章)。</p> <p>更新了附录 E。</p> <p>消除了原先在启动期间显示的电源接反警告。</p>
C	2000.12	<p>在安全部分增加了保护地测试选项 (注意事项)。</p> <p>更新了主菜单机构页 (第 1 章)。</p> <p>增加了 Stop on Failure (故障时停止) 功能 (第 2 章)。</p> <p>阐明了在 view present settings (查看当前设置) 中更改测试标准的方法。</p> <p>在给导线类型定义部分的导线指派编号时增加了可用的测试 (绝缘电阻和患者辅助电流)。</p>

修订记录 (续)

修订版本	日期	变化
C	2000.12	<p>增加了进行保护地电阻测试时的提示，请仅使用 Bio-Tek 提供的/完全符合指标的测试线。(第 3 章)</p> <p>阐明了保护地电阻测试 (快捷键)(第 3 章)</p> <p>在 Auto Mode Sequence (自动模式序列) 测试描述中，增加了多个保护地电阻读数功能 (第 4 章)</p> <p>为 IEC 1010 序列的通过/失败判定增加了明确的定义。(第 8 章)</p> <p>增加了互联网连接功能，可连接至 Bio-Tek 网站的常见问题 (FAQ) 部分。(第 11 章)</p> <p>更新了推荐的键盘信息，并增加了至 Bio-Tek 网站的互联网连接功能 (附录 B)</p>
D	2001.3	<p>更新了欧洲代表处的联系信息 (注意事项部分和第 11 章)</p> <p>增加了对新测试标准 AS/NZS 3551 的参考 (章节 1 - 4、6 和 8，附录 C 和 E)</p> <p>更新了主菜单结构页 (第 1 章)</p> <p>更新了使用多个应用部件类型时患者辅助电流测试方法 (第 3 章)</p> <p>增加了 Auto/Step Pause (自动/单步暂停) 功能 (第 2 章)</p> <p>增加了关于如何跳过启动时的提示或断电延迟的说明 (第 4 章)</p> <p>更新了测试限制标签和测试原理示意图 (第 8 章)</p> <p>在电池供电的设备测试部分，将 601PRO 上输入插头的颜色从 RED (红色) 改正为 GREEN (绿色)(第 7 章)</p> <p>增加了新测试标准 AS/NZS 3551 可控电源序列和测试限制表 (第 8 章)</p> <p>更新了计算机控制命令 (第 10 章)</p> <p>更新了支持的键盘表 (附录 B)</p> <p>更新了测试数据记录 ASCII 字符格式 (附录 D)</p>

修订记录 (续)

修订版本	日期	变化
E	2002.5	<p>更新了警告。</p> <p>在保护地电阻测试中，增加了 10A 的可选测试电流。</p> <ul style="list-style-type: none">- 增加了对 10A 测试电流的参考。 <p>修订了与 10A 保护地电阻功能相关的所有屏幕图形。</p> <p>将“保护地通断性”修改为“保护地电阻”。</p> <p>在进行可触电压测试时，自动建立 ISA601ProXL 机箱连接。</p> <p>重新配置了菜单选项，将 MAIN MENU-> TESTS / AUTOMODES -> MANUAL (主菜单->测试/自动模式->手动) 修改为一级菜单，易于使用。</p> <p>修改了工厂默认设置，以反应控制功率序列(最小的插座开关)和 IEC 601 Class I BF。</p> <p>将保护地电阻的上电默认设置，修改为 1 Amp。(除 VDE 751 外，其它所有标准的默认应用部件编号为 0，VDE751 的默认值为 5。)</p> <p>修改了 AUTO (自动) 和 STEP (单步) 模式的菜单标题，以传输关于当前适用的部件的信息。</p> <p>更新了法语翻译内容。</p> <p>删除了 PRINT ALL RESULTS (打印所有结果) 菜单选项。</p> <p>改进了外部打印格式，可使用整个纸张的宽度。</p> <p>改进了计算机控制输出。</p> <p>修正了绝缘电阻测试的 STEP (单步) 模式打印输出。</p> <p>增加了工厂默认设置的描述 (2 - 1 页)。</p> <p>修订了 Enabling Stop on Failure (允许故障时停止) 功能 (2 - 13 页)。</p> <p>阐述了附录 C “维修用故障报告”。</p>

警告

只有那些了解电击危害并熟悉使用电气设备时的安全预防措施的人员才能够操作本仪器。在操作 601PRO 电气安全分析仪之前，请仔细阅读本手册。

 在 601PRO 中可能会用到以下的警告和信息标识：

标识	描述
	注意：电击危险
	交/直流电
	保护地（接地）
	注意：请参考相应的文档
	关闭（电源：从电源断开）
	打开（电源：连接至电源）
	等电势

☞ 在进行以下的测试期间，当电击伤害出现在仪器的测量端时要特别小心：

- 应用部件上的电源
- AP 校准上的电源
- 保护接地电阻
- 等效患者漏电流
- 等效设备漏电流
- 等效设备/患者漏电流校准



为了正确地操作，必须断开所有的参考地外围设备，例如打印机和 PC。

- ☞ 当有除颤器连接至 601PRO 分析仪时，请勿使其放电。
- ☞ 在进行保护接地电阻测试时，请使用 Bio-Tek 提供的测试线，或者 32 Amp/1000 V 标称值的测试用。
- ☞ 在每次使用之前，请检查导线接头，查看是否有磨损、裂纹或断裂现象。
- ☞ 请在测量过接地电阻，并确认符合相应的安全标准之后，再进行漏泄电流测量。
- ☞ 连接到 601PRO 的外部设备，例如打印机和计算机，可能会影响 601PRO 检测电源输入上“接地开路”的能力。如果电源电压读数时错误的，请移去外围设备。
- ☞ 如果 DUT 未通过“接地电阻”测试，用户必须中断测试，并标明 DUT 缺陷。
- ☞ 如果出现任何单项测试失败，必须立即中断测试，并将 DUT 标明为有缺陷。
- ☞ 在进行 ECG 仿真测试之前，请先进行“应用部件漏泄电流测试”。如果被测试仪器未通过应用部件漏泄电流测试，则不可进行 ECG 仿真测试，否则可能会损坏仪器。
- ☞ 如果利用可变交流电源（自耦变压器）为 601PRO 提供电源，在更改了电源电压之后进行校准是非常重要的。可以从电源应用部件、等效设备漏泄电流或等效患者漏泄电流测试中进行校准。

术语

相对应的术语：国际术语和美国术语

国际/IEC	U.S./UL2601/AAMI
L1	火线
L2	零线
接地	地线
市电电源	线电压
外壳/机架	机箱
保护接地	地线
外壳漏泄	机箱漏泄
患者漏泄	导线漏泄
患者辅助漏泄电流	患者导线之间的漏泄电流
应用部件上的电源电压	导线绝缘
绝缘电阻	绝缘强度 或 火线和零线对地的绝缘电阻
接地电阻	地线电阻

危险警告

-  **警告！额定功率。** 必须将 601PRO 的电源输入连接至电压符合系统额定指标的电源插座。必须通过 Bio-Tek Instruments, Inc.提供的电源线进行连接。

使用不兼容的电源插座或不正确的电源线可能会引起电击或火灾。可接收的电源电压范围为交流 90 伏特到交流 132 伏特和交流 180 伏特到交流 240 伏特，50/60 Hz。601PRO 的电流额定值如下：

 - 欧洲： $\leq 15\text{ A}$ (15 A 的断路器)
 - 英国： $\leq 13\text{ A}$ (13 A 的电源线保险丝)
 - 澳大利亚： $\leq 10\text{ A}$ (10 A 的断路器)
-  **警告！内部电压。** 在清洁 601PRO 的外表面之前，必须将其开关关闭，并断开电源线。
-  **警告！液体。** 请避免将液体溅到分析仪上；如果液体渗到内部器件，会引起潜在的电击伤害。如果内部器件上有液体，请勿操作仪器。

预防措施

您应该遵守以下的预防措施，以免损坏系统：

-  **在打开 601PRO 分析仪时，请将手放在摇臂开关上，并将开关从“OFF”(关)状态滚动到“ON”(开)状态。请勿用猛力强按或折断摇臂开关。利用此开关亦可关闭仪器。**
-  **注意：维修。** 应该由授权的维修人员对 601PRO 进行维护。只有有资质的技术人员才可对内部器件进行故障监测和维修。
-  **注意：环境条件。** 请勿将仪器置于温度极限。环境温度应该保持在 18 – 40 。如果温度超出该范围，系统的性能可能会受到负面影响。
-  **注意：请勿浸入液体。** 请使用中性清洁剂，并用软布轻轻擦拭。

电磁干扰和磁化率

☞ 美国联邦通信委员会 (FCC) Class A

警告：如果未经制造商的明确同意，而擅自改装或改造该仪器，则会丧失仪器的质保资格。

该设备经过测试，做为数字设备，符合 FCC Rules, Part 15 的限制要求。

这些限制用来在商业环境下使用仪器时对有害伤害提供合理的保护。和所有相类似的设备一样，该设备会产生、使用和辐射射频能量，并且如果没有按照仪器手册的说明进行安装和使用的话，可能会对无线电设备造成有害干扰。如果在住宅区使用该设备，也会产生干扰，在这种情况下，用户需要自行承担防止干扰所需的费用。

☞ 加拿大通信部 Class A

该数字器械未超过加拿大通信部的无线电干扰规程 (Radio Interference Regulations) 中规定的 Class A 数字器械的无线电辐射限制要求。

Le present appareil numerique nemet pas de bruits radioelectriques depassant les limites applicables aux appareils numeriques de classe A prescrites dans le reglement sur le brouillage radioelectrique edicte par le ministere des communi cations du canada.

个人安全

该仪器经由独立的、公认的测试实验室进行过型式试验，满足以下要求：

加拿大标准协会 (Canadian Standards Association) CAN/CSA

C22.2 No.1010.1-1992, “测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第 1 部分：通用要求”。

UL 3101-1

“实验室用电气设备，第 1 部分：通用要求”。

基于以下的测试，该设备获得 CE 标识。

欧盟指令 89/336/EEC 电磁兼容性

☞ 辐射 - Class A

该系统经由独立的、公认的测试实验室进行过型式试验，试验结果满足 EN61326-1:1998 标准关于辐射强度和线路传导辐射强度的要求。符合性检验是按照以下的限制条件和方法进行的：

CISPR 16-1：1993 和 CISPR 16-2：1996

☞ 免疫性

该系统经由独立的、公认的测试实验室进行过型式试验，试验结果满足 EN61326-1:1998 标准关于免疫性的要求。符合性检验是按照以下的限制条件和方法进行的：

EN 61000-4-2 (1991) 静电放电

EN 61000-4-3 (1991) 辐射电磁场

EN 61000-4-4 (1991) 电快速瞬变脉冲群

EN 61000-4-5 (1991) 浪涌抗扰度

EN 61000-4-6 (1991) 传导干扰

EN 61000-4-11 (1991) 电压骤降、短时间断电和波动

欧盟指令 73/23/EEC 低电压（个人安全）

该系统经由独立的、公认的测试实验室进行过型式试验，试验结果满足欧盟指令对低电压的要求。符合性检验是按照以下的限制条件和方法进行的：

EN 61010-1 (1993) 和 IEC 1010-1

“测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第 1 部分：通用要求”
(包括修正版本 1 和 2)

质保

该质保条款限于并仅适用于 Bio-Tek Instruments (“ Bio-Tek ”) 制造的除基于计算机的软件之外的新产品，软件由单独的质保政策所涵盖。Bio-Tek 对旧的产品不提供质量担保。

从原始购买之日起，Bio-Tek 为仪器（以下通称为“产品”）提供周期为 1 年的质量担保，包括材料和工艺缺陷。质保资格仅限于原始够买者（“够买者”），不得转让或转移。本有效质保下的所有主张都必须以书面形式向 Bio-Tek 提交，收件人：维修部门。够买者必须以运费预付的形式将产品发送到 Bio-Tek。Bio-Tek 将根据具体情况判断是否为材料或工艺原因造成的缺陷，从而进行修理或更换，而不对够买者产生费用。

如果在设备的工作或维护期间，由于意外或误用，以及滥用或疏忽造成设备损坏，包括无限制地非安全操作、由未经培训的人员进行操作以及不进行例行维护等，将**不适用于**该保修条款；如果设备经非 Bio-Tek 授权的人员进行过维修或改动，或者设备的序列号经过涂改、涂抹或被清除，将**不适用于**该质保条款；如果没有严格按照 Bio-Tek 提供的书面说明进行连接、暗转或调试产品的任何部件，将**不适用于**该质保条款；不质保条款不适用于产品所使用的电池、保险丝、灯泡等“消耗品”；本质保条款不适用于与产品的任何部件联合使用的软件，但是软件可能由单独的 Bio-Tek 软件质保条款所涵盖。

我们将在工厂废止产品之后 5 年的最长周期内提供零部件。零部件包括材料、记录纸、说明、图表和随标准型号配置的附件。

本质保条款包括了 Bio-Tek Instruments, Inc 的所有责任，不存在其它任何保证（包括明确或暗喻形式）或规定。除了此处声明的内容之外，购买者同意承担其自己本身、雇员、成员或客户由于使用或滥用设备导致的设备损坏或人身伤害的全部责任。我们对任何直接或间接损失不负责任。未经 Bio-Tek Instruments, Inc 的书面同意，本质保条款不得改动或修改。

自购买之日起，够买者必须在 10 日内将注册卡填写完整并邮寄给我们，本质保条款才生效。

目 录

注意事项	iii
警告	vii
术语	ix
危险警告	x
预防措施	x
电磁干扰和磁化率	xi
个人安全	xi
欧盟指令 89/336/EEC 电磁兼容性	xii
欧盟指令 73/23/EEC 低电压 (个人安全)	xii
质保	xiii
第 1 章：介绍和描述	1
1. 601PRO _{XL} 系列电气安全分析仪介绍	1
2. 附件	3
3. 可选附件	3
4. 菜单结构	3
5. 系统特性	5
音频反馈	5
上面板：认识 601PRO 的组件	6
用来输入设备控制编号的按键	7
前面板	8
背面板	9
6. 一致性声明	10
第 2 章：设置 601PRO	1
1. 使用工厂默认设置	1
2. 选择测试标准	3
3. 选择打印机输出	4
4. 选择 RS232 波特率	5
5. 激活蜂鸣器	6
6. 设置时间和日期	7
7. 配置自动模式序列的外壳漏泄电流	9
8. 选择语言选项	10

9.	选择直流选项.....	11
10.	选择自动/单步测试：可控电源序列或 601CE 常规的测试序列.....	12
11.	允许故障时停止.....	14
12.	配置自动/设置暂停.....	16
第 3 章：手动模式.....		1
1.	连接被测设备.....	1
2.	加电序列.....	2
3.	选择测试标准.....	3
4.	选择类别/型号.....	4
5.	使用查看当前设置.....	7
	导线类型的定义.....	9
6.	手动操作.....	13
	其它特性.....	14
	快捷键 0：电源电压测试和双导线电压测试.....	16
	快捷键 1：电流消耗测量.....	17
	快捷键 2：绝缘电阻测试.....	18
	快捷键 3：保护接地电阻测试.....	20
	快捷键 4：对地漏泄测试.....	22
	快捷键 5：外壳漏泄测试.....	23
	快捷键 6：患者漏泄电流测试（IEC 601-1 或 VDE 751-1 测试标准）.....	24
	快捷键 7：应用部件上的电源漏泄测试（IEC 601-1）.....	26
	快捷键 8：患者辅助电流测试.....	28
	快捷键 9：IEC 1010 可触电压/漏泄测试.....	30
	快捷键/：VDE 等效设备漏泄测试.....	32
	快捷键-：VDE 等效患者漏泄测试.....	34
	双导线漏泄.....	36
	ECG 输出.....	37
第 4 章：自动/单步模式.....		1
1.	选择自动或单步模式测试.....	1
2.	执行自动和单步模式测试.....	4
3.	创建/编辑设备记录.....	6
第 5 章：测试记录.....		1
1.	将测试结果从 601PRO 发送到计算机.....	1

2.	测试数据记录：串行输出.....	3
3.	打印测试记录.....	3
4.	删除测试记录.....	3
	打印标题.....	5
第 6 章：	设备记录.....	1
	设置要求.....	1
	实用设备信息记录实用工具。.....	1
1.	连接 601PRO 分析仪和计算机.....	2
2.	从 601PRO 分析仪发送设备信息到计算机.....	2
3.	接收计算机上发送的设备信息记录.....	3
4.	设备信息记录：字段定义.....	5
5.	设备信息记录格式.....	6
6.	删除设备记录.....	7
第 7 章：	测试设备.....	1
1.	固定配线的设备.....	1
2.	便携式设备.....	2
3.	隔离电源系统中的便携设备.....	2
4.	测试三相便携式设备.....	2
5.	测试传导表面.....	3
6.	可拆卸电源线.....	3
7.	电池供电的设备.....	3
第 8 章：	标准和原理.....	1
1.	系统设置.....	2
2.	选择测试标准.....	2
3.	参考所选标准的测试极限.....	2
第 9 章：	自定义标准.....	1
1.	定义/编辑自定义标准.....	1
2.	自定义标准中可用的测试项目.....	4
3.	自定义标准可控电源测试序列.....	5
第 10 章：	计算机控制.....	1
	设置要求.....	1
	建立计算机控制.....	2
1.	连接 601PRO 分析仪和计算机.....	2

2. 从主机发送命令.....	2
命令协议.....	2
计算机控制命令.....	4
第 11 章：错误消息、排障和支持.....	1
1. 错误代码.....	1
2. 错误和建议采取的措施.....	2
3. 排障.....	3
4. 服务.....	3
附录 A：技术指标.....	1
附录 B：键盘选项/条码阅读器.....	1
1. 编程条码扫描器，使其可用于 601PRO.....	2
2. 连接条码阅读器.....	3
3. 利用条码扫描器输入信息.....	3
附录 C：打印机的维护.....	1
1. 操作内置打印机和打印纸.....	1
2. 更换打印纸.....	2
3. 手动送纸.....	2
4. 将打印机放回到仪器中.....	2
5. 将保护面板放回.....	2
附录 D：测试数据记录 ASCII 字符格式.....	1

第 1 章：介绍和描述

1. 601PRO_{XL} 系列电气安全分析仪介绍
2. 附件
3. 可选附件
4. 菜单结构
5. 系统特性
6. 一致性声明

1. 601PRO_{XL} 系列电气安全分析仪介绍

601PRO_{XL} 系列 (601PRO) 是一款自动化电气安全分析仪，满足针对医疗和实验室电气设备的电气安全测试的严格的国际标准。

601PRO 按照 IEC 601-1、VDE 751、VDE 701、HEI95、IEC1010、AAMI 和 AS/NZS 3551 的要求进行电气安全测试 标记故障 模拟性能、ECG 和心律失常波形。601PRO 可以保存 1000 个设备记录。自动分析测试结果并将其保存在非易失存储器中，利用内置的 ZY 滚轴式热敏打印机或连接外部打印机即可打印测试结果，或者利用串行口传到 PC。

601PRO 提供有自动、手动、计算机控制或单步工作模式。

601PRO 可以接受利用外置键盘、集成式键盘或条形码阅读器输入的设备信息。

可用的电气安全测试包括：

- 电源电压
- 双导线电压
- 双导线漏泄
- 仅有电阻
- 保护接地电阻
- 对地漏泄电流
- 患者漏泄电流
- 应用部件上的电源漏泄
- 患者辅助电流
- 可触电压
- 可触漏泄
- 等效设备漏泄
- 等效患者漏泄

可用的 ECG 性能波形包括：

- 方波：0.125、2 Hz
- 正弦波：10、40、50、60、100 Hz
- 三角波：2 Hz
- ECG合成波：30、60、120、180、240 BPM
- 脉冲波：30、60 BPM
- A-Fib、A-flutter、A-Tach、Idioventricular、PVC、R-on-T、Run、V-Fib、V-Tach

2. 附件

601PRO 分析仪标配有下列附件。如需订购额外数量的附件，请联系您当地的 Bio-Tek 设备分销商，并利用以下提供的 Bio-Tek 产品号进行订购。

描述	数量	产品号
探头/安全测试线，红色	1	48383
探头/安全测试线，黑色	1	48382
适配器，香蕉插头/鳄鱼夹	5	48201
用户手册	1	6041000
大开口钳夹	1	42695
质保卡	1	94001
打印纸（卷）	1	97111

3. 可选附件

601PRO 分析仪还可选用以下的附件。如需订购，请联系您当地的 Bio-Tek 设备分销商，并利用以下提供的 Bio-Tek 产品号进行订购。

描述	产品号
便携包	6032010
RS232 电缆（9M-9F）	75034
打印机电缆	71072
条形码、键盘	97124
适配器，香蕉插头，ECG	48052

描述	产品号
英文键盘	48355
电源线组，澳大利亚	75025
电源线组，Schuko 插头	75026
电源线组，美国 12V	75033

4. 菜单结构

在下页的图中描述了各种系统功能的菜单示意图。

5. 系统特性

610PRO 使用一个薄膜式键盘来选择测试或菜单选项。按键是按颜色和功能进行分组的。显示屏下方的**红色**按键用来操作菜单选项，包括**上级菜单**按钮、4 个**软键**和**回车键**；利用**黑色**的箭头键，用户即可操作其它功能，包括**退出/停止键**、**查看当前设置键**、**打印标题键**和**打印数据键**。

编有 0 到 - 编号的**红色**按键可用来输入信息，亦可用来快速进行手动测试。

音频反馈

- 一声蜂鸣声表示按键被按下。
- 每秒两声的蜂鸣声表示出现有601PRO产生的高电压或大电流。

图 1-1 : 601PRO 上面板示意图

上面板：认识 601PRO 的组件

利用如上所示的 601PRO 的上面板示意图，可以定位以下的组件。

A	打印机	可选的 24 字符打印机，用于即时打印测试结果的硬拷贝。
B	返回上级按键	返回到上一屏幕。
C	软键 1 - 4	根据当前屏幕，动态分配功能。
D	回车键	跳到下一菜单或保存/选择选项。
E	退出/停止键	中断当前测试，并返回到主菜单。关闭 DUT 的输出。
F	查看当前设置键	在主菜单中按下该键时，跳转至 View Present Settings (查看当前设置)。将显示当前设置并允许用户编辑测试标准、类别/型号和分配导线 (请参见 3 - 7 页)。
G	打印标题键	发送设备信息域，激活打印机。
H	打印数据键	将当前显示的测试数据发送到打印机。

用来输入设备控制编号的按键

以下介绍的按键(0 到 -)被用来在自动/单步工作模式下输入测试控制编号。这些按键也被称为**测试快捷键**，可被用来初始化手动测试。

0	电压	在单导线模式下,显示电源电压;在双导线模式下,显示 红色 和 黑色 的测试线之间的电压。
1	电流	测量被测设备的电流消耗(单位为安培)。
2	绝缘	测试绝缘电阻(电源到外壳或应用部件到外壳)。
3	保护接地电阻	利用 1A 的测试电流测量接地电阻(除非选择 10A 或 25A 的电流)。
4	接地漏电流	在 DUT 的“保护地”端子和 601PRO 的“保护地”端子之间进行测量。
5	外壳漏泄电流	在单导线模式下,测量外壳的漏泄电流(红色的测试到 601PRO 上的 DUT 保护地)。
6	患者漏泄电流	测量患者漏泄电流(应用部件到地)。
7	适用固件上的电源漏泄电流	在选定的应用部件上加 110%的电源电压,在正常极性和反极性情况下测量对地漏泄电流。请勿用于患者辅助选项。
8	患者辅助电流	测量应用部件之间的漏泄电流和偏磁电流。
9	IEC 1010 可触电压/漏泄	选择 IEC 1010 测试负载。测量通过红色插孔到 601PRO 接地的可触电压。可以进行可触漏泄电流测试。
/	VDE 等效设备漏泄电流	选择 IEC 601 测试负载。在 L1/L2 和地之间加 110%的电源电压。
-	VDE 等效患者漏泄电流	选择 IEC 601 测试负载。在选定的应用部件上加 110%的电源电压,测量漏泄电流。

图 1-2 : 601PRO 前面板示意图

前面板

A	应用部件端子	插孔可以直接连接所提供的香蕉插头，或 4 mm 到鳄鱼夹的适配器。
B	红色的输入端子	单测试线连接。
C	黑色的输入端子	和红色的测试线一起进行双导线测试。
D	绿色的输入端子	被测设备 (DUT) 的保护地。
E	电源输出口	连接标准的被测设备电源线插头。最大 120 V @ 15 A 或 240 V @ 15A。
F	开关/断路器	打开 601PRO ,I=开 ,0=关 ;内置 ISA 断路器。 注 : 在打开 601PRO 时 , 将食指放在摇臂开关上 , 然后将开关从 “ OFF ” 位置滚动到 “ ON ” 位置。请勿用猛力强按或折断开关。利用此开关亦可关闭仪器。

图 1-3 : 601PRO 背面板示意图

背面板

A	RS232 连接	可实现双向计算机控制。串行 D-9 孔头连接器。
B	键盘输入	可以用外置键盘输入数据。DIN 5 插座。
C	打印机连接器	连接外置并行打印机。D-25 孔头连接器。
D	电源线连接	连接 120 V/ 15A 或 240 V/ 15 A 电源线。
E	保护地连接	可直接连接到电源的保护地。

6. 一致性声明

601PRO 与之前的 601PRO 安全分析仪完全兼容，并具有与之相同的基本功能。另外还增加了一些的新功能：

- 由于本版本的601PRO增加了新功能，因此设备记录格式发生了变化。如果将旧版本的设备记录通过RS232传输到601PRO_{XL}系列中，它可以接受。但是，在从601PRO接收设备记录时，总是使用新的格式。详情请参阅第6章。
- 自定义标准的名称是确定的。通过RS232接收到的所有旧格式设备记录都必须被更新，以反应这种变化。详情请参阅第9章。
- 支持旧版本601PRO的所有计算机控制命令。一些命令在案新型的601PRO中已经没有意义，并改出确定的响应。添加了新的命令来支持一起的新功能。详情请参阅第10章。
- 由于增加了新的功能，RS232输出结果的格式也发生了变化，与原来的格式非常相似，但是为新功能添加了新的域。不支持也不再需要转换工具。详情请参阅第5章。
- 由于新型的601PRO支持IEC 601、IEC 1010和AAMI测试负载，因此，计算机控制命令也有一些变化。已有的（以前的）所有命令都使用601负载。新增的命令支持新的负载。详情请参阅第10章。
- 与以前版本的601PRO不同，601PRO_{XL}系列使用标准的D9M-D9F串行电缆。

第 2 章：设置 601PRO

本章介绍分析仪的工厂默认设置，以及如何修改设置，并提供了使用 SYSTEM SETUP(系统设置)按键和 Select Setup Function(选择设置功能)菜单自定义 601PRO 的说明。

1. 使用工厂默认设置
2. 选择测试标注
3. 选择打印机输出
4. 选择 RS232 的波特率
5. 激活蜂鸣器
6. 设置时间和日期
7. 配置自动模式序列的外壳漏泄电流
8. 选择语言选项
9. 选择直流选项
10. 选择自动/单步测试：可控电源序列或 601CE 常规测试序列
11. 允许故障时停止
12. 配置自动/单步暂停

1. 使用工厂默认设置

工厂的默认设置如下所示：

描述	工厂默认设置
测试标准	IEC 601-1 (Class I, BF)
使用部件编号	0 (若需修改请参阅第 3 章)
打印机输出	内置
RS232	9600 波特率
蜂鸣器	开
时间格式	24 小时制式
外壳漏泄电流 (自动模式序列期间的多个读数)	关
键盘语言	英文
显示/打印语言	英文
直流读数	关
自动/单步序列：可控电源序列	开

故障时停止

关

自动/单步暂停

关

2. 选择测试标准

利用选择测试标准选项，用户可以在 IEC 601-1、VDE 701-1、VDE 751-1、HEI 95、IEC1010、AAMI、AS/NZS 3551 做自定义标准中进行选择。

关于 IEC 601-1、VDE 701-1、VDE 751-1、HEI 95、IEC1010、AAMI、AS/NZS 3551 标准及其选择的详细介绍，请参阅第 8 章“标准和原理”。

- 在601PRO的MAIN MENU（主菜单）中，选择SYSTEM SETUP（系统设置）选项调出Select Setup Function（选择设置功能）菜单。按TEST STANDARD（测试标准）。

- 在Select Test Standard（选择测试标准）菜单中，选择一个测试标准，或者按*MORE（更多）选项查看更多的标准。

 注：若要激活/禁止 Select Test Standard（选择测试标准）菜单中所显示的测试标准，请在 MAIN MENU（主菜单）中按 UTILITIES（实用工具）选项，然后按*MORE（更多）选项，再按 ENABLE STANDARDS（激活标准）。在 Enable Test Standard（激活测试标准）菜单中按 YES 或 NO。

一旦选定，601PRO 将自动返回到 MAIN MENU（主菜单），在主菜单中会显示选定的标准。

默认设置：IEC 601-1

3. 选择打印机输出

在测试之前，选择是否使用可选的内置打印机、外置打印机，或不使用打印机。

- 从601PRO的主菜单中，按SYSTEM SETUP（系统设置）选项调出Select Setup Function（选择设置功能）菜单。按PRINTER OUTPUT（打印机输出）选项。

- 在Printer Output（打印机输出）菜单中，利用**软键**选择一个打印机接口。

⇒ EXTERNAL ASCII ONLY（外置 ASCII 码）设置用于解释和打印基本的 ASCII 的旧式（部分新式）打印机。

⇒ EXTERNAL HP PCL3（外置 HP PCL3）打印机设置用于所有支持 PCL3（打印机控制语言，版本 3）的 HP 打印机。控制序列功能配置打印机，然后将 ASCII 码下载到打印机。

 注：请按照打印机制造商的说明使用换页命令处理跳页和打印。

- 按**previous**（返回上级）或**Enter**（回车）键保存设置，并返回到**主菜单**。

默认设置：内部

4. 选择 RS232 波特率

请按以下方法选择 RS232 串行端口的波特率：

- 在601PRO的主菜单中，按SYSTEM SETUP（系统设置）选项调出Select Setup Function（选择设置功能）菜单。按RS232选项。

- 在601PRO的RS232 Settings（RS232设置）菜单中，按软键选择相应的波特率。

默认设置：9600

- 按enter（回车）键保存设置并返回到Select Setup Function（选择设置功能）菜单。按previous（返回上级）键返回到主菜单。

5. 激活蜂鸣器

请按以下步骤激活/关闭蜂鸣器：

- 从601PRO的主菜单中，按**SYSTEM SETUP**（系统设置）选项调出**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单。按***MORE**（更多）选项，直到显示出如下所示的菜单，然后按**BEEPER**（蜂鸣器）选项。

- 利用软键，在**Key and Error Beeper**（按键和错误蜂鸣器）菜单中选择**ON** 或**OFF**。

若选择 **OFF**，在按键被按下或出现错误时将不会发出蜂鸣声。选择 **OFF** 之后，并不会禁止导线校准或将蜂鸣器做为报警的测试期间的蜂鸣声。

默认设置： **ON**

- 按**enter**（回车）键保存设置并返回到**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单。按**previous**（返回上级）键返回到**主菜单**。

6. 设置时间和日期

时间和日期用于记录测试时间及其相应的日期。可以将时钟设置为 12 小时或 24 小时制式。日期的格式为月 - 日 - 年或日 - 月 - 年。

请按以下步骤设置时间格式：

- 从601PRO的**主菜单**中，按**SYSTEM SETUP**（系统设置）选项调出**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单。按***MORE**（更多）选项，直到显示出如下所示的菜单，然后按**TIME FORMAT**（时间格式）选项。

- 请按以下步骤设置时间：
- 在以下的菜单中，利用**软键**选择12 HOUR（12小时格式）或 24 HOUR（24小时格式）。利用**箭头软键**改变光标的位置，然后利用**测试快捷键**输入时间。

默认设置：24 小时

- 按**enter**（回车）键保存设置并返回到**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单。按**previous**（返回上级）键返回到**主菜单**。

请按以下步骤设置日期格式：

- 从601PRO的**主菜单**中，按**SYSTEM SETUP**（系统设置）选项调出**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单。按***MORE**（更多）选项，直到显示出如下所示的菜单，然后按**DATE FORMAT**（日期格式）选项。

请按以下步骤设置日期：

- 在以下的菜单中，利用**软键**选择**MM/DD/YY**（月/日/年）或 **DD/MM/YY**（日/月/年）。利用**箭头软键**改变光标的位置，然后利用**测试快捷键**输入日期。

默认设置：MDY（月/日/年）

- 按**enter**（回车）键保存设置并返回到**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单。按**previous**（返回上级）键返回到**主菜单**。

7. 配置自动模式序列的外壳漏泄电流

若在自动模式下的性能测试过程中读取多个外壳漏泄电流读数，请按以下步骤进行设置：

- 从601PRO的**主菜单**中，按**SYSTEM SETUP**（系统设置）选项调出**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单。按***MORE**（更多）选项，直到显示出如下所示的菜单，然后按**ENCLOSURE LEAKAGE**（外壳漏泄电流）选项。

- 在以下的菜单中，按**YES**（选项）。

默认设置： NO

- 按**enter**（回车）键保存设置并返回到**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单。按**previous**（返回上级）键返回到**主菜单**。

自此之后，只要**外壳漏泄电流**测试做为**自动测试**序列的一部分进行测试，将会连续读取读数，直到按下 **NEXT->**（下一个）键。最新读取的读数将用来确定通过/失败。

 注：当激活多个漏泄电流读数功能时，如果运行自定义标准自动测试序列，在开始下一测试之前读取直流读数时，最长可能会延时 30 秒钟。

更多的信息，请参考第 4 章“自动/单步模式”。

8. 选择语言选项

利用 **Language** (语言) 选项, 用户可以选择英文、法文、德文或意大利文外置键盘, 并可选择打印和显示语言。在 *附录 B* 中介绍了所支持的键盘。请按以下步骤配置 **Language** (语言) 选项:

- 从601PRO的**主菜单**中, 按**SYSTEM SETUP** (系统设置) 选项调出**Select Setup Function** (选择设置功能) 菜单。按***MORE** (更多) 选项, 直到显示出如下所示的菜单, 然后按**LANGUAGE** (语言) 选项。

- 在以下的菜单中, 按**软键**选择相应的键盘语言:

- 按**enter** (回车) 键。在以下的菜单中, 利用**软键**选择打印/显示语言。

默认设置: English (英文)

- 按**enter** (回车) 键保存设置并返回到**Select Setup Function** (选择设置功能) 菜单。仪器会立即用新的选项进行重新配置。按**previous** (返回上级) 键返回到**主菜单**。

9. 选择直流选项

利用 DC (直流) 选项, 用户可以禁止所有的直流读数, 使得自动/单步测试序列运行得更快。该选项适用于除 IEC 1010 序列和计算机控制的测试序列之外的所有测试序列 (包括自定义的测试) 和所有模式 (自动/单步/手动)。601PRO_{XL} 系列分析仪默认设置为允许直流读数。

- 请按以下步骤激活/禁止直流读数: 从601PRO的主菜单中, 按**SYSTEM SETUP** (系统设置) 选项调出**Select Setup Function** (选择设置功能) 菜单。按***MORE** (更多) 选项, 直到显示出如下所示的菜单, 然后按**DC** (直流) 选项。

- 在以下的菜单中按**YES**或**NO**。

默认设置: NO

10. 选择自动/单步测试：可控电源序列或 601CE 常规的测试序列

利用 **Auto/Step Sequences** (自动/单步序列) 选项，用户可以选择可控电源测试序列或旧型号的 601PRO CE 分析仪中通常采用的常规的测试序列。

若需运行常规的测试序列，必须禁止 IEC 601 和 HEI 95 自动/单步测试序列的可控电源序列。请在如下所示的 **Select Setup Function** (选择设置功能) 菜单中，按 ***MORE** (更多) 选项，调出该功能：

即会显示如下所示的菜单：

- 在以下的菜单中，按**YES**或**NO**选项。

默认设置： Yes

对于可控电源测试序列，请参阅第 8 章“标准和原理”，IEC 601 测试极限在 8 - 5 和 8 - 6 页，HEI 95 测试极限在 8 - 12 页。

尽管常规的测试序列时按不同的顺序执行的，但是测试结果和打印输出的顺序和可控电源测试序列的顺序相同。请参见第 8 章，IEC 601 测试极限在 8 - 7 到 8 - 9 页，HEI 95 测试极限在 8 - 13 页。

决定使用哪一序列的是 601PRO，而不是设备记录。601PRO_{XL} 系列默认值为可控电源测试序列。

 **注：**所定义的设置选项并不随设备记录一起保存。

启动和关闭延迟已经被插入到了常规的测试序列之中，允许自定义测试序列。可以根据特定的被测设备，将长或短延迟编程到设备记录中。关闭延迟在所有测试序列中的范围均为 1 到 9999 秒。启动延迟的范围为 0 到 9999 秒。

 **注：**在**自动/单步**模式中，无论是否激活测试，都会执行关闭延迟。

11. 允许故障时停止

利用 Stop on Failure (故障时停止) 选项, 可以在遇到故障读数时停止执行自动测试序列。若需操作该选项, 请在主菜单中按 **SYSTEM SETUP** (系统设置), 然后在如下所示的 **Select Setup Function** (选择设置功能) 菜单中按***MORE** (更多) 选项:

即会显示出如下所示的菜单:

- 在以下的菜单中按**YES**或**NO**。

- 如果选择了**YES**：在**自动**测试序列中，如果某个读数超出了当前测试的极限范围，测试序列将停止，会显示“UNIT FAILED”（设备故障）消息，并发出一声蜂鸣声。按任意键，即会进入到出现故障的测试的**手动**模式。

如果某项测试所在的**自动**测试序列中使用了多种测试线类型（绝缘电阻、患者漏泄电流、辅助电流或应用部件上的电源电压），601PRO在确定是否超出极限之前，将循环检测所有的测试线。如果检测到故障，将进入到出现故障的测试项目的**手动**模式。输出配置也即处于故障状态的手动状态。如果测试使用了应用部件，应用部件导线将被最后测试，它不一定是出现故障的导线。

 **注**：故障时停止不适用于 IEC 1010 的可触电压和可触漏泄电流测试。

- 如果选择了**NO**：**自动**测试序列会继续执行，直到结束。当完成所有的测试之后，会确定通过/失败状态。

默认设置：NO

12. 配置自动/设置暂停

在测试特定的设备时，必须手动“关闭”DUT。（其中一个例子就是基于计算机的设备，它们在关闭之前需要用户关闭应用程序。）利用 **Auto/Step Pause**(自动/单步暂停)功能，用户可以在**自动/单步**测试序列中操作插座开关执行关闭延迟之前暂停。若需激活该项功能，请从 **SYSTEM SETUP**(系统设置)菜单中选择 **AUTO/STEP APUSE**（自动/单步暂停）选项。

默认设置：NO

如果在运行**自动/单步**测试序列时遇到关闭延迟条件，仪器会提示用户按 **CONTINUE**（继续）键，如下所示：

 **注：**决定该选项是否有效的是 601PRO 的设置，而不是设备记录。

第 3 章：手动模式

本章简要介绍了 601PRO 的操作,并描述加电序列。同时还解释了如何设置 601PRO 指定被测仪器的分级和类型,以及如何使用适用的测试标准运行单项测试。

1. 连接被测设备
2. 加电序列
3. 选择测试标准
4. 选择级别/类型
5. 使用查看当前设置
6. 手动操作

1. 连接被测设备

在开始测试之前,请确保 601PRO 和被测设备连接正确。在将被测设备 (DUT) 连接到 601PRO 分析仪时,请参考图 3-1。根据被测设备的不同,可以选用应用部件。



警告： 在操作 601PRO 之前,请仔细阅读 vii 到 xi 页的警告部分。

在连接好设备和 601PRO 之后,打开两个设备。(亦可在显示主菜单和 601PRO 的电源输出插座为 OFF 时,将 DUT 打开。)

 **注：**这是一种好习惯,可防止 601PRO 的电源输出插座或 UDT 的电源连接器发生点蚀和电弧击穿。

一档将 DUT 插入到 601PRO 的电源输出插座并打开,用户即可在测试之间来回切换,而不必关闭 DUT。

图 3-1：将被测设备 (DUT) 连接到 601PRO

2. 加电序列

601PRO 在加电时会立即开始执行自检程序，同时显示如下所示的仪器识别屏幕：

加电测试包括内部自检和墙式插座检查。如果任一加电测试失败，601PRO 即会显示报错消息。更多的信息请参阅第 11 章：“错误消息、排障和支持”。

完成诊断之后，仪器即会显示**主菜单**：

当任何时候需要重复自检程序时，请从**主菜单**中按 **UTILITIES**（实用工具）选项，然后选择 **SYSTEM TEST**（系统测试）选项。

- ☞ 注：在加电时，601PRO 会确定电源的极性。如果电源极性正常（接地的零线系统），如果出现没有 L2 的情景，DUT 电源插座上的 L2 即被开路。但是，如果电源极性是颠倒的，只要出现没有 L2 的情况，DUT 电源插座上的 L1 即被开路。这样能保证在无 L2 的单点故障情况下，最大的电源电压仍然能被连接到被测设备。如果电源电压颠倒，在加电时不会提示用户。
- ☞ 注：在加电时，除 VDE 751 之外，对于所有的标准都会将应用部件的数量设置为零（0），而 VDE 751 的默认部件数量为 5。电流源默认为 1 Amp。

3. 选择测试标准

 **注：**在第 8 章“标准和原理”中提供了更多的关于确定和选择测试标准的说明。

- 从601PRO的**主菜单**中，按**SYSTEM SETUP**（系统设置）。
- 在Select Setup Function（选择设置功能）菜单中，按**TEST STANDARD**（测试标准）选项：

在 **Select Test Standard**（选择测试标准）菜单中，利用软键之一选择相应的测试标准，或者按***MORE**（更多）选项查看更多的选项。

在选定之后，601PRO 将自动返回到**主菜单**。

 **注：**更改测试标准可能会修改仪器当前的类别/型号设置。

4. 选择类别/型号

利用 **CLASS/TYPE** (类别/型号) 选项, 可以设置被测设备的型号。该项设置会影响到保护接地电阻、L1/L2-外壳绝缘电阻、接地漏泄电流、和外壳漏泄电流测试的极限。

 **注**: 自定义标准中并不使用 Class/Type (类别/型号) 选项, 因此是无效的。

应该在测试之前将 **Class/Type**(类别/型号)选项设置为仪器的类别和型号。601PRO 默认使用最近使用的测试标准的 **Class/Type** (类别/型号) 设置。

Class/Type(类别/型号)选项允许用户选择当前测试标准的全部有效类别/型号选项。如果被测设备具有应用部件导线, 则应该通过 View present setting (查看当前设置) 键将其输入。可以从主菜单中调出 Class/Type (类别/型号) 选项。

如果被测设备符合 IEC 601-1 标准, 则利用设备上的标识很容易识别器类别和型号。

在手动模式下, 用于测量的测试负载是由测试标准选项设置的, 以下情况例外:

- ⇒ VDE 等效设备和 VDE 等效患者漏泄测试仅使用 IEC 601-1 测试负载。
- ⇒ 可触电压和可触漏泄测试仅使用 IEC 1010 测试负载。当选择了 VDE 或 IEC 1010 测试时, 测试负载即被切换至测试相关的负载; 如果悬在除 VDE 或 IEC 1010 之外的测试, 则使用由当前测试标准指定的测试负载(通过 Select Test Standard-选择测试标准菜单)。

请利用以下的图表确定设备的类别/型号：

类别/型号定义

I 类

保护接地。

(I 类仪器没有标识。但是，这类仪器通常具有保护接地端。)

II 类

双绝缘 (全部塑料外壳)

IP 类

内置电源

B 型

非绝缘应用部件

BF 型

绝缘应用部件

CF 型

绝缘应用部件，适用于直接心脏应用。

F 型

固定装置

T 型

移动装置

- 在601PRO的主菜单中，按**CLASS/TYPE**（类别/型号）：

按 **CLASS/TYPE**（类别/型号）标签下的软键，或按***MORE**（更多）查看更多选项：

☞ **注：**当修改了 **CLASS/TYPE**（类别/型号）之后，导线类型不会改变。

☞ **注：**在选定之后，601PRO 将自动返回到**主菜单**。

5. 使用查看当前设置

- 利用 **view present setting** (查看当前设置) 键, 用户可以检查或修改当前所选的测试标准、类别/型号或电流源。该键也是编辑导线选项 (应用部件型号) 的唯一途径。

从主菜单或手动患者辅助电流测试中:

- 从上面板中按 **view present setting** (查看当前设置) 键。

若需修改测试标准, 按 **SELECT STANDARD** (选择标准) 选项。

- 利用**软键**选择相应的测试标准，或者按***MORE**（更多）查看更多选项：

 **注：**更改测试标准可能会更改**保护接地电阻**的当前设置。

 **注：**一旦选定，601PRO 分析仪会自动返回到**主菜单**。

- 若需修改类别/型号，请按**view present setting**（查看当前设置）键，然后在以下的 菜单中按**CLASS/TYPE**（类别/型号）键。

- 利用**软键**选择相应的类别/型号，或者按***MORE**（更多）查看更多选项：

 **注：**当改变了 **CLASS/TYPE**（类别/型号）后，导线类型不会改变。

 **注：**一旦选定，601PRO 分析仪会自动返回到**主菜单**。

若需选择进行保护接地电阻测试时适用的电流源，请按 **view present setting**（查看当前设置）键，然后在以下的菜单中按 **AMPERES**（安培）：

右上角显示的测试电流将会在可用的电流之间进行切换。

- 按回车键返回到**主菜单**。

导线类型的定义

CLASS/TYPE（类别/型号）选项设置被测设备的类型，它会影响到保护接地电阻、L1/L2-外壳绝缘电阻、接地漏泄电流、和外壳漏泄电流测试的极限。

当定义了应用部件类型时，就会影响在每一导线上可进行的测试以及极限。在定义应用部件类型时，用户应该考虑以下的可能情形：

情形 1：

如果**所有**应用部件的类型定义同于设备的类型，则会一起测试导线。

情形 2：

如果**所有**应用部件的类型定义都**相同**，但是和设备类型不同，则会单独测试应用部件。

情形 3 :

如果至少有一个应用部件的类型定义**不同于**任意导线或设备的类型，则会单独测试应用部件。

1. 若需查看或修改导线类型，请在主菜单中按 **view present settings** (查看当前设置) 键。
2. 在以下的菜单中按 **EDIT LEADS** (编辑导线) 键。

3. 利用数字键输入**应用部件的数量**：

利用该选项，用户可以定义在以下的测试中要测试的应用部件的数量：应用部件的电源、绝缘电阻、患者辅助电流和患者漏泄电流。只有所选的测试标准为以下之一时，才会显示该屏幕：

- IEC 601-1
- HEI 95
- 自定义 1-4
- AAMI*
- AS/NZS 3551

按**回车键**。

***注：** 在适用 AAMI 或自定义测试标准时，只能够指定应用部件，不能修改类型。

4. 在 Define Lead and Select Type (定义导线并选择类型) 菜单中，指定导线类型。

利用该选项，用户可以在以下的测试中定义每一应用部件的类型：应用部件的电源电压、绝缘电阻 - 应用部件、患者漏泄和患者辅助漏泄。导线所使用的极限将根据所选类型进行设置。

利用以下的测试程序，可以测试具有两个电极的除颤器：BF 型，三根 ECG 导线-RA，LA 和 LL，均为 CF 型。（这种情况为 3 - 10 也介绍的情形 3 的一个例子。）

假设 ECG 导线被连接至 601PRO 上具有相同名称的使用部件端子，则必须将电极连接到 RL 和任意 V 端子。按照如下的步骤定义导线类型：

1. 出现的第一个要定义的导线为 RA。由于 RA 的类型为 CF，所以按 **TYPE CF** (CF 型)：

按 **enter**(回车)键，跳至下一导线 (RL)。

2. 由于 RL 为 BF 型，所以按 **TYPE BF** (BF 型)：

按 **enter**(回车)键，跳至下一导线 (LA)。

3. 由于 LA 为 CF 型，所以按 **TYPE CF** (CF 型)：

按 **enter**(回车)键，跳至下一导线 (LL)。

4. 由于 LL 为 CF 型，所以按 **TYPE CF** (CF 型)：

按 **enter**(回车)键，跳至下一导线 (V1-V6)。

5. 由于 V 导线为 BF 型，所以按 **TYPE BF** (BF 型)：

 **注：**应用部件总是从顶行开始，从左到右进行分配的。

6. 手动操作

601PRO 可以用来进行单独的手动测试 (**手动模式**) , 而无需执行自动测试序列 (**自动模式**) 。

- ☞ **注** : 在第 8 章 “ 标准和原理) 中 , 有一个列有每一测试标准、类别、型号和 DUT 电源插座配置的极限表。在手动模式下 , 可以进行非当前所选标准的测试 , 但是极限将会被显示为 **Inv** (不可用) 。

用户可以从 **TESTS/AUTOMODES**(测试/自动模式) 选项中选择 **MANUAL**(手动) 选项 , 执行任意可用的测试。仪器会显示如下所示的屏幕 :

按 ***MORE** (更多) 键即可查看所有可用的测试。

- ☞ **注** : 只有选择了 IEC-1010 测试标准为当前标准时 , IEC-1010 可触漏泄电流和可触电压测试才会出现在菜单中。相类似 , 只有当选择相应的 VDE 测试标准为当前测试标准时 , VDE 等效设备漏泄电流和 VDE 等效患者漏泄电流选项才会出现在菜单中。

在主菜单或任意手动测试中，用户可以通过按下**测试快捷键**选择某项手动测试，如下表所示：

测试快捷键	所对应的手动测试
0	电源电压和双导线电压
1	电流消耗
2	绝缘电阻
3	保护接地电阻
4	接地漏泄电流
5	外壳漏泄电流
6	患者漏泄电流
7	应用部件上的电源漏泄电流
8	患者辅助电流
9	IEC 1010 可触电压和 IEC 1010 可触漏泄电流
/	VDE 等效设备漏泄电流
\	VDE 党校患者漏泄电流

除了以上测试外，通过手动测试菜单还可以操作双导线漏泄电流和 ECG 输出：按下 **TEST/AUTOMODES**（测试/自动模式），然后选择 **MANUAL**（手动），然后按 ***MORE**（更多），直到显示出相应的测试。从测试快捷键中调不出这些测试项目。

其它特性

- 从**主菜单**或任意手动测试中，按下**print header**（打印标题）键，即可用所选的打印机打印测试标题。
- 当显示主菜单时，DUT的电源插座时**关闭的**（L1、L2和地线时开路的）。
- 在**主菜单**中会显示当前的标准，并可以修改：选择**SYSTEM SETUP**（系统设置），然后按**TEST STANDARD**（测试标准），或者按**view present setting**（查看当前设置）键。详情请参阅第8章“标准和原理”。
- 在**主菜单**中会显示当前的类别/型号，并可以修改：选择**CLASS/TYPE**（类别/型号），或这按**view present setting**（查看当前设置）键。详情请参阅本章的第3 - 8页，或者第2章“设置601PRO”。

- 在能够改动DUT的电源插座状态的测试中，在显示屏上会显示其状态，并且可以通过601PRO上相应的软键进行修改。此时会显示如下的菜单：
 - **软键 1** 状态从 *Normal Polarity* (正常极性) 到 DUT OFF (DUT 关闭), 再到 *Reverse Polarity* (极性颠倒), 或者从 *Reverse Polarity* (极性颠倒) 到 DUT OFF (DUT 关闭), 再到 *Normal Polarity* (正常极性)。
 - **软键 2** 将地线状态从 *Earth* (接地) 改为 *No Earth* (对地开路)。
 - **软键 3** 将 L2 的状态从 *L2* (L2 闭合) 到 *NO L2* (L2 开路)。
- 在所有模式下，除非DUT电源插座的当前状态不适用于新的测试项目，否则其配置就不会变化。例如，如果在患者漏泄电流测试中L2时开路的，并且选择了外壳漏泄电流测试，L2则仍然保持开路。如果选择的时应用部件上的电源测试，而非外壳漏泄电流测试，因为在该项测试中要求L2连通，所以L2将自动闭合。
- 601PRO控制面板上的V1到V6应用部件/ECG端子在内部是全部连接在一起的，并做为一个应用部件。
- 在手动和单步模式下，绝缘电阻测试仅执行1分钟。在自动模式下，绝缘电阻测试执行12秒钟。
- 按enter (回车) 键则跳到下一菜单或保存/选择选项。
- 按print data (打印数据) 键，则会向打印机发送显示的数据。
- 按previous (上一级) 键，则返回到上一屏幕。
- 按esc/stop (退出/停止) 键，则中断当前测试，并返回到主菜单。



重要信息： 如果所选的测试不适用于选定的测试标准和类别/型号，就会在读数的旁边显示 **Inv**，并会出现电源插座故障。

快捷键 0：电源电压测试和双导线电压测试

可以利用**测试快捷键**或**主菜单**启动该项测试。电源电压测试测量并显示 L1 对地、L2 对地和 L1 到 L2 的电源电压。双导线电压测试测量**红色**和**黑色**输入之间的电压。



重要信息： 在电源电压测试期间，601PRO 前面板的电源是关闭的，在双导线电压测试期间是打开的。

若需测量电源电压（L1-地、L2 - 地、L1-L2），请按快捷键 0，或者从**主菜单**中按 **TEST/AUTOMODES**（测试/自动模式），然后按 **MANUAL**（手动），再按 **MAINS VOLTAGE**（电源电压）。

- 电源电压测试即会显示在显示屏上，并立即开始测试。显示的电压将不断刷新，直到选择另一测试项目。

- 在任何时候按下 **print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。
- 在任何时候按 **previous**（上一级）或 **esc/stop**（退出/停止）键，即可返回到**主菜单**。

双导线电压测量

若需启动双导线电压测试，请从 **Mains Voltage**（电源电压）测试中选择 **DUAL LEAD**（双导线），或者从**主菜单**中选择 **Dual Lead Voltage**（双导线电压）测试。

即会显示 **Dual Lead Voltage**（双导线电压）测试，并立即开始测试。显示的值将不断刷新，直到选择另一测试项目。

请按以下步骤进行**双导线电压**测量：

- 在**红色**和**黑色**端子上加被测电压。
- 在任何时候按下 **print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

按下 601PRO 上相应的**软键**，即可修改前面板电源插座的配置。

- **软键1**：将极性从Normal Polarity（正常极性）切换至DUT OFF（DUT关闭），再到Reverse Polarity（极性颠倒）。
- **软键2**：将地线状态从Earth（接地）改为No Earth（对地开路）。
- **软键3**：将L2的状态从L2（L2闭合）到NO L2（L2开路）。
- **软键4**：返回到电源电压菜单。

快捷键 1：电流消耗测量

测量流过 DUT 的 L2 的电流(单位为安培),按快捷键 1 ,或按 TEST/AUTOMODES（测试/自动模式）,再按 MANUAL（手动）,然后按*MORE（更多）,直到显示出电流消耗测试,从而选择该测试项目。

请按以下步骤测量电流消耗：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座**未加电**时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 按快捷键1，即会显示Current consumption（电流消耗）测试，并立即开始测试。显示的值将不断刷新，直到选择另一测试项目。

- 按下601PRO上相应的**软键**，即可修改前面板插座的配置。
- **软键1**：将极性从Normal Polarity（正常极性）切换至DUT OFF（DUT关闭），再到Reverse Polarity（极性颠倒）。
- **软键2**：将地线状态从Earth（接地）改为No Earth（对地开路）。
- **软键3**：将L2的状态从L2（L2闭合）切换至NO L2（L2开路）。
- 在任何时候按下**print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

快捷键 2：绝缘电阻测试

绝缘电阻测试测量（单位为兆欧）DUT 电源插座 L1 和 L2 到 DUT 地之间的电阻，或者从应用部件到 DUT 地之间的电阻。测量时在 500 伏特直流电压下进行的。在按下 **START TEST**（启动测试）（软键 1）之前是不会开始测量的。一旦运行测试，只要测试还在进行，显示的测量值将不断刷新，并且会重复发出蜂鸣声。在**手动和单步模式**下，测试会持续 60 秒钟，在**自动模式**下会持续 6 秒钟，除非用户按下 **STOP TEST**（停止测试）（软键 1）键或 **esc/stop**（退出/停止）键中断测试。



重要信息： 按照 IEC 601-1 关于非制造商进行的设备再测试的规定，该项测试时可接收的。标准规范指出，该项测试不应该在制造商使用的满电压下进行。

在进行该项测试时，前面板的电源插座是关闭的。采用以下的电源输出状态：

- L1和L2开路，在L1和L2对地之间加500伏特的直流电压。

重要信息： 每秒 2 声的蜂鸣声表示在 UDT 电源插座上和应用部件端子上出现有高电压。在自动单步测试中，应用部件绝缘电阻测试将在对所有部分加高电压。

请按以下步骤，适用**快捷键**执行**绝缘电阻测试**（L1 和 L2 对外壳）：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开DUT的电源开关。
- 将设备的应用部件连接到601PRO的应用部件端子。
- 按快捷键2。即会显示Insulation Resistance（绝缘电阻）测试：
- 按**START TEST**（开始测试），开始进行测试。
- **软键1**：开始或停止测试。
- **软键2**：将测试改为AP绝缘电阻测试。
- 在测试过程中，仪器会重复发出蜂鸣声。
- 按**STOP TEST**（停止测试）**软键**中断测试。
- 在任何时候按下**print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

若需进行应用部件到外壳的绝缘电阻测试，请在显示有 **Insulation Resistance**（绝缘电阻）测试时按 **AP INSUL**（应用部件绝缘电阻）软键。在该项测试中，会在应用部件和 DUT 的地之间加 500 伏特的直流电压。

- 将设备的应用部件连接到601PRO的应用部件端子。
- 按**APPLIED PART**（应用部件）（软键4）选择待测应用部件。
- 按**START TEST**（开始测试）开始进行测试。

⇒ **软键 1**：开始或停止测试。

⇒ **软键 2**：将测试改为绝缘电阻测试。

⇒ **软键 4**：切换应用部件从：

- ALL（全部）到外壳
- RA 到外壳
- RL 到外壳
- LA 到外壳
- LL 到外壳
- V1-V6 到外壳

⇒ 在测试期间，仪器会重复发出蜂鸣声。

⇒ 按 **STOP TEST**（停止测试）（软键 1）即可中断测试。

- 在任何时候按下 **print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。



重要信息： 如果所有的部件都相对应于仪器类型，应用部件将被连接在仪器，并读取一个读数。如果有任何应用部件不同于仪器的类型，即会根据应用部件的类型，单独测试所有的部件。以上情况仅适用于自动和单步模式。

快捷键 3：保护接地电阻测试

在测量保护接地电阻时，是通过连接到 DUT 的保护地端子或外壳的红色测试线进行的。按下软键 3，测试电流即可轮流显示 1 AMP、10 AMP 和 25 AMP，选择测试电流。在该项测试中，前面板的电源插座是关闭的。采用以下的电源输出状态：

- L1和L2开路

 **注：**当对设备进行第一次保护接地电阻测试时，或者使用一组新的测试线时，要对测试线进行校准。当测试线连接到红色和绿色输入插孔之间进行测量时，如果设备的读数不为零，也需要校准测试线。

 **注：**在进行保护接地电阻测试时，请仅使用 Bio-Tek 提供的测试线（PN 48383 或 483821），或者标称为 32 Amp/1000 V 的测试线。

请按以下步骤校准测试线：

- 首先通过按 AMPERES（安培）（软键3），选择在进行保护接地电阻测试时使用的测试电流。
- 将测试线连接到红色和绿色输入插孔之间。
- 按 CAL LEADS（校准测试线）。601PRO 会测量测试线电阻，如果电阻小于 0.150 欧姆，分析仪将保存读数，并在所有的接地电阻读数中减去该值。

如果测试线的阻值太大（高于 0.150 欧姆），或者连接不合适，即会显示如下所示的校准屏幕：

 **注：**如果校准失败，则会使用先前保存的读数，直到通过校准。

请按以下步骤进行保护接地电阻测试：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座**未加电**时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
 - 将601PRO的红色输入测试线连接到设备的保护接地端子或裸露的金属区域。
 - 按快捷键3，即会显示Protective Earth Resistance（保护接地电阻）测试。
 - 按软键3选择测试电流（**1AMP、10 AMP或25 AMP**）。所选择的测试电流会显示在屏幕的右上角。
-
- 按START TEST（开始测试）开始进行测试。在读取电阻和电流读数时，会加测试电流。该过程大约需要5秒钟。

 **注：**如果在 Ohm（欧姆）区域显示“**Over**”，则表示没有进行有效测量，可能是检测到连接开路或测量超出范围。大于 9.999 欧姆的读数将被显示为“**Over**”。

- 在任何时候按下**print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。



警告： 在接地电阻测试期间，DUT 必须 插入到 601PRO 前面板的电源插座。如果 DUT 未通过接地电阻测试，请中断测试，并标明设备缺陷。

请按以下 步骤进行**点 - 点电阻**测试：

- 将**红色**测试线连接到**红色**输入端子，**黑色**的测试线连接到**黑色**输入端子。
- 在两根导线之间连接未知的电阻R。
- 按START TEST（开始测试）（软键1）。

快捷键 4：对地漏泄测试

在进行任何其它漏泄测试时，先对被测设备进行**对地漏泄**测试。

按以下方法测量漏泄电流：

- 对地漏泄电流，通过 DUT 电源插座的地测量漏泄电流
- 对地漏泄电流 AP-EARTH（所有应用部件都连接到地），通过 DUT 电源插座的地测量漏泄电流

无需连接测试线，601PRO 将在内部自动连接被测设备。

在进行该项测试时，采用以下的电源输出状态：

- ⇒ 正常极性，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，地线开路，L2 开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，地线开路，L2 开路，电源输出口打开

请按以下步骤进行**对地漏泄**电流测试：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座**未加电**时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 如果适用的话，将设备的应用部件连接到601PRO的应用部件连接端子。
- 按**快捷键4**，即会显示**Earth Leakage**（对地漏泄）测试，并立即开始进行测试：

- ⇒ **软键 1**：将 DUT 电源插座的极性从 *Normal Polarity* (正常极性) 切换至 *DUT OFF* (DUT 关闭), 再到 *Reverse Polarity* (极性颠倒)。
- ⇒ **软键 2**：将 DUT 电源插座从 *Earth* (接地) 改为 *No Earth* (对地开路)。
- ⇒ **软键 3**：将 DUT 电源插座从 *L2* (L2 闭合) 切换至 *NO L2* (L2 开路)。
- ⇒ **软键 4**：将 AP 从 *Earth* (接地) 切换至 *NO AP to Earth*。
- 在任何时候按下 **print data** (打印数据) 键, 即可打印输出最新的测量结果。

快捷键 5：外壳漏泄测试

在进行任何其它漏泄测试时, 对被测设备进行**外壳漏泄**测试。

按以下方法测量漏泄电流：

- 外壳漏泄, 测量从红色输入插孔到 DUT 电源插座地的漏泄电流。
- 外壳漏泄 AP-EARTH (所有应用部件都连接到地), 测量从红色输入插孔到 DUT 电源插座的地漏泄电流。

在进行该项测试时, 采用以下的电源输出状态：

- ⇒ 正常极性, 地线开路, 电源输出口打开
- ⇒ 正常极性, 电源输出口打开
- ⇒ 正常极性, L2 开路, 电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒, 电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒, 地线开路, 电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒, L2 开路, 电源输出口打开

请按以下步骤进行**外壳漏泄**电流测试：

- 从**主菜单**中, 或者在电源插座**未加电**时, 将DUT插入到601PRO前面板的电源插座, 并打开设备。
- 将红色的测试线从601PRO连接到设备。应该选择裸露的金属区域。
- 如果适用的话, 将设备的应用部件连接到601PRO的应用部件连接端子。

- 按**快捷键5**，即会显示**Enclosure Leakage**（外壳漏泄）测试，并立即开始进行测试：

- 按**软键1 - 4**选择漏泄测试：
 - ⇒ **软键 1**：将 DUT 电源插座的极性从 Normal Polarity（正常极性）切换至 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Reverse Polarity（极性颠倒）。或者从 Reverse Polarity（极性颠倒）到 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Normal Polarity（正常极性）。
 - ⇒ **软键 2**：将 DUT 电源插座从 Earth（接地）改为 No Earth（对地开路）。
 - ⇒ **软键 3**：将 DUT 电源插座从 L2（L2 闭合）切换至 NO L2（L2 开路）。
 - ⇒ **软键 4**：将 AP 从 Earth（接地）切换至 NO AP to Earth。
- 在任何时候按下**print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

快捷键 6 :患者漏泄电流测试(IEC 601-1 或 VDE 751-1 测试标准)

患者漏泄电流时在所选的应用部件和电源地之间进行测量的。所有的测量可能为真有效值或仅直流相应。

- 从Mains on Applied Part（应用部件上的电源）菜单中进行校准。

在进行该项测试时，采用以下的电源输出状态：

- ⇒ 正常极性，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，L2 开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，L2 开路，电源输出口打开

请按以下步骤，利用测试快捷键进行**患者漏泄电流**测试：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座**未加电**时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 将应用部件连接到601PRO的应用部件连接端子。
- 按**快捷键6**，即会显示**Patient Leakage**（患者漏泄）测试，并立即开始进行测试：

⇒ **软键 1**：将 DUT 电源插座的极性从 Normal Polarity（正常极性）切换至 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Reverse Polarity（极性颠倒）。或者从 Reverse Polarity（极性颠倒）到 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Normal Polarity（正常极性）。

⇒ **软键 2**：将 DUT 电源插座从 *Earth*（接地）改为 *No Earth*（对地开路）。

⇒ **软键 3**：将 DUT 电源插座从 *L2*（L2 闭合）切换至 *NO L2*（L2 开路）。

⇒ **软键 4**：切换应用部件从：

- ALL（全部）到地（RMS）
- RA 到地（RMS）
- RL 到地（RMS）
- LA 到地（RMS）
- LL 到地（RMS）
- V1-V6 到地（RMS）
- ALL（全部）到地（直流）
- RA 到地（直流）
- RL 到地（直流）
- LA 到地（直流）
- LL 到地（直流）
- V1-V6 到地（直流）

 **注**：如果当前使用的测试标准不包括**患者漏泄电流**直流读数，或者 DC 选项无效，则在**应用部件软键**选项中，直流读数是不可用的。请参阅地 8 章“标准和原理”。

- 在任何时候，按**APPLIED PART**（应用部件）（**软键4**），即可选择相应的应用部件漏泄电流：
- 按601PRO上的相应**软键**，即可修改前面板电源输出配置。
- 在任何时候按下**print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。



重要信息： 如果所有的部件都相对应于仪器类型，应用部件将被连接在仪器，并读取一个读数。如果有任何应用部件不同于仪器的类型，即会根据应用部件的类型，单独测试所有的部件。以上情况仅适用于自动和单步模式。

快捷键 7：应用部件上的电源漏泄测试（IEC 601-1）

在应用部件上的电源测试中，会通过一个有限的电阻在选定的应用部件的端子上加一个为 110%电源电压的电压。电流测量是在选定的应用部件的端子和地之间进行的。测量时，在正、反极性（如屏幕所示）下，对应用部件加测试电压（110%的电源电压）。

在进行应用部件上的电源测试时，采用以下的电源输出状态：

- ⇒ 正常极性
- ⇒ 极性颠倒

 **注：** 当电源电压发生变化（120 VAC 到 220 VAC，或 220 VAC 到 120 VAC）时，或者第一次适用设备时，建议进行漏泄校准。可以从 VDE 等效漏泄测试或应用部件上电源测试中进行校准。

请按照以下步骤，利用**测试快捷键**进行**应用部件上电源**的测试：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 将应用部件连接到601PRO的应用部件端子。
- 将红色的导线连接到DUT外壳的导电部位。
- 按快捷键7，即会显示应用部件上电源测试。

- 利用相应的**软键**，选择所希望的电源输出配置和应用部件：
 - ⇒ **软键 1**：读取一对读数并显示结果。
 - ⇒ **软键 2**：用户可以进行校准。
 - ⇒ **软键 3**：将 DUT 电源插座的极性从 Normal Polarity（正常极性）切换至 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Reverse Polarity（极性颠倒），或者从 Reverse Polarity（极性颠倒）到 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Normal Polarity（正常极性）。
 - ⇒ **软键 4**：切换应用部件从：
 - ALL（全部）到地
 - RA 到地
 - RL 到地
 - LA 到地
 - LL 到地
 - V1-V6 到地
- 按 START TEST（开始测试）（软键 1）开始测试。

警告： 在进行测量时，会在应用部件端子上出现高电压。

- 按下 **print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。
- 若需从应用部件上电源测试中进行校准，请按 **CAL**（校准）（软键 2）。
- 断开所有的患者导线、测试线和 DUT 的电源连接。
 - 按 **CAL**（校准）开始校准，如下所示：

警告： 每秒 2 声的蜂鸣声表示进行校准时在 UDT 电源插座上和
应用部件端子上出现有高压。

- 当校准结束时，则会重新出现应用部件上电源测试。

 **注：**如果校准失败，则会使用先前保存的读数，直到通过校准。另外，在校准时，**esc/stop**（退出/停止）键时无效的。



重要信息： 如果所有的部件都相对应于仪器类型，应用部件将被连接在仪器，并读取一个读数。如果有任何应用部件不同于仪器的类型，即会根据应用部件的类型，单独测试所有的部件。以上情况仅适用于自动和单步模式。

快捷键 8：患者辅助电流测试

患者辅助电流是在所选的任意 ECG 插孔和剩下的 ECG 插孔之间进行测量的(请参阅 3 - 9 页)。所有的测量都可以为真有效值或仅直流相应。

在进行该项测试时，采用以下的电源输出状态：

- ⇒ 正常极性，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，L2 开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，L2 开路，电源输出口打开

 注：如果电流测试标准为 IEC 1010，则患者辅助电流测试是无效的。请参阅第 8 章“标准和原理”。

请按以下步骤进行**患者辅助电流**测试：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 将患者导线连接到601PRO的ECG插孔。
- 从**View Setting**（查看设置）选项中定义导线类型（请参阅本章第5部分“导线类型定义”）。
- 按**快捷键8**，即会显示出**患者辅助电流**测试，并立即开始测试。所显示的值会不断刷新，直到选择另一项测试项目。

- 按软键1-4选择漏泄测试：

- ⇒ 软键 1：将 DUT 电源插座的极性从 Normal Polarity (正常极性) 切换至 DUT OFF (DUT 关闭), 再到 Reverse Polarity (极性颠倒)。 或者从 Reverse Polarity (极性颠倒) 到 DUT OFF (DUT 关闭), 再到 Normal Polarity (正常极性)。

- ⇒ 软键 2：将 DUT 电源插座从 Earth (接地) 改为 No Earth (对地开路)。

- ⇒ 软键 3：将 DUT 电源插座从 L2 (L2 闭合) 切换至 NO L2 (L2 开路)。

- ⇒ 软键 4：切换应用部件从：

- RA 到 ALL (全部)(RMS)
- RL 到 ALL (全部)(RMS)
- LA 到 ALL (全部)(RMS)
- LL 到 ALL (全部)(RMS)
- V1-V6 到 ALL (全部)(RMS)
- RA 到 ALL (全部)(直流)
- RL 到 ALL (全部)(直流)
- LA 到 ALL (全部)(直流)
- LL 到 ALL (全部)(直流)
- V1-V6 到 ALL (全部)(直流)

 注：如果当前使用的测试标准不包括患者辅助电流直流读数, 或者 DC 选项无效, 则在应用部件软键选项中, 直流读数是不可用的。请参阅地 8 章“标准和原理”。

- 在任何时候, 按 APPLIED PART (应用部件) (软键4), 即可选择相应的应用部件漏泄电流：
- 按 601PRO 上的相应软键, 即可修改前面板电源输出口的配置。
- 在任何时候按下 print data (打印数据) 键, 即可打印输出最新的测量结果。

快捷键 9：IEC 1010 可触电压/漏泄测试

可触电压和漏泄测试都是利用快捷键 9 调用的。该测试是不能从 **Manual**（手动）菜单中选择的，除非选择的是 IEC 1010 测试标准。



重要信息：可触电压和漏泄测试仅使用 IEC 1010 测试负载。无论当前定义的测试标准如何，都是这样。

可触电压

可触电压测量是在红色输入导线上以电源入口上的保护地端子为参考进行的。不能从 **Manual**（手动）菜单中选择可触电压，除非所选的是 IEC 1010 测试标准。

在进行该项测试时，采用以下的电源输出状态：

- ⇒ 正常极性，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，L2 开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，L2 开路，电源输出口打开

请按以下步骤，使用**测试快捷键**进行可触电压的测量：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 将红色导线连接到DUT的外壳上的裸露金属部位。
- 按**快捷键9**，即会显示出**可触电压**测试，并立即开始测试。所显示的值会不断刷新，直到选择另一项测试项目。

- 按软键1 - 3，选择所希望的电源输出配置：
 - ⇒ **软键 1**：将 DUT 电源插座的极性从 Normal Polarity（正常极性）切换至 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Reverse Polarity（极性颠倒）。或者从 Reverse Polarity（极性颠倒）到 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Normal Polarity（正常极性）。
 - ⇒ **软键 2**：将 DUT 电源插座从 *Earth*（接地）改为 *No Earth*（对地开路）。
 - ⇒ **软键 3**：将 DUT 电源插座从 *L2*（L2 闭合）切换至 *NO L2*（L2 开路）。
- 按601PRO上的相应**软键**，即可修改前面板电源输出配置。
- 在任何时候按下**print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

可触漏泄

可触电压测量是在红色输入导线上以 DUT 的地为参考进行的。不能从 **Manual**（手动）菜单中选择可触漏泄，除非所选的是 IEC 1010 测试标准。

在进行该项测试时，采用以下的电源输出状态：

- ⇒ 正常极性，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，电源输出口打开
- ⇒ 正常极性，L2 开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，地线开路，电源输出口打开
- ⇒ 极性颠倒，L2 开路，电源输出口打开

请按以下步骤，使用**测试快捷键**进行可触漏泄的测量：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 按**快捷键9**，即会显示出**可触电压测试**。

- 按LEAKAGE（软键4）键，在屏幕上会显示可触漏泄测试，并立即开始进行测试。所显示的值会不断刷新，直到选择另一项测试项目。
- 按软键1-4，选择所希望的配置：
 - ⇒ 软键 1：将 DUT 电源插座的极性从 Normal Polarity（正常极性）切换至 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Reverse Polarity（极性颠倒）。或者从 Reverse Polarity（极性颠倒）到 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Normal Polarity（正常极性）。
 - ⇒ 软键 2：将 DUT 电源插座从 Earth（接地）改为 No Earth（对地开路）。
 - ⇒ 软键 3：将 DUT 电源插座从 L2（L2 闭合）切换至 NO L2（L2 开路）。
 - ⇒ 软键 4：在真有效值（RMS）漏泄和直流漏泄之间进行切换。
- 按601PRO上的相应软键，即可修改前面板电源输出口的配置。
- 利用软键4选择所希望的漏泄电流读数的类型（RMS或直流）。
- 在任何时候按下print data（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

快捷键/：VDE 等效设备漏泄测试

等效设备漏泄测试测量的是，在施加 110%电源电压的隔离交流电压时，从 DUT 上短路的 L1 和 L2 电源端子流到 DUT 保护地的电流。不能从 Manual（手动）菜单中选择等效设备漏泄测试，除非所选的是 VDE 751-1 或 VDE 701 测试标准。

 注：如 VDE 701 和 VDE 751 测试标准规定，在进行该项测试时，电源电压应该 >180 VAC。

当电源电压发生变化（120 VAC 到 220 VAC，或 220 VAC 到 120 VAC）时，或者第一次适用设备时，建议进行漏泄校准。可以从 VDE 等效漏泄测试或应用部件上电源测试中进行校准。



重要信息：等效设备漏泄测试仅使用 IEC 601-1 测试负载。无论当前定义的测试标准如何，都是这样。

极限值和类别/型号的指派很大程度上依赖于当前所选的测试标准。

在进行测试时，采用以下的测试状态：

- ⇒ 电源对 DUT 的 L1 和 L2 开路
- ⇒ DUT 的 L1 和 L2 短接在一起
- ⇒ 在 DUT 电源电压输出口，在 L1，L2 和地之间加 110% 的电源电压。

请按以下步骤进行等效设备漏泄测试：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 按/快捷键，即会显示等效设备漏泄测试：

- 按**START TEST**（开始测试）（**软键1**）开始进行测试。

警告： 测试过程中，在 DUT 端子上会出现高电压。

- 按下**print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

若需从**等效设备漏泄测试**中进行校准，请按 **CALIBRATE**（校准）（**软键 2**）键。

- 断开所有的患者导线、测试导线和DUT电源输出插座的连接。
- 按**CAL**（校准），开始进行校准，如下所示。

警告： 每秒 2 声的蜂鸣声表示进行校准时在应用部件端子上出现有高电压。

- 当校准结束时，则会重新出现等效设备漏泄测试。

☞ 注：如果校准失败，则会使用先前保存的读数，直到通过校准。另外，在校准时，esc/stop（退出/停止）键时无效的。

快捷键-：VDE 等效患者漏泄测试

等效患者漏泄测试测量的是，在施加 110%电源电压的隔离交流电压时，从所有应用部件端子上流到 DUT 上短路的 L1、L2 电和 DUT 保护地的电流。不能从 **Manual**（手动）菜单中选择等效患者漏泄测试，除非所选的是 VDE 751-1 或 VDE 701 测试标准。

☞ 注：如 VDE 701 和 VDE 751 测试标准规定，在进行该项测试时，电源电压应该 >180 VAC。

当电源电压发生变化（120 VAC 到 220 VAC，或 220 VAC 到 120 VAC）时，或者第一次适用设备时，建议进行漏泄校准。可以从 VDE 等效漏泄测试或应用部件上电源测试中进行校准。

通常对全部 5 根导线进行该项测试。



重要信息： 等效设备漏泄测试仅使用 IEC 601-1 测试负载。无论当前定义的测试标准如何，都是这样。

在进行测试时，采用以下的测试状态：

- ⇒ 电源对 DUT 的 L1 和 L2 开路
- ⇒ DUT 的 L1 和 L2 与 DUT 的保护地短接
- ⇒ 分别在连接到应用部件的 ECG 插孔和 601PRO 的地之间加 110%的电源电压。

请按以下步骤进行等效患者漏泄测试：

- 从**主菜单**中，或在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 将患者导线连接到601PRO的ECG插孔。
- 从**主菜单**中，或在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 按 - 快捷键，即会显示等效患者漏泄测试：

- 按**START TEST**（开始测试）（**软键1**）开始进行测试。

警告： 测试过程中，在应用部件端子上会出现高电压。

- 按下**print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

若需从**等效患者漏泄**测试中进行校准，请按 **CALIBRATE**（校准）（**软键2**）键。

- 按**等效设备漏泄**中的说明进行校准。

双导线漏泄

双导线漏泄电流是在红色和黑色测试线之间进行测量的。测量可以为真有效值或仅直流响应。只能从手动菜单中调用双导线漏泄测试。

请按以下步骤进行**双导线漏泄测试**：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 将红色测试线从601PRO连接到设备。应该选择裸露的金属部位或应用部件。
- 将黑色测试线从601PRO连接到设备。应该选择裸露的金属部位。
- 从主菜单中，按**TEST/AUTOMODES**（测试/自动模式），然后按**MANUAL**（手动），再按***MORE**（更多），直到显示出**DUAL LEAD LEAKAGE**（双导线漏泄）。按下**Dual Lead Leakage**(双导线漏泄)，即会立即开始进行测试。显示的值会不断刷新，直到选择了别的测试项目。

- 按**软键1-4**，选择所希望的配置：
 - ⇒ **软键 1**：将 DUT 电源插座的极性从 Normal Polarity（正常极性）切换至 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Reverse Polarity（极性颠倒）。或者从 Reverse Polarity（极性颠倒）到 DUT OFF（DUT 关闭），再到 Normal Polarity（正常极性）。
 - ⇒ **软键 2**：将 DUT 电源插座从 *Earth*（接地）改为 *No Earth*（对地开路）。
 - ⇒ **软键 3**：将 DUT 电源插座从 *L2*（L2 闭合）切换至 *NO L2*（L2 开路）。
 - ⇒ **软键 4**：在真有效值（RMS）漏泄和直流漏泄之间进行切换。
- 在任何时候按下 **print data**（打印数据）键，即可打印输出最新的测量结果。

ECG 输出

601PRO 可以产生 ECG、性能和心律失常波形序列来检验 ECG 仪/监测仪的准确度。
只能从 **Manual**（手动）菜单中调用 ECG 输出。

在进行测试时，采用以下的电源输出状态：

⇒ 正常极性，地线开路，电源输出口打开

请按以下步骤产生波形：

- 从**主菜单**中，或者在电源插座未加电时，将DUT插入到601PRO前面板的电源插座，并打开设备。
- 将设备的ECG导线连接到相匹配的601PRO应用部件端子。
- 从主菜单中，按**TEST/AUTOMODES**（测试/自动模式），然后按**MANUAL**（手动）再按**ECG OUTPUT**（ECG输出）。
- 在ECG/Performance Waveforms（ECG/性能波形）菜单中，按要输出的波形/频率下方的**软键**。电源输出将被打开。

- 例如，按软键1-3，从波形中进行选择。

- 按软键4（*MORE）（更多），即可查看更多的波形。

下页中显示的是例子波形。

例子波形

正常窦性心律 (ECG 30、 ECG 60、 ECG 120、 ECG 180、 ECG 240)

心房扑动 (AFLUT)

室性心动过速 (VTACH)

心室颤动 (VFIB)

Run (RUN)

房性心室过速 (ATACH)

心室自主心律 (IDIO)

R on T(R ON T)

PVC 1 (PVC 1)

心房颤动 (AFIB)

三角波 2 Hz (TRI 2HZ)

正弦波 10、40、50、60、100 Hz

方波 0.125 Hz , 2 Hz

脉冲波 30、60 BPM

第 4 章：自动/单步模式

本章综述 601PRO 的**自动**和**单步**模式测试序列。**自动**和**单步**序列基于测试开始时指定的标准、类别和型号完成所有的电气安全测试。在第 8 章“标准和原理”中提供了完整的测试列表和执行顺序，在第 3 部分“参考所选标准的测试极限”做了详细介绍。用户可以根据设备的控制编号调用设备记录，或者使用仪器的当前设置执行测试序列。

 **注：**601PRO 允许用户在执行**自动**测试序列时进行多次的外壳漏泄电流测试。这样，用户就可以在连接之前探测 DUT 并找到最大的读数。在第 2 章“设置 601PRO”的第 6 部分“配置自动模式测试序列的外壳漏泄”中提供了激活该项功能的详细信息。

1. 选择自动或单步模式测试
2. 执行自动和单步模式测试
3. 创建/编辑设备记录

1. 选择自动或单步模式测试

- 从601PRO的主菜单，按TESTS/AUTOMODES（测试/自动模式）：

- 选择**AUTO**（自动）模式或**STEP**（单步）模式：

当仪器提示控制编号时，用户可以做如下选择：

1. 输入控制编号，将会从内存中调用设备记录。测试标准、类别、型号和其它测试信息都会根据设备记录进行对比。测试结果将会被打印并保存在内存中，用以随后打印或导出。

或者

2. 如果未输入控制编号而按 enter (回车) 键，则会使用当前的设置。将只打印测试结果而不保存。当前的设置包括电流测试标准、类别、型号和导线定义，以及以下的默认设置：

- 关闭延迟为 5 秒钟
- 启动延迟为 5 秒钟
- 保护接地电阻应用电流为 1 安培

或者

3. 创建新的设备记录

若要输入当前保存在 601PRO 数据库中的设备记录的**控制编号**，请使用**软键**组合输入文字和特殊字符，**测试快捷键**输入数字。在输入控制编号后按 enter (回车) 键。

如果输入了**控制编号**，就会和测试标准以及类别/型号一起进行显示，测试标准和类别/型号决定了执行的测试及其极限。当连接好 DUT 可以进行测试后，按 **START TEST** (开始测试) (**软键 1**)。

如果在内存中没有找到控制编号，请按以下方式创建设备记录：

- 从601PRO的**主菜单**中，按TESTS/AUTOMODES（测试/自动模式），然后选择**AUTO**（自动）模式或**STEP**（单步）模式，然后按**enter**（回车）键。
- 在以下的屏幕中输入**控制编号**，然后按**enter**（回车）键。

- 在以下的屏幕中按**YES**：

控制编号就会和测试标准以及类别/型号一起进行显示，测试标准和类别/型号决定了执行的测试及其极限。当连接好 DUT 可以进行测试后，按 **START TEST**（开始测试）（**软键 1**）。

2. 执行自动和单步模式测试

601PRO 分析仪会根据选定的测试标准、类别、型号和导线的数量，按照第 8 章的第 3 部分“参考算定标准的测试极限”描述的方式在可控电源序列中进行所需的测试。如果定义了零个导线，则不执行需要导线的测试。如果仅定义了一根导线，则跳过需要进行导线 - 导线测量的测试。

在任何时候按下 **esc/stop** (退出/停止) 键都会中止**自动或单步**测试序列。在按下 **esc/stop** (退出/停止) 键之后，仪器会完成正在进行的测试项目，然后停止执行程序。

在执行包括保护接地电阻测量的**自动模式**测试序列时，在完成保护接地电阻测量后，测试程序会暂停，用户可以调整连接。按 **NEXT->** (下一个) 键即可继续测试序列 (参见下文)。

在执行包括保护接地电阻测量的**自动模式**测试序列时，用户可以按下 **START TEST** (开始测试) 软键获得足够多的保护接地电阻读数。被保存的读数为最新的读数。只有最后一个读数用于确定通过/失败的判定。

在自动测试序列中进行保护接地电阻测量：

在进行单步模式测试时，用户必须按 **NEXT->** (下一个) 键才可进入序列中的下一个测试项目。当按下 **NEXT->** (下一个) 键时，所显示的值将被保存做为该项测试的数据。如果在同一屏幕中多次按下 **NEXT->** (下一个) 键，将会影响到测试，因为这样可能会跳过一些测试项目。如下所示是一个**单步模式**测试的例子。

在**单步模式 1** 下的电源电压测量：

在单步模式 2 下的绝缘电阻测量：

在单步模式 3 下的外壳漏泄测量：

在完成自动或单步模式测试后，必须输入技术人员的名称。该名称将被保存在测试结果记录中。如果以前输入过技术人员的名称，则默认值为上次输入的名称。

在以下的屏幕中，输入技术人员名称，然后按 **enter**（回车）键。

如果愿意的话，请在以下所示的屏幕中输入注释，它将被保存在测试结果记录中。按 **enter**（回车）键将打印测试结果并返回到主菜单。

 注：技术人员名称的最大字符数为 15；Test Comments（测试注释）的最大字符数为 40。

警告： 请千万小心，在所有的导线上都会出现高电压（电源电压的 110%，或者 500 伏特的直流电压） - 尤其是安装有测试夹，在测试时仅使用 1 或 2 根导线的情况。请勿将导线连接到未被指定为所选导线数量之列的接线端子上，否则将获得错误的读数。

 注：在 Enter Technician name（输入技术员名称）和 Test Comments（测试注释）屏幕时，按下 Esc（退出）键即中断自动/单步测试序列。

- 利用**软键**和**测试快捷键**输入控制编号，然后按**enter**（回车）键。

- 若需编辑设备记录，请在**Device Record Utility**（设备记录实用工具）菜单中按***MORE**（更多）选项：

- 在以下的菜单中按**EDIT RECORD**（编辑记录）：

- 利用**软键**和**测试快捷键**输入控制编号，然后按**enter**（回车）键。

 **注：**当编辑已经存在测试结果的设备记录时，这些结果将反应对原始设备记录所做的全部改动。

- 在**Select Test Standard**(选择测试标准)菜单中按响应的测试标准下方的**软键**，或者按***MORE**（更多）查看更多的选项。

按**enter**（回车）键。

- 选择**类别/型号**，或按***MORE**（更多）查看更多选项。

按 **enter**（回车）键。

- 选择**施加电流**：

Applied Current (施加电流)选项用来定义在进行保护接地电阻测试时使用的电流。无论所选的标准是否进行保护接地电阻测试,仪器都要求用户选择电流。

警告！ 使用 25 安培的电流可能会损坏某些旧型号的设备。在这种情况下请使用 10 安培的电流。

利用**测试快捷键**在以下的屏幕中输入信息：

- 输入启动延迟：

启动延迟将会被插入到**自动**和**单步**模式测试序列中的不同测试项目之间。当 DUT电源输出插座的被设置到下一测试项目的正确状态后,就开始进行启动延迟。通过启动延迟,被测设备在改变了电源极性或从关闭状态改为打开状态时,可以达到稳态。启动延迟适用于那些在加电后需要达到被测状态的设备。

按**enter** (回车)键。

 **注：**在进行自动模式测试时,当 DUT 做好测试准备后,用户可以按下 NEXT (下一个)键进行测试,也可以等待,直到延迟结束。因此,在设备记录中设置较长的延迟,用户即可以用可变的启动延迟调节 DUT。

- 输入**关闭延迟**：

启动延迟将会被插入到**自动**和**单步**模式测试序列中的不同测试项目之间。在由于电源输出插座被禁用或者L2被开路，造成DUT电源输出插座失去电源之后，即开始进行关闭延迟。关闭延迟可以使设备在再次加电之前停留一定的时间。

按**enter**（回车）键。

☞ **注**：关闭延迟的最小值为 1 秒。

☞ **注**：在进行自动模式测试时，当 DUT 做好测试准备后，用户可以按下 NEXT（下一个）键进行测试，也可以等待，直到延迟结束。因此，在设备记录中设置较长的延迟，用户即可以用不同的关闭时间调节 DUT。

- 输入**Nuber of Applied Part Leads**（应用部件导线的数量）：

利用该选项，用户可以定义在应用部件上的电源、患者漏泄、绝缘电阻和患者辅助电流测试期间要测试的应用部件的数量。只有选择的测试标准为以下之一时才会显示该屏幕：

- IEC 601-1
- HEI 95
- 自定义 1-4*
- AAMI*
- AS/NZS 3551

按**enter**（回车）键。

*注：在适用 AAMI 或自定义测试标准时，只能够指定应用部件，不能修改类型。

- 在Define Lead and Select Type (定义导线并选择类型) 菜单中 , 指定导线类型。

利用该选项 , 用户可以在以下的测试中定义每一应用部件的类型 : 应用部件的电源电压、绝缘电阻 - 应用部件、患者漏泄和患者辅助漏泄。导线所使用的极限将根据所选类型进行设置。

利用以下的测试程序 , 可以测试具有两个电极的除颤器 : BF型 , 三根ECG导线 - RA , LA和LL, 均为CF型。

假设ECG导线被连接至601PRO上具有相同名称的使用部件端子 , 则必须将电极连接到RL和任意V端子。按照如下的步骤定义导线类型 :

1. 出现的第一个要定义的导线为 RA。由于 RA 的类型为 CF , 所以按 **TYPE CF** (CF 型) :

按 **enter**(回车)键 , 跳至下一导线 (RL)。

2. 由于 RL 为 BF 型 , 所以按 **TYPE BF** (BF 型) :

按 **enter**(回车)键 , 跳至下一导线 (LA)。

3. 由于 LA 为 CF 型，所以按 **TYPE CF** (CF 型)：

按 **enter**(回车)键，跳至下一导线 (LL)。

4. 由于 LL 为 CF 型，所以按 **TYPE CF** (CF 型)：

按 **enter**(回车)键，跳至下一导线 (V1-V6)。

5. 由于 V 导线为 BF 型，所以按 **TYPE BF** (BF 型)：

 **注：**应用部件总是从顶行开始，从左到右进行分配的。

利用**测试快捷键**和**软键**，在以下的屏幕中输入信息。

- 输入**序列号**：

按**enter**(回车)键。

- 输入**设备位置**：

按**enter**(回车)键。

- 输入**设备类型**：

按**enter**(回车)键。

- 输入设备制造商：

按enter(回车)键。

- 输入程序ID：

按enter(回车)键。

 注：在选定之后，601PRO 即会返回到 Device Record Utility (设备记录使用工具) 菜单，显示新添加的记录：

- 按previous (上级) 键返回到**主菜单**。

 注：每一区域的最大字符数为 40。

第 5 章：测试记录

利用测试记录实用工具，用户可以选择传输、打印或删除 601PRO 中的全部或任意测试记录。

1. 将测试结果从 601PRO 发送到计算机
2. 测试数据记录：串行输出
3. 打印测试记录
4. 删除测试记录

1. 将测试结果从 601PRO 发送到计算机

601PRO 的串行端口参数必须与计算机通信程序的参数相匹配。

- 从601PRO的主菜单中，按SYSTEM SETUP（系统设置）调出Select Setup Function（选择设置功能）菜单。按RS232选项修改601PRO的波特率。
- 连接号串行电缆，然后打开601PRO的电源开关。
- 从主菜单中，按UTILITIES（实用工具）。
- 按TEST RECORDS（测试记录）。

在 Test Record Utility (测试记录实用工具) 菜单中, 按 TRANSMIT RECORD (传输记录) 选项。

利用软键输入 **Result Number** (测试结果编号), 并/或按 **ALL RESULTS** (全部结果) 来发送测试记录。

在 Transmit Test Record(s) (传输测试结果) 屏幕中按 **START** (开始) 选项:

即会立即开始进行传输。601PRO 将显示出如下的屏幕:

在传输结束之后, 601PRO 将返回到 **Test Record Utility** (测试记录实用工具) 菜单。如果传输过程中出现故障, 即会显示一个错误消息。

2. 测试数据记录：串行输出

关于 ASCII 字符格式的介绍，请参阅附录 D。

3. 打印测试记录

601PRO 分析仪配置有并行打印机端口，可以连接一台兼容的外部打印机，打印全格式的测试结果。另外，可选的内置打印机可以用来打印简单格式的测试结果。

关于订购用于外部打印机的 D25M-C36M 并行打印电缆或内置打印机使用的纸卷的纤细信息，请参阅第 1 章中的附件列表。

可以在**自动**、**单步**或**手动**模式测试期间进行打印。如果连接有外部打印机，并为测试记录指定了控制编号，则可以保存和打印关于**自动**或**单步**模式测试中收集到的所有数据的摘要报告。

在**手动**模式测试中，按 **print data**（打印数据）键即将当前测试的描述及其相关的测量发送到指定的打印机。在**自动**或**单步**模式测试中，则会在测试结束时自动打印测试结果。

当处于**手动**模式或**主菜单**时，按 **print header**（打印标题）键则会提供一个标题，用户可以输入日期、时间和设备信息。

关于打印机维护的信息请参阅附录 C。

4. 删除测试记录

- 从主菜单中，按 UTILITIES（实用工具）。
- 按按 TEST RECORDS（测试记录）。

在 Test Record Utility (测试记录实用工具) 菜单中 , 按 DELETE RECORDS (传输记录) 选项

在 Delete All Test Results?(是否删除所有测试结果 ?) 屏幕中 , 按 YES 或 NO 选项 :

完成之后 , 601PRO 将返回到 **Test Record Utility** (测试记录实用工具) 菜单。如果删除过程中出现故障 , 即会显示一个错误消息。

打印标题

在开始测试之前打印一个标题，技术人员即可记录关于被测设备的重要信息。要在手动模式下打印标题，请按 **pinrt header**（打印标题）。在自动和单步模式下，标题时自动创建的。标题包括以下的信息：

BIO-TEK INSTRUMENTS INC.	
05//11/00	10:18
控制编号：	
程序 ID：	
地点：	
设备类型：	
制造商：	
序列号：	
技术员：	
601PRO# 121568	
CLASS: II	TYPE: BF
应用导线：5	
(RA-BF) (RL-BF)(LA-BF)	
(LL-BF) (V-BF)	

在下页中有一个在自动或单步模式下内置打印机打印的例子。标题是自动放在测试结果之前的。在 5 - 7 页中为满页的一个外部打印机打印的报告。

第 6 章：设备记录

601PRO 分析仪通过其串行端口可以发送设备信息到计算机或从计算机接收设备信息，并可以将保存的测试报告发送到打印机。601PRO 具有足够的内存，可以保存 1000 个设备信息记录和 225 个自动序列测试结果。

设置要求

- 必须在计算机上安装通讯软件，例如 ProComm™、CrossTalk™、Kermit™、Carbon Copy 或 Bio-Tek 公司的 OTIS™。
- 计算机和 601PRO 必须具有相同的通讯参数（例如 2400 波特率，无奇偶校验，8 个数据位，1 个停止位）。
 - 设置 601PRO 的通讯参数，在主菜单中按 **SYSTEM SETUP**（系统设置），然后选择 **RS232**。选择响应的波特率。其它通讯参数固定为 1 个停止位，8 个数据位，无奇偶校验。
 - 按照所安装软件的说明设置计算机的通讯参数。
- 必须用 9 针针头到 9 针孔头的 D 型连接器（可以从 Bio-Tek 或电子配件厂商处购买）连接计算机和 601PRO 分析仪。

实用设备信息记录实用工具。

按照以下的步骤将数据文件从 601PRO 分析仪传输到所连接的计算机。

1. 连接 601PRO 分析仪和计算机
2. 从 601PRO 分析仪发送设备信息记录到计算机
3. 接收计算机上发送的设备信息记录
4. 设备信息记录：字段定义
5. 设备信息记录格式
6. 删除设备信息记录

1. 连接 601PRO 分析仪和计算机

601PRO 分析仪的串行端口参数必须与计算机通讯程序的参数相匹配。请在 **RS232** 菜单下修改 601PRO 的波特率。

- 从子菜单中，按**SYSTEM SETUP**（系统设置），然后按**RS232**。
- 在**RS232 Settings**（RS232设置）菜单中，利用**软键**选择波特率。

- 按**enter**（回车）键返回到**主菜单**。

 注：通许程序必须选择 **RTS/CTS 握手**，否则当文件较大和较高的波特率下会发生传输失败。

- 关闭601PRO和计算机。
- 将串行电缆的一端连接到601PRO的后面板。
- 将串行电缆的另一端连接到计算机的COM1或COM2端口。
- 打开计算机和601PRO分析仪。
- 打开计算机的通讯程序，并使其接受601PRO发送的相关信息（如果愿意的话保存到文件）。

2. 从 601PRO 分析仪发送设备信息到计算机

- 从子菜单中，按**UTILITIES**（实用工具），然后按**DEVICE RECORDS**（设备记录），再选**TRANSMIT RECORDS**（传输记录）。

- 在**Transmit Device Information** (传输设备信息) 屏幕上, 按**START** (开始)。

即会立即开始传输信息, 并会显示如下的屏幕:

在完成传输之后, 601PRO 会返回到 **Device Record Utility** (设备记录实用工具) 菜单。如果在传输过程中发生故障, 即会显示一个错误消息。

3. 接收计算机上发送的设备信息记录

请参阅第 1 部分 “连接 601PRO 分析仪和计算机”, 如果必要的话修改 601PRO 的波特率。

- 从子菜单中, 按**UTILITIES** (实用工具), 然后按**DEVICE RECORDS** (设备记录), 再选**TRANSMIT RECORDS** (传输记录)。
- 在**Transmit Device Information** (传输设备信息) 屏幕上, 按**START** (开始)。

- 打开计算机的通讯程序，并使其向601PRO发送设备信息。即会立即开始传输信息，并会显示如下的屏幕：

当 601PRO 接收到设备记录后，具有相同控制编号的已有记录将会被覆盖，而具有新的控制编号的记录会被保存下来。当设备记录存储空间已满时，则会显示一个错误消息。

按照以下的步骤，可以在 MS-DOS 命令提示符下将 PC 上保存在一个文件中的设备信息记录传输到 601PRO 分析仪。

- 将COM端口设置为所希望的波特率。在C:\提示符下输入以下其中一条命令：
 - ⇒ c:\ mode COM1,19,N,8,1,P，将波特率设置为 19200
 - ⇒ c:\ mode COM1,96,N,8,1,P，将波特率设置为 9600
 - ⇒ c:\ mode COM1,24,N,8,1,P，将波特率设置为 2400
- 用以下命令发送文件：
 - ⇒ c:\ copy file.txt COM1

601PRO 会查找文本结束符 EOT (Ctrl-C 或 03H) 或文件结束符 (Ctrl-Z 或 1AH) 来结束传输。如果在文件中不包括结束符，用户则必须重启 601PRO，或在传输结束时键入“Ctrl-C”。

在完成传输之后，601PRO 会返回到 **Device Record Utility** (设备记录实用工具) 菜单。

4. 设备信息记录：字段定义

字段名称	最大字符数
CONTROL#:	(15) **
PROCEDURE ID:	(20) **
LOCAL TYPE	(30) **
DEVICE TYPE	(20) **
MANUFACTURER	(25) **
SERIAL #:	(16) **
TECHNICIAN:	空字段 (为 5) *
DATE OF LAST TEST:	空字段 (为 8) *
CLASS:	(2) **
TYPE:	(2) **
TEST STANDARD:	(10) **
601-PRO SERIAL#:	空字段 (为 15) *
LEADS:	(1) **
LEAD1 AP:	(5) **
LEAD1 TYPE:	(2) **
LEAD2 AP:	(5) **
LEAD3 TYPE:	(2) **
LEAD3 AP:	(5) **
LEAD4 TYPE:	(2) **
LEAD4 AP:	(5) **
LEAD4 TYPE:	(2) **
LEAD5 AP:	(5) **
LEAD5 TYPE:	(2) **
POWER OFF DELAY:	(3) **
STARTUP DELAY:	(3) **
APPLIED CURRENT:	(2) **

*使用这些字段是为了旧版本的 601PRO 兼容，当 601PRO XL 系列接收到这些字段之后会将其忽略。601PRO 将其做为空字段发送。

**这些字段的限制、说明和默认值介绍如下：

- ⇒ 对接收到的设备信息记录进行如下检查：顺序、数量和每一字段的大小是固定的。
- ⇒ 控制编号必须至少包括一个字符。测试标准必须有效。其它所有字段可以为空。
- ⇒ 有效的类别为 I、(空格) I、II 或 IP。
- ⇒ 有效的型号和导线类型为 B、BF、CF、T 和 F。

- ⇒ 测试标注字段必须严格匹配 IEC 601-1、VDE 701、VDE 751.1、HEI 95、AAMI、IEC 1010、AS/NZS 3551 或保存的自定义程序名称 (CUSTOM1、CUSTOM2、CUSTOM3、CUSTOM4)。空格和标点符号要严格匹配，区分大小写。
- ⇒ 如果标准为 VDE 701，有效的型号为 T 或 F。
- ⇒ 如果标准为 IEC 601、HEI 95、VDE751、AS/NZS 3551 或 IEC 1010，有效的型号则为 B、BF 或 CF。
- ⇒ 如果标准为 AAMI，有效的类别/型号组合则为 I/B、I/BF、I/CF 或 II/B。
- ⇒ 有效的导线 AP 定义为 RA、RL、LA、LL 或 V1-V6。如果该字段为空，则表示没有定义导线 AP。
- ⇒ 在自定义标准中，类别和型号将被忽略；但是，仍然会进行匹配检查。
- ⇒ 有效的导线数量为 0、1、2、3、4 或 5。
- ⇒ 有效的关闭延迟或启动延迟为 0 到 999。前边的 0 或空格将被忽略。
- ⇒ 施加电流必须为 1、10 或 25。

5. 设备信息记录格式

每一字段都被括在双引号 (“ ”) 内，并由逗号分隔。在每一记录的最后一个字段后为一个回车 (ODH 或 Ctrl-M) 键，而没有逗号。EXT 字符 (03H 或 Ctrl-C) 表示 601PRO 传输结束。以下为设备信息格式的一个例子 (导入和导出)。在中括号中的字段仅仅是为了和旧版本的 601PRO 兼容，在 601PRO_{XL} 系列中将被忽略。关于字段的描述在本章的其它部分。

例子：

6. 删除设备记录

- 从子菜单中，按**UTILITIES**（实用工具），然后按**DEVICE RECORDS**（设备记录）。按***MORE**（更多）即显示以下的菜单：

- 若要删除601PRO中的一个设备记录，请按**DELETE RECORD**（删除记录）选项。
- 输入要删除的设备记录的**控制编号**。输入之后按**enter**（回车）键。

- 按**YES**确认删除设备记录，按**NO**即取消删除。

 注：如果设备记录被删除，任何与之相关的测试结果都将不能打印。

- 若要删除601PRO中的**全部**设备记录，请在**Device Record Utility**（设备记录实用工具）菜单中按**DELETE ALL**（删除全部）：

- 按**YES**确认删除**全部**设备记录，按**NO**即取消删除。

 注：在采取该动作之前，必须先删除所有的测试结果记录（请参阅第 5 章“测试记录”）。

第 7 章：测试设备

本章介绍如何利用 601PRO 对固定配线的、便携式、电池供电的设备，以及导电性表面和可拆卸电源线的设备进行例行测试。

在本章中详细介绍以下列出的设备：

1. 固定配线的设备
2. 便携式设备
3. 隔离电源系统的便携设备
4. 测试三相便携式设备
5. 测试导电表面
6. 可拆卸电源线
7. 电池供电的设备

1. 固定配线的设备

在测试固定配线的设备时，请分别在设备关闭和设备打开时按照步骤进行测试。

由于固定配线的设备不能插入到 601 PRO 分析仪，则不能用安全分析仪来修改电源插座的配置。

请按以下步骤测试固定配线的设备：

1. 将 601PRO 连接到附近与被测设备具有相同接地线的电源插座。打开 601PRO。
2. 从 601PRO 的主菜单，为被测设备选择响应的类别/型号。
3. 用一根测试线将 601PRO 的红色输入插孔连接到 DUT 的外壳。
4. 关闭 DUT。
5. 在 601PRO 上面板上按 Protective Earth Resistance (保护接地电阻) 按键。
6. 选择 1 安培的电流源，以防一根导线连接到功能地时损坏设备。
7. 如果必要的话进行校准。
8. 用另一根导线将 601PRO 的绿色输入插孔连接到被测设备的接地点。

9. 按 **Start Test** (开始测试) 键启动测试。该测试为点 - 点电阻测量。
10. 确认读数小于 0.1 欧姆。
11. 去掉绿色插孔上的连接, 放置在一旁。
12. 按 **Enclosure leakage** (外壳漏泄) 键, 运行 **Enclosure leakage Current** (外壳漏泄电流) 测试。
13. 请确认 601PRO 前面板的电源输出插座为正常极性, 接地, L2 符合相应的条件。
14. 打开设备重复进行 **Enclosure leakage Current** (外壳漏泄电流) 测试。

2. 便携式设备

按照第 3 章“手动模式”中的详细介绍, 采用**手动、自动和单步**模式下的测试步骤测试便携式设备。

3. 隔离电源系统中的便携设备

应该在以地为参考的电源系统中测量隔离电源系统中的便携设备。

将 DUT 移到以地为参考的电源系统中。或者使用电源延长线将以地为参考的电源连接到 DUT。

4. 测试三相便携式设备

在测试三相便携式设备时, 用户必须能够断开接地线、L2 和颠倒极性。三相设备不能直接插入到 601PRO, 必须使用一个可以断开接地线、L2 和颠倒极性的适配器。

1. 将被测设备连接到可以配置电源输出的适配器。
2. 将 601PRO 连接到附近的插座, 或者用一根电缆将 601PRO 背部的保护地连接器连接到与被测设备具有相同接地点的传导表面。
3. 用一根测试线将 601PRO 的红色插孔连接到设备的外壳 (机架)。
4. 按照第 3 章介绍的手动模式测试程序进行测试。适配器应该配置成 610PRO 在相应标准下配置。

5. 测试传导表面

15. 将红色的测试线连接的红色输入端子，黑色的测试线连接到黑色输入端子。
16. 按 601PRO 上的 TEST/AUTOMODES (测试/自动模式) 键。
17. 按 MANUAL (手动) 键，然后按*MORE (更多)，直到显示出 DUAL LEAD LEAKAGE (双导线漏泄) 菜单

18. 测量 601PRO 上红色和黑色输入插孔上的点 - 点漏泄电流。

6. 可拆卸电源线

601PRO 具有隔离的测量电路，可以不依赖与接地点测量两点之间的差分。

19. 打开 601PRO，将可拆卸插入到 601PRO 的前面板。
20. 利用测试线将红色的输入插孔连接到可拆卸电源线的地。
21. 按 Earth resistance (接地电阻) 键 (软键 3)，然后按照第 3 章的描述选择测试电流。
22. 在按一下 Earth resistance (接地电阻) 键，施加电流。

可拆卸电源线的电阻应该小于 0.1 欧姆。

7. 电池供电的设备

23. 打开 601PRO，将测试线从 601PRO 的绿色输入插孔连接到 DUT 的外壳 (机架)。
24. 将患者适用的导线连接到 601PRO 上的应用部件端子。请参阅第 4 章“自动/单步模式”中的自动模式测试程序。
25. 打开被测设备。
26. 选择 Class IP (内部供电)，运行自动测试序列。

第 8 章：标准和原理

601PRO 被编程为使用 IEC 601-1 做为默认的测试标准。可以通过主菜单的 **SYSTEM SETUP** (系统设置) 选项选择其它测试标准 - VDE 751、VDE 701、HEI 95、IEC 1010、AAMI、AS/NZS 3551 和自定义测试标准。

在特定的类别/型号下，某些电气测试并不适用（请参阅本章的表格），在这种情况下，仍然会进行测试，但是测试极限将显示为 **Inv**（无效）。

请根据以下的大纲查看测试标准。

1. 系统设置
2. 选择测试标准
3. 参考所选标准的测试极限

在以下的页码中可以找到每一测试的标准和原理：

VDE 701 和 VDE 751 - 1	8 - 4
IEC 601-1 和自动/单步测试的可控电源测试序列和测试极限	8 - 5
IEC 601-1 自动/单步测试的常规测试序列和测试极限	8 - 7
AAMIC 可控电源测试序列和极限	8 - 10
IEC 1010 可控电源测试序列和极限（IEC 61010-1，第 2 版）	8 - 11
HEI 95 自动/单步测试的可控电源测试序列和测试极限	8 - 12
HEI 95 自动/单步测试的常规测试序列和测试极限	8 - 13
AS/NZS 3551 自动/单步测试的测试序列和极限	8 - 14

在以下的页码中可以找到原理示意图和注释：

保护接地电阻	8 - 4
接地漏泄电流	8 - 5
外壳漏泄电流	8 - 7
电源绝缘电阻	8 - 10
应用部件绝缘电阻	8 - 11
应用部件上的电源	8 - 12
患者辅助电流	8 - 13
VDE，等效设备漏泄	
VDE，等效患者漏泄	
可触电压	
可触漏泄电流	8 - 14

1. 系统设置

- 从601PRO的主菜单中，按**SYSTEM SETUP**（系统设置）：

2. 选择测试标准

- 在**Select Setup Function**（选择设置功能）菜单中，按**TEST STANDARD**（测试标准）：

- 在**Select Test Standard**（选择测试标准）菜单中，利用**软键**之一选择相应的测试标准，或者按***MORE**（更多）查看更多的选项。

 注：在选择了测试标准之后，601PRO 将自动返回到**主菜单**。

3. 参考所选标准的测试极限

利用 8-4 到 8-14 页的表格，可以查阅所选标准的参数和极限。

手动操作

除了漏泄（归类为等效设备漏泄）和患者漏泄（归类为等效患者漏泄）之外，所有的手动测试都是相同的。以下的表格中详细介绍 VDE 701 和 VDE 751-1 标准中特定类别/型号设备的测试极限。



缩写说明如下：

- ⇒ NL：无限制。设备会执行测试，但是不适用通过/失败标准。
- ⇒ NT：无测试项目适用于特定类别/型号的设备。设备不读取和保存读数，也不应用通过/失败标准。在**手动模式**和**计算机控制模式**下，测试极限将被显示或打印为 **Inv**。
- ⇒ N/A：不适用。

VDE 701和VDE 751-1

VDE 701 和 VDE 751 测试规定电源电压>180V。接地电阻测试电流被设置为 25 A。

👉 **注：**仅在 VDE 751 -1 标准下进行等效患者漏泄测试。

VDE 701 标准	DUT 电源插座		Class I		Class II	
描述	极性	电流	T	F	T	F
电源电压, V						
接地电阻, Ω						
等效设备漏泄, μA						

VDE 751.1 标准	DUT 电源插座			Class I			Class II		
描述	极性	电路	B	BF	CF	B	BF	CF	
线电压									
保护地电阻, Ω									
等效设备漏泄, μA									
等效患者漏泄, μA									

自动操作

使用 VDE 751-1 和 VDE 701 标准时，在**自动**或**单步**模式工作时，设备屏幕上没有变化或注释。测试极限由上表定义。

IEC 601-1自动和单步测试的可控电源测试序列和测试极限

只有在激活了直流读数功能后才会执行仅含直流的测试。型号 (B、BF 和 CF) 表示绝缘电阻、患者漏泄电流、患者辅助和应用部件上的电源测试中的应用部件。

IEC 601-1 标准 描述	DUT 电源插座 极性 电路	CLASS I			CLASS II			CLASS IP		
		B	BF	CF	B	BF	CF	B	BF	CF
线电压,V										
保护接地电阻, 绝缘电阻.L1-L2-外壳, MΩ										
启动延迟 (自动)										
电流, L2—A										
外壳漏泄, μA										
患者漏泄电流, μA										
患者漏泄电流--μA - 仅 直流										
患者辅助--μA										
患者辅助--μA - 仅直流										
AP 上电源--μA**										
接地漏泄--μA										
外壳漏泄--μA										
患者漏泄电流--μA										
患者漏泄电流--μA-仅 直流										
患者辅助--μA										
患者辅助--μA-仅直流										
关闭延迟										
接地漏泄--μA										
外壳漏泄--μA										
患者漏泄电流--μA										
患者漏泄电流--μA - 仅 直流										
患者辅助--μA										
患者辅助--μA - 仅直流										
启动延迟										
外壳漏泄--μA										
患者漏泄电流--μA										
患者漏泄电流--μA - 仅 直流										
患者辅助--μA										
患者辅助--μA - 仅直流										
AP 上电源--μA										
接地漏泄--μA										
外壳漏泄--μA										
患者漏泄电流--μA										

IEC 601-1自动和单步测试的可控电源测试序列和测试极限（续）

IEC 601-1 标准 描述	DUT 电源插座		CLASS I			CLASS II			CLASS IP		
	极性	电路	B	BF	CF	B	BF	CF	B	BF	CF
患者漏泄电流-- μA - 仅直流											
患者辅助-- μA											
患者辅助-- μA - 仅直流											

关闭延迟

接地电流-- μA

外壳漏泄-- μA

患者漏泄电流-- μA

患者漏泄电流-- μA - 仅直流

患者辅助-- μA

患者辅助-- μA - 仅直流

*在单步模式下，该项测试需要 1 分钟。

**保护接地电阻的极限取决于被测设备：对于非可拆卸电源线为 0.2 Ω ；对于设备引入线为 0.1 Ω 。

***在 IEC 601-1 标准中未规定绝缘电阻极限。

****患者漏泄电流、应用部件上电源 - 正常电源插座，是在正常电源输出极性和正常/反相隔离的 110%电源电压下测量的。患者漏泄电流、应用部件上电源 - 颠倒极性电源插座，除了电源输出极性颠倒外，其它方式同正常极性。

由于在 CLASS IP 下总是希望得到零读数，所以删除了该类的外壳漏泄电流测试极限。

延迟不适用于 CLASS IP 测试序列。

IEC 601 自动/单步测试的常规测试序列和测试接线

只有在激活了直流读数功能后才会执行仅含直流的测试。型号 (B、BF 和 CF) 表示绝缘电阻、患者漏泄电流、患者辅助和应用部件上的电源测试中的应用部件。

IEC 601-1 标准 描述	DUT 电源插座 极性 电路	CLASS I			CLASS II			CLASS IP		
		B	BF	CF	B	BF	CF	B	BF	CF
线电压,V										
保护接地电阻, 绝缘电阻.L1-L2-外壳, MΩ										
启动延迟 (自动)										
电流, L2--A										
接地漏泄--μA										
关闭延迟										
接地漏泄--μA										
启动延迟 (自动)										
接地漏泄--μA										
关闭延迟										
接地漏泄--μA										
启动延迟 (自动)										
外壳漏泄--μA										
关闭延迟										
外壳漏泄--μA										
启动延迟										
外壳漏泄--μA										
关闭延迟										
启动延迟 (自动)										
外壳漏泄--μA										
关闭延迟										
外壳漏泄--μA										
启动延迟										
外壳漏泄--μA										
关闭延迟										
启动延迟 (自动)										
患者漏泄电流--μA										
关闭延迟										
患者漏泄电流--μA										
启动延迟										
患者漏泄电流--μA										
关闭延迟										
启动延迟 (自动)										
患者漏泄电流--μA										
关闭延迟										
患者漏泄电流--μA										

IEC 601 自动/单步测试的常规测试序列和测试接线 (续)

IEC 601-1 标准 描述	DUT 电源插座		CLASS I			CLASS II			CLASS IP		
	极性	电路	B	BF	CF	B	BF	CF	B	BF	CF
启动延迟											
患者漏泄电流-- μ A											
关闭延迟											
启动延迟 (自动)											
患者漏泄电流-- μ A - 仅											
直流											
关闭延迟											
患者漏泄电流-- μ A - 仅											
直流											
启动延迟											
患者漏泄电流-- μ A - 仅											
直流											
关闭延迟											
启动延迟 (自动)											
患者漏泄电流-- μ A - 仅											
直流											
关闭延迟											
患者漏泄电流-- μ A - 仅											
直流											
启动延迟											
患者漏泄电流-- μ A - 仅											
直流											
关闭延迟											
启动延迟 (自动)											
AP 上电源-- μ A											
关闭延迟											
启动延迟 (自动)											
AP 上电源-- μ A											
关闭延迟											
启动延迟 (自动)											
患者辅助-- μ A											
关闭延迟											
患者辅助-- μ A											
启动延迟											
患者辅助-- μ A											
关闭延迟											
启动延迟 (自动)											
患者辅助-- μ A											
关闭延迟											
患者辅助-- μ A											
启动延迟											
患者辅助-- μ A											
关闭延迟											
启动延迟 (自动)											
患者辅助-- μ A - 仅直流											
关闭延迟											
患者辅助-- μ A - 仅直流											
启动延迟											
患者辅助-- μ A - 仅直流											
关闭延迟											
启动延迟 (自动)											
患者辅助-- μ A - 仅直流											

IEC 601 自动/单步测试的常规测试序列和测试接线（续）

IEC 601-1 标准	DUT 电源插座	CLASS I			CLASS II			CLASS IP			
描述	极性	电	B	BF	CF	B	BF	CF	B	BF	CF
	性	路									

关闭延迟

患者辅助-- μ A
- 仅直流

启动延迟

患者辅助-- μ A
- 仅直流

*在单步模式下，该项测试需要 1 分钟。

**保护接地电阻的极限取决于被测设备：对于非可拆卸电源线为 0.2 Ω ；对于设备引入线为 0.1 Ω 。

***在 IEC 601-1 标准中未规定绝缘电阻极限。

****患者漏泄电流、应用部件上电源 - 正常电源插座，是在正常电源输出极性和正常/反相隔离的 110%电源电压下测量的。患者漏泄电流、应用部件上电源 - 颠倒极性电源插座，除了电源输出极性颠倒外，其它方式同正常极性。

由于在 CLASS IP 下总是希望得到零读数，所以删除了该类的外壳漏泄电流测试极限。

延迟不适用于 CLASS IP 测试序列。

AAMI可控电源测试序列和极限

AAMI 标准测试	DUT 电源输出插座		IEC 601 类别/型号 和 AAMI 的类			
			I/B	I/BF	I/CF	II/B
描述	极性	电路	非隔离	可能接触	隔离	非接触
线电压,V						
地线 Ω						
启动延迟 (自动)						
L2 电流, A						
外壳 μA						
AP-Gnd μA						
导线之间 μA						
AP sink μA						
接地 μA						
外壳 μA						
AP-Gnd μA						
导线之间 μA						
关闭延迟						
接地 μA						
启动延迟 (自动)						
外壳 μA						
AP-Gnd μA						
导线之间 μA						
接地 μA						
AP-Gnd μA						
导线之间 μA						
关闭延迟						
接地 μA						

* 在 AAMI 测试标准中,除了如表所示用来选择 AAMI 类别之外,IEC 601 标准的类别和型号是没有意义的。该表中的 AAMI 测试极限仅适用于一般电源线连接的设备。

**AAMI/ANSI 标准没有规定 IEC 601 标准的保护接地电阻测试极限取决于被测设备。对于非可拆卸电源线为 0.2 ;对于设备引入线为 0.1

***AP 上电源测试是在正常电源输出极性和正常/反相隔离电源下测量的。按照 AAMI/ANSI 标准的要求,在单点故障条件下不进行该项测试,如果隔离电源串联有 120kΩ 的电阻,也不进行测试。

在 AAMI 测试标准中,如果适用多种类型的导线定义,在导线之间测试中则可能会得到 Inv 极限。如果发生这种情况,请在设备信息记录中检查导线的定义。

IEC 1010可控电源测试序列和极限(反应IEC 61010-1第2版 ,2001-2002)

IEC 1010 标准	CLASS I	CLASS II
线电压 V		
接地电阻 $\Omega@25A$		
启动延迟 (自动)		
可触电压 RMS		
可触漏泄 RMS μA		
可触漏泄 DC μA		
可触电压 RMS		
可触漏泄 RMS μA		
可触漏泄 DC μA		
关闭延迟		
可触电压 RMS		
可触漏泄 RMS μA		
可触漏泄 DC μA		
启动延迟 (自动)		
可触电压 RMS		
可触漏泄 RMS μA		
可触漏泄 DC μA		
可触电压 RMS		
可触漏泄 RMS μA		
可触漏泄 DC μA		
关闭延迟		
可触电压 RMS		
可触漏泄 RMS μA		
可触漏泄 DC μA		

注：类别/型号信息并非是 IEC 1010-1 的技术规范内容，因此，除了接地电阻测试外，对于所有类型来说，测试和极限都是相同的。只有在可触电压或漏泄超出极限时，设备才为不合格。

可触漏泄 RMS/DC 与 IEC 601 术语中的外壳偶写相同。

保护接地电阻的极限规定为 0.1Ω ，不含电源线电阻。请单独测试电源线或通过电源线设置导线偏移（校准）。若要执行规定的 1 分钟测试，则必须适用手动模式。

数据是根据电源输出插座的配置确定的。唯一的要求是在可触电压、可触漏泄 RMS 和可触漏泄 DC 三个读数中，其中之一在给定的配置下通过。换句话说就是，只有在相同电源输出插座配置下所有的测试都失败时，测试才为失败。

HEI 95自动和单步测试的可控电源测试序列和测试极限

只有在激活了直流读数功能后才会执行仅含直流的测试。型号 (B、BF 和 CF) 表示绝缘电阻、患者漏泄电流、患者辅助和应用部件上的电源测试中的应用部件。

HEI 95 标准	DUT 电源输出插座		CLASS I			CLASS II		
	极性	电路	B	BF	CF	B	BF	CF
保护接地电阻 Ω								
绝缘电阻 L1-L2-外壳 $M\Omega$								
绝缘电阻 ALL-外壳 $M\Omega$								
启动延迟 (自动)								
外壳漏泄 μA								
患者漏泄电流 μA								
患者漏泄电流 μA - 仅直流								
接地漏泄 μA								
外壳漏泄 μA								
患者漏泄电流 μA								
患者漏泄电流 μA - 仅直流								
关闭延迟								
启动延迟 (自动)								
外壳漏泄 μA								
患者漏泄电流 μA								
患者漏泄电流 μA - 仅直流								
接地漏泄 μA								
外壳漏泄 μA								
患者漏泄电流 μA								
患者漏泄电流 μA - 仅直流								

HEI 95自动和单步测试的常规测试序列和测试极限

HEI 95 标准 描述	DUT 电源输出插座		CLASS I			CLASS II		
	极性	电路	B	BF	CF	B	BF	CF
保护接地电阻 Ω								
绝缘电阻 L1-L2-外壳 MΩ								
绝缘电阻 ALL-外壳 MΩ								
启动延迟								
接地漏泄 μA								
关闭延迟								
启动延迟								
接地漏泄 μA								
关闭延迟								
启动延迟								
外壳漏泄 μA								
外壳漏泄 μA								
关闭延迟								
启动延迟								
外壳漏泄 μA								
外壳漏泄 μA								
关闭延迟								
启动延迟								
患者漏泄电流 μA								
患者漏泄电流 μA								
关闭延迟								
启动延迟								
患者漏泄电流 μA								
患者漏泄电流 μA								
关闭延迟								
启动延迟 (自动)								
患者漏泄电流 μA - 仅直流								
患者漏泄电流 μA - 仅直流								
关闭延迟								
启动延迟 (自动)								
患者漏泄电流 μA - 仅直流								
患者漏泄电流 μA - 仅直流								

AS/NZS 3551自动/单步测试可控电源测试序列和测试极限

AS/NZS 3551 标准	DUT 电源 输出插座	CLASS I			CLASS II			CLASS IP			
		极性	电路	B	BF	CF	B	BF	CF	B	BF
描述											
线电压											
保护接地电阻 Ω											
绝缘电阻 L1-L2-外壳 $M\Omega$											

启动延迟 (自动)

电流, L2 - A

患者漏泄电流-- μA

AP 上电源-- μA

接地漏泄-- μA

患者漏泄电流-- μA

关闭延迟

接地漏泄-- μA

患者漏泄电流-- μA

*利用 1 安培进行测试

**绝缘电阻 L1-L2-外壳测试是 AS/NZS:1996 中 5.3.3“ 绝缘电阻测试条件 1 ”中介绍的绝缘电阻 L1-L2-保护接地测试。由于硬件的局限性，不执行 L1-L2-机架（测试条件 2）测试。

测试原理：保护接地电阻

注：

S1 = 不适用
S2 = 不适用
S3 = 开路
S4 = 开路

功能： 测量 601PRO 的电源输出插座保护地和 DUT 的裸露导电部位（连接到 DUT 的保护地）之间的阻抗。加大约 5 秒钟的测试电流。

适用于：

IEC 601-1, Class I: 电流源 = $25\text{ A} \pm 10\%$
VDE 751-1, Class I: 电流源 = 5-25 A
HEI 95, Class I: 电流源 = 1 A
VDE 701, Class I: 电流源 = 1 A
IEC 1010, Class I: 电流源 = 1 A%
AAMI: 电流源 = 1 A%
AS/NZS 3551 电流源 = 1 A

测试原理：接地漏泄电流

注：

S1 = 可变
S2 = 可变
S3 = 开路
S4 = 可变
S5 = 闭合

功能： 测量利国 DUT 的保护地的电流。在正常电源极性和利用 S2 颠倒电源极性，以及利用 S1 造成 L2 开路的单点故障的状态下进行测试。对于 BF 和 CF 型设备，测量时利用开关 S4 开路或闭合将应用部件接地。

适用于：

IEC 601-1, Class I:
HEI 95, Class I:
AAMI:
AS/NZS 3551

测试原理：外壳漏泄电流

注：

S1 = 可变
S2 = 可变
S3 = 可变
S4 = 可变
S5 = 闭合

功能： 测量从红色端子流到电源保护地的电流。在正常电源极性和利用 S2 颠倒电源极性，以及利用 S1 造成 L2 开路的单点故障的状态下进行测试。对于 BF 和 CF 型设备，测量时利用开关 S4 开路或闭合将应用部件接地。

适用于：

IEC 1010 (可触漏泄)
IEC 601, Class I*
HEI 95, Class I*
AAMI*

*外壳漏泄

测试原理：电源绝缘电阻

注：

S3 = 开路

功能： 测量 L1、L2 和 DUT 的保护地之间的绝缘电阻（500 VDC 下）。

适用于：

IEC 601-1, Class I
HEI 95, Class I
AS/NZS 3551

测试原理：应用部件绝缘电阻

注：

S3 = 开路

功能： 测量所有应用部件的连接和 DUT 保护地之间的绝缘电阻(500 VDC 下)。

适用于：

IEC 601-1, Class I
HEI 95, Class I
AS/NZS 3551

测试原理：应用部件上电源

注：

S1 = 闭合
S2 = 可变
S3 = 闭合
S4 = 可变
S5 = 闭合
S6 = 可变

功能： 在选定的应用部件和地（以及连接到红色端子的任意导电部位）之间加一个隔离的交流电压，测量流过的电流。电压的大小至少为电源电压的 110%。测试时，利用 S2 将电源极性保持正常极性或颠倒极性，利用 S4 加正常的或颠倒极性的隔离电压。

适用于：

IEC 601-1
AAMI
AS/NZS 3551

测试原理：患者辅助电流

注：

S1 = 可变
S2 = 可变
S3 = 可变
S4 = 可变
S5 = 闭合

功能： 测量选定的应用部件和其它所有应用部件之间的电流。在正常电源极性和利用 S2 颠倒电源极性，以及利用 S1 和 S3 造成单点故障的状态下进行测试。

适用于：

IEC 601-1
HEI 95
AAMI:

测试原理：患者漏泄电流

注：

S1 = 可变
S2 = 可变
S3 = 可变
S4 = 可变
S5 = 闭合

功能： 测量从选定的应用部件到电源保护地的电流。在正常电源极性和利用 S2 颠倒电源极性，以及利用 S1 和 S3 造成单点故障的状态下进行测试。

适用于：

IEC 601
AAMI
HEI 95, Class I*
AS/NZS 3551

测试原理：VDE，等效设备漏泄

注：

S3 = 闭合

功能： 测量从 DUT 的电源端子流到保护地、应用部件和 DUT 的裸露导电部位的电流，所加的隔离交流电压源的大小至少为电源电压的 100%。

适用于：

VDE 751.1
VDE 701

测试原理：VDE，等效患者漏泄

注：

S3 = 闭合

功能： 测量从 DUT 的电源端子流到保护地、电源导线 L1 和 L2、DUT 的裸露导电部位的电流，所加的隔离交流电压源的大小至少为电源电压的 100%。

适用于：

VDE 751.1

测试原理：可触电压

注：

S1 = 可变
S2 = 可变
S3 = 可变
S5 = 闭合

功能： 测量出现在可触及部件上的、相对于电源保护地的电压。在正常和颠倒电源极性，以及没有接地和没有 L2 的条件下重复测量。

适用于：

IEC 1010

测试原理：可触漏泄电流

注：

S1 = 可变
S2 = 可变
S3 = 可变
S5 = 闭合

功能： 测量从红色端子到电源保护地的电流。在正常电源极性和利用 S2 颠倒电源极性，以及利用 S1 造成 L2 开路的单点故障、利用 S3 使接地开路的状态下进行测试

适用于：

IEC 1010 (可触漏泄)

第 9 章：自定义标准

本章介绍如何定义和编辑自定义测试标准。

尽管 601PRO 具有很多预编程的测试标准，用户还是可以通过选择 601PRO 支持的 55 项测试来自定义测试标准。用户可以按照以下步骤编辑 4 个自定义测试标准中的任何一个标准：

1. 定义/编辑自定义标准
2. 自定义标准的可用测试项目
3. 自定义标准可控电源测试序列

1. 定义/编辑自定义标准

- 从601PRO的主菜单中，按**UTILITIES**（实用工具）：

- 在**SYSTEM TEST**(系统测试)菜单中按***MORE**(更多)，调出**EDIT CUSTOM STANDARD**（编辑自定义标准）选项。

- 按**EDIT CUSTOM STANDARD**（编辑自定义标准）选项。

- 在Select Custom Test Standard（选择自定义测试标准）屏幕上，从4个可用的测试标准中选择一个进行编辑：

- 在601PRO中有3个不同的测试负载可供使用。选择相应的测试负载，然后按enter（回车）键。

- 接着，仪器会提示用户选择自定义标准中可以使用的测试项目。点击YES选择测试项目，点击NO即禁止测试项目。如果选择的测试项目没有输入极限，则会出现如下所示的屏幕：

- 如果确实需要输入极限，请按YES，然后利用数字键输入极限。会显示类似于如下所示的屏幕：

- 按enter（回车）键保存选项，并转至下一测试标准。

 注：在完成最后的选项之后，601PRO 会自动返回到 SYSTEM TEST（系统测试）菜单。按 previous（上一个）键返回到**主菜单**。

2. 自定义标准中可用的测试项目

下表中列出了在自定义标准中可用的全部测试项目，其顺序为仪器提示用户选择的顺序。同时，表中还标出了测试项目是否需要极限。

自定义测试标准提示顺序

屏幕顺序

测试项目

测试极限范围

3. 自定义标准可控电源测试序列

下表列出了用于自定义测试标准的可控电源测试序列。无论测试是否被激活，都会执行启动和关闭延迟。只有在自定义标准中被选中的测试项目才会被执行。该测试序列可以在**自动**和**单步**模式下执行。

IEC-601-1 标准	DUT 电源输出插座	
	极性	电路
描述		
线电压 V		
保护地电阻 Ω		
绝缘电阻 L1-L2-外壳 Ω		
绝缘电阻 ALL-外壳, M Ω		
启动延迟 (自动)		
电流, L2 -A		
可触电压 V		
外壳漏泄 $-\mu\text{A}$		
可触漏泄 $-\mu\text{A DC}$		
患者漏泄电流 $-\mu\text{A}$		
患者漏泄电流 $-\mu\text{A}$ - 仅直流		
AP 上电源 $-\mu\text{A}$		
患者辅助 $-\mu\text{A}$		
患者辅助 $-\mu\text{A}$ - 仅直流		
可触电压 V		
接地漏泄 $-\mu\text{A}$		
外壳漏泄 $-\mu\text{A}$		
可触漏泄 $-\mu\text{A DC}$		
患者漏泄电流 $-\mu\text{A}$		
患者漏泄电流 $-\mu\text{A}$ - 仅直流		
患者辅助 $-\mu\text{A}$		
患者辅助 $-\mu\text{A}$ - 仅直流		
关闭延迟		
启动延迟		
可触电压 V		
接地漏泄 $-\mu\text{A}$		
外壳漏泄 $-\mu\text{A}$		
可触漏泄 $-\mu\text{A}$		
患者漏泄电流 $-\mu\text{A}$		
患者漏泄电流 $-\mu\text{A}$ - 仅直流		
患者辅助 $-\mu\text{A}$		
患者辅助 $-\mu\text{A}$ - 仅直流		

自定义标准可控电源测试序列 (续)

IEC-601-1 标准	DUT 电源输出插座	
	极性	电路
描述		
关闭延迟		
启动延迟		
可触电压 V		
接地漏泄-- μA		
外壳漏泄-- μA		
可触漏泄-- $\mu\text{A DC}$		
患者漏泄电流-- μA		
患者漏泄电流-- μA - 仅直流		
患者辅助-- μA		
患者辅助-- μA - 仅直流		
AP 上电源-- μA		
可触电压 V		
外壳漏泄-- μA		
可触漏泄-- $\mu\text{A DC}$		
患者漏泄电流-- μA		
患者漏泄电流-- μA - 仅直流		
患者辅助-- μA		
患者辅助-- μA - 仅直流		
关闭延迟		
启动延迟		
可触电压 V		
接地漏泄-- μA		
外壳漏泄-- μA		
可触漏泄-- $\mu\text{A DC}$		
患者漏泄电流-- μA		
患者漏泄电流-- μA - 仅直流		
患者辅助-- μA		
患者辅助-- μA - 仅直流		
等效设备漏泄		
等效患者漏泄		

自定义标准可控电源测试序列（续）

IEC-601-1 标准	DUT 电源输出插座	
描述	极性	电路
线电压 V		
保护地电阻 Ω		
绝缘电阻 L1-L2-外壳 Ω		
绝缘电阻 ALL-外壳 M Ω		
启动延迟（自动）		
电流, L2 A		
可触电压 V		
外壳漏泄 -- μ A		
可触漏泄-- μ A DC		
患者漏泄电流-- μ A		
患者漏泄电流-- μ A - 仅直流		
AP 上电源-- μ A		
患者辅助-- μ A		
患者辅助-- μ A - 仅直流		
可触电压 V		
接地漏泄-- μ A		
外壳漏泄-- μ A		
可触漏泄-- μ A DC		
患者漏泄电流-- μ A		
患者漏泄电流-- μ A - 仅直流		
患者辅助-- μ A		
患者辅助-- μ A - 仅直流		
关闭延迟		
启动延迟		
可触电压 V		
接地漏泄-- μ A		
外壳漏泄-- μ A		
可触漏泄-- μ A DC		
患者漏泄电流-- μ A		
患者漏泄电流-- μ A - 仅 DC		
患者辅助-- μ A		
患者辅助-- μ A - 仅直流		

自定义标准可控电源测试序列 (续)

IEC-601-1 标准	DUT 电源输出插座	
描述	极性	电路
关闭延迟		
启动延迟		
可触电压 V		
接地漏泄-- μ A		
外壳漏泄-- μ A		
可触漏泄-- μ A DC		
患者漏泄电流-- μ A		
患者漏泄电流-- μ A - 仅直流		
患者辅助-- μ A		
患者辅助-- μ A - 仅直流		
AP 上电源-- μ A		
可触电压 V		
外壳漏泄-- μ A		
可触漏泄-- μ A DC		
患者漏泄电流-- μ A		
患者漏泄电流-- μ A - 仅直流		
患者辅助-- μ A		
患者辅助-- μ A - 仅直流		
关闭延迟		
启动延迟		
可触电压 V		
接地漏泄-- μ A		
外壳漏泄-- μ A		
可触漏泄-- μ A DC		
患者漏泄电流-- μ A		
患者漏泄电流-- μ A - 仅直流		
患者辅助-- μ A		
患者辅助-- μ A - 仅直流		
等效设备漏泄		
等效患者漏泄		

第 10 章：计算机控制

利用计算机可以远程控制 601PRO。通过从计算机向安全分析仪发送相应的命令，可以完成从 601PRO 的上面板上操作的测试。601PRO 会将测试结果或测量数据返回到计算机。

601PRO 是通过标准的 D9M-D9F 串行电缆连接到计算机的。串行电缆的一端连接到 601PRO 的双向 RS232 端口，另一端连接到计算机的串行端口。计算机发送命令来激活 601PRO 上面板的功能。

设置要求

- 必须在计算机上安装通讯软件，例如 ProComm™、CrossTalk™、Kermit™、Carbon Copy 或 Bio-Tek 公司的 OTIS™。
- 计算机和 601PRO 必须具有相同的通讯参数（例如 2400 波特率，无奇偶校验，8 个数据位，1 个停止位）。
 - 设置 601PRO 的通讯参数，在主菜单中按 **SYSTEM SETUP**（系统设置），然后选择 **RS232**。选择响应的波特率。其它通讯参数固定为 1 个停止位，8 个数据位，无奇偶校验。
 - 按照所安装软件的说明设置计算机的通讯参数。
- 必须用 9 针针头到 9 针孔头的 D 型连接器（可以从 Bio-Tek 或电子配件厂商处购买）连接计算机和 601PRO 分析仪。

建立计算机控制

按照以下的步骤建立 601PRO 的计算机控制。请参阅下文中关于计算机控制命令、命令说明和注释的内容。

1. 连接 601PRO 分析仪和计算机
2. 从主机发送命令

1. 连接 601PRO 分析仪和计算机

27. 关闭 601PRO 和计算机。
28. 连接计算机和 601PRO。将 D9M/D9F 串行电缆连接到计算机上标有 COM1 的串行端口和 601PRO 的 RS232 串行端口，该端口位于安全分析仪的后面板。

2. 从主机发送命令

29. 启动计算机
30. 打开通讯软件程序，检查 COM1 的设置/通讯参数是否与 601PRO 的参数相匹配。更详细的信息，请参阅软件程序的用户手册。
31. 从主机上发送命令消息的起始符 “[”，准备发送命令（请参阅本章中的“命令协议”信息）。
32. 从主机向 601PRO 分析仪发送相应的命令。

命令协议

当 601PRO 安全分析仪在显示主菜单时，从计算机向其发送命令消息，即可建立通讯。

命令消息最长为 5 个字符长（包括开始和末尾的方括号），其格式如下：

[XXX] 其中 [= 命令消息开始
X = 命令字符
] = 命令消息结束

所有的命令字符都是以大写发送的（小写字符将不会被识别）。

当 601PRO 接收到有效命令后，即建立计算机控制，601PRO 显示如下屏幕：

例如，当完成电源电压测量后，601PRO 即会显示如下的屏幕：

计算机控制命令

登录介绍		
命令	描述	备注
	退出通讯任务	双向
	退出通讯任务	双向
	返回最新的测试结果	
	返回最新的测试结果	
	中止通讯任务	双向
	601PRO 的版本	
	序列号	
	返回操作版本	
	用打印机打印最新的测试结果	
	用当前打印机打印标题	
	用当前打印机打印标题	

校准检查命令

命令	描述	备注
	校准检查	

返回每一测试的阻值、漏泄的“PASS”或“FAIL”；“PASS*FAIL”表示阻值通过，但泄漏失败

校准检查命令		
命令	描述	备注
	颠倒极性	打开 DUT 电源
	正常极性	打开 DUT 电源
	闭合接地	
	地线开路	
	闭合 L2	
	开路 L2	
	关闭 DUT 电源输出插座	
	打开 DUT 电源输出插座	

DUT [ON]命令总是将电源输出插座设为正常极性、闭合 L2、闭合接地。注：利用[ON]命令，可以将 DUT 电源输出插座从颠倒极性恢复为正常极性。为了防止发生瞬间尖峰信号，电源输出插座控制延迟将电源关闭，在短的延迟之后，在以新的极性设置将其打开。

计算机控制命令（续）

电压测量命令		
命令	描述	备注
	L1-地 电压	
	L2-地 电压	
	L1-L2 电压	

双模式测量		
命令	描述	备注
	双导线电压	

电流测量命令		
命令	描述	备注
	电流消耗	

绝缘电阻测量命令		
命令	描述	备注
	电源 - 外壳	
	ALL-外壳	
	RA - 外壳	
	RL - 外壳	
	LA - 外壳	
	LL - 外壳	
	V1-V6-外壳	

保护接地电阻测量命令		
命令	描述	备注
	保护接地电阻	
	在选择的电流下校准 PEC	
	选择 1 安培	
	选择 10 安培	
	选择 25 安培	

计算机控制命令（续）

漏泄电流测量命令（测试时电源输出插座自动打开）		
命令	描述	备注
	外壳，无 AP-GND	601 测试负载
	外壳，AP-GND	601 测试负载
	地，无 AP-GND	601 测试负载
	地，P-GND	601 测试负载
	双导线漏泄	
	双导线漏泄，DC	
	地线电流，无 AP-GND	AAMI 测试负载
	地线电流，AP-GND	AAMI 测试负载
	外壳源电流，无 AP-GND	AAMI 测试负载
	外壳源电流，AP-GND	AAMI 测试负载

*在测试时使接地连接开路。

漏泄电流测量命令（测试时电源输出插座自动打开）		
命令	描述	备注
	患者漏泄，ALL-地	601 测试负载
	患者漏泄，RA-地	601 测试负载
	患者漏泄，RL-地	601 测试负载
	患者漏泄，LA-地	601 测试负载
	患者漏泄，LL-地	601 测试负载
	患者漏泄，V1-V6-地	601 测试负载
	患者源电流，ALL-地	AAMI 测试负载
	患者源电流，RA-地	AAMI 测试负载
	患者源电流，RL-地	AAMI 测试负载
	患者源电流，LA-地	AAMI 测试负载
	患者源电流，LL-地	AAMI 测试负载
	患者源电流，V1-V6-地	AAMI 测试负载

计算机控制命令（续）

辅助电流测量命令（测试时电源输出插座自动打开）		
命令	描述	备注
	辅助漏泄，RA-ALL	601 测试负载
	辅助漏泄，RL-ALL	601 测试负载
	辅助漏泄，LA-ALL	601 测试负载
	辅助漏泄，LL-ALL	601 测试负载
	辅助漏泄，V1-V6-ALL	601 测试负载
	导线间电流，RA-ALL	AAMI 测试负载
	导线间源电流，RL-ALL	AAMI 测试负载
	导线间源电流，LA-ALL	AAMI 测试负载
	导线间源电流，LL-ALL	AAMI 测试负载
	导线间源电流，V1-V6-ALL	AAMI 测试负载

应用部件上电源命令*		
命令	描述	备注
	电源，ALL-地	601 测试负载
	电源，RA-地	601 测试负载
	电源，RL-地	601 测试负载
	电源，LA-地	601 测试负载
	电源，LL-地	601 测试负载
	电源，V1-V6-地	601 测试负载
	AP 上电源校准	601 测试负载
	反极性电源，ALL-地	601 测试负载
	反极性电源，RA-地	601 测试负载
	反极性电源，RL-地	601 测试负载
	反极性电源，LA-地	601 测试负载
	反极性电源，LL-地	601 测试负载
	反极性电源，V1-V6-地	601 测试负载

*测试时强迫 L2 闭合。

计算机控制命令（续）

应用部件上电源命令（续*）		
命令	描述	备注
	吸收电流，ALL-地	AAMI 测试负载
	吸收电流，RA-地	AAMI 测试负载
	吸收电流，RL-地	AAMI 测试负载
	吸收电流，LA-地	AAMI 测试负载
	吸收电流，LL-地	AAMI 测试负载
	吸收电流，V1-V6-地	AAMI 测试负载
	反极性吸收电流，ALL-地	AAMI 测试负载
	反极性吸收电流，RA-地	AAMI 测试负载
	反极性吸收电流，RL-地	AAMI 测试负载
	反极性吸收电流，LA-地	AAMI 测试负载
	反极性吸收电流，LL-地	AAMI 测试负载
	反极性吸收电流，V1-V6-地	AAMI 测试负载

*测试时强迫 L2 闭合。

计算机控制命令（续）

患者漏泄测量 - 仅直流命令（测试时电源输出插座自动打开）		
命令	描述	备注
	患者漏泄 ALL-地	601 测试负载
	患者漏泄 RA-地	601 测试负载
	患者漏泄 RL-地	601 测试负载
	患者漏泄 LA-地	601 测试负载
	患者漏泄 LL-地	601 测试负载
	患者漏泄 V1-V6--地	601 测试负载

辅助电流测量 - 仅直流命令（测试时电源输出插座自动打开）		
命令	描述	备注
	辅助漏泄 RA-ALL	601 测试负载
	辅助漏泄 RL- ALL	601 测试负载
	辅助漏泄 LA- ALL	601 测试负载
	辅助漏泄 LL- ALL	601 测试负载
	辅助漏泄 V1-V6-- ALL	601 测试负载

IEC 1010 测试（测试时电源输出插座自动打开）		
命令	描述	备注
	可触电压	IEC1010 测试负载
	可触漏泄 RMS	IEC1010 测试负载
	可触漏泄 DC	IEC1010 测试负载

VDE 测试		
命令	描述	备注
	等效设备漏泄	601 测试负载
	等效患者漏泄 RMS	601 测试负载
	等效患者漏泄 DC	601 测试负载

计算机控制命令（续）

ECG/性能波形命令		
命令	描述	备注
	ECG 30	
	ECG 60	
	ECG 120	
	ECG 180	
	ECG 240	
	脉冲波 30 BPM	
	脉冲波 60 BPM	
	方波 0.125 Hz	
	方波 2 Hz	
	正弦波 10	
	正弦波 40	
	正弦波 50	
	正弦波 60	
	正弦波 100	
	三角波 2 Hz	
	AFIB	
	AFLUT	
	ATACH	
	PVC 1	
	RUN	
	R on T	
	IDIO	
	VTACH	
	VFIB	
	停止波形输出	

计算机控制命令（续）

为了和 ISA601PROCE 的旧型号兼容而支持的计算机控制命令	
命令	描述
[GBS]获得条形码字符串	返回一个空字符串"<CR><LF>"
[BAR]不支持条码棒	返回"NO"，表示独立的条码
[BAT]电池状态	返回"YES"
[KBO]外置键盘选项	返回"YES"
[RAM]安装的 RAM 总量	返回"512K"
[EER]EPROM 重新初始化	返回"PASS"

第 11 章：错误消息、排障和支持

本章的表格中列出了 601PRO 工作期间可能接收到的错误消息，并简要介绍了采取的措施。

本章同时提供了联系 Bio-Tek 的技术服务部门寻求帮助和退回 610PRO 进行维修或升级的信息。

1. 错误代码
2. 错误和建议采取的措施
3. 排障
4. 服务

1. 错误代码

一般不会遇到编号在 0100-0900 和 A100-AA00 范围内的错误。但是，如果万一发生这样的错误，请尽量收集尽可能多的信息：发生错误时正在进行的测试，确定错误是否可以复现，联系 Bio-Tek 公司或您当地的维修中心并报告故障。

代码	描述
0100	中断错误
0200	类别对当前的标准无效
0300	型号对当前的标准和类别无效
0400	未知标准
0500	所需的测量类型无效
0600	未找到指定编号的测试结果
0700	无效的电源状态
0800	无效的应用部件
0900	测试组对标准无效
A100	任务控制字符无效
A200	所请求的光标位置无效
A300	<设备>不可用
A400	加电时代码校验和测试失败
A600	Flash 配置时间超时
A700	Flash 读写不匹配
A0800	设备信息记录超出页边界
A0900	测试结果的布局超出页边界
AA00	语言文件大小不匹配

2. 错误和建议采取的措施

请按照建议的措施处理 0A00-1900 范围内的错误。如果错误仍然存在，请尽量收集尽可能多的信息：发生错误时正在进行的测试，确定错误是否可以复现，联系 Bio-Tek 公司或您当地的维修中心并报告故障。

代码	描述	采取的措施
0A00	系统测试：500 V 故障	重新启动再试。
0B00	系统测试：电源电压故障	重新启动再试。
0C00	系统测试：无接地连接	换用不同的墙式插座（请参见下文注释）。
0D00	系统测试故障	上电测试失败。重新启动再试。
0E00	A 到 D 读取故障	内部硬件错误。请联系 Bio-Tek 或您当地的服务中心报告故障。
0F00	校准值超出范围	确认已断开患者导线。如果仍然存在故障，请联系 Bio-Tek 或您当地的服务中心报告故障。
1000	校准时 I 比例故障	内部硬件错误。请联系 Bio-Tek 或您当地的服务中心报告故障。
1100	0.5 欧姆的校准电阻上的电压故障	内部硬件错误。请联系 Bio-Tek 或您当地的服务中心报告故障。
1200	校准电阻电流故障	内部硬件错误。请联系 Bio-Tek 或您当地的服务中心报告故障。
1300	系统测试漏泄故障	内部硬件错误。请联系 Bio-Tek 或您当地的服务中心报告故障。
1400	DIR 校验和故障	请联系 Bio-Tek 或您当地的服务中心报告故障。最大的可能时该部分 Flash 已经磨损老化。
1500	结果校验和故障	请联系 Bio-Tek 或您当地的服务中心报告故障。最大的可能时该部分 Flash 已经磨损老化。
1600	不测试。结果存储器已满。删除旧的结果	删除一些保存的旧测试结果，为新的测试结果留出空间。请参阅第 5 章。
1700	打印机超时。打印缓冲区已满	需要连接打印机。请参阅第 2 章。
1800	设备记录格式无效	请检查发送到 610PRO 的数据格式。请参阅第 6 章。
1900	串行端口超时。不能传输	确认使用了正确的串行电缆、连接牢固，并且计算机和 601PRO 的通讯参数设置正确。请参阅第 6 章。
2100	在删除所有测试结果之前不能删除所有的设备记录	删除全部测试结果。请参阅第 5 章。

 注：如果不是通过电源线的地线连接的**电源接地线**（例如通过串行端口或并行端口的接地连接），601PRO 则**不能**检测到在上电进行电源插座测试时产生的地线开路故障。

3. 排障

如果可能的话，请首先浏览 Fluke Biomedical 公司的技术帮助网站：www.biotekbiotekmedical.com，在网站上列出了常见的问题。如果不能解决问题，请致电或通过电子邮件寻求帮助。

4. 服务

在将 601PRO 退回工厂进行维修之前，请联系 Fluke 的维修部门获得其它信息。

E-mail: techservices@flukebiomedical.com

电话： 800.265.7568 或 775.886.6321

传真： 775.886.6320

网站： www.biotekbiotekmedical.com

运输要求

1. 小心地包装设备。请附上完整的维修表格。
2. 购买全额保险，发送至：

Fluke Biomedical corporation
2000 Arrowhead Drive
Carson City, NV 89706-0403
USA

附录 A：技术指标

本附录详细介绍 610PRO 电气安全分析仪的技术指标

更多的信息，请联系您当地的 Bio-Tek 的代表。

环境特性

工作温度：	10 至 40 (50 至 104)
储存温度：	- 20 至+ 50 (- 4 至+122)
湿度：	80%，非凝结
工作电压范围（全性能）：	90 - 132 V RMS 198 - 264 V RMS 47- 63 Hz 15 A
前面板插座：	15 A @ 120 V 15 A 1/2 HP Max @ 250 V

真有效值（RMS）

	IEC-601/AAMI	IEC-1010
测量范围：	0.0-8000 μ A 真有效值 (取决于 IEC 601-1 滤波器)	0.0 – 16000 μ A 真有效值 **
准确度：	DC- 1 kHz \pm 1%读数 \pm 1 μ A 1 kHz-100 kHz \pm 2%读数 \pm 1 μ A 100 kHz-1 MHz \pm 5%读数 \pm 1 μ A	DC-1 kHz \pm 2%读数 \pm 2 μ A 1 kHz-100 kHz \pm 4%读数 \pm 2 μ A 100 kHz-1 MHz \pm 10%读数 \pm 10 μ A
输入阻抗：	取决于所选标准的技术指标	取决于 IEC-1010 的技术指标
频率响应：	DC 和 25 Hz - 1 MHz , 取决于所选测试负载的技术指标*	DC 和 25 Hz - 1 MHz , 取决于所选测试负载的技术指标*

*低于大约 25 Hz（非直流）频率时的准确度没有规定。（由于连锁反应的原因）

**对于一些漏泄测试，在使用 IEC1010 测试负载时，显示的方位可能为 0.0 - 99999。

仅直流

	IEC-601/AAMI	IEC-1010
测量范围：	0.0-8000 μ A	0.0 – 16000 μ A*
准确度：	$\pm 1\%$ 读数 $\pm 1\mu$ A @ DC	$\pm 2\%$ 读数 $\pm 2\mu$ A @ DC
输入阻抗：	1000 $\pm 1\%$ (@ DC)	2000 $\pm 1\%$ (@ DC)
截止频率：	5 Hz (大约值)	5 Hz (大约值)
50 Hz 抑制	最小 60 dB	最小 60 dB

对于等效设备、等效患者和应用部件上电源漏泄测试，有如下例外：

准确度：	$\pm 2\%$ 读数 $\pm 6\mu$ A
施加电压：	110% 电源电压

*对于一些漏泄测试，在使用 IEC 1010 测试负载时，显示的方位可能为 0.0 - 99999。

电压测量 - 电源、单导线和双导线

配置：	单导线：红色输入插孔到电源地 电源：L1 到 L2，L1 到地，L2 到地 双导线：红色和黑色输入插孔之间，不以地为参考
测量范围：	0.000 - 300.0 V 真有效值
准确度：	DC – 100 Hz $\pm 1.5\%$ 读数 ± 1 个最低有效位
输入阻抗：	0.5 M

保护接地电阻

采用以下条件：

- 测试电流可选：1A、10A或25A，开路电压小于6 VAC RMS
- 定义的开路电阻大于10
- 在红色端子和插座的保护地端子之间进行单导线测量。

测试电流可选：1A、10A 或 25A，开路电压小于 6 VAC RMS，定义的开路电阻大于 10 Ω 。在红色端子和插座的保护地端子之间进行单导线测量。

范围	0.000 - 2.999
准确度：	$\pm 5\%$ 读数 ± 4 m Ω [参见以下的(a)、(b)、(c)和(d)]
开路电阻：	10
电流源输出	<u>1 A 选项</u> 0.85-1.15 Amp AC RMS (0.000 - 2.999 Ω) <u>10 A 选项</u> 9.50-10.50 Amp AC RMS (0.000 - 0.999 Ω) 2.00-10.50 Amp AC RMS (1.000 - 2.999 Ω) <u>25 A 选项</u> 22.5-25 Amp AC RMS (0.000 - 0.200 Ω) 15.0-25 Amp AC RMS (0.000 - 0.300 Ω) 2.00-25 Amp AC RMS (0.000 - 2.999 Ω)

(a) 准确度技术指标适用于在 1A 和 25A 测试电流下、负载感应小于 60 μ H、相位角小于 10 度时的测量。要求校准电阻小于 35 m Ω （工厂提供的测试线在良好状态）。

准确度技术指标适用于在 10A 测试电流下、负载感应小于 30 μ H、相位角小于 10 度时的测量。要求校准电阻小于 35 m Ω （工厂提供的测试线在良好状态）。

(b) 在 10A 测试电流，负载感应达 60 μ H、相位角大于 10 度时的准确度：

5%读数 ± 20 m Ω （电阻范围为 10 - 199 m Ω ）

5%读数 ± 10 m Ω （电阻范围为 200 - 2999 m Ω ）

(c) 在负载感应达 120 μH 、相位角大于 10 度时的准确度：

1A 和 25 A：

5%读数 \pm 30 m Ω (电阻范围为 10 - 99 m Ω)

5%读数 \pm 15 m Ω (电阻范围为 100 - 2999 m Ω)

10 A：

5%读数 \pm 50 m Ω (电阻范围为 10 - 99 m Ω)

5%读数 \pm 35 m Ω (电阻范围为 100 - 2999 m Ω)

(d) 在负载感应达 420 μH 、相位角大于 10 度时的准确度：

5%读数 \pm 40 m Ω (1A 设置, 电阻范围为 10 - 2999 m Ω)

10A 和 25A 下的 测量在大于 120 μH 时不规定准确度。

技巧提示：

- 在1A和25A测量电流下测量电阻，并计算差值。
 - ⇒ 如果该差值大于 1A 下读数的 5% \pm 4 m Ω ，则负载感应和相位角已经超过了 60 μH /10 度。
 - ⇒ 如果该差值为 1A 下读数的 5% \pm 35 m Ω ，则负载感应和相位角已经超过了 120 μH /10 度。
 - ⇒ 如果该差值为 1A 下读数的 5% \pm 150 m Ω ，则负载感应和相位角已经超过了 420 μH /10 度。

该项测试的基础为以下观察资料：当负载感应超过 60 μH ，负载相位角超过 10 度时，1A 和 25A 下测量值的差值将增大。

绝缘电阻

配置：	通过 DUT 电源输出插座和患者导线进行测量
施加电压：	500 V \pm 10%，通过一个 5 M Ω 的限制电阻
准确度：	\pm 5%读数 \pm 2 个最小有效位
测量范围：	0.5 - 400.0 M Ω

电流消耗：

配置：	DUT 电源输出插座可配置为地线和 L2 开路或闭合、正/反极性
范围：	0.0 - 15.0 Amp 交流真有效值
准确度：	0.5 - 400.0 M Ω

ECG仿真和性能测试

准确度：	比率为 \pm 2%读数，幅值为 \pm 5%读数，在 LEAD II ECG 连接时幅值固定为 1 mV（三角波除外，三角波峰 - 峰值为 2 mV）
方波：	0.125, 2 Hz，50%的占空比
正弦波：	10、40、50、60、100 Hz
三角波：	2 Hz，2 mV
ECG 合成波：	30、60、120、180、240 BPM
脉冲波：	30、60 BPM，63 ms 的脉宽 600 - 700 μ s 的上升和下降时间
其它波形：	A-Fib、A-Flutter、A-Tach、Idioventricular、PVC1、R-on-T、RUN、V-Fib、V-Tach

串行端口

波特率：	2400、9600、19,200
数据位：	8
奇偶校验：	无
停止位	1
信号电平	符合 EIA/TIA-574
方向	DCE
软件流控制	无
硬件流控制	利用 RTS 和 CTS 信号双向
连接器	DB9F

串行端口引脚和连接：

601PRO _{XL} 系列 (DCE)	连接至	计算机 (DTE)
1 N/C	>	1 DCD (输入)
2 RX	<	2 RX (输入)
3 TX	>	3 TX (输出)
4 N/C	<	4 DTR (输出)
5 GND	<	5 GND
6 DSR(固定为打开)	>	6 DSR (输入)
7 RTS	<	7 RTS (输出)
8 CTS	>	8 CTS (输入)
9 N/C	>	9 RI (输入)

当从设备到设备传输设备记录时使用以下的配置：

601PRO _{XL} 系列 (DCE)	连接至	计算机 (DTE)
1 N/C	>	1 DCD (输入)
2 RX	<	2 RX (输入)
3 TX	>	3 TX (输出)
4 N/C	<	4 DTR (输出)
5 GND	<	5 GND
6 DSR(固定为打开)	>	6 DSR (输入)
7 RTS	<	7 RTS (输出)
8 CTS	>	8 CTS (输入)
9 N/C	>	9 RI (输入)

打印机端口

并行打印机端口。无图。

附录 B：键盘选项/条码阅读器

601PRO 可以使用可选的键盘，让用户可以完全控制仪器。外置键盘可控制手动测试、设置、使用工具和输入备注、技术员名称、设备信息等文本。

另外，601PRO 还可以使用一个条码棒来有效地扫描条形码标签，并将文本保存到所需的控制编号区域和其它设备信息。

601PRO 的键盘接口为嵌入式，可使用 IBM PC AT 键盘。圆形的 5 针 DIN 连接器位于 601PRO 的后面板。

 **注：**在连接键盘或条码阅读器时请关闭 601PRO。

支持的键盘

601PRO 支持标准的美式键盘和在 B-4 和 B-5 页推荐的法文、德文和意大利文键盘。601PRO 可以显示和打印的键盘字符包括数字 0 - 9，字母 A-Z 和句号、连字符、前括号、后括号、感叹号、问号、斜杠、分号。小写字母 a-z 全部被转换为大写字母。Esc 键、回车键、0-9、斜杠、连字符，以及 F1 到 F8 键都被映射为 601PRO 的前面板键盘。Ctrl、Alt、Alt Gr、滚动锁定键和数字锁定键没有作用。

Bio-Tek 推荐使用由 Cherry Electrical(www.cherrycorp.com)制造的下列键盘：

语言	制造商产品号
法文	G84-4100PPAFR
德文	G84-4100PPADE
意大利文	G84-4100PPAIT
英文	G84-4100PPAUS

可以从 Bio-Tek 订购产品号为 48355 的英文键盘。

下表中为外置键盘上的按键相对应的仪器上的按键：

外置键盘按键	601PRO 选项
F1	上一级
F2-F5	菜单/软键 1 - 4
F6	打印标题
F7	打印数据
F8	查看设置
回车	回车
Esc	退出/停止

Bio-Tek 的键盘没有独立的数字键盘，但是有第二功能(Fn)键，能使数字锁定键总是处于激活状态。尽管在 Bio-Tek 的键盘上没有标明，但是以下的按键总是被映射为响应的字符。

☞ 注：所有语言版本键盘上用于除操作和小数分隔符的按键和 Del 键都不会产生正确的或所希望的字符。

键盘功能	结果	键盘功能	结果
Pg Up	9	End	1
上箭头	8	Ins	0
Home	7	Fn-除号	‘ / ‘
右箭头	6	Fn-乘号	无
左箭头	4	Fn-减号	‘ - ‘
Pg Dn	3	Fn-加号	无
下箭头	2	Del	无
		Fn-小数点	‘ . ‘

什么是条码阅读器？

条码阅读器就是通过解码条码扫描器产生的信号并从信号中生成相应的键盘代码的设备。601PRO 将刻盘代码解释成从外置键盘输入的数据。

在将条码阅读器用于 601PRO 之前，请按照以下步骤检查连接是否正确。

1. 编程条码扫描器，使其可用于 601PRO
2. 连接条码阅读器
3. 利用条码扫描器输入信息

1. 编程条码扫描器，使其可用于 601PRO

按照制造商的说明对条码扫描器进行编程。

2. 连接条码阅读器

3. 关闭 601PRO。
4. 将条码阅读器连接到 601PRO 背面板的键盘接口。
5. 将条码扫描器插入到条码阅读器。
6. 若需与外置键盘一起使用条码阅读器，请将键盘插入到条码阅读器的开路连接器上。

3. 利用条码扫描器输入信息

当提示输入信息时利用条码阅读器进行输入。例如，当在**自动**或**手动**模式下提示输入控制标号时，利用条码扫描仪扫描 DUT 上的条码。

只要连接好之后，任何输入的数据（无论时键入的或扫描输入的）都将被做为从键盘上输入的数据。

 **注：**一些扫描器在使用之前需要进行配置。请参阅制造商的说明。

法文键盘

德文键盘

意大利文键盘

英文键盘

附录 C : 打印机的维护

更换打印纸

请按照以下的步骤更换 601PRO 内置打印机的打印纸。

1. 操作内置打印机和打印纸
2. 更换打印纸
3. 手动送纸
4. 将打印机放回到仪器中
5. 更换保护面板

1. 操作内置打印机和打印纸

- 关闭601PRO。
- 小心地按下前面板侧面的锁栓，拆下面板。
- 利用印制板（PCB）上的红色拉环，小心地将打印机从内部支架上向外拉，直到感觉到有阻力（图1）。

2. 更换打印纸

- 从旧的打印纸从轴上拉出来。
- 如图2所示，将新的打印纸安装到轴上。注：织轴外表面为打印面。

3. 手动送纸

- 小心地将纸推入到进纸入口（图1）。
- 打开仪器。
- 按下送纸开关，直到打印纸从打印机头上露出来。如果滚轴没有自动往前送纸，轻轻地压住打印纸将其送入到滚轴。

4. 将打印机放回到仪器中

- 小心地将打印机放回到601PRO外壳中。
- 拉出足够的纸，使前面板的出纸口能露出打印纸。
- 确认印制板开关朝向拉环定位（图2）

5. 将保护面板放回

- 放回仪器的前面板，确保锁栓咬合紧。
- 通过打印检查功能是否正常

清洁打印机

- 利用湿布和中性清洁剂请上面板
- 无需清洁内部元件。

附录 D：测试数据记录 ASCII 字符格式

测试数据记录只能包括如下表所示的 ASCII 字符格式。记录的第一部分包括测试设置、时间和日期等信息。每一字段都被括在方括号中。信息的其它部分属于测试结果：所有的行都由<CR><LF>分隔。数据字段是由逗号分隔的。"P/F/N"对应于通过/失败或未测试。单项的安全测试由每一行中的第一个字段中的数字表示，并在圆括号中说明。测试时为空的字段将被表示为<CR><LF>（空行）。

字段	描述
601PRO 序列号	最长 15 个字符
测试的月份	"XX"两位数字表示月
测试的年份	"XX"两位数字表示年
测试时间的小时值	"XX"两位数字(24 小时制)
测试时间的分钟值	"XX"两位数字
技术员	最长 15 个字符
控制编号	最长 15 个字符
程序 ID	最长 20 个字符
DUT 的序列号	最长 16 个字符
地点	最长 30 个字符
设备类型	最长 20 个字符
制造商	最长 25 个字符
测试的类别	"I", "II", "IP", "??"
测试的型号	"B", "BF", "CF", "T", "L", "??"
测试标准	"IEC 601-1", "IEC 1010", "VDE751-1", "VDE701", "AAMI", "AS/NZS 3551", "CUSTOM1", "CUSTOM2", "CUSTOM3"和"CUSTOM4"
测试电流	"1", "10"或"25"安培
导线	"X" (0, 1, 2, 3, 4 或 5)
导线定义	"(RA-XX)(RL-XX)(LA-XX)(LL-XX)(V-XX)"
关闭延迟	"0-9999"
启动延迟	"0-9999"
"100","data"	(电压, L1-地)
"101","data"	(电压, L2-地)
"102","data"	(电压, L1-L2)
"150","data","P/F/N"	(接地电阻)
"200","data","P/F"	(绝缘电阻)
"201","data","P/F"	(绝缘电阻, AP-所有导线)
"205","data","P/F"	(绝缘电阻, 仅 AP-RA)
"206","data","P/F"	(绝缘电阻, 仅 AP-RL)
"207","data","P/F"	(绝缘电阻, 仅 AP-LA)
"208","data","P/F"	(绝缘电阻, 仅 AP-LL)
"209","data","P/F"	(绝缘电阻, 仅 AP-V1-V6)
"250","data"	(电流消耗)
"300","data","P/F/N"	(接地漏泄, 正常)
"301","data","P/F/N"	(接地漏泄, 无 L2)
"302","data","P/F/N"	(接地漏泄, 极性颠倒)
"303","data","P/F/N"	(接地漏泄, 极性颠倒, 无 L2)
"350","data","P/F/N"	(外壳漏泄, 正常)

字段	描述
“351”,“data”,“P/F/N”	(外壳漏泄,无 L2)
“352”,“data”,“P/F/N”	(外壳漏泄,无地)
“353”,“data”,“P/F/N”	(外壳漏泄,颠倒极性)
“354”,“data”,“P/F/N”	(外壳漏泄,颠倒极性,无 L2)
“355”,“data”,“P/F/N”	(外壳漏泄,颠倒极性,无地)
“360”,“data”,“P/F/N”	(VDE 751.1 & VDE 701 等效设备漏泄)
“405”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,正常-所有导线)
“406”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,正常-RA)
“407”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,正常-RL)
“408”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,正常-LA)
“409”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,正常-LL)
“410”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,正常-V1-V6)
“415”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无 L2-所有导线)
“416”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无 L2-RA)
“417”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无 L2-RL)
“418”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无 L2-LA)
“419”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无 L2-LL)
“420”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无 L2-V1-V6)
“425”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无地-所有导线)
“426”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无地-RA)
“427”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无地-RL)
“428”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无地-LA)
“429”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无地-LL)
“430”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,无地-V1-V6)
“435”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性-所有导线到地)
“436”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性-RA 到地)
“437”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性-RL 到地)
“438”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性-LA 到地)
“439”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性-LL 到地)
“440”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性-V1-V6 地)
“445”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无 L2-所有导线地)
“446”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无 L2-RA 到地)
“447”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无 L2-RL 到地)
“448”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无 L2-LA 到地)
“449”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无 L2-LL 到地)
“450”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无 L2-V1-V6 到地)
“455”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无地到所有导线)
“456”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无地-RA)
“457”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无地-RL)
“458”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无地-LA)
“459”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无地-LL)
“460”,“data”,“P/F/N”	(患者漏泄,颠倒极性,无地-V1-V6)
“465”,“data”,“P/F/N”	(映射正常的电源输出插座,正常,隔离-所有导线)
“466”,“data”,“P/F/N”	(映射正常的电源输出插座,颠倒极性隔离-所有导线)
“475”,“data”,“P/F/N”	(映射颠倒极性的电源输出插座,正常,隔离-所有导线)
“476”,“data”,“P/F/N”	(映射颠倒极性的电源输出插座,颠倒极性隔离-所有导线)
“480”,“data”,“P/F/N”	(映射正常的电源输出插座,正常,隔离-仅 RA)
“481”,“data”,“P/F/N”	(映射正常的电源输出插座,正常,隔离-仅 RL)
“482”,“data”,“P/F/N”	(映射正常的电源输出插座,正常,隔离-仅 LA)
“483”,“data”,“P/F/N”	(映射正常的电源输出插座,正常,隔离-仅 LL)
“484”,“data”,“P/F/N”	(映射正常的电源输出插座,正常,隔离-仅 V1-V6)

字段	描述
"485","data","P/F/N"	(映射正常的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 RA)
"486","data","P/F/N"	(映射正常的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 RL)
"487","data","P/F/N"	(映射正常的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 LA)
"488","data","P/F/N"	(映射正常的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 LL)
"489","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 V1-V6)
"490","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 正常, 隔离-仅 RA)
"491","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 正常, 隔离-仅 RL)
"492","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 正常, 隔离-仅 LA)
"493","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 正常, 隔离-仅 LL)
"494","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 正常, 隔离-仅 V1-V6)
"495","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 RA)
"496","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 RL)
"497","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 LA)
"498","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 LL)
"499","data","P/F/N"	(映射颠倒的电源输出插座, 颠倒极性隔离-仅 V1-V6)
"500","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 正常, RA-ALL)
"501","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 正常, RL-ALL)
"502","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 正常, LA-ALL)
"503","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 正常, LL-ALL)
"504","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 正常, V1-ALL)
"510","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无 L2, RA-ALL)
"511","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无 L2, RL-ALL)
"512","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无 L2, LA-ALL)
"513","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无 L2, LL-ALL)
"514","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无 L2, V1-ALL)
"520","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无地, RA-ALL)
"521","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无地, RL-ALL)
"522","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无地, LA-ALL)
"523","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无地, LL-ALL)
"524","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 无地, V1-ALL)
"530","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, RA-ALL)
"531","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, RL-ALL)
"532","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, LA-ALL)
"533","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, LL-ALL)
"534","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, V1-ALL)
"540","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无 L2, RA-ALL)
"541","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无 L2, RL-ALL)
"542","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无 L2, LA-ALL)
"543","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无 L2, LL-ALL)
"544","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无 L2, V1-ALL)
"550","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无地, RA-ALL)
"551","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无地, RL-ALL)
"552","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无地, LA-ALL)
"553","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无地, LL-ALL)
"554","data","P/F/N"	(患者辅助漏泄, 颠倒极性, 无地, V1-ALL)
"560","data","P/F/N"	(VDE 751.1 等效患者漏泄)
"570","data","P/F/N"	(直流患者漏泄, 正常-ALL 到地)
"571","data","P/F/N"	(直流患者漏泄, 无 L2-ALL 到地)
"572","data","P/F/N"	(直流患者漏泄, 无地-ALL 到地)
"573","data","P/F/N"	(直流患者漏泄, 颠倒极性-ALL 到地)
"574","data","P/F/N"	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无 L2-ALL 到地)

字段	描述
“575”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无地-ALL 到地)
“580”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 正常, -RA 到地)
“581”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无 L2-RA 到地)
“582”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无地-RA 到地)
“583”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, -RA 到地)
“584”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无 L2-RA 到地)
“585”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无地-RA 到地)
“590”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 正常, -RL 到地)
“591”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无 L2-RL 到地)
“592”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无地-RL 到地)
“593”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, -RL 到地)
“594”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无 L2-RL 到地)
“595”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无地-RL 到地)
“600”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 正常, -LA 到地)
“601”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无 L2-LA 到地)
“602”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无地-LA 到地)
“603”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, -LA 到地)
“604”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无 L2-LA 到地)
“605”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无地-LA 到地)
“610”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 正常, -LL 到地)
“611”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无 L2-LL 到地)
“612”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无地-LL 到地)
“613”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, -LL 到地)
“614”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无 L2-LL 到地)
“615”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无地-LL 到地)
“620”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 正常, -V6 到地)
“621”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无 L2- V6 到地)
“622”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 无地- V6 到地)
“623”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, - V6 到地)
“624”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无 L2- V6 到地)
“625”,”data”,”P/F/N”	(直流患者漏泄, 颠倒极性, 无地- V6 到地)
“640”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 正常, RA-ALL)
“641”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 正常, RL-ALL)
“642”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 正常, LA-ALL)
“643”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 正常, LL-ALL)
“644”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 正常, V1-ALL)
“650”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无 L2, RA-ALL)
“651”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无 L2, RL-ALL)
“652”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无 L2, LA-ALL)
“653”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无 L2, LL-ALL)
“654”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无 L2, V1-ALL)
“660”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无地, RA-ALL)
“661”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无地, RL-ALL)
“662”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无地, LA-ALL)
“663”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无地, LL-ALL)
“664”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 无地, V1-ALL)
“670”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, RA-ALL)
“671”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, RL-ALL)
“672”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, LA-ALL)
“673”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, LL-ALL)
“674”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, V1-ALL)

字段	描述
“680”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无 L2, RA-ALL)
“681”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无 L2, RL-ALL)
“682”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无 L2, LA-ALL)
“683”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无 L2, LL-ALL)
“684”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无 L2, V1-ALL)
“690”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无地, RA-ALL)
“691”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无地, RL-ALL)
“692”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无地, LA-ALL)
“693”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无地, LL-ALL)
“694”,”data”,”P/F/N”	(患者辅助漏泄, 直流, 颠倒极性, 无地, V1-ALL)
“700”,”data”,”P/F/N”	(可触电压, 正常)
“701”,”data”,”P/F/N”	(可触电压, 无 L2)
“702”,”data”,”P/F/N”	(可触电压, 无地)
“703”,”data”,”P/F/N”	(可触电压, 颠倒极性)
“704”,”data”,”P/F/N”	(可触电压, 颠倒极性, 无 L2)
“705”,”data”,”P/F/N”	(可触电压, 颠倒极性, 无地)
“710”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 正常)
“711”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 无 L2)
“712”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 无地)
“713”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 颠倒极性)
“714”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 颠倒极性, 无 L2)
“715”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 颠倒极性, 无地)
“720”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 直流, 正常)
“721”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 直流, 无 L2)
“722”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 直流, 无地)
“723”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 直流, 颠倒极性)
“724”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 直流, 颠倒极性, 无 L2)
“725”,”data”,”P/F/N”	(可触漏泄, 直流, 颠倒极性, 无地)
PASS/FAIL	(所有测试数据)
Comments	(注释字段)