

FLUKE.

Biomedical

Impulse 6000D

除颤器分析仪

Impulse 7000DP

除颤器/经皮起搏器分析仪

用户手册

2007 年 8 月

© 2007 福禄克公司，保留所有权利。

所有产品名称均为其各自公司的商标。

保修证书和产品支持

Fluke Biomedical 对自原始购买日期起一年内或第一年结束时将仪表送至 **Fluke Biomedical** 服务中心校准的两年内出现的仪表材料和工艺方面产生的故障提供保修。按惯例，此类校准需收费。在保修期内，我们将免费维修或更换产品，如果您要将被证实有故障的产品退回 **Fluke Biomedical**，需先支付运费。该保修证书只针对原始客户，不可转让。如果产品意外损坏、因使用不当而损坏或未使用授权的 **Fluke Biomedical** 服务设备维修或改装产品，该保修证书无效。没有表示或暗示其他担保，如特殊用途的适应性。对于任何特殊、间接、偶发或随之引起的损坏或损失，包括源自任何原因或推测产生的数据丢失，**FLUKE** 不承担任何责任。

该保修证书只适用于系列产品及其标有明显序列号标记的附件项目。仪表的重新校准不在保修范围内。

该保修证书为您提供了特定的法律权利，您还有可更改不同权限的其他权利。由于某些权限不允许排除或限制内在保证或附带或后续损坏，这种责任限制对您不适用。如果法庭或有法定资格的其他决策人裁定该保修证书的任何规定无效或不可执行，此类裁决不会影响任何其他规定的有效性和强制性。

注意事项

保留所有权利

Copyright 2007, Fluke Biomedical. 没有 Fluke Biomedical 的书面许可，本出版物的任何部分均不可复制、传播、转录、存储在检索系统中或翻译为任何语言。

版权许可

Fluke Biomedical 同意有限制的版权许可，允许您复制手册和其他印刷材料以供服务培训计划和其他技术出版之用。如果您想要进行其他复制或发行，请向 Fluke Biomedical 提交书面请求。

拆箱和检查

收到仪表后，按照标准接收程序进行操作。检查装运箱是否损坏。如果发现有损坏，请停止拆开仪表包装，通知运输公司并请求代理商在拆开仪表包装时到场。没有专门的拆箱说明，但在拆箱时请小心，不要损坏仪表。检查仪表是否有物理损坏，如部件折弯或损坏、凹痕或划伤。

技术支持

对于应用支持或技术问题回答，请发送电子邮件至 techservices@flukebiomedical.com 或致电 1-800-648-7942 或 1-425-446-6945。

免责声明

我们常规的运输方法是通过公用运输公司，FOB 原产地。交货后，如果发现有物理损坏，请将所有包装材料保持为其原始状态并立即联系运输公司提出索赔。如果交货时仪表物理状态良好，但未以规定参数运行，或如果存在不是由运输损坏而引起的任何其他问题，请与 Fluke Biomedical 或当地销售代表联系。

标准条款和条件

退款和贷款

请注意，只有系列产品及其标有附件项目（即，标有明显序列号标记的产品和项目）适合部分退款和/或贷款。非系列部件及附件项目（例如，电缆、运输箱、辅助模块等）不适合退款或贷款。只有自原始购买日期起 **90** 天内退回的产品适合退款/贷款。为了接收系列产品的产品购买价格部分退款/贷款，产品必须没有被客户或客户选择退货的运输公司所损坏，退回的产品必须完整（指带有所有手册、电缆、附件等）并且为“如新”和可再卖的状态。自购买日期起 **90** 天内未退回的产品，或未处于“如新”和可再卖状态的产品不适合信贷退款，将被退回给客户。必须遵守退货程序（请参阅下面的内容）以确保按时退款/贷款。

重新入库存的费用

自原始购买日期起 **30** 天内退回的产品最低收取 **15 %** 的重新入库存费用。购买后超过 **30** 天（但在 **90** 天之前）退回的产品最低收取 **20 %** 的重新入库存费用。所有退货将收取损坏和/丢失部件和附件的附加费用。

退货程序

所有退货项目（包括所有保修申请运输）必须以预付运费的形式发回我们的工厂所在地。当您 will 将仪表退回 **Fluke Biomedical** 时，我们建议使用 **United Parcel Service**、**Federal Express** 或 **Air Parcel Post**。我们还建议针对实际重置成本上运输保险。**Fluke Biomedical** 对于运输过程中的货物丢失或因不正确的包装和运输而导致接收到损坏的仪表不承担任何责任。

运输时，请使用原装运箱和包装材料。如果没有原装运箱和包装材料，我们建议按照下列说明重新包装：

- 请使用足够承担运输重量的双层纸箱。
- 请使用厚型纸或纸板保护所有仪表表面。请使用非研磨材料包裹突出的部件。
- 至少使用四英寸的紧密充填、行业认可的缓震材料包围仪表。

部分退款/贷款的退货:

退款/贷款的每种退货产品必须附有致电 1-800-648-7952 或 1-425-446-6945 从我们的订单输入组获得的退货授权 (RMA) 编号。

维修和校准:

要查询最近的服务中心, 请访问 www.flukebiomedical.com/service 或

美国:

克利夫兰校准实验室

电话: 1-800-850-4606

电子邮件: globalcal@flukebiomedical.com

埃弗雷特校准实验室

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:

艾恩德霍芬校准实验室

电话: +31-402-675300

电子邮件: ServiceDesk@fluke.com

亚洲:

埃弗雷特校准实验室

电话: +425-446-6945

电子邮件: service.international@fluke.com

证明

本仪表经过了彻底地测试和检查。出厂时, 其符合 Fluke Biomedical 的制造规范。校准测量来自国家标准和技术研究机构 (NIST)。对于没有 NIST 校准标准的设备, 使用接受的测试程序针对内部性能标准对其进行测量。

警告

未经许可的用户改装或超出公布规格范围的应用可导致电击危险或不正确的操作。Fluke Biomedical 对于因未经许可的设备改装而引起的人身伤害不承担任何责任。

限制和责任

Fluke Biomedical 保留对本文档中的信息进行更改的权利，恕不另行通知。对本文档中信息所进行的更改将合并到新版本的出版物中。对于不是由 Fluke Biomedical 或其关联企业提供的软件或设备的使用或可靠性，Fluke Biomedical 不承担任何责任。

产地

Impulse 6000D 和 7000DP 除颤器/经皮分析仪的产地为：Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A。

目录

标题	页码
介绍	1
预定用途	1
分析仪拆箱	1
安全信息	2
熟悉仪表	4
打开和关闭分析仪	7
进行分析仪测试	8
分析除颤器	8
测试能级	10
测试除颤器同步	10
测试除颤器充电时间	11
分析起搏器（仅 7000DP）	12
设置起搏器测试用的分析仪	12
执行起搏器异步测试	14
执行起搏器按需测试	15
执行起搏器灵敏度测试	16
执行起搏器不应期测试	17

模拟 ECG 信号.....	18
连接到 ECG 端子.....	19
设置正常窦性心律 ECG 信号.....	19
设置性能 ECG 信号.....	19
设置起搏器交互式 ECG 波（仅 7000DP）.....	21
选择 ECG 心律失常.....	22
选择起搏 TV.....	23
测试 R 波检出.....	23
执行抗扰度测试.....	24
设置分析仪设置功能.....	24
设置电池.....	24
设置显示屏.....	25
设置声音.....	26
显示仪表信息.....	26
远程控制分析仪.....	26
维护.....	27
清洁分析仪.....	27
保持峰值电池电量.....	28
附件.....	29
技术参数.....	30
通用技术参数.....	30
除颤器分析仪技术参数.....	31
经皮起搏器分析仪技术参数（仅 Impulse 7000DP）.....	38

表格列表

表格	标题	页码
1.	符号.....	2
2.	顶面板控件和连接.....	5
3.	后面板连接.....	7
4.	附件.....	29

7000DP, 6000D

用户手册

插图列表

图	标题	页码
1.	顶面板控件和连接.....	4
2.	后面板连接.....	6
3.	分析仪就绪显示.....	7
4.	除颤器菜单.....	8
5.	光标导航示例.....	8
6.	除颤器测试连接.....	9
7.	除颤器能量测试.....	10
8.	除颤器同步测试.....	10
9.	除颤器充电时间测试.....	11
10.	起搏器品牌选择.....	12
11.	将起搏器连接到分析仪.....	13
12.	显示的起搏器参数.....	14
13.	起搏器异步过速模式.....	15
14.	起搏器按需过速测试.....	16
15.	起搏器灵敏度测试显示.....	16
16.	起搏不应期 (PRP).....	17
17.	感测不应期 (SRP).....	18

18. ECG 主菜单	19
19. 正常窦性心律选择	19
20. ECG 连接	20
21. 性能波形选择	21
22. 起搏器模拟交互设置屏幕	21
23. 心室参数选择	22
24. 起搏 TV 选择	23
25. AV Sequential 屏幕	23
26. R 波检出屏幕	23
27. 起搏器抗扰度测试	24
28. 电池设置屏幕	25
29. 分析仪信息屏幕	26

除颤器分析仪

介绍

Impulse 6000D 和 7000DP（此后称为“分析仪”）是便携式电池供电精密仪表，用于测试外部除颤器。7000DP 增加了测试经皮起搏器的功能。在可应用增加的起搏器测试功能之处，本手册用“仅 7000DP”标记说明。7000DP 型在所有产品图解中均会出现。

预定用途

分析仪适用于经过培训的服务技术人员对广泛的心脏复苏设备执行周期性检查。测试程序通过菜单显示执行，操作简便。

分析仪开箱

打开箱子取出所有物品时应特别小心，检查并确认有下列物品：

- Impulse 6000D 或 7000DP
- 电池充电器
- 入门手册
- 用户手册光盘
- 除颤器电极板接触板
- Impulse 6000D 7000DP Ansur 软件光盘 CD（试用版）

表 1. 符号

符号	说明
	重要信息；请参阅手册。
	请勿将本产品作为未分类的城市废物处理。有关回收利用的详细信息，请访问福禄克公司的网站。
	符合澳大利亚 EMC 的相关要求
	符合加拿大和美国的相关标准
	危险电压
	符合欧盟指令
CAT I	IEC 测量类别 I – CAT I 设备的设计可以保护未直接连接到电源的电路上的设备中不会产生瞬变电流。在任何情况下，都不得将分析仪的端子连接到任何电源电压。

安全信息

在本手册中，**警告**指示可能导致人身伤害或死亡的危险情况和操作。**小心**指示可能   析仪、被测设备或导致数据永远丢失的情况或操作。

警告

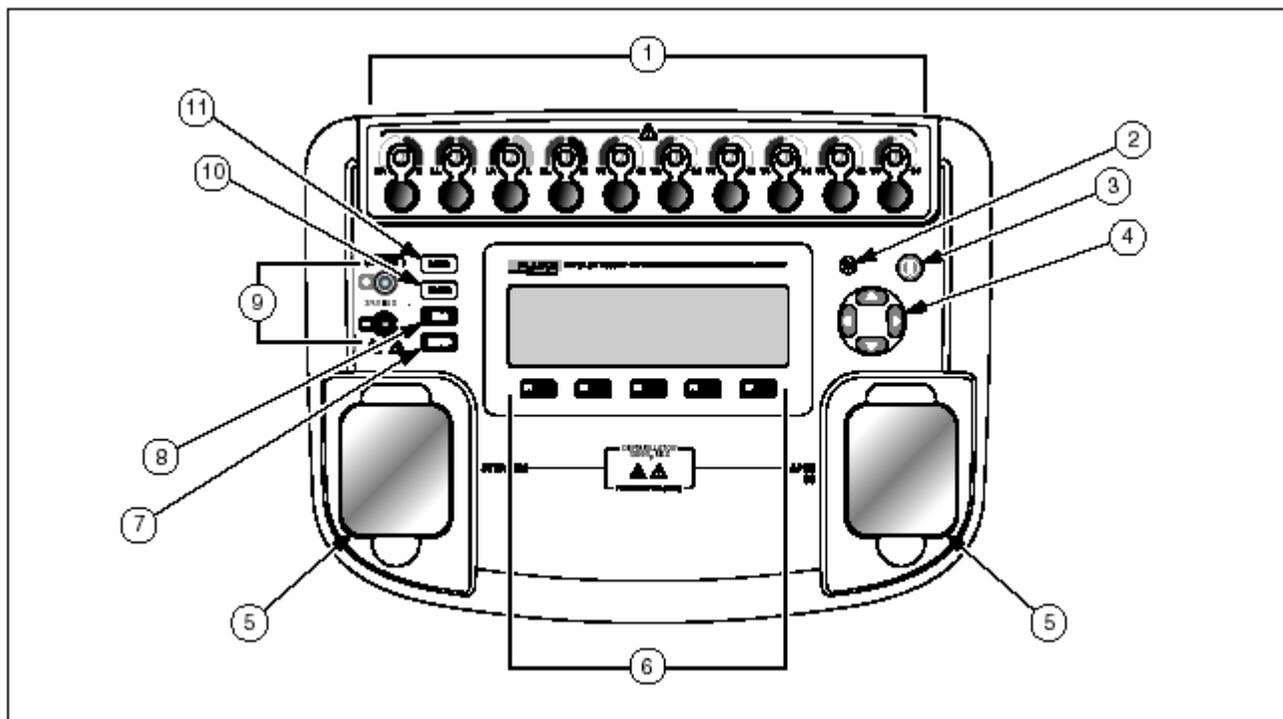
为了避免可能发生的电击或人身伤害，请按照下列说明进行操作：

- 只能以制造商指定的方式使用本分析仪，否则，将削弱提供的保护。
- 在操作分析仪前，请阅读用户手册。
- 请勿在产品运行异常时使用。
- 请勿在潮湿的环境中、易燃气体或粉尘周围使用产品。

- 请勿在连接等效电池时操作分析仪，直接连接到电源的情况除外。在电池工作过程中，将等效电池/充电器完全从分析仪和壁式插座上取下。
- 请勿将分析仪连接在病人身上或与病人连接的设备上。分析仪只适用于设备评估，不得用于诊断、治疗或任何其他将分析仪与病人接触的用途。
- 在分析被测设备 (DUT) 时遵守 DUT 设备制造商提示的所有防范措施。
- 在使用 30 伏以上的电压时要极其小心。
- 使用用于执行测试的正确端子、功能和量程。

熟悉仪表

图 1 和表 2 介绍分析仪的顶面板控件和连接。



lak07.eps

图 1. 顶面板控件和连接

表 2. 顶面板控件和连接

项目	名称	说明
1	ECG 导线连接器	低电平 ECG 信号的输出端 (RA/R、LL/F、LA/L、RL/N、V1/C1、V2/C2、V3/C3、V4/C4、V5/C5 和 V6/C6)。
2	背景灯按钮	打开和关闭 LCD 显示屏的背景灯。
3	电源按钮	打开和关闭分析仪。
4	导航按钮	导航菜单和列表的光标控制按钮。
5	除颤器连接器	除颤器连接 (安装了可移动式除颤器搬运接触板时显示)。
6	功能软键	按键 F1 至 F5 用于在每个功能软键上 LCD 显示屏内显示的多个选项中进行选择。
7	Setup 按钮	打开设置菜单。
8	ECG 按钮	打开 ECG 测试功能的主菜单。
9	起搏器输入端	输入电平别的起搏器信号 (仅 7000DP)。
10	Pacer 按钮	打开起搏器测试功能的主菜单 (仅 7000DP)。
11	除颤器按钮	打开除颤器测试功能的主菜单。

图 2 和表 3 介绍分析仪的后面板连接。

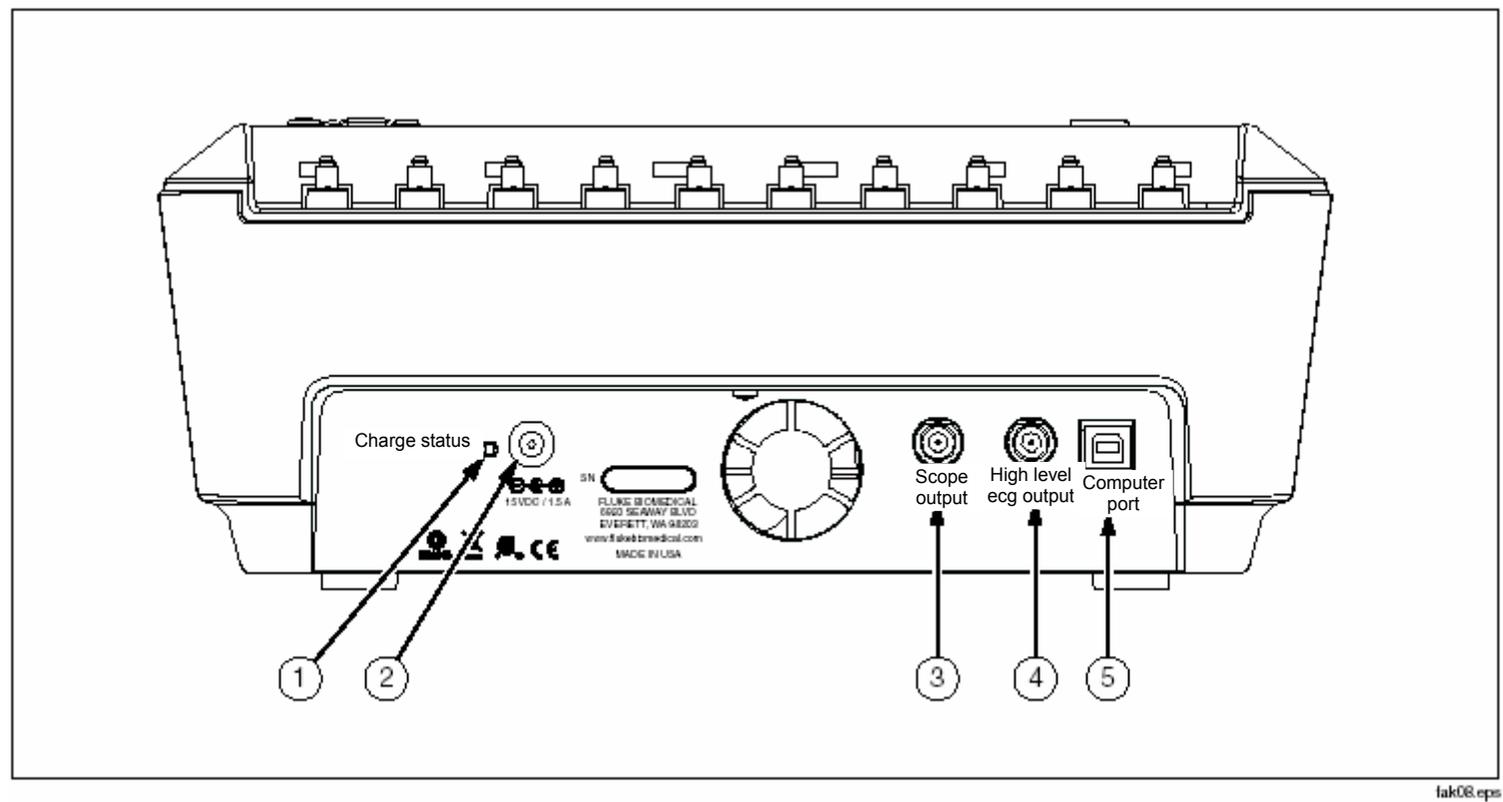


图 2. 后面板连接

表 3. 后面板连接

项目	名称	说明
1	Charge Status LED	电池充电时，显示为红色。电池充满电后且充电器仍连接电源时，显示为绿色。
2	电池充电器连接器	用于将电池充电器连接到分析仪上的输入连接器。
3	Scope output	用于显示示波器上除颤器回放波形的输出信号插孔。
4	Hi-level ECG output	用于示波器查看的高电平ECG 信号输出插孔。
5	Computer Port	用于从 PC 或仪表控制器控制分析仪的设备端口（B 型 USB）。

打开和关闭分析仪

注意

在首次使用分析仪之前，将电池充电器 插头插到分析仪和电源出口上，将分析仪充电至少 4 个小时。

按下顶面板上的电源按钮 (O)，打开分析仪。短时间的自测试后，分析仪将显示图 3 中显示的屏幕以指示其已处于待机状态。

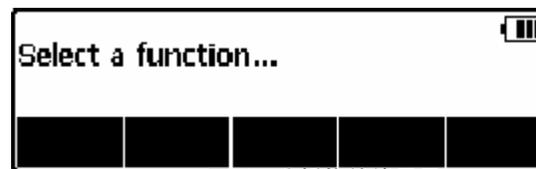


图 3. 分析仪就绪显示

显示顶层菜单时，电池电量 (🔋) 显示在显示屏的右上角。当指示电池电量低时，将电池充电器连接到分析仪上并将充电器插头插到电源出口上。

进行分析仪测试

分析仪使用一系列菜单访问多种分析仪功能和设置变量。如图 4 所示，分析仪在显示屏底部指示三种不同的除颤器测试（Energy、Sync 和 Charge Time）。Exit 选项还可用于退出除颤器测试。在特定的测试下，按下软键（F1 至 F5）将进行选择的测试。

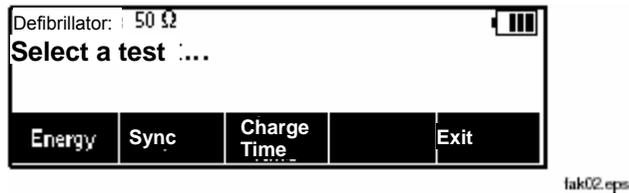


图 4. 除颤器菜单

通过将  显示在当前选择的项目右侧，某些菜单选项显示可选择项目的列表。请参阅图 5。要更改选择，请按下  或  以滚动可选择的项目。显示需要的选项后，按下功能软键， 从显示屏上消失。

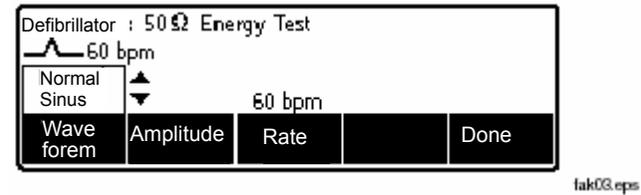


图 5. 光标导航示例

分析除颤器

有三种主要的除颤器测试功能，用于评估除颤器的性能：能量、同步和充电时间。要设置分析仪以进行除颤器测试，请按下 。

分析仪除颤器输入连接器的设计适合在使用外部极板测试除颤器时与测试导线或适配器极板一起使用。

如图 6 所示，将除颤器连接到分析仪上。

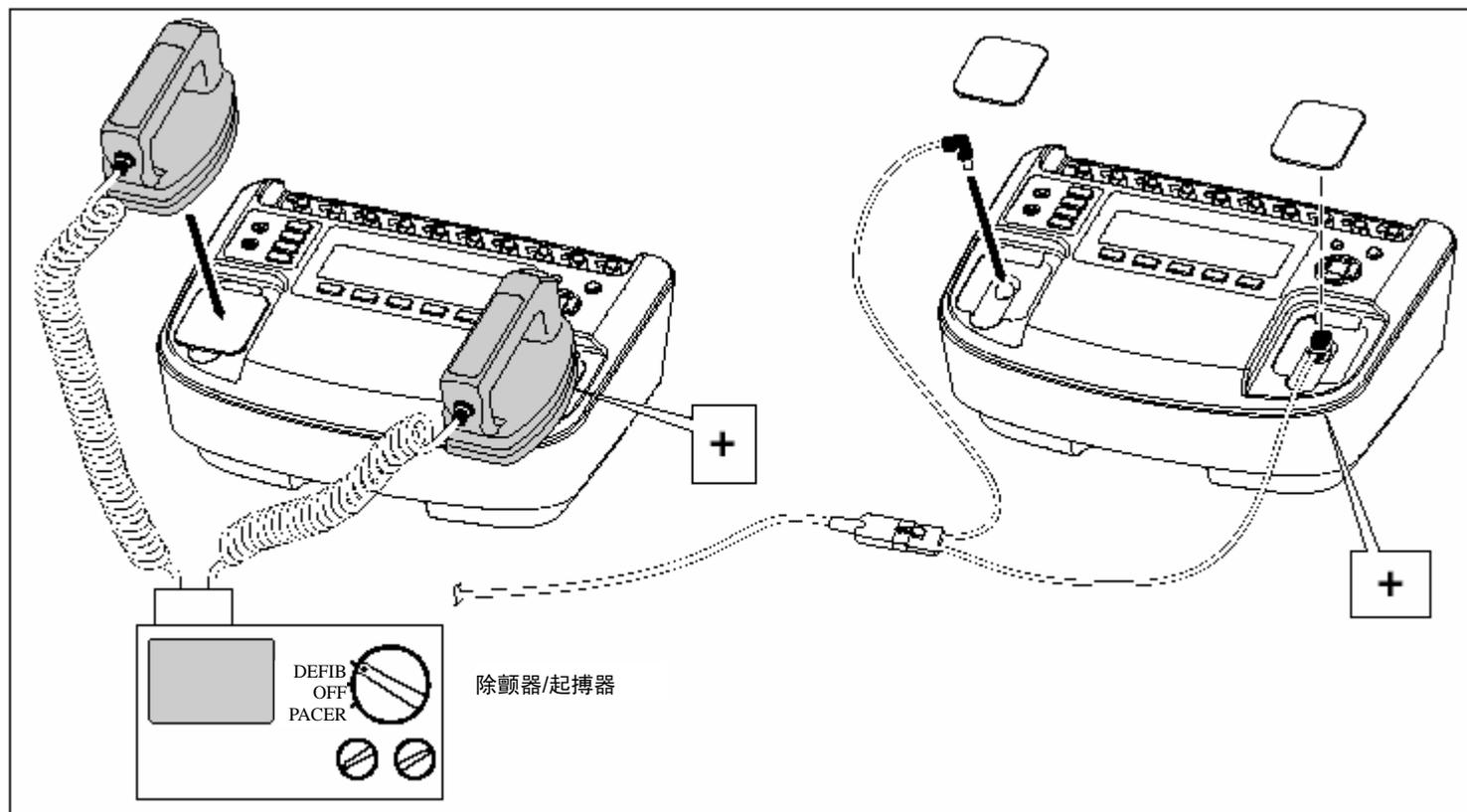


图 6. 除颤器测试连接

lak11.eps

测试能级

按下标记 **Energy** 的软键以进入能量测试程序。如图 7 所示，分析仪已设置波形选择。波形特性可能是取消，或是上一次除颤器测试中的最后一次设置。

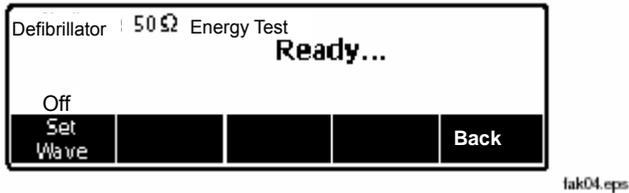


图 7. 除颤器能量测试

如果波形特性是正确达到，则使用一种能量设置对除颤器进行充电，除颤器极板在分析仪输入端上时，按下放电按钮。分析仪感测放电，输出的能量在显示屏中以焦耳为单位显示。

更改波形特性

如果波形特性不是需要的波形特性，请按下标记 **Set Wave** 的软键。波形、波形振幅和频率是新的软键选项。按下要更改的信号属性下的软键。使用 G 或 H 滚动浏览所有值。设置需要的值后，按下

调整的特性下的软键。这个过程同样适用于振幅和速率。设置三个参数后，按下标记 **Done** 的软键以返回放电就绪状态。

根据测试的除颤器类型，标记 **Summary** 的软键可提供有关电流放电波形的附加信息。单相

直流：峰值电压、峰值电流和脉冲宽度。双相直流：峰值和平均电压、峰值和平均电流、脉冲宽度、相间延迟和总斜度。双相交流：所有双相直流电数据和交流电载波基础频率以及占空因数。

测试除颤器同步

在除颤器主菜单中，按下标记 **Sync** 的软键。如图 8 所示，已经设置波形选择。

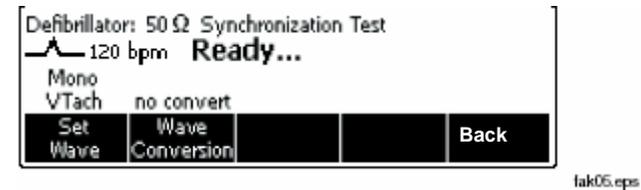


图 8. 除颤器同步测试

如果波形特性不正确，则按照本手册“更改波形特性”一节中的说明更改特性。

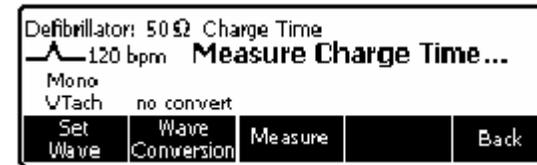
将波形设置为需要的特性后，对除颤器进行充电并在分析仪除颤器输入端对其进行放电。分析仪感测放电，测量延迟在显示屏中出现。

根据测试的除颤器类型，标记 **Summary** 的软键可提供有关电流放电波形的信息。单相直流：峰值电压、峰值电流和脉冲宽度。双相直流：峰值和平均电压、峰值和平均电流、脉冲宽度、相间延迟和总倾斜。双相交流：所有双相直流电数据和交流电载波基础频率以及占空因数。

测试除颤器充电时间

在开始充电时间测试之前，确保没有对除颤器进行充电。该测试测量除颤器从全放电转为以需要的充电级别充电（典型最大设置）然后放电到分析仪测试负载中所花费的时间。

在除颤器主菜单中，按下标记 **Charge Time** 的软键。如图 9 所示，已经设置了波形选择，显示 **Measure Charge Time...**。



lak06.eps

图 9. 除颤器充电时间测试

按下标记 **Measure** 的软键几秒钟后，**Charge Defib in:** 倒数计秒开始。当倒数计秒达到零时，蜂鸣器响起，按下除颤器上的充电按钮。分析仪开始累计充电时间。当除颤器充满电时，将除颤器的电放到分析仪中。

分析仪感测放电，充电时间在显示屏中出现。按下标记 **Measure** 的软键，执行另一次充电时间测试。

根据测试的除颤器类型，标记 **Summary** 的软键可提供有关电流放电波形的附加信息。单相直流：峰值电压、峰值电流和脉冲宽度。双相直流：峰值和平均电压、峰值和平均电流、脉冲宽度、相间延迟和总倾斜。双相交流：所有双相直流电数据和交流电载波基础频率以及占空因数。

分析起搏器（仅 7000DP）

分析仪的设计适合与多种品牌的起搏器一起工作。有关起搏器品牌列表的详细信息，请参阅本手册后面的“技术参数”一节。分析仪测量和显示起搏器脉冲振幅、速率和宽度。它还执行按需灵敏度测试，测量和显示不应期，测试 50/60 Hz 干扰的起搏器敏感度。

设置起搏器测试用的分析仪



为了避免损坏分析仪或除颤器，请勿对起搏器输入端施加除颤器脉冲。

如图 11 所示，通过起搏器输入插孔或除颤器插孔将要测试的起搏器连接到分析仪。

在测试起搏器的准备工作中，必须根据被测起搏器的特定品牌设置分析仪。按下 **PACER**，进入图 10 所示的顶层起搏器菜单。

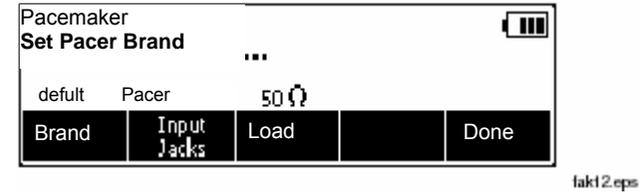


图 10. 起搏器品牌选择

按下标记 **Brand** 的软键以激活品牌列表，然后使用  或  滚动浏览列表。显示正确的品牌后，以三种方式中的一种方式进行选择。按下标记 **Brand** 的软键，按下其他两个设置功能软键中的一个软键（**Load** 或 **Input Jacks**）或按下标记 **Done** 的软键。

通过 **Load** 软键设置通过分析仪起搏器输入端输入的起搏器工作负载。如果需要更改负载值，请按下标记 **Load** 的软键，然后使用  或  以 50 Ω 的步幅在 50 和 1500 Ω 之间选择数值。通过再次按下 **Load** 软键设置负载值，按下其他两个起搏器变量软键中的一个软键，或按下标记 **Done** 的软键。

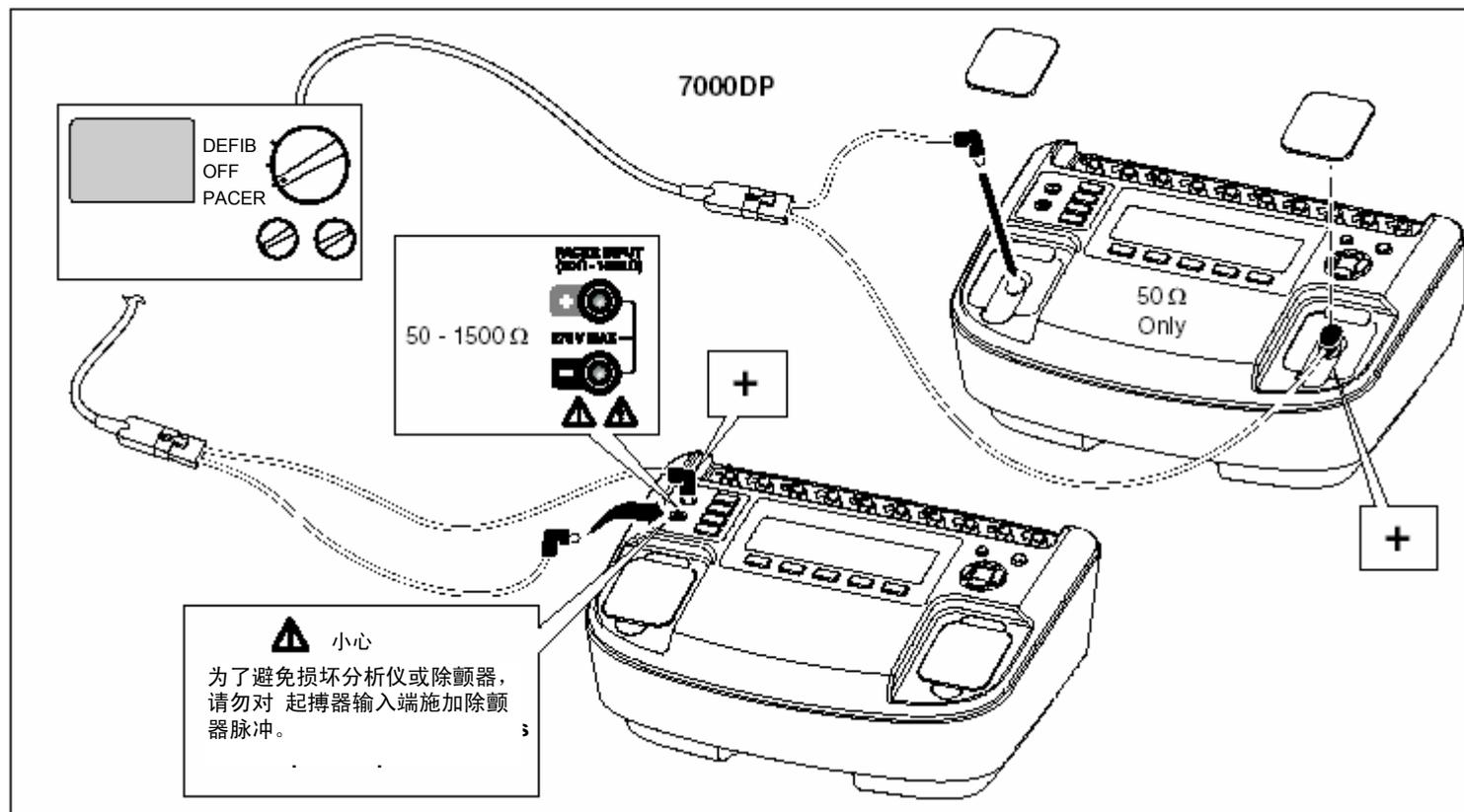


图 11. 将起搏器连接到分析仪

注意

仅可在将起搏器输入端选择设置为输入插孔时选择负载值。在将输入端选择设置为 Defib 时，只有 50 Ω 负载可用。

第三个起搏器变量是将起搏器连接到分析仪的插孔选择。输入插孔软键在两种设置之间切换：**Input Jacks** 或 **Defib**。**Input Jacks** 选择只监视位于功能和设置按钮左侧的插孔。当选择 **Defib** 时，分析仪通过除颤器插孔监视起搏器。

在将三个起搏器设置变量全部设置为其理想的值后，按下标记 **Done** 的软键。分析仪开始通过选择的输入插孔监视起搏器信号。当检测到起搏器信号时，显示屏指示起搏器脉冲速率、脉冲宽度和振幅。此外，在指示分析仪准备执行一种起搏器测试的软键上显示起搏器测试功能标记。请参阅图 12。

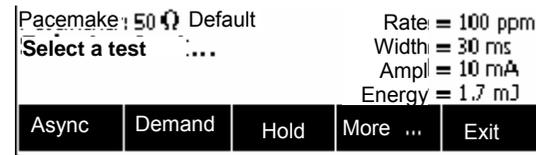


图 12. 显示的起搏器参数

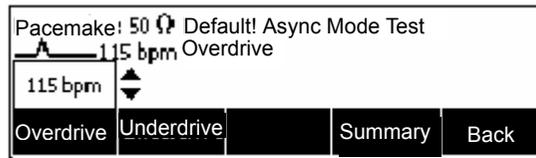
lak13.eps

执行起搏器异步测试

该定性测试验证连续（或非按需）模式起搏器与模拟 ECG 信号的互动能力。分析仪首先测量起搏器的应用脉冲速率，然后计算模拟 ECG 信号的“亚速”和“过速”速率。起初，“亚速”速率为 85 % 的应用起搏器速率，“过速”速率为 115 % 的应用起搏器速率。

当测试连接的起搏器时，在连续（或非按需）模式中运行，应在选择“亚速” ECG 信号或“过速” ECG 信号时激活输出端 (ON)。用户可在很广的生理范围中调整这些“亚速”和“过速” ECG 信号的速率。要执行异步测试，针对异步操作设置起搏器并将起搏器连接到分析仪起搏器输入插孔和合适的 ECG 接口。针对起搏器按需模式设置 ECG 信号。请参阅本手册中的

“针对起搏器异步测试设置 ECG 信号”一节。然后，按下标记 **Async** 的软键。按下标记 **Overdrive** 的软键可使分析仪的 ECG 信号输出 **Overdrive** 软键标记上显示的速率。请参阅图 13。要更改过速速率，请按下 \blacktriangle 或 \blacktriangledown 。



lak14.eps

图 13. 起搏器异步过速模式

同样，按下标记 **Underdrive** 的软键可使分析仪的 ECG 信号跳转到 **Underdrive** 软键标记上显示的速率。要更改亚速速率，请按下 **G** 或 **H**。

更改输出速率后，显示 **Summary** 软键，在按下该软键时，显示还可上载到 PC 的测试摘要。

执行起搏器按需测试

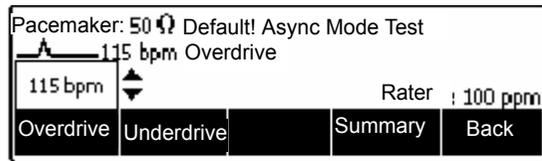
该定性测试验证按需模式起搏器与模拟 ECG 信号的互动能力。分析仪首先测量起搏器的

应用脉冲速率，然后计算模拟 ECG 信号的

“亚速”和“过速”速率。起初，“亚速”速率为 85 % 的应用起搏器速率，“过速”速率为 115 % 的应用起搏器速率。当测试连接的起搏器时，在按需模式中运行，应在选择“过速” ECG 信号时使用“亚速” ECG 信号激活输出端 (ON)，然后禁止 (OFF)。使用分析仪顶面板控件可在很广的生理范围中调整这些“亚速”和“过速” ECG 信号的速率。

要执行按需测试，请将起搏器设置为按需模式并将起搏器连接到分析仪起搏器输入插孔和合适的 ECG 接口。针对起搏器按需测试设置 ECG 信号。请参阅本手册中的

“针对起搏器按需测试设置 ECG 信号”一节。然后，按下标记 **Demand** 的软键。按下标记 **Overdrive** 的软键可使分析仪的 ECG 信号跳转到 **Overdrive** 软键标记上显示的速率。请参阅图 14。要更改过速速率，请按下 \blacktriangle 或 \blacktriangledown 。



tak15.eps

图 14. 起搏器按需超速测试

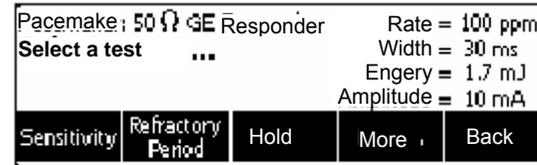
同样，按下标记 **Underdrive** 的软键可使分析仪的 ECG 信号跳转到 **Underdrive** 软键标记上显示的速率。要更改超速速率，请按下  或 .

完成测试后，显示 **Summary** 软键标记。按下 **Summary** 软键显示还可上载到 PC 的测试结果。

执行起搏器灵敏度测试

该定量测试可确定按需模式起搏器需要的模拟 ECG 信号的振幅。模拟 ECG 信号的振幅以非常小的步幅增加直到起搏器检测到信号并禁止输出脉冲为止。

要执行起搏器灵敏度测试，按下 **Pacer** 主菜单中标记 **More** 的软键显示如图 15 中所示的菜单。然后，按下标记 **Sensitivity** 的软键。



tak16.eps

图 15. 起搏器灵敏度测试显示

在开始测试之前，必须更改输入起搏器的信号的参数。要更改信号，请按下标记 **Set Wave** 的软键。在该处可调整波形、波宽、波极性及其振幅。**Wave Form**、**Wave Width** 和 **Amplitude** 软键可打开选择，您可以使用  和  滚动浏览。只使用 **Polarity** 软键便可在 + 和 - 之间进行切换。设置所有参数后，按下标记 **Done** 的软键。

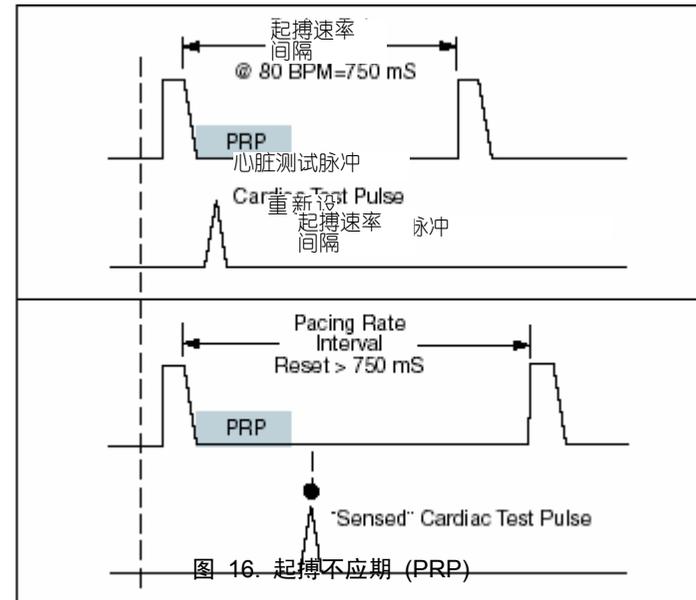
在该处，通过按下标记 **Start Test** 的软键开始灵敏度测试。完成测试后，显示灵敏度振幅。按下标记 **Summary** 的软键显示可上载到 PC 的测试摘要。

执行起搏器不应期测试

这个测试由两个相关的可计量测试组成，这两个测试确定起搏事件 (PRP) 或感测 ECG 事件 (SRP) 后按需模式起搏器立即感测 ECG 活动的能力。

起搏不应期 (PRP)

分析仪首先测量起搏器的应用脉冲速率，然后在预计的 PRP 间隔中生成模拟 ECG 信号。请参阅图 16。这个耦合间隔缓慢延长直到模拟 ECG 信号超出 PRP 为止。然后，起搏器感测信号，导致重新设置退出间隔。结果是更长的起搏脉冲间隔。



eyr003.eps

感测不应期 (SRP)

分析仪接着立即生成跟随第一个模拟 ECG 信号的第二个模拟 ECG 信号。

用于确定 PRP。请参阅图 17。这个耦合间隔缓慢延长直到模拟 ECG 信号超出 PRP 为止。然后，起搏器感测信号，导致重新设置退出间隔。结果是更长的起搏脉冲间隔。

要执行不应期测试，按下 **Pacer** 主菜单中标记 **More** 的软键显示如图 15 中所示的菜单。然后，按下标记 **Refractory Period** 的软键。完成测试后，显示 PRP 和 SRP 值。如果需要随时停止测试，请按下标记 **Abort** 的软键。

完成测试后，**Summary** 显示在一个软键上，并将显示可上载到 PC 的测试摘要。

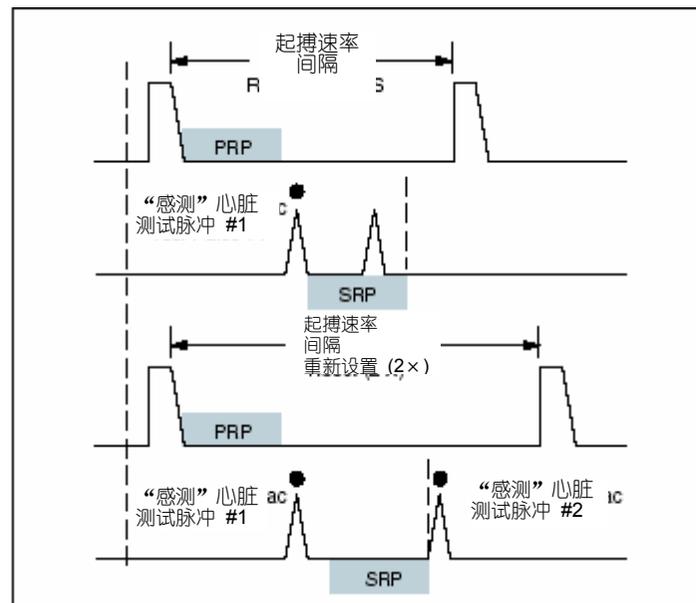


图 17. 感测不应期 (SRP)

eyr004.eps

模拟 ECG 信号

分析仪模拟范围很广的 ECG 信号以测试起搏器工作情况。在 ECG 主菜单中显示的菜单项下分类 ECG 信号。要设置分析仪的 ECG 输出端，请按下 **ECG** 以打开 ECG 菜单。图 18 中显示的是 ECG 菜单。

注意

如果插上电池充电器时 ECG 中出现噪声，则将 ECG 从充电器上拔下纠正故障。

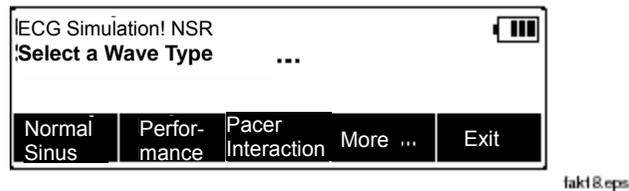


图 18. ECG 主菜单

连接到 ECG 端子

图 20 显示将起搏器或 ECG 监视器连接到分析仪 ECG 接口的正确方式。

设置正常窦性心律 ECG 信号

在 ECG 主菜单中，按下标记 **NSR** 的软键。在 ECG 接口上立即出现使用以前速率和振幅设置的 ECG 信号。速率和振幅是两种用户可设置的 NSR ECG 信号变量。请参阅图 19。

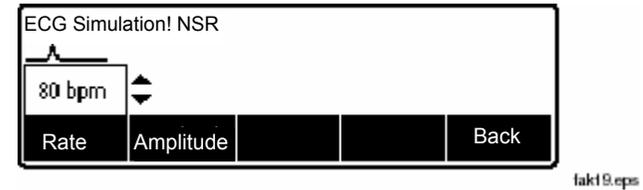


图 19. 正常窦性心律选择

要设置 ECG 信号的振幅，请按下标记 **Amplitude** 的软键。滚动块打开可通过按下 G 或 H 调节振幅的屏幕。设置需要的振幅后，按下 **Rate**、**Amplitude** 或 **Back** 软键。

设置性能 ECG 信号

分析仪专为输出测试 ECG 监视器电气性能的 ECG 电轴上的特殊测试信号而设置。要设置这些性能波形，请按下 ECG 主菜单中标记 **Performance** 的软键。

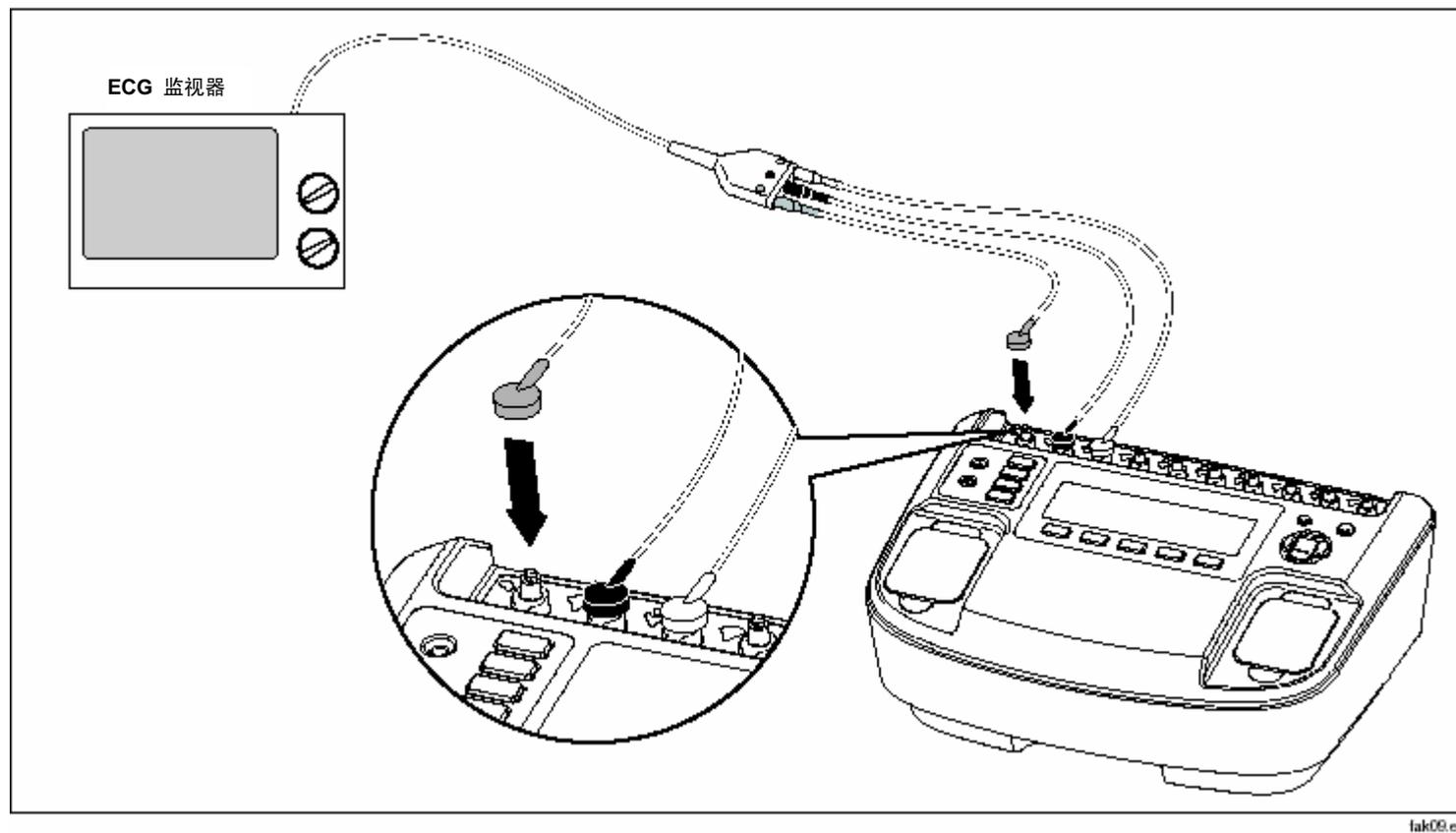
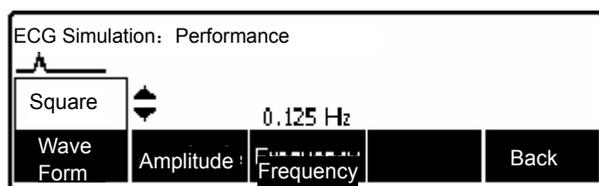


图 20. ECG 连接

性能信号控件包括波形选择、振幅和频率或速率设置。要选择性能波形，请按下标记 **Wave Form** 的软键。滚动块打开可通过按下 ▲ 或 ▼ 选择不同波形的屏幕。请参阅图 21。显示需要的波形后，按下 **Wave Form**、**Amplitude**、**Frequency** 或 **Rate** 软键。



tak27.eps

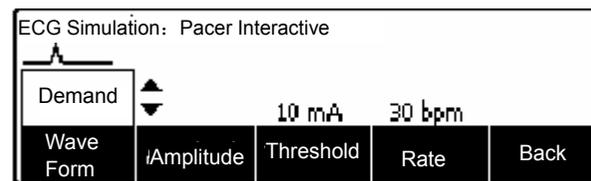
图 21. 性能波形选择

使用与波形选择相同的方法设置振幅、频率或速率参数。

设置起搏器交互式 ECG 波（仅 7000DP）

在对起搏器执行异步和按需测试时，起搏器感测的 ECG 信号需要模拟不同的情况来测试起搏器的响应。请参阅本手册中“执行起搏器异步测试”一节和“执行起搏器按需测试”一节。

针对交互式 ECG/起搏器按需模式模拟设置 ECG 信号在 ECG 主菜单中，按下标记 **Pacer Interactive** 的软键。然后，按下标记 **Wave Form** 的软键。如果未在波形软键标记上显示，则通过按下标记 **Wave Form** 的软键选择 Demand 波形。滚动块打开可通过按下 ▲ 或 ▼ 选择 Demand 的屏幕。请参阅图 22。



tak26.eps

图 22. 起搏器模拟交互设置屏幕

使用与选择波形相同的方法设置 ECG 信号的振幅、阈值和速率。

设置完所有参数且滚动块在显示屏中不再显示后，分析仪自动检查起搏器按需测试的 ECG 信号变化。

针对交互式 ECG/起搏器心搏停止模式模拟设置分析仪

在 ECG 主菜单中，按下标记 **Pacer Interactive** 的软键。然后，按下标记 **Wave Form** 的软键。如果未在波形软键标记上显示，则通过按下标记 **Wave Form** 的软键选择心搏停止波形。滚动块打开可通过按下 **G** 或 **H** 选择心搏停止的屏幕。通过再次按下 **Wave Form** 软键或其他软键中的一个软键将该波形输入分析仪。

使用与选择波形相同的方法设置 ECG 信号的振幅和阈值。

这些 ECG 波通过模拟心脏对到来的起搏器脉冲的响应对到来的起搏器脉冲作出响应。阈值是以 mA 为单位的起搏器脉冲的振幅，ECG 需要使用该振幅查看脉冲并对其作出响应。将其设置为零可禁用阈值检查，并允许 ECG 对所有起搏器脉冲作出响应。

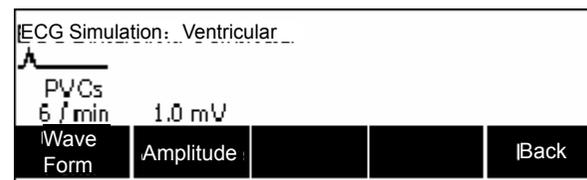
在显示按需波形选项时，分析仪自动检查起搏器按需测试的 ECG 信号变化。

选择 ECG 心律失常

分析仪可以模拟许多 ECG 心律失常波形。在 ECG 主菜单中，按下

标记 **More** 的软键。在软键上显示三个心律失常选择：**Supraventricular**、**Premature** 和 **Ventricular**。再次按下标记 **More** 的软键，显示传导心律失常波形。

四个心律失常参数的选择和设置过程是相同的。在 ECG 主菜单中，使用标记 **More** 和 **Back** 的软键导航直到在这两个软键的一个软键上显示需要的心律失常为止。然后，按下合适的软键选择需要的心律失常模式。下一个显示界面提供每种心律失常模式具有的两个参数（波形和振幅）的访问途径。图 23 显示室性心律失常波形的参数选择。



tak20.eps

Figure 23. Ventricular Parameter Selection

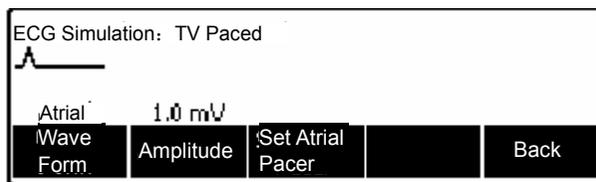
要选择波形，请按下标记 **Wave Form** 的软键。滚动块在软键标记上打开，通过按下 **▲** 或 **▼** 滚动浏览选项。要设置

振幅，请按下标记 **Amplitude** 的软键并使用 \uparrow 或 \downarrow 滚动浏览振幅选项。

按下标记 **Back** 的软键返回 ECG 主菜单。

选择起搏 TV

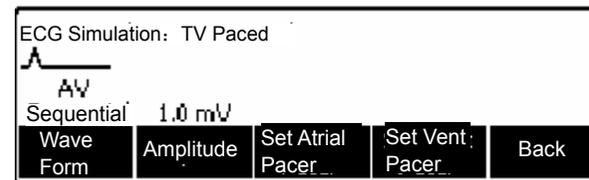
在 ECG 主菜单中，按下标记 **More** 的软键两次，在一个软键上显示 **TV Paced** 选项。然后，按下标记 **TV Paced** 的软键。图 24 显示 TV Paced 参数显示界面。



tak21.eps

图 24. 起搏 TV 选择

在从 **TV Paced** 菜单中选择 **AV Sequential** 波形时，**set Atrial** 和 **Ventricular pacer** 是两个软键选项。分别设置这两个起搏器设置的宽度、极性和振幅。



tak22.eps

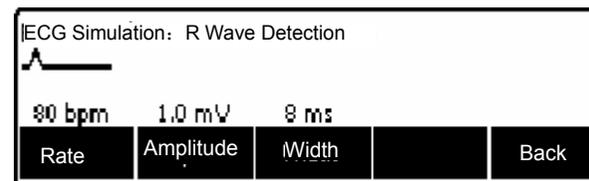
图 25. AV Sequential 屏幕

测试 R 波检出

心脏监护仪在检测心搏中寻找 R 波。R 波用于计算心率和其他分析。分析仪使用用户可调的速率、宽度和振幅模拟 R 波。

在 ECG 主菜单中，按下标记 **More** 的软键两次，在一个软键上显示 **R Wave Detection** 选项。然后，按下标记 **R Wave Detection** 的软键。

图 26 中显示的软键选项允许设置 R 波速率、振幅和宽度。



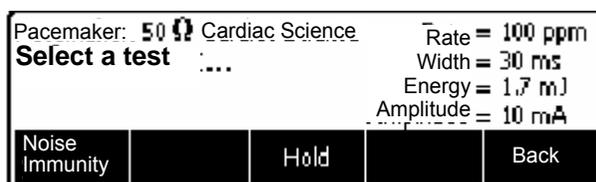
tak25.eps

图 26. R 波检测屏幕

执行抗扰度测试

该定性测试验证起搏器以 50 或 60 Hz 过滤工频噪声并同时感测应用的模拟 ECG 信号的能力。当模拟 ECG 信号振幅固定时，用户可调整工频噪声的振幅。

要从 **Pacer Test** 菜单中开始抗扰度测试，请重复按下标记 **More** 的软键直到在一个功能键上出现 **Noise Immunity** 为止。请参阅图 27。然后，按下标记 **Noise Immunity** 的软键。



tak17.eps

图 27. 起搏器抗扰度测试

抗扰度测试有三种变量：ECG 波、工频和振幅。在打开和关闭之间切换标记 **ECG Wave** 的软键。打开时，ECG 波随同噪声信号一起位于起搏器导线上。

标记 **Line Frequency** 的软键在 50 和 60 Hz 之间切换噪声信号的频率。

按下标记 **Amplitude** 的软键，激活设置噪声信号振幅的滚动块。在观看病人监护仪时，按下 \blacktriangle 或 \blacktriangledown 以 0.5 mV 步幅为单位从 0 至 10 mV 调整信号振幅。要设置速率，请按下标记 **Rate** 的软键。滚动块打开可通过按下 \blacktriangle 或 \blacktriangledown 更改模拟心率的屏幕。设置需要的速率后，按下 **Rate**、**Amplitude** 或 **Back** 软键。

设置分析仪设置功能

分析仪具有许多用户可调整的设置功能。按下 **SETUP** 打开设置主菜单。有电池、显示屏、声音、仪表信息、校准和诊断的设置功能。

设置电池

按下标记 **Battery** 的软键可访问电池设置菜单。请参阅图 28。通过该菜单，可设置自动关闭电源、启用和禁用电池充电器并可培训电池。设定所有电池设置功能后，按下标记 **Done** 的软键保存更改。

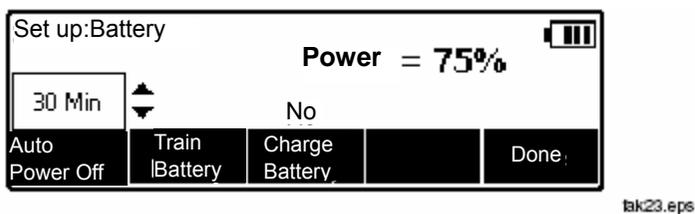


图 28. 电池设置屏幕

在电池设置功能中，以充满电的百分比形式显示电池的当前状态。

设置自动关闭电源

在电池设置菜单中，按下标记 **Auto Power Off** 的软键。滚动块在指示当前 **Auto Power Off** 设置的软键标记上打开。使用  或  以三个步幅（10、30 和 60 分钟）从无自动关闭电源至 60 分钟调整自动关闭电源时间。按下标记 **Done** 的软键保存设置。

培训电池

随着时间的过去，由于分析仪的电池经过许多放电/再充电循环，或如果未将分析仪用于延长周期，电池电位指示器无法同步显示电池的真实情况。如果分析仪充电 10 个小时或 10 个小时以上后，充电值指示低于 95%，

可能需要“重新培训”电池指示器。

要培训电池，需要将分析仪插到电池充电器中长达 15 小时而不使用分析仪。在电池设置菜单中，按下标记 **Train Battery** 的软键。

启用和禁用电池充电器

在使用电源供电时，可操作分析仪，不对电池进行充电。在电池设置菜单中，按下标记 **Charge Battery** 的软键。这是一个打开和关闭电池充电器的简单切换功能。

注意

如果将分析仪连接到电源而不打开，则忽略该设置，始终启用电池充电。

设置显示屏

显示屏设置功能允许设置显示屏对比度和自动关闭背景灯功能。

设置显示屏对比度

可以两种方式中的一种方式设置分析仪的显示屏对比度。第一种方法是，在分析仪显示 **Select a device...**时，按下  或  调整显示屏对比度。

另一种调整对比度的方法是通过显示屏设置菜单。在主设置菜单中，按下标记 **Display** 的软键。然后，按下标记 **Contrast** 的软键。在通过按下 （变暗）或 （变亮）调整对比度时，滚动块在软键标记上打开。按下标记 **Done** 的软键保存设置。现在，该设置是打开分析仪时使用的值。

设置背景灯自动关闭

在主设置菜单中，按下标记 **Display** 的软键。然后，按下标记 **Auto Back Light Off** 的软键。滚动块在使用  或  滚动浏览 Disabled、30 秒和 60 秒的屏幕中打开。设定显示屏设置后，按下标记 **Done** 的软键保存设置。

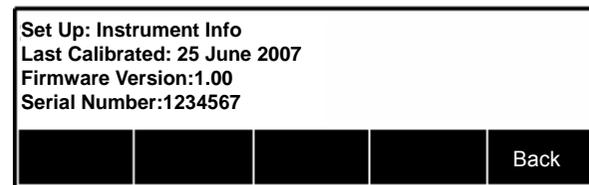
设置声音

可启用或禁用分析仪的内部蜂鸣器。启用时，可将音量设置为低、中或高。在设置主菜单中，按下标记 **Sound** 的软键。

然后，只需按下标记 **Beeper** 的软键便可在打开或关闭蜂鸣器之间切换。按下标记 **Volume** 的软键打开软键标记上的滚动块。使用  或  滚动浏览低、中和高的音量设置。设定声音功能后，按下标记 **Done** 的软键保存设置。

显示仪表信息

在主设置菜单中，按下标记 **More** 的软键显示附加设置选项。然后，按下标记 **Instrument Info** 的软键显示分析仪生产日期、固件版本和序列号。请参阅图 29。按下标记 **More** 的软键显示最近的校准日期。



tak24.eps

图 29. 分析仪信息屏幕

远程控制分析仪

Ansur 测试自动化系统允许使用基于解决方案的方法完成被测医疗设备 (DUT) 的测试。Ansur 可以帮助您使用测试模板/序列(基于书面测试程序) 创建标准工作，

和将所有测试结果集成到可打印或存档的单个测试报告中。
Ansur 通过允许手动和可视自动化测试序列管理您的测试程序。

该软件与 **Fluke Biomedical** 分析仪和模拟器紧密协作，创建无漏洞的组合：

- 可视检查
- 预防性维护
- 工作程序
- 性能测试
- 安全测试

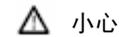
Ansur 软件利用插件模块与大量 **Fluke Biomedical** 仪表一起工作。插件模块是 **Ansur** 测试程序的一种软件界面。插件提供使用所有分析仪的同一用户界面的 **Ansur Executive** 使用的测试元素和 **Ansur** 插件支持的模拟器。

在您购买新型 **Fluke Biomedical** 分析仪或模拟器时，您可以通过安装新的插件更新现有的 **Ansur** 软件。每个插件模块允许您只使用被测仪表需要的选项和功能工作。分析仪远程控制命令可在 ***Ansur** 用户手册* 中获得。

维护

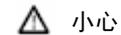
分析仪几乎不需要维护或特殊保养。但是，需将其视为校准的测量仪表。避免跌落或可能导致校准设置偏差的其他不当机械使用。分析仪不含任何用户可自行修理的零件。

清洁分析仪



小心

请勿将液体泼在分析仪表面上；液体渗流到电气电路中可导致分析仪故障。



小心

请勿在分析仪上使用喷雾型清洁剂；此类操作可能将清洗液压入分析仪中，从而损坏电子元件。

使用湿布和温和的清洁剂偶尔清洁分析仪。小心防止流入液体。

使用同样的清洁方法擦拭适配器电缆。检查适配器电缆是否有损坏或绝缘退化。检查连接的完整性。保持变频器适配器清洁、干燥。

保持峰值电池电量

要保持峰值电池电量，应至少一个月对分析仪彻底充电一次。如果连续几个月不使用分析仪且不方便定期地连接到电池充电器，则在闲置时将其保持连接到充电器。

注意

要获得指定的性能，请使用本手册中指定的电池充电器。

附件

表 4 列出了分析仪的附件。

表 4. 附件

项目	Fluke Biomedical 型号
GE Medical RESPONDER1500/1700 4mm	3065423
Internal Defib Pdl Contacts 2/set 4mm	3065438
R2 Darox MRL/MDE/NK/Kimberly Clark 4mm	3065450
Med ERS /PhysioControl QUIK COMBO 4mm	3065461
Med ERS/PhysioControl QUIK PACE 4mm	3065477
Med ERS/PhysioControl FAST PATCH 4mm	3065489
Philips/HP/Agilent CODEMASTER 4mm	3065492
Philips/Agilent HEARTSTART FR2/MRX 4mm	3065509
ZOLL Medical PD-2200 MULTIFUNCTION 4mm	3065511
ZOLL Medical NTP/PD1400 4mm	3065527

技术参数

通用技术参数

温度

工作 10 °C 至 40 °C (50 °F 至 104 °F)

存储 -20 °C 至 +60 °C (-4 °F 至 +140 °F)

湿度 10 % 至 90 % 无冷凝

显示屏 LCD 显示屏

通讯 用于计算机控制的 USB 设备端口

操作模式 手动和远程

电源 内部可再充电镍氢电池组，充满电后可供九个小时的操作（典型），或电池充电器同时可供分析仪操作和电池充电之用。

电池充电器 100 至 240 V（输入），15 V/1.5 A（输出）。为达到最佳性能，应使用接地的交流电插座。

机械

外壳 ABS 塑料

尺寸（高 x 宽 x 长） 13 cm x 32 cm x 24 cm (5 in x 13 in x 9.5 in)

重量 3.0 kg (6.6 lb)

安全标准

CE IEC/EN61010-1 第二版；污染等级 2

CSA CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1; UL61010-1

电磁兼容性标准 (EMC)

欧洲 EMC .EN61326-1

除颤器分析仪技术参数

能量输出测量

兼容除颤器波形 Lown、Edmark、梯形，DC 双向和 AC 脉冲双向

自动量程测量 0.1 至 600 J

精度

0.1 至 360 J

$\pm (1\% \text{ 的读数} + 0.1 \text{ J})$

360 至 600 J

$\pm (1\% \text{ 的读数} + 0.1 \text{ J})$ ，典型值

注意

对于双相脉冲除颤器，两种量程的指定的精度为 $\pm (1.5\% \text{ 的读数} + 0.3 \text{ J})$ 。

负载电阻

电阻

50 Ω

精度

$\pm 1\%$ ，无感 (<2 μH)

可变外部负载电阻（可选）

25、75、100、125、150 或 175 Ω ，所有值 $\pm 1\%$ ，无感 (<2 μH)

脉冲触发位准

20 V

脉冲宽度

范围

1.0 至 50.0 ms

精度

$\pm 0.1 \text{ ms}$

电压

范围

20 至 5000 V

精度

$\pm (1\% \text{ 的读数} + 2 \text{ V})$

电流

范围

0.4 至 100.0 A

精度

$\pm (1\% \text{ 的读数} + 0.1 \text{ A})$

采样率	250 kHz (4 μ s 采样)
最大平均功率	12 W, 等价于每 5 分钟 360 J 的 10 个除颤脉冲
示波器输出	
自动量程	2000:1、400:1 和 80:1:取决于量程
波形回放	
输出	BNC
输出阻抗	50 Ω (标称)
延迟	50 ms (标称)
精度	$\pm 5\%$ 的标称值
充电时间测量	
范围	1 至 100.0 s
精度	± 0.05 s, 典型值
同步测试 (选择性心脏复律)	
延迟时间测量	
定时窗口	ECG R 波峰值至除颤脉冲峰值
范围	-120 至 +380 ms; 从 R 波峰值前 120 ms 到 R 波峰值后 380 ms 测量定时。
分辨率	1 ms
精度	± 1 ms
ECG 波	
正常窦性心律 (NSR)	30 至 180 (以 1 为单位) BPM
心房颤动	粗糙和精细
单形室性心动过速	120 至 240 (以 5 为单位) BPM
心搏停止	平线

自动化除颤器测试 ECG 波

正常窦性	30 至 300 (以 1 为单位) BPM
心室纤颤	粗糙和精细
单形室性心动过速	120 至 300 (以 5 为单位) BPM
多形室性心动过速	5 种类型
心搏停止	平线

ECG 波

普通 ECG

导联配置	12导模拟。RA、LL、LA、RL、V1-6 独立
导联间的阻抗	1000 Ω (标称)
精度	$\pm 1\%$ 的标称值

ECG 振幅

参考导联	导联 I
设置	0.05 至 0.45 (以 0.05 为单位) mV
0.5 至 5.0 (以 0.5 为单位) mV	
精度	$\pm 2\%$ 的设置, 导联 I 和 2 Hz 方波

对于性能波形和 R 波检测, 其他导联与导联 I 成如下百分比:

导联 I	100
导联 II	150
导联 III	50
导联 V1 至 V6	100

对于正常窦性波, 其他导联与导联 I 成如下百分比:

导联 I	100
导联 II	150
导联 III	50

导联 V1	24
导联 V2	48
导联 V3	100
导联 V4	120
导联 V5	112
导联 V6	80
ECG 正常窦性 速率	30 至 360 (以 1 为单位) BPM
ECG 高电平输出 (BNC 插孔) 振幅	0.2 V/mV 的导联 I 振幅
精度	±5%。2 Hz 方波
输出阻抗	50 . 输出阻抗
除颤器输入负载上的 ECG 与导联 II 振幅相同	
ECG 性能波	
方波	2.0 和 0.125 Hz
三角波	2.0 和 2.5 Hz
正弦波	0.05、0.5、5、10、40、50、60、100、150 和 200 Hz
脉冲	30 和 60 BPM, 60 ms 脉冲宽度
R 波检测	
波形	Haver 三角形
振幅	0.05 至 0.45 (以 0.05 为单位) V
0.5 至 5.0 (以 0.5 为单位) V 速率	30、60、80、120、200 和 250 BPM
宽度	8、10、12 ms, 20 至 200 (以 10 为单位) ms
精度	± (1% 的设置 + 0.2 mV)

抗扰度

波	正弦
工频	50 或 60 Hz (± 0.5 Hz)
振幅	0.0 至 10.0 (以 0.5 为单位) mV
精度	$\pm 5\%$

经静脉起搏器脉冲模拟

宽度	
范围	0.1、0.2、0.5、1.0 和 2.0 ms
精度	$\pm 5\%$ 的设置
振幅	0 (关闭) 和 ± 2 、 ± 4 、 ± 6 、 ± 8 、 ± 10 、 ± 12 、 ± 14 、 ± 16 、 ± 18 、 ± 20 、 ± 50 、 ± 100 、 ± 200 、 ± 500 以及 ± 700 mV
精度	$\pm (10\% \text{ 的读数} + 0.2 \text{ mV})$

心律失常选择

起搏器互动 (经皮起搏器, 仅 Impulse 7000DP)

按需 30 至 360 (以 1 为单位) BPM

异步

非捕获

非功能

阈值 (仅交互式起搏模拟) 10 至 250 (以 10 为单位) mA

室上性

粗房颤

细房颤

心房扑动

窦性心律失常

漏搏

房性心动过速

阵发性房性心动过速 (PAT)

结性节律

室上性心动过速

早搏

房性 PAC

结性 PNC

PVC1 左心室

PVC1 LV 早搏

T 上的 PVC1 LV R

PVC2 右心室

PVC2 RV 早搏

T 上的 PVC2 RV R

多焦点 PVC

心室

PVC 6/min

PVC 12/min

PVC 24/min

频率多焦点

三联律

二联律

一对 PVC

运行 5 个 PVC

运行 11 个 PVC

单形室性心动过速.....120 至 300 (以 5 为单位) BPM

多形室性心动过速.....1 至 5

心室纤颤：粗糙和精细

心搏停止

传导

1° 阻滞

2° I 型阻滞

2° II 型阻滞

3° 阻滞

右束支传导阻滞 RBBB

左束支传导阻滞 LBBB

具有可选起搏器峰值振幅和宽度的经静脉起搏

心房 80 BPM

异步 75 BPM

频发窦性按需起搏

偶发窦性按需起搏

AV 连续

非捕获

非功能

经静脉模拟的可选择的起搏器脉冲参数（可单独选择心房和心室通道）：

心房起搏器脉冲

宽度.....0.1、0.2、0.5、1.0、2.0 ms

极性.....+ 或 -

振幅.....0（关闭），2 至 20（以 2 为单位）50、100、200、500、700 mV

心室起搏器脉冲

宽度.....0.1、0.2、0.5、1.0、2.0 ms

极性.....+ 或 -

振幅.....0（关闭），2 至 20（以 2 为单位）50、100、200、500、700 mV

经皮起搏器分析仪技术参数（仅 Impulse 7000DP）

测试负载选择

除颤器输入

固定负载.....	50 .
精度.....	±1 %，无感 (<2 μH)
额定功率.....	每 5 分钟 360 J 的 10 个除颤脉冲

起搏器输入

可变负载.....	50 至 1500 Ω（以 50 Ω 为一个步幅）
精度.....	±1 %，无感 (<2 μH)
额定功率.....	5 W（平均），40 W（峰值）@ 1000 .

测量

制造商特定算法（附加通用默认算法选择）

- GE Responder (1500 & 1700)
 - MDE 300（Medical Data Electronics）
 - Medtronic ERS/Physio Control LIFEPAK
 - MRL（Medical Reserch Laboratory /Welch Allyn）
 - Philips/Agilent/HP
 - Schiller Medical
 - ZOLL Medical
- （附加通用默认算法选择）

电流

范围.....	4.00 至 250 mA
精度.....	±（1% 的读数 + 0.02 mA）

脉冲速率

范围.....5.0 至 800 PPM
精度..... \pm (0.5% 的读数 + 0.1 PPM)

脉冲宽度

范围.....1.00 至 100.0 ms
精度..... \pm (0.5% 的读数 + 0.01 ms)

能量

范围.....1 μ J 至 2.00 J
精度..... \pm (4% 的读数 + 10 μ J)

按需和异步模式测试

输入起搏器脉冲速率.....30 至 200 PPM

ECG NSR 波

速率.....10 至 300 (以 1 为单位) BPM
振幅.....1 mV
亚速速率.....最小 10 BPM
过速速率.....最大 300 BPM

灵敏度测试

自动交互式阈值检测

兼容的起搏器速率.....30 至 120 PPM

ECG R 波:

波形.....方波、三角波、正弦波
宽度.....1 至 19 (以 1 为单位) ms, 20 至
95 (以 5 为单位) ms, 100 至 300
(以 25 为单位) ms
精度.....± 5% 的设置
振幅.....0.05 至 0.95 (以 0.05 为单位) mV, 1.0 至
5.0 (以 0.5 为单位) mV
精度.....± 5% 的设置

不应期测试

起搏不应期.....20 至 500 ms
感测不应期.....15 至 500 ms
精度.....±1 ms
起搏器脉冲速率.....20 至 200 PPM

ECG

波形.....三角波
脉冲宽度.....40 ms
振幅.....1.0 mV

