

M91快速霍尔效应测试仪 和PPMS®的MultiVu™软件联用



介绍

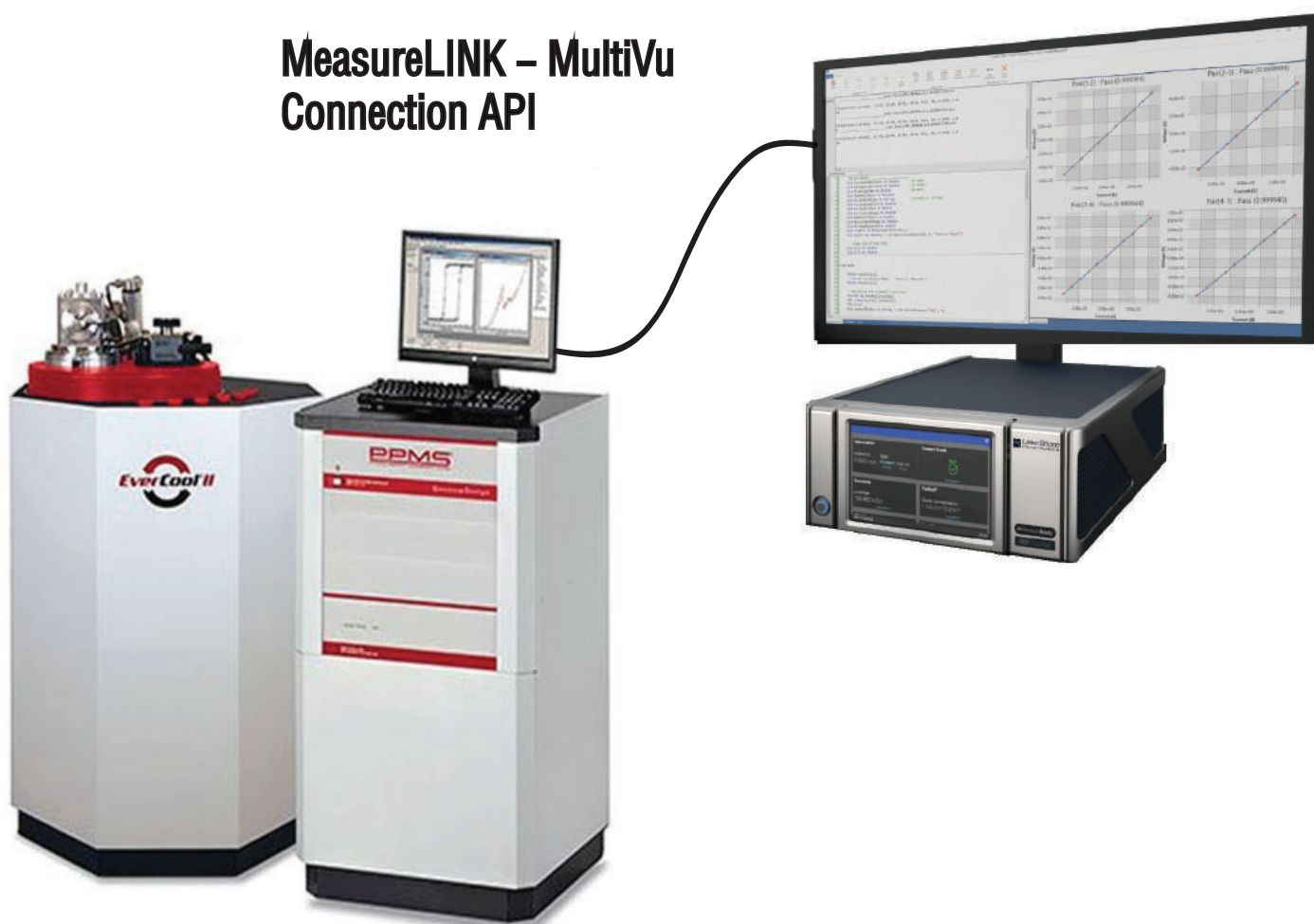
2019年，Lake Shore 公司推出了M91 快速霍尔效应测试仪。该仪器把电压和电流源、测量和开关单元以及完整的霍尔计算功能集成到一个单一的仪器中，可以直接从仪器进行开始到结束的霍尔分析。此外，M91专利的FastHall技术，得到了两个重要的改进：

- 可以测量迁移率低至 $0.001 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 的样品
- 在霍尔测量时不需要磁场反转

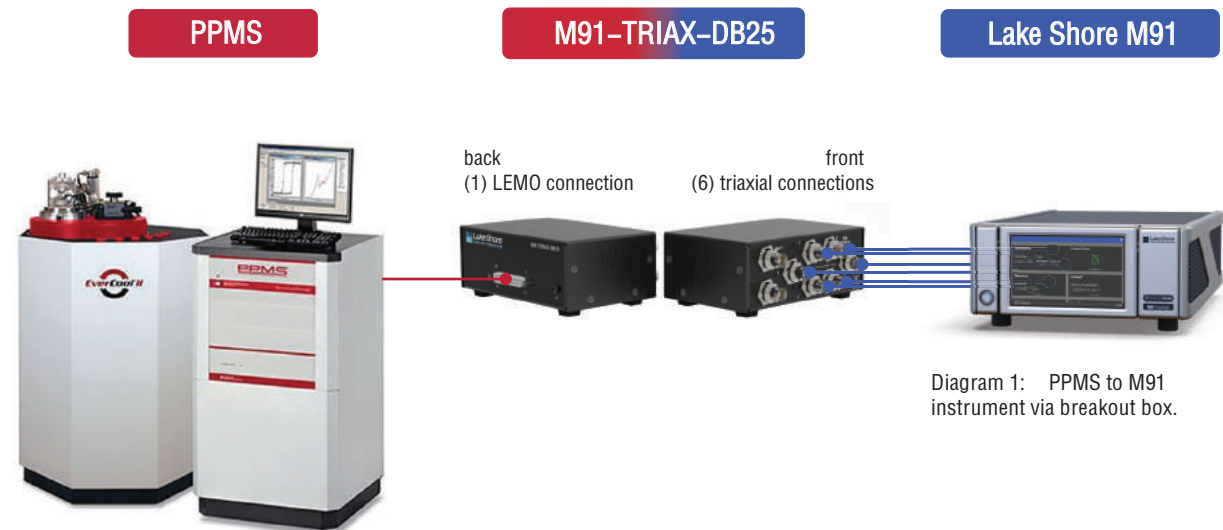
M91可以集成任何类型的磁体系统，与超导磁体结合使用时非常有用。本应用说明描述了M91 快速霍尔效应测试仪集成到Quantum Design的综合物性测量系统(PPMS®)的一个实际测量应用。

PPMS是一个完整的测量系统，由低温恒温器、超导磁体和用于表征测量的控制电子设备组成。该系统有一个12针的样品卡具，通过低温恒温器侧面的LEMO接头连接。在一般操作过程中，样品连接器连接到PPMS电子设备上，系统的MultiVu™软件控制样品空间的磁场和温度，同时协调PPMS系统中包含的测量电子设备。

MeasureLINK – MultiVu Connection API



硬件连接



安装M91

图1显示了如何通过Lake Shore公司提供的M91-TRIAX-DB25适配器进行PPMS 和 M91的连接。如图2所示，推荐的M91通信接口是USB接口，在图中标记为#7。为了使用这个接口，需要在电脑上下载并安装Lake Shore USB驱动程序来实现M91的测量。正确地完成这个步骤后，M91会与电脑连接，电脑将识别仪器为M91。驱动程序可在此下载：

- Lake Shore USB 驱动
(下载地址www.lakeshore.com/software)

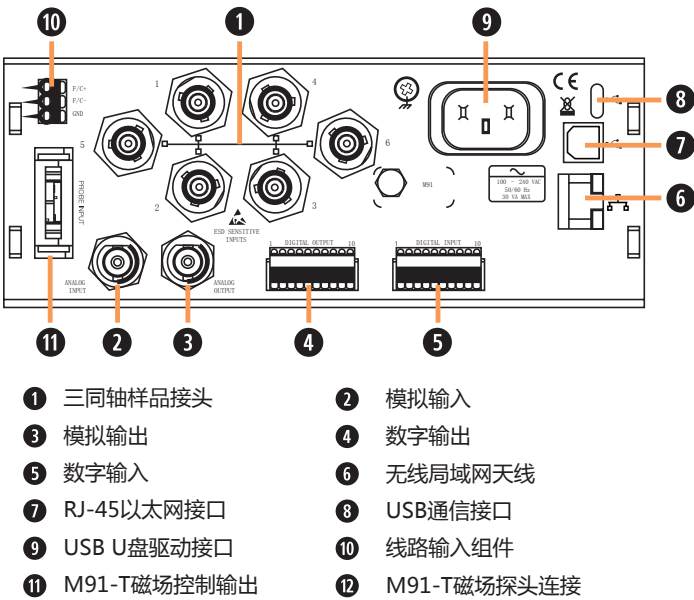


图2：M91仪器后面板

注意：虽然M91能够测量样品电阻高达200 GΩ，但样品电阻在这个结构下仅限于10 MΩ，这是由于PPMS内部线路的限制

样品连接

M91同时支持van der Pauw (4线连接) 和Hall bar (6线连接) 的样品。这些样品连接到PPMS样本卡上，如下图所示。当样品插入PPMS系统时，样品卡会连接到PPMS一侧的LEMO连接器上。

为了将M91样品连接 (三同轴接头) 与PPMS LEMO接头连接，可以使用Lake Shore的接线盒和电缆 (M91-TRIAX-DB25适配器)。这样可以从LEMO接头的引脚连接到三同轴接头的引脚。

Gray LEMO (puck) pins	FastHall™ triaxial	Note Internal jumper on measure common: • Gray LEMO pin 6, puck CH 1, V- • P1-user bridge D shield, pin 13
3 (CH 1, I+)	1	
7 (CH 2, I+)	2	
8 (CH 2, I-)	3	
12 (CH 3, I-)	4	
4 (CH 1, I-)	5	
11 (CH 3, I+)	6	
10 (CH 2, V-)	AUX 1	
9 (CH 2, V+)	AUX 2	
6 (CH 1, V-)	Measure common	

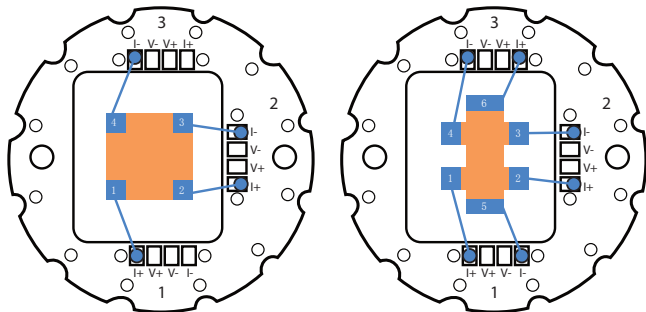


图3：PPMS样品卡针脚

软件

安装

安装MeasureLINK有两种选择：可以与MultiVu软件安装在同一台电脑上或安装在单独的电脑上，这个电脑和MultiVu 电脑在同一个网络上即可。在任何一种情况下，都可以按照标准程序安装MeasureLINK软件。

使用MeasureLINK-MCS软件运行M91 快速霍尔效应测试仪时，需要使用带有USB接口、可以运行Windows7或更高操作系统的计算机。

激活

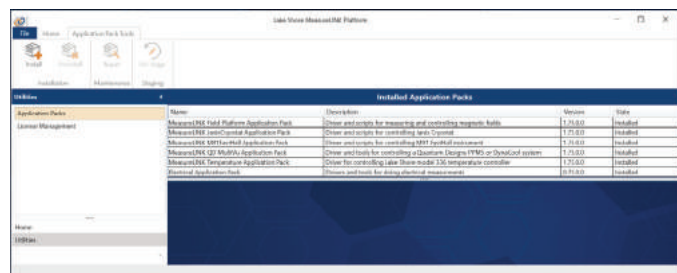
一旦安装了MeasureLINK，必须使用工具窗口上的许可证管理选项卡激活该软件。如果电脑连上了互联网，那么产品就可以通过在激活窗格中填写所需字段并点击激活按钮，就可以激活该产品。还可以在同一页面上激活90天的一次性许可。

应用程序包

MeasureLINK的安装包括许多可选的应用程序包，扩展了基本MeasureLINK软件的功能。这些程序包包括与仪器通信所需的驱动程序、用于运行所有霍尔测量和报告测量结果的预先编写的脚本、测量示例和文档。对于这个应用程序，应该安装以下两个应用程序包（可以通过导航到实用程序窗口中的应用程序包选项卡完成）：

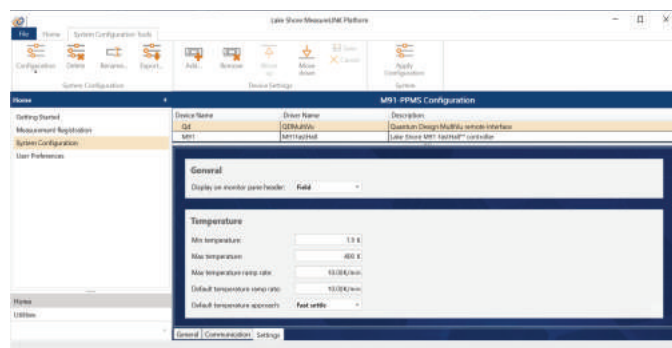
- MeasureLINK QD MultiVu 应用程序包
- MeasureLINK M91 FastHall 应用程序包

一旦安装完毕，MeasureLINK软件将需要重新启动，以完成应用程序包的安装过程。



配置MultiVu驱动程序

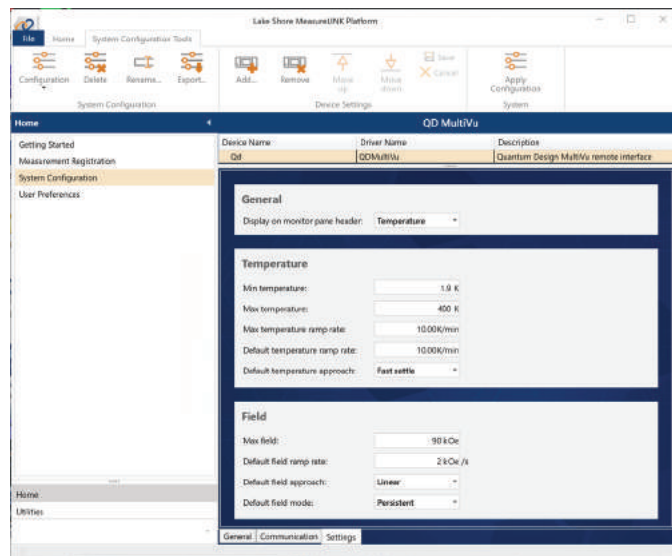
与Quantum Design MultiVu软件的通信可以在同一台PC上本地进行，此时MeasureLINK和MultiVu在同一台电脑上，也可以在两台不同的联网电脑上远程进行，此时MeasureLINK MCS和MultiVu在两台电脑上。在MultiVu驱动的“通信”选项卡中有提示。



为了与MultiVu正确通信，通信标签中的所有三个字段必须正确。第一种是仪器类型，从这个下拉列表中选择你的Quantum Design的系统类型。

第二个是用于通信的IP地址。在本地安装时，MultiVu和MeasureLINK MCS在同一台PC上，这几乎总是127.0.0.1，这是本地环回IP地址。对于远程，这应该是运行MultiVu的计算机的IP地址。

最后一个设置是Remote复选框。勾选此框可使用QD Instrument_Server.exe远程访问MultiVu。对于远程，应该始终检查此选项。如果您正在运行QDInstrument_Server.exe，您可能需要本地情况下检查。QDInstrument_Server.exe是Quantum Design 设计的一个产品，必须从QD获得。

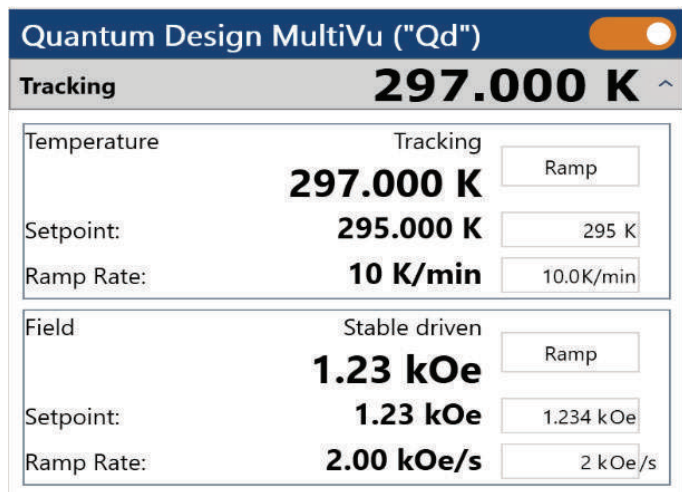


该驱动程序的设置选项卡允许您为MeasureLINK驱动程序3设置首选项、默认值和限制。您在这里设置的任何内容都不会改变或覆盖MultiVu中的平台设置。例如，设定最大磁场为1000 Oe不会改变MultiVu的最大磁场。然而设置最大磁场值为1000 Oe将阻止MeasureLINK 的任何磁场不得高于该限制的磁场值。一旦根据需要配置驱动程序设置，该配置将应用于MeasureLINK MCS以激活驱动程序。

驱动显示器面板

驱动程序的状态可以从监视器窗口进行监视和控制。当包含QD驱动程序的系统配置处于活动状态时，此窗口将出现在MeasureLINK MCS的监视器面板窗口中。

面板右上方的连接按钮将驱动程序连接到MultiVu。在连接之前，MultiVu必须运行。如果您是远程连接，QDInstrument_Server.exe必须和MultiVu运行在相同的电脑上。如果由于任何原因连接失败，您将会得到连接失败的信息。



一旦连接建立，监视器窗口将显示Quantum Design系统的实时温度和现场状态。您还可以使用监视器窗口中的控件触发温度或磁场的速率。如果系统正在运行，这些控件将被禁用。

使用MultiVu驱动测量

这个驱动既可以磁场控制又可以温度控制。这意味着所有使用这些接口的标准霍尔测量都可以使用这个驱动程序，而无需更改底层脚本。当然，您也可以使用接口或直接引

用驱动程序来创建自定义测量脚本。有关驱动程序中可用命令的文档，请参阅MeasureLINK指导手册中的帮助页面。要了解更多关于驱动程序和接口的信息，请参见MeasureLINK用户指南中的帮助页面。

USB连接和驱动程序

M91在后面板上有一个B型USB接口，应该用于与仪器通信。这是通用的标准USB接口，它允许使用通用的USB A -type、B-type电缆，将M91连接到主机电脑。根据

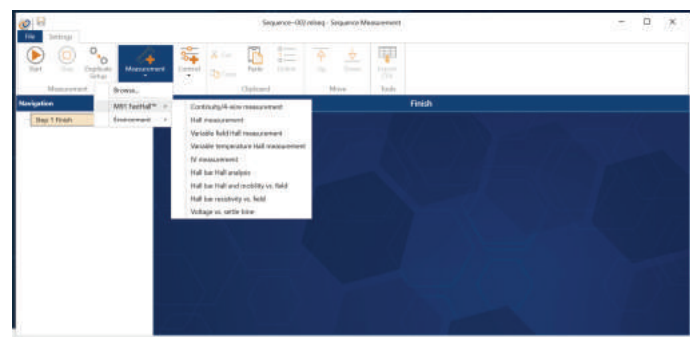
Baud rate	921,600
Data bits	8
Stop bits	1
Parity	None
Handshaking	RTS/CTS

USB2.0标准，USB电缆的最大长度为5米(16.4英尺)。使用USB集线器，这个长度可以每5米(16.4英尺)延长1次，可以延长5次，最大总长度为30米(98.4英尺)。USB接口可以转接一个RS-232串口，固定的波特率是115,200，物理接口是USB。此接口需要以下通信参数：

进行霍尔测量

序列

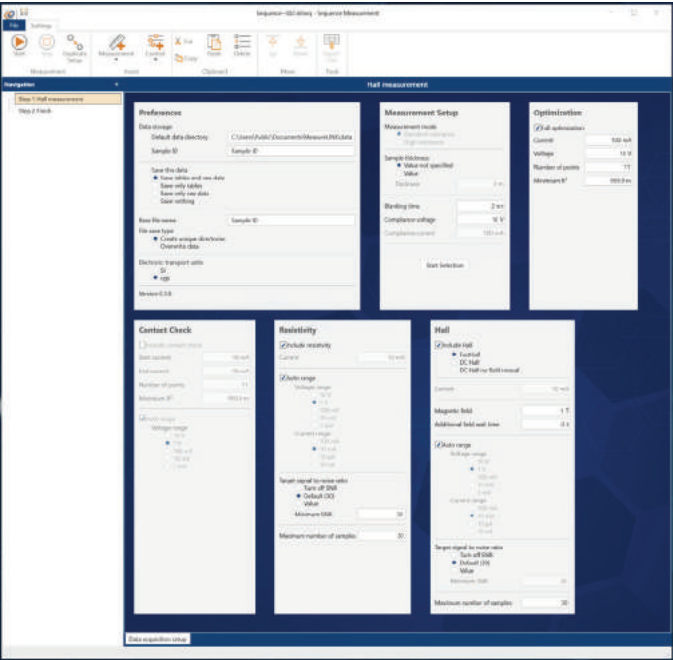
作为应用程序包安装的一部分，安装并注册了一组预先编写的脚本，以便在下面的序列窗口中使用。所有的M91测量脚本位于测量按钮下。每选择一个步骤都将显示：



在左侧面板中，当按下开始按钮时，依次执行一系列测量功能。通过独立选择每一个步骤，用户可以编辑步骤参数来控制测量执行。

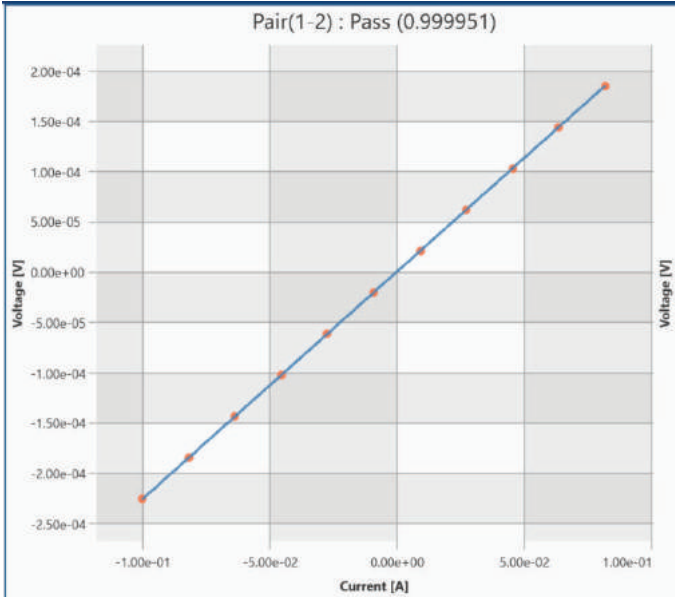
霍尔测量脚本

标记为“霍尔测量”的脚本涵盖了大多数的霍尔测量需求，如下所示。



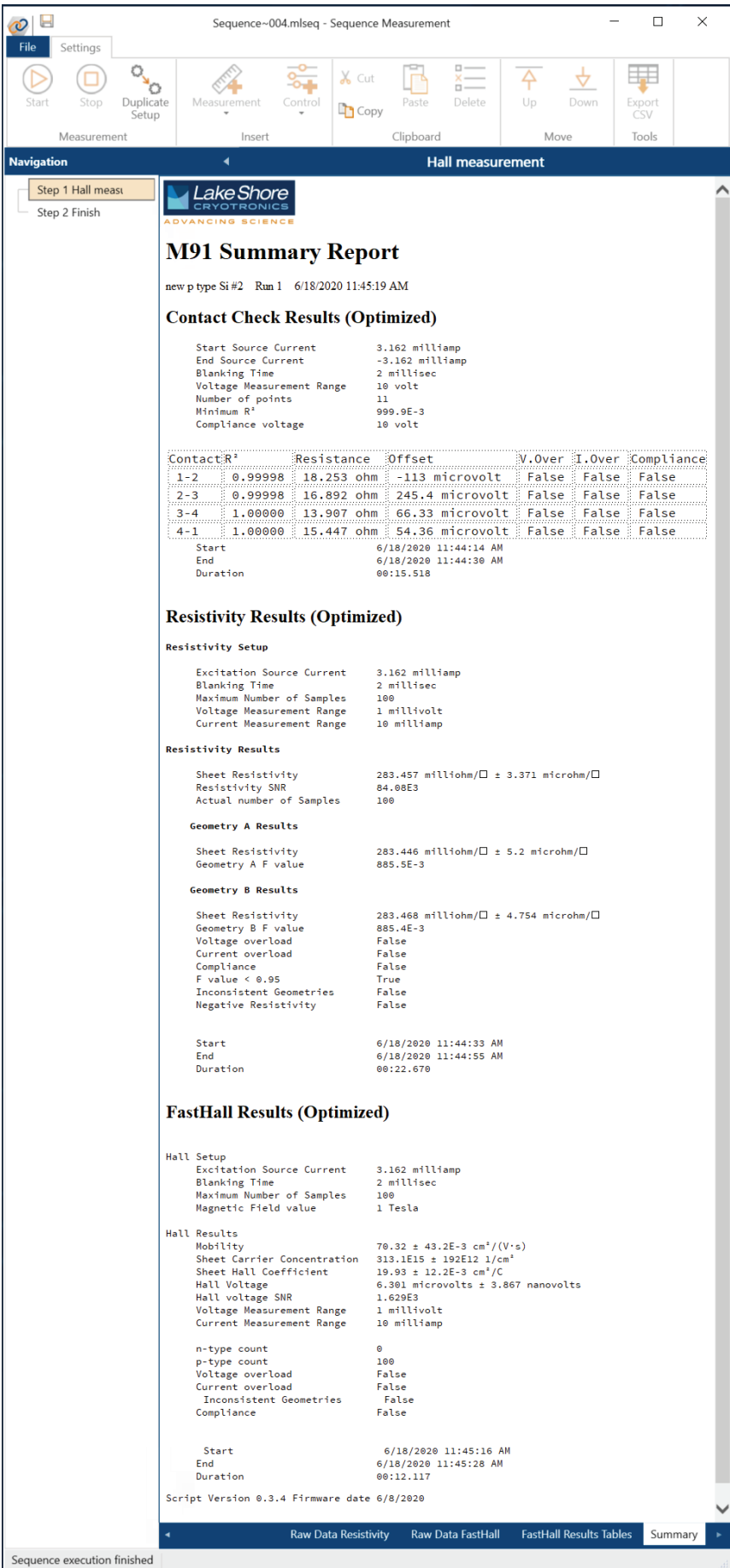
有单独的文档来解释这个序列步骤中可用的所有可设置参数。该脚本还允许用户手动控制所有指定参数的测量，同时它也提供了一种“优化模式”，在接触检查部分自动确定优化参数，然后在电阻率和霍尔电压步骤中使用这些信息。使用这个优化程序极大地简化了选择合适的测量参数，同时给出了一般非常好的结果。至少，在测量一个新样品时，这是一个非常有用的开始设置，以后也可以进行额外的调整。

Pair (1-2)						
Force I	Measure V	Measure I	Fit	V.Over	I.Over	Compliance
-100.000E-3	-226.164E-6	-99.9804E-3	-226.257E-6	False	False	False
-81.8182E-3	-185.043E-6	-81.7934E-3	-185.099E-6	False	False	False
-63.6364E-3	-144.074E-6	-63.6435E-3	-144.024E-6	False	False	False
-45.4545E-3	-102.942E-6	-45.4753E-3	-102.909E-6	False	False	False
-27.2727E-3	-61.6661E-6	-27.2594E-3	-61.6855E-6	False	False	False
-9.09091E-3	-20.5632E-6	-9.08768E-3	-20.5621E-6	False	False	False
9.09091E-3	20.5753E-6	9.09033E-3	20.5757E-6	False	False	False
27.2727E-3	61.6998E-6	27.2613E-3	61.6974E-6	False	False	False
45.4545E-3	102.957E-6	45.4773E-3	102.921E-6	False	False	False
63.6364E-3	144.003E-6	63.6341E-3	144.011E-6	False	False	False
81.8182E-3	185.206E-6	81.8300E-3	185.189E-6	False	False	False



结果

M91的霍尔测量脚本提供了一套完整的输出数据。注意M91摘要报告窗口底部的多个选项卡。这些选项卡包括测量摘要、图表和结果的数据表，包括用于最终计算的每个电压和电流测量的完整清单。



Copyright © Lake Shore Cryotronics, Inc. All rights reserved. Specifications are subject to change.

Lake Shore Cryotronics, the Lake Shore logo, the square graph logomark, and Cernox are registered trademarks of Lake Shore Cryotronics, Inc.

All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

062520

Questions? Answers?

Visit <http://forums.lakeshore.com/> and become part of the conversation!

