FLUKE®
Biomedical

ESA612

Electrical Safety Analyzer

入门手册

PN 3334511
January 2009, Rev. 2, 4/13 (Simplified Chinese)
© 2009, 2013 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

保证与产品支持

Fluke Biomedical 保证本仪表自采购之日起一年内无材料和工艺上的缺陷。在保修期内，对经证实存在故障的产品，我们将选择予以免费修理或更换，但用户要负责将产品送回 Fluke Biomedical 并预付运费。本项保证仅适用于原购买者并且不得转让。如果产品因意外或误用造成损坏，或者由经 Fluke Biomedical 授权的服务中心之外的任何人进行修理或改造，则本保证将不适用。除此以外，Fluke Biomedical 不作其它任何明示或隐含的保证，例如适用于某一特殊目的的隐含保证。FLUKE 不应对由于任何原因或推理所发生的任何 特殊、间接、偶发或后续的损坏或损失承担赔偿责任，包括数据丢失。

本保证只涵盖带有清晰序列号标牌的序列化产品及其附件。仪器的重新校准不在本保证范围之内。

本保证赋予您特定的法律权利，而且您可能还拥有其它权利，这会因司法管辖区域不同而有所差异。由于某些司法管辖区域不允许将隐含保证或偶发或后续损失排除在外，或加以限制，本责任限制或许对您不适用。如果本保证的任何条款被法庭或其它具有司法管辖权的裁决机构裁定为无效或不可执行时，该项裁定将不影响其它条款的有效性或 可执行性。

7/07

声明

保留一切权利

© 2009, 2013 Fluke Biomedical 版权所有。 未经 Fluke Biomedical 书面许可，不得复制、传播、转录、在可检索系统上存储本出版物中的任何内容或将其翻译为任何语言。

版权让与

Fluke Biomedical 同意进行有限版权让与，允许您复制手册和其它印刷材料用于服务培训课程和其它技术出版物。
如果您想复制或分发其它材料，请向 Fluke Biomedical 提交书面申请。

开箱和检查

收到仪表时，请执行标准的接收程序。 检查运输纸箱有否受损。 如果发现受损，请勿打开仪器包装箱。
开箱时，请通知承运人并要求其派代表到场见证。 无特殊开箱说明，但开箱时应小心避免损坏仪器。
检查仪器是否存在弯曲、部件破损、凹陷或刮痕等机体损坏的现象。

技术支持

要获得应用支持或技术问题解答，请发送电子邮件至 techservices@flukebiomedical.com，或者致电 1-800-648-7952 或 1-425-446-6945。

索赔

我们的常规运输方式为委托一般承运人，采用 FOB 交货地离岸价格。一旦交付，如果发现机体损坏，请保持所有包装材料原状，并立即联系承运人提出索赔。 如果仪器交付时机体完好但无法按规格运转，或存在非运输损坏引起的其它任何问题，请与 Fluke Biomedical或您当地的销售代表联系。

标准条款与细则

退款和信贷

请注意，只有序列化的产品及其附件（产品和附件应附有清晰的序列号标签）才符合获得部分退款和/或信贷的资格。非序列化零件及其附件（例如电缆、便携箱、辅助模块，等等）不符合获得退货或退款的资格。只有在最初购买之日起 90 天内退回的产品才符合获得退款/信贷的资格。 要获得序列化产品所购买价格的部分退款/信贷，产品必须没有被客户或退货客户选择的承运人损坏，而且必须完整退还（包括所有手册、电缆、附件，等等）并保持 “如新” 和可再出售的状态。如果未在购买日起 90 天内退回产品，或者产品没有保持“如新”和可再出售 状态，则产品不符合信贷退还的资格，并将被退还给客户。必须遵循退 货程序（参阅下文）才会保证及时退款/信贷。

返仓费用

在最初购买 30 天之内退还的产品收取最低 15 % 的返仓费。购买超过 30 天但是未到 90 天的产品收取最低 20 % 的返仓费。对于所有退货，将对损坏和/或遗失的零件和附件收取额外费用。

退货程序

所有退还的物品（包括所有声明保证的货物）必须以运费预付方式发送到我们的工厂。当您将仪器退还给 Fluke Biomedical 的时候，我们建议使用联合包裹服务 (UPS)、联邦快递或者邮政航空包裹服务。 我们还建议您根据货物实际替换价值为其投保。对于遗失的货物，以及由于包装或运输不当而导致交付时已经损坏的仪器，Fluke Biomedical 概不负责。

请使用货物的原装纸箱和包装材料。 如果原装纸箱和包装材料无法使用，我们建议按照下列指南重新进行包装：

- 使用足以承受运输货物重量的双层纸箱。
- 使用硬纸皮或纸板保护所有仪器表面。使用非磨损性材料包裹所有突出部分。
- 使用至少 4 英寸厚包装密实的、行业认可的减震材料来包裹仪器。

退还部分退款/信贷：

要求退款/信贷而退回的每件产品必须附上退回材料授权 (RMA) 号码，可以致电 1-800-648-7952 或 1-425-446-6945 获得我们的订单分录组提供的号码。

修理和校准：

要取得有关您附近的服务中心的地点，请访问我们的网站：www.flukebiomedical.com/service，或者

美国：
Cleveland Calibration Lab
电话： 1-800-850-4606
电子邮件： globalcal@flukebiomedical.com

Everett Calibration Lab
电话： 1-888-99 FLUKE (1-888-993-5853)
电子邮件： service.status@fluke.com

欧洲、中东和非洲地区：
Eindhoven Calibration Lab
电话： +31-402-675300
电子邮件： ServiceDesk@fluke.com

亚洲地区：
Everett Calibration Lab
电话： +425-446-6945
电子邮件：service.international@fluke.com

认证

该仪器已经过充分测试和检查。经检验，其出厂时符合 Fluke Biomedical 的制造规范。校准测量值可追溯到“美国国家标准及技术学 会” (NIST)。对不适用 NIST 校准标准的设备使用公认的测试程序按内部性能标准进行测量。

警告

用户未经授权在超出发布规格范围外修改或应用仪器有可能导致电击危险或操作不当 对于任何未经授权擅自修改设 而造成 的伤害，Fluke Biomedical 概不负责。

限制和责任

本文档中的信息可随时更改，Fluke Biomedical 不作任何承诺。对本文档的信息所做的更改将包含在新版出版物内。 对于使用非 Fluke Biomedical 及其附属经销商提供的设备或软件及其可靠性，Fluke Biomedical 概不负责。

制造厂地址

ESA612 电气安全分析仪由 Fluke Biomedical 制造。公司地址：6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.

目录

标题	珏鎢
简介	1
安全须知	3
指定用途	4
分析仪开箱	5
熟悉仪器	5
如何握持分析仪	9
连接电源	9
将被测设备连接至分析仪	10
启动分析仪	10
设置显示对比度	12
访问分析仪的功能	12
接下来做什么	13
维护	13
测试和更换保险丝	14
清洁分析仪	15
可更换的零件	16
附件	18
技术指标	19

详细规格 20

表目录

表格	标题	珏鎢
1.	符号	2
2.	前面板控件与连接	6
3.	侧面板和前面板连接	8
4.	可更换零件	16
5.	附件	18

图目录

表格	标题	珜鎢
1.	前面板控件与连接	5
2.	侧面板和前面板连接	7
3.	分析仪手柄	9
4.	分析仪操作准备就绪	10
5.	连接至分析仪的 DUT	11
6.	漏电流菜单	12
7.	DUT 接地线电阻测量	13
8.	保险丝拆装	14

Electrical Safety Analyzer

简介

Fluke Biomedical ESA612 电气安全分析仪（以下简称为“分析仪”）是一款功能齐全、结构紧凑、携带方便的分析仪，专用于验证医疗设备的电气安全。分析仪可根据美国（ANSI/AAMI ES1、NFPA 99）和国际（IEC62353、AN/NZS 3551 及部分 IEC 60601-1）电气安全标准进行测试。集成的 ANSI/AAMI ES1 和 IEC60601-1 患者负载非常便于选择。

分析仪执行的测试包括：

- 线路（电源）电压
- 接地线（或保护接地）电阻
- 设备电流
- 绝缘电阻
- 接地漏电
- 机壳漏电
- 接地导联（患者）以及导联间（患者辅助）漏电
- 导联绝缘（应用部分电源漏电）
- 差动漏电流
- 直接设备漏电流
- 应用部分直接漏电
- 等效设备漏电
- 等效应用部分漏电
- 点对点漏电流、电压和电阻
- 心电图（ECG）模拟和性能波形

表 1. 符号

符号	描述
⚠	重要信息；请参阅手册。
⚠	危险电压
C US	符合加拿大和美国的相关标准
N10140	符合澳洲的相关 EMC 要求。
CE	符合欧盟指令
	本产品符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 的标识要求。粘贴的标签指示不得将电气/电子产品作为家庭垃圾丢弃。产品类别：根据 WEEE 指令附录 I 中的设备类型，该产品被归类为第 9 类“监测和控制仪器”产品。请勿将本产品作为未分类的城市废弃物处理。请访问 Fluke 网站了解回收信息。
CAT II	IEC 测量类别 II – CAT II（第二类）设备的设计使设备能够承受由固定安装设备提供电源的耗能设备所产生的瞬态高压。
⏚	等电位接地端子

安全须知

在本手册中，**警告**表示可能会导致人身伤害或死亡的危险情况或行为。**小心**表示可能造成分析仪或被测设备损坏，或导致数据永久丢失的情况或行为。

⚠⚠ 警告

为避免发生触电或人身伤害，请遵照下列指导原则：

- 必须按照制造商规定的方式使用分析仪，否则所提供的保护措施可能会失效。
- 在使用分析仪之前，请先阅读用户手册。
- 请勿将分析仪连接至患者或者与患者连接的设备上。分析仪只能用于设备评估之目的，切勿用于诊断、治疗或分析仪与患者接触的任何其它用途。
- 不可在潮湿场所以及存在易爆气体或粉尘的环境中使用本产品。
- 使用前先检查分析仪。如果发现分析仪存在任何种类的异常情况（例如：显示故障、机壳开裂等），则不可使用。
- 检查测试导线的绝缘是否损坏或导线金属是否裸露在外。检查测试导线的连通性。若导线损坏，请更换后再使用分析仪。
- 测试时，手指必须始终握在测试导线上的安全挡板后方。
- 由于带有危险电压，因此切勿打开分析仪机壳。分析仪内没有用户可自行更换的零件。
- 分析仪须由合格的专业人员负责维修。

- **分析仪必须正确接地。必须使用带有保护接地触点的电源插座。如果怀疑电源插座接地的有效性，请不要连接分析仪。请勿使用两芯适配器或延长线；这样会断开保护接地的连接。**
- **不可将 15-20 A 适配器用于额定电流超过 15 A 的电源设备。否则，可能使适配器过载。**
- **在使用 30 V 以上的电压时要格外小心。**
- **必须选用适合所进行测试的正确端子、功能和量程。**
- **在分析期间，不要接触被测设备 (DUT) 的金属部分。在被测设备与分析仪相连时，应当留意它的触电危险，因为某些测试需要高电压、高电流、和/或断开被测设备的接地连接。**

指定用途

本分析仪是一种通过发出电子信号来验证医疗器械电气安全的测量设备。它还提供心电图模拟和性能波形来验证患者监护仪是否在其运行规格范围内工作。

本分析仪的功能分类如下：

- 心电功能
- 心电性能测试。

目标用户是对使用中的患者监护仪执行周期预防性维护检查的训练有素的生物医学设备技术人员。用户可以是医院、诊所、原始设备制造商相关人员，也可以是修理和保养医疗设备的独立维修公司。最终用户是在医疗设备技术方面经过培训的个人。

本分析仪适合在患者护理区域以外的实验室环境中使用，它既不直接用在患者身上，也不用于测试连接到患者身上的设备。本分析仪不用于校准医疗设备，本产品属于非处方用途仪器。

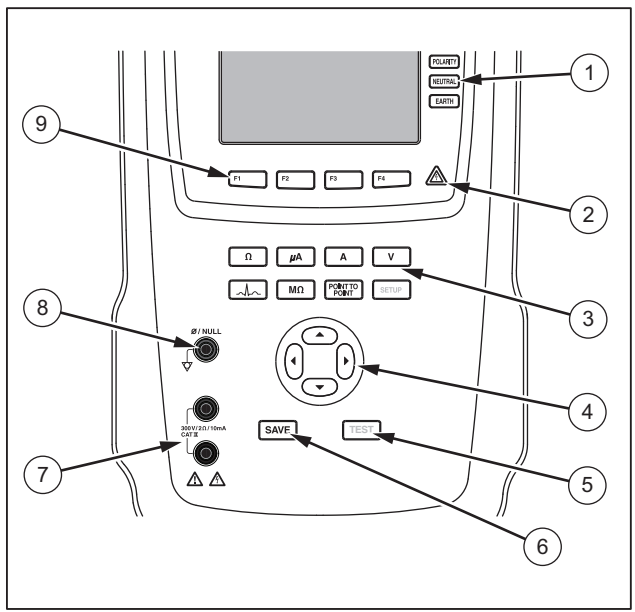
分析仪开箱

小心打开包装箱内所有物品并检查下列物品是否齐备：

- ESA612
- 入门手册
- 用户手册光盘
- 携带箱
- 电源线
- 15 – 20 A 转接头（仅限美国）
- ESA USA 附件包（仅限美国、澳大利亚和以色列）
- ESA EUR 附件包
- Ansur 软件演示光盘
- Null 接线柱适配器
- 5 对 5 香蕉接头至 ECG 适配器 (BJ2ECG)
- 数据传输线

熟悉仪器

图 1 和表 2 描述了分析仪前面板上的控件和连接。



fis116.eps

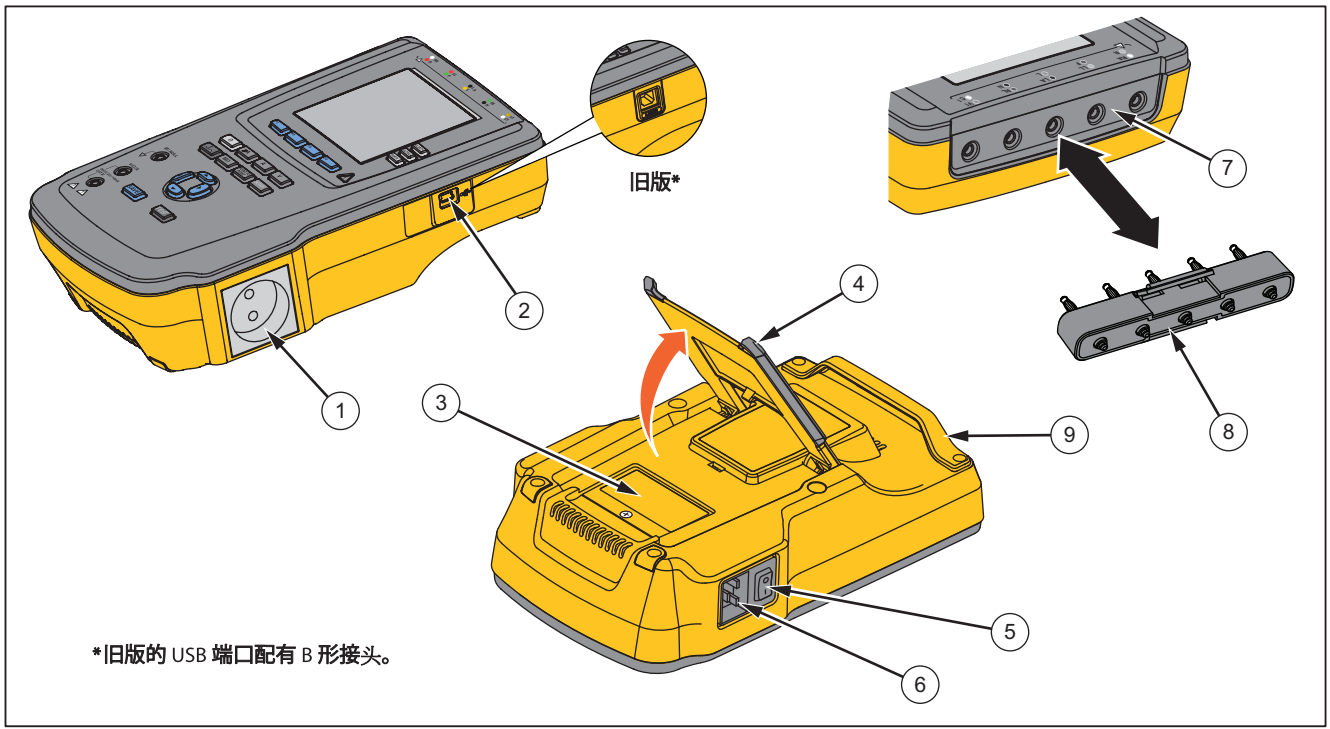
图 1.前面板控件与连接

表 2.前面板控件与连接

项目	名称	描述
1	设备插座配置键	控制设备插座的配置。断开和闭合零线和接地连接，以及转换零线和火线连接的极性。
2	高电压指示灯	在高电压加在心电图/应用部分接线柱或测试插座的 L1 和 L2 时指示。
3	测试功能键	选择各种分析仪测试功能。
4	浏览按钮	用于浏览菜单和列表的光标控制按钮。
5	测试按钮	启动选定测试。
6	保存按钮	将测量值或 ECG 波形保存到内存。
7	输入插孔	测试导联接口。

项目	名称	说明
8	调零插孔	用于将测试导线电阻归零的连接。
9	功能键	按键 F1 至 F4 用于从显示在每个功能键上方的 LCD 显示屏上的很多选项中选择。

图 2 和表 3 描述了分析仪侧面板和前面板上的连接。



fiy110.eps

图 2.侧面板和前面板连接

表 3.侧面板和前面板连接

项目	名称	描述
1	设备插座	设备插座（根据分析仪版本而定），用于连接被测设备。
2	USB 设备端口 （微型 B 形接头）[1]	用于从 PC 机或仪器控制装置对分析仪进行控制的数字连接。
3	保险丝拆装盖	遮盖设备插座保险丝。
4	斜立支架	支撑分析仪使其保持倾斜姿势。
5	交流电源开关	打开和关闭交流电源.
6	电源输入接口	一个接地的公头三孔接口 (IEC 60320 C19)，用于插接电源线。
7	ECG/应用部分插孔	连接被测设备 (DUT) 应用部分（例如 ECG 导线）的插孔。用于通过导联测试漏电流以及向 DUT 提供 ECG 信号和性能波形。
8	香蕉插孔至 ECG 转接头	用于将 ECG 咬合式导联连接至分析仪的转接头。
9	手柄	用于移动分析仪的手柄。注：旧版分析仪上未配手柄。

1 更早版本的分析仪配有 B 形 USB 端口连接器。

如何握持分析仪

移动分析仪时，应握住机壳底部的手柄。请见图 3。

注

旧版分析仪上未配手柄。

fis122.eps

图 3.分析仪手柄

连接电源

⚠⚠ 警告

为了避免触电的危险并保证分析仪正常运行，请将厂家提供的三芯电源线连接到正确接地的电源插座。请勿使用两芯适配器或延长线；这样会断开保护接地的连接。

将分析仪连接到正确接地的三孔插座。在接地导线断开时，分析仪不能正确测试被测设备。

分析仪应使用单相、接地的电源。不能将它用于双路、分相或三相电源配置。但可与任何能提供正确单相电压且接地的电源系统或隔离电源系统一起使用。

将被测设备连接至分析仪

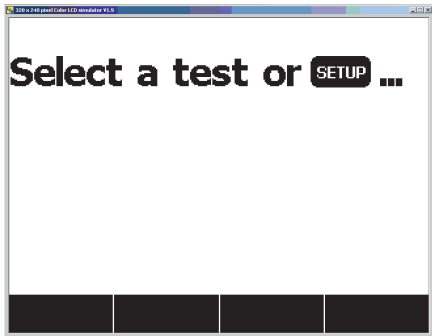
被测设备 (DUT) 有很多种连接方法，具体取决于设备和完整的电气安全测试所需要的连接数。图 5 显示一台连接到测试插座和应用部分接线柱的 DUT，以及一个与 DUT 的外壳或保护接地之间的单独连接。

启动分析仪

注意

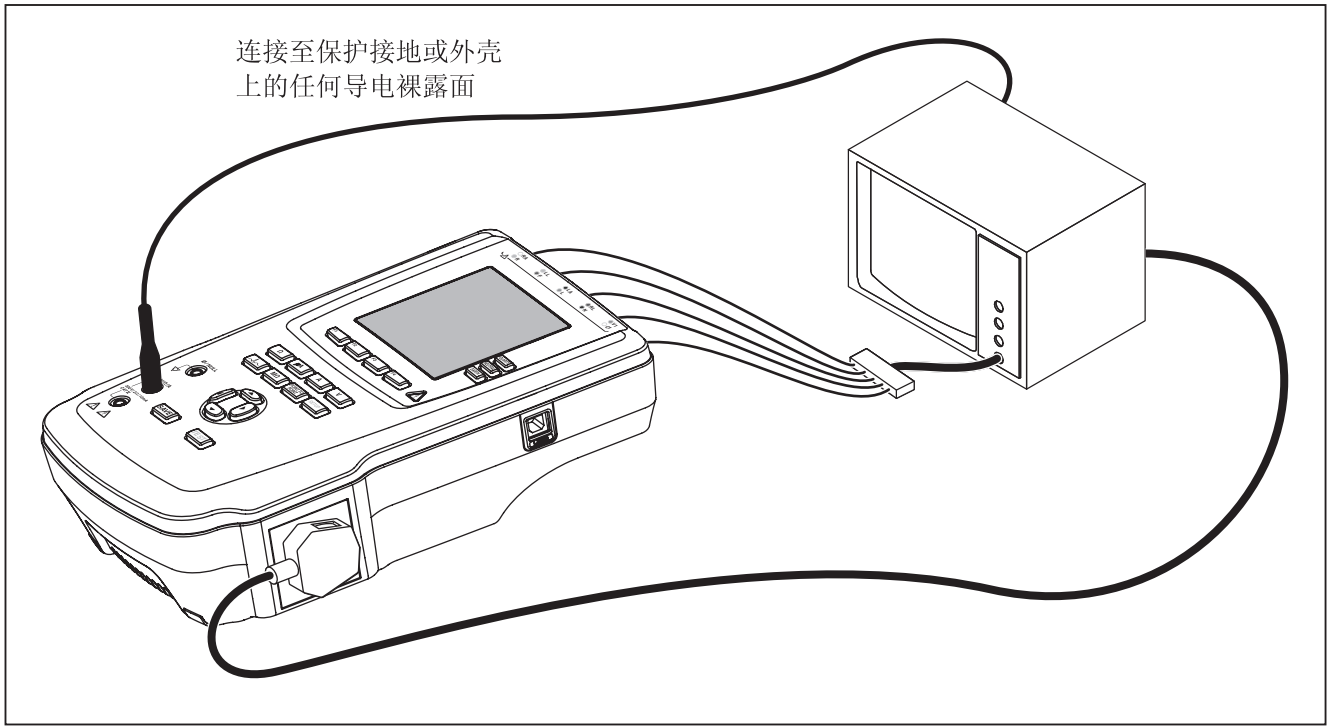
为了确保高电压指示灯正常工作，请在开机自检时看它是否点亮。

按左侧面板上的电源开关，使交流电源开关的“I”侧被按下。分析仪将执行一系列的自检，然后在自检成功完成时显示图 4 中所示的信息。



fis101.eps

图 4. 分析仪操作准备就绪



fiy113.eps

图 5.连接至分析仪的 DUT

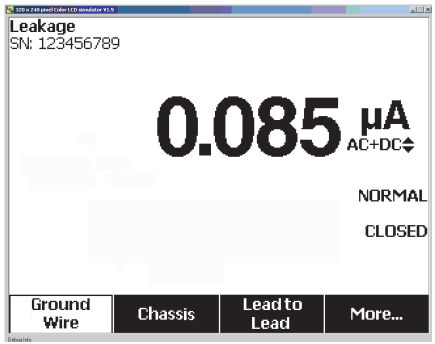
在自检期间，分析仪检查其交流电源输入的极性是否正确、接地完整性和电压水平。在自检过程中，高电压指示灯会短暂亮起。如果极性反转，分析仪会指示这种情况并允许在内部将极性反转。如果接地断开，分析仪会显示该错误。如果电源电压过高或过低，分析仪会显示此错误。在纠正电压并断开分析仪电源，然后重新加电之前，分析仪不会继续运行。

设置显示对比度

每当分析仪显示图 4 所示的启动菜单时，即可按 ⊼ 或 ⊽ 增加或降低显示屏的对比度。按功能键 **Done**（完成）退出对比度设置。

访问分析仪的功能

对每种测试和设置功能分析仪都使用一系列的菜单来访问各种分析仪测试和设置变量。 正如图 6 所示，分析仪在显示屏的底边指示各种漏电流测试。显示的 Exit（退出）选项可用于中途取消漏电流测试。在特定测试下按功能键（F1 至 F4）可使分析仪设置或执行选定的测试。



fis117.eps

图 6. 漏电流菜单

除了功能键以外，分析仪测试功能可能还需要使用浏览按钮选择参数。在上例中，漏电流选项旁边有 ⬍ 符号。该符号表示选择是通过按 ⊼ 或 ⊽ 键来控制。在本例中，漏电流测量可在 AC+DC（交流合并直流）、仅 AC（交流）或仅 DC（直流）之间切换。应用部分指示符的左端有 ◀ 符号，右端有 ▶ 符号。这些图标表示可以使用 ⊲ 和 ⊳ 选择应用部分的数目。

沿显示屏右侧排列的三个按钮（POLARITY NEUTRAL EARTH）控制分析仪测试插座的配置，以满足某些电气测试的需要。只要这些控件被激活，这三个按钮的当前状态会显示在显示屏的右边缘处。

图 5 显示可以将极性设置为正常、反向或关闭。还可将零线设置为闭合或断开。未显示接地状况，这表明其无法更改。但是，在进行该测试期间，已在内部断开接地。

在用分析仪执行任何漏电测试之前，最好先利用该测试，测试分析仪的测试插座接地与 DUT 的保护接地或外壳之间的接地连接是否完好。

要访问接地线（保护接地）∅/Null 电阻测试菜单，请按 Ω 。

注意

在执行该测试时，被测仪器的电源关闭。

执行接地线电阻测试的步骤：

1. 确保已将从被测设备引出的电源线插入分析仪的测试插座。
2. 按 Ω 显示电阻功能菜单。
3. 将测试导线的一端连接至 V/Ω/A 插孔。
4. 将测试导线的另一端连接至 **∅/Null** 插孔。
5. 按功能键 **Zero Leads**。分析仪将测量值归零，以抵消测试导线的电阻。
6. 将测试导线从 **∅/Null** 插孔连接到 DUT 的外壳或保护接地连接。
7. 在完成 DUT 的连接后，测得的电阻会显示出来，如图 7 所示。

fis105.eps

图 7.DUT 接地线电阻测量

低电阻读数可确认整个电源线上的接地连接正常。请参阅相关电气安全标准了解需要遵守的具体极限值。

此刻，分析仪已经做好测试被测设备电气安全的准备了。

接下来做什么

关于如何使用分析仪的更多信息，请参阅随附光盘中的 *ESA612 用户手册*。

维护

分析仪不需要维护或特殊护理。但是使用时要将它视作经过校准的测量仪器。避免摔落或其它可能导致校准设置变动的机械损伤。

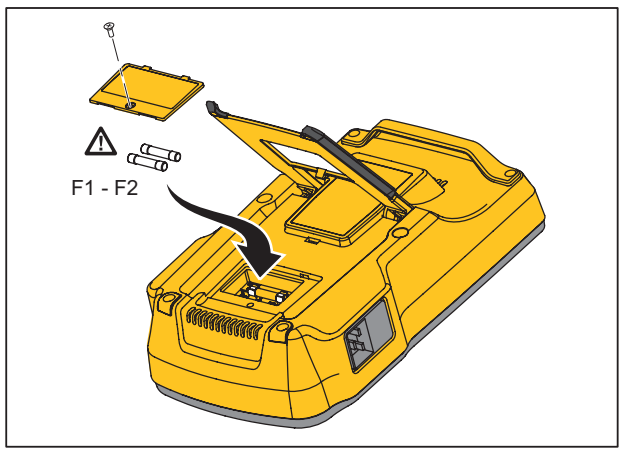
测试和更换保险丝

⚠⚠ 警告

为避免触电，在打开保险丝盖之前，请从分析仪上拆除所有电源线和测试导线。

为了为设备插座提供电气保护，分析仪使用两个保险丝：一个在火线 (L1) 上，另一个在零线 (L2) 上。要测试保险丝，请参照图 8 执行以下操作：

1. 翻转分析仪使其背面向上。
2. 向上翻转斜立支架。
3. 使用 #2 十字螺丝刀拆除固定保险丝盖的螺钉，然后从分析仪上掀起保险丝盖，从分析仪上卸下保险丝盖。
4. 从分析仪上卸下保险丝。



fis111.eps

图 8.保险丝拆装

5. 使用万用表测量每个保险丝的导通性。

   如果一个或两个保险丝不呈现导通性，请使用具有相同额定电流和电压的保险丝进行更换。相应的保险丝额定值印在分析仪背面的标签上。表 4 列出了适用的保险丝及 Fluke Biomedical 零件编号。

6. 重新安装保险丝盖并用螺钉固定。

清洁分析仪

⚠⚠ 警告

为避免触电，在分析仪插入电源或与被测设备相连时请勿进行清洁。

⚠ 小心

不要将液体倒在分析仪的表面上；如液体渗入电路，可能会导致分析仪故障。

⚠ 小心

不要在分析仪上喷洒清洁剂，否则会使清洁液进入分析仪并损坏电子元器件。

偶而用湿布和温和的清洁剂清洁分析仪。注意防止液体进入。

在擦拭适配器连接线时也同样要小心。检查它们的绝缘是否有损伤和磨损。使用之前要检查连接处是否完好。

可更换的零件

表 4 列出了零件及可更换零件的部件号。

表 4. 可更换零件

项目		Fluke Biomedical 部件号
ESA612 入门手册		3334511
ESA612 用户手册光盘		3334509
电源线	美国	2238680
	英国	2238596
	澳大利亚	2238603
	欧洲	2238615
	法国/比利时	2238615
	泰国	2238680
	以色列	2434122
	瑞士	3379149
Null 接线柱适配器		3326842
Ansur 软件，演示版光盘		2795488
5 对 5 香蕉接头至 ECG (BJ2ECG) 适配器		3359538

表 4. 可更换零件（续）

项目			Fluke Biomedical 部件号
便携包			2248650
数据传输线			1626219
保险丝	美国	⚠ T20A 250V 保险丝（延时型），1¼ in x ¼ in	2183691
	澳大利亚、瑞士	⚠ T10A 250V 保险丝（延时型），1¼ in x ¼ in	109298
	欧洲、英国、泰国、法国/比利时、以色列	⚠T16A 250V 保险丝（延时型），6.3 mm x 32 mm	3321245
15 – 20 A 转接头			2195732
ESA USA/AUS/ISR 附件包： 测试导联组 TP1 测试探头组 AC285 鳄鱼夹组			3111008
ESA EUR 附件包： 测试导联组 TP74 测试探头组 AC285 鳄鱼夹组			3111024
⚠为确保安全，只能使用完全符合要求的更换零件。			

附件

表 5 列出了分析仪的可用附件。

表 5. 附件

项目	Fluke Biomedical 部件号
带伸缩式护套的测试导联	1903307
地针转接头	2242165
1 至 10 ECG 转接头	3392119
通用咬合式至香蕉式接头转接头	2462072
Ansur ESA612 插件许可	3454829

技术指标

温度

操作 .....10 °C 至 40 °C (50 °F 至 104 °F)

存放 .....-20 °C 至 60 °C (-4 °F 至 140 °F)

湿度 .....10% 至 90%，非冷凝

海拔高度

120 V 交流电源电压 .....5000 m

230 V 交流电源电压 .....2000 m

显示屏.....LCD 液晶显示屏

通讯 .....用于计算机控制的 USB 设备端口

操作模式.....手动和远端控制

电源

120 V 电源插座 .....90 V至 132 V 交流有效值，47 Hz至 63 Hz，最大 20 A

230 V 电源插座 .....180 V 至 264 V 交流有效值，47 Hz 至 63 Hz，最大 16 A

重量 .....1.6 kg (3.5 lb)

尺寸 .....28.5 cm x 17.6 cm x 8.4 cm (11.2 in x 6.9 in x 3.3 in)

安全标准

CE .....IEC/EN61010-1 第二版，污染等级 2

CSA.....CAN/CSA-C22.2 编号 61010-1；UL61010-1

电磁兼容性 (EMC)

欧洲 EMC EN61326-1

详细规格

测试标准选择 ..... ANSI/AAMI ES-1、IEC62353、IEC60601-1 和 AN/NZS 3551

电压

范围（电源电压） ..... 90.0 至 132.0 V 交流有效值
180.0 至 264.0 V 交流有效值

范围（点间电压） ..... 0.0 至 300.0 V 交流有效值

准确度 ..... ±（读数的 2 % + 0.2 V）

接地电阻

模式 ..... 两个端子

测试电流 ..... >200 mA 交流电

范围 ..... 0.000 至 2.000 Ω

准确度 ..... ±（读数的 2 % + 0.015 Ω）

设备电流

范围 ..... 0.0 至 20.0 A 交流有效值

准确度 ..... ±（读数的 5 % + 2 个计数与 0.2 A 两者中的较大者）

工作周期 ..... 15 A 至 20 A，5 分钟 开/5 分钟 关
10 A 至 15 A，7 分钟 开/3 分钟 关
0 A 至 10 A，连续

泄漏电流

模式* ..... AC+DC（真均方根值）
仅限 AC
仅限 DC
* 模式：AC+DC，仅限 AC 和 仅限 DC 适用于所有的泄漏电流，真均方根值中的 MAP 除外（显示为 AC+DC）

患者负载选择.....AAMI ES1-1993 图 1
IEC 60601：图 15

波峰系数.....≤3

范围.....0.0 μA 至 199.9 μA
200 μA 至 1999 μA
2.00 至 10.00 mA

准确度

支流至 1 kHz.....±（读数的 1 % + 1 μA 与 1 LSD 两者中的较大者）

1 至 100 kHz.....±（读数的 2 % + 1 μA 与 1 LSD 两者中的较大者）

1 至 5 kHz（电流 > 1.6 mA）.....±（读数的 4 % + 1 μA 与 1 LSD 两者中的较大者））

100 kHz 至 1 MHz.....±（读数的 5 % + 1 μA 与 1 LSD 两者中的较大者）

注释

所有隔离、MAP、直接 AP、等效 AP 和等效设备漏电测试的准确度范围为：

- *在 120 VAC +（2.5 μA 或 1 LSD，取两者中的较大者）的情况下*
- *在 230 VAC ± 3.0 % +（2.5 μA 或 1 LSD，取两者中的较大者）的情况下*

根据 62353，对于交流和直流应用部分的泄漏测试，泄漏值将为额定电源提供补偿。因此，为其他漏电指定的准确度对它们不适用。

应用部分上电源测试电压AAMI：.....100 % ±7 % 的电源，电流限为 1 mA ±25 %
IEC 62353：100 % ±7 % 的电源，电流限为 3.5 mA ±25 %
IEC 60601-1：100 % ±7 % 的电源，电流限为 7.5 mA ±25 %

差动漏电流

范围 ..... 75 μA 至 199 μA
200 μA 至 1999 μA
2.00 mA 至 20.00 mA

准确度 ..... ±（读数的 10 % + 2 个字与 20 μA 两者中的较大者）

绝缘电阻

范围 ..... 0.5 至 20.0 MΩ
20.0 至 100.0 MΩ

准确度

20 MΩ 范围 ..... ±（读数的 2 % + 0.2 MΩ）

100 MΩ 范围 ..... ±（读数的 7.5 % + 0.2 MΩ）

电源测试电压 ..... 可选择 500 V 直流（+20 %，-0 %) 2.0 ±0.25 mA 短路电流或 250 V 直流

最大负荷电容 ..... 1 μF

ECG 性能波形

准确度

频率 ..... ±2 %

振幅 ..... ±5 %（仅 2 Hz 方波），在 1 mV 导联 II 配置时固定

波形

ECG 复合波 ..... 30、60、120、180 和 240 BPM（次/分钟）

室颤

方波（50 % 工作周期） ..... 0.125 Hz 和 2 Hz

正弦波 ..... 10、40、50、60 和 100 Hz

三角波 ..... 2 Hz

脉冲（脉冲持续时间 63 ms） ..... 30 BPM 和 60 BPM