

GS610

信号源测量单元

U S E R ' S M A N U A L

产品注册

感谢您购买横河产品。

横河公司为注册用户提供各种信息和服务。
请从横河公司网站完成产品注册，让我们为您提供最完善的服务。

<http://tmi.yokogawa.com/>

感谢购买GS610信号源测量单元。
本手册介绍GS610的功能、操作步骤和注意事项等内容。为确保正确操作仪器，请先通读本手册。阅读后，请将其妥善保管，以便在操作中出现问题时能及时查阅。

手册列表

包括本手册在内，GS610提供以下手册。请通读所有手册。

手册名称	手册编号	说明
GS610信号源测量单元 操作手册	IM 765501-01C	即本手册。介绍GS610的所有功能及其操作步骤。
GS610信号源测量单元 手册中的“E”、“C”为语言代码。	IM 765501-92	中国专用文档

YOKOGAWA全球联系方式如下所示。

文档编号	说明
PIM 113-01Z2	全球联系人列表

说明

- 本手册的内容将随仪器性能及功能的提升而改变，恕不提前通知。另外，本手册中的图片可能与仪器实际显示图片有差异。
- 我们努力将本手册的内容做到完善。如果您有任何疑问或发现任何错误，请与横河公司联系。
- 严禁在未经横河公司允许的情况下，拷贝、转载本手册的全部或部分内容。
- 本仪器的TCP/IP软件与相关资料是横河公司基于BSD网络软件(Release1已由加利福尼亚大学授权)而开发/做成的。



高电压

- GS610可提供高达110V的直流电压。**
- 为防止触电, 请务必在使用前阅读本手册。
 - 错误的操作可能会导致致命的生命危险。请将本手册放在GS610附近, 以方便操作人员随时参考。

商标

- Microsoft、Internet Explorer、MS-DOS、Windows、Windows NT和Windows XP是微软公司在美国和/或其他国家的商标或注册商标。
- Adobe、Acrobat和PostScript是Adobe Systems Incorporated的商标或注册商标。
- 本手册中出现的各公司的注册商标或商标，将不使用TM或®标记。
- 本手册中出现的其他公司名和产品名均属于各自公司的商标或注册商标。

版本

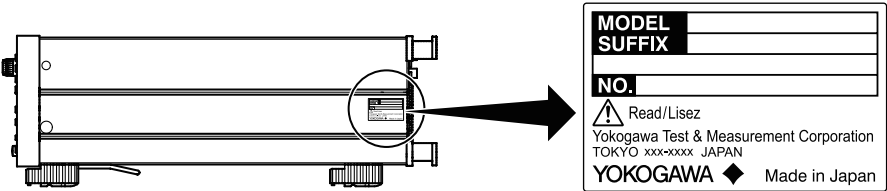
- 第1版: 2019年8月

确认包装内容

打开包装，操作仪器之前请先检查箱内物品。如有不符、缺失或外观磨损等情况，请速与卖方联系。

GS610

请确认仪器侧面铭牌上的型号名和后缀代码与您购买的物品相一致。



型号和后缀代码

型号	后缀代码 ¹	说明
765501	100-240 VAC	信号源测量单元
电源线 ²	-D	UL/CSA标准电源线(编号: A1006WD) [最大额定电压: 125V; 最大额定电流: 7A]
	-F	VDE标准电源线(编号: A1009WD) [最大额定电压: 250V; 最大额定电流: 10A]
	-Q	BS标准电源线(编号: A1054WD) [最大额定电压: 250V; 最大额定电流: 10A]
	-R	AS标准电源线(编号: A1024WD) [最大额定电压: 250V; 最大额定电流: 10A]
	-H	GB标准电源线(编号: A1064WD) [最大额定电压: 250V; 最大额定电流: 10A]
	-N	巴西标准电源线(编号: A1088WD) [最大额定电压: 250V; 最大额定电流: 10A]
	-T	中国台湾标准电源线(编号: A1100WD) [最大额定电压: 125V; 最大额定电流: 10A]
	-B	印度标准电源线(编号: A1101WD) [最大额定电压: 250V; 最大额定电流: 10A]
	-U	IEC插头B型电源线(编号: A1102WD) [最大额定电压: 250V; 最大额定电流: 7A]
	-Y	不含电源线。 ³
选件	/C10	以太网接口

1 后缀代码带有“Z”的产品可能包含专用手册，请同时阅读该手册和标准手册。

2 确认附带电源线符合所在国家或地区的设计标准。

3 准备一条符合仪器所在国家或地区指定标准的电源线。

NO. (仪器序列号)

与横河公司联系时，请告知仪器序列号。

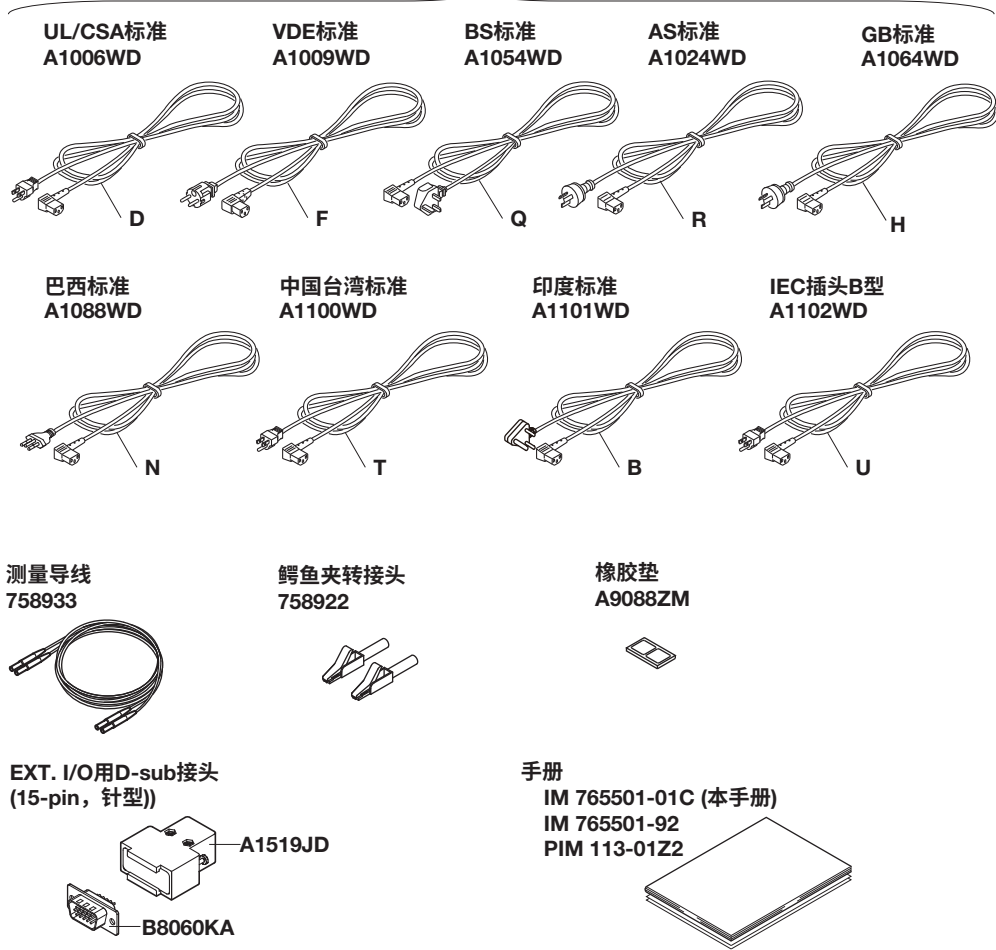
标配附件

本仪器随机提供以下标配附件。

名称	型号/编号	数量	说明
电源线	参见前一页	1	—
橡胶垫	A9088ZM	2	每套含2个橡胶垫
测量导线	758933	1	
鳄鱼夹转接头	758922	1套	安全端子-鳄鱼夹转接头。每套含红、黑转接头各1个。
EXT. I/O用D-sub接头	A1519JD/ B8060KA	1套	1个接头保护盖，1个15-pin接头
手册	IM 765501-01C	1	操作手册(本手册)
IM 765501-92	1		中国专用文档
PIM 113-01Z2	1		全球联系人列表

标配附件不在本仪器的保修范围内。

根据后缀代码附带其中一根电源线¹。



1 确认附带电源线符合所在国家或地区的设计标准。如果后缀代码为-Y，则不含电源线。

可选附件(另售)

可以单独购买以下可选附件。

名称	型号/ 编号	最小 数量	安全 标准	说明	手册编号
测量连接线	758917	1套	1000 V CAT II	每套含安全端子连接线和2根连接线(红、黑各1)。长度: 0.75m。额定: 1000V、32A。	—
	758933	1套	1000 V CAT III	每套含安全端子连接线和2根连接线(红、黑各1)。长度: 1m。额定: 1000V、19A。	—
鳄鱼夹转接头(小)	758922	1套	300 V CAT II	安全端子-鳄鱼夹转接头。每套含2个转接头(红、黑各1)。额定: 300V、15A。	—
鳄鱼夹转接头(大)	758929	1套	1000V CAT II	安全端子-鳄鱼夹转接头。每套含2个转接头(红、黑各1)。额定: 1000V、32A。	—
安全接线夹	758923	1套	600 V CAT II	弹簧压紧式。每套含2个(红、黑各1)额定: 600V、10A。	—
	758931	1套	1000 V CAT III	螺丝拧紧式。每套含2个(红、黑各1)额定: 1000V、36A。	—
转接头	758924	1	500 V CAT II	安全端子BNC-香蕉头转接头。额定: 500V。	—
BNC线	366924	1	—	BNC-BNC, 长度: 1m。额定: 42V。	—
	366925	1	—	BNC-BNC, 长度: 2m。额定: 42V。	—
EXT. I/O用D-sub接头	A1519JD	1	—	15-pin接头保护盖	—
	B8060KA	1	—	15-pin接头	—

附件(另售)不在本仪器的保修范围内。

警告

- 使用本手册中指定的附件。此外，本产品的附件只能用于指定它们为附件的横河产品。
- 在每个附件的额定范围内使用本产品的附件。当多个附件一起使用时，请在额定值最低的附件规格范围内使用。

注意

将BNC线366924和366925用于BNC I/O端子。

安全注意事项

本产品供具有专业知识的人员使用。

本仪器是IEC I类安全等级(带保护接地端子)的产品。操作本仪器时，请务必阅读以下安全使用注意事项。如果未遵守本手册指定的方法操作仪器，可能会损坏仪器的保护功能。

本手册是产品的一部分，包含有重要信息。请将本手册放在靠近仪器的地方妥善保管，以便及时查阅。始终保管好本手册，直到仪器报废。未按以下要求操作仪器所引起的损伤，横河公司概不承担责任。

本仪器使用了以下标记。



警告: 谨慎操作。需按照操作手册或服务手册进行操作。此标记出现在仪器上的危险位置，表示需要按指定方法正确操作或使用。同样的标记也将出现在手册中的相应位置，并介绍操作方法。



交流



ON (电源)



OFF (电源)



ON (电源)状态



OFF (电源)状态

如不遵守以下注意事项，可能会导致人员伤亡或损坏仪器。

警告

- **只按照本仪器的预定用途使用**
本仪器可执行电流和电压测量。
仅将仪器用于测量和产生电流/电压。
- **检查外观**
如果本仪器外观有问题，请勿使用。
- **使用合适的电源**
连接电源线之前，请确保供电电压与仪器的额定供电电压相吻合，并且供电电压小于电源线的最大额定电压。
- **使用正确的电源线和插头**
 - 为防止触电和火灾事故，请使用仪器专用的电源线。请将主电源插头插入带保护接地端子的电源插座。请勿使用没有保护接地的延长线。此外，请勿将本仪器提供的电源线用于其他仪器。
 - 请勿使用处于捆扎状态的电源线。
 - 如果使用上面带有异物的电源插头，绝缘物可能会因潮湿或其他因素而受损，并可能引发火灾。定期清洁电源插头。
- **连接保护接地端子**
为防止触电事故，请务必在开启电源前确认接好了保护接地。仪器使用的电源线是3相电源线。请将电源线与合适的接地3相插座连接。
- **保护接地的必要性**
请勿切断本仪器的内外部保护接地线，或拔出保护接地端子的电线，否则将造成潜在的触电危险。
- **保护功能有问题时请勿使用**
在使用本仪器之前，请检查保护功能，如保护接地和保险丝是否正常工作。如果发现问题，不要使用仪器。
- **请勿在含易燃易爆气体的环境里使用仪器**
请勿在有易燃易爆液体或气体的环境中操作本仪器。在这些环境中操作仪器是非常危险的。
- **请勿擅自打开机盖或拆装仪器**
只有横河公司的维修人员才可以拆卸仪器外壳。仪器内部的某些区域有高压，拆卸外壳危险。

- **外部连接前请先接地保护**
连接测量对象或外部控制单元前，请先接好保护接地。
触摸目标设备之前先关闭本仪器，并确认没有电压或电流输出。
- **测量种类**
本仪器的信号输入端测量的信号属于其他类(O (Other))。不能用于测量主电源或进行测量种类II、III、IV的测量。
- **在适当的场所安装或使用本仪器**
 - 本仪器供室内使用，请勿在室外安装或使用。
 - 如果出现异常或危险情况，请立即拔下电源线。
- **在浮地状态下使用**
 - 如果在浮地状态下使用仪器，根据所连接的外部设备，端子上可能会出现危险电压。当心触电和放电。
 - 为防止触电，请在操作前取下戒指、手表和其他金属物件及珠宝。
- **正确接线**
如果在浮地状态下使用仪器，端子上可能会出现危险电压。如果未正确连接设备，不仅会损坏仪器或目标设备，还可能导致触电或引发火灾。连接导线时务必小心，确保检查以下几点。
 - 在浮地状态下使用仪器时，确保每个输出端子相对于地面的电位在 $\pm 250V_{peak}$ 以内。

输出之前(打开输出之前)，确保:

 - 导线正确连接到仪器的输出端子。
 - 导线正确连接到目标设备。

输出期间确保:

 - 打开被测项目时，切勿触摸端子和连接的导线。

注 意

操作环境的限制

本产品是用于工业环境的A类产品，本产品在住宅区操作可能造成无线电干扰，在此情况下，用户应自行消除干扰。

各个国家或地区中的法规和销售

废弃电子电气设备指令



废弃电子电气设备指令(WEEE)

(该指令仅适用于欧盟各国)

本产品符合WEEE指令标记要求。此标记表示不能将电子电气设备当作一般家庭废弃物处理。

产品类别

按照WEEE指令的设备分类，本仪器被划分为“监视、控制设备”类的产品。

在欧盟各国境内废弃设备时，请联络您当地的横河公司欧洲办事处。

请勿当作家庭一般废弃物处理。

欧盟电池指令



欧盟电池指令

(该指令仅适用于欧盟各国)

本产品带有电池。此标识表示应按照欧盟电池指令中的规定处理和收集电池。

电池类型: 锂电池

请勿自行更换电池。如需更换电池，请联络当地的横河欧洲办事处。

欧洲经济区授权代表

Yokogawa Europe B.V.是Yokogawa Test & Measurement Corporation在欧洲经济区内这款产品的授权代表。

要联系横河欧洲办事处，详见详细全球联系人列表PIM 113-01Z2。

关于在中国台湾地区的销售

本项内容仅适用于中国台湾地区。

关于在中国台湾地区所销售的符合其相关规定的电源线A1100WD的限用物质含量信息，请至下面的网址进行查询

<https://tmi.yokogawa.com/support/service-warranty-quality/product-compliance/>

废弃处理

需要对横河的产品进行废弃处理时，请遵守处理产品所在国家或地区的法律法规。

本手册使用的标记

安全标记

本手册使用了以下标记。



不当处理或操作可能导致操作人员受伤或损坏仪器。此标记出现在仪器需要按指定方法正确操作或使用的危险地方。同样的标记也将出现在手册中的相应位置，并介绍操作方法。在本手册中，此标记与“警告”或“注意”一起出现。

警告

提醒操作人员注意可能导致严重伤害或致命的行为或条件，并注明了防止此类事故发生的注意事项。

注意

提醒操作人员注意可能导致轻度伤害或损坏仪器/数据的行为或条件，注明了防止此类事故发生的注意事项。

提示

提醒操作人员注意正确操作仪器的重要信息。

副标题

在介绍第3 ~ 17章和附录中操作步骤的页面内，用以下符号将这些步骤与它们的说明进行区分。

- 步 骤

按照步骤编号执行操作流程。所有步骤都是针对无经验的用户编写的；有经验的用户可能不需要执行所有步骤。
- 说 明

对与操作相关的设置参数和限制事项进行说明。对功能本身不作详细说明。关于功能的详细说明请参见第2章。

<<对应命令助记符>>

表示与步骤说明页面中描述的功能相对应的通信命令。

步骤说明中显示的字符和术语

操作键和旋钮
步骤说明中使用的粗体字符表示在面板按键或旋钮上标出的字符。

SHIFT+键名
*SHIFT+键名*表示按SHIFT键将其打开，然后按操作键。在此状态下，可以控制按键下方标为紫色字符的项目。

目录

手册列表	i
确认包装内容	iii
安全注意事项	vi
各个国家或地区中的法规和销售	ix
本手册使用的标记	x

第1章

部件名称和功能

1.1 前面板	1-1
1.2 后面板	1-2
1.3 显示内容的名称和说明	1-3
1.4 按键组和菜单	1-5

第2章

功能说明

2.1 系统设置和方块图	2-1
2.2 源测量周期	2-3
2.3 信号源	2-5
2.4 测量	2-10
2.5 触发	2-13
2.6 扫描	2-14
2.7 运算	2-17
2.8 存储和调用(统计运算值显示)	2-19
2.9 USB存储功能	2-20
2.10 其他功能	2-22

第3章

仪器准备和常用操作

3.1 使用注意事项	3-1
3.2 安装GS610	3-3
3.3 连接电源	3-7
3.4 打开/关闭电源开关	3-9
3.5 接线注意事项	3-11
3.6 设置电源频率	3-13
3.7 设置日期、时间和与GMT (格林威治标准时间)的时差	3-14
3.8 按键和旋钮的基本操作	3-16
3.9 输入数值	3-18

第4章

触发设置、连接类型(远程感应/ 本地感应)、USB 存储功能

4.1 设置触发	4-1
4.2 连接类型(远程感应/本地感应)	4-3
4.3 USB存储功能	4-5

第5章

信号源

5.1 切换信号源功能	5-1
5.2 设置信号源量程	5-2
5.3 设置限制器	5-4
5.4 设置DC源模式	5-6
5.5 设置脉冲源模式	5-8
5.6 设置信号源延迟	5-11
5.7 打开/关闭输出	5-13
5.8 零输出	5-14

5.9	偏置校准	5-16
第6章	扫描	
6.1	设置线性扫描或对数扫描	6-1
6.2	设置程序扫描	6-5
6.3	选择终止模式	6-7
6.4	设置重复次数	6-9
6.5	开始扫描操作	6-10
6.6	程序码型文件	6-11
第7章	测量	
7.1	打开/关闭测量	7-1
7.2	选择测量功能	7-2
7.3	打开/关闭测量量程设置的自动量程功能	7-3
7.4	设置测量延迟	7-4
7.5	设置积分时间	7-6
7.6	自归零功能	7-7
7.7	打开/关闭自动V/I	7-8
第8章	运算	
8.1	平均	8-1
8.2	NULL运算	8-3
8.3	使用公式运算	8-4
8.4	比较运算	8-7
8.5	用户自定义运算	8-9
第9章	存储测量结果并调用统计运算值	
9.1	储存测量结果	9-1
9.2	调用统计运算值	9-4
第10章	BNC输入/输出与外部输入/输出	
10.1	设置BNC输入/输出端子和外部输入/输出接口上的输入/输出信号	10-1
10.2	同步操作	10-7
第11章	其他功能	
11.1	保存设置数据	11-1
11.2	加载设置数据	11-3
11.3	选择开机时应用的设置	11-4
11.4	打开/关闭提示音	11-5
11.5	显示错误日志	11-6
11.6	选择屏幕亮度和关闭屏幕	11-7
11.7	按键锁定	11-8
11.8	选择CSV文件的小数点和分隔符	11-9
第12章	以太网接口(选件)	
12.1	以太网接口功能和规格	12-1
12.2	连接网络	12-2
12.3	设置TCP/IP	12-3
12.4	检查以太网设置	12-6
12.5	Web服务器功能	12-7

第13章	GP-IB通信	
13.1	关于IEEE 488.2-1992标准	13-1
13.2	GP-IB接口功能和规格	13-2
13.3	连接GP-IB电缆	13-3
13.4	设置GP-IB地址	13-4
13.5	接口消息响应	13-5
第14章	RS-232通信	
14.1	RS-232接口功能和规格	14-1
14.2	串行(RS-232)接口连接	14-2
14.3	握手方式	14-4
14.4	数据格式的组合	14-5
14.5	设置RS-232接口	14-6
第15章	USB接口	
15.1	USB接口功能和规格	15-1
15.2	选择USB接口功能	15-2
第16章	通信命令	
16.1	程序格式	16-1
16.1.1	语法中使用的符号	16-1
16.1.2	消息	16-1
16.1.3	命令	16-3
16.1.4	响应	16-5
16.1.5	数据	16-5
16.2	命令	16-6
16.2.1	命令列表	16-6
16.2.2	输出命令(OUTPut Group)	16-14
16.2.3	源命令(SOURce GRoup)	16-15
16.2.4	扫描命令(SWEep Group)	16-23
16.2.5	测量命令(SENSe GRoup)	16-24
16.2.6	触发命令(TRIGger Group)	16-26
16.2.7	运算命令(CALCulate Group)	16-27
16.2.8	存储/调用命令(TRACe Group)	16-29
16.2.9	外部输入/输出命令(ROUTe Group)	16-31
16.2.10	系统命令(SYSTem Group)	16-34
16.2.11	测量值读取命令(INITiate、FETCh和READ Group)	16-38
16.2.12	状态命令(STATus Group)	16-39
16.2.13	通用命令组	16-40
16.3	状态报告	16-42
16.3.1	状态报告概述	16-42
16.3.2	状态字节	16-43
16.3.3	标准事件寄存器	16-44
16.3.4	源事件寄存器	16-46
16.3.5	测量事件寄存器	16-47
16.3.6	输出队列和错误队列	16-48
16.4	示例程序	16-49
16.4.1	程序编写前的准备	16-49
16.4.2	GP-IB访问功能	16-50
16.4.3	示例1 (使用内部触发在自由运行期间读取测量结果的示例)	16-53
16.4.4	示例2 (从PC产生触发并读取测量结果的示例)	16-55

		目录
	16.4.5 示例3 (从PC更新源电平的示例)	16-57
	16.4.6 示例4 (用扫描功能更新源电平的示例)	16-59
	16.4.7 示例5 (执行存储功能并读取统计值的示例)	16-62
	16.5 ASCII字符编码	16-63
第17章	故障排除和维护	
	17.1 故障排除	17-1
	17.2 错误代码说明和解决方法	17-2
	17.3 自检	17-5
	17.4 检查系统状态	17-7
	17.5 更新系统固件	17-8
	17.6 推荐替换部件	17-10
第18章	规格	
	18.1 信号源部分	18-1
	18.2 测量部分	18-3
	18.3 功能	18-4
	18.4 外部输入/输出部分(TRIG/SWEEP/CTRL IN和OUT)	18-5
	18.5 接口	18-5
	18.6 一般规格	18-6
	18.7 外部尺寸	18-9
附录		
	附录1 运算定义规格	App-1
	附录2 应用示例	App-6
	附录3 出厂默认设置文件(Default.txt)的内容	App-18
索引		

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- App
- Index

1.1 前面板

远程指示灯

GS610处于远程模式时点亮 (由通信控制)。
参见13.2节和14.1节。

KEY LOCK指示灯

按键锁定为ON时点亮。
参见11.7节

远程感应指示灯

远程感应(4端子连接)时点亮。
参见4.2节。

平均指示灯

打开平均时点亮。参见8.1节。

显示

参见1.3节。

软键

选择对GS610进行设置时出现的软键菜单上的项目。
参见3.8节。

旋钮、数字键和光标键

设置值、选择设置数据或项目。
参见3.8节和3.9节。

输出端子

连接包装中附带的测量导线。
参见3.5节和4.2节。

电源开关

参见3.4节。

把手

用于携带GS610。
参见3.1节。

ESC (DISPLAY)键

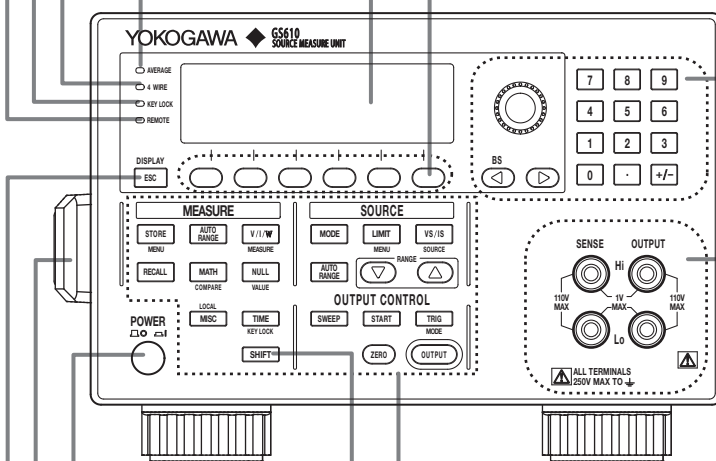
用于清除软键菜单。
参见3.8节。

设置和执行键

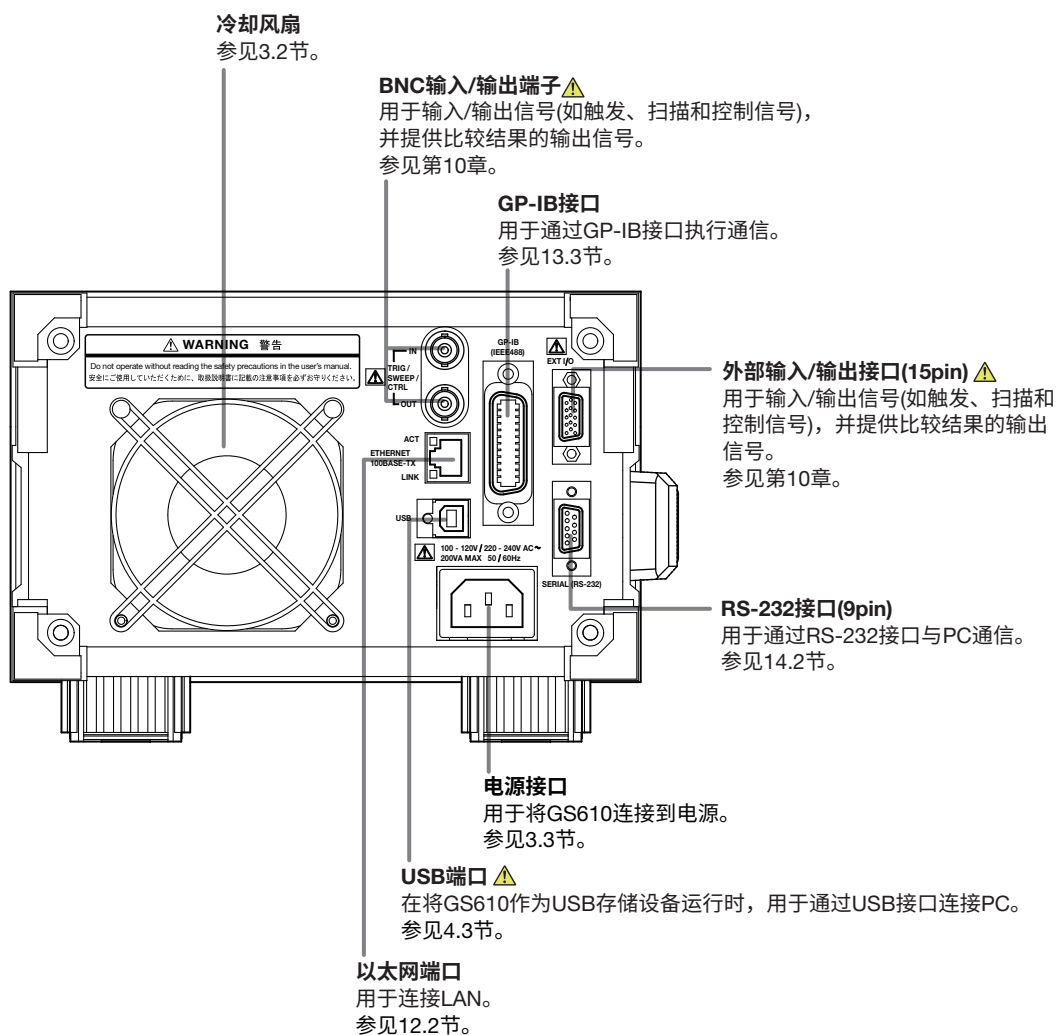
用于更改设置或执行操作的键。
按设置键显示相应的设置项目。
参见1.4节和3.9节。

SHIFT键

SHIFT键被按下且点亮时，按键进入转换状态。
在此状态下，按键下方显示为紫色字符的项目有效。

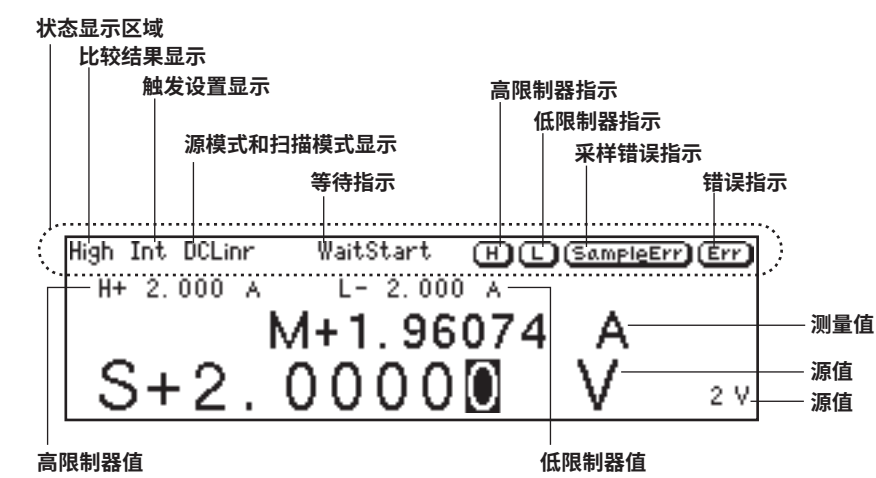


1.2 后面板



1.3 显示内容的名称和说明

显示屏上显示如下内容:



状态显示区域中显示的信息

比较结果显示(有关步骤，参见8.4节)

显示比较的判断结果。

High: 超过上限

In: 在限制范围内

Low: 低于下限

触发模式显示(有关步骤，参见4.1节)

显示选择的触发模式。

Int: 内部触发

Ext: 外部触发

Imm: 立即触发(无需触发等待)

源模式和扫描模式显示(有关步骤，参见5.4、5.5、6.1和6.2节)

显示信号源模式和扫描模式的组合。可以使用以下8种组合。

DC: DC电源

Pls: 脉冲源

DCLinr: 信号源模式 = DC和扫描模式 = 线性

DCLog: 信号源模式 = DC和扫描模式 = 对数

DCProg: 信号源模式 = DC和扫描模式 = 程序

PlsLinr: 信号源模式 = 脉冲和扫描模式 = 线性

PlsLog: 信号源模式 = 脉冲和扫描模式 = 对数

PlsProg: 信号源模式 = 脉冲和扫描模式 = 程序

等待指示(关于此步骤，参见2.5节和6.5节)

显示操作期间的各种等待条件。

WaitTrigger: 等待触发

WaitStart: 等待扫描开始

Calculating: 计算扫描数据

1.3 显示内容的名称和说明

高限制器指示(关于此步骤, 参见5.3节)

激活高限制器时打开。

低限制器指示(关于此步骤, 参见5.3节)

激活低限制器时打开。

采样错误指示(关于此步骤, 参见2.5节)

当触发定时与源测量周期(起始点)不同步时, 打开此指示, 例如在源测量周期的中间激活触发时。

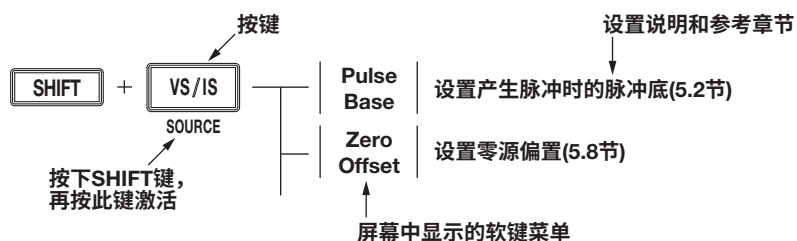
出错指示(关于此步骤, 参见11.5节)

当错误存储器中有一个或多个错误时, 打开该指示。

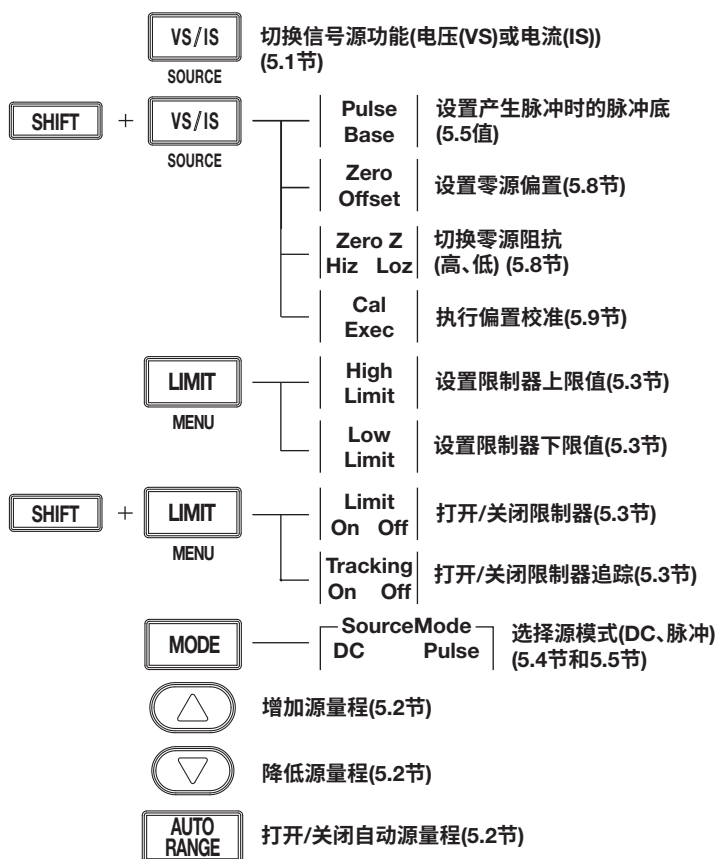
1.4 按键组和菜单

GS610上有四个功能按键组。本节以树形式介绍每个按键组。

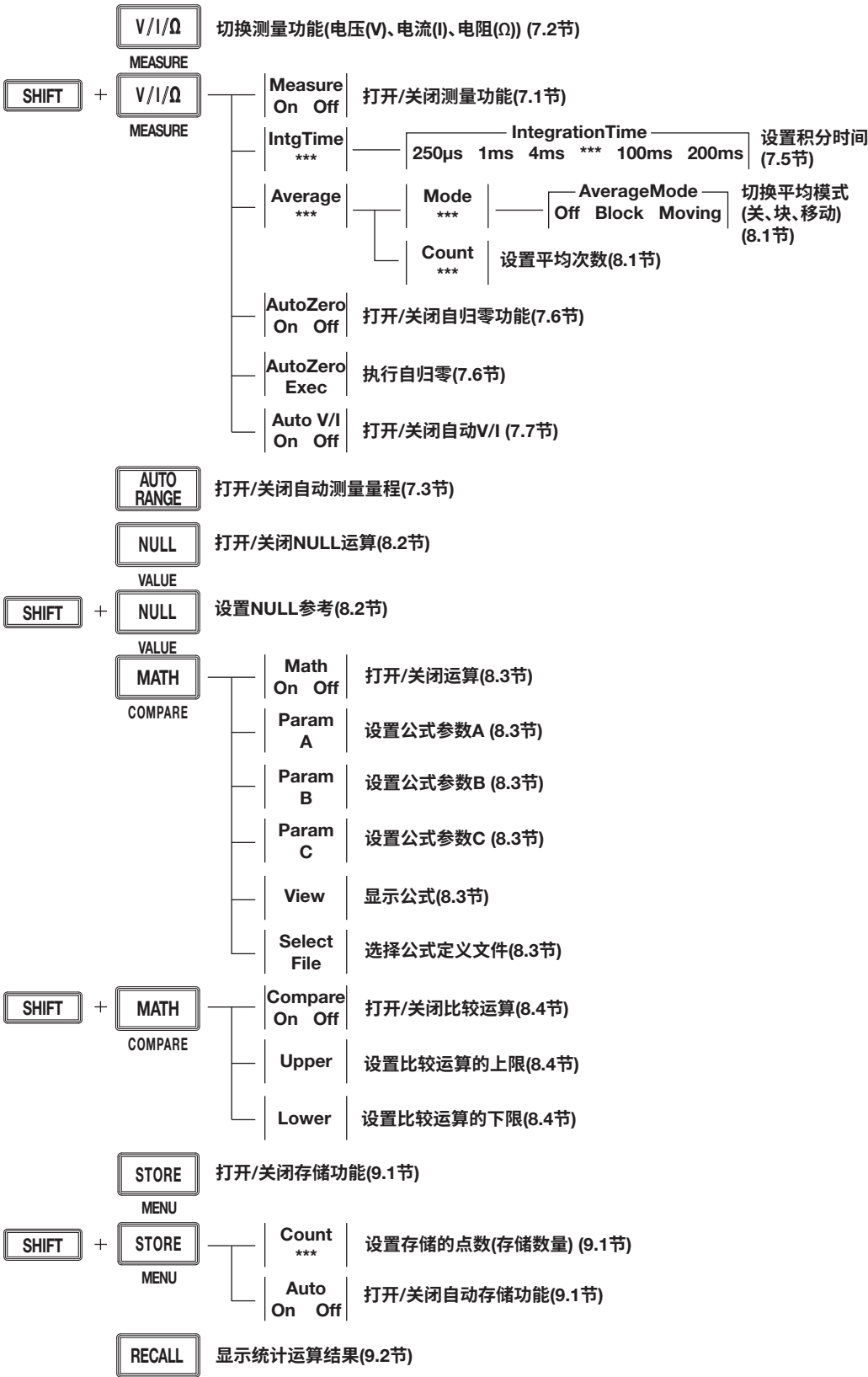
查看树结构



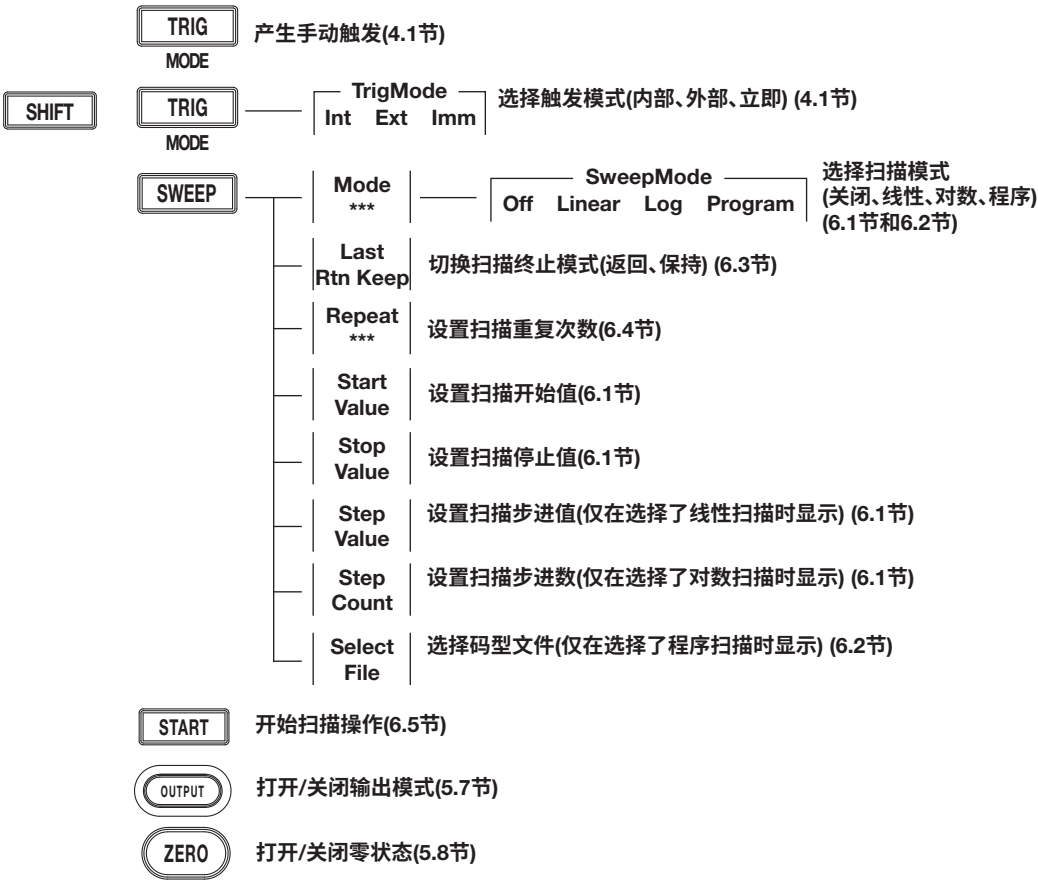
SOURCE组



MEASURE组

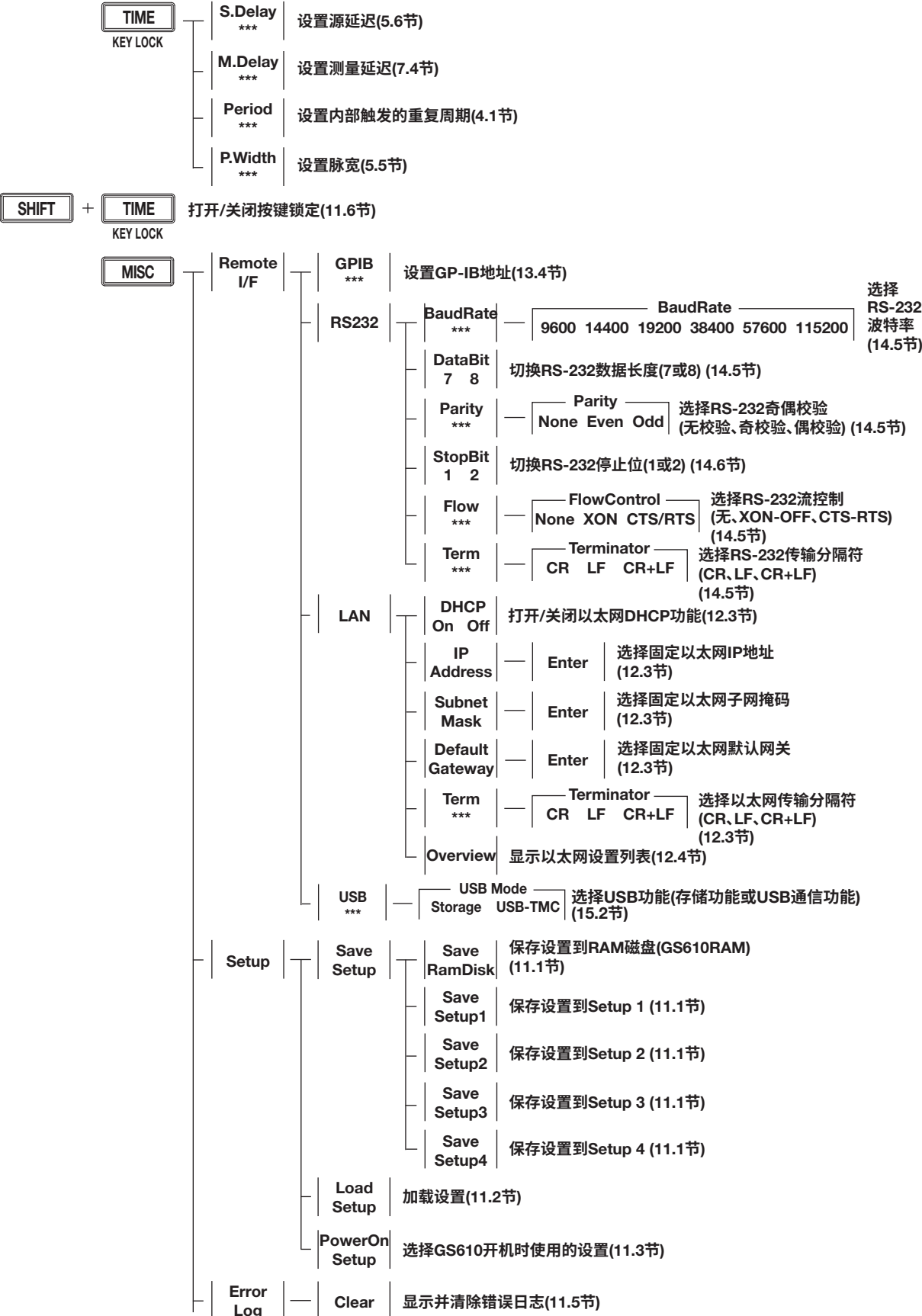


OUTPUT CONTROL组



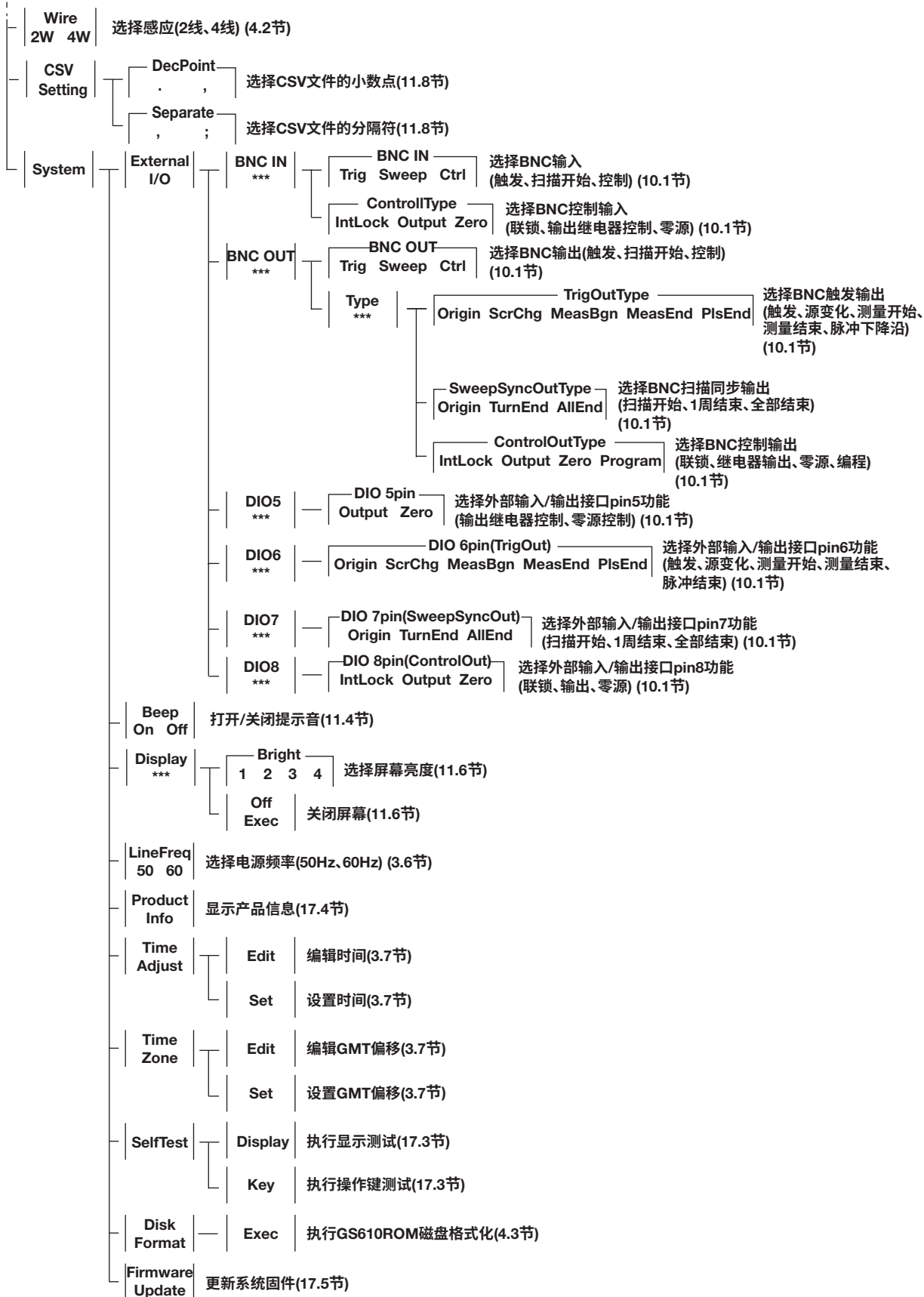
1.4 按键组和菜单

MISC组



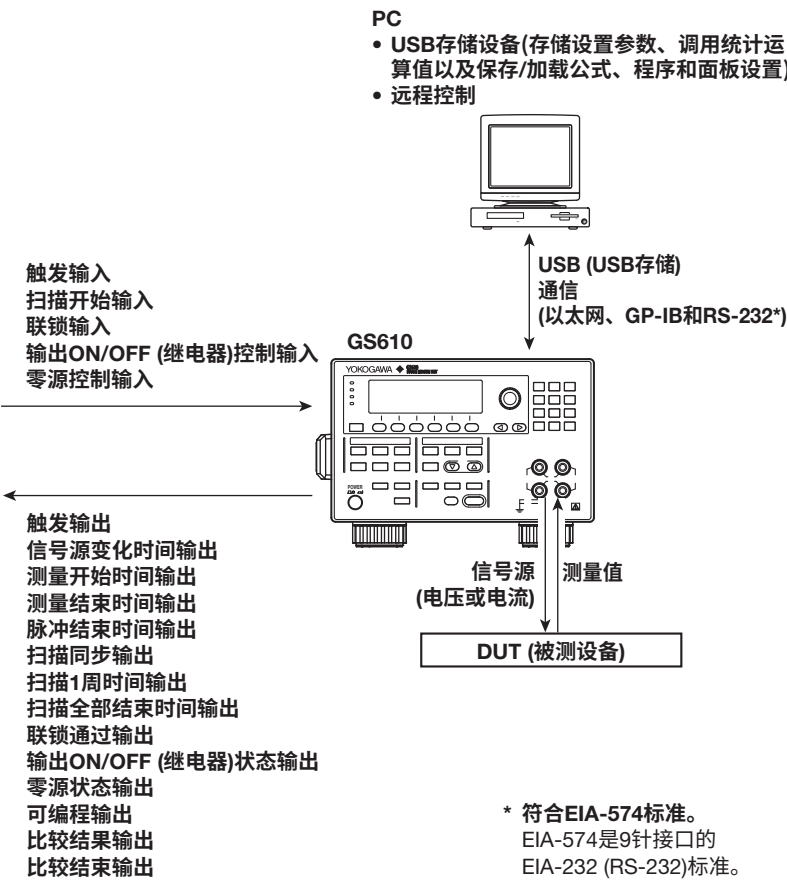
继续下页

接上页

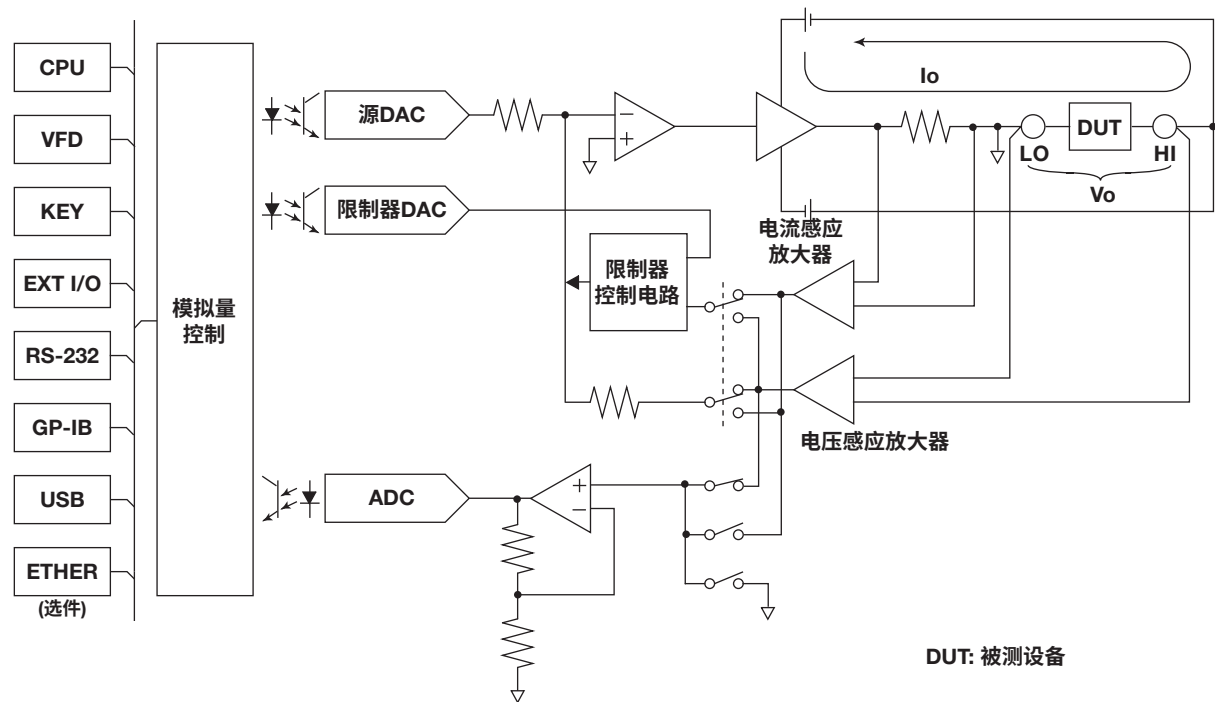


2.1 系统设置和方块图

系统设置



方框图



输出端子HI和LO两端的电压 V_o 通过差分放大器(电压感应放大器)转换为归一化电压,该差分放大器在不同电压范围内具有不同的增益。此外,流经输出端子HI和LO的电流 I_o 被转换为归一化电压,这是通过不同电流范围的不同分流电阻器和差分放大器(电流感应放大器)实现的。

模拟部分包括信号源方框、限制器方框和测量方框。

源方框控制电压感应放大器或电流感应放大器,使其输出等于源DAC输出,并在HI和LO上提供指定的源值。源DAC中使用了两个D/A转换器,以实现5.5位分辨率。

限制器方框中的限制器控制电路控制HI和LO两端的输出,以便当电压感应放大器或电流感应放大器的输出超过指定的限制器值时,此输出等于指定的限制器值。产生电压时,将电流感应放大器的输出与限制器值进行比较;产生电流时,将电压感应放大器的输出与限制器值进行比较。

测量方框测量电压感应放大器或电流感应放大器的输出。此外,如果启用了自归零功能,则在每个测量周期(测量操作)都会测量内部零基准,并且在进行测量时抵消测量前置放大器和A/D转换器的偏置漂移。反馈脉宽调制(积分型)用于A/D转换器(ADC)。

模拟控制部分将数据传输到D/A转换器(DAC)、控制各种开关、控制从A/D转换器传输的脉宽测量等等。为了实现100 μ s步进的高速扫描,采用了高速光电耦合器将数据传输到源DAC。

显示器采用256 \times 64点VFD*,以提高可视性。

GS610带有GP-IB和RS-232接口,可与常规系统兼容,并具有USB端口,可方便地写入或从PC读取数据。如果希望使用现有网络进行数据通信,还可以选择提供的以太网端口。

* 真空荧光显示

2.2 源测量周期

GS610上的源测量周期是指从触发开始的基本操作(参见2.5节“触发”)。GS610输出为ON时,源测量周期是不断重复的。

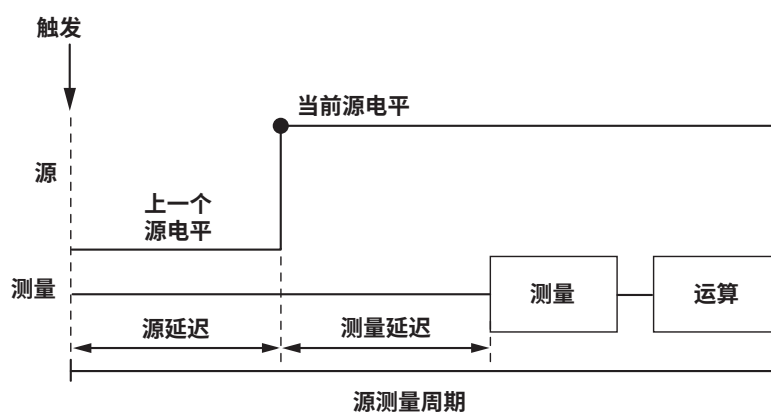
在源测量周期中,从触发激活开始,经过了信号源延迟指定的时间后信号源电平改变。此外,在经过测量延迟指定的时间后开始测量。当测量和运算完成时,就完成了—个源测量周期。

但是,如果在源测量周期的中间通过按键或通信命令更改源电平,源电平会立即更改,无需等待源延迟或测量延迟,并会重置内部触发相位。

如果关闭测量功能,则不会执行测量延迟、测量和运算。源测量周期结束的方式取决于源模式(参见5.4节“DC源模式”和5.5节“脉冲源模式”)。

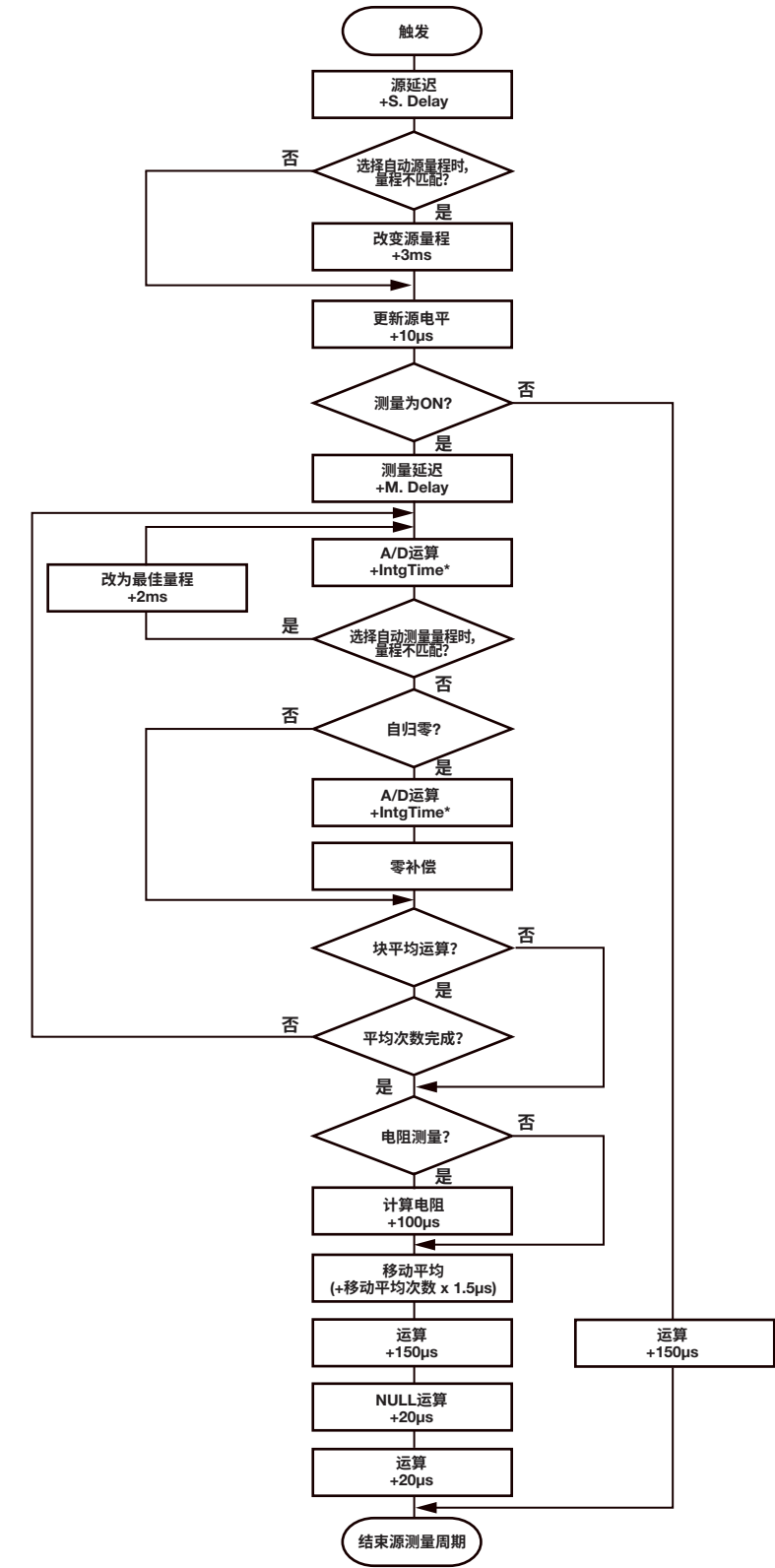
源测量周期示例

(当源模式为DC且扫描模式为线性时)



源测量周期的流程图

图表中指示的时间是处理所需的典型时间。平均时间取决于平均次数，运算时间取决于方程式的复杂程度。



* 积分时间为250μs、1ms或4ms时，积分时间+ 200μs。
* 积分时间为20ms、100ms或200ms时，积分时间+ 520μs。

2.3 信号源

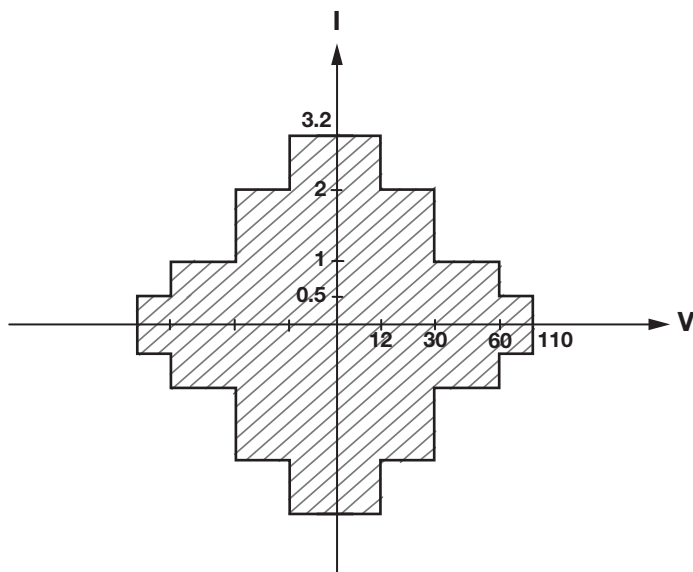
信号源功能

(关于此步骤, 参见5.1节)

可以选择电压源(VS)或电流源(IS)。

源量程

GS610产生的电压或电流在下图阴影线指定的范围内。GS610的性能限制体现在当产生电压和电流时会分别限制电流和电压。例如当产生电流时指定为1.5A时, 电压限制为30V或更低。如果电压或电流源电平在源量程的边界并受到限制, 则如果电平为正, 则高限制器指示(H)变亮, 如果电平为负, 则低限制器指示(L)变亮。



限制器

(关于此步骤, 参见5.3节)



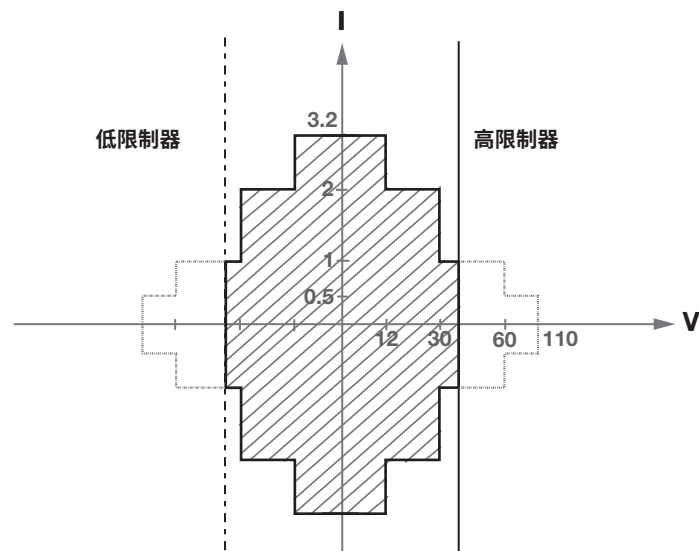
注意

如果连接了超过上述源量程的负载, 例如在产生电压时电流源超过限流器设置, 或在产生电流时电压源超过限压器设置, 则将检测到异常负载, 并关闭输出。请勿将超出上述范围的负载连接到GS610。否则会导致故障。

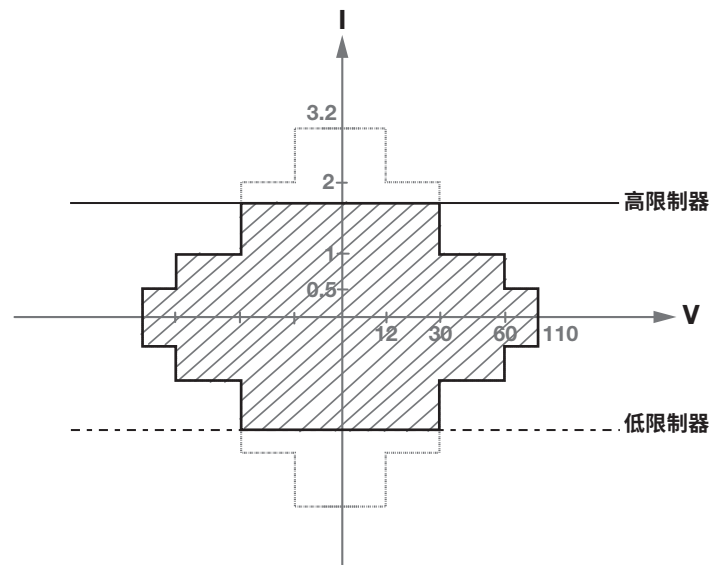
如果设置了限制器，则可以在源量程内设置一个附加限制。此限制可以防止由于过电流或过电压而损坏所连接的设备。产生电压时会自动选择限流器，而产生电流时会自动选择限压器。

如果限制器关闭，则无论限制器设置如何，都可以产生源量程内最大的电压或电流。

限压器操作



限流器操作



可以独立设置限制器高限和低限值。如果打开追踪，可以为高低限制设置一个绝对值，以及在零附近的正负范围内的限制器功能。

如果激活了高限制器，则在显示屏上会显示高限制器指示(H)。如果激活了低限制器，则在显示屏上会显示低限制器指示(L)。

源量程设置和自动量程

(关于此步骤，参见5.2节)

源量程设置

下面列出了在产生电压和电流期间的源量程设置。

• 电压源量程设置

源量程设置	源范围	分辨率
200mV	±205.000mV	1μV
2V	±2.05000V	10μV
12V	±12.0000V	100μV
20V	±20.5000V	100μV
30V	±30.000V	1mV
60V	±60.000V	1mV
110V	±110.000V	1mV

• 电流源量程设置

源量程设置	源范围	分辨率
20μA	±20.5000μA	100pA
200μA	±205.000μA	1nA
2mA	±2.05000mA	10nA
20mA	±20.5000mA	100nA
200mA	±205.000mA	1μA
0.5A	±0.50000A	10μA
1A	±1.00000A	10μA
2A	±2.00000A	10μA
3A	±3.20000A	10μA

自动量程

如果打开自动量程，将自动选择包含源电平的最高分辨率的量程设置，而无需手动选择量程设置。但是，切换量程设置需要花费时间，并且如果由于更改源电平而切换量程设置，则源电平会变得不连续。

源模式

(关于此步骤，参见5.4节和5.5节)

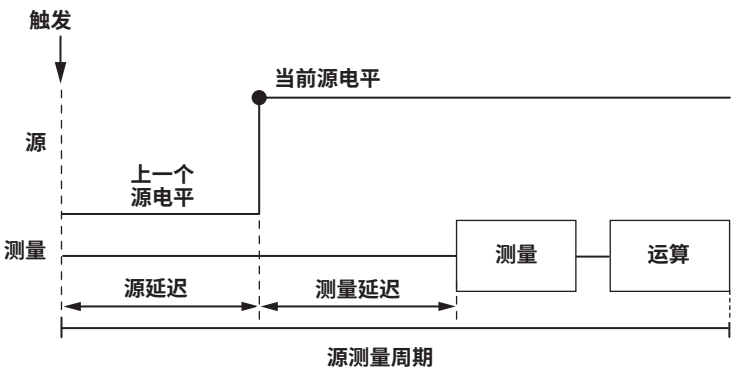
有两种源模式：

DC源模式

如果在DC源模式下扫描模式(参见2.6节“扫描”)为ON，从触发激活开始，经过了信号源延迟指定的时间后信号源电平改变。然后在经过测量延迟指定的时间后开始测量。当测量和运算完成时，就完成了—个源测量周期。

如果扫描模式为OFF，则保持信号源电平，并执行源测量周期。

如果关闭测量功能(参见2.4节“测量”)，则不会执行测量延迟、测量和运算。当源电平改变时，源测量周期结束。



脉冲源模式

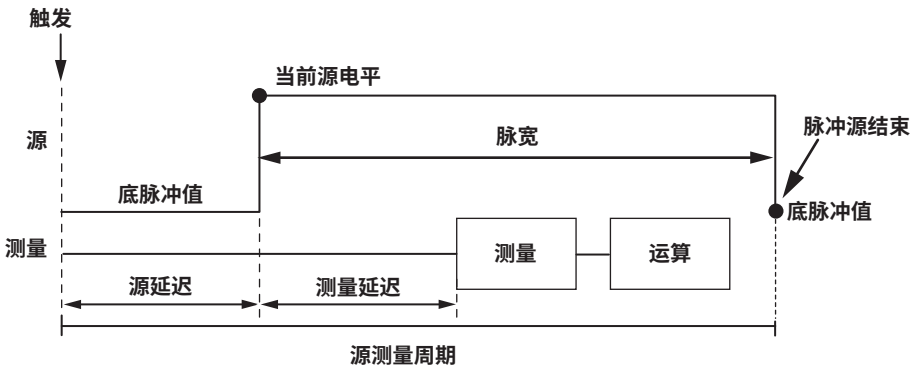
脉冲源模式可用于提高DUT上测量的可重复性，这些特性会因使用发生源如温度系数大的电阻导致发热而产生变化。这对于评估使用脉宽来控制亮度的显示设备也很有效。

脉冲由两个值指定，即脉冲底值和源电平。最小脉宽是100μs。

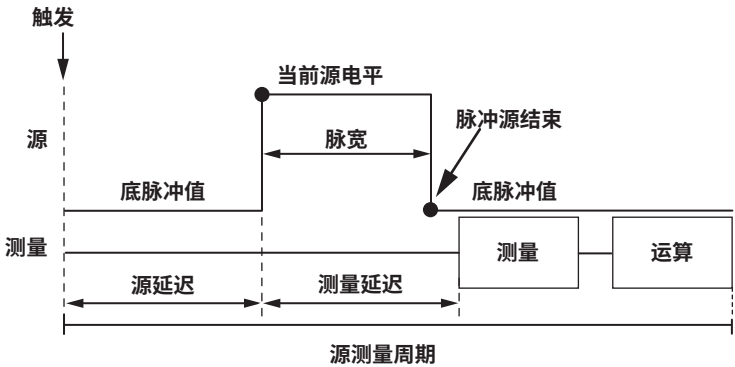
与DC源一样，从触发激活开始，经过了源延迟指定的时间后源电平改变。此外，在经过测量延迟指定的时间后开始测量。源电平在激活测量延迟的同时发生变化，并在脉宽之后返回到脉冲底值。一个源测量周期在脉冲结束或在测量和运算结束时完成，以较晚者为准。

如果关闭测量功能(参见2.4节“测量”)，则不会执行测量延迟、测量和运算。脉冲的结束是源测量周期的结束。

当测量和运算结束发生在脉冲生成结束之后时



当测量和运算结束发生在脉冲生成结束之前时



信号源延迟

(关于此步骤，参见5.6节)

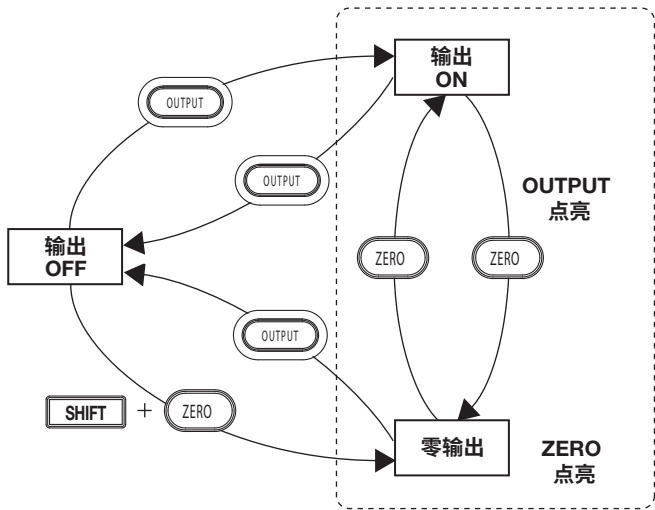
源延迟指定了触发激活后实际更改源值的等待时间。当使用外部触发时，这通常用作触发延迟。

源延迟可以设置在1μs到3600s的范围内。但是，设置较长的源延迟会导致源测量周期变长。尽可能设置最小值。

打开/关闭输出并生成零输出

(关于此步骤，参见5.7节和5.8节)

如下图所示，共有三种输出模式: 输出ON、输出OFF和零输出。用OUTPUT和ZERO键切换模式。



- 输出OFF: 输出延迟关闭，并且不产生电压或电流。源测量周期也将停止。
- 输出ON: 输出延迟打开，产生电压或电流。源测量周期也将重复。
- 零输出: 输出延迟打开。如果产生电压，则产生0V。如果产生电流，则产生0A。然后源测量周期也将停止。

零源偏置
生成零输出时，可以在零值上指定偏置量。

零源阻抗
生成电压时默认为低阻抗(LoZ)，生成电流时默认为高阻抗(HiZ)。仅将源值设置为零。
如果在生成电压时设置高阻抗，或在生成电流时设置低阻抗，则将源值设置为零，并将限制器限制在范围的最小值。

偏置校准

(关于此步骤，参见5.9节)

例如由于温度变化。例如，在高温环境下使用低电流源量程时，偏置校准用于校正由于内部电路的泄漏电流引起的偏置波动。

2.4 测量

打开/关闭测量功能

(关于此步骤，参见7.1节)

如果不需要测量，可以关闭测量功能。当测量功能关闭时，不执行与测量有关的步骤。这样可以缩短源测量周期。

测量功能

(关于此步骤，参见7.2节)

可以选择电压测量(V)、电流测量(I)或电阻测量(Ω)。
在电阻测量中，当产生电压时测量电流，产生电流时测量电压。然后，通过计算电压/电流得出电阻。

测量量程设置和自动量程

(关于此步骤，参见7.3节)

下面列出了电压测量和电流测量期间的测量量程设置。但测量量程设置不是直接指定的，而是由源量程设置和限制器设置间接决定的。

• 电压测量量程设置

积分时间16.66ms/20ms、100ms或200ms			积分时间4ms、1ms或250ms		
量程设置	测量范围	分辨率	量程设置	测量范围	分辨率
200mV	±205.000mV	1μV	200mV	±205.00mV	10μV
2V	±2.05000V	10μV	2V	±2.0500V	100μV
20V	±20.5000V	100μV	20V	±20.500V	1mV
110V	±110.000V	1mV	110V	±110.00V	10mV

生成电流时

与限压器范围相同

生成电压时

与电压源范围相同

但如果电压源范围是12V、30V或60V，则适用以下设置。

电压源量程设置	电压测量量程设置
12V	20V
30V	110V
60V	110V

• 电流测量量程设置

积分时间16.66ms/20ms、100ms或200ms			积分时间4ms、1ms或250ms		
量程设置	测量范围	分辨率	量程设置	测量范围	分辨率
20μA	±20.5000μA	100pA	20μA	±20.500μA	1nA
200μA	±205.000μA	1nA	200μA	±205.00μA	10nA
2mA	±2.05000mA	10nA	2mA	±2.0500mA	100nA
20mA	±20.5000mA	100nA	20mA	±20.500mA	100nA
200mA	±205.000mA	1μA	200mA	±205.00mA	10μA
3A	±3.20000A	10μA	3A	±3.2000mA	100μA

生成电压时

与限流器范围相同

生成电流时

与限流器范围相同

但如果电流源量程是0.5A、1A或2A，则适用以下设置。

电流源量程设置	电流测量量程设置
0.5A	3A
1A	3A
2A	3A

自动量程

自动量程打开时，GS610进行测量并检查是否有其他量程设置可用于测量，以达到最佳分辨率。如果有，则GS610更改量程设置并再次进行测量。但GS610可能需要时间来切换量程设置，并且源电平可能会变得不连续。

测量延迟

(关于此步骤，参见7.4节)

测量延迟是切换源电平后开始测量的等待时间。它用于稳定被测物。
测量延迟可以设置在1μs到3600s的范围内。但是，设置较长的测量延迟会导致源测量周期变长。尽可能设置最小值。

积分时间

(关于此步骤，参见7.5节)

积分时间是指积分A/D转换器执行积分的时间。如果增加积分时间，则测量所需的时间会更长，但是测量值会更稳定。
当电源频率为50Hz时: 250μs、1ms、4ms、20ms、100ms或200ms
当电源频率为60Hz时: 250μs、1ms、4ms、16.6ms、100ms或200ms
如果将积分时间设置为200ms、100ms、20ms或16.6ms，则可以消除电源频率的噪声影响，因为这些设置是电源周期的整数倍。

自归零功能

(关于此步骤，参见7.6节)

当自归零设置为ON时，GS610还将为每次测量进行内部零基准测量。从测量值中减去该值，以消除GS610测量电路的偏置漂移，即可获得测量结果。但由于GS610进行了两次测量，因此测量大约需要用两倍的时间。

自动V/I

(关于此步骤，参见7.7节)

激活限制器后，此功能可以切换测量功能。
例如，当以恒定电流对二次电池充电时，可以测量上升的电池电压。当限压器被激活并且操作切换到恒定电压充电时，可以测量充电电流的减少值。

生成电压和测量电流时

- | | |
|----------|--|
| 未激活限制器时: | GS610测量电流。执行存储操作时，在结果文件中输入电压源电平作为源值。(常规操作) |
| 激活限制器时: | GS610测量电压。执行存储操作时，在结果文件中输入限流器值作为源值。 |

生成电流和测量电压时

- | | |
|----------|--|
| 未激活限制器时: | GS610测量电压。执行存储操作时，在结果文件中输入电流源电平作为源值。(常规操作) |
| 激活限制器时: | GS610测量电流。执行存储操作时，在结果文件中输入限压器值作为源值。 |

2.5 触发

(关于此步骤，参见4.1节)

以下三种触发可用于启动源测量周期。

- | | |
|------------|--|
| 内部触发(Int): | 内部恒定周期定时器用作触发。此周期可以设置在100 μ s到3600s的范围内。 |
| 外部触发(Ext): | 将施加到BNC输入/输出端子或后面板上外部输入/输出接口引脚2的电压信号的上升沿用作触发。 |
| 立即触发(Imm): | GS610无需等待触发。当前源测量周期完成后，下一个源测量周期将立即开始。仅当测量功能打开时才能选择此触发。 |

当GS610等待触发时(当源测量周期完成时)，显示屏上的等待指示显示“WaitTrigger”。如果激活了触发，则前面板上的TRIG键闪烁，并且等待指示的WaitTrigger将关闭，直到源测量周期结束。

使用外部触发时，使用前面板上的TRIG键的手动触发和通过通信命令(“*TRG”或GroupExecuteTrigger)激活的触发均有效。

如果希望只通过通信命令激活触发，请选择外部触发，并且不要将触发应用于BNC输入/输出端子或后面板上外部输入/输出接口的引脚2。

提示

如果在源测量周期的中间激活了另一个触发，则该触发将被丢弃。如果在这种情况下触发时间未与源测量周期(起始点)同步，则显示屏的状态显示区域中的采样错误指示(SampleErr)会点亮。为防止发生采样错误，请增加激活触发的间隔或缩短源测量周期(参见2.2节“源测量周期”)。以下是缩短源测量周期的方法。

- 设置最短的源延迟和测量延迟。
- 如果不需要测量，请关闭测量功能。进行测量时，设置最短的积分时间。
- 关闭自归零功能(参见2.4节“测量”)。
- 关闭源和测量量程设置的自动量程功能。
- 关闭各种运算功能。
- 执行扫描时，关闭自动存储功能(参见2.8节“存储/调用”)。

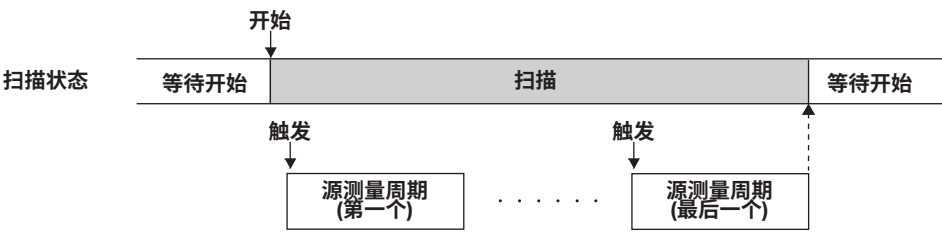
2.6 扫描

有三种扫描模式: 线性扫描、对数扫描和程序扫描。要禁用扫描功能, 请将其关闭。当扫描模式未关闭时, 扫描键会亮起。

基本扫描操作

扫描功能通过自动改变源电平来重复源测量周期。在这种情况下, 除了启动源测量周期的触发外, 还需要一个启动事件来启动扫描操作。
扫描功能需要在开始等待状态下启动。GS610仅在接收到启动事件后才能接收触发。一旦启动, GS610会通过改变其接收到的后续触发的信号源电平来重复信号源测量周期。扫描操作完成后, GS610再次转换为开始等待状态。

基本扫描操作



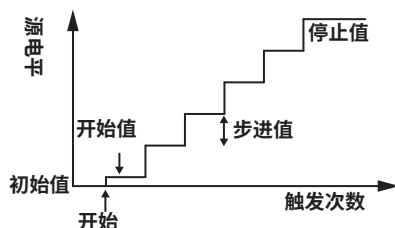
扫描模式

(关于此步骤, 参见6.1节和6.2节)

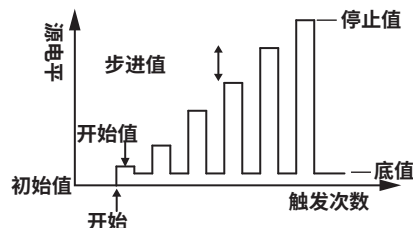
线性扫描

使用间隔均匀的步进值扫描, 步进值从指定的开始值线性增加到停止值。

• 源模式为DC时



• 源模式为脉冲时

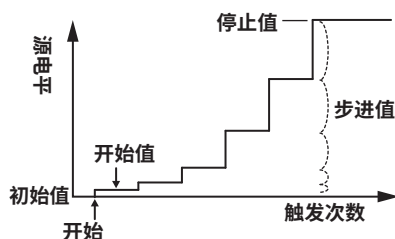


对数扫描

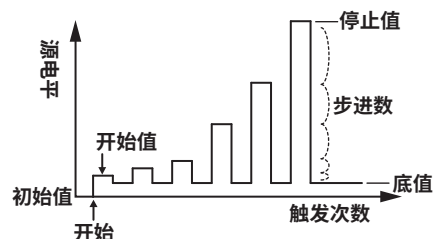
从指定的开始值到停止值以指定的步进数呈指数级扫描。

步进数可以设置在2到65535之间。但是, 如果开始值和停止值的符号相反, 则会发生错误, 并且无法执行扫描操作。

• 源模式为DC时



• 源模式为脉冲时

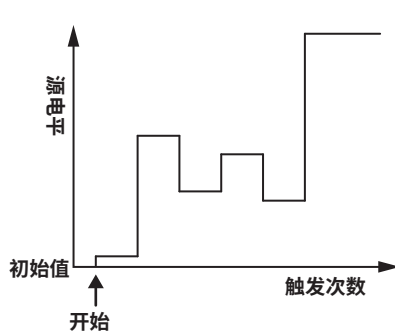


程序扫描

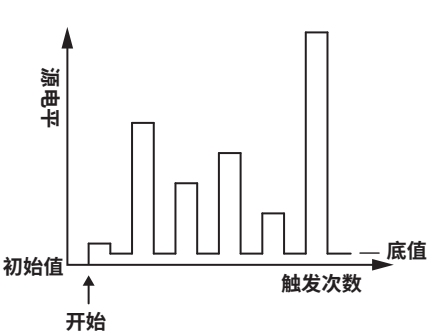
根据码型文件(包含任意扫描码型)中的值进行扫描。

程序扫描示例

• 源模式为DC时



• 源模式为脉冲时

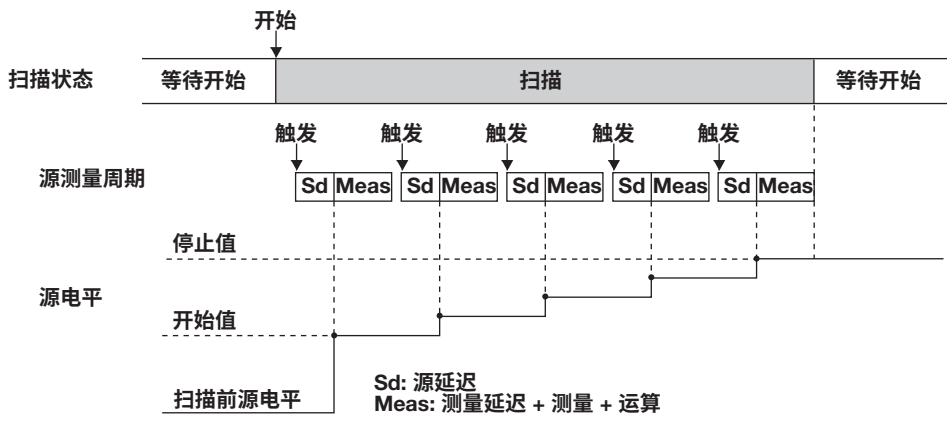


终止模式

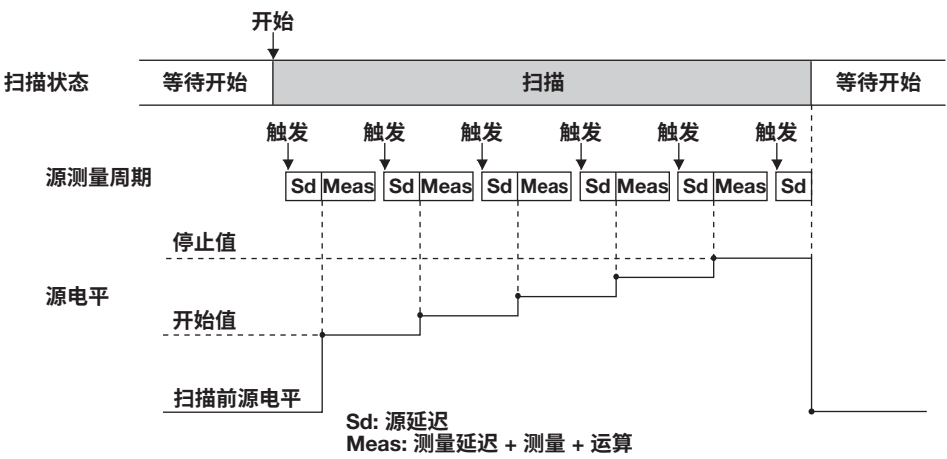
(关于此步骤，参见6.3节)

有两种终止模式: 保持和返回(Rtn)。
在保持模式下，将保留扫描操作的最后一个源电平。在返回(Rtn)模式下，扫描操作完成后的源电平将重置为开始扫描操作之前的电平。

- 将终止模式(Last)设置为“保持”时的扫描操作



- 将终止模式(Last)设置为“返回(Rtn)”时的扫描操作



重复次数

(关于此步骤，参见6.4节)

设置范围是1到1000或无穷大(∞)。例如，如果重复次数设置为5，则GS610在收到启动事件时将重复五次扫描操作。然后，GS610返回到启动等待状态。如果选择了无穷大(∞)，则GS610在收到启动事件后便开始扫描操作，并重复该操作，直到扫描操作或输出关闭。

2.7 运算

平均

(关于此步骤, 参见8.1节)

使用平均功能时, 将指定数量(平均次数)的测量值进行平均运算, 以得出最终的显示值。因此, 测量结果会更稳定。

有两种平均模式, 块平均和移动平均。

块平均: 在单个源测量周期中执行指定平均次数的测量。GS610显示对测量值求和并将求和值除以平均次数而获得的结果。因此, 测量时间与平均次数时间一样长。

移动平均: GS610在单个源测量周期中测量一次。GS610显示对平均次数的测量值求和, 然后除以平均次数而获得的结果。如果测量次数未达到平均次数, 则会显示测量次数的平均值。

$$\text{显示值} = \frac{1}{\text{平均次数}} \times \sum_{i=1}^{\text{平均次数}} \text{测量值}[i]$$

平均次数可以设置在2~256之间。

启用平均功能后, GS610左侧的平均指示会点亮。

NULL运算

(关于此步骤, 参见8.2节)

在NULL运算中, 可以显示相对于给定值的差值。当NULL运算打开时将NULL值设置为测量值。从这一点开始, GS610显示通过从测量值中减去NULL值而得到的结果。

$$\text{显示值} = \text{测量值} - \text{NULL值}$$

当NULL运算从OFF切换为ON时, 当前的测量值将自动输入为NULL值。但以后可以更改此值。

启用NULL运算后, NULL键会点亮。

使用公式运算

(关于此步骤, 参见8.3节)

可以使用文本文件中提供的公式执行运算。使用公式进行运算时, 可以对如源值和测量值以及常数之类的变量执行四则运算、三角函数运算等。

例如, 如果应用公式 “m=I*V”, 则GS610将计算并显示功率。

可以从内部GS610 ROM磁盘上MATH目录的定义文件中选择公式(参见2.9节 “USB存储功能”)。对于定义文件, 可以使用GS610出厂时(或格式化磁盘(参见4.3节 “USB存储功能”))提供的内置运算文件, 也可以是用户定义的运算文件(如在PC上创建)。

如果定义文件包含有变量A、B和C的公式, 则可以通过GS610面板软键输入A、B和C的值。使用公式运算时不仅可以使用测量值进行运算, 还可以从运算中创建下一个源值。

以下五个公式可用于内置运算。

- **分贝(dB.txt)**
 $m=A*\log(m/B)$: 计算测量值相对于B的分贝值。
- **百分比(Percent.txt)**
 $m=(m/A)*100$: 计算测量值相对于A的百分比。
- **缩放(Scaling.txt)**
 $m=A*M+B$: 缩放测量值。
- **功率(Power.txt)**
 $m=V*I$: 根据源值和测量值计算功率。但如果信号源和测量功能相同或在测量电阻时，则无法正确计算功率。要测量功率，请将GS610设置为产生电压和电流测量或产生电流和电压测量。
- **产生正弦波(Sinusoid.txt)**
 $s=A*\sin(2*PI*B*t)$: 生成振幅为A且频率为B的正弦波。但如果启用了扫描功能，则扫描操作优先。要生成正弦波，请关闭扫描功能。

当使用公式运算功能打开时，MATH键点亮。有关定义文件中公式的语法和运算符的详细信息，请参见附录1。

比较运算

(关于此步骤，参见8.4节)

将测量值与用户指定的上限和下限进行比较，分为三组分别为高于上限(High)、限制内(In)和低于下限(Low)。分组的结果显示在显示屏上状态显示区域的左上角，并输出到外部输入/输出接口。有关外部输入/输出的说明，参见10.1节“设置BNC输入/输出端子和外部输入/输出接口上的输入/输出信号”。

当比较运算打开时，MATH键点亮。

2.8 存储和调用(统计运算值显示)

存储操作

(关于此步骤, 参见9.1节)

此功能在内部存储器中最多可存储65535点源测量周期的结果。存储操作完成后, 存储器的内容会作为结果文件(Result.csv)输出到内部GS610RAM。输出到结果文件的内容是从存储起始点开始经过的时间、源值、测量值以及扫描操作过程中的设置更改的数组。

按STORE键时, 存储操作开始并且STORE键点亮。然后, 当源测量周期的存储数量完成时, 存储操作将自动结束, 并创建结果文件(Result.csv)。

如果在存储操作时按STORE键, 存储操作将停止, 并且到此为止存储的内容将保存到结果文件(Result.csv)中。

可以将存储数量设置在1 ~ 65535之间。

自动存储

(关于此步骤, 参见9.1节)

自动存储功能会在扫描操作开始时自动开始存储操作。在这种情况下, 存储数量将自动设置为扫描重复次数。但如果扫描重复次数超过65535, 则存储数量将设置为65535。

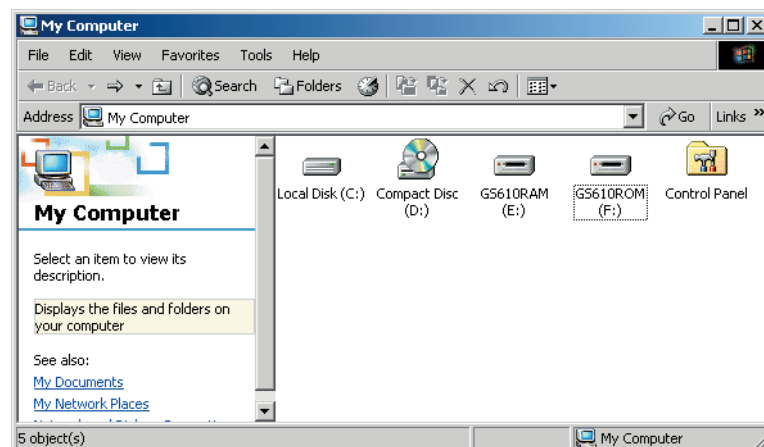
调用

(关于此步骤, 参见9.2节)

进行调用操作时, 可以检索存储器中测量值的统计运算结果。统计运算参数是存储数量、最小值、最大值、最大值-最小值、平均值和标准偏差。

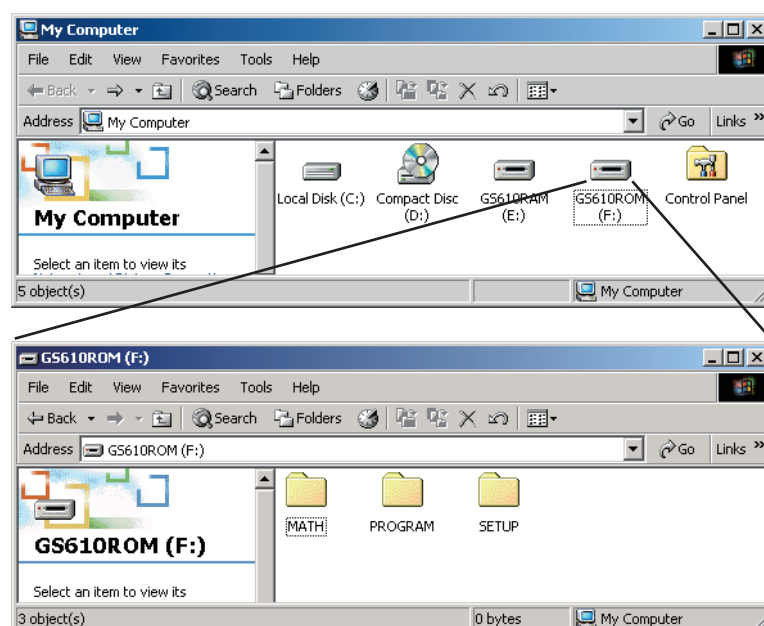
2.9 USB存储功能

GS610具有内置4-MB非易失性磁盘(GS610ROM)和4-MB易失性磁盘(GS610RAM)。如果GS610通过USB线连接到PC，则可以将这些磁盘作为可移动磁盘从PC进行访问。



非易失性磁盘(GS610ROM)

GS610ROM是一种非易失性磁盘，即使关闭电源也可以将数据保留在磁盘上。它包含三个目录: MATH、PROGRAM和SETUP。公式定义文件、程序扫描文件等可以存储在此磁盘中，以便用于GS610。



MATH

用于存储公式定义文件的目录。

可以选择此目录中的文件进行公式运算。

默认情况下，内置运算文件存储在此目录中。

即使磁盘被格式化，内置运算文件也不会被擦除。

PROGRAM

用于存储程序扫描的码型文件的目录。
 可以选择此目录中的文件执行程序扫描功能。
 默认情况下，采样程序文件存储在此目录中。
 即使磁盘被格式化，采样程序文件也不会被擦除。

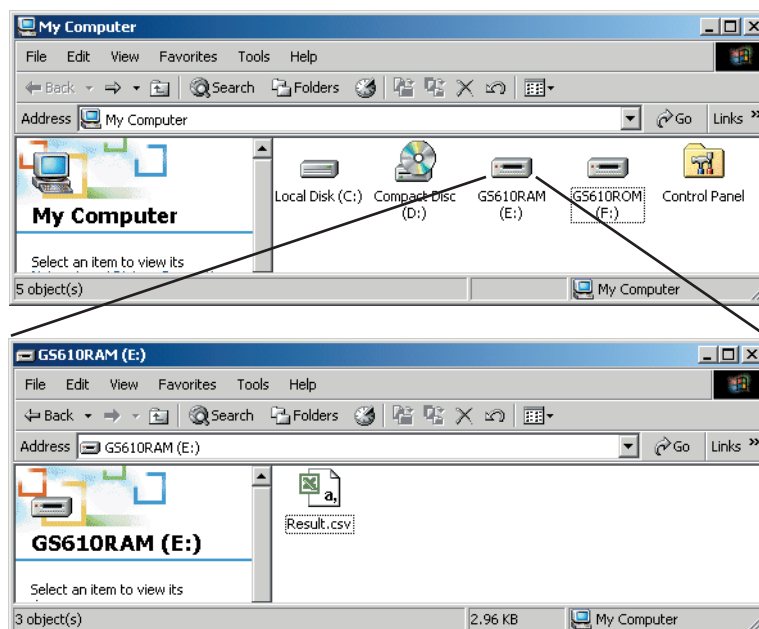
SETUP

用于存储GS610面板设置的目录。
 可以选择此目录中的文件作为设置文件。
 默认情况下，默认设置文件存储在此目录中。
 即使磁盘被格式化，默认设置文件也不会被擦除。

易失性磁盘(GS610RAM)

GS610RAM是RAM磁盘，在打开电源时会自动格式化。执行存储操作时，将在此磁盘
 中创建结果文件(Result.csv)。如果将设置保存到GS610RAM，则当前设置将被保存到名为
 Setup.txt的文件中。

该目录通常用于将GS610创建的文件传输给PC。但在更新系统固件时，该磁盘也可用于
 从PC写入系统文件(System.bin)。详见17.5节“更新系统固件”。



也可以创建子目录并将文件写入磁盘中，但要确保磁盘空间未滿。关闭电源后，该磁盘中的
 数据将丢失。

格式化磁盘

(关于此步骤，参见4.3节)

希望将GS610重置为出厂默认条件时，或者在PC上无法检测到非易失性或易失性磁盘
 时，或者认为磁盘上的数据已损坏时，可以格式化磁盘。

2.10 其他功能

感应

(关于此步骤, 参见4.2节)

GS610有两种类型的感应连接: 2W (双端子连接 = 本地感应)和4W (四端子连接 = 远程感应)。可以根据输出电流的幅值选择合适的感应连接。

四端子连接减少了由于输出电流和引线电阻引起电压降的影响。

BNC输入/输出与外部输入/输出

(关于此步骤, 参见第10章)

GS610具有BNC端子(TRIG/SWEEP/CTRL IN/OUT)和外部输入/输出接口(EXT I/O), 可用于输入或输出触发信号和其他信号以及输出比较结果。

GP-IB/RS-232通信

(关于此步骤, 参见第13章和第14章)

GS610具有GP-IB接口和RS-232接口, 可使用命令来控制GS610。

在RS-232接口上, 可以使用各种参数如波特率(9600bps~115200bps)、流控制(none、XON-OFF或CTS-RTS)和终止符(CR、LF、CR+LF)。

使用GP-IB、RS-232和可选以太网接口的命令控制是相互独立的, 可以同时使用。例如, 可以通过GP-IB接口控制GS610, 同时通过以太网接口监视状态。

以太网通信(选件)

(关于此步骤, 参见第12章)

可在10Mbps和100Mbps之间自动切换的LAN接口。

除了使用命令控制GS610外, 通过匿名FTP服务器功能最多可以连接五个FTP客户端。非易失性磁盘(GS610ROM)和易失性磁盘(GS610RAM)可作为FTP根目录下的子目录使用。

可以使用FTP协议自由传输文件。

可以为IP地址设置固定地址, 也可以从DHCP服务器动态获取地址。

命令控制服务器功能:	使用端口7655的命令助记符流解析服务器, 最多允许连接五个客户端。 可以指定终止符(CR、LF、CR+LF)。
FTP服务器功能:	使用端口21的匿名FTP服务器, 最多允许连接五个客户端。
HTTP服务器功能:	此功能可显示多种信息, 并能使用Web浏览器通过端口80对GS610执行远程控制。

每个服务器功能是独立的。因此, 例如在使用FTP传输文件时, 可以使用命令控制GS610。

保存/加载设置数据

(关于此步骤, 参见11.1节和11.2节)

可以将当前设置保存到非易失性磁盘(GS610ROM)上的设置文件(Setup1.txt至Setup4.txt)。

可以加载保存的设置数据以恢复设置。

可以将设置数据保存至易失性磁盘(GS610RAM)中。此功能可用于将设置文件(Setup.txt)传送到PC。

设置文件是一个包含通信命令的文本文件。以后可以在PC上编辑该文件。

开机时的设置**(关于此步骤, 参见11.3节)**

开机时的GS610设置可以从默认设置更改为用户选择的设置。如果将保存的设置文件之一选择作为开机时使用的设置, 则GS610在后续开机时将使用指定的设置。
如果所选文件被删除或重命名, 则GS610将使用默认设置启动。

打开/关闭提示音**(关于此步骤, 参见11.4节)**

可以选择在操作不当、操作过程中发生错误或打开运算时, GS610是否发出蜂鸣音。

错误日志显示**(关于此步骤, 参见11.5节)**

GS610在错误存储器中最多存储127个运行错误和命令错误。如果错误存储器中存在一个或多个错误, 则屏幕右上方的错误指示(Err)会点亮。

设置屏幕亮度或关闭屏幕**(关于此步骤, 参见11.6节)**

可以设置屏幕亮度。可以关闭屏幕以延长屏幕的使用寿命。

按键锁定**(关于此步骤, 参见11.7节)**

可以锁定面板按键, 以免因疏忽而更改设置。

选择CSV文件的小数点和分隔符**(关于此步骤, 参见11.8节)**

可以根据使用的Excel程序选择小数点(句号或逗号)和分隔符(逗号或分号)。所选符号将以CSV格式应用于程序码型文件和测量结果文件。

自检**(关于此步骤, 参见17.3节)**

可以测试屏幕和按键。

检查系统状态**(关于此步骤, 参见17.4节)**

GS610显示产品名称、序列号、固件版本、选件和校准日期。

更新系统固件**(关于此步骤, 参见17.5节)**

可以通过将PC中的最新系统文件存储到易失性磁盘(GS610RAM)来更新GS610系统。

3.1 使用注意事项

阅读安全注意事项

安全注意事项

如果第一次使用本仪器，请通读第vi页和第viii页的“安全注意事项”。

请勿打开外壳

请勿打开仪器的外壳。仪器内部的某些区域有高压，打开外壳极其危险。如需内部检查或调整，请与横河公司联系。

发生异常时请拔下电源线

如果发现仪器冒烟或发出异常臭味，请关闭电源并拔下电源线。如果出现这类情况，请与横河公司联系。

输出强行关闭时解决故障

如果由于外部输入过多或GS610内部振荡而导致GS610检测到内部电路错误，则GS610会强行关闭输出并显示错误消息。如果发生这种情况，请排除故障原因(例如连接的外部负载)，然后再次打开输出。如果解决问题后输出仍然关闭，则GS610可能发生故障，请与横河公司联系。请注意，即使GS610恢复，但错误显示会一直保留，直到手动清除(参见11.5节“错误日志显示”)或通过通信读取错误信息。

检测到过热时请关闭电源开关

如果GS610检测到过热(例如冷却风扇入口或通风孔被阻塞，或风扇停转)，GS610将强制关闭输出并显示“温度异常”警告。如果发生这种情况，立即关闭电源开关。在GS610周围留出足够的空间，或检查并清除后面板上冷却风扇中的异物。如果在等待足够长的时间后，打开电源开关后仍出现相同的警告，则可能是GS610发生故障。请与横河公司联系。

请勿损坏电源线

请勿在电源线之上放置其他物品。电源线还应远离任何发热源。从插座中拔出电源线时，请勿直接拉线，应该抓住电源线插头并将其拔出。如果电源线损坏或者在电源规格不同的地方使用本仪器，请购买符合仪器所用地区规格的电源线。

检测到过载时请关闭电源开关

如果内部电源由于外部输入过多或内部振荡而出现过载，则GS610会强行关闭输出并显示“电路保护”警告。如果发生这种情况，立即关闭电源开关。如果排除故障原因(例如连接的外部负载)后，打开电源开关后还出现相同的警告，则可能是GS610发生故障，请与横河公司联系。

工作环境和条件

该仪器在特定操作环境和操作条件下符合EMC标准。如果安装、接线等不正确，可能无法满足EMC标准的合规性条件。在这种情况下，用户需要采取适当的措施。

一般使用注意事项

请勿在仪器顶部放置物品

请勿将装有水的物体放置在仪器之上，否则，将引发故障。

避免受到冲击或震动

避免受到冲击或震动。否则会导致故障。此外，输入/输出端子或连接线如果受到冲击，可能导致有电噪声输入仪器或从仪器中输出。

仪器不要靠近带电体

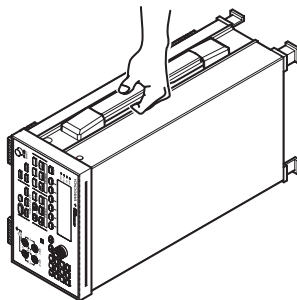
输入接口不要靠近带电体，避免损坏内部电路。

长时间不使用时请关闭电源

关闭电源开关，然后从插座上拔下电源线。

正确搬运仪器

搬运仪器前应拔出电源线和连接线。仪器重约7kg。要搬运仪器，请使用下图中的提手，并小心拿放。



清洁

清洁外壳或操作面板上的灰尘时，关闭电源开关，然后从插座上拔下电源线。使用干燥、洁净的软布轻轻擦拭。请勿使用挥发性化学物质，因为这可能会导致仪器褪色和变形。

3.2 安装GS610

警告

- 本仪器供室内使用，请勿在室外安装或使用。
- 如果出现异常或危险情况，请立即拔下电源线。

注意

如果挡住GS610的进气孔或排气孔，GS610会发热而被损坏。

放置位置



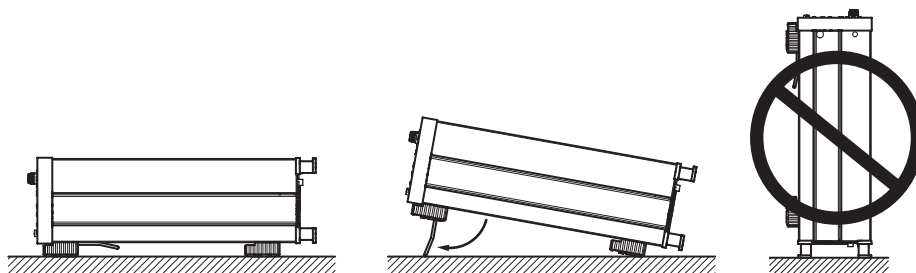
警告

为防止火灾，切勿在后侧朝下的情况下使用仪器。后面板有冷却风扇用的进气孔。仪器发生故障时，将仪器的后侧朝下放置可能会引发火灾。如果必须要后面板朝下使用仪器，请在仪器下方放置一块金属板或一个防火屏障(UL94V-1级或更高)。

将仪器按下图中间所示水平放置，或者使用支架倾斜放置。

使用支架时，将其向前拉直至锁定(垂直于仪器底面)。将仪器安装在光滑表面上时，将橡胶垫(2个，包含在包装中)垫在支脚上。

如果不使用支架，向内按压支架将其恢复原位。



放置条件

请将仪器放置在符合以下条件的环境中。

环境温度与湿度

请在以下环境中操作仪器。

- 环境温度: 5 ~ 40°C
为确保高精度测量, 请在 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 的温度环境中操作仪器。
- 环境湿度: 20 ~ 80%RH
不能出现结露。但为确保高精度测量, 请在 $50 \pm 10\%$ RH的湿度环境中操作仪器。

提示

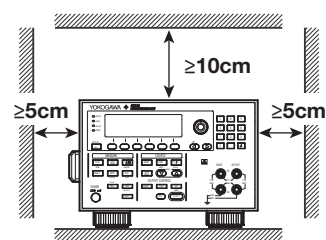
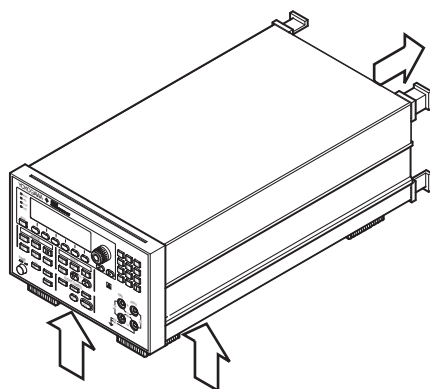
将记录仪移到周围温度和湿度较高或温度变化明显的地方时, 可能会出现结露现象。此时, 请在使用仪器前至少留出1小时的时间让记录仪适应新的环境。如果将仪器放入包装箱中搬运, 在将其从包装箱中取出前, 至少让其适应新环境温度1小时以防止结露。

平坦水平环境

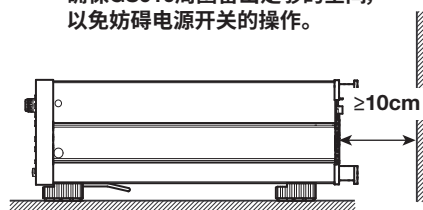
将仪器放置在平坦、水平的环境中。请勿将仪器放置在不稳或倾斜的表面上。

通风环境

仪器的顶部和侧面有进气孔。此外, 后面板有冷却风扇用的通风孔。为防止仪器内部温度上升, 请给仪器留出足够的空间(请参照下图), 请勿挡住进气孔和通风孔。



确保GS610周围留出足够的空间, 以免妨碍电源开关的操作。



请勿将仪器放置在以下场所

- 室外
- 阳光直射或靠近热源的地方。
- 仪器直接暴露在水或其他液体的地方。
- 存在过量油烟、蒸气、灰尘或腐蚀性气体的地方。
- 靠近强磁场源的地方
- 靠近高压设备或电线的地方
- 机械振动高的地方
- 不稳定的表面

储藏位置

- 储藏仪器时，避免下列场所：
- 相对湿度80%以上的地方。
 - 阳光直射的地方。
 - 温度为60°C或更高的地方。
 - 靠近高湿或热源的地方。
 - 机械振动高的地方
 - 有腐蚀性或爆炸性气体的地方。
 - 存在大量油烟、灰尘、盐或铁含量高的地方。
 - 水、油或化学物质飞溅的地方。
- 建议将仪器储藏在温度为5至40°C，相对湿度为20至80%RH的环境中。

机架安装

机架安装GS610时，请使用单独出售的机架安装件。关于机架安装GS610的步骤，请参见机架安装件随附的“操作手册”。

名称	型号	说明
机架安装件	751533-E3	用于EIA单装
机架安装件	751534-E3	用于EIA双装
机架安装件	751533-J3	用于JIS单装
机架安装件	751534-J3	用于JIS双装

3.3 连接电源

连接电源前的准备工作

为防止触电和损坏仪器，请务必注意以下警告信息。



警告

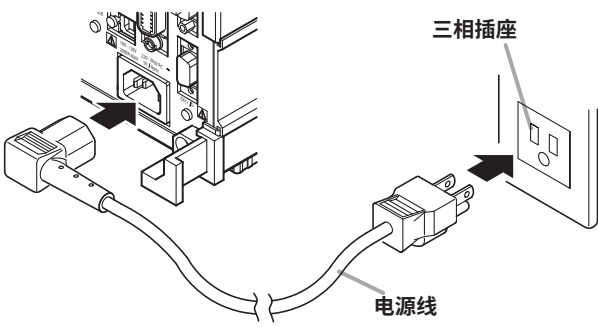
- 连接电源线之前，请确保供电电压与仪器的额定供电电压相吻合，并且供电电压小于电源线的最大额定电压。
- 连接电源线之前，请确认仪器电源开关已关闭。
- 为防止触电或火灾，请使用仪器专用的电源线。
- 为防止触电，请确认进行了保护接地。将电源线插入带有保护接地端子的3相电源插座。
- 请勿使用没有保护接地的延长线。否则，保护功能将失效。
- 未使用符合附带电源线要求的AC插座且接地保护没有完成前，请勿使用仪器。

连接电源线

- 1. 确认电源开关处于OFF位置。
- 2. 请将电源线插头插入后面板的电源插口。
- 3. 请将电源线的另一端插入符合以下条件的插座。AC电源插座必须是带有接地保护端子的三孔插座。

项目	规格
额定供电电压	100 ~ 120VAC, 220 ~ 240VAC
允许电源电压范围	90 ~ 132VAC, 198 ~ 264VAC
额定电源频率	50/60 Hz
允许电压频率范围	48 ~ 63Hz
最大功率	约200VA

* 仪器可以使用100V或200V的电源。最大额定电压取决于电源线类型。使用前，请确认仪器的供电电压不超过所用电源线的最大额定电压。



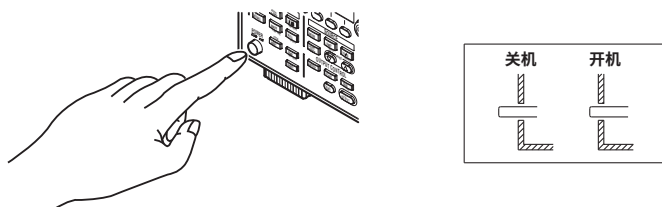
3.4 打开/关闭电源开关

打开电源前，请确认以下项目。

- 仪器正确放置(参见3.2节“放置”)。
- 电源线正确连接(参见3.3节“连接电源”)。

电源开关的位置和开/关操作

电源开关位于前面板左下方。此开关是一个按钮，按一下打开仪器，再按一下关闭仪器。



开机操作

打开电源开关后，仪器自动运行自检程序。自检成功完成后，GS610会设定为出厂默认设置或与预先指定的设置数据文件对应的设置(参见11.3节“选择开机设置”)。

开机后无法正常执行操作时

如果在打开电源开关时GS610不能进行上述操作，请关闭电源开关并检查以下几点：

- 电源线是否正确连接。
- 电源插座提供的电压是否正确。参见3.3节。
- 可以初始化GS610的设置。参见11.2节。

已确认以上项目，但打开电源开关后GS610仍然无法正常启动，则可能是发生了故障。请与横河公司联系相关维修事宜。

提示

关闭电源开关后，请至少等5秒钟后再打开电源开关。

执行高精度测量

在第3.2节中介绍的放置方式中，在打开电源开关并开始使用仪器前，让仪器预热至少60分钟。预热期间关闭输出，到达预热时间后打开输出。

快捷操作

关闭电源开关之前的设置数据和测量结果不会被保存。从插座上拔下电源线时也不会保存。建议将重要的设置数据保存到非易失性磁盘(GS610ROM)上的SETUP目录中(参见2.9节“USB存储功能”)。

提示

GS610可能会发出一声短的提示音,但该声音并不表示出现错误。

注 意

仪器输出打开时,请勿关闭电源,否则会损坏GS610,还可能会损坏连接到GS610的设备。首先关闭输出,然后再关闭电源。

3.5 接线注意事项



警告

本产品会产生高电压。当心触电和放电。为防止触电，请在操作前取下戒指、手表和其他金属物件及珠宝。

接线前的准备

- 连接DUT时，务必关闭GS610输出。
- 将仪器连接到目标设备之前，请先将仪器接地。使用的电源线是3相电源线。将电源线插入有接地的三孔插座。

接线

- 仅使用导电部位有包裹的导线连接输出端子。导电部位裸露会导致触电。
- 请勿使用因绝缘破损或电缆断裂而导致导电部位裸露的导线，否则会引发短路或触电。
- 使用安全端子导电部位有覆盖的导线。如果端子松动，使用导电部位(例如香蕉插头)裸露的端子会很危险。
- 产生电压时请勿连接电压源，而产生电流时请勿连接电流源。连接错误会损坏GS610。
- OUTPUT Hi和OUTPUT Lo端子两端、或者SENSE Hi和SENSE Lo端子两端连接的负载请勿超出下表所列的最大输出。

电压源		电流源	
量程设置	最大输出	量程设置	最大输出
200mV ~ 12V 量程	±3.2A	20μA ~ 0.5A量程	±110V
20V与30V量程	±2A	1A量程	±60V
60V量程	±1A	2A量程	±30V
110V量程	±0.5A	3A量程	±12V

- 外壳与每个端子之间的最大允许电压为±250V_{peak}。施加超过此值的电压会损坏GS610。
- 对于OUTPUT Hi和SENSE Hi两端产生的电压，以及OUTPUT Lo和SENSE Lo两端产生的电压，保持该电压小于等于±1V_{peak}。
- 进行四端子连接时，注意不要切断到SENSE端子的连接。如果未正确感测到电压，则OUTPUT Hi和OUTPUT Lo端子两端将出现异常电压。
- 进行两端子连接时，使用OUTPUT端子。如果使用SENSE端子，则电流会流过SENSE线路，导致GS610损坏。
- 在每个附件的额定范围内使用本产品的附件(详见第v页)。当多个附件一起使用时，请在额定值最低的附件规格范围内使用。

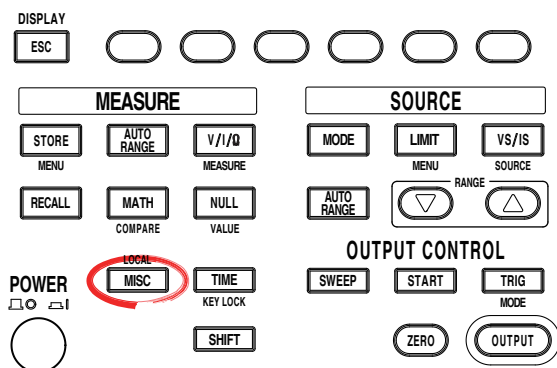


注 意

- 要使用比当前电压更耐压，比当前电流载流量更大的导线。
 - 为防止由于杂散电容和导线电感引起的振荡，请使用双绞线连接OUTPUT Hi和OUTPUT Lo端子。同样，请使用双绞线连接SENSE Hi和SENSE Lo端子。尤其是在电压源模式下的四端子连接中，高容量负载时请将导线短接。
-

3.6 设置电源频率

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按System软键显示系统菜单。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
---------------	-------	--------------	---------------	----------------	--------

3. 按**LineFreq**软键选择50或60。

External I/O	Beep On Off	Display 1	LineFreq 50 60	Product Info	Next 1/2
-----------------	----------------	--------------	-------------------	-----------------	-------------

说明

打开电源后, 将自动选择GS610的电源频率。通常情况下不需要更改。

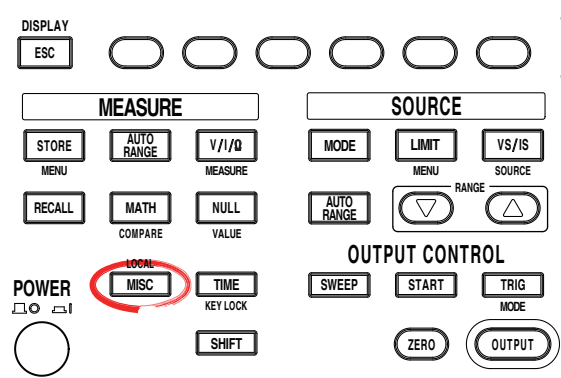
积分时间(参见7.5节“设置积分时间”)中对应于频率的1个周期(20ms或16.6ms)的值, 会由于所选电源频率的不同而变化。

<<对应命令助记符>>

:SYSTem:LFRequency

3.7 设置日期、时间和与GMT (格林威治标准时间)的时差

步 骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**System**软键显示System菜单。

Remote	Setup	Error	Wire	CSV	System
I/F		Log	4W 2W	Setting	

3. 按**Next 1/2** 软键。

External	Beep	Display	LineFreq	Product	Next
I/O	On Off	1	50 60	Info	1/2

设置日期和时间

4. 按**Time Adjust**软键。

Time	Time	Selftest	Disk	Firmware	Next
Adjust	Zone		Format	Update	2/2

5. 按**Edit**软键。

Time	2004/02/23 14:40:56				
Adjust					
Edit					

6. 使用 **<** 和 **>** 键将光标移动到需要的位置。
7. 使用**旋钮**或**数字键**输入日期和时间。
8. 如果使用数字键, 按**Set**软键确认设置。

Time	2004/02/23 14:40:56				
Adjust					
					Set

设置与GMT (格林威治标准时间)的时差

4. 按**Time Zone**软键。

Time Adjust	Time Zone	Selftest	Disk Format	Firmware Update	Next 2/2
----------------	--------------	----------	----------------	--------------------	-------------

5. 按**Edit**软键。

Time Zone	GMT +00:00				
Edit					

6. 使用 **<** 和 **>** 键将光标移动到需要的位置。
7. 使用**旋钮**或**数字键**输入时差。
8. 如果使用数字键，按**Set**软键确认设置。

Time Zone	GMT +00:00				
					Set

说 明

设置日期和时间

- Date (年/月/日)
设置年、月、日。
- Time (时/分/秒)
使用24小时制设置时间。

提示

- 关闭电源时，日期和时间设置会用锂电池进行备份。
- 闰年信息将会保留。

设置与GMT (格林威治标准时间)的时差

在-12时00分 ~ 13时00分的范围内设置时差。
例如，日本标准时间比GMT早9小时。在此情况下，将“小时”设置为9并将“分钟”设置为00。

检查标准时间

- 使用以下方法之一，确认使用GS610所在地区的标准时间。
- 确认PC上的日期和时间设置。
 - 通过网站URL:<http://www.worldtimeserver.com/>进行确认。

提示

GS610不支持夏令时。如果要设置夏令时，请调整与GMT的时差。

<<对应命令助记符>>

:SYSTem:CLOCK:DATE
:SYSTem:CLOCK:TIME
:SYSTem:CLOCK:TZONE

3.8 按键和旋钮的基本操作

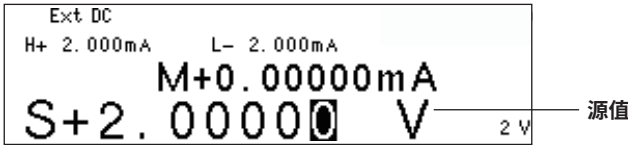
本节介绍GS610上按键和旋钮的基本操作。

基本按键操作

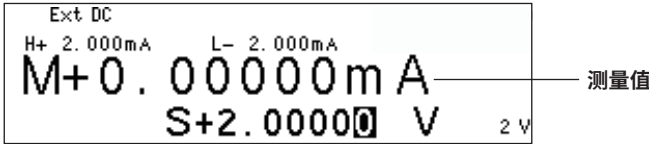
切换显示

1. 按**ESC (DISPLAY)**。每次按ESC(DISPLAY)键，将按以下顺序循环显示: 一值(源)显示、一值(测量)显示、二值(源和测量)显示、四值(源、测量和限制器值(高和低))显示。

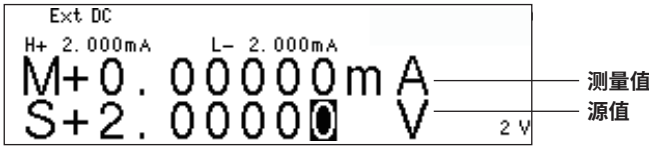
一值(源)显示



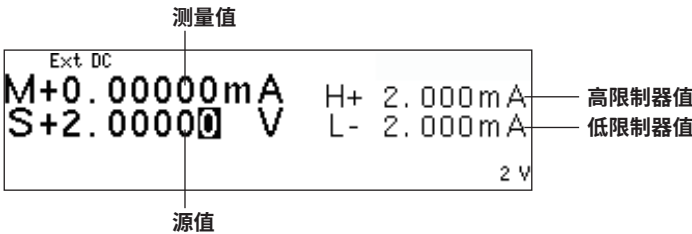
一值(测量)显示



二值(源和测量)显示

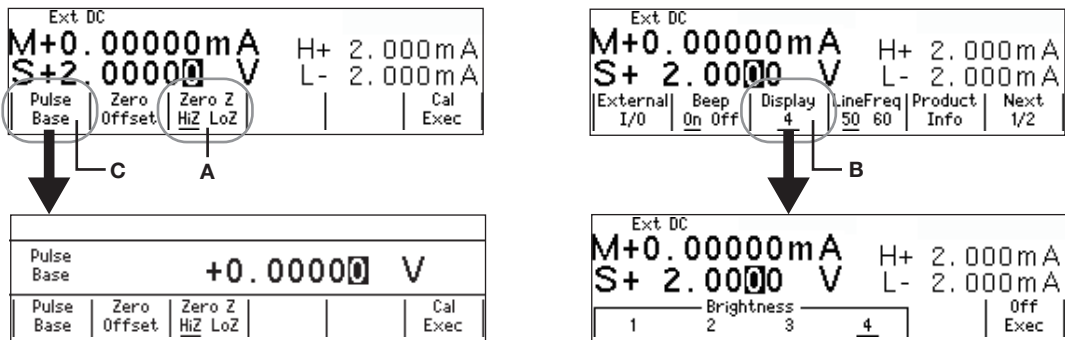


四值(源、测量和限制器值(高和低))显示



显示面板按键的设置菜单

- 1. 按一个键，显示相应的设置菜单。
- 2. 按对应于所需设置菜单项的软键。



- A: 按相应的软键切换设置。带下划线的项目被选中。
- B: 按相应的软键以显示选项菜单。按选项对应的软键进行选择。
- C: 按相应的软键，使用数字键或旋钮选择要更改的项目。通过按数字键直接输入值，或通过旋转旋钮来设置值。按BS (退格)键和右方向键可以在数字之间移动。

提示

如果设置菜单显示Next 1/2，则可按Next 1/2软键以显示2/2菜单。要重新显示1/2菜单，则按Next 2/2软键。

清除设置菜单

按**ESC (DISPLAY)**可以切换到数字屏幕。如果显示的菜单在多个菜单级下，按**ESC (DISPLAY)**可在菜单级中上移一级。按多次**ESC (DISPLAY)**可以切换到数字屏幕。

提示

本手册的步骤说明中未包含清除设置菜单的步骤。

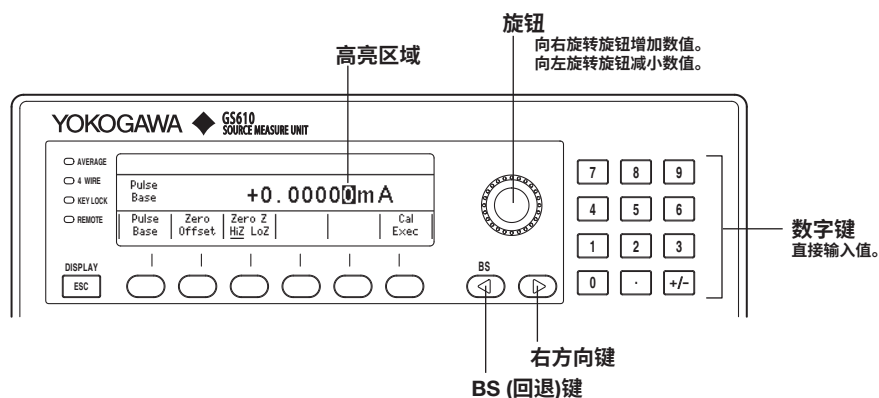
3.9 输入数值

使用旋钮输入数值

用软键选择设置项目。旋转旋钮以更改数字输入区(高亮区域)中的值。按BS (退格)键或右方向键可以在数字之间移动。

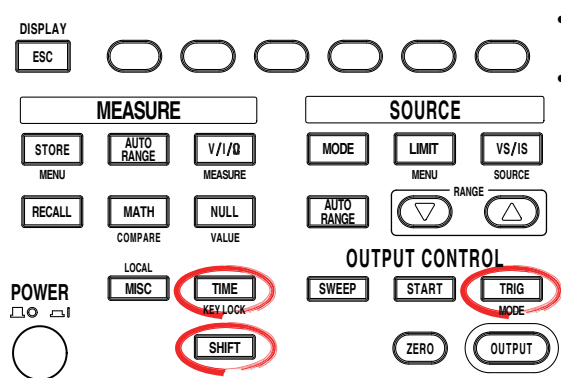
使用数字键输入数值

可以通过按数字键为有数字输入区域(高亮区)的项目直接输入一个值。按BS键一次清除一个输入的字符。



4.1 设置触发

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的ESC。
- 在下面的步骤说明中, 文字“旋钮、数字键、<和>”表示使用旋钮、数字键、<和>键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

选择触发模式

1. 按SHIFT+TRIG(MODE), 显示TrigMode菜单。
2. 从Int、Ext和Imm中选择所需的触发模式。
如果测量关闭(Measure OFF) (参见7.1节 “打开/关闭测量”), 则无法选择Imm。



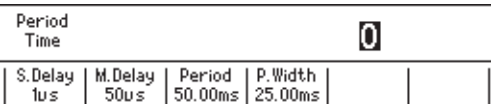
如果触发模式设为Int, 则继续步骤3。

设置重复周期

3. 按TIME, 显示Time菜单。
4. 按Period软键。



5. 用旋钮或数字键和 < and > 键设置重复周期。



6. 如果使用数字键, 按所需单位对应的软键或Enter软键确认设置。



手动触发

每按一下TRIG, 都会激活一个触发。

说 明

触发模式

启动源测量周期的触发模式有三种。

- Int (内部): 定期内部触发。
- Ext (外部): 通过施加外部信号或按TRIG键手动触发。
- Imm (立即): 当前源测量周期完成后，立即开始下一个源测量周期。

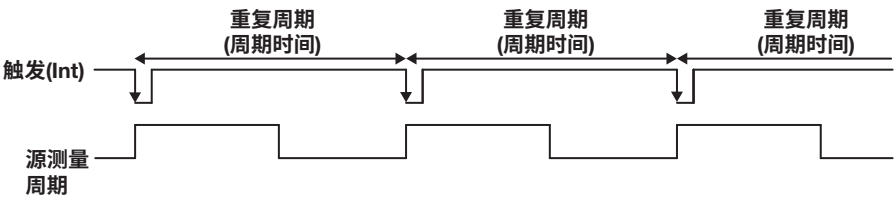
所选触发模式用于触发以下操作。

- 产生源测量周期测量和脉冲
- 启用扫描功能后开始扫描

重复周期

如果触发模式设为Int，则重复和周期有效。根据指定的重复周期激活触发。激活触发后TRIG键点亮，通知已生成触发。

设置范围为100μs ~ 3600.000000s。



手动触发

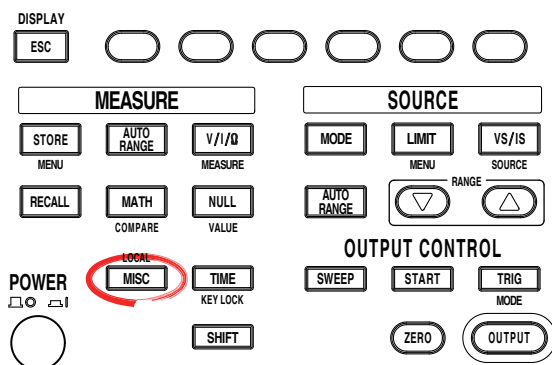
无论选择哪种触发模式，只要按TRIG键就会激活一个触发。

<<对应命令助记符>>

- :TRIGger:SOURce
- :TRIGger:TIMer
- *TRG

4.2 连接类型(远程感应和本地感应)

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

选择连接类型(远程感应或本地感应)

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**Wire**软键选择4W或2W。如果选择4W, 则屏幕左侧的远程感应指示(4WIRE)点亮。

Remote I/F | Setup | Error Log | Wire 4W 2W | CSV Setting | System

说明

GS610有两种感应类型: 2W和4W。

2W: 两端子连接(本地感应)

4W: 四端子连接(远程感应)

连接图位于下一页。

如果流过Hi和Lo端子的电流很小, 则选择两端子连接(2W)。当输出大电流时, 由于导线电阻的影响, 在被测Hi和Lo端子之间会出现电压误差。

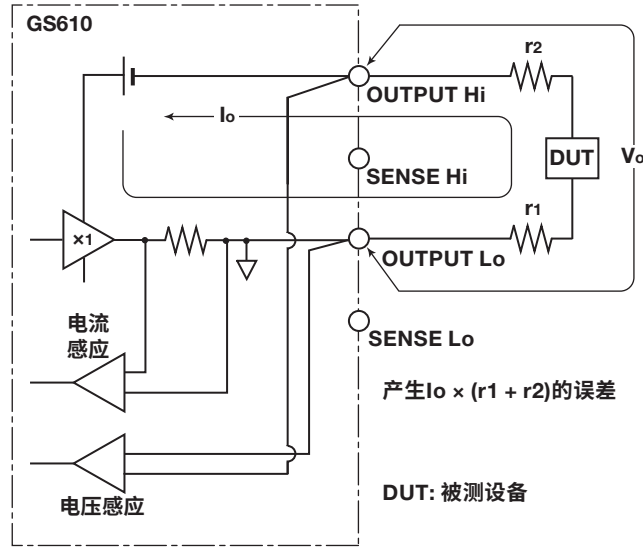
在此情况下, 请选择四端子连接(4W), 并在DUT附近连接SENSE端子。这样测量电压就可以降低导线电阻的影响。当电流较大且在DUT两端出现的电压较小时, 例如在低电阻测量中, 四端子连接(4W)是非常有效的。

提示

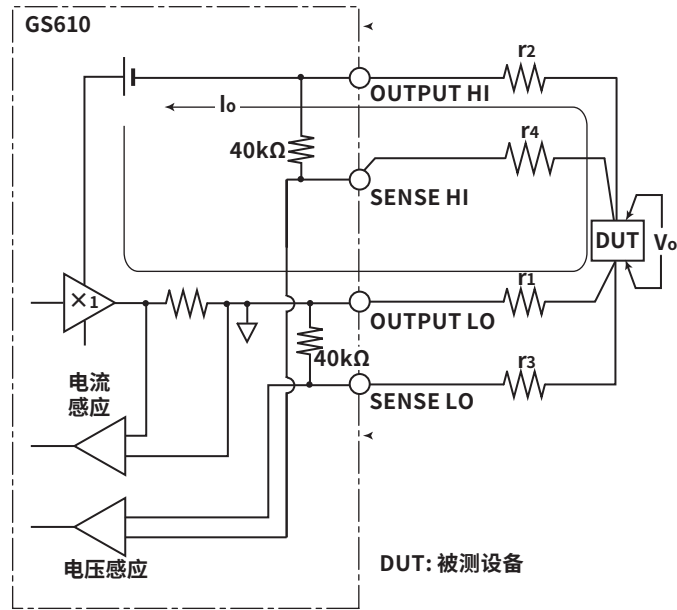
进行四端子连接时, 注意不要切断到SENSE端子的连接。否则, 由于未正确感测到电压, Hi和Lo端子之间的电压会出现误差。

进行两端子连接时, 使用OUTPUT端子。如果使用SENSE端子, 则GS610将无法正确产生电压或电流, 并且可能会损坏。

• 双端子连接



• 四端子连接



产生大约为 $I_o \times \left(\frac{r_1 \cdot r_3}{40k\Omega + r_3 + r_1} + \frac{r_2 \cdot r_4}{40k\Omega + r_4 + r_2} \right)$ 的误差，
但如果 r_1 到 r_4 足够小，则影响会很小。

提示

如果使用4W (四端子连接)，则Hi OUTPUT和Lo OUTPUT端子两端的源电压将大于负载上产生的电压。如果Hi OUTPUT和Lo OUTPUT端子两端的源电压超出源量程，则GS610将无法正确产生电压，并可能会激活异常负载检测，由此导致输出关闭。确保Hi OUTPUT和Lo OUTPUT端子之间的电源电压不超过量程设置的源量程。

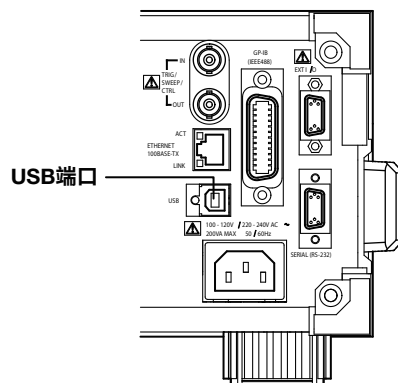
<<对应命令助记符>>

:SENSe:RSENSe

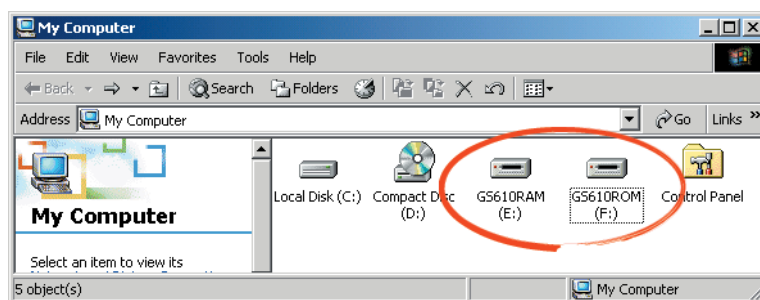
4.3 USB存储功能

连接USB线

1. 将USB线的一端连接到GS610后面板上的USB端口。



2. 将USB线的另一端连接到PC。
3. 正确连接USB线后，打开GS610的电源开关。PC上“我的电脑”中将出现两个移动磁盘，名为GS610ROM和GS610RAM。



USB存储功能

GS610ROM

一个非易失性磁盘，含有用于不同用途的预设目录。不同的文件存储在相应的目录中。

- **MATH**

存储使用公式进行运算时选择的公式定义文件。

仪器出厂以及格式化磁盘时，此目录中存储内置的运算文件。

- **PROGRAM**

存储在执行程序扫描时选择的程序扫描码型文件。

仪器出厂或格式化磁盘时，此目录中存储采样码型文件。

- **SETUP**

存储在加载设置时选择的GS610面板设置数据。

仪器出厂或格式化磁盘时，此目录中存储默认设置文件。

GS610RAM

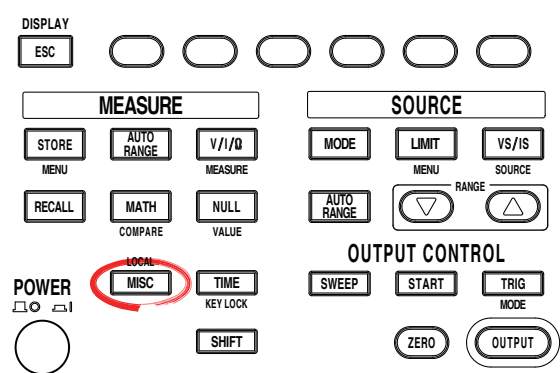
一种RAM磁盘，在打开电源时会自动格式化。它是一种用于与PC交换文件的易失性磁盘。执行存储操作后，将在此目录中创建结果文件(Result.csv)。如果将设置保存到GS610RAM，则当前设置将被保存到名为Setup.txt的文件中。

更新系统固件时，系统文件(System.bin)从PC写入此目录中。详见17.5节“更新系统固件”。

格式化磁盘

如果从PC无法检测到GS610ROM和GS610RAM、或者要将GS610设置为出厂默认条件、或者磁盘已损坏，则必须将磁盘格式化。

步 骤



- 要在操作过程中退出菜单，按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中，文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键（BS键和右方向键）来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明，请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**，显示MISC菜单。
2. 按**System**软键。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
---------------	-------	--------------	---------------	----------------	--------

3. 按**Next 1/2**软键。

External I/O	Beep On Off	Display 1	LineFreq 50 60	Product Info	Next 1/2
-----------------	----------------	--------------	-------------------	-----------------	-------------

4. 按**DiskFormat**软键。

Time Adjust	Time Zone	SelfTest	Disk Format	Firmware Update	Next 2/2
----------------	--------------	----------	----------------	--------------------	-------------

5. 按**Exec**软键执行磁盘格式化。

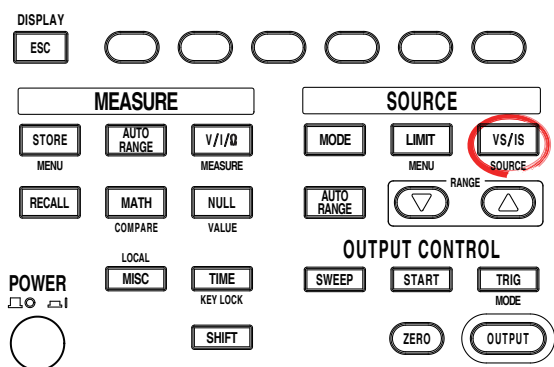
					Exec
--	--	--	--	--	------

提示

- 始终通过GS610菜单对磁盘进行格式化。如果从PC格式化磁盘，则不会创建默认目录(例如MATH)和默认文件。
- 也可以创建子目录并将文件写入磁盘中，但要确保磁盘空间未滿。
- 请勿更改现有目录如MATH的名称，否则将不能再从GS610中选择文件。

5.1 切换信号源功能

步骤



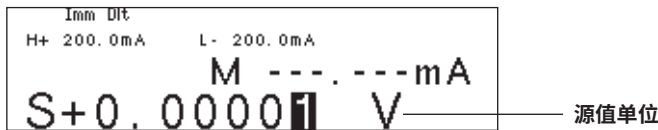
- 要在操作过程中退出菜单，按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中，文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键（BS键和右方向键）来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、**<**和**>**键进行操作的详细说明，请参见第3.8或3.9节。

按**VS/IS**。
每次按此键时，信号源功能在电压(V、mV)和电流(μ A、mA、A)之间交替切换。

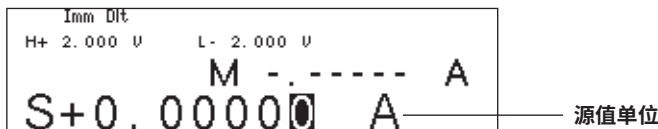
说明

信号源功能(屏幕中的S)以源值的单位(电压为V，电流为A)表示。

示例
信号源功能为电压时



信号源功能为电流时



提示

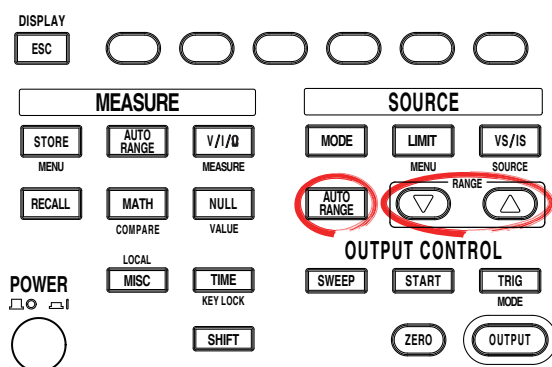
- 如果切换信号源功能，输出将关闭。源值显示之前用于切换的源功能设置的值。
- 切换信号源功能后，请务必在打开输出前检查负载是否正确连接。

<<对应命令助记符>>

:SOURce:FUNCTION

5.2 设置信号源量程

步骤



- 要在操作过程中退出菜单,按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中,文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明,请参见第3.8或3.9节。

有两种源量程设置: 固定量程和自动量程。

改变固定量程设置

按**RANGE** **△** 或 **▽** 键更改源量程设置。

自动量程

按SOURCE下方的**AUTO RANGE**。自动量程功能打开, AUTO RANGE键点亮。

说 明

提示

- 如果在连接了电容性或电感性负载(例如电容或线圈)时更改量程设置，则可能会由于负载中积聚的能量而检测到异常负载，并且会导致输出关闭。
- 更改量程设置时，会短暂出现源电平为零的状态。如果要连续改变信号源电平，则设置所需的最大量程设置以使量程设置不变。

固定量程

GS610在选定的量程设置下产生源信号。在生成源信号时，可以使用RANGE△和▽键更改量程设置。

电压源量程设置

源量程设置	源范围	分辨率
200mV	±205.000mV	1μV
2V	±2.05000V	10μV
12V	±12.0000V	100μV
20V	±20.5000V	100μV
30V	±30.000V	1mV
60V	±60.000V	1mV
110V	±110.000V	1mV

电流源量程设置

源量程设置	源范围	分辨率
20μA	±20.5000μA	100pA
200μA	±205.000μA	1nA
2mA	±2.05000mA	10nA
20mA	±20.5000mA	100nA
200mA	±205.000mA	1μA
0.5A	±0.50000A	10μA
1A	±1.00000A	10μA
2A	±2.00000A	10μA
3A	±3.20000A	10μA

提示

- 改变量程设置通常不会更改指定的源值。但是，如果小数部分在新量程设置的源量程内取整，或者源值落在源量程之外，则源值被设置为零。
- 如果输入的源值超出指定的量程设置，则显示源量程的最大值，如果提示音被启用则会发出提示音(参见11.4节“打开/关闭提示音”)。

自动量程

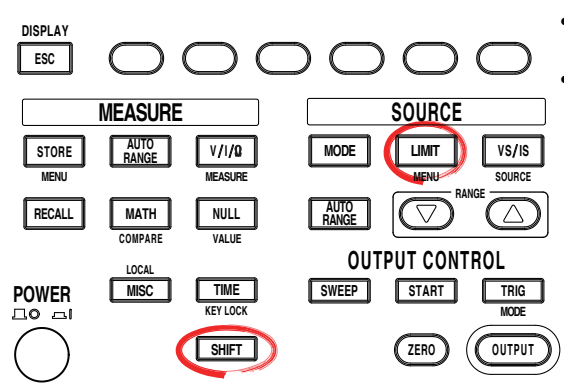
设置为ON时，将自动选择包含源电平的最高分辨率的量程设置，无需选择量程设置。但是，切换量程设置需要花费时间，并且如果由于更改源电平而切换量程设置，则源电平会变得不连续。

<<对应命令助记符>>

:SOURce:VOLTage:RANGe
:SOURce:VOLTage:RANGe:AUTO
:SOURce:CURREnt:RANGe
:SOURce:CURREnt:RANGe:AUTO

5.3 设置限制器

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、< 和 > 键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

打开/关闭限制器

1. 按**SHIFT+LIMIT (MENU)**, 显示限制器设置菜单。
2. 按**Limit**软键打开/关闭限制器。

Limit	Tracking				
On Off	On Off				

打开/关闭追踪

3. 按**Tracking**软键打开/关闭追踪功能。

Limit	Tracking				
On Off	On Off				

设置限制器值

4. 按**LIMIT**, 显示限制器值设置屏幕。
5. 用**旋钮或数字键和 < and > 键**设置限制器值。
如果在步骤3中打开追踪, 可以同时设置限制器高限和低限值。

High/Low Limit	±200.0mA				

如果在步骤3中关闭追踪, 可以独立设置限制器高限和低限值。

High Limit	+200.0mA				
High Limit	Low Limit				

6. 如果使用数字键设置限制器值, 按所需单位或**Enter**软键。

High Limit	+ 100				
	µA	mA	A	Enter	

说 明

打开/关闭限制器

ON: 此限制采用指定的限制器值。
OFF: 限制器在信号源量程的最大值处激活(参见2.2节)。但是, 限制器值不会显示。

追踪

ON: 将限制器值设置为相同的绝对值, 但符号相反。
示例 高限制器值: +1.000mA
低限制器值: -1.000mA
OFF: 将限制器值设置为任意值, 但符号相反。
示例 高限制器值: +1.500mA
低限制器值: -1.000mA

设置限制器值

产生电压时会选择限流器, 而产生电流时会自动选择限压器。
将自动为指定的限制器值选择最佳的量程。

• 限制器量程

电流

限制器值 ¹	量程设置	分辨率	最小限制值 ²
0.10µA ~ 20.00µA	20µA	10 nA	100nA
20.1µA ~ 200.0µA	200µA	100nA	1µA
0.201mA ~ 2.000mA	2mA	1µA	10µA
2.01mA ~ 20.00mA	20mA	10µA	100µA
20.1mA ~ 200.0mA	200mA	100µA	1mA
0.201A ~ 3.200A	3A	1mA	10mA

1 追踪为OFF时, 取|Hi|或|Lo|中较大者。
2 追踪为OFF时的最小值。

电压

限制器值 ³	量程设置	分辨率	最小限制值 ⁴
1.0mV ~ 200.0mV	200mV	100µV	1mV
0.201V ~ 2.000V	2V	1mV	10mV
2.01V ~ 20.00V	20V	10mV	100mV
20.1V ~ 110.0V	110V	100mV	1V

3 追踪为OFF时, 取|Hi|或|Lo|中较大者。
4 追踪为OFF时的最小值。

激活限制器时的显示

激活高限制器时: 高限制器激活显示(H)
激活低限制器时: 低限制器激活显示(L)

提示

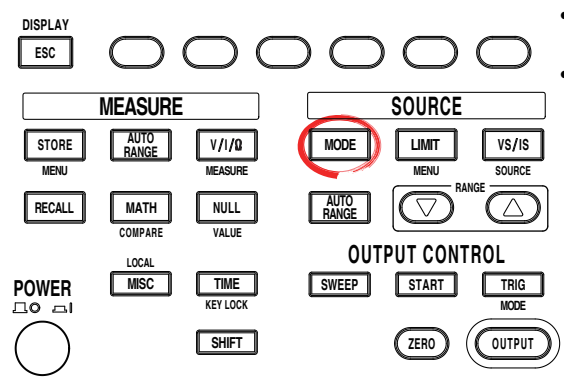
- 如果限值设置在所选量程设置的源量程之外, 则限制器在源量程的边界处激活。
- 如果改变限制器量程, 则限制器电平会短暂降低到量程设置的10%, 然后依序移至相邻的量程。

<<对应命令助记符>>

```
:SOURce:VOLTage:PROTection[:STATe]  
:SOURce:VOLTage:PROTection:LINKage  
:SOURce:VOLTage:PROTection:ULIMit  
:SOURce:VOLTage:PROTection:LLIMit  
:SOURce:CURREnt:PROTection[:STATe]  
:SOURce:CURREnt:PROTection:LINKage  
:SOURce:CURREnt:PROTection:ULIMit  
:SOURce:CURREnt:PROTection:LLIMit
```

5.4 设置DC源模式

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MODE**, 显示源模式菜单。

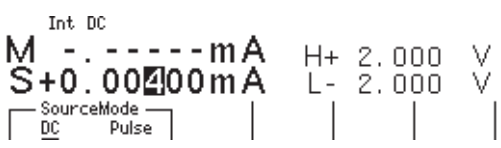
选择DC源模式

2. 按**DC**软键。

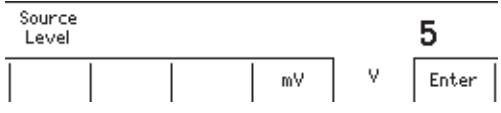


设置源值(源电平)

3. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置源值。



4. 如果使用数字键, 按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。



说 明

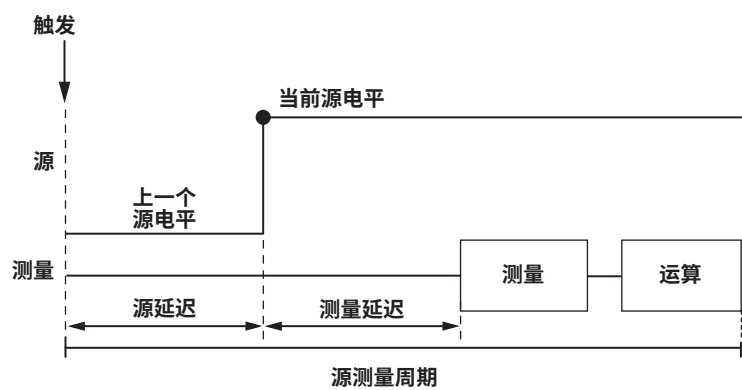
DC源模式

如果在DC源模式下扫描模式(参见2.6节“扫描”)为ON,从触发激活开始,经过了信号源延迟指定的时间后信号源电平改变。然后在经过测量延迟指定的时间后开始测量。当测量和运算完成时,就完成了—个源测量周期。

但是,如果在源测量周期的中间通过按键或通信命令更改源电平,源电平会立即更改,无需等待源延迟或测量延迟,并会重置内部触发相位。

如果扫描模式为OFF,则保持信号源电平,并执行源测量周期。

如果关闭测量功能(参见2.4节“测量”),则不会执行测量延迟、测量和运算。源电平改变时,源测量周期结束。



源值(源电平)的设置范围
参见5.2节“源量程设置”。

提示

- GS610的Hi OUTPUT和Lo OUTPUT端子之间存在下面列出的输出电容,此电容会产生以下影响。
- 如果负载急剧变化(例如产生电压时发生短路),输出电容会产生较大的瞬态放电电流。
 - 如果将电压源(电源、放大器、信号发生器等)作为负载连接,则负载电压源会因输出电容而变得不稳定。
 - 在确定源电压的响应时间时,应考虑输出电容充放电所需的时间。

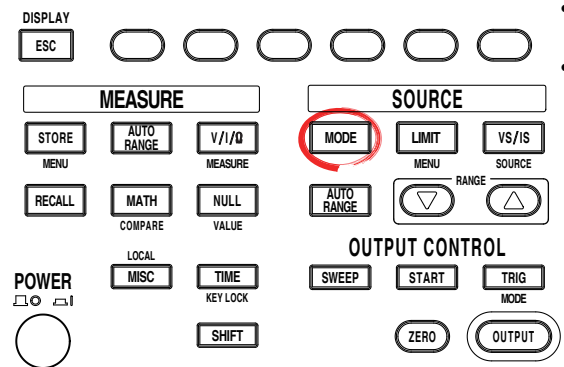
电流量程设置、限流器量程	输出电容
20μA、200μA、2mA	≤ 5μF
20mA	≤ 0.55μF
200mA	≤ 0.05μF
3A、2 A、1A、0.5A	≤ 0.02μF

<<对应命令助记符>>

:SOURce:SHApe
:SOURce:VOLtage:LEVel
:SOURce:CURRent:LEVel

5.5 设置脉冲源模式

步骤



- 要在操作过程中退出菜单,按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中,文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明,请参见第3.8或3.9节。

- 按**MODE**,显示源模式菜单。

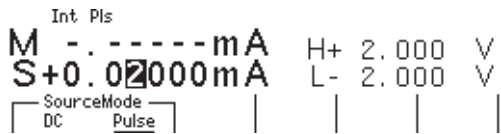
选择脉冲源模式

- 按**Pulse**软键。

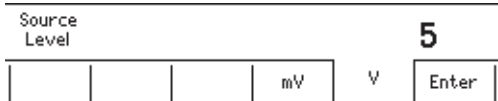


设置源值(源电平)

- 用**旋钮或数字键和 < and > 键**设置源值。

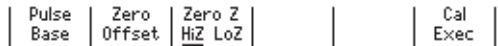


- 如果使用数字键,按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

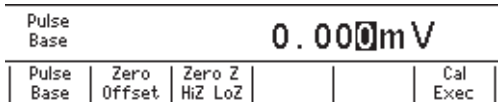


设置脉冲底值

- 按**SHIFT+VS/IS (SOURCE)**,显示SOURCE菜单。
- 按**Pulse Base**软键。



- 用**旋钮或数字键和 < and > 键**设置脉冲底值。



8. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或Enter软键确认设置。

Pulse Base					2	
			mV	V	Enter	

设置脉宽

9. 按TIME，显示TIME菜单。
10. 按P.Width软键。

S.Delay	M.Delay	Period	P.Width		
1 μ s	50 μ s	50.00ms	25.00ms		

11. 用旋钮或数字键和 < and > 键设置源电压。

Pulse Width				25.000ms	
S.Delay	M.Delay	Period	P.Width		
1 μ s	50 μ s	50.00ms			

12. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或Enter软键确认设置。

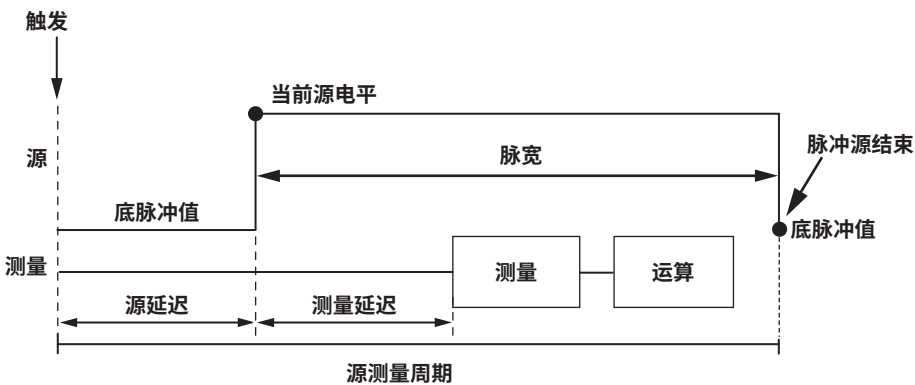
Pulse Width				5	
		μ s	ms	s	Enter

说 明

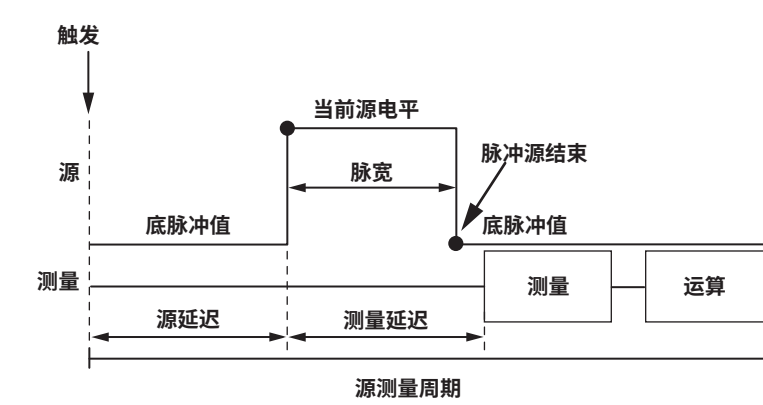
脉冲源模式

在脉冲源模式中，脉冲由两个值指定，即脉冲底值和源电平。最小脉宽是100 μ s。
与DC源模式一样，从触发激活开始，经过了源延迟指定的时间后源电平改变。此外，在经过测量延迟指定的时间后开始测量。源电平在激活测量延迟的同时发生变化，并在脉宽之后返回到脉冲底值。一个源测量周期在脉冲结束或在测量和运算结束时完成，以较晚者为准。
如果关闭测量功能(参见2.4节“测量”)，则不会执行测量延迟、测量和运算。脉冲的结束是源测量周期的结束。

当测量和运算结束发生在脉冲生成结束之后



当测量和运算结束发生在脉冲生成结束之前



设置量程源值(源电平)

参见5.2节“源量程设置”。

脉冲底值的设置范围

脉冲底值与源值(源电平)相同。

提示

如果源量程设置为自动量程，则应用适合|源值|和|脉冲底值|中较大者的量程设置。

脉宽的设置范围

100μs ~ 3600.000000s

提示

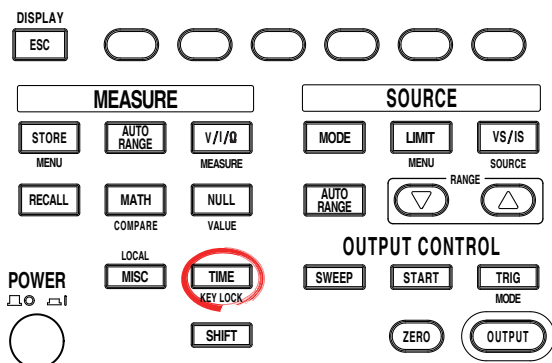
如果连接了电容性或电感性负载，则限制器会被短暂激活，且会增加建立时间。
如果连接了电容性负载，还会增加GS610的输出电容。注意建立时间。

<<对应命令助记符>>

```
:SOURce:SHApe
:SOURce:VOLTage:LEVel
:SOURce:VOLTage:PBASE
:SOURce:CURREnt:LEVel
:SOURce:CURREnt:PBASE
:SOURce:PULSe:WIDTh
```


5.6 设置信号源延迟

步骤



- 要在操作过程中退出菜单，按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中，文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键（BS键和右方向键）来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、**<**和**>**键进行操作的详细说明，请参见第3.8或3.9节。

1. 按**TIME**，显示Time菜单。
2. 按**S.Delay**软键，显示信号源延迟设置屏幕。

S.Delay	M.Delay	Period	P.Width		
1u s	50u s	50.00ms	25.00ms		

3. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置源延迟。

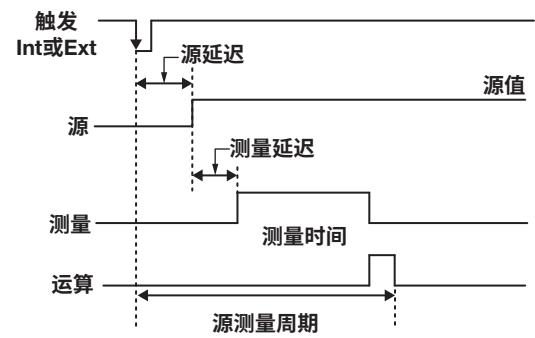
Source Delay 1 u s					
S.Delay	M.Delay	Period	P.Width		
50u s		50.00ms	25.00ms		

4. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Source Delay 5					
		u s	ms	s	Enter

说 明

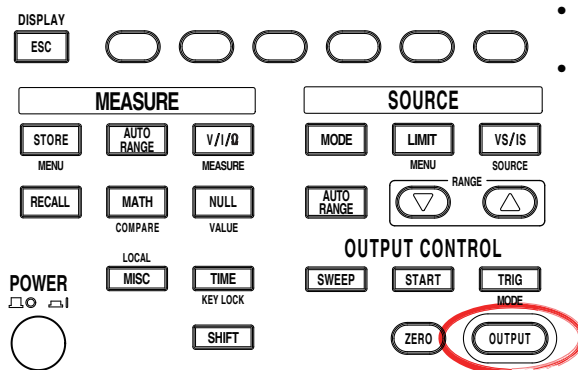
信号源延迟
可以指定从触发输入到源变化开始的等待时间。
设置范围
 $1\mu\text{s} \sim 3600.000000\text{s}$



<<对命令助记符>>
:SOURce:DELaY

5.7 打开/关闭输出

步骤



- 要在操作过程中退出菜单，按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中，文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键（BS键和右方向键）来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明，请参见第3.8或3.9节。

输出开

按**OUTPUT**。输出打开时**OUTPUT**键点亮。

输出关

产生信号时按**OUTPUT**停止输出。输出停止时，**OUTPUT**键关闭。

说明

输出开

激活输出继电器，并重复测量周期。

输出关

输出继电器断开，源测量周期停止。

提示

输出继电器激活时，源电平设置为零。

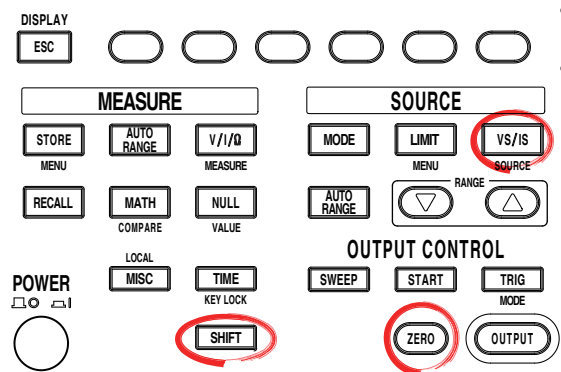
- **输出打开时**
输出继电器打开，源电平被设置为零。输出继电器激活后，源电平改变为指定的源值。
- **输出关闭时**
源电平设置为零，然后输出继电器关闭。

<<对应命令助记符>>

:OUTPut[:STATe]

5.8 零输出

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS 键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、< 和 > 键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

零输出

产生信号时按**ZERO**或在输出为OFF时按**SHIFT+ZERO**键产生零电平信号。

设置零偏置

1. 按**SHIFT+VS/IS (SOURCE)**, 显示SOURCE菜单。
- 2 按Zero Offset软键。

Pulse	Zero	Zero Z			Cal
Base	Offset	HiZ LoZ			Exec

3. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置零偏置电压。

Zero Offset			99 V		
Pulse	Zero	Zero Z			Cal
Base	Offset	HiZ LoZ			Exec

4. 如果使用数字键, 按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Zero Offset			1.0		
			mV	V	Enter

零源阻抗

5. 按**Zero Z**软键选择HiZ或LoZ。

Pulse	Zero	Zero Z			Cal
Base	Offset	HiZ LoZ			Exec

说 明

零输出

如果产生电压，则产生0V。如果产生电流，则产生0A。

设置零偏置

生成零输出时，可以在零值上指定偏置量。

零偏置的设置范围

-110.000V ~ 110.000V

提示

如果零偏置值超出所选量程设置的源量程，则零偏置将设置为量程设置的上限或下限。

设置零源阻抗

可选择用于产生零电平信号的阻抗。

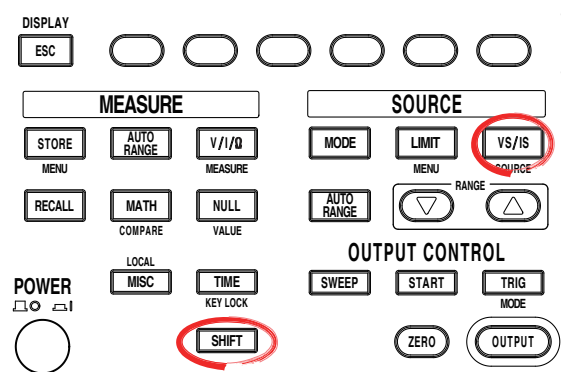
- 生成电压时选择低阻抗(LoZ)，生成电流时选择高阻抗(HiZ)。源值被设置为0。
- 生成电压时选择高阻抗(HiZ)，生成电流时选择低阻抗(LoZ)。源值设置为0，限值器设置为量程设置的0.5%。

<<对应命令助记符>>

```
:OUTPut[:STATe]
:SOURce:VOLTage:ZERO:OFFSet
:SOURce:VOLTage:ZERO:IMPedance
:SOURce:CURRent:ZERO:OFFSet
:SOURce:CURRent:ZERO:IMPedance
```

5.9 偏置校准

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

- 按**SHIFT+VS/IS(SOURCE)**, 显示SOURCE菜单。
- 按**CalExec**软键执行校准。

Pulse	Zero	Zero Z		Cal
Base	Offset	HiZ LoZ		Exec

说明

校正源值的偏置漂移(例如因温度变化导致)时, 执行校准。

提示

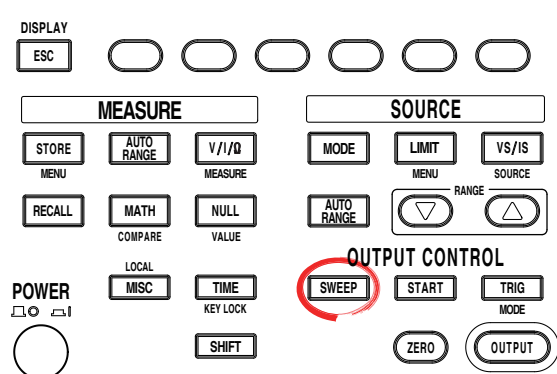
偏置校准仅对执行校准的量程设置有效。校准设置在重启电源后会被初始化。

<<对应命令助记符>>

*CAL?

6.1 设置线性扫描或对数扫描

步骤



- 要在操作过程中退出菜单，按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中，文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键（BS键和右方向键）来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、< 和 > 键进行操作的详细说明，请参见第3.8或3.9节。

1. 按**SWEEP**，显示SWEEP菜单。
2. 按**Mode**软键，显示SWEEP模式菜单。

Mode	Last	Repeat			
Off	Rtn Keep	1			

设置线性扫描

3. 按**Linear**软键。SWEEP键点亮。如果选择Off，则此键将关闭。

SweepMode				
Off	Linear	Log	Program	

设置开始值

4. 按**Start Value**软键。

Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Linear	Rtn Keep	1	Value	Value	Value

5. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置开始值。

Start Value		+ 100.000mV			
Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Linear	Rtn Keep	1	Value	Value	Value

6. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Start Value		+ 100			
		mV	V	Enter	

设置停止值

7. 按**Stop Value**软键。

Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Linear	Rtn Keep	1	Value	Value	Value

8. 用**旋钮**或**数字键**和 **< and >** 键设置停止值。

Stop Value					
+200.000mV					
Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Linear	Rtn Keep	1	Value	Value	Value

9. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Stop Value					
2					
			mV	V	Enter

设置步进值

10. 按**Step Value**软键。

Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Linear	Rtn Keep	1	Value	Value	Value

11. 用**旋钮**或**数字键**和 **< and >** 键设置步进值。

Step Value					
+ 10.000mV					
Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Linear	Rtn Keep	1	Value	Value	Value

12. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Step Value					
1					
			mV	V	Enter

设置对数扫描

3. 按**Log**软键。SWEEP键点亮。如果将扫描模式设为Off，则此键将关闭。

SweepMode					
Off	Linear	Log	Program		

设置开始值

4. 按**Start Value**软键。

StartValue +100.000mV					
StopValue +200.000mV					
StepCount 10					
Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Log	Rtn Keep	1	Value	Value	Count

5. 用旋钮或数字键和 < and > 键设置开始值。

Start Value		+100.00mV			
Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Log	Rtn Keep	1	Value	Value	Count

6. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或Enter软键确认设置。

Start Value		100			
			mV	V	Enter

设置停止值

7. 按Stop Value软键。

Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Log	Rtn Keep	1	Value	Value	Count

8. 用旋钮或数字键和 < and > 键设置停止值。

Stop Value		+200.00mV			
Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Log	Rtn Keep	1	Value	Value	Count

9. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或Enter软键确认设置。

Stop Value		2.00			
			mV	V	Enter

设置步进数

10. 按Step Count软键。

Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Log	Rtn Keep	1	Value	Value	Count

11. 用旋钮或数字键和 < and > 键设置步进数。

Step Count		10			
Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Log	Rtn Keep	1	Value	Value	Count

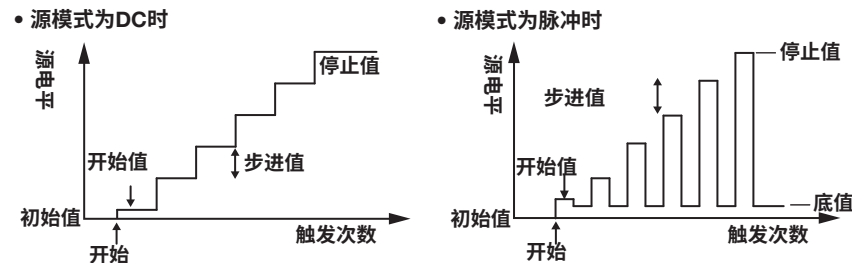
12. 如果使用数字键，按Enter软键确认设置。

Step Count		8			
					Enter

说 明

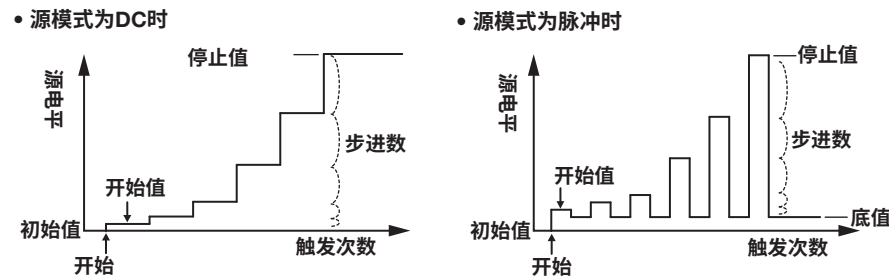
线性扫描

使用间隔均匀的步进值扫描，步进值从指定的开始值线性增加到停止值。
如果从开始值、停止值和步进值计算出的扫描点数超过65535点，则会发生错误，并且只能执行最多65535点的扫描操作。



对数扫描

从指定的开始值到停止值以指定的步进数呈指数级扫描。
步进数可以设置在2到65535之间。但是，如果开始值和停止值的符号相反，则会发生错误，并且无法执行扫描操作。
此外，如果开始值或停止值为“0”，也会发生错误，且无法执行扫描操作。



提示

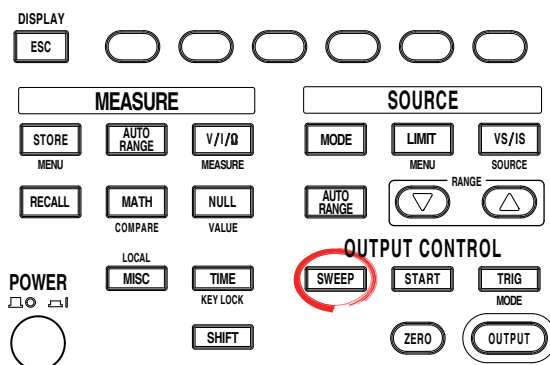
- 使用一个固定量程，以使量程设置在扫描操作期间不会改变。在自动量程内可以执行扫描操作，但每个源测量周期的时间都是不规律的。此外，如果量程设置发生改变，源电平将不连续。
- 使用固定量程时，会在最高分辨率下最适合源电平的量程设置内，执行扫描操作。

<<对命令助记符>>

```
:SOURce:MODE
:SOURce:VOLTage:SWEEp:SPACIng
:SOURce:VOLTage:SWEEp:STARt
:SOURce:VOLTage:SWEEp:STOP
:SOURce:VOLTage:SWEEp:STEP
:SOURce:VOLTage:SWEEp:POINts
:SOURce:CURREnt:SWEEp:SPACIng
:SOURce:CURREnt:SWEEp:STARt
:SOURce:CURREnt:SWEEp:STOP
:SOURce:CURREnt:SWEEp:STEP
:SOURce:CURREnt:SWEEp:POINts
```

6.2 设置程序扫描

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

选择程序扫描模式

- 按**SWEEP**, 显示SWEEP菜单。
- 按**Mode**软键, 显示SWEEP模式菜单。

Mode	Last	Repeat			
Off	Rtn Keep	1			

- 按**Program**软键。

SweepMode		
Off	Linear	Log
Program		

选择码型文件

- 从显示的码型文件中, 使用**旋钮或数字键**选择用于程序扫描的文件。选择的文件以下划线表示。

Sample.csv	2005/06/14 15:32
<u>SWEEP_1.TXT</u>	2005/06/21 10:42
SWEEP_2.TXT	2005/06/21 10:42

Mode	Last	Repeat			Select
Program	Rtn Keep	1			File

- 按**Select File**软键确认设置。确认设置后, 文件名前带有一个星号。

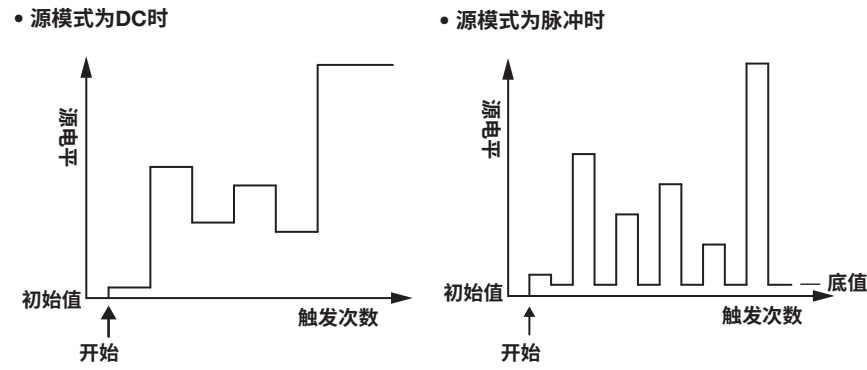
Sample.csv	2005/06/14 15:32
<u>SWEEP_1.TXT</u>	2005/06/21 10:42
* <u>SWEEP_2.TXT</u>	2005/06/21 10:42

Mode	Last	Repeat			Select
Program	Rtn Keep	1			File

说 明

程序扫描
根据码型文件(包含任意扫描码型)中的值进行扫描。

程序扫描示例



关于程序扫描的码型文件，详见6.6节“程序码型文件”。

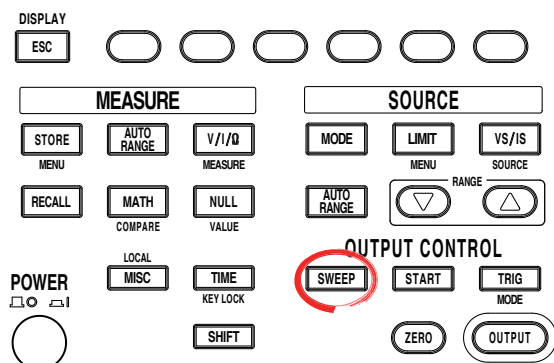
- 提示**
- 使用一个固定量程，以使量程设置在扫描操作期间不会改变。在自动量程内可以执行扫描操作，但每个源测量周期的时间都是不规律的。此外，如果量程设置发生改变，源电平将不连续。
 - 使用固定量程时，会在最高分辨率下最适合源电平的量程设置内，执行扫描操作。

<<对应命令助记符>>

```
:SOURce:MODE
:SOURce:LIST:SELection
:SOURce:LIST:CATalog?
:SOURce:LIST:DELete
:SOURce:LIST:DEFine
```

6.3 选择终止模式

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、**<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**SWEEP**, 显示SWEEP菜单。
2. 按**Last**软键选择扫描终止模式。

Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Log	Rtn Keep	1	Value	Value	Count

说明

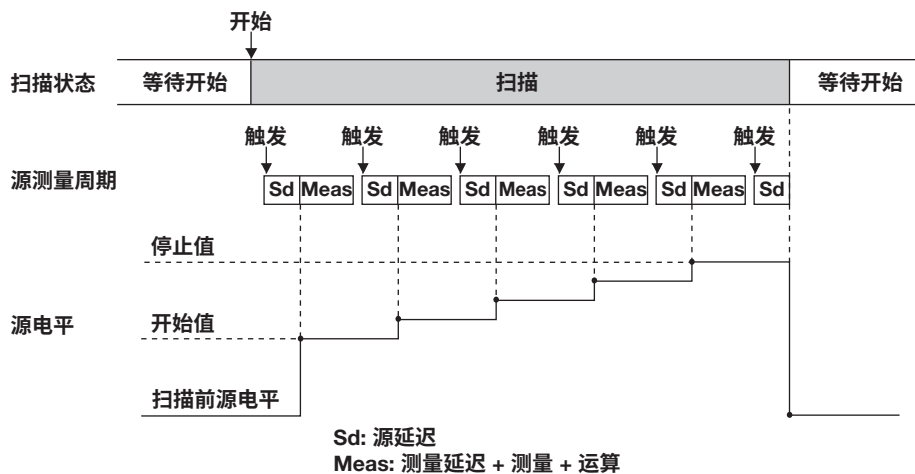
扫描终止模式

返回(Rtn)

扫描操作完成后的源电平将重置为开始扫描操作之前的电平。

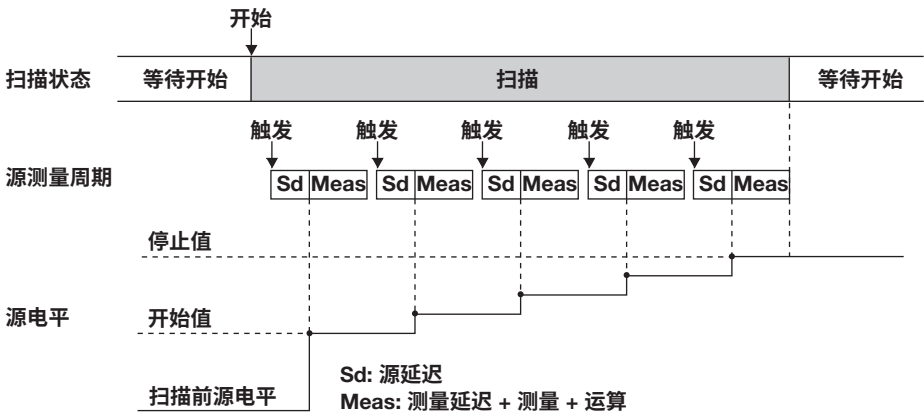
在返回(Rtn)模式下, 除了用于测量的触发外, 还需要用于重置源值的触发。因此请注意, GS610还需要一个额外的触发才能进入开始等待状态。

- 终止模式(Last)设为返回(Rtn)时的扫描操作



保持
即使扫描操作已完成，也会保留扫描操作的最后一个源电平。

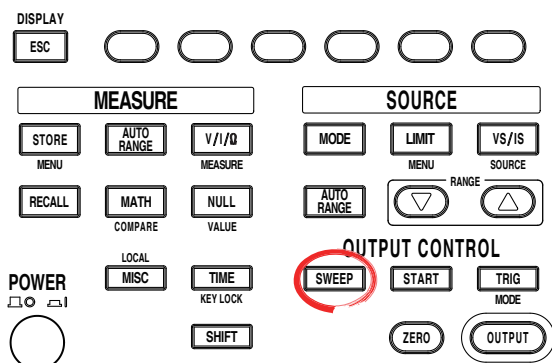
- 终止模式(Last)设为保持时的扫描操作



<<对应命令助记符>>
:SWEep:LAST

6.4 设置重复次数

步骤



- 要在操作过程中退出菜单，按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中，文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键（BS键和右方向键）来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、**<**和**>**键进行操作的详细说明，请参见第3.8或3.9节。

1. 按**SWEEP**，显示SWEEP菜单。
2. 按**Repeat**软键。

Mode	Last	Repeat	Start	Stop	Step
Log	Rtn Keep	1	Value	Value	Count

3. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置重复次数。按**Infinity**软键设置infinity (∞)。直接用数字键输入值时

Repeat	Count	2
		Enter

用旋钮设置值时

Repeat	Count	1
		Infinity
		∞

4. 用数字键输入0，并按**Enter**软键选择infinity (∞)。

说明

扫描重复次数

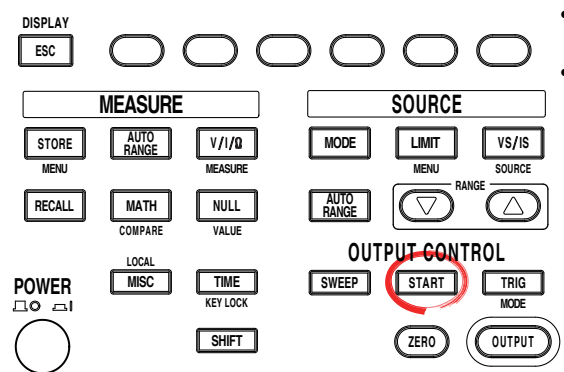
在1到1000之间设置一个值。如果指定0，则选择infinity (∞)。开始扫描操作后，将重复该操作直至扫描或输出被关闭。

<<对应命令助记符>>

:SWEep:COUNT

6.5 开始扫描操作

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

开始扫描操作

按**START**将扫描操作设置为触发等待条件。

说明

开始扫描操作

将扫描操作设置为触发等待条件。触发被激活后开始扫描操作。开始扫描操作后, 将执行一步源测量周期。

可以使用前面板上的**START**键或通信命令(“:SWEp:TRIGger”, 参见16.2.4节“扫描命令”)来生成启动事件。也可以在信号的下降沿施加到BNC输入端子或后面板上的外部输入/输出接口引脚3时, 生成启动事件。

GS610处于开始等待状态时, 等待指示灯(WaitStart)点亮。开始扫描操作时, **START**键闪烁, 并且WaitStart关闭直至扫描操作完成。

如果在扫描操作期间发生启动事件, 则会取消当前的扫描操作, 并从头开始重启扫描操作。

<<对应命令助记符>>

:SWEp:TRIGger

6.6 程序码型文件

在程序扫描中，用PC或类似设备创建的文本文件存储在内部非易失性磁盘(GS610ROM)的PROGRAM目录中。选择该文件作为执行扫描操作的码型文件。

GS610出厂时或格式化磁盘时，存储在PROGRAM目录中的Sample.csv是码型文件样例。

码型文件描述

码型文件由源值列表构成。每个值通过换行符(CR、LF、CR+LF)进行分隔。值格式为不带单位的整数、定点数或浮点数。

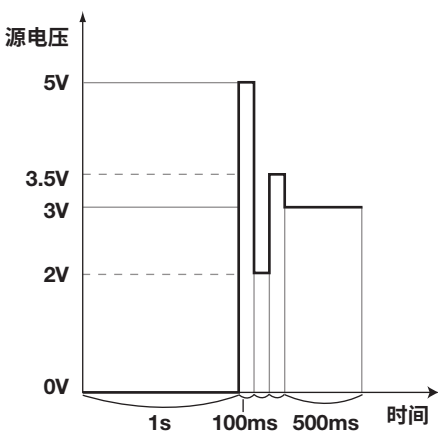
例如，以1.25步进值从0变为5的码型文件如下：

```
0.00
1.25
2.50
3.75
5.00
```

也可以用浮点数来写相同的码型文件，如下：

```
0.00E+0
1.25E+0
2.50E+0
3.75E+0
5.00E+0
```

在码型文件中，每个源测量周期之前可以执行用户指定的命令。
例如，生成以下码型的码型文件如下图所示。



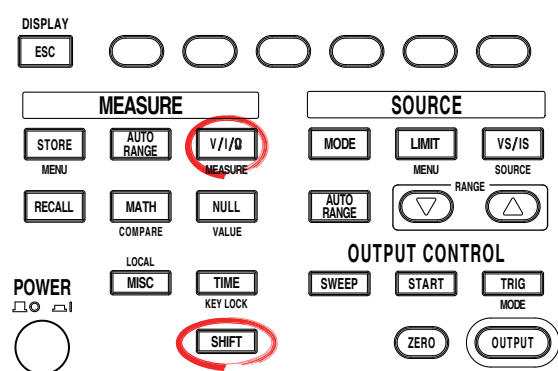
```
0.0, ":TRIG:TIM 1"  
5.0, ":TRIG:TIM 0.1"  
2.0  
3.5  
3.0, ":TRIG:TIM 0.5"
```

如上，如果源值之后写入带双引号的字符串，在源测量周期之前它将作为命令助记符来执行。
在命令助记符中，可以用分号连接多个命令。注意源值和命令助记符之间使用逗号进行分隔。关于命令助记符，详见16.2节“命令”。

- 提示**
- 程序码型中，最大步进数为65535。如果扫描了步进数超过65535的程序码型，则会加载前65535点。
此外，有效命令行的最大行数为256。
 - 可以将程序码型文件中使用的小数点和分隔符更改为与所用Excel程序相匹配的符号。关于此步骤，参见11.8节“选择CSV文件的小数点和分隔符”。

7.1 打开/关闭测量

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**SHIFT+V/I/Ω(MEASURE)**, 显示Measure菜单。
2. 按**Measure**软键选择ON (测量)或OFF (不测量)。

Measure	IntgTime	Average	AutoZero	AutoZero	Auto V/I
On Off	1ms	Off	On Off	Exec	On Off

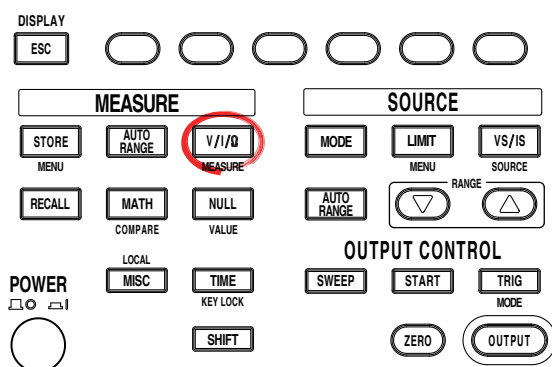
说明

默认设置为ON (测量)。
关闭时, 不执行与测量有关的步骤。这样可以缩短源测量周期。如果需要高速改变源电平, 例如以100μs的周期执行扫描程序, 请关闭测量。

<<对应命令助记符>>
:SENSe[:STATe]

7.2 选择测量功能

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

按**V/I/Ω**键。每次按该键, 测量功能改变如下: **V、I、Ω、V、等等**。

说明

可以使用以下测量功能。

V: 电压测量

I: 电流测量

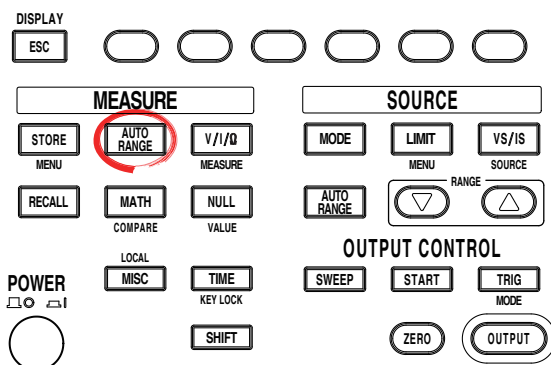
Ω: 电阻测量(产生电压时的电流测量、产生电流时的电压测量, 电阻=电压/电流)

<<对应命令助记符>>

:SENSe:FUNCTION

7.3 打开/关闭测量量程设置的自动量程功能

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

按MEASURE下方的**AUTO RANGE**选择ON或OFF。自动量程功能打开时, AUTO RANGE键点亮。

说明

测量量程设置和自动量程

测量量程设置是由源量程设置和限制器设置间接决定的, 它不是直接设置的。

自动量程打开时, GS610进行测量并检查是否有其他量程设置可用于测量, 以达到最佳分辨率。如果有, 则GS610更改量程设置并再次进行测量。但GS610可能需要时间来切换量程设置, 并且源电平可能会变得不连续。

提示

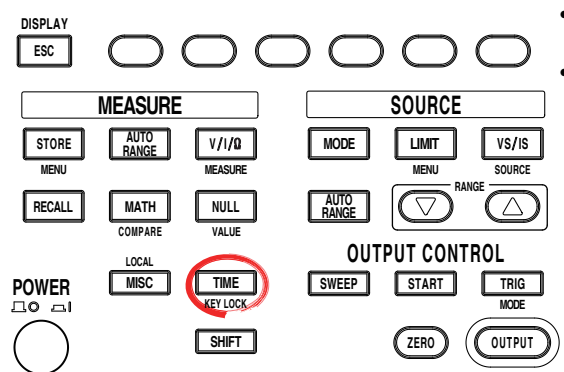
- 在以下情况下, 测量自动量程不起作用且会发生错误。
 - 如果源模式设置为脉冲源。
 - 如果源功能和测量功能相同(“电压源和电压测量”或“电流源和电流测量”)。
 - 如果限制器追踪被关闭。
- 如果源功能和测量功能相同(“电压源和电压测量”或“电流源和电流测量”), 则限制器量程与测量量程设置相同。因此, 限制器量程随测量自动量程操作而改变。改变限制器量程时, 限制器电平会短暂设置为量程设置的10%。

<<对应命令助记符>>

:SENSe:RANGe:AUTO

7.4 设置测量延迟

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS 键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、< 和 > 键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**TIME**, 显示Time菜单。
2. 按**M.Delay**软键, 显示测量延迟设置屏幕。

S.Delay	M.Delay	Period	P.Width		
1 μ s	50 μ s	50.00ms	25.00ms		

3. 用**旋钮或数字键和 < and > 键**设置测量延迟。

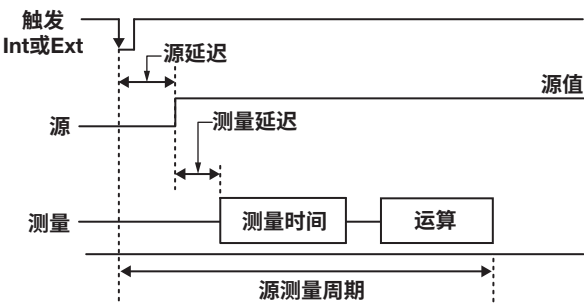
Measure Delay		50 μ s			
S.Delay	M.Delay	Period	P.Width		
1 μ s		50.00ms	25.00ms		

4. 如果使用数字键, 按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Measure Delay		50			
		μ s	ms	s	Enter

说 明

测量延迟
可以设置切换源电平后开始测量的等待时间。



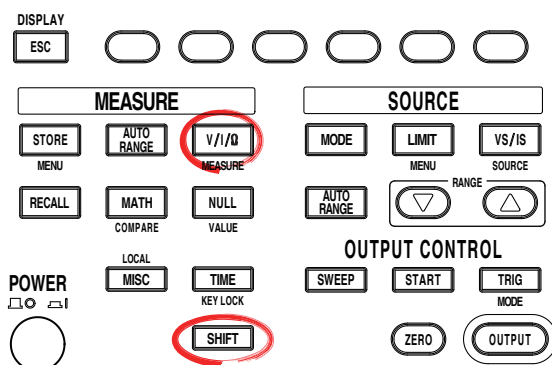
设置范围
1 μ s ~ 3600.000000s

提示
应用源之后，源值稳定所需的时间取决于负载、源值和限制器值。调整测量延迟时，请考虑这些因素以及测量精度测试所需的时间。

<<对应命令助记符>>
:SENSe:DELaY

7.5 设置积分时间

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、**<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**SHIFT+V/I/Ω(MEASURE)**, 显示Measure菜单。
2. 显示**IntgTime** 软键, 显示IntegrationTime菜单。

Measure	IntgTime	Average	AutoZero	AutoZero	Auto V/I
0n 0ff	1ms	0ff	0n 0ff	Exec	0n 0ff

3. 按所需积分时间对应的软键。

IntegrationTime					
250μs	1ms	4ms	20ms	100ms	200ms

说明

选择如下:

- **电源频率为50Hz时**
250μs、1ms、4ms、20ms、100ms或200ms
- **电源频率为60Hz时**
250μs、1ms、4ms、16.6ms、100ms或200ms

提示

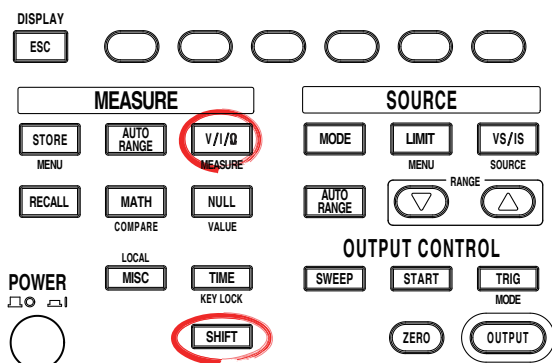
- 如果将积分时间设置为200ms、100ms、20ms或16.6ms, 则可以消除电源频率的噪声影响, 因为这些设置是电源周期的整数倍。在处理易受噪声影响的精密电压或电流测量中, 使用其中一个积分时间。
- 即使在GS610启动后, 也可以更改电源频率设置(参见3.6节“设置电源频率”)。

<<对命令助记符>>

:SENSe:ITime

7.6 自归零功能

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

打开/关闭自归零功能

- 按**SHIFT+V/I/Ω(MEASURE)**, 显示Measure菜单。
- 按**Auto Zero**软键选择On或Off。

Measure	IntgTime	Average	AutoZero	AutoZero	Auto V/I
On Off	1ms	Off	On Off	Exec	On Off

执行自归零功能

- 按**Auto Zero Exec**软键执行自归零功能。

Measure	IntgTime	Average	AutoZero	AutoZero	Auto V/I
On Off	1ms	Off	On Off	Exec	On Off

说明

自归零功能

• ON

启用自归零功能。GS610在每次测量时将测量内部零点。从测量值中减去该值, 用于消除GS610测量电路的偏置漂移, 即可获得测量结果。但是当自归零功能关闭时, 由于GS610要测量两次, 因此会使用两倍的时间。

• Off

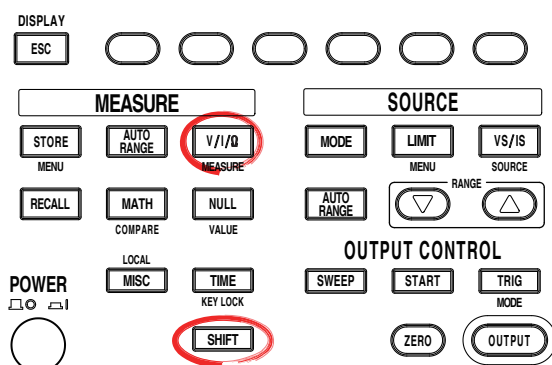
禁用自归零功能。GS610仅执行DUT的测量。测量时间约为自归零功能打开时测量时间的一半。

<<对应命令助记符>>

```
:SENSe:AZERo[:STATe]
:SENSe:AZERo:EXECute
```

7.7 打开/关闭自动V/I

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**SHIFT+V/I/Q(MEASURE)**, 显示Measure菜单。
2. 按**Auto V/I**软键选择ON或Off。

Measure	IntgTime	Average	AutoZero	AutoZero	Auto V/I
On Off	1ms	Off	On Off	Exec	On Off

说明

打开Auto V/I时, 激活限制器后可切换测量功能。

- 生成电压和测量电流时

未激活限制器时:

GS610测量电流。执行存储操作时, 在结果文件中输入电压源电平作为源值。(常规操作)

激活限制器时:

GS610测量电压。执行存储操作时, 在结果文件中输入限流器值作为源值。

- 生成电流和测量电压时

未激活限制器时:

GS610测量电压。执行存储操作时, 在结果文件中输入电流源电平作为源值。(常规操作)

激活限制器时:

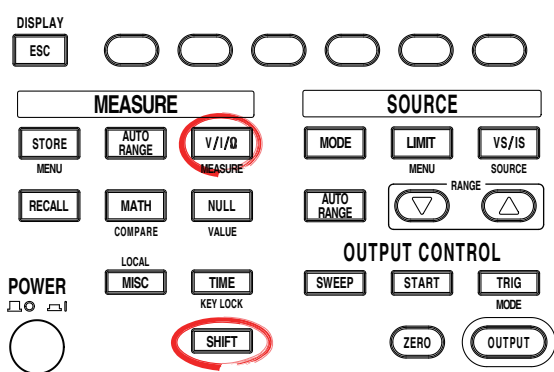
GS610测量电流。执行存储操作时, 在结果文件中输入限压器值作为源值。

<<对命令助记符>>

:SENSe:ACHange

8.1 平均

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、< 和 > 键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**SHIFT+V/I/Ω**(MEASURE), 显示Measure菜单。
2. 按**Average**软键, 显示Average菜单。

Measure	IntgTime	Average	AutoZero	AutoZero	Auto V/I
On Off	1ms	Off	On Off	Exec	On Off

选择平均模式

3. 按**Mode**软键, 显示平均模式菜单。

		Mode	Count		
		Off	2		

4. 按所需平均模式对应的软键。如果选择Off, 则平均被禁用。如果将平均模式设置为Block或Moving, 则屏幕左侧的平均指示灯将点亮。

		Mode	Count		
		Off Block Moving	2		

设置平均次数

5. 按**Count**软键。

		Mode	Count		
		Off	2		

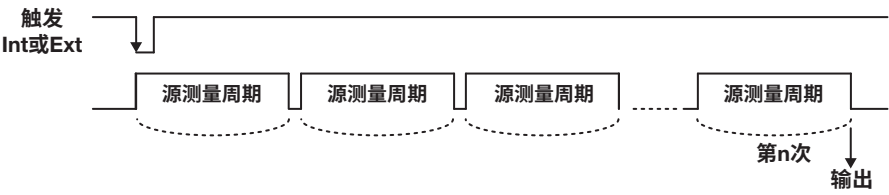
6. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置平均次数。
7. 如果使用数字键, 按**Enter**软键确认设置。

Count					5
					Enter

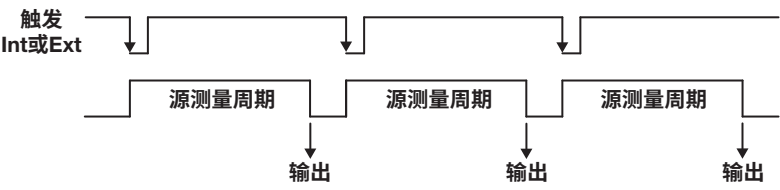
说 明

平均模式
可使用以下平均模式。

Block: 块平均



Moving: 移动平均



提示

块平均仅在DC源模式下有效，在脉冲源模式下会发生错误。

设置平均次数

在1到256之间设置一个值。

<<对应命令助记符>>

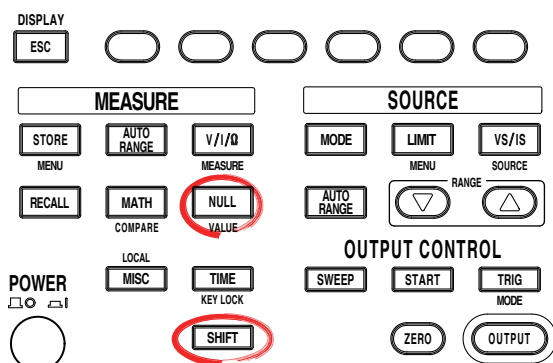
:SENSe:AVERage[:STATe]

:SENSe:AVERage:MODE

:SENSe:AVERage:COUNt

8.2 NULL运算

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

打开/关闭NULL运算

1. 按**NULL**。NULL键点亮, NULL运算启用。
2. 如果再次按**NULL**, 则NULL运算禁用, NULL键关闭。

设置NULL值

1. 按**SHIFT+NULL**。显示获取到的NULL值。

Null Value	+0.00000E+00

2. 用**旋钮或数字键和 < and > 键**设置NULL值。
3. 如果使用数字键, 按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Null Value	2
E	Enter

说明

NULL运算

按NULL键时, 当NULL运算从OFF切换到ON时的测量值被用作NULL值。当NULL运算为ON时, 显示从测量值中减去NULL值得到的值。

NULL值

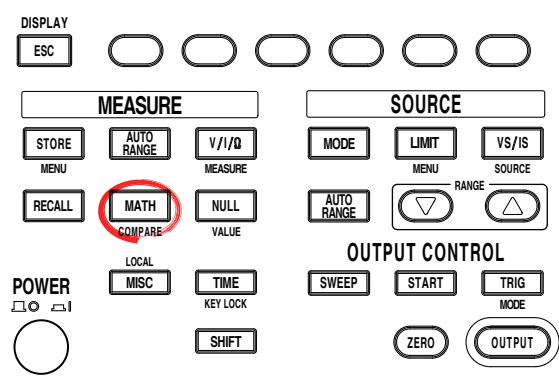
获取的NULL值适用于所有测量量程设置。

<<对应命令助记符>>

```
:CALCulate:NULL[:STATe]
:CALCulate:NULL:OFFSet
```

8.3 使用公式运算

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS 键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、< 和 > 键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

打开/关闭运算

1. 按**MATH**, 显示MATH菜单。

选择运算定义

2. 用**旋钮**和 **< and >** 键选择运算定义文件。选择的文件以下划线表示。

dB.txt	2005/06/28 16:31
Percent.txt	2005/06/28 16:31
Scaling.txt	2005/06/28 16:31
<u>Power.txt</u>	2005/06/28 16:31 ↓
Math	
On Off	View Select File

3. 按**Select File**软键确认运算定义文件。在确认的运算定义文件前带有一个星号。

dB.txt	2005/06/28 16:31
Percent.txt	2005/06/28 16:31
* Scaling.txt	2005/06/28 16:31
<u>Power.txt</u>	2005/06/28 16:31 ↓
Math	Param Param
On Off	A B View Select File

提示

如果运算定义文件中的描述不正确, 则不能选择该文件。在此情况下, 如果提示音设为ON则会发出提示音(参见11.4节“打开/关闭提示音”)。

4. 按**Math**软键选择On (运算)或Off (不运算)。如果选择On, 则MATH键点亮, 并显示需要为所选运算定义文件指定的参数的软键。

Math	Param Param	View Select File
On Off	A B	

提示

如果在未选择运算定义文件的情况下选择ON, 则会发生错误。

设置参数

5. 按**Param A**、**Param B**或**Param C**软键。

Parameter A		+0.00000E+00			
Math On Off	Param A	Param B			

提示

如果所选运算定义文件中没有参数描述，则不显示设置参数(Param A到Param C)。

6. 用**旋钮**或**数字键**和 **< and >** 键设置参数。
7. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Parameter A		2			
E					Enter

确认运算定义

8. 按**View**软键。显示所选运算定义的内容。

FILE: SCALING.txt
M=⟨(M-B)/A⟩*C

说 明

测量结果可用于执行各种运算。运算定义文件可以被设置为任何内置的运算文件，或者是用户自定义的运算文件。关于如何编写用户自定义运算文件的说明，请参见第8.5节“用户自定义运算”。

内置运算文件

内置以下五个公式。

- **分贝(dB.txt)**
 $m=A*\log(m/B)$: 计算测量值相对于B的分贝值。
- **百分比(Percent.txt)**
 $m=(m/A)*100$: 计算测量值相对于A的百分比。
- **缩放(Scaling.txt)**
 $m = A*M+B$: 缩放测量值。
- **功率(Power.txt)**
 $m=V*I$: 根据源值和测量值计算功率。但如果信号源和测量功能相同或在测量电阻时，则无法正确计算功率。要测量功率，请将GS610设置为产生电压和电流测量或产生电流和电压测量。
- **产生正弦波(Sinusoid.txt)**
 $s=A*\sin(2*PI*B*t)$: 生成振幅为A且频率为B的正弦波。但如果启用了扫描功能，则扫描操作优先。要生成正弦波，请关闭扫描功能。

参数设置范围

-9.99999E+24 ~ +9.99999E+24

确认运算定义

可以显示存储在GS610ROM的MATH目录中运算定义文件的内容。

<<对应命令助记符>>

:CALCulate:MATH[:STATe]

:CALCulate:MATH:SElect

:CALCulate:MATH:CATalog?

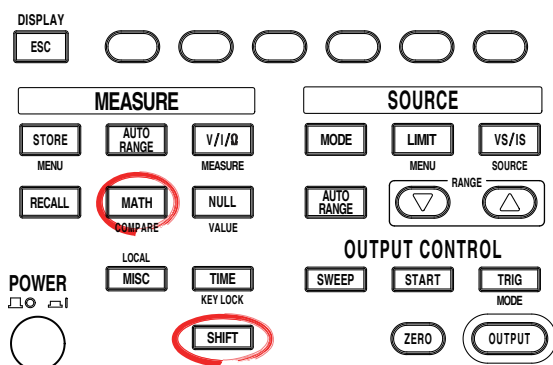
:CALCulate:MATH:DELeTe

:CALCulate:MATH:DEFine

:CALCulate:MATH:PARAmeter:A or B or C

8.4 比较运算

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS 键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、< 和 > 键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

打开/关闭比较运算

1. 按**SHIFT+MATH(COMPARE)**, 显示COMPARE菜单。

Compare	Upper	Lower			
On Off					

2. 按**Compare**软键选择On或Off。当比较运算打开时, MATH键点亮。

Compare	Upper	Lower			
On Off					

设置参考值

3. 按**Upper**软键, 显示Upper设置屏幕。

Compare	Upper	Lower			
On Off					

4. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置上参考值。

Upper		+0.00000E+00			
Compare	Upper	Lower			
On Off					

5. 如果使用数字键, 按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Upper		2			
E					Enter

6. 按**Lower**软键, 显示Lower设置屏幕。

Compare	Upper	Lower			
On Off					

7. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置下参考值。

Lower		+0.00000E+00			
Compare	Upper	Lower			
On Off					

8. 如果使用数字键，按所需单位对应的软键或**Enter**软键确认设置。

Lower					2
E				Enter	

说 明

比较运算

确定显示的值和参考值(上下)之间的幅值关系，并显示结果。可以组合两个参考值来确定上参考值 > 显示值 > 下参考值的关系。

比较结果显示如下:

显示值	状态显示区中的 比较结果显示	外部输入/输出 部分的判断
+ oL	High	HI
显示值 > 上参考	High	HI
上参考 ≥ 显示值 ≥ 下参考	In	IN
下参考 > 显示值	Low	LO
- oL	Low	LO

设置参考值

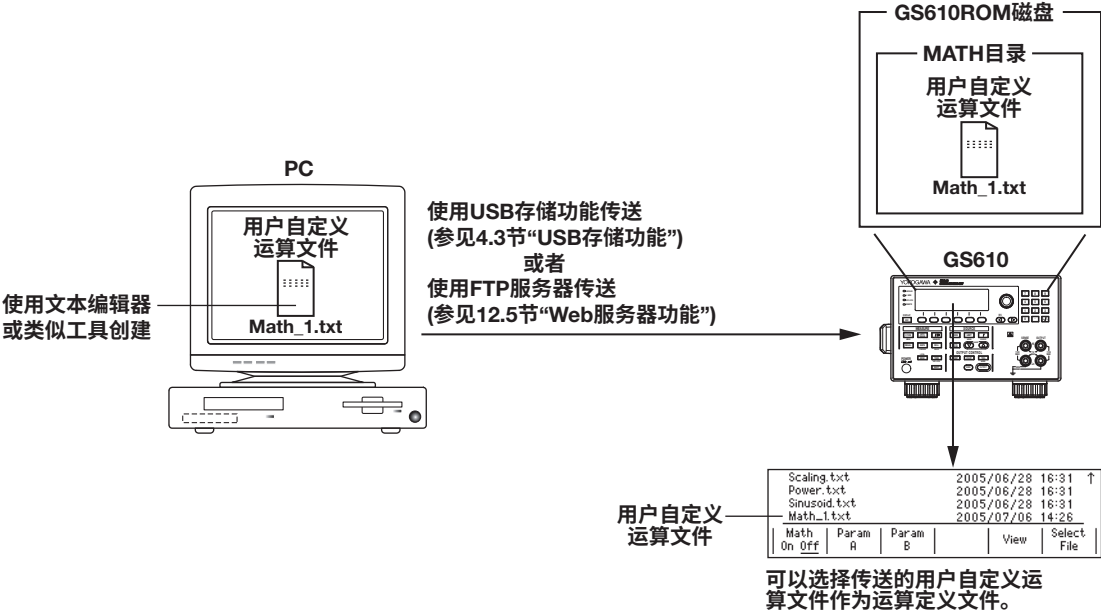
设置参考值，使Upper值大于Lower值。

<<对应命令助记符>>

:CALCulate:LIMit[:STATe]
:CALCulate:LIMit:UPPer
:CALCulate:LIMit:LOWer

8.5 用户自定义运算

在用户自定义运算中，用PC或类似设备创建的文本文件被作为定义文件存储在内部非易失性磁盘(GS610ROM)的MATH目录中，GS610对该文件进行解析并执行运算。
GS610出厂时或格式化磁盘时，存储在MATH目录中的五个内置运算(dB.txt、Percent.txt、Scaling.txt、Power.txt和Sinusoid.txt)也是一种类型的用户自定义运算。可以通过创建相同格式的文件来执行用户自定义运算。



用户自定义运算语法

测量结果输入变量M。可以将运算结果代入变量M以执行后续运算。
例如，要显示从1.25倍的测量值中减去0.75之后的结果，可编写以下公式：

$$M = M * 1.25 - 0.75$$

可使用的二元运算符如下。

符号	含义
+	加
-	减
*	乘
/	除
%	取模(整除运算的余数)
^	幂
<	小于
<=	小于等于
>	大于
>=	大于等于
==	等于
!=	不等于
and	逻辑积
or	逻辑和
xor	逻辑异或

可使用的一元运算符如下。

符号	含义
not	非
-	负

也可以编写使用函数的公式。
例如，要计算测量值的绝对值，可以按如下方式使用绝对值函数ABS()：

$$M = ABS(M)$$

可使用的函数如下。

函数	含义
ABC(n)	n的绝对值
EXP(n)	e的n次方
LN(n)	n的自然对数
LN(n)	n的常用对数
SQRT(n)	n的平方根
SIN(n)	n的正弦值
COS(n)	n的余弦值
TAN(n)	n的正切值
ASIN(n)	n的反正弦值
ACOS(n)	n的反余弦值
ATAN(n)	n的反正切值
SINH(n)	n的双曲正弦值
COSH(n)	n的双曲余弦值
TANH(n)	n的双曲正切值
RAND()	0和1之间的随机数
RAND(n)	以n为种子的0和1之间的随机数
TRUNC(n)	将n截取为指向0的整数
EDGE(n)	当n从零变为非零值时为1，否则为0
MKTIME(n)	将字符串n转换为与时间戳相同的格式

GS610会保留当前测量值以外的过去15次测量值(运算前)。这些测量值可在运算中使用。
M[-1]代表上一个测量值，M[-15]代表过去15次测量的测量值。
例如，要对五次测量值执行移动平均，可编写以下公式：

$$M=(M+M[-1]+M[-2]+M[-3]+M[-4])/5$$

如果未获取之前的测量值，则计算结果将超出量程。上面的示例中将显示为O.L，直到完成5个源测量周期。

可使用的变量如下。

变量	含义
M	当前测量值。如果此变量中的值被替换，则结果变为运算后的测量结果。
S	当前源值。如果此变量中的值被替换，则结果将被用作下一个源值。
T	当前时间戳。显示从第一个源测量周期开始经过的秒数。分辨率为1μs。此变量中的值不能被替换。
M[-n]	往前(运算之前) n次的测量值。变量n是1和15之间的一个整数。此变量中的值不能被替换。
S[-n]	往前n次的源值。变量n是1和15之间的一个整数。此变量中的值不能被替换。
T[-n]	往前n次的时间戳。变量n是1和15之间的一个整数。此变量中的值不能被替换。
I	作为电流的当前源值或测量值。此变量中的值不能被替换。
V	作为电压的当前源值或测量值。此变量中的值不能被替换。
A、B、C	可以从操作菜单中编辑的通用参数。此变量中的值不能被替换。
X、Y、Z	通用变量。值被替换时将保留该值，直到替换另一个值。
J	每个源测量周期从0开始增加的计数器。此变量中的值不能被替换。

定义文件中的说明可以跨越由换行符(CR、LF或CRLF)分隔的多个行。

例如，

$$M=((M*2+3)*(M/4-5)+6)/7$$

可以将通用变量X和Y用作中间变量来编写如下

$$\begin{aligned} X &= M*2+3 \\ Y &= M/4-5 \\ M &= (X*Y+6)/7 \end{aligned}$$

此外，可以将初始值分配给通用变量X、Y和Z。

例如

$$\begin{aligned} X0 &= 0 \\ X &= X+1 \end{aligned}$$

通用变量X的值更改如下每个源测量周期: 0、1、2、等等。

可以根据给定条件，使用If语句改变运算。

例如

$$\text{IF } ((V*I)>9.5) \text{ THEN @":OUTP OFF"}$$

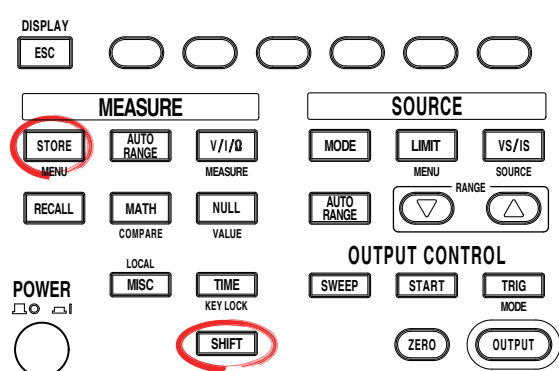
当V和I之积或功率超过9.5W时，关闭输出。

@字符后双引号括起来的字符串将被解析为命令助记符并被执行。

详见附录1“MATH定义规格”。

9.1 储存测量结果

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS 键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**SHIFT+STORE(MENU)**, 显示Store菜单。

设置存储数量

2. 按**Count**软键, 显示存储数量设置屏幕。

Count	Auto	MeasOnly			
10	On Off	On Off			

3. 用**旋钮或数字键和 < and >** 键设置存储数量。

Store		10			
Count					
Count	Auto	MeasOnly			
10	On Off	On Off			

4. 如果使用数字键, 按**Enter**软键确认设置。

Store		5			
Count					
					Enter

打开/关闭自动存储

5. 按**Auto**软键选择On或Off。

Count	Auto	MeasOnly			
10	On Off	On Off			

打开/关闭 “仅测量”

6. 按**MeasOnly**软键选择On或Off。

“仅测量” 打开时, 仅存储测量为ON时的数据。例如, 如果在程序扫描期间切换了测量的ON/OFF, 则只能存储测量为ON时的数据。如果只想输出结果文件中包含测量数据的行, 则打开 “仅测量”。

Count	Auto	MeasOnly			
10	On Off	On Off			

启动存储操作

7. 按**STORE**。启动存储操作, **STORE**键点亮。

停止存储操作

8. 存储操作启动后, 再按一次**STORE**可停止该操作。STORE键关闭。

说 明

存储数量

存储测量结果的指定数量的点。
设置范围: 1 ~ 65535

打开/关闭自动存储

打开时, 可以在开始扫描操作时自动启动存储操作。在这种情况下, 存储数量将自动设置为扫描数量。但如果扫描数量超过65535, 则存储数量将设置为65535。

启动存储操作

启动存储操作时, STORE键点亮, 并且开始存储源测量周期的结果。当完成指定存储数量的源测量周期结果时, 存储操作将自动结束, STORE键关闭。存储结果保存在GS610RAM磁盘的结果文件(Result.csv)中。

结果文件

存储结果保存在GS610RAM磁盘的结果文件(Result.csv)中。结果文件是CSV格式的文本文件。

提示

可以将结果文件中使用的小数点和分隔符更改为与所用Excel程序相匹配的符号。关于此步骤, 参见11.8节“选择CSV文件的小数点和分隔符”。

结果文件示例

时间戳

源值

测量值

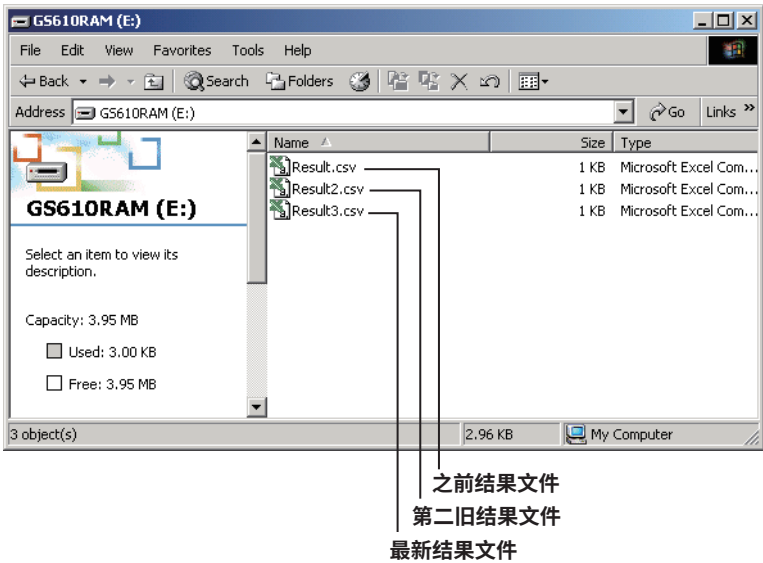
程序码型文件指定的命令助记符。

比较运算为ON时输出比较结果。

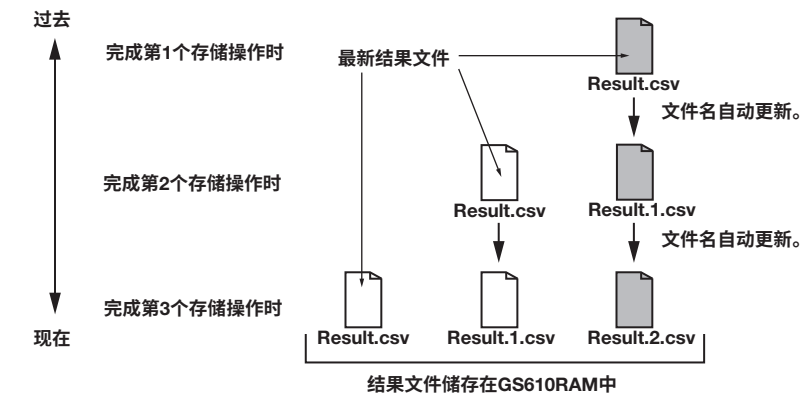
0: In
1: High
-1: Low

	A	B	C	D	E	F
1	Time(s)	Source(V)	Measure(A)	Setup	Comp	
2	0	0.00E+00	-9.43E-07	:TRIG:TIM 1	0	
3	0.9974	5.00E+00	3.29E-07	:TRIG:TIM 0.1	1	
4	1.0974	4.00E+00	-1.18E-06		-1	
5	1.1974	3.50E+00	-1.07E-06		-1	
6	1.2974	3.00E+00	-1.06E-06	:TRIG TIM 0.5	-1	
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

通过自动编号, 在GS610RAM的存储容量(4MB)内最多可以存储33个结果文件。最新结果文件的名称始终为Result.csv。重复存储操作时, 将自动编号结果文件, 并自动更新文件名。如果完成了两个存储操作, 则最新文件为Result.csv, 前一个结果文件是Result1.csv。如果继续重复存储操作, 结果文件名变化如下: Result.csv、Result1.csv、Result2.csv、Result3.csv等等。最多可以自动为32个结果文件编号。如果结果文件的数量超过33, 则会从最早的文件开始依次删除文件。但是, 如果新结果文件很大(例如存储数量很大), 则可能会删除多个结果文件, 因此在创建最新结果文件时, 不会超过GS610RAM的容量。



结果文件编号



提示

GS610RAM是易失性存储器。关闭GS610时，存储的文件将会丢失。如果要保存结果文件，请先将其复制到其他目录，然后再关闭GS610。

停止存储操作

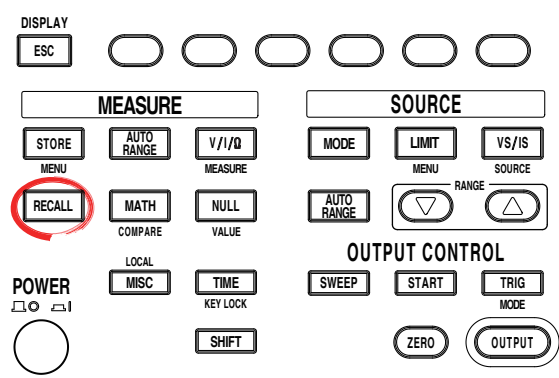
如果在存储操作达到指定存储数量之前按STORE，将会强制停止存储操作。截止到存储操作停止时的结果都保存在GS610RAM磁盘的结果文件中。

<<对命令助记符>>

:TRACe[:STATe]
:TRACe:POINts
:TRACe:AUTO

9.2 调用统计运算值

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

按 **RECALL**, 显示最新存储结果测量值的统计运算结果。

说明

统计运算参数

显示以下统计运算参数。

Total count :	10	存储数量
Maximum :	4. 98435E-07	最大值
Minimum :	7. 05163E-09	最小值
Peak-Peak :	4. 91383E-07	最大值 - 最小值
Mean :	6. 01002E-08	平均
Standard deviation :	1. 54067E-07	标准偏差

<<对应命令助记符>>

```
:TRACe:ACTual?
:TRACe:CALCulate:ACTual?
:TRACe:CALCulate:MAXimum?
:TRACe:CALCulate:MINimum?
:TRACe:CALCulate:AVERage?
:TRACe:CALCulate:SDEViation?
```


设置BNC输出端子

9. 按**BNC Out**软键，从Trig、Sweep和Ctrl中选择要从BNC输出端子输出的信号。

BNC Out			Type		
Trig	Sweep	Ctrl	Origin		

10. 按**Type**软键选择适合应用的信号。

- 如果在BNC Out菜单中选择了Trig
选择Origin、SrcChg、MeasBgn、MeasEnd或PulsEnd。

TrigOutType					
Origin	SrcChg	MeasBgn	MeasEnd	PulsEnd	

- 如果在BNC Out菜单中选择了Sweep
选择Origin、TurnEnd或AllEnd。

SweepOutType				
Origin	TurnEnd	AllEnd		

- 如果在BNC Out菜单中选择了Ctrl
选择Intlock、Output、Zero或Program。

ControlOutType					
Intlock	Output	Zero	Program		

11. 按**ESC**返回External I/O菜单。

设置外部输入/输出接口

12. 按**DIO 5**、**DIO 6**、**DIO 7**和**DIO 8**中的任意键，选择要从外部输入/输出接口的引脚5 ~ 8输入或输出的信号。

BNC In	BNC Out	DIO 5	DIO 6	DIO 7	DIO 8
Ctrl	Ctrl	Output	Origin	Origin	Intlock

根据所选的引脚号，继续13 ~ 16步骤之一。

13. 按**DIO 5pin**软键，将外部输入/输出接口的触发输入信号设置为Output或Zero。

DIO 5pin			
Output	Zero		

14. 按**DIO 6pin**软键，将外部输入/输出接口的触发输出信号设置为Origin、SrcChg、MeasBgn、MeasEnd或PulsEnd。

DIO 6pin(TrigOut)					
Origin	SrcChg	MeasBgn	MeasEnd	PulsEnd	

15. 按**DIO 7pin**软键，将外部输入/输出接口的扫描同步输出信号设置为Origin、TurnEnd或AllEnd。

DIO 7pin(SweepOut)			
Origin	TurnEnd	AllEnd	

16. 按**DIO 8pin**软键，将外部输入/输出接口的控制输出信号设置为Intlock，Output或Zero。

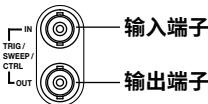
DIO 8pin(ControlOut)			
Intlock	Output	Zero	

说 明

GS610可以通过后面板上的BNC输入/输出端子(TRIG/SWEEP/CTRL IN/OUT)和外部输入/输出接口(EXT I/O)，输入或输出各种信号。这些信号包括确定源和测量时间的触发输入/输出信号、输出继电器的ON/OFF控制信号、零输出的ON/OFF控制信号和比较结果输出。BNC输入/输出端子和外部输入/输出接口是独立的。因此，可以同时分配和使用单独的功能。

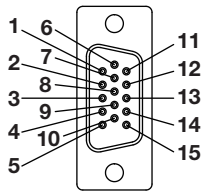
BNC输入/输出端子

每个端子可指定一个信号。不能指定多个信号。



外部输入/输出接口

可以指定多个信号。引脚分配如下。



信号名和功能

信号名	功能	信号类型	有效	外部输入/输出接口 引脚号#	BNC端子 类型
TrigIn	触发输入	边沿	⌋	引脚2	BNC IN
Sweep Start In	扫描开始输入	边沿	⌋	引脚3	BNC IN
CtrlIn	IntLock	联锁输入	电平	引脚4	BNC IN
	Output	继电器控制输入	两个边沿	引脚5	BNC IN
	Zero	零源控制输入	两个边沿	引脚5	BNC IN
TrigOut	Origin	触发器输出	脉冲	引脚6	BNC OUT
	SrcChg	源变化时间输出	脉冲	引脚6	BNC OUT
	MeasBgn	测量开始时间输出	脉冲	引脚6	BNC OUT
	MeasEnd	测量结束时间输出	脉冲	引脚6	BNC OUT
	PulsEnd	脉冲下降沿时间输出	脉冲	引脚6	BNC OUT
SweepOut	Origin	扫描同步输出	脉冲	引脚7	BNC OUT
	TurnEnd	扫描1周结束时间输出	脉冲	引脚7	BNC OUT
	AllEnd	扫描全部结束时间输出	脉冲	引脚7	BNC OUT
CtrlOut	IntLock	联锁通过输出	电平	引脚8	BNC OUT
	Output	继电器状态输出	电平	引脚8	BNC OUT
	Zero	零源状态输出	电平	引脚8	BNC OUT
	Program	可编程输出	脉冲/电平	引脚9	BNC OUT
Compare HI	比较结果输出High	电平	Lo	引脚10	——
Compare IN	比较结果输出IN	电平	Lo	引脚11	——
Compare LO	比较结果输出Low	电平	Lo	引脚12	——
Compare OV	比较结果输出 超量程	电平	Lo	引脚13	——
Compare END	比较结束	脉冲	⌋	引脚14	——
GND	接地	——	——	引脚1、引脚15	——

输入TTL电平是宽度为10μs或更大的负脉冲。
输出TTL电平是宽度为10μs的负脉冲。

提示

不需要在GS610屏幕中为外部输入/输出接口的触发输入(TrigIn)、扫描同步输入(Sweep Start In)、控制输入(Ctrl In)和比较结果输出(Compare)进行任何设置。按照以上引脚分配进行连接。

输入信号

- **触发(TrigIn)**
用于开始源测量周期的触发信号输入。下降沿的功能与TRIG键相同。
- **扫描开始(SweepStartIn)**
用于开始扫描操作的开始信号输入。下降沿的功能与START键相同。
- **联锁(CtrlIn Intlock)**
用于安全操作的联锁信号输入。低电平时强制关闭输出，且信号为低电平时不能打开输出。
- **继电器控制(CtrlIn Output)**
输出控制信号输入。输出在上升沿打开，在下降沿关闭。信号的功能与OUTPUT键相同。
- **零输出控制(CtrlIn Zero)**
用于零输出的控制信号输入。输出为ON时，下降沿将GS610设置为零输出状态，上升沿将GS610设置为输出ON状态。信号的功能与ZERO键相同。

输出信号

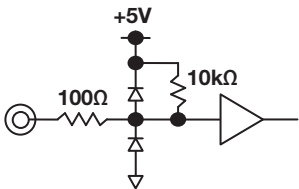
- **触发(TrigOut Origin)**
实际触发信号(源测量周期的开始时间)作为脉冲信号输出。
- **源变化时间(TrigOut SrcChg)**
源延迟之后的源电平变化时间作为脉冲信号输出。
- **测量开始时间(TrigOut MeasBgn)**
测量延迟之后的测量开始时间作为脉冲信号输出。
- **测量结束时间(TrigOut MeasEnd)**
测量和运算的结束时间作为脉冲信号输出。
- **脉冲下降沿时间(TrigOut PulsEnd)**
产生脉冲信号时的脉冲下降沿的时间作为脉冲信号输出。
- **扫描同步(SweepOut Origin)**
实际开始信号(扫描操作的开始时间)作为脉冲信号输出。
- **扫描1周期结束时间(SweepOut TurnEnd)**
当重复次数大于等于1时，每周的结束时间作为脉冲信号输出。
- **扫描全部结束时间(SweepOut AllEnd)**
扫描结束时间作为脉冲信号输出。
- **联锁通过(CtrlOut Intlock)**
联锁输入按原样输出。
- **继电器状态(CtrlOut Output)**
实际输出状态(OUTPUT键的ON/OFF状态)作为电平信号输出。
- **零源条件(CtrlOut Zero)**
实际零源状态(ZERO键的ON/OFF状态)作为电平信号输出。
- **可编程(CtrlOut Program)**
使用 “:OUTPut:PROGram PULSe” 通信命令(第16-16页)输出脉冲信号，使用 “:OUTPut:PROGram 1|0|ON|OFF” 命令(第16-16页)输出电平信号。
如果将通信命令写入程序扫描的码型文件中，则可以在扫描码型中的任意点生成脉冲信号。
- **比较结果(比较HI/比较In/比较Low)**
比较运算的比较结果(High/In/Low)作为电平信号输出。

- **比较结果输出超范围(Compare OV)**
测量结果超出量程时输出电平信号。
- **比较结束(Compare End)**
通知比较结果输出已完成。严格来说，源测量周期的结束时间会作为脉冲信号输出。

输入部分(使用TRIG IN、SWEEP START IN和CTRL IN时)

输入电平: TTL电平
应用边沿输入时的最小脉宽: $\geq 10\mu\text{s}$

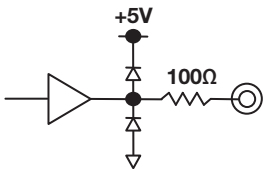
• **输入电路图**



输出部分(使用TRIG OUT、SWEEP SYNC OUT和CTRL OUT时，或者使用COMPARE HI、COMPARE IN、COMPARE LO、COMPARE OV和COMPARE END时)

输出电平: TTL电平
输出脉冲信号时的脉宽: 约10s

• **输出电路图**



注 意

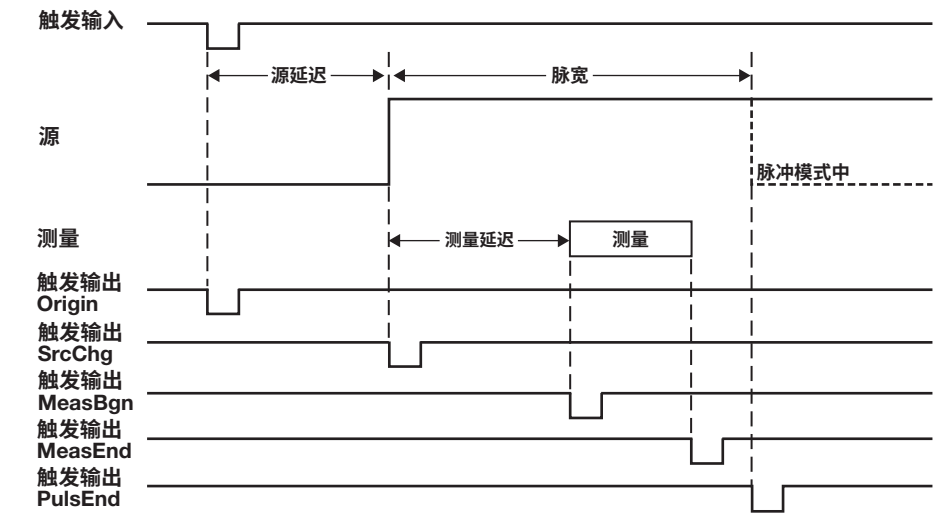
- 施加输入电压请勿超过TTL电平。
- 请勿使输出短路或向其施加外部电压。

<<对应命令助记符>>

```
:ROUTe:BNCI:SElect
:ROUTe:BNCI:CONTRol
:ROUTe:BNCO:SElect
:ROUTe:BNCO:TRIGger
:ROUTe:BNCO:SWEep
:ROUTe:BNCO:CONTRol
:ROUTe:DIO5
:ROUTe:DIO6
:ROUTe:DIO7
:ROUTe:DIO8
```

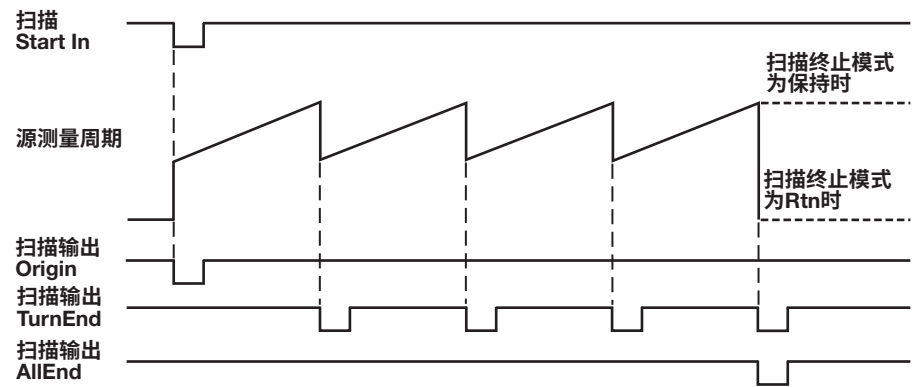
时间表

•触发(Trig)

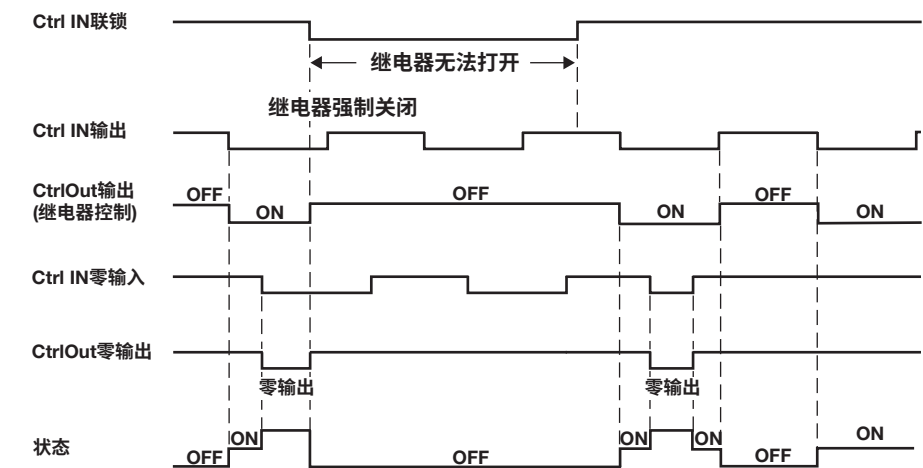


•扫描

扫描次数为4时的示例



•控制(Ctrl)



•可编程输出(使用通信命令输出)



10.2 同步操作

通过使用输入/输出信号功能，可以连接并同步操作多个GS610。

在GS610上，没有用于设置主机和从机的配置。但是，在说明中使用了文字“主机”和“从机”。

典型的同步操作如下所。

同步产生脉冲和执行测量

- 触发模式设置

主机: 内部触发(Int)

从机: 外部触发(Ext)

关于设置步骤，参见4.1节“设置触发”。

- 设置BNC输入/输出端子和外部输入/输出接口上的输入/输出信号

主机: 将BNC Out设置为Trig，将Type设置为Origin，或者将DIO 6pin设置为Origin。

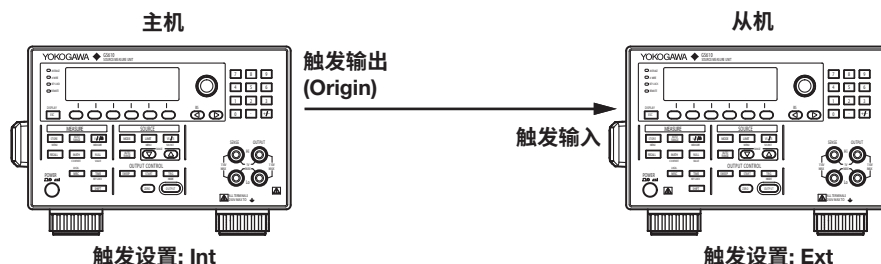
从机: 将BNC In设置为Trig。

关于设置步骤，参见上一节中的“设置BNC输入端子”、“设置BNC输出端子”或“设置外部输入/输出接口”。

- 连接仪器

使用BNC输入/输出端子或外部输入/输出接口，将主机的Trig Out连接到从机的Trig In。

关于引脚分配，参见上一节中的“信号名和功能”。



同步扫描操作

- 触发模式设置

主机: 内部触发(Int)

从机: 外部触发(Ext)

关于设置步骤，参见4.1节“设置触发”。

- 设置BNC输入/输出端子和外部输入/输出接口上的输入/输出信号

主机: 将BNC Out设置为Trig，将Type设置为Origin，或者将DIO 6pin设置为Origin。

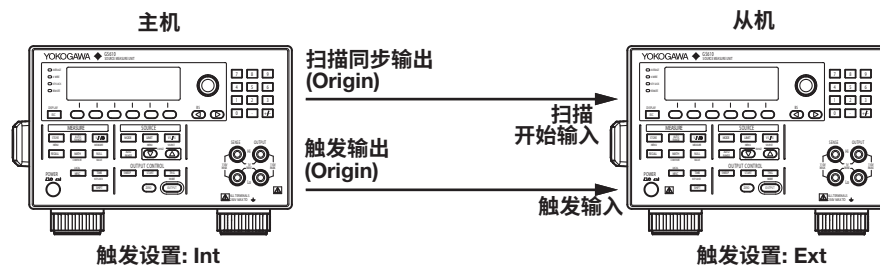
将DIO 7pin设置为Origin。

从机: 将BNC In设置为Trig。

关于设置步骤，参见上一节中的“设置BNC输入端子”、“设置BNC输出端子”或“设置外部输入/输出接口”。

- **连接仪器**

使用BNC输入/输出端子或外部输入/输出接口，将主机的Trig Out连接到从机的Trig In，以及将主机的Sweep Sync Out连接到从机的Sweep Start In。关于引脚分配，参见上一节中的“信号名和功能”。



同步输出控制

- **设置BNC输入/输出端子和外部输入/输出接口上的输入/输出信号**

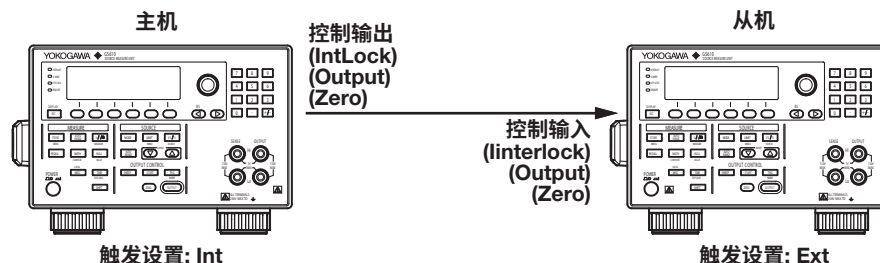
主机： 将BNC Out设为Ctrl，将Type设为适合应用的设置(IntLock、Output或Zero)。如果使用DIO8，则以类似方式进行设置。

从机： 将BNC In设为Ctrl，将Type设为适合应用的设置(IntLock、Output或Zero)。如果使用DIO5，则以类似方式进行设置。

关于设置步骤，参见上一节中的“设置BNC输入端子”、“设置BNC输出端子”或“设置外部输入/输出接口”。

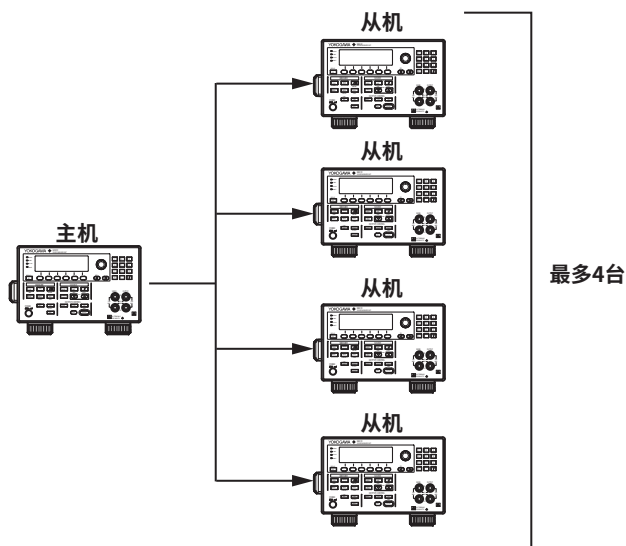
- **连接仪器**

使用BNC输入/输出端子或外部输入/输出接口，将主机的Ctrl Out连接到从机的Ctrl In。关于引脚分配，参见上一节中的“信号名和功能”。

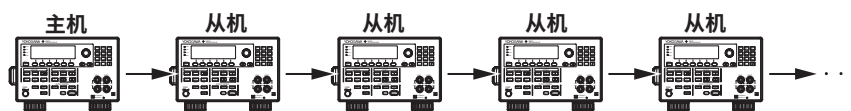


提示

- 信号从TRIG IN到TRIG OUT (ORIGIN)的传送时间为1 μ s或更短。
- 从施加信号给TRIG IN到开始源测量周期的时间误差小于等于10 μ s。
- 在要同步的所有GS610上，源量程设置和测量量程设置使用固定量程，并将各种参数(例如积分时间)设置为相同的值。
- 使用最短的连接线，以降低线路电容导致的延迟。
- 从机的数量保持在5个以内。

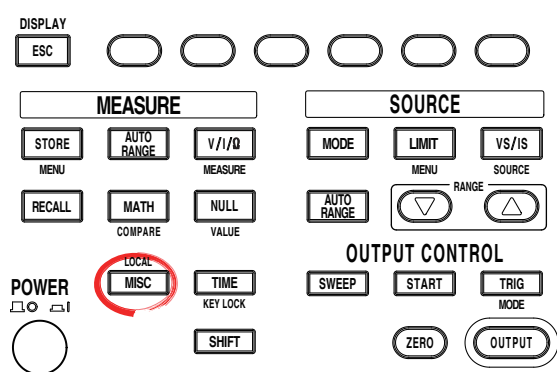


如果要连接4个以上的设备，请按下图进行连接。必须考虑每个机器中产生的延迟。



11.1 保存设置数据

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**Setup**软键。显示当前保存的文件和Setup菜单。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
---------------	-------	--------------	---------------	----------------	--------

3. 按**Save Setup**软键。显示用于保存至易失性磁盘(GS610RAM)的菜单(SaveRamDisk), 以及用于保存至非易失性磁盘(GS610ROM)的菜单(Save Setup1 ~ Save Setup4)。

* Default.txt	2005/06/28 16:31	
Setup1.txt	2005/07/05 14:15	
Setup2.txt	2005/07/06 20:33	
Save Setup	Load Setup	PowerOn Setup

保存至易失性磁盘(GS610RAM)

4. 按**SaveRamDisk**软键。执行保存操作时, SaveRamDisk软键闪烁。保存操作完成后, 出现步骤2中所示的菜单。

* Default.txt	2005/06/14 15:32			
Setup1.txt	2005/06/14 15:33			
Setup2.txt	2005/06/14 15:33			
Save RamDisk	Save Setup1	Save Setup2	Save Setup3	Save Setup4

保存至非易失性磁盘(GS610ROM)

4. 从**Save Setup1 ~ Save Setup4**中, 按对应于所需设置菜单项的软键。执行保存操作时, 所按软键闪烁。保存操作完成后, 出现步骤2中所示的菜单。

* Default.txt	2005/06/14 15:32			
Setup1.txt	2005/06/14 15:33			
Setup2.txt	2005/06/14 15:33			
Save RamDisk	Save Setup1	Save Setup2	Save Setup3	Save Setup4

说 明

保存至易失性磁盘(GS610RAM)

设置文件(Setup.txt)保存在GS610RAM中。如果已存在设置文件，该文件将被覆盖。
此设置文件用于将文件传送到PC。

保存至非易失性磁盘(GS610ROM)

设置文件(Setup1 ~ Setup4.txt)保存在GS610ROM的SETUP文件夹中。最多可保存4个设置文件。如果将另一个文件保存到包含设置文件的编号中，该文件将被覆盖。

提示

- 设置文件是一个包含一系列命令助记符的文本文件。可以在PC上编辑其内容。
 - 可以在PC上重命名GS610ROM上SETUP目录中存储的文件，但请勿将默认设置文件(Default.txt)重命名。
-

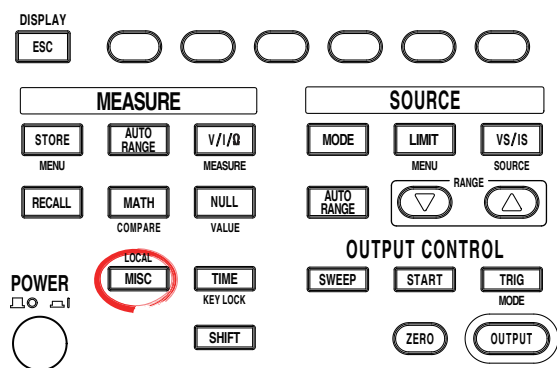
<<对应命令助记符>>

:SYSTem:SETup:SAVE

*SAV

11.2 加载设置数据

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**Setup**软键。显示当前保存的文件和Setup菜单。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
---------------	-------	--------------	---------------	----------------	--------

3. 用**旋钮**和 **< and >** 键选择要加载的设置文件。

* Default.txt	2005/06/28 16:31
Setup1.txt	2005/07/05 14:15
Setup2.txt	2005/07/06 20:33
Save Setup	
Load Setup	PowerOn Setup

4. 按**Load Setup**软键。将加载设置文件, 显示返回到数值画面。

说明

可以加载保存的设置文件以恢复设置。

提示

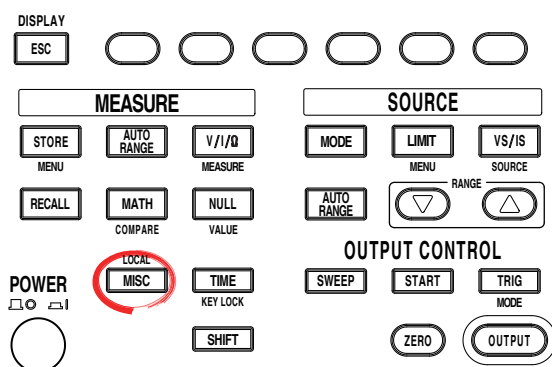
如果加载了Default.txt文件, GS610将被设置为出厂默认设置。关于Default.txt文件, 详见附录3 “出厂默认设置文件(Default.txt)的内容”。

<<对应命令助记符>>

:SYSTem:SETup:LOAD
*RCL
*RST (恢复至出厂默认设置)

11.3 选择开机时应用的设置

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS 键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、**<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**Setup**软键, 显示Setup菜单。

Remote	Setup	Error	Wire	CSV	
I/F		Log	4W 2W	Setting	System

3. 用**旋钮**和 **< and >** 键选择GS610打开时应用的设置文件, 然后按**PowerOnSetup**软键。所选设置文件前出现一个星号。

* Default.txt	2005/06/28 16:31
Setup1.txt	2005/07/05 14:15
Setup2.txt	2005/07/06 20:33

Save				Load	PowerOn
Setup				Setup	Setup

说明

设置文件是在11.1节“保存设置数据”中保存的文件(Setup1.txt ~ Setup4.txt)和出厂默认设置文件(Default.txt)。如果选择Default.txt, 每次打开电源时都会对设置进行初始化。

提示

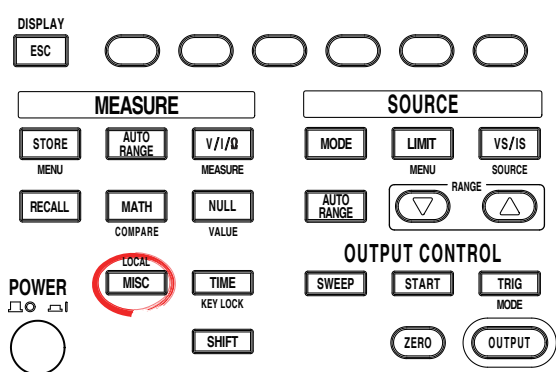
通信命令“*RST”对除存储的设置数据、通信参数和亮度以外的其他设置执行初始化(参见16.2.3节“通用命令”)。

<<对应命令助记符>>

:SYSTem:SETup:PON

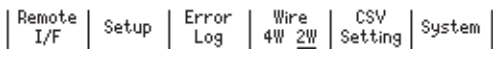
11.4 打开/关闭提示音

步骤

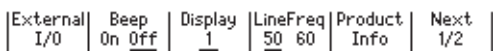


- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**System**软键, 显示System菜单。



3. 按**Beep**软键选择On或Off。



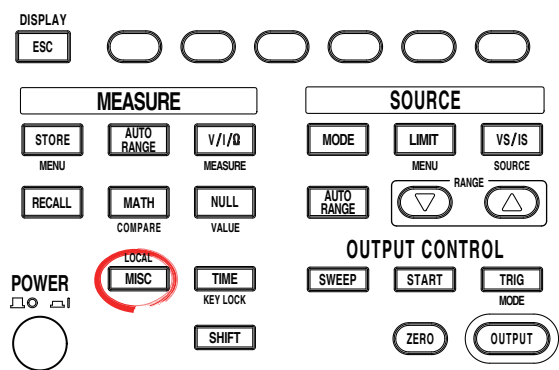
说明

如果打开提示音, 则在操作过程中发生错误时会发出蜂鸣声。

<<对应命令助记符>>
:SYSTem:BEEPer[:STATe]

11.5 显示错误日志

步骤

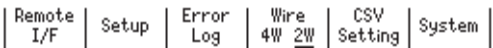


- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。

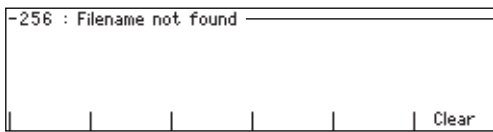
显示错误日志

2. 按**Error Log**软键, 显示错误日志。



清除错误日志显示

3. 按**Clear**软键清除错误日志。



错误描述

说明

如果错误存储器中保存了错误(如运行错误或通信命令错误等), 则显示屏的右上角的错误指示灯(Err)会点亮。

错误日志显示错误和消息。错误有关联的错误编号, 而消息无此编号。

错误日志中会显示一条消息, 直到该消息所指的问题被解决。即使按下Clear软键, 它也不会被清除。

关于错误的含义和解决方法, 请参见17.2节“错误代码说明和解决方法”。

提示

- 使用通信命令“:SYSTem:ERRor?”读取错误时, 或GS610被关闭时, 错误存储器也会被清除。也可以通过发送“*CLS”通信命令来清除错误存储器。
- 错误存储器变满时, 会将“-350: Queue overflow”作为最后一个错误进行记录, 表示将丢弃所有后续错误。清除错误存储器后, ERROR指示灯将关闭。

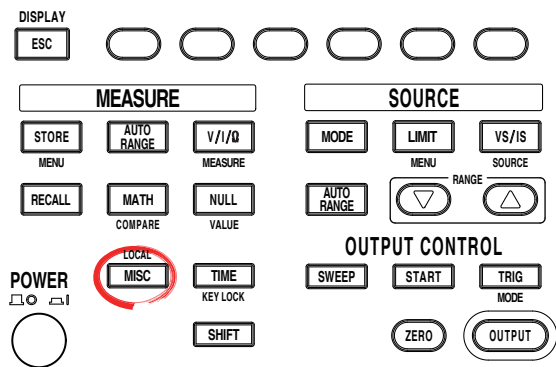
<<对命令助记符>>

:SYSTem:ERRor?

*CLS

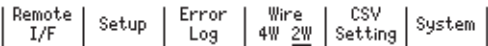
11.6 选择屏幕亮度和关闭屏幕

步骤

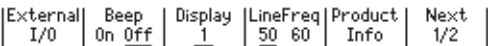


- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**System**软键, 显示System菜单。

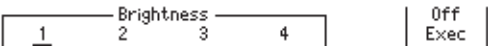


3. 按**Display**软键。



选择屏幕亮度

4. 按所需亮度对应的软键。



关闭屏幕

4. 按**Off Exec**软键。屏幕显示关闭, 并且SHIFT键闪烁, 直到屏幕再次打开。按任意键或转动**旋钮**可打开屏幕。



说明

选择屏幕亮度

可以在1 ~ 4的范围内选择屏幕亮度。最暗设置为1, 最亮设置为4。

关闭屏幕

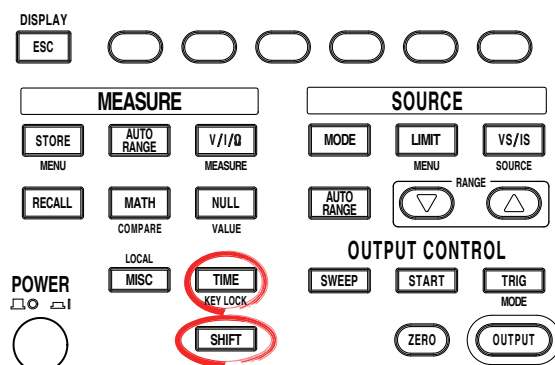
可以关闭屏幕以延长屏幕的使用寿命。

<<对应命令助记符>>

```
:SYSTem:DISPlay[:STATe]
:SYSTem:DISPlay:BRIGht
```

11.7 按键锁定

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

打开按键锁定

按**SHIFT+TIME(KEY LOCK)**。按键锁定被打开, 屏幕左侧的KEY LOCK指示灯点亮。按键锁定打开后, 除电源开关和SHIFT+TIME (KEY LOCK)键外, 其他按键均被禁用。

关闭按键锁定

按键锁定打开时按**SHIFT+TIME (KEY LOCK)**。按键锁定被关闭, KEY LOCK指示灯关闭。所有按键的锁定都被解除。

说明

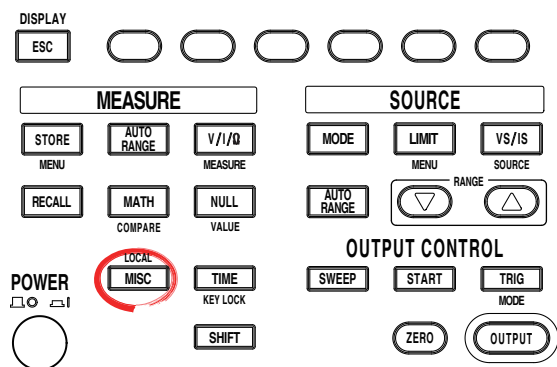
即使GS610处于远程模式, 也可以通过通信功能启用按键锁定。

<<对应命令助记符>>

:SYSTem:KLOCK

11.8 选择CSV文件的小数点和分隔符

步骤



- 要在操作过程中退出菜单,按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中,文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明,请参见第3.8或3.9节。

- 按**MISC**,显示MISC菜单。
- 按**CSV Setting**软键,显示CSV Setting菜单。

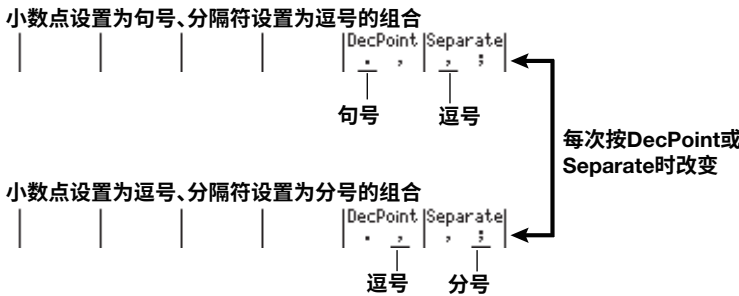
Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
---------------	-------	--------------	---------------	----------------	--------

- 按**DecPoint**或**Separate**软键选择CSV文件的小数点和分隔符。**DecPoint**和**Separate**设置是联锁的。更改任何一个设置都会自动更改另一个设置。

DecPoint	Separate
.	,
,	;

说明

选择CSV格式的程序码型文件和测量结果文件中使用的的小数点和分隔符。**注意,如果没有为Excel程序选择正确的符号,则不会正确加载CSV文件。**小数点(DecPoint)和分隔符(Separate)设置是联锁的。更改任何一个设置都会自动更改另一个设置。可使用以下两种组合。



提示

- 出厂默认设置是句号和逗号的组合。
- 所选符号将应用于程序码型文件和测量结果文件。它不适用于显示和通信命令中使用的数字符号。另外,即使加载设置数据(参见11.2节“加载设置数据”)或执行“RST”通信命令(参见16.2.13节“通用命令”),此设置也不会改变。

12.1 以太网接口功能和规格

以太网接口功能

接收功能

- 可以指定与前面板按键操作设置相同的设置。
- 接收对测量和运算数据、面板设置数据及错误代码的输出请求。

发送功能

- 输出测量和运算数据。
- 输出面板设置数据和状态字节。
- 输出出现的错误代码。

远程和本地模式间切换

从本地模式切换到远程模式时

当启用了本地模式时，从控制器收到:SYSTem:REMote命令时，将激活远程模式。

- 远程指示灯(参见1.2节)点亮。
- 除**LOCAL**键以外，其他所有键均被禁用。
- 即使GS610切换到远程模式，也会保留在本地模式下输入的设置。

从远程模式切换到本地模式时

在远程模式下按**LOCAL**键可将仪器置于本地模式。当GS610接收到来自PC的:SYSTem:LOCal命令时，它将切换到本地模式。

- 远程指示灯关闭。
- 按键操作有效。
- 即使GS610切换到本地模式，也会保留在远程模式下输入的设置。

以太网接口规格

接口类型:

RJ-45

端口数量:

1

电气和机械规格:

符合IEEE 802.3标准

传输方式:

100BASE-TX/10BASE-T

最大传输速率:

100Mbps

协议:

TCP/IP

命令控制服务器功能:

端口7655的命令助记符流解析服务器，最多允许连接五个客户端。

可以指定终止符(CR、LF、CR+LF)。

FTP服务器功能:

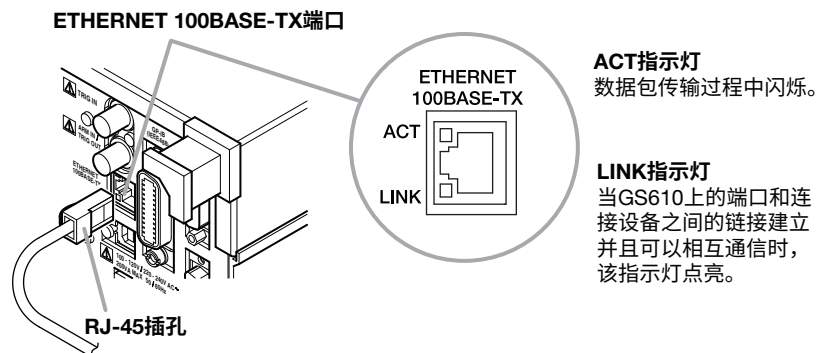
端口21的匿名FTP服务器，最多允许连接五个客户端。

HTTP服务器功能:

此功能可显示多种信息，并能使用Web浏览器通过端口80对GS610执行远程控制。

12.2 连接网络

将连到集线器的UTP (非屏蔽双绞线)或STP(屏蔽双绞线)等电缆连接到GS610后面板上的100BASE-TX端口。

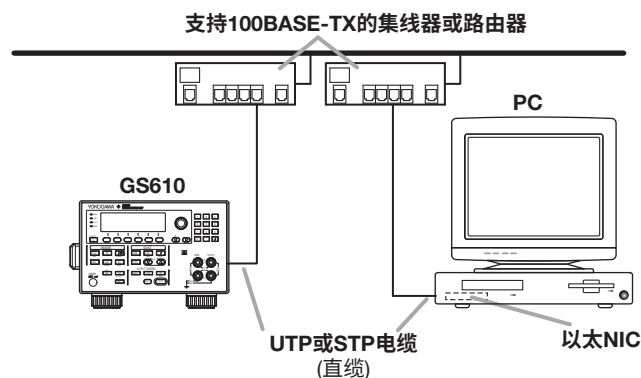


电缆

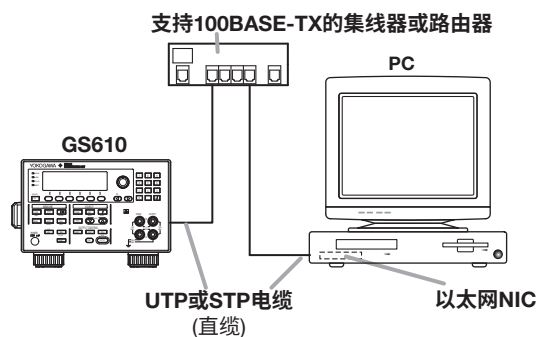
使用以下任何一种电缆进行连接。

- UTP (非屏蔽双绞线)电缆(5类或更好)
- STP (屏蔽双绞线)电缆(5类或更好)

连接到网络中的PC时



与PC进行一对一连接

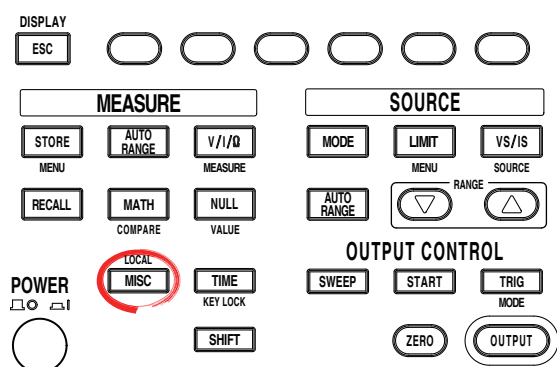


提示

- 使用UTP或STP电缆(直缆)时，确保使用5类或更好的电缆。
- 避免在不通过集线器或路由器的情况下将PC直接连接到GS610。不保证使用直连方式的通信操作。

12.3. 设置TCP/IP

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**Remote I/F**软键, 显示Remote I/F菜单。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
------------	-------	-----------	------------	-------------	--------

选择以太网通信

3. 按**LAN**软键, 显示LAN菜单。

GPIO 30	RS232	LAN	USB Storage		
---------	-------	-----	-------------	--	--

选择是否使用DHCP

4. 按**DHCP**软键选择On或Off。

DHCP On Off				Term LF	OverView
-------------	--	--	--	---------	----------

设置IP地址

按照前面步骤关闭DHCP, 然后设置IP地址。

5. 按**IP Address**软键, 显示IP地址设置屏幕。

DHCP On Off	IP Address	SubNet Mask	Default Gateway	Term CR+LF	OverView
-------------	------------	-------------	-----------------	------------	----------

6. 使用**数字键**设置IP地址。

IP Address	10.	0.	159.	60	
					Enter

7. 按**Enter**软键确认设置。

设置子网掩码

按照前面步骤关闭DHCP, 然后设置子网掩码。

5. 按**Subnet Mask**软键, 显示子网掩码设置屏幕。

DHCP On Off	IP Address	SubNet Mask	Default Gateway	Term CR+LF	OverView
-------------	------------	-------------	-----------------	------------	----------

6. 使用**数字键**设置子网掩码。

SubNet Mask					255.255.252.0
					Enter

7. 按**Enter**软键确认设置。

设置默认网关

按照前面步骤关闭DHCP，然后设置默认网关。

5. 按**Default Gateway**软键，显示默认网关设置屏幕。

DHCP	IP	SubNet	Default	Term	OverView
On Off	Address	Mask	Gateway	CR+LF	

6. 使用**数字键**设置默认网关。

Default Gateway					10.0.156.1
					Enter

7. 按**Enter**软键确认设置。

设置发送终止符

按照前面步骤关闭DHCP，然后设置发送终止符。

5. 按**Term**软键，显示Terminator菜单。

DHCP	IP	SubNet	Default	Term	OverView
On Off	Address	Mask	Gateway	CR+LF	

6. 按所需终止符对应的软键。

Terminator				
CR	LF	CR+LF		

说 明

要使用GS610的网络功能，必须配置TCP/IP参数。

以太网通信

可以通过以太网接口使用来自PC的通信命令控制GS610。

DHCP (动态主机配置协议)

DHCP是一种协议，可将需要的设置信息临时指派给连接到网络的PC。如果打开DHCP，将会自动分配以下设置。

- IP地址
- 子网掩码
- 默认网关

- 要使用DHCP，网络必须含有DHCP服务器。咨询网管，确认DHCP是否可用。
- 如果打开DHCP，则每次打开电源时可能会分配不同的设置。从PC访问GS610时，每次打开电源时都必须检查GS610 TCP/IP设置，例如IP地址。

IP地址(网际协议地址)

可以为GS610设置IP地址。只有当DHCP为OFF时，才能设置IP地址。

- IP地址是分配给IP网络(例如Internet或Intranet)上每个设备的ID。
- IP地址是一个32位值，使用四个八位字节(每个0 ~ 255)来表示，每个八位字节之间用句号分隔，如[192.168.111.24]。
- 从网管处查询IP地址。
- 在使用DHCP的环境中自动分配此参数。

子网掩码

可以设置从IP地址确定子网网络地址时使用的掩码值。只有当DHCP为OFF时，才能设置子网掩码。

- 如Internet之类的大型TCP/IP网络通常被分为较小网络，称为子网络。子网掩码是一个32位的值，可指定用于标识网络地址的IP地址的位数。网络地址以外的部分是标识网络上各个计算机的主机地址。
- 咨询网管关于子网掩码的值。可能不需要设置该值。
- 在使用DHCP的环境中自动分配此参数。

默认网关

可以设置用于与其他网络通信的网关(默认网关)的IP地址。只有当DHCP为OFF时，才能设置默认网关。

- 默认网关具有控制功能，可以在与多个网络进行通信时处理协议交换，从而可以平稳地进行数据传输。
- 咨询网管关于默认网关的值。可能不需要设置该值。
- 在使用DHCP的环境中自动分配此参数。

发送终止符

可以设置从GS610发送数据时使用的终止符。

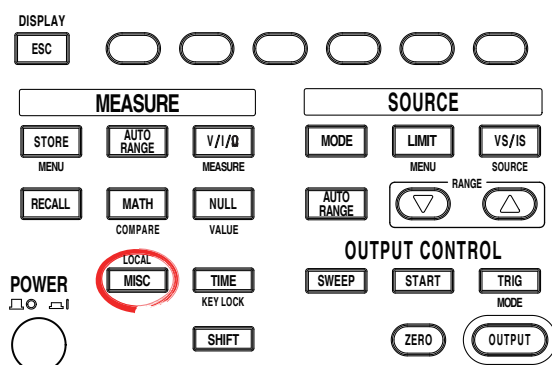
- 选择CR、LF或CR+LF。
- 接收数据时，GS610可以将CR、LF和CR+LF用作终止符。

提示

- 如果更改网络设置，则可能需要重启GS610。
- 如果在启用DHCP功能但未连接以太网电缆的情况下打开GS610，通信功能可能无法正常工作。在这种情况下，请关闭DHCP并重新启动GS610。
- 在PC端也必须指定IP地址等网络参数。有关设置的详细信息，请查阅PC的手册(帮助)或咨询网管。

12.4 检查以太网设置

步骤



- 要在操作过程中退出菜单,按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中,文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、**<**和**>**键进行操作的详细说明,请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**,显示MISC菜单。
2. 按**Remote I/F**软键,显示Remote I/F菜单。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
---------------	-------	--------------	---------------	----------------	--------

选择以太网通信

3. 按**LAN**软键,显示LAN菜单。

GPIO 30	RS232	LAN	USB Storage		
------------	-------	-----	----------------	--	--

查看网络设置

4. 按**Overview**软键,显示当前的网络设置。如果在GS610开机后更改了设置,则在将电源关闭并重新打开前会显示更改前的设置。

DHCP On Off	IP Address	SubNet Mask	Default Gateway	Term CR+LF	OverView
----------------	---------------	----------------	--------------------	---------------	----------

说明

可以确认以下网络设置。

- MAC地址
分配给GS610的唯一48位地址。
- IP地址(参见12.3节)
- 子网掩码(参见12.3节)
- 默认网关(参见12.3节)

```
MAC address : 00:00:68:86:D0:0F
IP address : 10. 0.159. 60
Subnet mask : 255.255.252. 0
Default gateway : 10. 0.156. 1
```

提示

如果启用DHCP,则在分配地址前,IP地址、子网掩码和默认网关会显示为“0.0.0.0”。如果打开电源30秒后显示依然无变化,则可能是DHCP地址分配失败。如果发生这种情况,检查以太网线是否正确连接,以及后面板上100BASE-TX端口的LINK指示灯是否点亮,然后重启GS610。

12.5 Web服务器功能

GS610上的Web服务器功能可以通过PC上的Web浏览器连接到GS610，允许从Web浏览器窗口控制GS610。支持以下功能。

- **远程面板功能**
使用远程面板上的按键来设置或操作GS610。
- **命令控制功能**
通过从命令控制屏幕中发送通信命令，来设置或查询GS610。
- **通信环境显示**
检查状态屏幕上的通信环境
- **FTP服务器功能**
查看GS610易失性存储器(GS610RAM)或非易失性存储器(GS610ROM)上的文件，并将文件发送或复制到PC。

GS610环境

连接网络

使用以太网将GS610连接到网络。关于连接步骤，请参见12.2节。

TCP/IP

配置网络环境和IP地址以便通过以太网接口进行通信。关于设置步骤，详见12.3节。

准备PC

打开PC电源并登录。

登录Web服务器(GS610)

1. 启动Internet Explorer。
2. 如果网络上有DNS服务器，请输入GS610的IP地址(例如10.0.159.30)或GS610的主机名(例如gs610-1)。
输入IP地址 `http://10.0.159.30/`
输入主机名 `http://gs610-1/`
3. 按PC键盘上的ENTER键。如果成功登录GS610 Web服务器，则出现Web服务器窗口

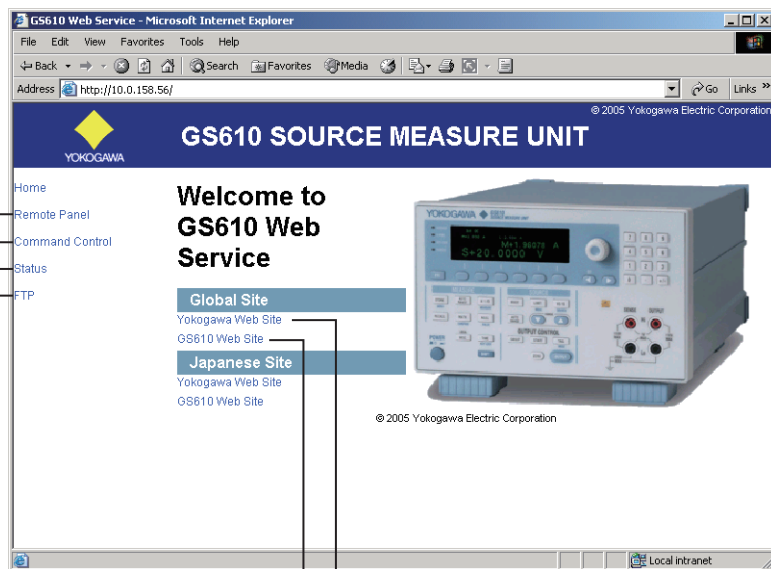
Web服务器窗口

FTP服务器功能

通信环境显示

命令控制功能

远程面板功能



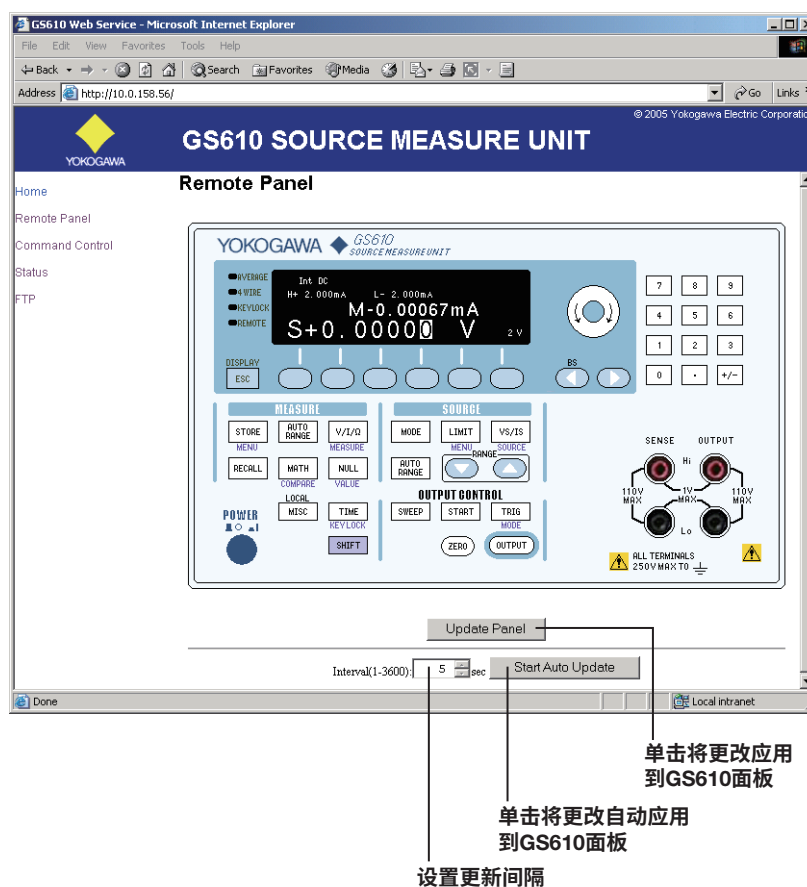
链接到YOKOGAWA网站首页

链接到YOKOGAWA网站的GS610页面

使用Web服务器功能

远程面板功能

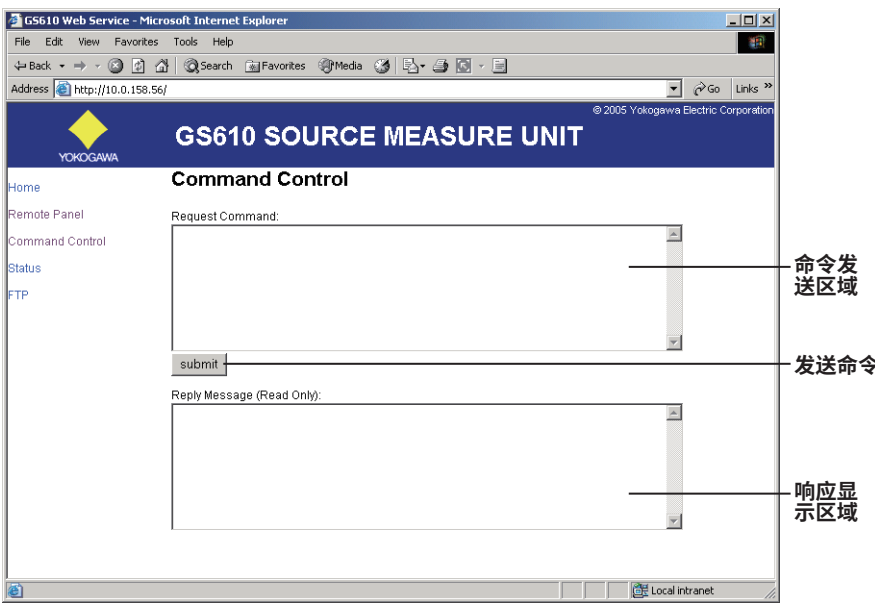
在Web服务器窗口中单击“Remote Panel”，显示GS610的前面板图像。



通过使用与GS610实际按键相同的操作方式，即可实现对GS610的控制。将光标指向所需的按键，然后单击。远程面板上的操作会立即应用到GS610。要将GS610上的操作应用到远程面板上，单击Web服务器窗口中的Update Panel。单击Start Auto Update，可以按“Interval”栏中指定的间隔将GS610上的操作自动应用到远程面板。

命令控制功能

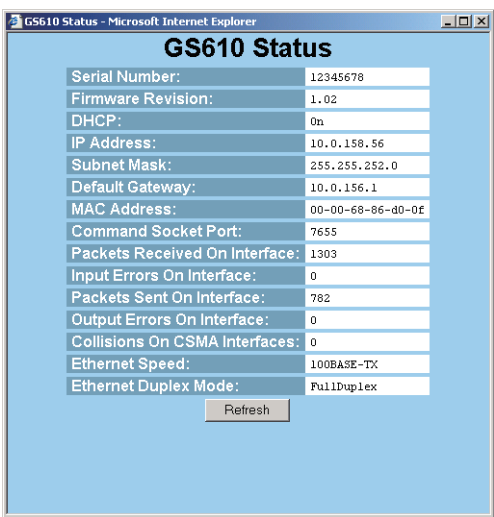
单击Web服务器窗口中的文字“Command Control”，以显示命令控制屏幕。



可以从远程面板上显示的命令控制窗口中发送通信命令，以设置或查询GS610。在命令发送区中输入通信命令，然后单击Submit。响应显示区域中会显示对所发通信命令的响应。返回的消息是只读消息。

显示通信环境

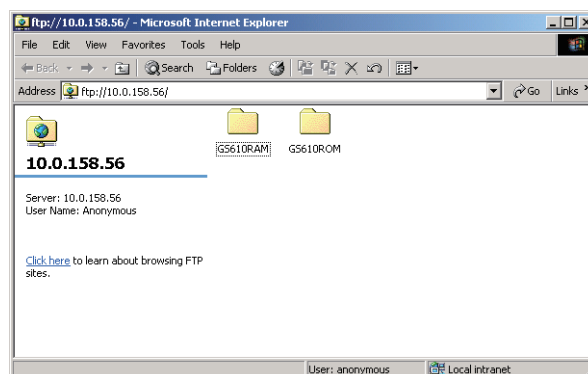
单击Web服务器窗口中的“Status”，以显示通信环境弹出窗口。



显示GS610的通信环境。按Refresh更新显示的信息。

FTP服务器功能

单击Web服务器窗口中的“FTP”，以显示FTP服务器。



GS610RAM文件夹和GS610ROM文件夹链接到GS610上的易失性存储器(GS610RAM)和非易失性存储器(GS610ROM)。GS610存储器中的文件可以通过远程面板查看、复制、删除或发送给PC。关于易失性存储器(GS610RAM)和非易失性存储器(GS610ROM)，详见2.9节的“USB存储功能”。

13.1 关于IEEE 488.2-1992标准

仪器的GP-IB接口符合IEEE 488.2-1992标准。此标准指定了本文档中介绍的如下23项，本节将对这些项目进行说明。

(1) IEEE 488.1接口功能中支持的子集

参见13-3页的“GP-IB接口规格”。

(2) 为设备指定0 ~ 30以外的地址时设备的操作

GS610不允许分配0到30以外的地址。

(3) 用户更改地址时设备的响应

在GP-IB地址菜单中设置地址时，将会检测到地址更改(参见13.4节)。新地址在下次更改之前始终有效。

(4) 开机时的设备设置。开机时可使用的命令。

在11.3节“选择开机时应用的设置”中选择的设置。如果发出RST通用命令，则GS610总是会返回出厂默认设置。

(5) 消息交换选项

(a) 输入缓冲器大小

64KB。

(b) 返回多个响应消息的查询

参见16.2节中的命令示例。

(c) 分析命令语法时生成响应数据的查询

语法分析完成后，每个查询都会生成一个响应数据。

(d) 接收期间生成响应数据的查询

当控制器接收到查询时，没有查询生成响应数据。

(e) 参数相互限制的命令

参见16.2节中的命令示例。

(6) 构成命令的功能或复合头元素中包含的项目

参见16.1和16.2节。

(7) 影响块数据传输的缓冲区大小

块数据的接收缓冲区大小为64KB。

(8) 可在公式中使用的程序数据元素及其嵌套限制的列表

不能使用公式。

(9) 查询响应的语法

参见16.2节中的命令示例。

(10) 不遵循响应语法的设备间通信

不支持。

(11) 响应数据块的大小

没有返回块数据的命令。

(12) 支持的通用命令列表

参见16.2.13“通用命令”。

(13) 成功校准后的设备状况

设置返回到校准之前的条件，测量终止，之前的测量数据无效。

(14) 可用于* DDT触发宏定义的块数据最大长度

不支持。

(15) 用于定义宏的宏标签最大长度、可用于宏定义的块

数据最大长度、以及宏定义中使用递归的过程不支持宏功能。

(16) IDN?查询的回复

参见16.2.13“通用命令”。

(17) PUD和*PUD?的受保护用户数据的存储区大小

不支持*PUD和*PUD?。

(18) *RDT和*RDT资源名的长度

不支持*RDT和*RDT?。

(19) *RST、*LRN?、*RCL和*SAV引起的状态改变

*RST、*RCL和*SAV
参见16.2.13“通用命令”。
*LRN?
不支持此通用命令。

(20) 使用*TST?命令进行自检的程度

不执行任何操作，并且始终返回1。

(21) 扩展返回状态的结构

参见16.3节。

(22) 每个命令是重叠处理还是按序处理

所有命令都是顺序命令。

(23) 每个命令的执行说明

参见第1 ~ 15和第17章中的功能和程序说明。

13.2 GP-IB接口功能和规格

GP-IB接口功能

听者功能

- 除电源开/关和通信参数设置外，所有可通过面板键进行的设置均可通过GP-IB接口进行设置。
- 接收来自控制器的命令，这些命令用于请求输出设置数据、测量数据和其他信息。
- 还接收状态报告命令。

讲者功能

输出设置数据、测量数据和其他信息。

提示

本仪器不带“只讲”、“只听”和“控制器”功能。

远程和本地模式间切换

从本地模式切换到远程模式时

当仪器处于本地模式时，接收到来自控制器的REN (远程) 消息会使仪器切换到远程模式。

- 远程指示灯(参见1.2节)点亮。
- 除LOCAL键以外，其他所有键均被锁定。
- 即使GS610切换到远程模式，也会保留在本地模式下输入的设置。

从远程模式切换到本地模式时

在远程模式下按LOCAL键可将仪器置于本地模式。

- 远程指示灯关闭。
- 按键操作有效。
- 即使GS610切换到本地模式，也会保留在远程模式下输入的设置。

GP-IB接口规格

电气和机械规格

符合IEEE St'd 488-1978标准

功能规格

见下表。

使用代码

ISO(ASCII)代码

模式

可设地址模式

地址设置

在GP-IB地址菜单的GP-IB地址设置(参见13.4节)中，将地址设置在0到30之间。

解除远程模式

按LOCAL取消远程模式。但是，当控制器启用本地锁定时，按键操作无效。

功能	子网名	说明
源方握手	SH1	全部源方握手功能
受方握手	AH1	全部受方握手功能
讲者	T6	基本的“讲者”功能、 串行查询、有MLA (我的 听地址)时不讲，无“只 讲”功能
听者	L4	基本的“听者”功能、 有MTA (我的讲地址)时不 听，无“只听”功能。
服务请求	SR1	完整的服务请求功能
远控本控	RL1	完整的远程/本地功能
并行查询	PP0	无并行查询功能
设备清除	DC1	完整的设备清除功能
设备触发	DT1	完整的设备触发功能
控制器	C0	无控制器功能
电气特性	E1	集电极开路

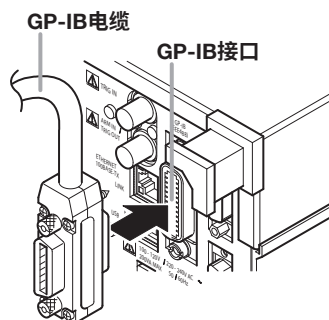
13.3 连接GP-IB电缆

GP-IB电缆

本仪器使用的GP-IB接口是符合IEEE Std 488-1978标准的24-pin接口。使用符合此标准的GP-IB电缆。

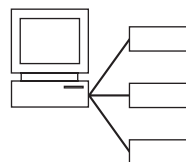
连接步骤

按下图所示连接电缆。



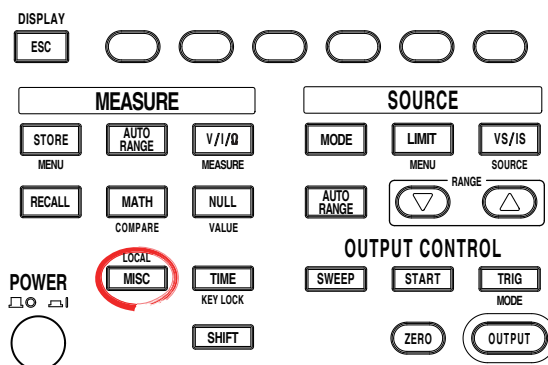
连接时的注意事项

- 用力拧紧GP-IB电缆接头上的螺钉。
- 一个GP-IB系统可连接多个设备，但一个系统最多只能连接15个设备(包括控制器)。
- 连接多个设备时，每个设备必须有自己的唯一地址。
- 连接设备时，使用的电缆长度不要超过2米。
- 确保电缆的总长度在20米以内。
- 通信时，至少有三分之二的设备处于开启状态。
- 要连接多个设备，请按菊花链或星形设置接线，如下所示。也可以使用混合设置。不允许使用环回。



13.4 设置GP-IB地址

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、< 和 >**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、< 和 > 键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**Remote I/F**软键, 显示通信菜单。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
------------	-------	-----------	------------	-------------	--------

设置GP-IB地址

3. 按**GP-IB**软键。
4. 用**旋钮或数字键和 < and > 键**设置GP-IB地址。

GP-IB Address	30
	Enter

5. 如果使用数字键, 按**Enter**软键确认设置。

说明

GP-IB地址

可通过GP-IB连接的每个设备在GP-IB系统中都有一个唯一的地址。此地址用于区分该设备和其他设备。如果要GS610连接到PC等控制器, 请在PC端选择GS610的GP-IB地址。
设置范围: 0 ~ 30

13.5 接口消息响应

什么是接口消息

接口消息又称作接口命令或总线命令。它们是由控制器发出的命令。可以分类如下:

单线消息

使用一条控制线来发送单线消息。有以下三种类型可用。
IFC (接口清除)、REN (远程)、IDY (识别)

多线消息

使用8条数据线发送多线消息。消息分类如下:

- **地址命令**
当仪器被指定为“听者”或“讲者”时，这些命令有效。有以下五种类型。
 - 在指定为“听者”的仪器上的有效命令
GTL (进入本地)、SDC (选择要清除的设备)、PPC (并行查询配置)、GET (群执行触发)
 - 在指定为“讲者”的仪器上的有效命令
TCT (取得控制)
- **通用命令**
这些命令在所有仪器上均有效，与“听者”和“讲者”的指定无关。有以下五种类型。
LLO (本地封锁)、DCL (设备清除)、PPU (并行查询配置解除)、SPE (串行查询开启)、SPD (串行查询禁止)

其他接口消息

听者地址、讲者地址和辅助命令也被视为接口消息。

SDC与DCL的区别

在多线消息中，SDC消息是需要指定讲者或听者的消息，而DCL消息是不需要指定讲者或听者的消息。因此，SDC消息针对特定的仪器，而DCL消息则针对总线上的所有仪器。

接口消息响应

单线消息响应

- **IFC**
清除讲者和听者功能。如果正输出数据，则停止输出。
- **REN**
在远程和本地模式之间切换。
- **IDY**
不支持。

多线消息响应(地址命令)

- **GTL**
切换到本地模式。
- **SDC**
 - 清除正在接收的程序消息(命令)和输出队列(参见16.3.5节)。
 - 立即终止COMMunicate:WAIT命令。
- **GET**
与*TRG命令的操作相同。
- **PPC和TCT**
不支持。

多线消息响应(通用命令)

- **LLO**
禁用前面板上的LOCAL以禁止切换到本地模式。
- **DCL**
与SDC消息的操作相同。
- **SPE**
将总线上所有设备上的讲者功能设置为串行查询模式。控制器按顺序查询设备。
- **SPD**
将总线中所有设备上讲者功能的串行查询模式清除。
- **PPU**
不支持。

14.1 RS-232接口功能和规格

接收功能

可以指定与前面板按键操作设置相同的设置。
接收对测量和运算数据、面板设置数据及错误代码的输出请求。

发送功能

输出测量和运算数据。
输出面板设置数据和状态字节。
输出出现的错误代码。

RS-232接口规格

电气特性:	符合EIA-574(9-pinEIA-232(RS-232))
连接:	点对点
传输模式:	全双工
同步:	启-停同步
波特率:	9600、14400、19200、38400、57600、115200
起始位:	固定为1位
数据长度:	7或8位
奇偶校验:	奇校验、偶校验或无校验
停止位:	1或2位
接口:	DELC-J9PAF-13L6 (JAE或同等级)
硬件握手:	可使用CTS和RTS信号来控制发送和接收。
软件握手:	可使用X-ON和X-OFF信号来控制发送和接收。 X-ON (ASCII 11H)和X-OFF (ASCII 13H)
接收缓冲长度:	64KB

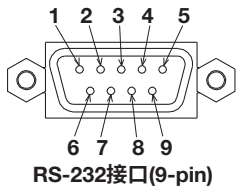
远程和本地模式间切换

- 从本地模式切换到远程模式时
如果GS610在本地模式下接收到来自PC的“:SYSTem:REMOte”命令，它将切换到远程模式。
 - 屏幕左侧的远程指示灯点亮。
 - 除**LOCAL**键以外，其他所有键均被禁用。
 - 即使GS610切换到远程模式，也会保留在本地模式下输入的设置。
- 从远程模式切换到本地模式时
在远程模式下按**LOCAL**键可将仪器置于本地模式。当GS610接收到来自PC的:SYSTem:LOCal命令时，它将切换到本地模式。
 - 屏幕左侧的远程指示灯关闭。
 - 按键操作有效。
 - 即使GS610切换到本地模式，也会保留在远程模式下输入的设置。

14.2 串行(RS-232)接口连接

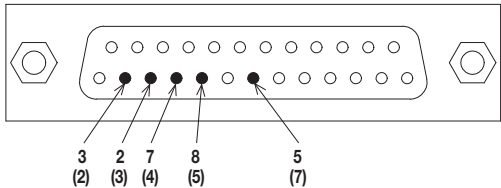
将GS610连接到PC时，需要设置GS610以使握手方式、波特率、数据格式和其他参数与PC上的参数相匹配。
关于设置，详见后续页面。另外，请使用符合GS610规格的接口电缆。

接口和信号名称



- 2 RD (接收数据): 从PC接收数据。
信号方向: 输入
 - 3 SD (发送数据): 向PC发送数据。
信号方向: 输出
 - 5 SG (信号接地): 信号接地。
 - 7 RS (请求发送): 用于从PC接收数据的握手。
信号方向: 输出
 - 8 CS (允许发送): 用于向PC发送数据的握手。
信号方向: 输入
- * 不使用引脚1、4、6和9。

9针到25针适配器和信号名称



括号内的数字是25针接口的针号。

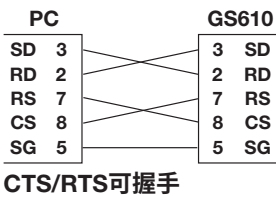
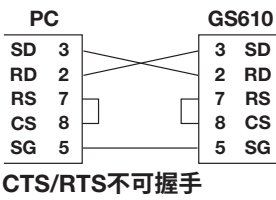
RS-232标准信号及其JIS和CCITT缩写

信号表

引脚号 (9-pin接口)	符号			名称
	RS-232	CCITT	JIS	
5	AB (GND)	102	SG	信号地
3	BA (TXD)	103	SD	发送数据
2	BB (RXD)	104	RD	接收数据
7	CA (RTS)	105	RS	请求发送
8	CB (CTS)	106	CS	允许发送

信号接线示例

针号用于9针接口。
一般使用交叉电缆。



14.3 握手方式

使用串行(RS-232)接口传输数据时，必须同步设备以便数据传输不会超出接收端的接收缓冲区(溢出)。此过程称为握手。GS610可以使用以下三种方法中的任何一种。让设置与PC相匹配。

不握手

如果整个命令序列都在接收缓冲区(GS610上为64K)，或者在命令序列的中间包含了查询命令，则不会发生溢出。
以这种方式传输数据时，请选择此方法。

硬件握手(CTS/RTS)

硬件握手通过在接收缓冲区变满前将CTS设置为“False”以停止传输；以及在接收缓冲区中有足够可用空间时将CTS设置为“True”以恢复传输。

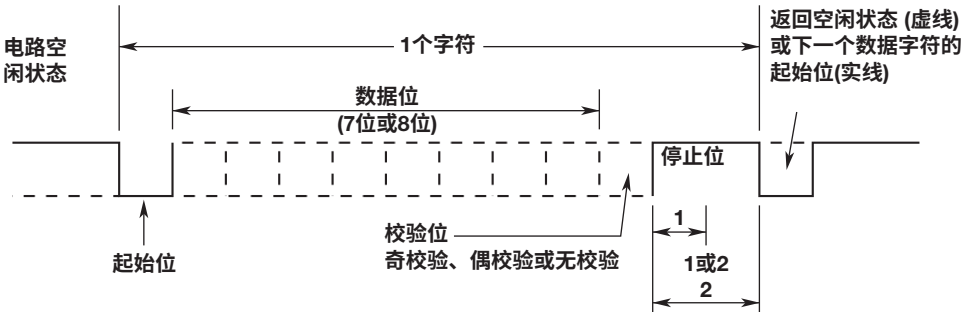
软件握手(XON-XOFF)

软件握手通过在接收缓冲区变满前发送XOFF代码(0X13)以停止传输；以及在接收缓冲区中有足够可用空间时发送XON代码(0X11)以恢复传输。

握手可以只连接数据线，但不能传输包含XON (0X11)或XOFF (0X13)的二进制数据。

14.4 数据格式的组合

GS610上的RS-232接口使用启停同步来进行通信。在启/停同步中一次发送一个字符。每个字符串都包含起始位、数据位、奇偶位和停止位(参见下图)。

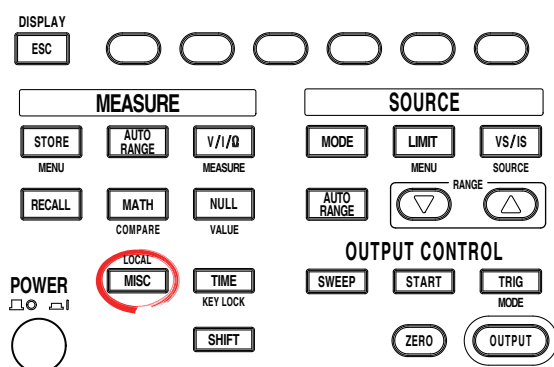


中断信号的处理

从PC发送中断信号时，GS610的操作与接收到的GP-IB设备清除相同。

14.5 设置RS-232接口

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、<和>键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

- 按**MISC**, 显示MISC菜单。
- 按**Remote I/F**软键, 显示Remote I/F菜单。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
------------	-------	-----------	------------	-------------	--------
- 按**RS232**软键, 显示RS-232通信菜单。

GPIO 30	RS232	LAN	USB Storage		
---------	-------	-----	-------------	--	--

选择波特率

- 按**BaudRate**软键, 显示波特率菜单。

BaudRate	DataBit	Parity	StopBit	Flow	Term
38400	7 8	None	1 2	None	CR+LF
- 按所需波特率对应的软键。

BaudRate					
9600	14400	19200	38400	57600	115200

选择数据长度

- 按**DataBit**软键选择数据长度。

BaudRate	DataBit	Parity	StopBit	Flow	Term
38400	7 8	None	1 2	None	CR+LF

选择奇偶校验

- 按**Parity**软键, 显示奇偶校验菜单。

BaudRate	DataBit	Parity	StopBit	Flow	Term
38400	7 8	None	1 2	None	CR+LF
- 按所需奇偶校验对应的软键。

Parity					
None	Even	Odd			

选择停止位

- 按**StopBit**软键选择停止位。

BaudRate	DataBit	Parity	StopBit	Flow	Term
38400	7 8	None	1 2	None	CR+LF

选择握手方法

4. 按**Flow**软键，显示握手菜单。

BaudRate	DataBit	Parity	StopBit	Flow	Term
38400	7 8	None	1 2	None	CR+LF

5. 按所需握手方法对应的软键。

		Flow Control		
		None	XON	CTS/RTS

选择发送终止符

4. 按**Term**软键。

BaudRate	DataBit	Parity	StopBit	Flow	Term
38400	7 8	None	1 2	None	CR+LF

5. 按所需终止符对应的软键。

		Terminator		
		CR	LF	CR+LF

说 明

使用控制器设置通过GS610上的按键操作指定的信息时，或者在向控制器输出设置数据或输出波形数据时，执行以下设置。

选择波特率

选择以下波特率:

9600、14400、19200、38400、57600或115200

选择数据长度

从以下数据长度中选择。

8位或7位

选择奇偶校验

选择以下奇偶校验:

无(无校验)、偶校验、奇校验

选择停止位

选择以下停止位:

1位或2位

选择握手方法

选择以下发送数据控制和接收数据控制:

无、XON、CTS-RTS

选择终止符

在GS610菜单中，选择以下GS610发送数据时使用的终止符:

CR、LF、CR+LF

接收数据时，GS610可以将CR、LF和CR+LF用作终止符。

15.1 USB接口功能和规格

USB接口功能

USB存储功能

可以在PC上将GS610ROM和GS610RAM这两个磁盘作为外部移动磁盘进行访问(参见2.9节“USB存储功能”)。

使用USB-TMC的命令控制功能

可以使用VISA (虚拟仪器软件结构)库中的命令来控制GS610。

必须先在PC中安装VISA库，才能通过USB-TMC执行命令控制。

USB接口规格

电气和机械规格: 符合USB Rev. 2.0标准

接口: B型接口(插座)

端口数量: 1

电源: 自供电

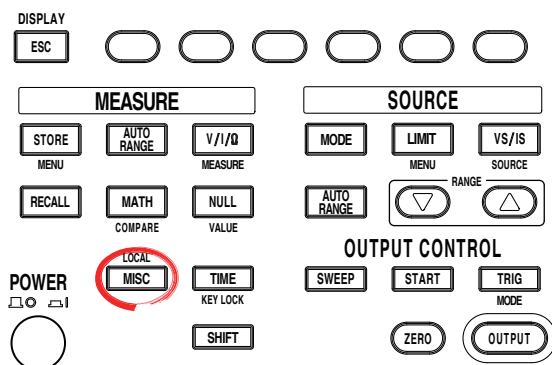
连接网络

连接线

使用B型接口(插座) USB线。关于连接步骤，请参见2.9节“USB存储功能”。

15.2 选择USB接口功能

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用旋钮、数字键、**<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

- 按**MISC**, 显示MISC菜单。
- 按**Remote I/F**软键, 显示Remote I/F菜单。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
------------	-------	-----------	------------	-------------	--------

选择USB接口功能

- 按**USB**软键, 显示USB菜单。

GPIB 1	RS232	LAN	USB Storage		
--------	-------	-----	-------------	--	--

- 按所需USB接口功能对应的软键。

			USB Mode Storage	USB-TMC	
--	--	--	------------------	---------	--

说明

选择USB接口功能

存储

选择此选项以使用USB存储功能(参见2.9节“USB存储功能”)。

USB-TMC

选择此选项以从VISA库执行命令控制。

VISA资源名

VISA资源名中包含传递的字符串, 以通过VISA库打开设备(viOpen())。

USB::0xB21::0x1E::No.(仪器序列号)¹C::INSTR

1 编号(仪器序列号)显示在仪器侧面板的铭牌上(参见第iii页)。

16.1 程序格式

16.1.1 语法中使用的符号

下表显示了在16.2节的语法说明中使用的符号。关于数据，详见第16-5页。

符号	含义	示例
	逻辑异或	SOURce:FUNction VOLTage CURRent 输入示例 SOURce:FUNCTION VOLTage
[]	可省略	OUTPut[:STATe]
...	可重复	

16.1.2 消息

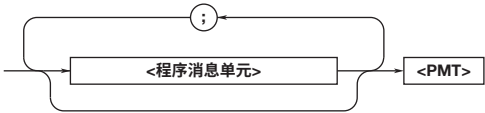
消息

消息用于在控制器和仪器之间交换信息。从控制器发送到仪器的消息称为程序消息，从仪器发送回控制器的消息称为响应消息。

如果程序消息含有一个请求响应(查询)的消息单元，则仪器会在收到该程序消息后返回响应消息。一条程序消息只会返回一条响应消息。

程序消息

从控制器发送到仪器的数据称为程序消息。程序消息的格式如下。



<程序消息单元>

程序消息是由一个或多个程序消息单元组成；每个单元对应于一个命令。仪器按序执行接收到的命令。程序消息单元之间通过分号(;)分隔。关于程序消息单元的格式，详见下一节。

示例:

:MEASURE:FUNCTION DTOC;SPEED 1.0<PMT>
 单元 单元

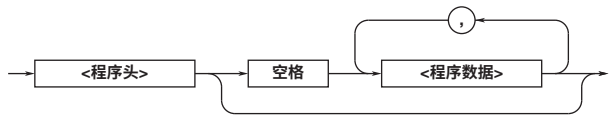
<PMT>

<PMT>是程序消息终止符。可使用以下三种类型。

- **NL (New Line)**
与LF (Line Feed)相同。ASCII码 “0AH”
- **^END**
END消息(EOI信号)，如IEEE488.1中所定义。(与END消息一起发送的数据字节是程序消息的最后一个数据。)
- **NL^END**
含有END消息的NL。(NL不包含在程序消息中。)

程序消息单元格式

程序消息单元的格式如下。



<程序头>

程序头指示命令类型。详见16-3页。

<程序数据>

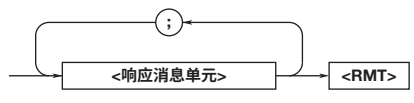
如果执行命令时需要特定的条件，则添加程序数据。程序数据与头用空格(ASCII代码 “20H”)分隔。如果有多组程序数据，则用逗号(,)分隔。详见16-5页。

示例:



响应消息

从仪器发送给控制器的消息称为响应消息。响应消息的格式如下。



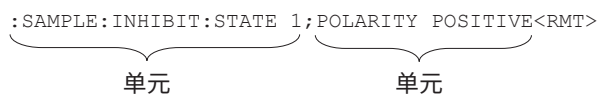
<响应消息单元>

响应消息由一个或多个响应消息单元组成；每个响应消息单元对应于一个响应。

响应消息单元之间通过分号(;)分隔。

关于响应消息单元的格式，详见下一节。

示例:

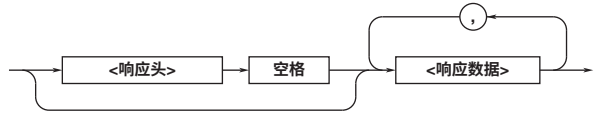


<RMT>

<RMT>是响应消息终止符。它用的是NL^END。

响应消息单元格式

响应消息单元的格式如下。



<响应头>

响应头有时位于响应数据之前。数据与头用空格分隔。详见16-5页。

<响应数据>

响应数据包含响应内容。如果有多组响应数据，则用逗号(,)分隔。

示例:



如果一条程序消息中包含多个查询，则响应的顺序与查询的顺序相同。在大多数情况下，每个查询返回一个响应消息单元，但有一些查询会返回多个单元。第一个响应消息单元总是对应于第一个查询，但第n个响应单元不一定对应于第n个查询。因此，如果要确保检索到每个响应，则要将程序消息划分为单独的消息。

传送消息时的注意事项

- 如果发送了一条不含查询的程序消息，则可以随时发送下一条程序消息。
- 如果发送了一条含有查询的程序消息，则在发送下一条程序消息前必须先接收响应消息。如果在接收到完整响应消息之前发送了下一条程序消息，则会发生错误。未收到的响应消息会被丢弃。
- 如果控制器在没有响应消息时尝试接收，则会发生错误。如果控制器在传送完程序消息之前尝试接收响应消息，也会发生错误。
- 如果发送了含有多个消息单元的程序消息，并且该消息中含有不完整的单元，则仪器会尝试执行被认为是完整的单元。但是，这种尝试不一定总能成功。此外，如果消息中包含查询，则可能不会返回响应。

死锁

仪器可以在其缓冲区中存储64KB的程序和响应消息(可用字节数取决于操作条件)。当发送和接收缓冲区同时变满时，仪器将无法继续操作。此状态称为死锁。在此情况下，可以通过丢弃程序消息来恢复操作。如果程序消息(包括<PMT>)的大小保持在64KB以内，就不会发生死锁。另外，如果程序消息中不包含查询，则绝对不会发生死锁。

16.1.3 命令

命令

从控制器发送到仪器的命令(程序头)有三种。它们具有不同的程序头格式。

通用命令头

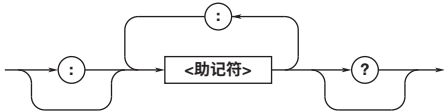
IEEE 488.2-1987中定义的命令被称为通用命令。通用命令的头格式如下。命令的开头始终有一个星号(*)。



通用命令示例: *CLS

复合头

仪器使用的专用命令根据其功能进行分类并按层次排列。复合头的格式如下所示。必须使用冒号(:) 来指定更低的层次。

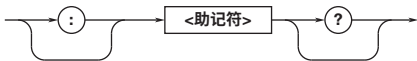


复合头示例:

MEASURE:FUNCTION

简单头

这些命令在功能上是独立的，无层次。简单头的格式如下。



简单头示例:START

提示

<助记符>是由字母数字字符组成的字符串。

串连命令时**命令组**

命令组是一组命令，含有按层次排列的通用复合头。命令组可能包含子组。

示例: 与采样有关的命令组

```
SAMPLE?
SAMPLE:ARMING
SAMPLE:ARMING:DELAY:TIME
SAMPLE:ARMING:SLOPE
SAMPLE:ARMING:SOURCE
SAMPLE:GATE?
SAMPLE:GATE:TIME
SAMPLE:INHIBIT?
SAMPLE:INHIBIT:POLARITY
SAMPLE:INHIBIT:STATE
```

串连同一组命令时

仪器存储当前正执行命令的层次级别，并在假定下一个发送的命令也属于同一级别的前提下进行分析。因此，对于属于同一组的命令，可以省略通用头部分。

示例:

```
INPUT:DATA:TRIG:MODE MAN;
LEVEL 1.000V<PMT>
```

串连不同组的命令时

如果以下命令不属于同一个组，则在头前放置一个冒号(:)。

示例:

```
MEASURE:FUNCTION DTOC;:DISPLAY:
SCALE R10<PMT>
```

串连简单头时

如果简单头紧跟另一个命令，则在简单头前放置一个冒号(:)。

示例:

```
MEASURE:FUNCTION DTOC;:START<PMT>
```

串连通用命令时

IEEE 488.2-1992中定义的通用命令与层次无关。通用命令前不必包含冒号(:)。

示例:

```
MEASURE:FUNCTION DTOC;*CLS<PMT>
```

用<PMT>分隔命令时

如果用终止符分隔两个命令，每个命令为一条单独的消息。因此，即使串联属于同一命令组的命令，也必须为每个命令指定通用头。

示例:

```
MEASURE:FUNCTION DTOC<PMT>MEASURE:
SPEED 1.0<PMT>
```

头解译规则

仪器根据以下规则解译接收到的头。

- 助记符不区分大小写。

示例:

例MEASure也可写作measure或Measure。

- 助记符的小写部分可以省略。

示例:

例MEASure也可写作measure或meas。

- 头末尾的问号(?)表示这是一个查询。问号(?)不能省略。

示例:

“MEASure?”的缩写为“MEAS?”。

- 如果省略了助记符末尾的<x> (数值)，则解译为“1”。

示例:

如果“FILTer<x>”被写为“FILT”，则它表示“FILTer1”。

- 括号([])内的部分可以省略。

示例:

```
INPut:PLL[:MODE] 1
```

可以写为INPut:PLL 1

但是，在上一级查询中不能省略括号([])括起来的最后部分。

16.1.4 响应

当控制器发送一个消息单元，此消息单元的头程序(查询)中有一个带问号的标记，仪器将返回给查询一条响应消息。

16.1.5 数据

数据

数据部分紧跟在头后面。头和数据之间必须包含一个空格。数据包含条件和值，其分类如下。

标记	含义 示例
<Integer>	- 125 Ð1
<Fixed-point number>	- 125.0 Ð.90
<Floating-point number>*	- 125.0E+0 Ð9EÐ1
<Numeric value>	<Integer>、<Fixed-point number>或 <Floating-point number>
<Voltage>	可以附上电压单位(V)的<Numeric value>值。 -1.25 mV
<Current>	可以附上电流单位(A)的<Numeric value>值。 -75.1E-2A
<Time>	可以附上时间单位(S)的<Numeric value>值。 360S
<Binary/Octal/Hexadecimal Number>	#B之后的二进制数、#Q之后的八进制 数、或#H之后的十六进制数。 #B1101 #Q706 #H9F3C
<String>	用双引号(")或单引号(')括起来的字符 串。 "Hello"

* 在<Floating-point number>中，可省略E后面的+符号。

<倍数>

下表列出了可以在<值>之后添加的<倍数>。

符号	文字	倍数
EX	Exa	10 ¹⁸
PE	Peta	10 ¹⁵
T	Tera	10 ¹²
G	Giga	10 ⁹
MA	Mega	10 ⁶
K	Kilo	10 ³
M	Milli	10 ⁻³
U	Micro	10 ⁻⁶
N	Nano	10 ⁻⁹
P	Pico	10 ⁻¹²
F	Femto	10 ⁻¹⁵
A	Ato	10 ⁻¹⁸

16.2 命令

16.2.1 命令列表

命令	功能	页码
输出命令(OUTPut Group)		
:OUTPut		
[:STATe] 1 0 ON OFF ZERO	设置输出状态(ON、OFF、Zero)。	16-14
[:STATe]?	查询输出状态(ON、OFF、Zero)。	16-14
:PROGrama 1 0 ON OFF PULSe	设置可编程输出状态(ON、OFF)并执行脉冲生成。	16-14
:PROGrama?	查询可编程输出状态(ON、OFF)。	16-14
源命令(SOURce Group)		
:SOURce		
:FUNctIon VOLTage CURRent	设置源功能(电压、电流)。	16-15
:FUNctIon?	查询源功能(电压、电流)。	16-15
:SHApe DC PULSe	设置源模式(DC、脉冲)。	16-15
:SHApe?	查询源模式(DC、脉冲)。	16-15
:MODE FIXed SWEep LIST	设置源码型(固定电平、扫描、程序扫描)。	16-15
:MODE?	查询源码型(固定电平、扫描、程序扫描)。	16-15
:DELay <Time> MINimum MAXimum	设置源延迟。	16-15
:DELay? [MINimum MAXimum]	查询源延迟。	16-15
:PULSe		
:WIDTh <Time> MINimum MAXimum	设置生成脉冲信号时的脉宽。	16-15
:WIDTh? [MINimum MAXimum]	查询生成脉冲信号时的脉宽。	16-15
:LIST		
:SELect <String>	设置程序扫描码型文件。	16-16
:SELect?	查询程序扫描码型文件。	16-16
:CATalog?	查询程序扫描码型文件列表。	16-16
:DELete <String>	删除程序扫描码型文件。	16-16
:DEFine <String>,<String>	创建程序扫描码型文件。	16-16
:VOLTage		
:RANGe <Voltage> MINimum MAXimum UP DOWN	设置电压源量程(200mV、2V、12V、20V、30V、60V、110V)。	16-16
:RANGe? [MINimum MAXimum]	查询电压源量程设置(200mV、2V、12V、20V、30V、60V、110V)。	16-16
:AUTO <Boolean>	设置源自动量程(ON、OFF)。	16-16
:AUTO?	查询源自动量程(ON、OFF)。	16-16
:LEVel <Voltage> MINimum MAXimum	设置电压源电平值。	16-17
:LEVel? [MINimum MAXimum]	查询电压源电平值。	16-17
:PBASe <Voltage> MINimum MAXimum	设置产生电压脉冲的脉冲底值。	16-17
:PBASe? [MINimum MAXimum]	查询产生电压脉冲的脉冲底值。	16-17
:PROtEction		
[:STATe] 1 0 ON OFF	设置限制器状态(ON、OFF)。	16-17
[:STATe]?	查询限制器状态(ON、OFF)。	16-17
:LINKage 1 0 ON OFF	设置限制器追踪状态(ON、OFF)。	16-17
:LINKage?	查询限制器追踪状态(ON、OFF)。	16-17
:ULIMit <Voltage> MINimum MAXimum	设置限压器上限值(产生电流)。	16-17
:ULIMit? [MINimum MAXimum]	查询限压器上限值(产生电流)。	16-17

命令	功能	页码
:LLIMit <Voltage> MINimum MAXimum	设置限压器下限值(产生电流)。	16-18
:LLIMit? [MINimum MAXimum]	查询限压器下限值(产生电流)。	16-18
:SWEep		
:SPACing LINear LOGarithmic	设置扫描模式(线性、对数)。	16-18
:SPACing?	查询电压扫描的扫描模式(线性、对数)。	16-18
:START <Voltage> MINimum MAXimum	设置电压扫描的开始值。	16-18
:START? [MINimum MAXimum]	查询电压扫描的开始值。	16-18
:STOP <Voltage> MINimum MAXimum	设置电压扫描的停止值。	16-18
:STOP? [MINimum MAXimum]	查询电压扫描的停止值。	16-18
:STEP <Voltage> MINimum MAXimum	设置电压扫描(线性扫描)的步进值。	16-19
:STEP? [MINimum MAXimum]	查询电压扫描(线性扫描)的步进值。	16-19
:POINTs <Integer> MINimum MAXimum	设置电压扫描(对数扫描)的步进数。	16-19
:POINTs? [MINimum MAXimum]	查询电压扫描(对数扫描)的步进数。	16-19
:ZERO		
:IMPedance HIGH LOW	设置产生电压的零源阻抗(高、低)。	16-19
:IMPedance?	查询产生电压的零源阻抗(高、低)。	16-19
:OFFset <Voltage>	设置产生电压的零源偏置值。	16-19
:OFFset?	查询产生电压的零源偏置值。	
:CURRent		
:RANGe <Current> MINimum MAXimum UP DOWN	设置电流量程(2μA、200μA、2mA、20mA、200mA、0.5A、1A、2A、3A)。	16-19
:RANGe? [MINimum MAXimum]	查询电流量程设置(2μA、200μA、2mA、20mA、200mA、0.5A、1A、2A、3A)。	16-19
:AUTO 1 0 ON OFF	设置源自动量程(ON、OFF)。	16-19
:AUTO?	查询源自动量程(ON、OFF)。	16-20
:LEVel <Current> MINimum MAXimum	设置电流源电平值。	16-20
:LEVel? [MINimum MAXimum]	查询电流源电平值。	16-20
:PBASe <Current> MINimum MAXimum	设置产生电流脉冲的脉冲底值。	16-20
:PBASe? [MINimum MAXimum]	查询产生电流脉冲的脉冲底值。	16-20
:PROTection		
[:STATe] 1 0 ON OFF	设置限制器状态(ON、OFF)。	16-20
[:STATe]?	查询限制器状态(ON、OFF)。	16-20
:LINKage 1 0 ON OFF	设置限制器追踪状态(ON、OFF)。	16-20
:LINKage?	查询限制器追踪状态(ON、OFF)。	16-20
:ULIMit <Current> MINimum MAXimum	设置限流器上限值(产生电压)。	16-21
:ULIMit? [MINimum MAXimum]	查询限流器上限值(产生电压)。	16-21
:LLIMit <Current> MINimum MAXimum	设置限流器下限值(产生电压)。	16-21
:LLIMit? [MINimum MAXimum]	查询限流器下限值(产生电压)。	16-21
:SWEep		
:SPACing LINear LOGarithmic	设置扫描模式(线性、对数)。	16-21

16.2 命令

命令	功能	页码
:SPACing?	查询电流扫描的扫描模式(线性、对数)。	16-21
:START <Current> MINimum MAXimum	设置电流扫描的开始值。	16-21
:START? [MINimum MAXimum]	查询电流扫描的开始值。	16-21
:STOP <Current> MINimum MAXimum	设置电流扫描的停止值。	16-22
:STOP? [MINimum MAXimum]	查询电流扫描的停止值。	16-22
:STEP <Current> MINimum MAXimum	设置电流扫描(线性扫描)的步进值。	16-22
:STEP? [MINimum MAXimum]	查询电流扫描(线性扫描)的步进值。	16-22
:POINTs <Integer> MINimum MAXimum	设置电流扫描(对数扫描)的步进数。	16-22
:POINTs? [MINimum MAXimum]	查询电流扫描(对数扫描)的步进数。	16-22
:ZERO		
:IMPedance HIGH LOW	设置产生电流的零源阻抗(高、低)。	16-22
:IMPedance?	查询产生电流的零源阻抗(高、低)。	16-22
:OFFset <Current>	设置产生电流的零源偏置值。	16-22
:OFFset?	查询产生电流的零源偏置值。	16-22

扫描命令(SWEep Group)

:SWEep		
:TRIGger	开始扫描操作。	16-23
:COUNT <Integer> INFinity MINimum MAXimum	设置扫描重复次数。	16-23
:COUNT? [MINimum MAXimum]	查询扫描重复次数。	16-23
:LAST KEEP RETurn	设置扫描终止模式(保持电平或返回初始电平)。	16-23
:LAST?	查询扫描终止模式(保持电平或返回初始电平)。	16-23

测量命令(SENSe Group)

:SENSe		
[:STATe] 1 0 ON OFF	设置测量状态(ON、OFF)。	16-24
[:STATe]?	查询测量状态(ON、OFF)。	16-24
:FUNctIon VOLTage CURRent RESistance	设置测量功能(电压、电流、电阻)。	16-24
:FUNctIon?	查询测量功能(电压、电流、电阻)。	16-24
:RANGe		
:AUTO 1 0 ON OFF	设置测量自动量程(ON、OFF)。	16-24
:AUTO?	查询测量自动量程(ON、OFF)。	16-24
:ITIME <Time> PLC MINimum MAXimum UP DOWN	设置积分时间。	16-24
:ITIME? [PLC MINimum MAXimum]	查询积分时间。	16-24
:DELay <Time> MINimum MAXimum	设置测量延迟。	16-24
:DELay? [MINimum MAXimum]	查询测量延迟。	16-24
:AZERo		
[:STATe] 1 0 ON OFF	设置自归零状态(ON、OFF)。	16-25
[:STATe]?	查询自归零状态(ON、OFF)。	16-25
:EXECute	执行自归零。	16-25
:AVERage		
[:STATe] 1 0 ON OFF	设置平均状态(ON、OFF)。	16-25
[:STATe]?	查询平均状态(ON、OFF)。	16-25
:MODE BLOCK MOVing	设置平均模式(块平均、移动平均)。	16-25
:MODE?	查询平均模式(块平均、移动平均)。	16-25
:COUNT <Integer> MINimum MAXimum	设置平均次数。	16-25

命令	功能	页码
:COUNT? [MINimum MAXimum]	查询平均次数。	16-25
:ACHange 1 0 ON OFF	设置自动V/I模式(ON、OFF)。	16-25
:ACHange?	查询自动V/I模式(ON、OFF)。	16-25
:RSENse 1 0 ON OFF	设置4线测量(远程感应) (ON、OFF)。	16-25
:RSENse?	查询4线测量(远程感应) (ON、OFF)。	16-25

触发命令(TRIGGer Group)

:TRIGGer		
:SOURce TIMer EXTernal IMMediate	设置触发源(恒定周期定时器、外部触发、无触发等待)。	16-26
:SOURce?	查询触发源(恒定周期定时器、外部触发、无触发等待)。	16-26
:TIMer <Time> MINimum MAXimum	设置恒定周期定时器的周期。	16-26
:TIMer? [MINimum MAXimum]	查询恒定周期定时器的周期。	16-26

运算命令(CALCulate Group)

:CALCulate		
:NULL		
[:STATE] 1 0 ON OFF	设置NULL运算状态(ON、OFF)。	16-27
[:STATE]?	查询NULL运算状态(ON、OFF)。	16-27
:OFFSet <Value>	设置NULL运算的偏置值。	16-27
:OFFSet?	查询NULL运算的偏置值。	16-27
:MATH		
[:STATE] 1 0 ON OFF	设置使用公式运算的状态(ON、OFF)。	16-27
[:STATE]?	查询使用公式运算的状态(ON、OFF)。	16-27
:SElect <String>	设置使用公式运算的定义文件。	16-27
:SElect?	查询使用公式运算的定义文件。	16-27
:CATalog?	查询使用公式运算的定义文件列表。	16-27
:DElete <String>	删除使用公式运算的定义文件。	16-27
:DEfine <String>,<String>	创建使用公式运算的定义文件。	16-27
:PARameter		
:A <Value>	设置公式参数A。	16-28
:A?	查询公式参数A。	16-28
:B <Value>	设置公式参数B。	16-28
:B?	查询公式参数B。	16-28
:C <Value>	设置公式参数C。	16-28
:C?	查询公式参数C。	16-28
:LIMit		
[:STATE] 1 0 ON OFF	设置比较运算的状态(ON、OFF)。	16-28
[:STATE]?	查询比较运算的状态(ON、OFF)。	16-28
:UPPer <Value> MINimum MAXimum	设置比较运算的上限。	16-28
:UPPer? [MINimum MAXimum]	查询比较运算的上限。	16-28
:LOWer <Value> MINimum MAXimum	设置比较运算的下限。	16-28
:LOWer? [MINimum MAXimum]	查询比较运算的下限。	16-28

存储/调用命令(TRACE Group)

:TRACE		
[:STATE] 1 0 ON OFF	设置存储状态(ON、OFF)。	16-29
[:STATE]?	查询存储状态(ON、OFF)。	16-29
:AUTO 1 0 ON OFF	设置自动存储状态(ON、OFF)。	16-29
:AUTO?	查询自动存储状态(ON、OFF)。	16-29
:POINTs <Integer> MINimum MAXimum	设置存储数量。	16-29
:POINTs? [MINimum MAXimum]	查询存储数量。	16-29

16.2 命令

命令	功能	页码
:ACTual?	查询实际存储的点数。	16-29
:CALCulate		
:MINimum?	查询存储测量值中的最小值。	16-29
:MAXimum?	查询存储测量值中的最大值。	16-29
:AVERage?	查询存储测量值中的平均值。	16-29
:SDEViation?	查询存储测量值的标准偏差。	16-30
:DATA		
:NUMBer <Integer> MINimum MAXimum UP DOWN	设置存储数据编号。	16-30
:NUMBer? [MINimum MAXimum]	查询存储数据编号。	16-30
:TIME?	查询存储数据的时间戳。	16-30
:SOURce?	查询存储数据的源值。	16-30
[:SENSe]?	查询存储数据的测量值。	16-30
:SETup?	查询存储数据设置助记符。	16-30
:MONLy 1 0 ON OFF	设置只测状态(ON、OFF)。	16-30
:MONLy?	查询只测状态(ON、OFF)。	16-30

外部输入/输出命令(ROUTe Group)

:ROUTe		
:BNCI		
:SElect TRIGger SWEep CONTRol	选择BNC输入(触发输入、扫描开始输入、控制输入)。	16-31
:SElect?	查询BNC输入(触发输入、扫描开始输入、控制输入)。	16-31
:CONTRol ILOCK OUTPut ZERO	选择BNC控制输入(联锁、输出控制、零控制)。	16-31
:CONTRol?	查询BNC控制输入(联锁、输出控制、零控制)。	16-31
:BNCO		
:SElect TRIGger SWEep CONTRol	选择BNC输出(触发输出、扫描同步输出、控制输出)。	16-31
:SElect?	查询BNC输出选择(触发输出、扫描同步输出、控制输出)。	16-31
:TRIGger ORIGin SCHange MBEGin MEND PEND	设置BNC触发输出生成时间(触发、源变化、测量开始、测量结束、脉冲结束)。	16-31
:TRIGger?	查询BNC触发输出生成时间(触发、源变化、测量开始、测量结束、脉冲结束)。	16-31
:SWEep ORIGin TURN ALL	设置BNC扫描同步输出生成时间(扫描开始、1周结束、全部扫描结束)。	16-31
:SWEep?	查询BNC扫描同步输出生成时间(扫描开始、1周结束、全部扫描结束)。	16-31
:CONTRol ILOCK OUTPut ZERO PROGram	选择控制输出(联锁、输出控制、零控制、可编程)。	16-32
:CONTRol?	查询控制输出选择(联锁、输出控制、零控制、可编程)。	16-32
:DIO5 OUTPut ZERO	设置外部输入/输出接口的pin 5 (控制输入)的功能(输出控制、零控制)。	16-32
:DIO5?	查询外部输入/输出接口的pin 5 (控制输入)的功能(输出控制、零控制)。	16-32
:DIO6 ORIGin SCHange MBEGin MEND PEND	设置外部输入/输出接口的pin 6 (触发输出)的功能(触发起点、源变化、测量开始、测量结束、脉冲结束)。	16-32

命令	功能	页码
:DIO6?	查询外部输入/输出接口的pin 6 (触发输出)的功能 (触发起点、源变化、测量开始、测量结束、脉冲结束)。	16-32
:DIO7 ORIGIN TURN ALL	设置外部输入/输出接口的pin 7 (扫描同步输出)的功能 (扫描起点、1周结束、全部扫描结束)。	16-32
:DIO7?	查询外部输入/输出接口的pin 7 (扫描同步输出)的功能 (扫描起点、1周结束、全部扫描结束)。	16-32
:DIO8 ILOCK OUTPUT ZERO	设置外部输入/输出接口的pin 8 (控制输出)的功能 (联锁、输出控制、零控制)。	16-33
:DIO8?	查询外部输入/输出接口的pin 8 (控制输出)的功能 (联锁、输出控制、零控制)。	16-33
系统命令(SYSTEM Group)		
:SYSTEM		
:DISPLAY		
[:STATE] 1 0 ON OFF	设置显示状态(ON、OFF)。	16-34
[:STATE]?	查询显示状态(ON、OFF)。	16-34
:BRIGHT <Integer> MINimum MAXimum	设置屏幕亮度。	16-34
:BRIGHT? [MINimum MAXimum]	查询屏幕亮度。	16-34
:CLOCK		
:DATE <String>	设置日期。	16-34
:DATE?	查询日期。	16-34
:TIME <String>	设置时间。	16-34
:TIME?	查询时间。	16-34
:TZONe <String>	设置时区。	16-34
:TZONe?	查询时区。	16-34
:SETup		
:SAVE <String>	保存设置数据。	16-34
:LOAD <String>	加载设置数据。	16-34
:CATalog?	查询设置数据文件列表。	16-34
:DElete <String>	删除设置数据文件。	16-34
:PON <String>	设置开机时应用的设置数据。	16-35
:PON?	查询开机时应用的设置数据。	16-35
:ERRor?	查询错误代码和消息信息。	16-35
:REMOte	切换到远程模式。	16-35
:LOCal	切换到本地模式。	16-35
:KLOCK 1 0 ON OFF	设置按键锁定状态(ON、OFF)。	16-35
:KLOCK?	查询按键锁定状态(ON、OFF)。	16-35
:BEEPer		
[:STATE] 1 0 ON OFF	设置提示音(ON、OFF)。	16-35
[:STATE]?	查询提示音状态(ON、OFF)。	16-35
:LFRequency 50 60	设置电源频率(50Hz、60Hz)	16-35
:LFRequency?	查询电源频率(50Hz、60Hz)	16-35
:WAIT <Time>	将命令解析操作保持指定的时间。	16-35
:COMMunicate		
:GPIB		
:ADDReSS <Integer>	设置GP-IB地址。	16-35
:ADDReSS?	查询GP-IB地址。	16-35
:RS232		
:BAUDRate 9600 14400 19200 38400 57600 115200	设置RS-232波特率(9600bps ~ 115200bps)。	16-36
:BAUDRate?	查询RS-232波特率(9600bps ~ 115200bps)。	16-36
:DLENgth 7 8	设置RS-232数据长度(7位、8位)。	16-36
:DLENgth?	查询RS-232数据长度(7位、8位)。	16-36
:PARity NONE EVEN ODD	设置RS-232奇偶校验(无校验、偶校验、奇校验)。	16-36

16.2 命令

命令	功能	页码
:PARity?	查询RS-232奇偶校验(无校验、偶校验、奇校验)。	16-36
:SBITs 1 2	设置RS-232停止位(1位、2位)。	16-36
:SBITs?	查询RS-232停止位(1位、2位)。	16-36
:PACE NONE XON HARDware	设置RS-232流控制(无、XON-OFF、CTS-RTS)。	16-36
:PACE?	查询RS-232流控制(无、XON-OFF、CTS-RTS)。	16-36
:TERMinator CR LF CRLF	设置RS-232终止符(CR、LF、CR+LF)。	16-36
:TERMinator?	查询RS-232终止符(CR、LF、CR+LF)。	16-36
:ETHer		
:MAC?	查询以太网通信的MAC地址。	16-37
:PORT?	查询以太网通信的命令套接字端口号。	16-37
:DHCP 1 0 ON OFF	设置以太网通信的DHCP (ON、OFF)。	16-37
:DHCP?	查询以太网通信的DHCP状态(ON、OFF)。	16-37
:IP <String>	设置以太网通信的IP地址。	16-37
:IP?	查询以太网通信的IP地址。	16-37
:MASK <String>	设置以太网通信的子网掩码。	16-37
:MASK?	查询以太网通信的子网掩码。	16-37
:GATE <String>	设置以太网通信的默认网关。	16-37
:GATE?	查询以太网通信的默认网关。	16-37
:TERMinator CR LF CRLF	设置以太网通信的终止符(CR、LF、CR+LF)。	16-37
:TERMinator?	查询以太网通信的终止符(CR、LF、CR+LF)。	16-37
测量值读取命令(INITiate、FETCh和READ Group)		
:INITiate	开始新测量。	16-38
:FETCh?	查询测量结果。	16-38
:READ?	开始新测量并查询测量结果。	16-38
状态命令(STATus Group)		
:STATus		
:SOURce		
:CONDition?	查询源事件条件寄存器。	16-39
:EVENT?	查询源事件寄存器和清除寄存器。	16-39
:ENABle <Integer> <Binary/Octal/Hexadecimal>	设置源事件使能寄存器。	16-39
:ENABle?	查询源事件使能寄存器。	16-39
:SENSe		
:CONDition?	查询测量事件条件寄存器。	16-39
:EVENT?	查询测量事件寄存器和清除寄存器。	16-39
:ENABle <Integer> <Binary/Octal/Hexadecimal>	设置测量事件使能寄存器。	16-39
:ENABle?	查询测量事件使能寄存器。	16-39
通用命令		
*IDN?	查询仪器型号	16-40
*OPT?	查询选件。	16-40
*TRG	产生触发。	16-40
*CAL?	执行校准并查询结果。	16-40
*TST?	执行自检并查询结果。	16-40
*RST	初始化设置(恢复出厂默认设置)。	16-40
*SAV 1 2 3 4	保存设置。	16-40
*RCL 1 2 3 4	加载保存的设置。	16-40
*CLS	清除事件寄存器和错误队列。	16-40
*STB?	查询状态字节并清除SRQ。	16-40
*SRE <Integer> <Binary/Octal/Hexadecimal>	设置服务请求使能寄存器。	16-40
*SRE?	查询服务请求使能寄存器。	16-40
*ESR?	查询标准事件寄存器和清除寄存器。	16-40

16.2 命令		
命令	功能	页码
*ESE <Integer> <Binary/Octal/Hexadecimal>	设置标准事件使能寄存器。	16-40
*ESE?	查询标准事件使能寄存器。	16-40
*OPC	所有先前命令执行完成后生成标准事件OPC。	16-41
*OPC?	所有先前命令执行完成后生成响应。	16-41
*WAI	等待重叠命令完成。	16-41

16.2.2 输出命令(OUTPut Group)

:OUTPut[:STATe]

功能	设置输出状态(ON、OFF、Zero)，或查询当前设置。
语法	<code>:OUTPut[:STATe] 1 0 ON OFF ZERO</code> 1或ON = 打开输出。 0或OFF = 关闭输出。 ZERO = 将输出设置为零。 <code>:OUTPut[:STATe]?</code> → 1 = 当前打开 0 = 当前关闭 ZERO = 当前为零
示例	<code>:OUTP ON</code> <code>:OUTP:STAT ZERO</code> <code>:OUTP:STAT?</code>
说明	ON和OFF表示输出继电器的ON和OFF。ZERO表示零状态。零状态使用 <code>:SOURce:VOLTage:ZERO</code> 或 <code>:SOURce:CURRent:ZERO</code> 命令来定义。

:OUTPut:PROGram

功能	设置可编程输出状态(ON、OFF)、查询当前设置或产生脉冲。
语法	<code>:OUTPut:PROGram 1 0 ON OFF PULSe</code> 1或ON = 打开输出(低)。 0或OFF = 关闭输出(高)。 PULSe = 产生10-μs的脉冲。 <code>:OUTPut:PROGram?</code> → 1 = 当前打开(低) 0 = 当前关闭(高)
示例	<code>:OUTP:PROG 1</code> <code>:OUTP:PROG PULS</code> <code>:OUTP:PROG?</code>
说明	此处使用的程序输出代表外部输入/输出接口的引脚9。如果使用 <code>:ROUTe:BOUT:SElect</code> <code>CONTrol:CONTrol PROGram</code> 命令将BNC输出设置为可编程输出，则会将同样的信号输出到BNC输出。

16.2.3 源命令(SOURCE GRoup)

:SOURCE:FUNCTION

功能	设置源功能(电压、电流), 或查询当前设置。
语法	:SOURCE:FUNCTION VOLTage CURRent VOLTage = 将源功能设置为电压。 VOLTage = 将源功能设置为电流。 :SOURCE:FUNCTION? → VOLT = 当前设置为电压。 CURR = 当前设置为电流。
示例	:SOUR:FUNC VOLT :SOUR:FUNC?
说明	更改源功能时, 输出(:OUTPut:STATe)自动关闭。

:SOURCE:SHAPE

功能	设置源模式(DC、脉冲), 或查询当前设置。
语法	:SOURCE:SHAPE DC PULSe DC = 将源模式设置为DC。 PULSe = 将源模式设置为脉冲。 :SOURCE:SHAPE? → DC = 当前设置为DC。 PULS = 当前设置为脉冲。
示例	:SOUR:SHAP PULS :SOUR:SHAP?
说明	此功能对应于前面板上的MODE。

:SOURCE:MODE

功能	源码型(固定电平、扫描、程序扫描), 或查询当前设置。
语法	:SOURCE:MODE FIXed SWEep LIST FIXed = 将源码型设置为恒定电平(扫描关闭)。 SWEep = 将源码型设置为扫描(线性或对数扫描)。 LIST = 将源码型设置为程序扫描。 :SOURCE:MODE? → FIX = 当前设置为恒定电平(扫描关闭) SWE = 当前设置为扫描(线性或对数扫描) LIST = 当前设置为程序扫描。
示例	:SOUR:MODE LIST :SOUR:MODE?
说明	此功能对应于前面板上的SWEEP。使用 :SOURCE: VOLTage:SWEep:SPACing或:SOURce: CURRent:SWEep:SPACing命令指定扫描模式的线性或对数设置。

:SOURCE:DELay

功能	设置信号源延迟, 或查询当前设置。
语法	:SOURCE:DELay <Time> MINimum MAXimum <Time> = 将源延迟设置为指定值。 MINimum = 将源延迟设置为最小值。 MAXimum = 将源延迟设置为最大值。 :SOURCE:DELay? [MINimum MAXimum] 无参数 = 查询当前值。 MINimum = 查询最小值。 MAXimum = 查询最大值。 → <Time>
示例	:SOUR:DEL 2.5E-3 :SOUR:DEL MIN :SOUR:DEL? :SOUR:DEL?MAX

:SOURCE:PULSE:WIDTH

功能	设置产生脉冲的脉宽, 或查询当前设置。
语法	:SOURCE:PULSE:WIDTH <Time> MINimum MAXimum <Time> = 将源延迟设置为指定值。 MINimum = 将源延迟设置为最小值。 MAXimum = 将源延迟设置为最大值。 :SOURCE:PULSE:WIDTH? [MINimum MAXimum] 无参数 = 查询当前值。 MINimum = 查询最小值。 MAXimum = 查询最大值。 → <Time>
示例	:SOUR:PULS:WIDT 0.75 :SOUR:PULS:WIDT MIN :SOUR:PULS:WIDT? :SOUR:PULS:WIDT?MAX

:SOURCE:LIST:SElect

功能	设置程序扫描码型文件，或查询当前设置。
语法	:SOURCE:LIST:SElect <String> <String> = 要指定的文件名。 :SOURCE:LIST:SElect? → <String> = 当前文件名。
示例	:SOUR:LIST:SEL "Test.csv" :SOUR:LIST:SEL?
说明	在GS610ROM磁盘的PROGRAM目录中选择一个文件。如果指定了不存在的文件名，则会发生错误。 文件名不区分大小写。

:SOURCE:LIST:CATalog?

功能	查询程序扫描码型文件列表。
语法	:SOURCE:LIST:CATalog? → <String>[,<String>[,<String> ...]] = 码型文件列表。 NONE表示没有码型文件。
示例	:SOUR:LIST:CAT?
说明	码型文件是GS610ROM磁盘的PROGRAM目录中的文件。

:SOURCE:LIST:DElete

功能	删除程序扫描码型文件。
语法	:SOURCE:LIST:DElete <String> <String> = 要删除的文件名。
示例	:SOUR:LIST:DEL "Test.csv"
说明	在GS610ROM磁盘的PROGRAM目录中选择一个文件。如果指定了不存在的文件名，则会发生错误。 文件名不区分大小写。

:SOURCE:LIST:DEfine

功能	创建程序扫描码型文件。
语法	:SOURCE:LIST:DEfine <String>,<String> <String> = 要创建的文件名 <String> = 要写入文件的内容
示例	:SOUR:LIST:DEF "Sample.csv", "1.0GHz 2.0GHz"
说明	在GS610ROM磁盘的PROGRAM目录中创建文件。如果指定为现有文件名，则该文件将被覆盖。

:SOURCE:VOLTage:RANGE

功能	设置电压源量程(200mV、2V、12V、20V、30V、60V、110V)，或查询当前设置。
语法	:SOURCE:VOLTage:RANGE <Voltage> MINimum MAXimum UP DOWN <Voltage> = 设置包含指定值的最小量程设置。 MINimum = 将量程设置设为最小值。 MAXimum = 将量程设置设为最大值。 UP = 将量程设置增加1级。 DOWN = 将量程设置降低1级。 :SOURCE:VOLTage:RANGE? [MINimum MAXimum] 无参数 = 查询当前值。 MINimum = 查询最小值。 MAXimum = 查询最大值。 → <Voltage>
示例	:SOUR:VOLT:RANG 20 :SOUR:VOLT:RANG DOWN :SOUR:VOLT:RANG? :SOUR:VOLT:RANG?MIN
说明	如果在自动量程为ON时使用 :SOURCE:VOLTage:RANGE:AUTO ON命令改变了量程设置，则会自动禁用自动量程。

:SOURCE:VOLTage:RANGE:AUTO

功能	设置源自动量程(ON、OFF)，或查询当前设置。
语法	:SOURCE:VOLTage:RANGE:AUTO 1 0 ON OFF 1或ON = 打开自动量程。 0或OFF = 关闭自动量程。 :SOURCE:VOLTage:RANGE:AUTO? → 1 = 当前打开 0 = 当前关闭
示例	:SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON :SOUR:VOLT:RANG:AUTO?
说明	此命令与:SOURce:CURRent:RANGE:AUTO相同。

:SOURce:VOLTage:LEVel

功能 设置电压源电平值，或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:LEVel <Voltage>|
MINimum|MAXimum
<Voltage> = 将电压电平设置为指定值。
MINimum = 将电压电平设置为最小值。
MAXimum = 将电压电平设置为最大值。
:SOURce:VOLTage:LEVel? [MINimum|
MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Voltage>

示例 :SOUR:VOLT:LEV -99.999
:SOUR:VOLT:LEV MAX
:SOUR:VOLT:LEV?
:SOUR:VOLT:LEV?MAX

:SOURce:VOLTage:PBASe

功能 设置产生电压脉冲的脉冲底值，或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:PBASe <Voltage>|
MINimum|MAXimum
<Voltage> = 将脉冲底值设置为指定值。
MINimum = 将脉冲底值设置为最小值。
MAXimum = 将脉冲底值设置为最大值。
:SOURce:VOLTage:PBASe? [MINimum|
MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Voltage>

示例 :SOUR:VOLT:PBAS -0.5
:SOUR:VOLT:PBAS MAX
:SOUR:VOLT:PBAS?
:SOUR:VOLT:PBAS?MAX

:SOURce:VOLTage:PROTection[:STATe]

功能 设置限制器状态(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:PROTection[:STATe]
1|0|ON|OFF
1或ON = 打开限制器。
0或OFF = 关闭限制器。
:SOURce:VOLTage:PROTection[:STATe]?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :SOUR:VOLT:PROT:STAT OFF
:SOUR:VOLT:PROT:STAT?

说明 此命令与:SOURce:CURREnt:PROTection[:STATe]相同。

:SOURce:VOLTage:PROTection:LINKage

功能 设置限制器追踪状态(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:PROTection:LINKage
1|0|ON|OFF
1或ON = 打开限制器追踪。
0或OFF = 关闭限制器追踪。
:SOURce:VOLTage:PROTection:LINKage?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :SOUR:VOLT:PROT:LINK OFF
:SOUR:VOLT:PROT:LINK?

说明 此命令与:SOURce:CURREnt:PROTection:LINKage相同。

:SOURce:VOLTage:PROTection:ULIMit

功能 设置限压器上限值(产生电流)，或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:PROTection:ULIMit
<Voltage>|MINimum|MAXimum
<Voltage> = 将限制器值设置为指定值。
MINimum = 将限制器值设置为最小值。
MAXimum = 将限制器值设置为最大值。
:SOURce:VOLTage:PROTection:ULIMit?
[MINimum|MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Voltage>

示例 :SOUR:VOLT:PROT:ULIM 75.0
:SOUR:VOLT:PROT:ULIM MAX
:SOUR:VOLT:PROT:ULIM?
:SOUR:VOLT:PROT:ULIM?MAX

说明 注意当源功能设置为电流(:SOURce:FUNCTION CURREnt)时，限压器将被激活。

:SOURce:VOLTage:PROTection:LLIMit	
功能	设置限压器下限值(产生电流), 或查询当前设置。
语法	:SOURce:VOLTage:PROTection:LLIMit <Voltage> MINimum MAXimum <Voltage> = 将限制器值设置为指定值。 MINimum = 将限制器值设置为最小值。 MAXimum = 将限制器值设置为最大值。 :SOURce:VOLTage:PROTection:LLIMit? [MINimum MAXimum] 无参数 = 查询当前值。 MINimum = 查询最小值。 MAXimum = 查询最大值。 → <Voltage>
示例	:SOUR:VOLT:PROT:LLIM -25.0 :SOUR:VOLT:PROT:LLIM MIN :SOUR:VOLT:PROT:LLIM? :SOUR:VOLT:PROT:LLIM?MIN
说明	注意当源功能设置为电流(:SOURce:FUNCTion CURRent)时, 限压器将被激活。

:SOURce:VOLTage:SWEep:SPACing	
功能	设置扫描模式(线性、对数), 或查询当前设置。
语法	:SOURce:VOLTage:SWEep:SPACing LINear LOGarithmic LINear = 将扫描模式设置为线性。 LOGarithmic = 将扫描模式设置为对数。 :SOURce:VOLTage:SWEep:SPACing? → LIN = 当前设置为线性 LOG = 当前设置为对数
示例	:SOUR:VOLT:SWE:SPAC LIN :SOUR:VOLT:SWE:SPAC?
说明	当源码型设置为扫描(:SOURce:MODE SWEep)时, 使用此设置。此命令与 :SOURce:CURRent:SWEep:SPACing相同。

:SOURce:VOLTage:SWEep:STARt	
功能	设置电压扫描的开始值, 或查询当前设置。
语法	:SOURce:VOLTage:SWEep:STARt <Voltage> MINimum MAXimum <Voltage> = 将开始值设置为指定值。 MINimum = 将开始值设置为最小值。 MAXimum = 将开始值设置为最大值。 :SOURce:VOLTage:SWEep:STARt? [MINimum MAXimum] 无参数 = 查询当前值。 MINimum = 查询最小值。 MAXimum = 查询最大值。 → <Voltage>
示例	:SOUR:VOLT:SWE:STAR 0.05 :SOUR:VOLT:SWE:STAR MIN :SOUR:VOLT:SWE:STAR? :SOUR:VOLT:SWE:STAR?MIN

:SOURce:VOLTage:SWEep:STOP	
功能	设置电压扫描的停止值, 或查询当前设置。
语法	:SOURce:VOLTage:SWEep:STOP <Voltage> MINimum MAXimum <Voltage> = 将停止值设置为指定值。 MINimum = 将停止值设置为最小值。 MAXimum = 将停止值设置为最大值。 :SOURce:VOLTage:SWEep:STOP? [MINimum MAXimum] 无参数 = 查询当前值。 MINimum = 查询最小值。 MAXimum = 查询最大值。 → <Voltage>
示例	:SOUR:VOLT:SWE:STOP 12.5 :SOUR:VOLT:SWE:STOP MAX :SOUR:VOLT:SWE:STOP?MAX

:SOURce:VOLTage:SWEep:STEP

功能 设置电压扫描(线性扫描)的步进值, 或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:SWEep:STEP
<Voltage>|MINimum|MAXimum
<Voltage> = 将步进值设置为指定值。
MINimum = 将步进值设置为最小值。
MAXimum = 将步进值设置为最大值。
:SOURce:VOLTage:SWEep:STEP?
[MINimum|MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。

→ <Voltage>

示例 :SOUR:VOLT:SWE:STEP 1.25
:SOUR:VOLT:SWE:STEP MIN
:SOUR:VOLT:SWE:STEP?
:SOUR:VOLT:SWE:STEP?MIN

说明 当扫描模式设置为线性
(:SOURce:VOLTage:SWEep:
SPACing LINear)时, 使用此设置。

:SOURce:VOLTage:SWEep:POINTS

功能 设置电压扫描(对数扫描)的步进数, 或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:SWEep:POINTS
<Integer>|MINimum|MAXimum
<Integer> = 将步进数设置为指定值。
MINimum = 将步进数设置为最小值。
MAXimum = 将步进数设置为最大值。
:SOURce:VOLTage:SWEep:POINTS?
[MINimum|MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。

→ <Integer>

示例 :SOUR:VOLT:SWE:POIN 100
:SOUR:VOLT:SWE:POIN MAX
:SOUR:VOLT:SWE:POIN?
:SOUR:VOLT:SWE:POIN?MAX

说明 当扫描模式设置为对数(:SOURce:VOLTage:
SWEep:SPACing LOGarithmic)时, 使用此设置。

:SOURce:VOLTage:ZERO:IMPedance

功能 设置产生电压的零源阻抗(高、低), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:ZERO:IMPedance
HIGH|LOW
HIGH = 将阻抗设置为高。
LOW = 将阻抗设置为低。
:SOURce:VOLTage:ZERO:IMPedance?
→ HIGH = 当前设置为高阻抗
LOW = 当前设置为低阻抗

示例 :SOUR:VOLT:ZERO:IMP LOW
:SOUR:VOLT:ZERO:IMP?

:SOURce:VOLTage:ZERO:OFFSet

功能 设置产生电压的偏置值, 或查询当前设置。

语法 :SOURce:VOLTage:ZERO:OFFSet
<Voltage>
<Voltage> = 将偏置值设置为指定值。
:SOURce:VOLTage:ZERO:OFFSet?
→ <Voltage>

示例 :SOUR:VOLT:ZERO:OFFS -0.3
:SOUR:VOLT:ZERO:OFFS?

:SOURce:CURREnt:RANGe

功能 设置电流源量程(20 μ A、200 μ A、2mA、20mA、200mA、0.5A、1A、2A、3A), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURREnt:RANGe <Current>|
MINimum|MAXimum|UP|DOWN
<Current> = 设置包含指定值的最小量程设置。
MINimum = 将量程设置设为最小值。
MAXimum = 将量程设置设为最大值。
UP = 将量程设置增加1级。
DOWN = 将量程设置降低1级。
:SOURce:CURREnt:RANGe? [MINimum|
MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。

→ <Current>

示例 :SOUR:CURR:RANG 200E-6
:SOUR:CURR:RANG MAX
:SOUR:CURR:RANG?
:SOUR:CURR:RANG?MAX

说明 如果在自动量程为ON时使用
SOURce:CURREnt:RANGe:AUTO ON命令改变了
量程设置, 则会自动禁用自动量程。

16.2 命令

:SOURce:CURRent:RANge:AUTO

功能 设置源自动量程(ON、OFF), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:RANge:AUTO 1|0|ON|OFF
1或ON = 打开自动量程。
0或OFF = 关闭自动量程。
:SOURce:CURRent:RANge:AUTO?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :SOUR:CURR:RANG:AUTO ON
:SOUR:CURR:RANG:AUTO?

说明 此命令与:SOURce:VOLTagE:RANge:AUTO相同。

:SOURce:CURRent:LEVel

功能 设置电流源电平值, 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:LEVel <Current>|MINimum|MAXimum
<Voltage> = 将电流电平设置为指定值。
MINimum = 将电流电平设置为最小值。
MAXimum = 将电流电平设置为最大值。
:SOURce:VOLTagE:LEVel? [MINimum|MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Current>

示例 :SOUR:CURR:LEV 3.5E-6
:SOUR:CURR:LEV MIN
:SOUR:CURR:LEV?
:SOUR:CURR:LEV?MIN

:SOURce:CURRent:PBASe

功能 设置产生电流脉冲的脉冲底值, 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:PBASe <Current>|MINimum|MAXimum
<current> = 将脉冲底值设置为指定值。
MINimum = 将脉冲底值设置为最小值。
MAXimum = 将脉冲底值设置为最大值。
:SOURce:CURRent:PBASe? [MINimum|MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Current>

示例 :SOUR:CURR:PBAS -0.5
:SOUR:CURR:PBAS MIN
:SOUR:CURR:PBAS?
:SOUR:CURR:PBAS?MIN

:SOURce:CURRent:PROTection[:STATe]

功能 设置限制器状态(ON、OFF), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:PROTection[:STATe] 1|0|ON|OFF
1或ON = 打开限制器。
0或OFF = 关闭限制器。
:SOURce:CURRent:PROTection[:STATe]?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :SOUR:CURR:PROT:STAT OFF
:SOUR:CURR:PROT:STAT?

说明 此命令与:SOURce:VOLTagE:PROTection[:STATe]相同。

:SOURce:CURRent:PROTection:LINKage

功能 设置限制器追踪状态(ON、OFF), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:PROTection:LINKage 1|0|ON|OFF
1或ON = 打开限制器追踪。
0或OFF = 关闭限制器追踪。
:SOURce:CURRent:PROTection:LINKage?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :SOUR:CURR:PROT:LINK OFF
:SOUR:CURR:PROT:LINK?

说明 此命令与:SOURce:VOLTagE:PROTection:LINKage相同。

:SOURce:CURRent:PROTection:ULIMit

功能 设置限流器上限值(产生电压), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:PROTection:ULIMit
 <Current>|MINimum|MAXimum
 <current> = 将限制器值设置为指定值。
 MINimum = 将限制器值设置为最小值。
 MAXimum = 将限制器值设置为最大值。
 :SOURce:CURRent:PROTection:ULIMit?
 [MINimum|MAXimum]
 无参数 = 查询当前值。
 MINimum = 查询最小值。
 MAXimum = 查询最大值。

→ <Current>
 示例 :SOUR:CURR:PROT:ULIM 1.75
 :SOUR:CURR:PROT:ULIM MAX
 :SOUR:CURR:PROT:ULIM?
 :SOUR:CURR:PROT:ULIM?MAX

说明 注意当源功能设置为电压(:SOURce:FUNCTion VOLTage)时, 限流器将被激活。

:SOURce:CURRent:PROTection:LLIMit

功能 设置限流器下限值(产生电压), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:PROTection:LLIMit
 <Current>|MINimum|MAXimum
 <current> = 将限制器值设置为指定值。
 MINimum = 将限制器值设置为最小值。
 MAXimum = 将限制器值设置为最大值。
 :SOURce:CURRent:PROTection:LLIMit?
 [MINimum|MAXimum]
 无参数 = 查询当前值。
 MINimum = 查询最小值。
 MAXimum = 查询最大值。

→ <Current>
 示例 :SOUR:CURR:PROT:LLIM -2.5
 :SOUR:CURR:PROT:LLIM MIN
 :SOUR:CURR:PROT:LLIM?
 :SOUR:CURR:PROT:LLIM?MIN

说明 注意当源功能设置为电压(:SOURce:FUNCTion VOLTage)时, 限流器将被激活。

:SOURce:CURRent:SWEep:SPACing

功能 设置扫描模式(线性、对数), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:SWEep:SPACing
 LINear|LOGarithmic
 LINear = 将扫描模式设置为线性。
 LOGarithmic = 将扫描模式设置为对数。
 :SOURce:CURRent:SWEep:SPACing?
 → LIN = 当前设置为线性
 LOG = 当前设置为对数

示例 :SOUR:CURR:SWE:SPAC LIN
 :SOUR:CURR:SWE:SPAC?

说明 当源码型设置为扫描(:SOURce:MODE SWEep)时, 使用此设置。此命令与 :SOURce:VOLTage:SWEep: SPACing相同。

:SOURce:CURRent:SWEep:STARt

功能 设置电流扫描的开始值, 或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:SWEep:STARt
 <Current>|MINimum|MAXimum
 <current> = 将开始值设置为指定值。
 MINimum = 将开始值设置为最小值。
 MAXimum = 将开始值设置为最大值。
 :SOURce:CURRent:SWEep:STARt?
 [MINimum|MAXimum]
 无参数 = 查询当前值。
 MINimum = 查询最小值。
 MAXimum = 查询最大值。
 → <Current>

示例 :SOUR:CURR:SWE:STAR 0.05
 :SOUR:CURR:SWE:STAR MIN
 :SOUR:CURR:SWE:STAR?
 :SOUR:CURR:SWE:STAR?MIN

16.2 命令

:SOURce:CURRent:SWEep:STOP

功能 设置电流扫描的停止值，或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:SWEep:STOP
<Current>|MINimum|MAXimum
<current> = 将停止值设置为指定值。
MINimum = 将停止值设置为最小值。
MAXimum = 将停止值设置为最大值。
:SOURce:CURRent:SWEep:STOP?
[MINimum|MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Current>

示例 :SOUR:CURR:SWE:STOP 1.25
:SOUR:CURR:SWE:STOP MAX
:SOUR:CURR:SWE:STOP?
:SOUR:CURR:SWE:STOP?MAX

:SOURce:CURRent:SWEep:STEP

功能 设置电流扫描(线性扫描)的步进值，或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:SWEep:STEP
<Voltage>|MINimum|MAXimum
<current> = 将步进值设置为指定值。
MINimum = 将步进值设置为最小值。
MAXimum = 将步进值设置为最大值。
:SOURce:CURRent:SWEep:STEP?
[MINimum|MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Current>

示例 :SOUR:CURR:SWE:STEP 1.25
:SOUR:CURR:SWE:STEP MIN
:SOUR:CURR:SWE:STEP?
:SOUR:CURR:SWE:STEP?MIN

说明 当扫描模式设置为线性
(:SOURce:VOLTage:SWEep:
SPACing LINear)时，使用此设置。

:SOURce:CURRent:SWEep:POINTs

功能 设置电流扫描(对数扫描)的步进数，或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:SWEep:POINTs
<Integer>|MINimum|MAXimum
<Integer> = 将步进数设置为指定值。
MINimum = 将步进数设置为最小值。
MAXimum = 将步进数设置为最大值。
:SOURce:CURRent:SWEep:POINTs?
[MINimum|MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Integer>

示例 :SOUR:CURR:SWE:POIN 100
:SOUR:CURR:SWE:POIN MAX
:SOUR:CURR:SWE:POIN?
:SOUR:CURR:SWE:POIN?MAX

说明 当扫描模式设置为对数
(:SOURce:CURRent:SWEep:
SPACing LOGarithmic)时，使用此设置。

:SOURce:CURRent:ZERO:IMPedance

功能 设置产生电流的零源阻抗(高、低)，或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:ZERO:IMPedance
HIGH|LOW
HIGH = 将阻抗设置为高。
LOW = 将阻抗设置为低。
:SOURce:CURRent:ZERO:IMPedance?
→ HIGH = 当前设置为高阻抗
LOW = 当前设置为低阻抗

示例 :SOUR:CURR:ZERO:IMP HIGH
:SOUR:CURR:ZERO:IMP?

:SOURce:CURRent:ZERO:OFFset

功能 设置产生电流的偏置值，或查询当前设置。

语法 :SOURce:CURRent:ZERO:OFFset
<Current>
<Voltage> = 将偏置值设置为指定电流。
:SOURce:CURRent:ZERO:OFFset?
→ <Current>

示例 :SOUR:CURR:ZERO:OFFS -0.3
:SOUR:CURR:ZERO:OFFS?

16.2.4 扫描命令(SWEep Group)

:SWEep:TRIGger

功能 开始扫描操作。

语法 :SWEep:TRIGger

示例 :SWE:TRIG

说明 当扫描码型设置为扫描(:SOURce:MODE SWEep)或程序扫描(:SOURce:MODE LIST)时,此命令有效。

:SWEep:COUNT

功能 设置扫描重复次数,或查询当前设置。

语法 :SWEep:COUNT <Integer>|INFinity|MINimum|MAXimum

<Integer> = 将扫描重复次数设置为指定值。

INFinity = 将扫描重复次数设置为无穷大。

MINimum = 将扫描重复次数设置为最小值。

MAXimum = 将扫描重复次数设置为最大值。

:SWEep:COUNT? [MINimum|MAXimum]

无参数 = 查询当前值。

MINimum = 查询最小值。

MAXimum = 查询最大值。

→ <Integer> = 当前次数

INF = 当前设置为无穷大

示例 :SWE:COUN 10

:SWE:COUN INF

:SWE:COUN MAX

:SWE:COUN?

:SWE:COUN?MAX

说明 当扫描码型设置为扫描(:SOURce:MODE SWEep)或程序扫描(:SOURce:MODE LIST)时,使用此设置。

:SWEep:LAST

功能 设置扫描终止模式(保持电平或返回初始电平),或查询当前设置。

语法 :SWEep:LAST KEEP|RETurn

KEEP = 保持最后电平。

RETurn = 返回开始前的电平。

:SWEep:LAST?

→ KEEP = 当前设置为保持(保持最后电平)

RET= 当前设置为返回(返回开始前的电平)

示例 :SWE:LAST KEEP

:SWE:LAST?

说明 当扫描码型设置为扫描(:SOURce:MODE SWEep)或程序扫描(:SOURce:MODE LIST)时,使用此设置。

16.2.5 测量命令(SENSe GRoup)

:SENSe[:STATe]

功能 设置测量状态(ON、OFF), 或查询当前设置。

语法 :SENSe[:STATe] 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开测量。

0或OFF = 关闭测量。

:SENSe[:STATe]?

→ 1 = 当前打开

0 = 当前关闭

示例 :SENS:STAT OFF

:SENS:STAT?

:SENSe:FUNCTION VOLTage|CURRent|

RESistance

功能 设置测量功能(电压、电流、电阻), 或查询当前设置。

语法 :SOURce:FUNCTION VOLTage|CURRent|
RESistance

VOLTage = 将测量功能设置为电压。

CURRent = 将测量功能设置为电流。

RESistance = 将测量功能设置为电阻。

:SOURce:FUNCTION?

→ VOLT = 当前设置为电压。

CURR = 当前设置为电流。

RES = 当前设置为电阻。

示例 :SENS:FUNC RES

:SENS:FUNC?

:SENSe:RANGe:AUTO

功能 设置测量自动量程(ON、OFF), 或查询当前设置。

语法 :SENSe:RANGe:AUTO 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开自动量程。

0或OFF = 关闭自动量程。

:SENSe:RANGe:AUTO?

→ 1 = 当前打开

0 = 当前关闭

示例 :SENS:RANG:AUTO OFF

:SENS:RANG:AUTO?

:SENSe:ITIME

功能 设置积分时间, 或查询当前设置。

语法 :SENSe:ITIME <Time>|PLC|MINimum|
MAXimum|UP|DOWN

<Time> = 设置包含指定值的最小积分时间。

PLC = 将积分时间设置为电源频率的1周。

MINimum = 将积分时间设置为最小值。

MAXimum = 将积分时间设置为最大值。

UP = 将积分时间增加1个设置。

DOWN = 将积分时间减少1个设置。

:SENSe:ITIME? [MINimum|MAXimum]

无参数 = 查询当前值。

MINimum = 查询最小值。

MAXimum = 查询最大值。

→ <Time>

示例 :SENS:ITIM 4E-3

:SENS:ITIM MIN

:SENS:ITIM?

:SENS:ITIM?MIN

:SENSe:DELaY

功能 设置测量延迟, 或查询当前设置。

语法 :SENSe:DELaY <Time>|MINimum|MAXimum

<Time> = 将测量延迟设置为指定值。

MINimum = 将测量延迟设置为最小值。

MAXimum = 将测量延迟设置为最大值。

:SENSe:DELaY? [MINimum|MAXimum]

无参数 = 查询当前值。

MINimum = 查询最小值。

MAXimum = 查询最大值。

→ <Time>

示例 :SENS:DEL 2.5E-3

:SENS:DEL MIN

:SENS:DEL?

:SENS:DEL?MAX

:SENSe:AZERo[:STATe]

功能 设置自归零状态(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SENSe:AZERo[:STATe] 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开自归零。

0或OFF = 关闭自归零。

:SENSe:AZERo[:STATe]?

→ 1 = 当前打开

0 = 当前关闭

示例 :SENS:AZER:STAT ON

:SENS:AZER:STAT?

:SENSe:AZERo:EXECute

功能 执行自归零。

语法 :SENSe:AZERo:EXECute

示例 :SENS:AZER:EXEC

:SENSe:AVERage[:STATe]

功能 设置平均状态(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SENSe:AVERage[:STATe] 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开平均。

0或OFF = 关闭平均。

:SENSe:AVERage[:STATe]?

→ 1 = 当前打开

0 = 当前关闭

示例 :SENS:AVER:STAT ON

:SENS:AVER:STAT?

:SENSe:AVERage:MODE

功能 设置平均模式(块平均、移动平均)，或查询当前设置。

语法 :SENSe:AVERage:MODE BLOCK|MOVing

BLOCK = 将平均模式设置为块。

MOVing = 将平均模式设置为移动。

:SENSe:AVERage:MODE?

→ 1 = 当前设置为块

0 = 当前设置为移动

示例 :SENS:AVER:MODE MOV

:SENS:AVER:MODE?

:SENSe:AVERage:COUNT

功能 设置平均次数，或查询当前设置。

语法 :SENSe:AVERage:COUNT <Integer>|

MINimum|MAXimum

<Integer> = 将平均次数设置为指定值。

MINimum = 将平均次数设置为最小值。

MAXimum = 将平均次数设置为最大值。

:SENSe:AVERage:COUNT? [MINimum|

MAXimum]

无参数 = 查询当前值。

MINimum = 查询最小值。

MAXimum = 查询最大值。

→ <Integer>

示例 :SENS:AVER:COUN 10

:SENS:AVER:COUN MAX

:SENS:AVER:COUN?

:SENS:AVER:COUN?MAX

:SENSe:ACHange

功能 设置自动V/I模式(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SENSe:ACHange 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开自动V/I模式。

0或OFF = 关闭自动V/I模式。

:SENSe:ACHange?

→ 1 = 当前打开

0 = 当前关闭

示例 :SENS:ACH ON

:SENS:ACH?

说明 激活限制器后，自动V/I模式会自动更改测量功能。详见7.7节“打开/关闭自动V/I”。

:SENSe:RSENse

功能 设置4线测量(远程感应) (ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SENSe:RSENse 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开4线测量。

0或OFF = 关闭4线测量(2线测量)。

:SENSe:RSENse?

→ 1 = 当前打开(4线测量)

0 = 当前关闭(2线测量)

示例 :SENS:RSEN ON

:SENS:RSEN?

16.2.6 触发命令(TRIGger Group)

:TRIGger:SOURce	
功能	设置触发源(恒定周期定时器、外部触发、无触发等待),或查询当前设置。
语法	:TRIGger:SOURce TIMer EXTernal IMMediate TIMer = 将触发源设置为恒定周期定时器。 EXTernal = 将触发源设置为外部触发。 IMMediate = 将触发源设置为等待。 :TRIGger:SOURce? → TIM = 当前设置为恒定周期定时器 EXT = 当前设置为外部触发 IMM = 当前设置为触发等待
示例	:TRIG:SOUR EXT :TRIG:SOUR?
说明	此功能对应于前面板上的SHIFT+TRIG。要通过通信来应用触发,请将触发源设置为外部触发,并使用GET或*TRG命令产生触发。
:TRIGger:TIMer	
功能	设置恒定周期定时器的周期,或查询当前设置。
语法	:TRIGger:TIMer <Time> MINimum MAXimum <Time> = 将周期设置为指定值。 MINimum = 将周期设置为最小值。 MAXimum = 将周期设置为最大值。 :TRIGger:TIMer? [MINimum MAXimum] 无参数 = 查询当前值。 MINimum = 查询最小值。 MAXimum = 查询最大值。 → <Time>
示例	:TRIG:TIM 2.4 :TRIG:TIM MIN :TRIG:TIM? :TRIG:TIM?MIN

16.2.7 运算命令(CALCulate Group)

:CALCulate:NULL[:STATe]

功能	设置NULL运算状态(ON、OFF)，或查询当前设置。
语法	:CALCulate:NULL[:STATe] 1 0 ON OFF 1或ON = 打开NULL运算。 0或OFF = 关闭NULL运算。 :CALCulate:NULL[:STATe]? → 1 = 当前打开 0 = 当前关闭
示例	:CALC:NULL:STAT ON :CALC:NULL:STAT?
说明	当NULL运算状态从OFF改变为ON时，将更新NULL偏置值以使当前显示值为0。

:CALCulate:NULL:OFFSet

功能	设置NULL运算的偏置值，或查询当前设置。
语法	:CALCulate:NULL:OFFSet <Value> <Value> = 将偏置值设置为指定值。 :CALCulate:NULL:OFFSet? → <Value>
示例	:CALC:NULL:OFFS -0.123 :CALC:NULL?
说明	当NULL运算状态从OFF改变为ON时，将更新NULL偏置值以使当前显示值为0。NULL运算在执行完其他运算(AVERage、MATH等)之后执行，因此它是无单位的参数。

:CALCulate:MATH[:STATe]

功能	设置使用公式运算的状态(ON、OFF)，或查询当前设置。
语法	:CALCulate:MATH[:STATe] 1 0 ON OFF 1或ON = 打开用公式运算。 0或OFF = 关闭用公式运算。 :CALCulate:MATH[:STATe]? → 1 = 当前打开 0 = 当前关闭
示例	:CALC:MATH:STAT ON :CALC:MATH:STAT?

:CALCulate:MATH:SElect

功能	设置使用公式运算的定义文件，或查询当前设置。
语法	:CALCulate:MATH:SElect <String> <String> = 要指定的文件名。 :CALCulate:MATH:SElect? → <String> = 当前文件名。
示例	:CALC:MATH:SEL "Scale.txt" :CALC:MATH:SEL?
说明	在GS610ROM磁盘的MATH目录中选择一个文件。如果指定了不存在的文件名，则会发生错误。 文件名不区分大小写。

:CALCulate:MATH:CATalog?

功能	查询使用公式运算的定义文件列表。
语法	:CALCulate:MATH:CATalog? → <String>[,<String>[,<String> ...]] = 定义文件列表。 NONE表示没有定义文件。
示例	:CALC:MATH:CAT?
说明	在GS610 ROM磁盘的MATH目录中指定一个定义文件。

:CALCulate:MATH:DELeTe

功能	删除使用公式运算的定义文件。
语法	:CALCulate:MATH:DELeTe <String> <String> = 要删除的文件名。
示例	:CALC:MATH:DEL "Scale.txt"
说明	在GS610ROM磁盘的MATH目录中选择一个文件。如果指定了不存在的文件名，则会发生错误。文件名不区分大小写。

:CALCulate:MATH:DEFine

功能	创建使用公式运算的定义文件。
语法	:CALCulate:MATH:DEFine <String>,<String> <String> = 要创建的文件名 <String> = 要写入文件的内容
示例	:CALC:MATH:DEF "Scale.txt", "M=M*2+1"
说明	在GS610ROM磁盘的MATH目录中创建文件。如果指定为现有文件名，则该文件将被覆盖。

16.2 命令

:CALCulate:MATH:PARameter:A

功能 设置公式参数A, 或查询当前设置。
语法 :CALCulate:MATH:PARameter:A <Value>
<Value> = 将公式参数A设置为指定值。
:CALCulate:MATH:PARameter:A?
→ <Value>
示例 :CALC:MATH:PAR:A 3.141592
:CALC:MATH:PAR:A?

:CALCulate:MATH:PARameter:B

功能 设置公式参数B, 或查询当前设置。
语法 :CALCulate:MATH:PARameter:B <Value>
<Value> = 将公式参数B设置为指定值。
:CALCulate:MATH:PARameter:B?
→ <Value>
示例 :CALC:MATH:PAR:B 1.41421356
:CALC:MATH:PAR:B?

:CALCulate:MATH:PARameter:C

功能 设置公式参数C, 或查询当前设置。
语法 :CALCulate:MATH:PARameter:C <Value>
<Value> = 将公式参数C设置为指定值。
:CALCulate:MATH:PARameter:C?
→ <Value>
示例 :CALC:MATH:PAR:C 6.626069E-34
:CALC:MATH:PAR:C?

:CALCulate:LIMit[:STATe]

功能 设置比较运算的状态(ON、OFF), 或查询当前设置。
语法 :CALCulate:LIMit[:STATe] 1|0|ON|OFF
1或ON = 打开比较运算。
0或OFF = 关闭比较运算。
:CALCulate:LIMit[:STATe]?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭
示例 :CALC:LIM:STAT ON
:CALC:LIM:STAT?

:CALCulate:LIMit:UPPer

功能 设置比较运算的上限, 或查询当前设置。
语法 :CALCulate:LIMit:UPPer <Value>|
MINimum|MAXimum
<Value> = 将上限设置为指定值。
MINimum = 将上限设置为最小值。
MAXimum = 将上限设置为最大值。
:CALCulate:LIMit:UPPer? [MINimum|
MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Value>
示例 :CALC:LIM:UPP 12.5
:CALC:LIM:UPP MAX
:TRIG:LIM:UPP?
:TRIG:LIM:UPP?MAX

:CALCulate:LIMit:LOWer

功能 设置比较运算的下限, 或查询当前设置。
语法 :CALCulate:LIMit:LOWer <Value>|
MINimum|MAXimum
<Value> = 将下限设置为指定值。
MINimum = 将下限设置为最小值。
MAXimum = 将下限设置为最大值。
:CALCulate:LIMit:LOWer? [MINimum|
MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Value>
示例 :CALC:LIM:LOW 8.5
:CALC:LIM:LOW MIN
:TRIG:LIM:LOW?
:TRIG:LIM:LOW?MIN

16.2.8 存储/调用命令(TRACE Group)

:TRACE[:STATe]

功能 设置存储状态(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :TRACE[:STATe] 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开存储状态。
0或OFF = 关闭存储状态。

:TRACE[:STATe] ?

→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :TRAC:STAT ON
:TRAC:STAT?

说明 打开存储操作后，完成基本周期的存储数量(:TRACE:POINts)后，存储操作将自动关闭。如果自动存储设为ON(:TRACE:AUTO ON)，则在开始扫描操作时会自动打开存储操作。

:TRACE:AUTO

功能 设置自动存储状态(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :TRACE:AUTO 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开自动存储。
0或OFF = 关闭自动存储。

:TRACE:AUTO?

→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :TRAC:AUTO ON
:TRAC:AUTO?

说明 如果自动存储设为ON，则在开始扫描操作时会自动打开(:TRACE[:STATe] ON)存储操作。

:TRACE:POINts

功能 设置存储数量，或查询当前设置。

语法 :TRACE:POINts <Integer>|MINimum|MAXimum

MAXimum = 将存储数量设置为指定值。
MINimum = 将存储数量设置为最小值。
MAXimum = 将存储数量设置为最大值。

:TRACE:POINts? [MINimum|MAXimum]

无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。

→ <Integer>

示例 :TRAC:POIN 256

说明 如果自动存储为ON(:TRACE:AUTO ON)，则存储数量将自动设置为扫描数量(扫描计数 × 重复次数)。但是如果此值大于65535，则会将其舍入为65535。

:TRACE:ACTual?

功能 查询实际存储的点数。

语法 :TRACE:ACTual?

→ <Integer>

示例 :TRAC:ACT?

:TRACE:CALCulate:MINimum?

功能 查询存储测量值中的最小值。

语法 :TRACE:CALCulate:MINimum?

→ <Value>

示例 :TRAC:CALC:MIN?

:TRACE:CALCulate:MAXimum?

功能 查询存储测量值中的最大值。

语法 :TRACE:CALCulate:MAXimum?

→ <Value>

示例 :TRAC:CALC:MAX?

:TRACE:CALCulate:AVERage?

功能 查询存储测量值中的平均值。

语法 :TRACE:CALCulate:AVERage?

→ <Value>

示例 :TRAC:CALC:AVER?

16.2 命令

:TRACe:CALCulate:SDEVIation?

功能 查询存储测量值的标准偏差。
语法 :TRACe:CALCulate:SDEVIation?
→ <Value>
示例 :TRAC:CALC:SDEV?

:TRACe:DATA:NUMBER

功能 设置存储数据编号, 或查询当前设置。
语法 :TRACe:DATA:NUMBER <Integer>|
MINimum|MAXimum|UP|DOWN
<Integer> = 将存储数据编号设置为指定值。
MINimum = 将存储数据编号设置为最小值。
MAXimum = 将存储数据编号设置为最大值。
UP = 增加存储数据编号。
DOWN = 减小存储数据编号。
:TRACe:DATA:NUMBER [MINimum|
MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Integer>
示例 :TRAC:DATA:NUMB 1
:TRAC:DATA:NUMB MAX
:TRAC:DATA:NUMB UP
:TRAC:DATA:NUMB?
:TRAC:DATA:NUMB?MAX
说明 此数据编号表示在存储器中的读取位置。可以通过:TRACe:DATA:TIME?、
:TRACe:DATA:SOURce?、
:TRACe:DATA[:SENSe]?和
:TRACe:DATA:SETup?命令来使用。
将数值设置为1 (开始)到:TRACe:ACTual? (最后)的返回值。

:TRACe:DATA:TIME?

功能 查询存储数据的时间戳。
语法 :TRACe:DATA:TIME?
→ <Time>
示例 :TRAC:DATA:TIME?
说明 查询存储器中由:TRACe:DATA:NUMBER指定位置的时间戳。时间戳是从存储数据开头算起的相对值。

:TRACe:DATA:SOURce?

功能 查询存储数据的源值。
语法 :TRACe:DATA:SOURce?
→ <Value>
示例 :TRAC:DATA:SOURce?
说明 查询存储器中由:TRACe:DATA:NUMBER指定位置的源值。如果产生电压(:SOURce:FUNCTION VOLTage), 则源值为电压; 如果产生电流(:SOURce:FUNCTION CURRent), 则源值为电流。

:TRACe:DATA[:SENSe]?

功能 查询存储数据的测量值。
语法 :TRACe:DATA[:SENSe]?
→ <Value>
示例 :TRAC:DATA:SENS?
说明 查询存储器中由:TRACe:DATA:NUMBER指定位置的测量值。如果测量电压(:SENSe:FUNCTION VOLTage), 则测量值为电压; 如果测量电流(:SENSe:FUNCTION CURRent), 则测量值为电流; 如果测量电阻(:SENSe:FUNCTION RESistance), 则测量值为电阻。

:TRACe:DATA:SETup?

功能 查询存储数据的设置助记符。
语法 :TRACe:DATA:SETup?
→ <String>
示例 :TRAC:DATA:SET?
说明 查询存储器中由:TRACe:DATA:NUMBER指定位置的设置助记符。返回写入程序扫描码型文件中的设置助记符。但是, 如果源模式为固定电平(:SOURce:MODE FIXed)或线性/对数(:SOURce:MODE SWEep), 则返回空字符串“ ”。

:TRACe:MONLy

功能 设置“仅测量”状态(ON、OFF), 或查询当前设置。
语法 :TRACe:MONLy 1|0|ON|OFF
1或ON = 打开只测功能。
0或OFF = 关闭只测功能。
:TRACe:MONLy?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭
示例 :TRAC:MONL ON
:TRAC:MONL?
说明 “仅测量”打开时, 仅存储测量为ON时的数据。只想输出结果文件中包含测量数据的行时, 打开“仅测量”。

16.2.9 外部输入/输出命令(ROUTE Group)

:ROUTe:BNCI:SELEct

功能 选择BNC输入(触发输入、扫描开始输入、控制输入),或查询当前设置。

语法 :ROUTe:BNCI:SELEct TRIGger|SWEep|CONTRol

TRIGger = 将BNC输入设置为触发输入。

SWEep = 将BNC输入设置为扫描开始输入。

CONTRol = 将BNC输入设置为控制输入。

:ROUTe:BNCI:SELEct?

→ TRIG = 当前设置为触发输入。

SWE = 当前设置为扫描开始

CONT = 当前设置为控制输入

示例 :ROUT:BNCI:SEL TRIG

:ROUT:BNCI:SEL?

:ROUTe:BNCI:CONTRol

功能 选择BNC控制输入(联锁、输出控制、零控制),或查询当前设置。

语法 :ROUTe:BNCI:CONTRol ILOCk|OUTPut|ZERO

ILOCk = 将输入设置为联锁。

OUTPut = 将输入设置为输出控制。

ZERO = 将输入设置为零控制。

:ROUTe:BNCI:CONTRol?

→ ILOC = 当前设置为联锁输入

OUTP = 当前设置为输出控制输入

ZERO = 当前设置为零控制输入

示例 :ROUT:BNCI:CONT OUTP

:ROUT:BNCI:CONT?

:ROUTe:BNCO:SELEct

功能 选择BNC输出(触发输出、扫描同步输出、控制输出),或查询当前设置。

语法 :ROUTe:BNCO:SELEct TRIGger|SWEep|CONTRol

TRIGger = 将BNC输出设置为触发输出。

SWEep = 将BNC输出设置为扫描同步输出。

CONTRol = 将BNC输出设置为控制输出。

:ROUTe:BNCO:SELEct?

→ TRIG = 当前设置为触发输出

SWE = 当前设置为扫描同步输出

CONT = 当前设置为控制输出

示例 :ROUT:BNCO:SEL SWE

:ROUT:BNCO:SEL?

:ROUTe:BNCO:TRIGger

功能 设置BNC触发输出生成时间(触发、源变化、测量开始、测量结束、脉冲结束),或查询当前设置。

语法 :ROUTe:BNCO:TRIGger ORIGin|SCHange|MBEGin|MEND|PEND

ORIGin = 将时间设置为触发点。

SCHange = 将时间设置为源变化点。

MBEGin = 将时间设置为测量开始点。

MEND = 将时间设置为测量结束点。

PEND = 将时间设置为脉冲结束点。

:ROUTe:BNCO:TRIGger?

→ ORIG = 当前设置为触发点

SCH = 当前设置为源变化点

MBEG = 当前设置为测量开始点

MEND = 当前设置为测量结束点

PEND = 当前设置为脉冲结束点

示例 :ROUT:BNCO:TRIG ORIG

:ROUT:BNCO:TRIG?

:ROUTe:BNCO:SWEep

功能 设置BNC扫描同步输出生成时间(扫描开始、1周结束、全部扫描结束),或查询当前设置。

语法 :ROUTe:BNCO:SWEep ORIGin|TURN|ALL

ORIGin = 将时间设置为扫描开始点。

TURN = 将时间设置为一周结束。

ALL = 将时间设置为全部扫描结束。

:ROUTe:BNCO:SWEep?

→ ORIG = 当前设置为扫描开始

TURN = 当前设置为一周结束

ALL = 当前设置为全部扫描结束

示例 :ROUT:BNCO:SWE ALL

:ROUT:BNCO:SWE?

16.2 命令

:ROUTe:BNCO:CONTRol

功能 选择BNC输出端子的控制输出(联锁、输出控制、零控制、可编程)，或查询当前设置。

语法 :ROUTe:BNCO:CONTRol ILOCk|OUTPut|ZERO|PROGram
ILOCk = 输出联锁状态。
OUTPut = 输出输出状态。
ZERO = 输出零状态。
PROGram = 将控制输出设置为可编程输出。
:ROUTe:BNCO:CONTRol?
→ ILOC = 当前设置为联锁状态
OUTP = 当前设置为输出状态
ZERO = 当前设置为零状态
PROG = 当前设置为可编程输出

示例 :ROUT:BNCO:CONT PROG
:ROUT:BNCO:CONT?

:ROUTe:DIO5

功能 设置外部输入/输出接口的pin 5 (控制输入)的功能(输出控制、零控制)，或查询当前设置。

语法 :ROUTe:DIO5 OUTPut|ZERO
OUTPut = 将功能设置为输出控制输入。
ZERO = 将功能设置为零控制输入。
:ROUTe:DIO5?
→ OUTP = 当前设置为输出控制输入
ZERO = 当前设置为零控制输入

示例 :ROUT:DIO5 OUTP
:ROUT:DIO5?

:ROUTe:DIO6

功能 设置外部输入/输出接口的pin 6 (触发输出)的功能(触发起点、源变化、测量开始、测量结束、脉冲结束)，或查询当前设置。

语法 :ROUTe:DIO6 ORIGin|SCHange|MBEGin|MEND|PEND
ORIGin = 将功能设置为触发点。
SCHange = 将功能设置为源变化点。
MBEGin = 将功能设置为测量开始点。
MEND = 将功能设置为测量结束点。
PEND = 将功能设置为脉冲结束点。
:ROUTe:DIO6?
→ ORIG = 当前设置为触发点
SCH = 当前设置为源变化点
MBEG = 当前设置为测量开始点
MEND = 当前设置为测量结束点
PEND = 当前设置为脉冲结束点

示例 :ROUT:DIO6 MBEG
:ROUT:DIO6?

:ROUTe:DIO7

功能 设置外部输入/输出接口的pin 7 (扫描同步输出)的功能(扫描起点、1周结束、全部扫描结束)，或查询当前设置。

语法 :ROUTe:DIO7 ORIGin|TURN|ALL
ORIGin = 将功能设置为扫描开始点。
TURN = 将功能设置为一周结束。
ALL = 将功能设置为全部扫描结束。
:ROUTe:DIO7?
→ ORIG = 当前设置为扫描开始
TURN = 当前设置为一周结束
ALL = 当前设置为全部扫描结束

示例 :ROUT:DIO7 END
:ROUT:DIO7?

:ROUTe:DIO8	
功能	设置外部输入/输出接口的pin 8 (控制输出)的功能 (联锁、输出控制、零控制)，或查询当前设置。
语法	:ROUTe:DIO8 ILOCk OUTPut ZERO ILOCk = 输出联锁状态。 OUTPut = 输出输出状态。 ZERO = 输出零状态。 :ROUTe:DIO8? → ILOC = 当前设置为联锁状态 OUTP = 当前设置为输出状态 ZERO = 当前设置为零状态
示例	:ROUT:DIO8 OUTP :ROUT:DIO8?

16.2.10 系统命令(SYSTEM Group)

:SYSTEM:DISPLAY[:STATE]

功能 设置显示状态(ON、OFF), 或查询当前设置。

语法 :SYSTEM:DISPLAY[:STATE] 1|0|ON|OFF
1或ON = 打开屏幕。
0或OFF = 关闭屏幕。
:SYSTEM:DISPLAY[:STATE]?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :SYST:DISP:STAT OFF
:SYST:DISP:STAT?

:SYSTEM:DISPLAY:BRIGHT

功能 设置屏幕亮度, 或查询当前设置。

语法 :SYSTEM:DISPLAY:BRIGHT <Integer>|
MINimum|MAXimum|UP|DOWN
<Integer> = 将亮度设置为指定值。
MINimum = 将亮度设置为最小值。
MAXimum = 将亮度设置为最大值。
UP = 增加亮度。
DOWN = 降低亮度。
:SYSTEM:DISPLAY:BRIGHT? [MINimum|
MAXimum]
无参数 = 查询当前值。
MINimum = 查询最小值。
MAXimum = 查询最大值。
→ <Integer>

示例 :SYST:DISP:BRIG 2
:SYST:DISP:BRIG DOWN
:SYST:DISP:BRIG?

:SYSTEM:CLOCK:DATE

功能 设置日期, 或查询当前设置。

语法 :SYSTEM:CLOCK:DATE <String>
:SYSTEM:CLOCK:DATE?
→ <String> = 以“YYYY/MM/DD”格式表示日
期的字符串

示例 :SYST:CLOC:DATE "2005/03/31"
:SYST:CLOC:DATE?

:SYSTEM:CLOCK:TIME

功能 设置时间, 或查询当前设置。

语法 :SYSTEM:CLOCK:TIME <String>
:SYSTEM:CLOCK:TIME?
→ <String> = 以“HH:MM:SS”格式表示时间
的字符串

示例 :SYST:CLOC:TIME "21:30:00"
:SYST:CLOC:TIME?

:SYSTEM:CLOCK:TZONE

功能 设置时区, 或查询当前设置。

语法 :SYSTEM:CLOCK:TZONE <String>
:SYSTEM:CLOCK:TZONE?
→ <String> = 以“+HH:MM”或“-HH:MM”
格式表示时差的字符串

示例 :SYST:CLOC:TZON "+09:00"
:SYST:CLOC:TZON?

:SYSTEM:SETUP:SAVE

功能 将当前设置数据保存至文件。

语法 :SYSTEM:SETUP:SAVE <String>
<String> = 要保存的文件名。

示例 :SYSTEM:SETUP:SAVE "SetupXXX.txt"

说明 在GS610ROM磁盘的SETUP目录中创建文件。
如果指定为现有文件名, 则该文件将被覆盖。

:SYSTEM:SETUP:LOAD

功能 加载保存的设置数据。

语法 :SYSTEM:SETUP:LOAD <String>
<String> = 要加载的文件名。

示例 :SYSTEM:SETUP:LOAD "SetupXXX.txt"

说明 在GS610ROM磁盘的SETUP目录中选择一个文
件。如果指定了不存在的文件名, 则会发生错
误。文件名不区分大小写。

:SYSTEM:SETUP:CATALOG?

功能 查询已保存的设置数据文件列表。

语法 :SYSTEM:SETUP:CATALOG?
→ <String>[,<String>[,<String> ...]] = 设置文
件列表。
NONE表示没有设置文件。

示例 :SYST:SET:CAT?

说明 设置文件是GS610ROM磁盘的SETUP目录中的
文件。

:SYSTEM:SETUP:DELETE

功能 删除保存的设置数据文件。

语法 :SYSTEM:SETUP:DELETE <String>
<String> = 要删除的文件名。

示例 :SYST:SET:DEL "SetupXXX.txt"

说明 在GS610ROM磁盘的SETUP目录中选择一个文
件。如果指定了不存在的文件名, 则会发生错
误。文件名不区分大小写。

:SYSTem:SETup:PON

功能 设置开机时加载的设置数据，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:SETup:PON <String>

<String> = 要指定的文件名。

:SYSTem:SETup:PON?

→ <String> = 当前文件名。

示例 :SYST:SET:PON "Setup1.txt"

:SYST:SET:PON?

说明 在GS610ROM磁盘的SETUP目录中选择一个文件。如果指定了不存在的文件名，则会发生错误。文件名不区分大小写。

:SYSTem:ERRor?

功能 查询错误代码和消息信息。

语法 :SYSTem:ERRor?

<Integer>, <String>

→ <Integer> = 错误代码

<String> = 错误消息

示例 :SYST:ERR?

:SYSTem:REMOte

功能 切换到远程模式。

语法 :SYSTem:REMOte

示例 :SYST:REM

说明 该命令用于在GP-IB以外的通信接口上将GS610设置为远程模式。要解除远程模式，发送SYSTem:LOCal命令。

:SYSTem:LOCAl

功能 切换到本地模式。

语法 :SYSTem:LOCAl

示例 :SYST:LOC

说明 该命令用于在GP-IB以外的通信接口上将GS610从远程模式解除。

:SYSTem:KLOCK

功能 设置按键锁定状态(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:KLOCK 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开按键锁定。

0或OFF = 关闭按键锁定。

:SYSTem:KLOCK?

→ 1 = 当前打开

0 = 当前关闭

示例 :SYST:KLOC ON

:SYST:KLOC?

:SYSTem:BEEPer[:STATe]

功能 设置提示音(ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:BEEP 1|0|ON|OFF

1或ON = 打开提示音。

0或OFF = 关闭提示音。

:SYSTem:BEEP?

→ 1 = 当前打开

0 = 当前关闭

示例 :SYST:BEEP ON

:SYST:BEEP?

:SYSTem:LFRequency

功能 设置电源频率(50Hz或60Hz)，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:LFRequency 50|60

50 = 将电源频率设置为50Hz。

60 = 将电源频率设置为60Hz。

:SYSTem:LFRequency?

→ 50 = 当前设置为50Hz

60 = 当前设置为60Hz

示例 :SYST:LFR 50

:SYST:LFR?

说明 打开电源后将自动检测电源频率，因此通常不需要设置频率。

:SYSTem:WAIT

功能 将GS610保持指定的等待时间。

语法 :SYSTem:WAIT <Time>

<Time> = 等待时间

示例 :SYST:WAIT 0.05

:SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRESS

功能 设置GP-IB地址，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRESS

<Integer>

:SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRESS?

→ <Integer>

示例 :SYST:COMM:GPIB:ADDR 15

:SYST:COMM:GPIB:ADDR?

:SYSTem:COMMunicate:RS232:BAUDrate

功能 设置RS-232波特率, 或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:RS232:BAUDrate
9600|14400|19200|38400|57600|115200

9600 = 将波特率设置为9600bps。

14400 = 将波特率设置为14400bps。

19200 = 将波特率设置为19200bps。

38400 = 将波特率设置为38400bps。

57600 = 将波特率设置为57600bps。

115200 = 将波特率设置为115200bps。

:SYSTem:COMMunicate:RS232:BAUDrate?

→ 9600 = 当前设置为9600bps

14400 = 当前设置为14400 bps

19200 = 当前设置为19200bps

38400 = 当前设置为38400bps

57600 = 当前设置为57600bps

115200 = 当前设置为115200bps

示例 :SYST:COMM:RS232:BAUD 38400

:SYST:COMM:RS232:BAUD?

:SYSTem:COMMunicate:RS232:DLENgth

功能 设置RS-232数据长度(7位、8位), 或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:RS232:DLENgth
7|8

7 = 将数据长度设置为7位。

8 = 将数据长度设置为8位。

:SYSTem:COMMunicate:RS232:DLENgth?

→ 7 = 当前设置为7位。

8 = 当前设置为8位。

示例 :SYST:COMM:RS232:DLEN 8

:SYST:COMM:RS232:DLEN?

:SYSTem:COMMunicate:RS232:PARity

功能 设置RS-232奇偶校验(无校验、偶校验、奇校验), 或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:RS232:PARity
NONE|EVEN|ODD

NONE = 将校验设置为无校验。

EVEN = 将校验设置为偶校验。

ODD = 将校验设置为奇校验。

:SYSTem:COMMunicate:RS232:PARity?

→ NONE = 当前设置为无校验

EVEN = 当前设置为偶校验

ODD = 当前设置为奇校验

示例 :SYST:COMM:RS232:PAR NONE

:SYST:COMM:RS232:PAR?

:SYSTem:COMMunicate:RS232:SBITs

功能 设置RS-232停止位(1位、2位), 或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:RS232:SBITs 1|2

1 = 将停止位设置为1位。

2 = 将停止位设置为2位。

:SYSTem:COMMunicate:RS232:SBITs?

→ 1 = 当前设置为1位。

2 = 当前设置为2位。

示例 :SYST:COMM:RS232:SBIT 1

:SYST:COMM:RS232:SBIT?

:SYSTem:COMMunicate:RS232:PACE

功能 设置RS-232流控制(无、XON-OFF、CTS-RTS), 或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:RS232:PACE

NONE|XON|HARDware

NONE = 将流控制设置为无。

XON = 将流控制设置为XON/XOFF。

HARDware = 将流控制设置为CTS/RTS。

:SYSTem:COMMunicate:RS232:SBITs?

→ NONE = 当前设置为无

XON = 当前设置为XON/XOFF控制

HARD = 当前设置为CTS/RTS控制

示例 :SYST:COMM:RS232:PACE HARD

:SYST:COMM:RS232:PACE?

:SYSTem:COMMunicate:RS232:TERMinator

功能 设置RS-232终止符(CR、LF、CR+LF), 或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:RS232:

TERMinatorCR|LF|CRLF

CR = 将终止符设置为CR (ASCII码: 0x0D)。

LF = 将终止符设置为LF (ASCII码: 0x0A)。

CRLF = 将终止符设置为CR+LF。

:SYSTem:COMMunicate:RS232:

TERMinator?

→ CR = 当前设置为CR

LF = 当前设置为LF

CRLF = 当前设置为CR+LF

示例 :SYST:COMM:RS232:TERM LF

:SYST:COMM:RS232:TERM?

说明 此设置是发送消息的终止符。接收消息时, CR、LF和CR+LF均接受为终止符。

:SYSTem:COMMunicate:ETHer:MAC?

功能 查询以太网通信的MAC地址。

语法 :SYSTem:COMMunicate:ETHer:MAC?
→ <String> = 以“h:h:h:h:h:h”格式表示MAC地址的字符串(其中h是介于00和FF之间的十六进制数)

示例 :SYST:COMM:ETH:MAC?

:SYSTem:COMMunicate:ETHer:PORT?

功能 查询以太网通信的命令套接字端口号。

语法 :SYSTem:COMMunicate:ETHer:PORT? ->
7655

示例 :SYST:COMM:ETH:PORT?

说明 用于命令套接字的端口号。GS610上使用端口7655。

:SYSTem:COMMunicate:ETHer:DHCP

功能 设置以太网通信的DHCP (ON、OFF)，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:ETHer:DHCP 1|0|
ON|OFF
1或ON = 打开DHCP。
0或OFF = 关闭DHCP。
:SYSTem:COMMunicate:ETHer:DHCP?
→ 1 = 当前打开
0 = 当前关闭

示例 :SYST:COMM:ETH:DHCP ON
:SYST:COMM:ETH:DHCP?

:SYSTem:COMMunicate:ETHer:IP

功能 设置以太网通信的IP地址，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:ETHer:IP
<String>
:SYSTem:COMMunicate:ETHer:IP?
→ <String> = 以“d.d.d.d”格式表示地址的字符串(其中d是0到255之间的十进制数)

示例 :SYST:COMM:ETH:IP "10.0.128.64"
:SYST:COMM:ETH:IP?

说明 结果取决于DHCP状态。如果DHCP为OFF，则返回指定的固定值。如果DHCP为ON，则返回通过DHCP分配的动态结果。如果正在分配动态地址或地址分配失败，则返回“0.0.0.0”。

:SYSTem:COMMunicate:ETHer:MASK

功能 设置以太网通信的子网掩码，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:ETHer:MASK
<String>
:SYSTem:COMMunicate:ETHer:MASK?
→ <String> = 以“d.d.d.d”格式表示地址的字符串(其中d是0到255之间的十进制数)

示例 :SYST:COMM:ETH:MASK "255.255.254.0"
:SYST:COMM:ETH:MASK?

说明 结果取决于DHCP状态。如果DHCP为OFF，则返回指定的固定值。如果DHCP为ON，则返回通过DHCP分配的动态结果。如果正在分配动态地址或地址分配失败，则返回“0.0.0.0”。

:SYSTem:COMMunicate:ETHer:GATE

功能 设置以太网通信的默认网关，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:ETHer:GATE
<String>
:SYSTem:COMMunicate:ETHer:GATE?
→ <String> = 以“d.d.d.d”格式表示地址的字符串(其中d是0到255之间的十进制数)

示例 :SYST:COMM:ETH:GATE "10.0.129.255"
:SYST:COMM:ETH:GATE?

说明 结果取决于DHCP状态。如果DHCP为OFF，则返回指定的固定值。如果DHCP为ON，则返回通过DHCP分配的动态结果。如果正在分配动态地址或地址分配失败，则返回“0.0.0.0”。

:SYSTem:COMMunicate:ETHer:TERMinator?

功能 设置以太网通信的终止符(CR、LF、CR+LF)，或查询当前设置。

语法 :SYSTem:COMMunicate:ETHer:
TERMinator CR|LF|CRLF
CR = 将终止符设置为CR (ASCII码: 0x0D)。
LF = 将终止符设置为LF (ASCII码: 0x0A)。
CRLF = 将终止符设置为CR+LF。
:SYSTem:COMMunicate:ETHer:
TERMinator?
→ CR = 当前设置为CR
LF = 当前设置为LF
CRLF = 当前设置为CR+LF

示例 :SYST:COMM:ETH:TERM LF
:SYST:COMM:ETH:TERM?

说明 此设置是发送消息的终止符。接收消息时，CR、LF和CR+LF均接受为终止符。

16.2.11 测量值读取命令(INITiate、FETCh和READ Group)

:INITiate	
功能	开始新测量。
语法	:INITiate
示例	:INIT
:FETCh?	
功能	查询测量结果。
语法	:FETCh?
	→ <Value>
示例	:FETC?
:READ?	
功能	开始新测量并查询测量结果。
语法	:READ?
示例	:READ?
说明	此命令与:INITiate;:FETCh?相同。

提示

发送:INITiate命令后的:FETCh?命令将应用新的触发。测量完成后,将返回结果。如果在未发送:INITiate命令的情况下发送:FETCh?命令,则会立即返回最后的测量结果。使用内部触发或外部触发时,使用:READ?命令读取测量结果。
要从PC产生触发,将触发源设置为外部(:TRIGger:SOURce EXTERNAL),然后使用以下命令。

:INITiate	开始新测量。
*TRG	产生触发。
:FETCh?	读取结果。

16.2.12 状态命令(STATus Group)

:STATus:SOURCE:CONDition?	
功能	查询源事件条件寄存器。
语法	:STATus:SOURCE:CONDition? → <Integer>
示例	:STAT:SOUR:COND?
说明	详见16.3节。
:STATus:SOURCE:EVENT?	
功能	查询源事件寄存器和清除寄存器。
语法	:STATus:SOURCE:EVENT? → <Integer>
示例	:STAT:SOUR:EVEN?
说明	详见16.3节。
:STATus:SOURCE:ENABle	
功能	设置源事件使能寄存器，或查询当前设置。
语法	:STATus:SOURCE:ENABle <Integer> <Binary/Octal/Hexadecimal> :STATus:SOURCE:ENABle? → <Integer>
示例	:STAT:SOUR:ENAB 255 :STAT:SOUR:ENAB?
说明	详见16.3节。
:STATus:SENSe:CONDition?	
功能	查询测量事件条件寄存器。
语法	:STATus:SENSe:CONDition? → <Integer>
示例	:STAT:SENS:COND?
说明	详见16.3节。
:STATus:SENSe:EVENT?	
功能	查询测量事件寄存器和清除寄存器。
语法	:STATus:SENSe:EVENT? → <Integer>
示例	:STAT:SENS:EVEN?
说明	详见16.3节。
:STATus:SENSe:ENABle	
功能	设置测量事件使能寄存器，或查询当前设置。
语法	:STATus:SENSe:ENABle <Integer> <Binary/Octal/Hexadecimal> :STATus:SENSe:ENABle? → <Integer>
示例	:STAT:SENS:ENAB 255 :STAT:SENS:ENAB?
说明	详见16.3节。

16.2.13 通用命令组

***IDN?**

功能 查询仪器型号。
 语法 *IDN?
 → Yokogawa Electric Co.,765501, 序列号,
 固件版本
 示例 *IDN?

***OPT?**

功能 查询选项。
 语法 *OPT?
 → NONE = 未安装选项
 /C10 = 以太网选项
 示例 *OPT?

***TRG**

功能 产生触发。
 语法 *TRG
 示例 *TRG
 说明 执行与GP-IB面板上的触发键相同的操作。GP-IB
 GET (群执行触发)作用相同。

***CAL?**

功能 执行校准并查询结果。
 语法 *CAL?
 → 0 = 校准成功
 非0值 = 校准失败
 示例 *CAL?

***TST?**

功能 执行自检并查询结果。
 语法 *TST?
 → 0 = 自检正常
 非0值 = 自检错误
 示例 *TST?

***RST**

功能 将GS610恢复到出厂默认设置。
 语法 *RST
 示例 *RST
 说明 此命令等效于将:SYSTem:SETup:LOAD命令的
 文件名设置为“Default.txt”。

***SAV**

功能 保存设置。
 语法 *SAV 1|2|3|4
 1 = 将设置保存为Setup 1。
 2 = 将设置保存为Setup 2。
 3 = 将设置保存为Setup 3。
 4 = 将设置保存为Setup 4。
 示例 *SAV 3
 说明 此命令等效于将:SYSTem:SETup:SAVE命令
 的文件名设置为“Setup1.txt”~“Setup4.
 txt”。

***RCL**

功能 加载保存的设置。
 语法 *RCL 1|2|3|4
 1 = 加载Setup 1。
 2 = 加载Setup 2。
 3 = 加载Setup 3。
 4 = 加载Setup 4。
 示例 *RCL 3
 说明 此命令等效于将:SYSTem:SETup:LOAD命令
 的文件名设置为“Setup1.txt”~“Setup4.
 txt”。

***CLS**

功能 清除事件寄存器和错误队列。
 语法 *CLS
 示例 *CLS

***STB?**

功能 查询状态字节并清除SRQ。
 语法 *STB?
 → <Integer>
 示例 *STB?
 说明 详见16.3节。GP-IB串行查询执行的操作与此命
 令相同。

***SRE?**

功能 设置服务请求使能寄存器，或查询当前设置。
 语法 *SRE <Integer>|<Binary/Octal/
 Hexadecimal>
 *SRE?
 → <Integer>
 示例 *SRE 255
 *SRE?
 说明 详见16.3节。

***ESR?**

功能 查询标准事件寄存器和清除寄存器。
 语法 *ESR?
 → <Integer>
 示例 *ESR?
 说明 详见16.3节。

***ESE**

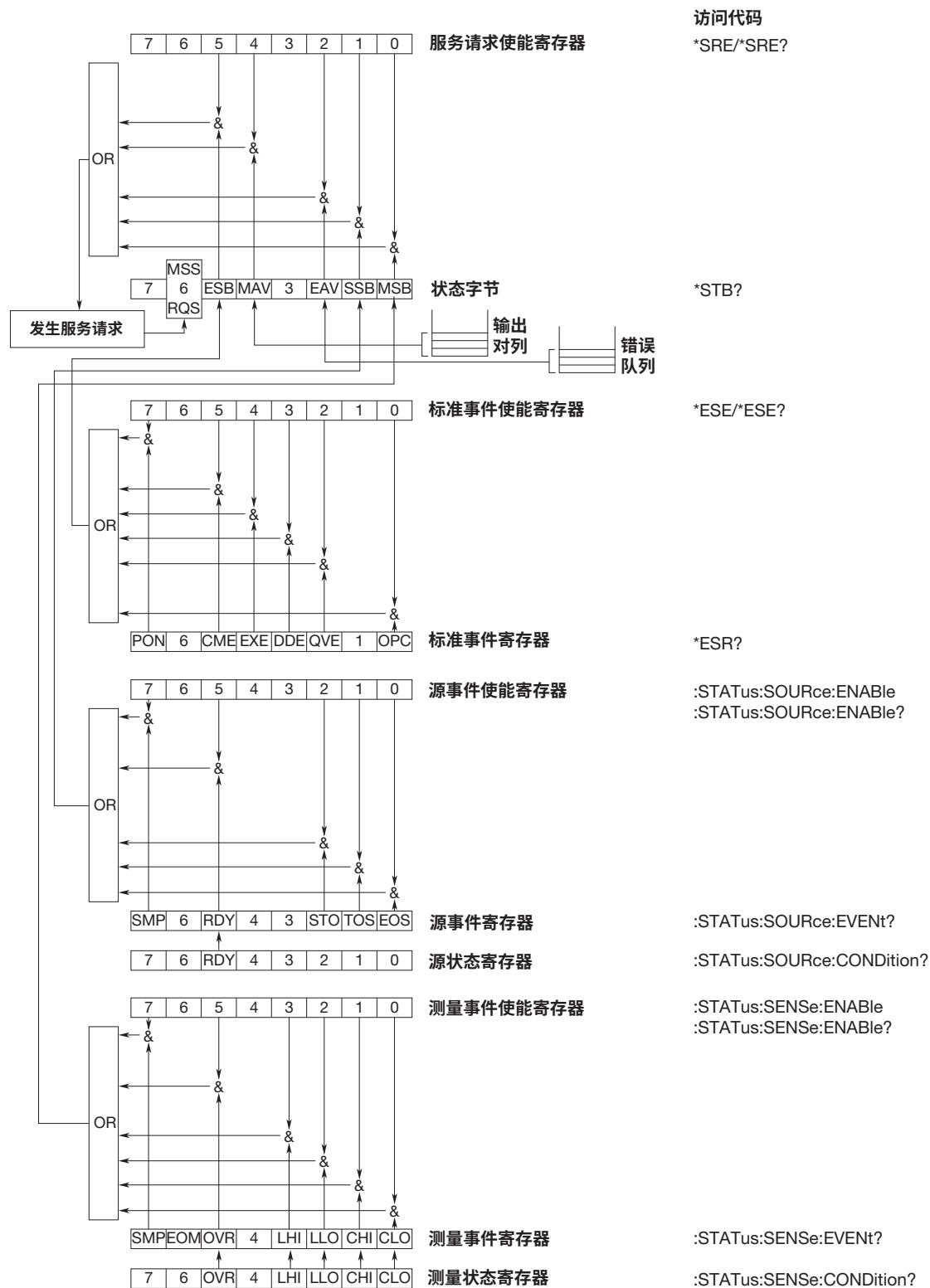
功能 设置标准事件使能寄存器，或查询当前设置。
 语法 *ESE <Integer>|<Binary/Octal/
 Hexadecimal>
 *ESE?
 → <Integer>
 示例 *ESE 255
 *ESE?
 说明 详见16.3节。

*OPC	
功能	所有先前命令执行完成后生成标准事件OPC。
语法	*OPC
示例	*OPC
*OPC?	
功能	查询所有先前命令是否完成执行，如果是，则返回ASCII码 “1”。
语法	*OPC?
	→ 1
示例	*OPC?
*WAI	
功能	等待重叠命令完成。
语法	*WAI
示例	*WAI
说明	因为GS610不支持重叠命令，因此它实际上不执行任何操作。

16.3 状态报告

16.3.1 状态报告概述 状态报告

下图显示了通过串行查询读取的状态报告。此状态报告是IEEE 488.2-1992中定义的状态报告的扩展版本。



影响状态字节的寄存器和队列

影响状态字节的寄存器如下。

- 标准事件寄存器: 将状态字节的bit5 (ESB)设置为1或0。
- 输出队列: 将状态字节的bit4 (MAV)设置为1或0。
- 源事件寄存器: 将状态字节的bit1 (SSB)设置为1或0。
- 测量事件寄存器: 将状态字节的bit0 (MSB)设置为1或0。
- 错误队列: 将状态字节的bit2 (EAV)设置为1或0。

使能寄存器

用于屏蔽某个位的寄存器，这样即使该位设置为1也不会影响状态字节，如下。

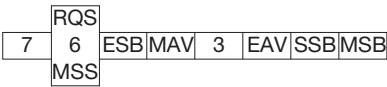
- 状态字节: 用服务请求使能寄存器对位进行屏蔽。
- 标准事件寄存器: 用标准事件使能寄存器对位进行屏蔽。
- 源事件寄存器: 用源事件使能寄存器对位进行屏蔽。
- 测量事件寄存器: 用测量事件使能寄存器对位进行屏蔽。

寄存器读/写

*ESE命令用于将标准事件使能寄存器中的位设置为1's或0's。*ESE?命令用于查询标准事件使能寄存器中的位是1's还是0's。关于这些命令，详见16.2.13节。

16.3.2 状态字节

状态字节



Bit 3和7

不使用(始终为0)

Bit 0 MSB (测量事件摘要位)

对于测量事件寄存器的每个位和对应使能寄存器的每个位，当两者的逻辑积为1时，设置为1。参见第16-47页。

Bit 1 SSB (源事件摘要位)

对于源事件寄存器的每个位和对应使能寄存器的每个位，当两者的逻辑积为1时，设置为1。参见第16-46页。

Bit 2 EAV (错误可用)

错误队列不为空时设置为1。也就是说，发生错误时该位设置为1。参见第16-48页。

Bit 4 MAV (消息可用)

输出队列不为空时设置为1。也就是说，当有数据要发送时该位设置为1。参见第16-48页。

Bit 5 ESB (事件摘要位)

对于标准事件寄存器的每个位和对应使能寄存器的每个位，当两者的逻辑积为1时，设置为1。参见第16-44页。

Bit 6 RQS (请求服务)/MSS (主状态摘要)

当状态字节(不包括Bit 6)与服务请求使能寄存器的逻辑“与”不为0时，设置为1。也就是说，当仪器向控制器请求服务时，该位设置为1。

当MSS位从0变为1时，RQS设置为1，并在执行串行查询或MSS位变为0时清除。

位屏蔽

要屏蔽状态字节中的某个位以使其不引发SRQ，需要向服务请求使能寄存器的相应位，并设置为0。

例如，要屏蔽位bit 2 (EAV)以便在发生错误时不请求服务，则向服务请求使能寄存器的bit 2，并设置为0。这可以使用*SRE命令来完成。要查询服务请求使能寄存器的每个位是1还是0，可使用*SRE?命令。关于*SRE命令，详见16.2.13节。

状态字节的操作

当状态字节的bit 6变为1时，发出服务请求。当其他任何位变为1时，bit 6都会设置为1(服务请求使能寄存器的相应位也设置为1时)。

例如，如果有事件发生，并且标准事件寄存器的每个位与使能寄存器中的对应位的逻辑“或”为1，则bit 5 (ESB)会被设置为1。在此情况下，如果服务请求使能寄存器的bit 5设置为1，bit 6 (MSS)将被设置为1，因此将向控制器请求服务。

可以通过读取状态字节的内容，来检查发生了何种类型的事件。

读取状态字节

读取状态字节的方法有以下两种。

使用*STB?进行查询

使用*STB?查询会使第6位成为MSS位，此时读取MSS。完成读取后，状态字节中的所有位都不会被清除。

串行查询

执行串行查询会将第6位改变为RQS位，此时读取RQS。完成读取后，仅RQS被清除。使用串行查询无法读取MSS。

清除状态字节

未提供强制清除状态字节中所有位的方法。每个操作所清除的位如下。

使用*STB?命令进行查询时

不清除任何位。

执行串行查询时

仅清除RQS位。

接收到*CLS命令时

接收到*CLS命令时，不会清除状态字节本身，但会清除影响状态字节位的标准事件寄存器的内容。由于*CLS命令无法清空输出队列，其结果是清除状态字节中的相应位(bit 4 (MAV)除外)。但是，如果在程序消息终止符之后接收到*CLS命令，则也会清除输出队列。

16.3.3 标准事件寄存器

标准事件寄存器

7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

Bit 7 PON (开机)

开机时设置为1。

Bit 6 URQ (用户请求)

不使用(始终为0)

Bit 5 CME (命令错误)

当命令语法错误时设置为1。

示例 命令名称拼写错误；8进制数据中使用了“g”。

Bit 4 EXE (执行错误)

当命令语法正确、但无法在当前状态下执行该命令时，设置为1。

示例 参数超出范围。

Bit 3 DDE (设备错误)

因仪器内部原因而非命令错误或执行错误，导致命令无法执行时，设置为1。

Bit 2 QYE (查询错误)

如果输出队列为空、或者即使发送查询后仍丢失数据，则将其设置为1。

示例 无响应数据；数据由于输出队列中的溢出而丢失。

Bit 1 RQC (请求控制)

不使用(始终为0)

Bit 0 OPC (操作完成)

当*OPC命令(参见16.2.13节)指定的操作已完成时，设置为1。

位屏蔽

要屏蔽标准事件寄存器中的某个位，以使其不会导致状态字节的bit 5 (ESB)发生变化，则将标准事件使能寄存器的相应位设置为0。

例如，要屏蔽bit2 (QYE)，以便即使出现查询错误也不会将ESB设置为1，则将标准事件使能寄存器的bit 2设置为0。这可以使用*ESE命令来完成。要查询标准事件使能寄存器的每个位是1还是0，可使用*ESE?命令。关于*ESE命令，详见16.2.13节。

操作标准事件寄存器

标准事件寄存器是仪器内发生的八类事件的寄存器。当该寄存器中的任何位变为1时(或标准事件使能寄存器的相应位变为1时)，状态字节的bit 5 (ESB)将设置为1。

示例

1. 出现查询错误。
2. Bit 2 (QYE)设置为1。
3. 如果标准事件使能寄存器的bit 2为1，则状态字节的bit 5 (ESB)设置为1。

可以通过读取标准事件寄存器的内容，来检查仪器中发生了何种类型的事件。

读取标准事件寄存器

可以通过*ESR命令来读取标准事件寄存器的内容。寄存器读取后被清除。

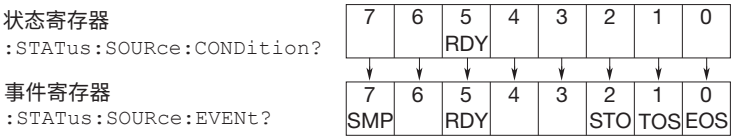
清除标准事件寄存器

标准事件寄存器在以下三种情况下被清除。

- 使用*ESR?命令读取标准事件寄存器的内容后。
- 接收到*CLS命令时。
- 仪器重启时。

16.3.4 源事件寄存器

源事件寄存器



Bit 7 SMP (采样错误)
发生采样错误(在源测量周期完成之前应用触发)时, 将其设置为1。

Bit 6
不使用(始终为0)

Bit 5 RDY (扫描就绪)
当启用扫描模式、改变LIN/LOG扫描参数或加载程序码型文件时, 条件寄存器中的该位设置为0。当GS610准备好接收扫描开始时, 它设置为1。当条件寄存器中的该位从0变为1时, 事件寄存器中的该位设置为1。

Bit 4
不使用(始终为0)

Bit 3
不使用(始终为0)

Bit 2 STO (存储完成)
存储操作完成时设置为1。

Bit 1 TOS (扫描一周)
完成一周扫描操作时设置为1。

Bit 0 EOS (扫描结束)
整个扫描操作完成时设置为1。

清除源事件寄存器
源事件寄存器在以下三种情况下被清除。

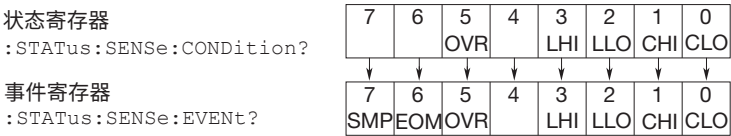
- 当通过:STATus:SOURce:EVENT?命令读取源事件寄存器的内容后。
- 接收到*CLS命令时。
- 仪器重启时。

位屏蔽
要屏蔽源事件寄存器的某个位, 以使其不会导致状态字节的bit 1 (SSB)发生变化, 则将源事件使能寄存器的相应位设置为0。为此, 可使用:STATus:SOURce:ENABLE命令。

读取源事件寄存器
可以通过:STATus:SOURce:EVENT?命令来读取源事件寄存器的内容。寄存器读取后被清除。可以通过:STATus:SOURce:CONDition?命令来读取源条件寄存器的内容。读取寄存器不会改变寄存器的内容。

16.3.5 测量事件寄存器

测量事件寄存器



Bit 7 SMP (采样错误)
发生采样错误(在源测量周期完成之前应用触发)时，将其设置为1。

Bit 6 EOM (测量结束)
测量完成后，事件寄存器位设置为1。

Bit 5 OVR (超量程)
当发生测量超量程时，条件寄存器中的该位设置为1，纠正超量程后重置为0。当条件寄存器中的该位从0变为1时，事件寄存器中的该位设置为1。

Bit 4
不使用(始终为0)

Bit 3 LHI (高限)
条件寄存器中的该位在高限制器被激活时设置为1，停用后重置为0。当条件寄存器中的该位从0变为1时，事件寄存器中的该位设置为1。

Bit 2 LLO (低限)
条件寄存器中的该位在低限制器被激活时设置为1，停用后重置为0。当条件寄存器中的该位从0变为1时，事件寄存器中的该位设置为1。

Bit 1 CHI (比较结果高)
条件寄存器中的该位在比较结果为高时设置为1，否则重置为0。当条件寄存器中的该位从0变为1时，事件寄存器中的该位设置为1。

Bit 0 CLO (比较结果低)
条件寄存器中的该位在比较结果为低时设置为1，否则重置为0。当条件寄存器中的该位从0变为1时，事件寄存器中的该位设置为1。

读取测量事件寄存器
可以通过:STATus:SENSe:EVENT?命令来读取测量事件寄存器的内容。寄存器读取后被清除。可以通过:STATus:SENSe:CONDition?命令来读取测量条件寄存器的内容。读取寄存器不会改变寄存器的内容。

清除测量事件寄存器
测量事件寄存器在以下三种情况下被清除。

- 当通过:STATus:SENSe:EVENT?命令读取源事件寄存器的内容后。
- 接收到*CLS命令时。
- 仪器重启时。

位屏蔽
要屏蔽测量事件寄存器的某个位，以使其不会导致状态字节的bit 1 (MSB)发生变化，则将测量事件使能寄存器的相应位设置为0。为此，可使用:STATus:SENSe:ENABle命令。

16.3.6 输出队列和错误队列

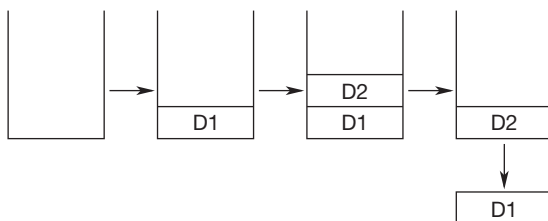
输出队列

输出队列用于存储查询的响应消息。

下例显示了数据在输出队列中逐条记录存储，并首先读取最早的数据项。除了执行读取外，以下情况下将清空输出队列。

- 从控制器接收到新消息时。
- 发生死锁时(参见第16-3页)。
- 接收到设备清除命令(DCL或SDC)时。
- 仪器重启时。

不能使用*CLS命令清空输出队列。要查看输出队列是否为空，请检查状态字节的bit 4 (MAV)。



错误队列

错误队列存储发生错误时的错误编号和消息。例如，如果控制器发送了错误的程序消息，则在显示该错误时，错误队列中将保存错误编号和消息“-113, “Undefined header” ”。

使用SYSTEM:ERRor?查询可以读取错误队列的内容。

与输出队列一样，首先读取的是最早的消息。

当错误队列溢出时，最后一条消息将被替换为“-350, “Queue overflow” ”。

除了执行读取外，以下情况下将清空错误队列。

- 接收到*CLS命令时。
- 仪器重启时。

要查看输出队列是否为空，请检查状态字节的bit 2 (EAV)。

16.4 示例程序

使用示例程序时的注意事项

对于使用示例程序时可能导致的任何问题，横河公司概不负责。

16.4.1 程序编写前的准备

适用机型和语言

机型: Windows PC
语言: Visual Basic Version 5.0 Professional Edition或以上。
GPIB板卡: National Instruments的AT-GPIB/TNT IEEE-488.2。

Visual Basic上的设置

使用的标准模块: Niglobal.bas
Vbib-32.bas

GS610设置

GP-IB

本章中的示例程序使用的是GS610的GP-IB地址1。
根据13.4节中的所述步骤将GP-IB地址设置为1，
或者在GpibLib.bas中更改ADDRESS定义。

16.4.2 GP-IB访问功能

```

Attribute VB_Name = "GpibLib"
'=====
'
'   GPIB Access Function
'
'   Board:                AT-GPIB/TNT IEEE488.2 by National Instruments.
'
'   Used modules:         Niglobal.bas and Vbib-32.bas by National Instruments
'
'=====

'-----
'
'   Constant declaration  Change them as necessary.
'
'-----

Const BOARD_ID = 0      ' GPIB board ID
Const ADDRESS = 1       ' GS610 GPIB address
Const TIMEOUT = Tls     ' Timeout value

'-----
'
'   Access Functions
'
'-----

' Open function
Function CommOpen() As Integer
    Dim dev As Integer
    dev = ildev(BOARD_ID, ADDRESS, 0, TIMEOUT, 1, XEOS + REOS + &HA)
    If (dev >= 0) Then Call CommClear(dev)
    CommOpen = dev
End Function

' Close function
Sub CommClose(dev As Integer)
    Call ilonl(dev, 0)
End Sub

' Send function
Function CommSend(dev As Integer, msg As String) As Integer
    If (ilwrt(dev, msg + Chr$(10), Len(msg) + 1) And (EERR Or TIMO)) Then
        CommSend = -1
    Else
        CommSend = ibcntl
    End If
End Function

' Receive function
Function CommRecv(dev As Integer, msg As String) As Integer
    Dim ret As Integer
    ret = ilrd(dev, msg, Len(msg))
    If (ret And TIMO) Then
        CommClear (dev)
        CommRecv = -1
    Else
        If (ret And EERR) Then
            CommRecv = -1
        Else
            CommRecv = ibcntl
        End If
    End If
End Function

```

```

' Query function
Function CommQuery(dev As Integer, snd_msg As String) As String
    Dim rcv_msg As String * 64
    Dim ret As Integer
    ret = CommSend(dev, snd_msg)
    If (ret < 0) Then
        CommQuery = "ERROR"
    Else
        ret = CommRecv(dev, rcv_msg)
        If (ret <= 0) Then
            CommQuery = "ERROR"
        Else
            CommQuery = Left$(rcv_msg, ret - 1)
        End If
    End If
End Function

' Device clear
Sub CommClear(dev As Integer)
    ilclr dev
End Sub

' Serial polling
Function CommPoll(dev As Integer) As Integer
    Dim ret As Integer
    If (ilrsp(dev, ret) And EERR) Then
        CommPoll = -1
    Else
        CommPoll = ret
    End If
End Function

' Read the source status
Function CommSourceStatus(dev As Integer) As Integer
    Dim msg As String * 64
    msg = CommQuery(dev, ":STAT:SOUR:COND?")
    If (msg = "ERROR") Then
        CommSourceStatus = -1
    Else
        CommSourceStatus = Val(msg)
    End If
End Function

' Read the source event
Function CommSourceEvent(dev As Integer) As Integer
    Dim msg As String * 64
    msg = CommQuery(dev, ":STAT:SOUR:EVEN?")
    If (msg = "ERROR") Then
        CommSourceEvent = -1
    Else
        CommSourceEvent = Val(msg)
    End If
End Function

' Read the measure status
Function CommMeasureStatus(dev As Integer) As Integer
    Dim msg As String * 64
    msg = CommQuery(dev, ":STAT:SENS:COND?")
    If (msg = "ERROR") Then
        CommMeasureStatus = -1
    Else
        CommMeasureStatus = Val(msg)
    End If
End Function

```

16.4 示例程序

```
' Read the measure event
Function CommMeasureEvent(dev As Integer) As Integer
    Dim msg As String * 64
    msg = CommQuery(dev, ":STAT:SENS:EVEN?")
    If (msg = "ERROR") Then
        CommMeasureEvent = -1
    Else
        CommMeasureEvent = Val(msg)
    End If
End Function
```


16.4.3 示例1 (使用内部触发在自由运行期间读取测量结果的示例)

```

Attribute VB_Name = "Sample1"
'=====
'
' Sample 1 (Example of Reading the Measured Results during Free Run Using Internal
Trigger)
'
' CALL SampleSequence1().
'
'=====

'-----
'
' Setup 1
'
' <Source setting>
' Source function:      Current
' Source range setting: 1 A
' Limiter:              ±250 mV
' Source level:         0.33333 A
'
' <Measurement setting>
' Measurement:          ON
' Measurement function: Voltage
' Integration time:     1PLC
' Auto zero:            ON
'
' <Trigger setting>
' Trigger source:       Internal trigger 100 ms period
' Source delay:         Minimum (= 1 us)
' Measurement delay:    Minimum (= 1 us)
'
' Output:               ON
'-----

Function Setup1(dev As Integer)

    Call CommSend(dev, "*RST") ' Reset to factory default
settings

    Call CommSend(dev, ":SOUR:FUNC CURR") ' Source function Current
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURR:RANG 1A") ' Source range setting 1 A
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:PROT:LINK ON") ' Limiter tracking ON
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:PROT:ULIM 250mV") ' Limiter 250 mV
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:PROT:STAT ON") ' Limiter ON
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURR:LEV 0.33333A") ' Source level 0.33333 A

    Call CommSend(dev, ":SENS:STAT ON") ' Measurement ON
    Call CommSend(dev, ":SENS:FUNC VOLT") ' Measurement function Voltage
    Call CommSend(dev, ":SENS:ITIM PLC") ' Integration time 1PLC
    Call CommSend(dev, ":SENS:AZER:STAT ON") ' Auto zero ON

    Call CommSend(dev, ":TRIG:SOUR TIM") ' Trigger source Internal timer
    Call CommSend(dev, ":TRIG:TIM 100ms") ' Internal timer period 100 ms
    Call CommSend(dev, ":SOUR:DEL MIN") ' Source delay Minimum
    Call CommSend(dev, ":SENS:DEL MIN") ' Measurement delay Minimum

    Call CommSend(dev, ":OUTP:STAT ON") ' Output ON

End Function

```

```

'-----
'
' Read the measured result
'
' Free run using internal trigger
'
'-----

Function ReadAsString(dev As Integer) As String ' String output

    ReadAsString = CommQuery(dev, ":READ?")

End Function

Function ReadAsDouble(dev As Integer) As Double ' Real number output

    ReadAsDouble = Val(ReadAsString(dev))

End Function

'-----
'
' Sample Sequence 1
'
' Set the GS610 to Setup 1, read 10 result values in an array, and turn the output
' OFF
'
'-----

Function SampleSequence1()
    Dim dev As Integer
    Dim result(10) As Double
    Dim i As Integer

    dev = CommOpen() ' Open the device

    Call Setup1(dev) ' Set to Setup 1

    For i = 0 To 9 ' Loop 10 times
        result(i) = ReadAsDouble(dev) ' Read the result and substitute
                                     ' into an array
    Next i

    Call CommSend(dev, ":OUTP:STAT OFF") ' Turn the output OFF

    Call CommClose(dev) ' Close the device

End Function

```

16.4.4 示例2 (从PC产生触发并读取测量结果的示例)

```

Attribute VB_Name = "Sample2"
'=====
'
' Sample 2 (Example of generating a trigger from the PC and reading the measured
' results)
'
' CALL SampleSequence2().
'
'=====

'-----
'
' Setup 2
'
' <Source setting>
' Source function: Voltage
' Source range setting: 20 V
' Limiter: ±50 mA
' Source level: Ⓡ17.5 V
'
' <Measurement Setup>
' Measurement: ON
' Measurement function: Current
' Integration time: Minimum (= 250 us)
' Auto zero: OFF
'
' <Trigger setting>
' Trigger source: External trigger
' Source delay: Minimum (= 1 us)
' Measurement delay: 1 ms
'
' Output: ON
'
'-----

Function Setup2(dev As Integer)

    Call CommSend(dev, "*RST") ' Reset to factory default
    settings

    Call CommSend(dev, ":SOUR:FUNC VOLT") ' Source function Voltage
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:RANG 20V") ' Source range setting 20 V
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURRE:PROT:LINK ON") ' Limiter tracking ON
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURRE:PROT:ULIM 50mA") ' Limiter 50 mA
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURRE:PROT:STAT ON") ' Limiter ON
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV -17.5V") ' Source level Ⓡ17.5 V

    Call CommSend(dev, ":SENS:STAT ON") ' Measurement ON
    Call CommSend(dev, ":SENS:FUNC CURR") ' Measurement function Current
    Call CommSend(dev, ":SENS:ITIM MIN") ' Integration time Minimum
    Call CommSend(dev, ":SENS:AZER:STAT OFF") ' Auto zero OFF

    Call CommSend(dev, ":TRIG:SOUR EXT") ' Trigger source External trigger
    Call CommSend(dev, ":SOUR:DEL MIN") ' Source delay Minimum
    Call CommSend(dev, ":SENS:DEL 1ms") ' Measure delay 1 ms

    Call CommSend(dev, ":OUTP:STAT ON") ' Output ON

End Function

```

```

'-----
'
'   Generate triggers and read the measured results
'
'   Generate triggers from a PC and read the results
'
'-----

Function TrigReadAsString(dev As Integer) As String           ' String output

    TrigReadAsString = CommQuery(dev, ":INIT;*TRG;*FETC?")

End Function

Function TrigReadAsDouble(dev As Integer) As Double           ' Real number output

    TrigReadAsDouble = Val(TrigReadAsString(dev))

End Function

'-----
'
'   Sample Sequence 2
'
'   Set the GS610 to Setup 2 and vary the source level as follows:2.8 V, 2.9 V,
'   3.0 V, 3.1 V, and 3.2 V. Then, generate a trigger, read the results, and turn
'   the output OFF.
'
'-----

Function SampleSequence2()
    Dim dev As Integer
    Dim result(5) As Double

    dev = CommOpen()                                           ' Open the device

    Call Setup2(dev)                                           ' Set to Setup 2

    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV 2.8")                  ' Set the level to 2.8 V
    result(0) = TrigReadAsDouble(dev)                          ' Generate a trigger and read the
                                                                ' result

    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV 2.9")                  ' Set the level to 2.9 V
    result(1) = TrigReadAsDouble(dev)                          ' Generate a trigger and read the
                                                                ' result

    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV 3.0")                  ' Set the level to 3.0 V
    result(2) = TrigReadAsDouble(dev)                          ' Generate a trigger and read the
                                                                ' result

    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV 3.1")                  ' Set the level to 3.1 V
    result(3) = TrigReadAsDouble(dev)                          ' Generate a trigger and read the
                                                                ' result

    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV 3.2")                  ' Set the level to 3.2 V
    result(4) = TrigReadAsDouble(dev)                          ' Generate a trigger and read the
                                                                ' result

    Call CommSend(dev, ":OUTP:STAT OFF")                      ' Turn the output OFF

    Call CommClose(dev)                                       ' Close the device

End Function

```

16.4.5 示例3 (从PC更新源电平的示例)

```

Attribute VB_Name = "Sample3"
'=====
'
' Sample 3 (Example of Updating the Source Level from a PC)
'
' CALL SampleSequence3().
'
'=====

'-----
'
' Setup 3
'
' <Source setting>
' Source function:      Voltage
' Source range setting: 30 V
' Limiter:             ±0.5 A
' Source level:        0 V
'
' <Measurement Setup>
' Measurement:         OFF
'
' <Trigger setting>
' Trigger source:      Internal trigger  500 us period
' Source delay:        Minimum (= 1 us)
'
' Output:              ON
'-----

Function Setup3(dev As Integer)

    Call CommSend(dev, "*RST")           ' Reset to factory default
settings

    Call CommSend(dev, ":SOUR:FUNC VOLT") ' Source function  Voltage
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:RANG 30V") ' Source range setting  30 V
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURRE:PROT:LINK ON") ' Limiter tracking  ON
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURRE:PROT:ULIM 0.5A") ' Limiter  0.5 A
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURRE:PROT:STAT ON") ' Limiter  ON
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV 0V") ' Source level  0 V

    Call CommSend(dev, ":SENS:STAT OFF") ' Measurement  OFF

    Call CommSend(dev, ":TRIG:SOUR TIM") ' Trigger source  Internal timer
    Call CommSend(dev, ":TRIG:TIM 500E-6") ' Internal timer period  500 us
    Call CommSend(dev, ":SOUR:DEL MIN") ' Source delay  Minimum

    Call CommSend(dev, ":OUTP:STAT ON") ' Output  ON

End Function

'-----
'
' Sample Sequence 3
'
' Set the GS610 to Setup 3, change the source level from 15 V to 30 V in 1 V steps,
and turn the output OFF.
'
'-----

```

16.4 示例程序

```
Function SampleSequence3()  
    Dim dev As Integer  
  
    dev = CommOpen()                                ' Open the device  
  
    Call Setup3(dev)                                ' Set to Setup 3  
  
    For i = 15 To 30                                ' Change the level  
        Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV " + CStr(i)) ' from 15 V to 30 V  
        Sleep (1000)                                ' 1 s wait  
    Next  
  
    Call CommSend(dev, ":OUTP:STAT OFF")            ' Turn the output OFF  
    Call CommClose(dev)                             ' Close the device  
  
End Function
```

16.4.6 示例4 (用扫描功能更新源电平的示例)

```

Attribute VB_Name = "Sample4"
' =====
'
' Sample 4 (Example of Updating the Source Level with the Sweep Function)
'
' CALL SampleSequence4().
'
' =====

' -----
'
' Setup 4
'
'
' <Source setting>
' Source mode:                      Pulse
' Sweep:                            ON
' Source function:                  Voltage
' Source range setting:             12 V
' Limiter:                          OFF
' Source level:                     0 V
'
' <Pulse settings>
' Pulse base:                       Ð10 V
' Pulse width:                      500 us
'
' <Sweep setting>
' Type:                             Linear
' Range:                             0 V to 10 V  0.1 V steps
' Sweep count:                      1
' Level after the sweep operation:   Reset to the initial level
'
' <Measurement setting>
' Measurement:                      OFF
'
' <Trigger setting>
' Trigger source:                   Internal trigger  10 ms period
' Source delay:                     Minimum (= 1 us)
'
' Output:                           ON
' -----

Function Setup4(dev As Integer)

    Call CommSend(dev, "*RST")          ' Reset to factory default
settings

    Call CommSend(dev, ":SOUR:SHAP PULS") ' Pulse source mode
    Call CommSend(dev, ":SOUR:MODE SWE")  ' Sweep mode
    Call CommSend(dev, ":SOUR:FUNC VOLT")  ' Source function Voltage
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:RANG 12") ' Source range setting 12 V
    Call CommSend(dev, ":SOUR:CURR:PROT:STAT OFF") ' Limiter OFF
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:LEV 0V") ' Source level 0 V

    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:PBAS -10.0V") ' Pulse base Ð10 V
    Call CommSend(dev, ":SOUR:PULS:WIDT 500us") ' Pulse width 500 us

    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:SWE:SPAC LIN") ' Linear sweep
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:SWE:STAR 0") ' Start 0 V
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:SWE:STOP 10") ' Stop 10 V
    Call CommSend(dev, ":SOUR:VOLT:SWE:STEP 0.1") ' Step 0.1 V
    Call CommSend(dev, ":SWE:COUN 1") ' Sweep count 1
    Call CommSend(dev, ":SWE:LAST RET") ' Level after the sweep operation
Initial level

```

16.4 示例程序

```
        Call CommSend(dev, ":SENS:STAT OFF")           ' Measurement OFF

        Call CommSend(dev, ":TRIG:SOUR TIM")           ' Trigger source Internal timer
        Call CommSend(dev, ":TRIG:TIM 10ms")          ' Internal timer period 10 ms
        Call CommSend(dev, ":SOUR:DEL MIN")           ' Source delay Minimum

        Call CommSend(dev, ":OUTP:STAT ON")           ' Output ON

End Function

'-----
'
' Wait for the completion of the sweep computation
'
' Wait until bit 5 (RDY) of the source status is set to 1
'
'-----

Function WaitSweepCalculate(dev As Integer)

    While ((CommSourceStatus(dev) And &H20) = 0)
        Sleep (10)
    Wend

End Function

'-----
'
' Wait for the completion of the sweep operation
'
' Wait until bit 0 (EOS) of the source event is set to 1
'
'-----

Function WaitSweepEnd(dev As Integer)

    While ((CommSourceEvent(dev) And &H1) = 0)
        Sleep (10)
    Wend

End Function

'-----
'
' Sample Sequence 4
'
' Set the GS610 to Setup 4 and start the sweep operation when the sweep computation
' is complete
' After starting, turn the output OFF when the sweep operation is complete
'
'-----

Function SampleSequence4()
    Dim dev As Integer

    dev = CommOpen()           ' Open the device

    Call Setup4(dev)           ' Set to Setup 4

    Call WaitSweepCalculate(dev) ' Wait for the completion of the
                                ' sweep computation

    Call CommSend(dev, "*CLS") ' Clear all events

    Call CommSend(dev, ":SWE:TRIG") ' Start the sweep operation

    Call WaitSweepEnd(dev)      ' Wait for the completion of the
                                ' sweep operation
```



```
Call CommSend(dev, ":OUTP:STAT OFF")      ' Turn the output OFF

Call CommClose(dev)                        ' Close the device

End Function
```

16.4.7 示例5 (执行存储功能并读取统计值的示例)

```

Attribute VB_Name = "Sample5"
'=====
'
' Sample 5 (Example of Carrying Out the Storage Function and Reading the
' Statistical Values)
'
' CALL SampleSequence5().
'
'=====

'-----
'
' Wait for the storage operation to complete
'
' Wait for the result of :TRAC:STATus? to become 0
'
'-----

Function WaitStoreComplete(dev As Integer)

    While (Val(CommQuery(dev, ":TRAC:STAT?"))
        Sleep (10)
    Wend

End Function

'-----
'
' Sample Sequence 5
'
' Store 100 points and read the statistical result
'
' This sample does not set the source and measurement. Set them appropriately in
' advance.
'
'-----

Function SampleSequence5()
    Dim dev As Integer
    Dim r_min As Double
    Dim r_max As Double
    Dim r_ave As Double
    Dim r_sdv As Double

    dev = CommOpen() ' Open the device

    Call CommSend(dev, ":TRAC:POIN 100") ' Store count 100

    Call CommSend(dev, ":TRAC:STAT ON") ' Start the storage operation

    Call WaitStoreComplete(dev) ' Wait for the storage operation
                                to complete

    r_min = Val(CommQuery(dev, ":TRAC:CALC:MIN?")) ' Read the minimum value
    r_max = Val(CommQuery(dev, ":TRAC:CALC:MAX?")) ' Read the maximum value
    r_ave = Val(CommQuery(dev, ":TRAC:CALC:AVER?")) ' Read the average value
    r_sdv = Val(CommQuery(dev, ":TRAC:CALC:SDEV?")) ' Read the standard deviation

    Call CommClose(dev) ' Close the device

End Function

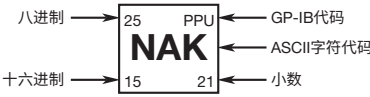
```

16.5 ASCII字符编码

下表显示了ASCII字符编码。

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	<small>0 0</small> NUL	<small>20 10</small> DEL	<small>40 20</small> SP	<small>60 30</small> 0	<small>100 40</small> @	<small>120 50</small> P	<small>140 60</small> '	<small>160 70</small> p
1	<small>1 1</small> SOH	<small>21 11</small> DC1	<small>41 21</small> !	<small>61 31</small> 1	<small>101 41</small> A	<small>121 51</small> Q	<small>141 61</small> a	<small>161 71</small> q
2	<small>2 2</small> STX	<small>22 12</small> DC2	<small>42 22</small> "	<small>62 32</small> 2	<small>102 42</small> B	<small>122 52</small> R	<small>142 62</small> b	<small>162 72</small> r
3	<small>3 3</small> ETX	<small>23 13</small> DC3	<small>43 23</small> #	<small>63 33</small> 3	<small>103 43</small> C	<small>123 53</small> S	<small>143 63</small> c	<small>163 73</small> s
4	<small>4 4</small> EOT	<small>24 14</small> DC4	<small>44 24</small> \$	<small>64 34</small> 4	<small>104 44</small> D	<small>124 54</small> T	<small>144 64</small> d	<small>164 74</small> t
5	<small>5 5</small> ENQ	<small>25 15</small> NAK	<small>45 25</small> %	<small>65 35</small> 5	<small>105 45</small> E	<small>125 55</small> U	<small>145 65</small> e	<small>165 75</small> u
6	<small>6 6</small> ACK	<small>26 16</small> SYN	<small>46 26</small> &	<small>66 36</small> 6	<small>106 46</small> F	<small>126 56</small> V	<small>146 66</small> f	<small>166 76</small> v
7	<small>7 7</small> BEL	<small>27 17</small> ETB	<small>47 27</small> ,	<small>67 37</small> 7	<small>107 47</small> G	<small>127 57</small> W	<small>147 67</small> g	<small>167 77</small> w
8	<small>10 8</small> BS	<small>30 18</small> CAN	<small>50 28</small> (<small>70 38</small> 8	<small>110 48</small> H	<small>130 58</small> X	<small>150 68</small> h	<small>170 78</small> x
9	<small>11 9</small> HT	<small>31 19</small> EM	<small>51 29</small>)	<small>71 39</small> 9	<small>111 49</small> I	<small>131 59</small> Y	<small>151 69</small> i	<small>171 79</small> y
A	<small>12 A</small> LF	<small>32 1A</small> SUB	<small>52 2A</small> *	<small>72 3A</small> :	<small>112 4A</small> J	<small>132 5A</small> Z	<small>152 6A</small> j	<small>172 7A</small> z
B	<small>13 B</small> VT	<small>33 1B</small> ESC	<small>53 2B</small> +	<small>73 3B</small> ;	<small>113 4B</small> K	<small>133 5B</small> [<small>153 6B</small> k	<small>173 7B</small> {
C	<small>14 C</small> FF	<small>34 1C</small> FS	<small>54 2C</small> ,	<small>74 3C</small> <	<small>114 4C</small> L	<small>134 5C</small> \	<small>154 6C</small> l	<small>174 7C</small>
D	<small>15 D</small> CR	<small>35 1D</small> GS	<small>55 2D</small> -	<small>75 3D</small> =	<small>115 4D</small> M	<small>135 5D</small>]	<small>155 6D</small> m	<small>175 7D</small> }
E	<small>16 E</small> SO	<small>36 1E</small> RS	<small>56 2E</small> .	<small>76 3E</small> >	<small>116 4E</small> N	<small>136 5E</small> ^	<small>156 6E</small> n	<small>176 7E</small> ~
F	<small>17 F</small> SI	<small>37 1F</small> US	<small>57 2F</small> /	<small>77 3F</small> ?	<small>117 4F</small> O	<small>137 5F</small> _	<small>157 6F</small> o	<small>177 7F</small> DEL (RUBOUT)
	Address Command	Universal Command	Listener Address		Talker Address		Secondary Command	

示例



17.1 故障排除

- 关于在屏幕上显示错误代码时的正确处理方法，请参见17.2节。
- 如果需要维修服务或执行下述解决方法后仍无法正确操作仪器，请与横河公司联系。

故障	原因	解决方法	参考章节
无法打开电源。	使用的电源超过额定值。	使用正确的电源。	3.3节
GS610无法正常启动。	设置文件已损坏。	如果在重新启动电源后，GS610仍然无法正常启动，则在按住ESC键和+/-键的同时打开电源。 GS610通过格式化GS610ROM来启动。如果GS610还是无法正常启动，则需要维修服务。	-
不显示任何内容。	屏幕被关闭。	如果SHIFT键闪烁，则屏幕关闭。 按任意键或转动旋钮。	11.5节
按键不起作用。	GS610在远程模式下。	远程指示灯点亮时，GS610处于远程模式下。 按MISC键进入LOCAL模式。	-
	按键被锁定。	按键被锁定。如果KEY LOCK指示灯点亮，则按键被锁定。 按SHIFT+TIME键解除按键锁定。	11.7节
	其他原因。	如果某个按键不起作用，则可能是由连接不良所致。 执行自检的操作键测试。如果有不起作用的按键，则需要维修服务。	17.3节
USB存储功能不起作用。	GS610ROM磁盘已损坏。	如果PC上仅出现GS610RAM磁盘，则GS610ROM可能已损坏。 格式化磁盘。	4.3节
	PC上的驱动器分配与其他驱动器重叠。	使用PC上的管理工具更改驱动器盘符，使其不与其他驱动器重叠。	-
	PC不支持USB大容量存储。	Windows PC上的USB存储功能有效。 检查在“设备管理器”中是否检测到GS610。	-
从PC写入的文件无法在GS610上查看。	文件仅写入到了PC缓存中。	在PC上执行“安全删除USB大容量存储设备”，以确保将缓存写入存储设备。	-
信号源电平或测量值不正常。	预热时间不足。	开机后让GS610预热60分钟。	-
	环境温度出现波动。	在规格范围内的稳定环境中使用GS610。	-
	信号含有噪声。	在无噪声环境中使用GS610。在处理微弱电压或电流时，要特别小心。增加积分时间会使测量值稳定。	7.5节
	GS610出现振荡。	检查负载是否在允许范围内。 接线时使用双绞线。	3.5节
	连接不正确。	如果是四端子连接，检查连接是否正确。 注意在两端子连接的情况下，当输出电流较大时，GS610会受到导线电阻或接触电阻的影响。	3.5节
	无法将数据保存到磁盘中。	删除不需要的文件或将磁盘格式化。	4.3节
无法通过通信接口设置GS610。	通信设置不匹配。	使通信设置与PC匹配。	第12 ~ 15章

17.2 错误代码说明和解决方法

屏幕中央会出现以下两种类型的消息。

- 错误消息
执行了不当操作时显示。
- 确认消息
确认消息不进入错误队列，而是显示在错误日志中。

语法错误 (-100 ~ -199)

错误序号	错误消息	解决方法	页码
-101	Invalid character	检查命令头或参数中是否使用了\$或&等无效字符。	-
-102	Syntax error	检查语法是否正确。	-
-103	Invalid separator	检查分隔符(逗号)的使用。	-
-106	Parameter not allowed	检查命令和参数数量。	-
-107	Missing parameter	检查命令和参数数量。	-
-112	Program mnemonic too long	检查命令助记符。	-
-113	Undefined header	检查命令助记符。	-
-121	Invalid character in number	检查数字参数的表示是否正确 (例如，二进制不能包含0和1以外的字符)。	16-5
-122	Header suffix out of range	检查命令头的数字后缀是否正确。	-
-123	Exponent too large	检查指数是否在-127 ~ 127的范围内。	-
-124	Too many digits	检查值中的位数是否未超过255。	-
-128	Numeric data not allowed	检查参数格式。	-
-131	Invalid suffix	检查参数可用的单位。	-
-138	Suffix not allowed	检查参数格式。	-
-141	Invalid character data	检查参数可用的字符数据。	-
-148	Character data not allowed	检查命令和参数格式。	-
-150	String data error	检查字符串的右引号("或')是否可用。	-
-151	Invalid string data	检查字符串参数格式是否正确。	-
-158	String data not allowed	检查命令和参数格式。	-
-161	Invalid block data	检查块数据格式是否正确。	-
-168	Block data not allowed	检查命令和参数格式。	-
-178	Block data not allowed	检查命令和参数格式。	-

执行错误(-200 ~ -299)

错误序号	错误消息	解决方法	页码
-221	Setting conflict	可能是以下四种设置冲突。 • 脉冲源和块平均 • 脉冲源和自动测量量程 • 源/测量被设置为相同功能并使用自动测量量程 • 限制器追踪关闭和自动测量量程 更改设置，避免发生这些冲突。	-
-222	Data out of range	检查参数的设置范围。 如果命令可以使用MINimum和MAXimum作为其参数， 也可以查询量程。	-
-256	Filename not found	检查文件是否存在。 还可以使用CATalog?命令查询文件列表。	16-16、16-27、 16-34
-285	Program syntax error	检查扫描码型文件格式是否正确。	6-11

设备错误(-300 ~ -399)

错误序号	错误消息	解决方法	页码
-350	Queue overflow	使用:SYSTem:ERRor?读取错误，或使用*CLS清除错误队列。	16-35、16-40
-361	Parity error	检查GS610和PC上的通信设置是否匹配。 如果设置正确，则检查电缆，然后降低波特率。	14-6
-362	Framing error	检查GS610和PC上的通信设置是否匹配。 如果设置正确，则检查电缆，然后降低波特率。	14-6
-363	Input buffer overrun	将握手设置为除OFF以外的设置。 降低波特率。	14-6

查询错误(-400 ~ -499)

错误序号	错误消息	解决方法	页码
-410	Query INTERRUPTED	检查发送/接收过程。	16-3
-420	Query UNTERMINATED	检查发送/接收过程。	16-3
-430	Query DEADLOCK	程序消息的长度应不超过64KB。	16-3

17.2 错误代码说明和解决方法

仪器错误(+100或更大)

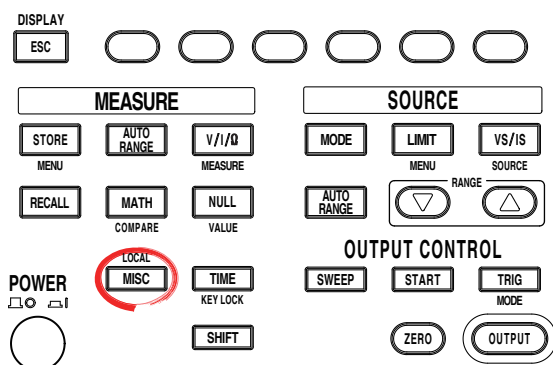
错误序号	错误消息	解决方法	页码
+100	Expression syntax error	检查MATH定义文件的语法是否正确。	App-1
+101	Too complex expression	让MATH定义中的常量、变量和运算符的总数量不超过256。 让所有MATH定义中的常量、变量和运算符的总数量不超过1024。	App-1
+201	Interlocking	解除联锁，然后打开输出。	-
+202	Hardware abnormal	等待机壳内的温度恢复正常，然后打开输出。	-
+203	Sweep running	更改设置之前停止扫描操作。	-
+300	Hardware input abnormal error	检查输入。	-
+301	Low battery	要求更换电池，因为创建文件时的时间戳不正确。	17-11

消息(不进入错误队列，而是显示在错误日志中的消息)

错误消息	解决方法	页码
Log sweep zero cross	用相同符号的值设置开始值和停止值。	6-2
Log sweep start level illegal	将开始值设置为非0值。	6-2
Log sweep stop level illegal	将停止值设置为非0值。	6-2
Outside of number of trigger count	增加步进值，使点数小于等于65535。	6-3
Cannot execute measure auto ranging	解决设置冲突(参见-221设置冲突)。	-
Cannot average with block mode	解决设置冲突(参见-221设置冲突)。	-
Illegal compare level	设置比较运算，使上限大于下限。	8-7
Program sweep cannot be executed	选择一个扫描码型文件。	6-5
Calculation cannot be executed	选择一个MATH定义文件。	8-4
Illegal CAL data	即使使用默认校准值对GS610进行了校准，也可能无法满足规格要求。 请求重新校准GS610。	-

17.3 自检

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

显示自检菜单

- 按**MISC**, 显示MISC菜单。
- 按**System**软键。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
---------------	-------	--------------	---------------	----------------	--------

- 按**Next 1/2**软键。

External I/O	Beep On Off	Display 1	LineFreq 50 60	Product Info	Next 1/2
-----------------	----------------	--------------	-------------------	-----------------	-------------

- 按**Selftest**软键。

Time Adjust	Time Zone	Selftest	Disk Format	Firmware Update	Next 2/2
----------------	--------------	----------	----------------	--------------------	-------------

执行显示测试

- 按**Display** 软键。整个屏幕点亮。

				Display	Key
--	--	--	--	---------	-----

- 要结束测试, 按**ESC**。

执行操作键测试

- 按**Key**软键。

				Display	Key
--	--	--	--	---------	-----

- 按每个操作键并检查是否显示了相应键的名称。
- 要结束测试, 按两次**ESC**。

说 明

测试显示

显示测试可检查屏幕上是否有滤色或异常。如果显示不正确，请与横河公司联系。

操作键测试

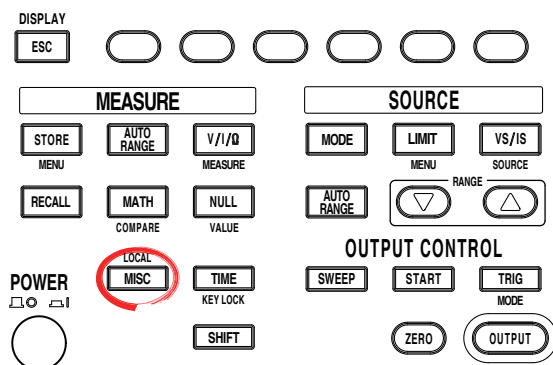
测试前面板操作键操作是否正常。如果所按按键的名称高亮显示，则该键工作正常。如果操作不正常，请与横河公司联系。

<<对应命令助记符>>

:TST?

17.4 检查系统状态

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键 (BS键和右方向键) 来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

- 按**MISC**, 显示MISC菜单。
- 按**System**软键。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
---------------	-------	--------------	---------------	----------------	--------

- 按**Product Info**软键。

External I/O	Beep On Off	Display 1	LineFreq 50 60	Product Info	Next 1/2
-----------------	----------------	--------------	-------------------	-----------------	-------------

说明

可以确认以下项目。

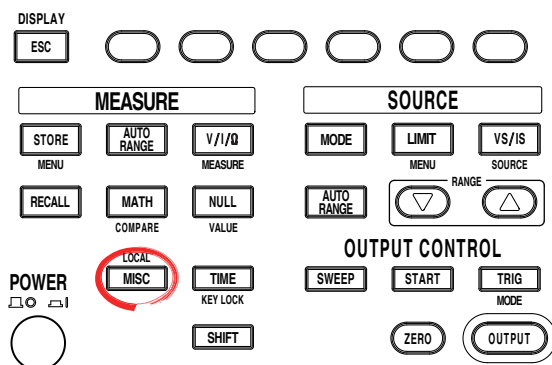
Instrument :	GS610 SOURCE MEASURE UNIT	产品名称
SerialNo :	12345678	序列号
Firmware Revision :	2005/06/03 10:15:00	固件版本
Option :	Ethernet Interface Option	选件
Calibration Date :	2005/02/14 05:46:49 *	校准日期

<<对应命令助记符>>

*IDN?

17.5 更新系统固件

步骤



- 要在操作过程中退出菜单, 按操作面板左上方的**ESC**。
- 在下面的步骤说明中, 文字“**旋钮、数字键、<和>**”表示使用**旋钮、数字键、<**和**>**键(BS键和右方向键)来选择或设置项目或输入值的操作。关于使用**旋钮、数字键、<**和**>**键进行操作的详细说明, 请参见第3.8或3.9节。

获取更新文件

1. 从横河GS610网页(<http://tmi.yokogawa.com/products/generators-sources/source-measure-units/gs610-source-measure-unit/>)下载最新系统文件(System.bin)到PC。
2. 使用USB线连接PC和GS610。
3. 复制系统文件到易失性磁盘(GS610RAM)中。

执行固件升级

1. 按**MISC**, 显示MISC菜单。
2. 按**System**软键。

Remote I/F	Setup	Error Log	Wire 4W 2W	CSV Setting	System
------------	-------	-----------	------------	-------------	--------

3. 按**Next 1/2** 软键。

External I/O	Beep On Off	Display 1	LineFreq 50 60	Product Info	Next 1/2
--------------	-------------	-----------	----------------	--------------	----------

4. 按**FirmwareUpdate**软键。
系统文件自动打开, 并执行更新操作。
如果GS610RAM上不存在系统文件, 则会显示错误消息。

Time Adjust	Time Zone	Selftest	Disk Format	Firmware Update	Next 2/2
-------------	-----------	----------	-------------	-----------------	----------

5. 更新操作完成后将显示一条消息, 提醒用户重启GS610。如果显示该消息, 请重新启动GS610。

提示

- 选择固件更新后, 在系统完全写入前请勿关闭电源, 否则会导致GS610故障。
- 系统固件被更新后, 存储在GS610RAM中的所有数据文件将被清除。确保提前将重要数据文件移至其他目录。

说 明

更新系统固件时，必须先将最新的文件保存到GS610RAM中。

可以从横河网站下载系统文件。

选中以下URL的网站。

<http://tmi.yokogawa.com/products/generators-sources/source-measure-units/gs610-source-measure-unit/>

17.6 推荐替换部件

消耗品的更换期限因使用条件而有所不同。请参考下表作为一般准则。可与横河公司联系对部件进行更换。

部件名称	推荐替换时间
冷却风扇	3年
备份电池(锂电池)	5年
VFD	3年

18.1 信号源部分

直流电压源

源量程设置	发生范围	分辨率	最大负载电流	精度(1年) ±(设置的% + V + V×Io/ 限制器量程的F.S)	温度系数 ±(设置的% + V + V×Io/ 限制器量程的F.S)/°C
200mV	±205.000mV	1μV	±3.2A	0.02+200μV+80μV (400μV)	0.002+20μV+8μV (40μV)
2V	±2.05000V	10μV	±3.2A	0.02+300μV+100μV (500μV)	0.002+30μV+10μV (50μV)
12V	±12.0000V	100μV	±3.2A	0.02+2mV+800μV (3mV)	0.002+200μV+80μV (300μV)
20V	±20.5000V	100μV	±2A	0.02+2mV+800μV (5mV)	0.002+200μV+80μV (500μV)
30V	±30.000V	1mV	±2A	0.02+20mV+5mV (30mV)	0.002+2mV+500μV (3mV)
60V	±60.000V	1mV	±1A	0.02+20mV+6mV (40mV)	0.002+2mV+600μV (4mV)
110V	±110.000V	1mV	±0.5A	0.02+20mV+8mV (70mV)	0.002+2mV+800μV (7mV)

精度: 23±5°C (保持1年)。
温度系数: 5 ~ 18°C和28 ~ 40°C加上温度系数。
括号内的值是限制器量程为3A时的值。

直流电流源

量程设置	发生范围	分辨率	最大负载电压	精度(1年) ±(设置的% +A)	温度系数 ±(设置% +A)/°C
20μA	±20.5000μA	100 pA	±110V	0.03+50nA	0.003+5nA
200μA	±205.000μA	1nA	±110V	0.03+300nA	0.003+30nA
2mA	±2.05000mA	10nA	±110V	0.03+3μA	0.003+300nA
20mA	±20.5000mA	100nA	±110V	0.03+30μA	0.003+3μA
200mA	±205.000mA	1μA	±110V	0.03+300μA	0.003+30μA
0.5A	±0.50000A	10μA	±110V	0.03+5mA	0.003+500μA
1A	±1.00000A	10μA	±60V	0.03+5mA	0.003+500μA
2A	±2.00000A	10μA	±30V	0.03+5mA	0.003+500μA
3A	±3.20000A	10μA	±12V	0.03+5mA	0.003+500μA

精度: 23±5°C (保持1年)。
温度系数: 5 ~ 18°C和28 ~ 40°C加上温度系数。

限流器

[限制器值] ¹	量程设置	分辨率	最小限制值 ²
0.10μA ~ 20.00μA	20μA	10nA	100nA
20.1μA ~ 200.0μA	200μA	100nA	1μA
0.201mA ~ 2.000mA	2mA	1μA	10μA
2.01mA ~ 20.00mA	20mA	10μA	100μA
20.1mA ~ 200.0mA	200mA	100μA	1mA
0.201A ~ 3.200A	3A	1mA	10mA

1 追踪为OFF时, 取|Hi|或|Lo|中较大者。
2 追踪为OFF时的最小值。

限压器

[限制器值] ³	量程设置	分辨率	最小限制值 ⁴
1.0mV ~ 200.0mV	200mV	100μV	1mV
0.201V ~ 2.000V	2V	1mV	10mV
2.01V ~ 20.00V	20V	10mV	100mV
20.1V ~ 110.0V	110V	100mV	1V

3 追踪为OFF时, 取|Hi|或|Lo|中较大者。
4 追踪为OFF时的最小值。

响应时间(典型值)

电压源

100 μ s: 达到设置值的 $\pm 0.1\%$ 以内的时间¹

(在20V量程设置下, 源和限制器设置为最大值, 纯电阻负载的负载系数为25%)

1 在脉冲底值设为0的脉冲源模式下, 测量电压达到 $\pm 0.1\%$ 所需的测量延迟。

1 积分时间: 250 μ s

电流源

400 μ s: 达到设置值的 $\pm 1\%$ 以内的时间²

(在20 μ A量程设置下, 源和限制器设置为最大值, 纯电阻负载)

2 在脉冲底值设为0的脉冲源模式下, 测量电流达到 $\pm 1\%$ 所需的测量延迟。

2 积分时间: 250 μ s

输出噪声(典型值)

8mVp-p (DC ~ 20MHz)

(2V电源量程设置, 1A限制器量程)

18.2 测量部分

电压测量

积分时间16.66ms/20 ms、100ms或200ms

量程 设置	测量范围	分辨率	精度(1年) ±(读数的%+V)	温度系数 ±(读数的%+V)/°C
200mV	±205.000mV	1μV	0.02+100μV	0.002+30μV
2V	±2.05000V	10μV	0.02+200μV	0.002+20μV
20V	±20.5000V	100μV	0.02+1mV	0.002+100μV
110V	±110.000V	1mV	0.02+10mV	0.002+1mV

积分时间4ms、1ms或250μs

量程 设置	测量范围	分辨率	精度(1年) ±(读数的%+V)	温度系数 ±(读数的%+V)/°C
200mV	±205.00mV	10μV	0.02+200μV (300μV)	0.002+20μV (30μV)
2V	±2.0500V	100μV	0.02+300μV (500μV)	0.002+30μV (50μV)
20V	±20.500V	1mV	0.02+3mV (5mV)	0.002+300μV (500μV)
110V	±110.00V	10mV	0.02+30mV (50mV)	0.002+3mV (5mV)

精度: 自归零打开, 23±5°C环境下保持1年。
温度系数: 5 ~ 18°C和28 ~ 40°C加上温度系数。
括号内的值是积分时间为1ms或250μs时的值。

电流测量

积分时间16.66ms/20 ms、100ms或200ms

量程 设置	测量范围	分辨率	精度(1年) ±(读数的%+A)	温度系数 ±(读数的%+A)/°C
20μA	±20.5000μA	100 pA	0.03+50nA	0.003+5nA
200μA	±205.000μA	1nA	0.03+300nA	0.003+30nA
2mA	±2.05000mA	10nA	0.03+3μA	0.003+300nA
20mA	±20.5000mA	100nA	0.03+30μA	0.003+3μA
200mA	±205.000mA	1μA	0.03+300μA	0.003+30μA
3A	±3.20000A	10μA	0.03+5mA	0.003+500μA

积分时间4ms、1ms或250μs

量程 设置	测量范围	分辨率	精度(1年) ±(读数的%+A)	温度系数 ±(读数的%+A)/°C
20μA	±20.500μA	1nA	0.03+70nA (80nA)	0.003+7nA (8nA)
200μA	±205.00μA	10nA	0.03+350nA (400nA)	0.003+35nA (40nA)
2mA	±2.500mA	100nA	0.03+3.5μA (4μA)	0.003+350nA (400nA)
20mA	±20.500mA	1μA	0.03+35μA (40μA)	0.003+3.5μA (4μA)
200mA	±205.00mA	10μA	0.03+350μA (400μA)	0.003+35μA (40μA)
3A	±3.2000mA	100μA	0.03+5.5mA (6mA)	0.003+550μA (600μA)

精度: 自归零打开, 23±5°C环境下保持1年。
温度系数: 5 ~ 18°C和28 ~ 40°C加上温度系数。
括号内的值是积分时间为1ms或250μs时的值。

18.3 功能

信号源

信号源功能:	电压和电流
源模式:	DC或脉冲
扫描模式:	线性、对数或程序(最大65535步)

测量

测量功能:	电压，电流和电阻(根据测量电压/发生电流或发生电压/测量电流运算)
测量数据存储:	最多65535个数据点
平均:	按指定次数(2 ~ 256)进行的块平均或移动平均

触发

触发模式:	内部触发、外部触发和立即触发
-------	----------------

时间设置

脉宽:	100μs ~ 3600s	1μs分辨率
重复周期:	100μs ~ 3600s	1μs分辨率
源延迟:	1μs ~ 3600s	1μs分辨率
测量延迟:	1μs ~ 3600s	1μs分辨率
积分时间:	250μs、1ms、4ms、16.6ms或20ms、100ms、200ms 电源打开16.6ms和20ms时，从电源频率自动检测	

运算

使用公式运算

加载以文本格式创建的公式定义文件并执行运算。

预装了5个自带公式。

运算符:	+(加)、-(减)、*(乘)、/(除)、^(指数)
函数:	abs() (绝对值)、exp() (e的指数)、ln() (自然对数)、log (以10为底的对数)、sqrt() (平方根)、sin()、cos()、tan()、asin()、acos()、atan()、sinh()、cosh()、tanh()

NULL运算

将NULL运算打开时，将NULL值设置为测量值，并显示从测量值中减去NULL值后获得的值，用于进行后续测量。

比较运算

确定显示的值和参考值(上下)之间的幅值关系，并显示结果。

18.4 外部输入/输出部分(TRIG/SWEEP/CTRL IN和OUT)

接口类型:	BNC接口, D-Sub 15针(插座)
输入/输出电平:	TTL
I/O逻辑格式:	负逻辑、下降沿
最小脉宽:	≥ 10μs

18.5 接口

GP-IB接口

电气和机械规格:	符合IEEE St'd 488-1987标准
功能规格:	SH1、AH1、T6、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT1、C0
协议:	符合IEEE St'd 488.2-1987标准
地址:	0 ~ 30

RS-232接口

接口类型:	D-Sub 9针
电气规格:	符合EIA RS-232标准
连接方式:	点对点
传输模式:	全双工
同步模式:	启-停同步
波特率:	9600、14400、19200、38400、57600、115200bps

USB接口

端口数量:	1
接口类型:	B型接口(插座)
电气和机械规格:	符合USB Rev. 2.0标准

以太网接口(选件)

通信端口数:	1
接口类型:	RJ-45接口
电气和机械规格:	符合IEEE 802.3标准
传输方式:	100BASE-TX/10BASE-T
数据速率:	100Mbps/10Mbps

18.6 一般规格

安全标准¹

符合标准

EN61010-1、EN61010-2-030
过电压类别(安装类别) II²
测量种类Other(O)³
污染级别2⁴

辐射¹

符合标准

EN61326-1 Class A
EN55011 Class A、Group 1
EN61000-3-2 Class A
EN61000-3-3
澳大利亚和新西兰EMC监管标准
韩国电磁符合性标准(한국 전자파적합성기준)
本仪器属于A类产品。如果在住宅区内使用本仪器，可能会导致射频干扰，用户请采取适当措施予以防护。

连接线条件

- **输出端子**
使用标配附件的测量线(758933，红黑各一条，长1m)进行连接。
在进行4端子连接时，也建议用此连接线连接感应端子。(连接线长度不超过1m。)
- **BNC IN/OUT端子**
使用1.5D-QEW规格或更好的BNC电缆进行连接。⁵
- **ETHERNET端口**
使用五类或更高等级的LAN电缆进行连接。
- **USB端口**
使用USB 2.0 (高速USB)对应的电缆进行连接。⁵
- **GP-IB接口**
使用GP-IB (IEEE488)电缆进行连接。
- **EXT I/O接口**
使用屏蔽电缆进行连接。⁵
- **SERIAL (RS-232)接口**
使用RS-232屏蔽电缆进行连接。

抗干扰性¹

符合标准

- EN61326-1 Table2⁶
- **抗干扰性影响**
测量值的±20%范围内
 - **测试条件**
100-V量程，DC源模式，限制: ±0.5A，测量电阻: 220Ω，本地感应(2W)
电缆连接SENSE端子，其他设置为出厂默认设置。
(在辐射相同条件下检查电缆情况。)

环境标准

符合标准

EN 50581检测和控制仪器，包括工业检测和控制仪器。

- 1 适用于在后面板上带有CE标志的产品。
关于其他产品信息，请与横河公司联系。
- 2 过电压类别定义了瞬态过电压电平(包括脉冲耐受电压电平)。
过电压类别I: 适用于由带有过压控制装置的电路供电的设备。
过电压类别II: 适用于由固定装置(如配电板)供电的设备。
- 3 GS610信号输入端测量的信号属于其他类(O (Other))。不能用于测量主电源或进行测量种类II、III、IV的测量。
测量种类Other (O)适用于测量间接连接主电源的回路。
该种类适用于测量与变压器连接的仪器的二次电气回路。GS610评估的瞬时过电压为1500V。
测量种类II适用于测量家用电器、便携式电动工具等与低电压装置连接的回路。
测量种类III适用于测量设施回路，如配电板和断路器。
测量种类IV适用于测量低电压装置的电源回路，如大楼和电缆系统的入口电缆。
- 4 污染级别即可造成耐压或表面电阻系数降低的固定、液体、气体物质的附着程度。
污染等级2适用于正常的室内环境(非导电性污染)。
- 5 连接线长度不超过2m。
- 6 适用于工业场所中所用设备的抗扰性测试要求。

显示

256 × 64点荧光灯(VFD)

内部存储器

GS610ROM: 4MB (非易失。用于保存设置文件和输出码型文件。)
GS610RAM: 4MB (易失(电源关闭后清除)。用于保存测量结果。)

预热时间

约60分钟

储藏条件

温度 -15°C ~ 60°C
湿度 20% ~ 80% RH (无结露)
海拔高度 ≤ 2000m

工作环境条件

温度 5°C ~ 40°C
湿度 20% ~ 80% RH (无结露)
海拔高度 ≤ 2000m

额定供电电压

100 ~ 120VAC, 220 ~ 240VAC (自动切换)

电源电压允许范围

90 ~ 132VAC、198 ~ 264VAC

额定供电电压频率

50/60Hz

电源频率允许波动范围

48Hz ~ 63Hz

最大允许输入电压

Hi SENSE和Lo SENSE两端，Hi OUTPUT和Lo OUTPUT两端
±110Vpeak
Hi SENSE和Hi OUTPUT两端，Lo SENSE和Lo OUTPUT两端
±1Vpeak

最大功耗

约200VA

最大共模电压

源(测量)端子和机壳之间 ±250Vpeak

外部尺寸

约213(W) × 132(H) × 400 (D)mm (不包括突出部分)。

重量

约7kg

按键锁定

按键锁定可设置。

推荐校准周期

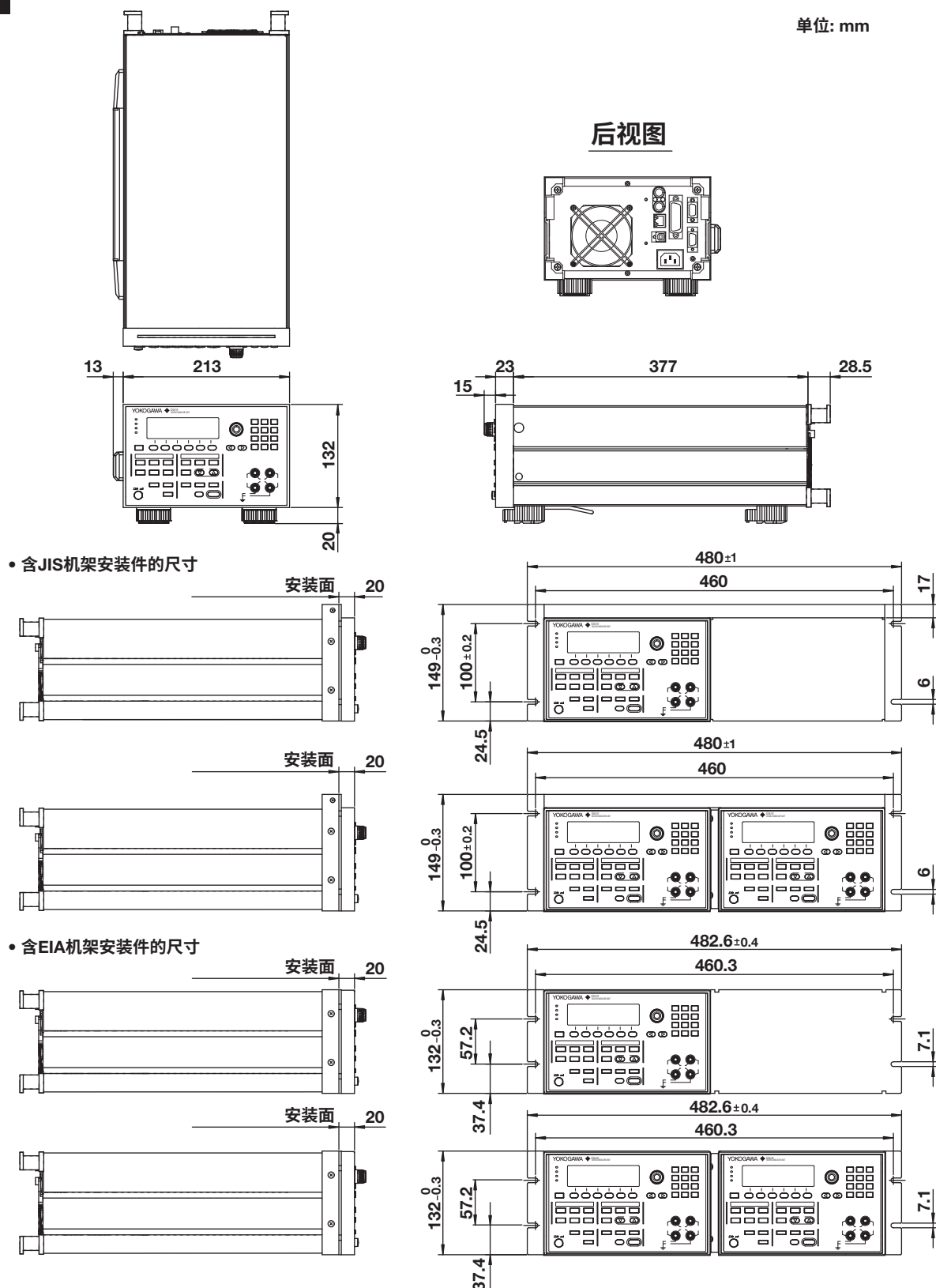
1年

标配附件

电源线	1根(如果后缀代码为-Y，则不含电源线。)
测量导线	1套(每套含红黑导线各1根)
小鳄鱼夹转接头	1套(每套含红黑转接头各1个)
橡胶垫	2套(每套2个)
操作手册(本手册)	1套

18.7 外部尺寸

单位: mm



附录1

运算定义规格

可以通过以下操作执行运算(MATH): (1)在PC上创建含有类似于BASIC的公式和语句的文本文件(公式定义文件); (2)将文件放在GS610ROM磁盘的MATH目录中; 以及(3)选择GS610上的文件。

文件格式

该文件是由语句组成的一个文本文件。要编写多行语句, 请使用换行符(CR、LF、CR+LF)作为分隔符。但是在后面描述的复合语句中, 换行符被解析为构成复合语句的语句分隔符。

变量、常量和函数无大小写区分。可以在语句之间任意插入空白行以提高可读性。可以在变量、常量、文字、运算符和函数之间输入任意空字符(空格或制表符)。

如果编写了多条语句, 则通常会按行号的升序来执行这些语句。只有在以下情况下, 才会执行初始值替换内部变量的语句。

- 输出打开后的第一次运算。
- 开始扫描操作后的第一次运算。
- 运算打开后的第一次运算。
- 重新选择公式定义文件后的第一次运算。

如果一条语句中的变量、常量、文字、运算符、函数和分支的总数超过了256, 或者定义文件中变量、常量、文字、运算符、函数和分支的总数超过了1024, 则GS610会产生以下错误, 表示定义太过复杂无法处理。

“101: Too complex expression”

如果定义中存在语法错误, 则GS610会产生以下错误, 并且不会选择该定义。

“100: Expression syntax error”

语句

本仪器可以执行以下类型的语句。

- 运算测量值的语句
M = <表达式>
<表达式>的结果显示为测量结果。
- 运算下一个源值的语句
S = <表达式>
<表达式>的结果被用作下一个源值。
但是，不能与扫描操作同时使用。
- 将值代入内部变量的语句
X = <表达式>
Y = <表达式>
Z = <表达式>
<表达式>的结果被代入内部变量X、Y或Z。
- 将初始值代入内部变量的语句
X0 = <表达式>
Y0 = <表达式>
Z0 = <表达式>
<表达式>的结果被作为初始值代入内部变量X、Y或Z。
该代入语句在“文件格式”中指定的时间执行。
- IF语句
IF <表达式> THEN <语句>
如果<表达式>的结果非0，则执行<语句>。
IF <表达式> THEN <表达式1> ELSE <表达式2>
如果<表达式>的结果非0，则执行<语句1>。如结果为0，则执行<语句2>。
- 复合语句 { <语句1> <分隔符> <语句2> <分隔符> }
<分隔符> = CR/LF/CR+LF
在一个IF语句中执行多个语句时使用。语句按序执行。
- 命令执行语句
@<字符串>
将@字符后的字符串当作通信命令执行。
但是，不能使用查询命令。
- 注释语句
// 注释
双斜杠后直到换行符的字符都被视为注释语句被丢弃。

表达式

表达式由变量/常量/文字和运算符/函数的组合构成。可以将想要优先执行的表达式用括号括起来，以此改变表达式的顺序。优先顺序(在复合表达式中执行运算符的顺序)将在后面介绍。

变量

- M: 测量值
- S: 源值
- T: 与GMT相同的间戳，分辨率为1μs (单位为秒)
- M[n]: 当前测量值到过去(在运算之前)由n指定的15次测量值，n的范围为0 ~ -15。
- S[n]: 当前源值到过去由n指定的15个源周期的源值，n的范围为0 ~ -15。
- T[n]: 当前时间戳到过去由n指定的15个周期的时间戳，n的范围为0 ~ -15。
- I: 作为电流的源值或测量值。
- V: 作为电压的源值或测量值。
- A: 参数A
- B: 参数B
- C: 参数C
- X: 内部变量X
- Y: 内部变量Y
- Z: 内部变量Z
- J: 计数器 执行将初始值代入内部变量的语句时清零，并递增用于进行后续运算。

常量

- PI: 圆周率 3.1415926...
- E: 自然对数的底数 2.7182818...

文字

- 整数、定点实数和浮点实数
- 示例 1.0 0.1234 -1.2345E-1

字符串

用双引号括起来的字符

用作命令执行语句或MKTIME()的参数。

示例 @":SOURCE:VOLTAGE:LEVEL 12.5V"
MKTIME("2005/12/25 18:30")

运算符

<exp1> + <exp2>:	加
<exp1> - <exp2>:	减
<exp1> * <exp2>:	乘
<exp1> / <exp2>:	除
<exp1> % <exp2>:	取模(整除运算的余数)
<exp1> ^ <exp2>:	<exp1>的<exp2>次方
<exp1> < <exp2>:	如果<exp1>小于<exp2>则为1, 否则为0
<exp1> <= <exp2>:	如果<exp1>小于等于<exp2>则为1, 否则为0
<exp1> >= <exp2>:	如果<exp1>大于等于<exp2>则为1, 否则为0
<exp1> > <exp2>:	如果<exp1>大于<exp2>则为1, 否则为0
<exp1> == <exp2>:	如果<exp1>等于<exp2>则为1, 否则为0
<exp1> != <exp2>:	如果<exp1>不等于<exp2>则为1, 否则为0
<exp1> AND <exp2>:	如果<exp1>非0并且<exp2>非0则为1, 否则为0
<exp1> OR <exp2>:	如果<exp1>非0或者<exp2>非0则为1, 否则为0
<exp1> XOR <exp2>:	如果<exp1>非0并且<exp2>为0、或者<exp1>为0并且<exp2>非0则为1, 否则为0
NOT <exp>:	如果<exp>为0则为1, 否则为0
- <exp>:	负

函数

RAND(<exp>):	以<exp>为种子的0和1之间的随机数
RAND():	0和1之间的随机数
EDGE(<exp>):	当<exp>从0变为非0时为1, 否则为0
ABS(<exp>):	<exp>的绝对值
EXP(<exp>):	E的<exp>次方
LN(<exp>):	<exp>的自然对数
LOG(<exp>):	<exp>的常用对数
SQRT(<exp>):	<exp>的平方根
SIN(<exp>):	<exp>的正弦值
COS(<exp>):	<exp>的余弦值
TAN(<exp>):	<exp>的正切值
ASIN(<exp>):	<exp>的反正弦值
ACOS(<exp>):	<exp>的反余弦值
ATAN(<exp>):	<exp>的反正切值
SINH(<exp>):	<exp>的双曲正弦值
COSH(<exp>):	<exp>的双曲余弦值
TANH(<exp>):	<exp>的双曲正切值
TRUNC(<exp>):	截断<exp>
MKTIME(<string>):	将以<string>表达的日期/时间转换为与时间戳相同的格式 格式: [yyyy/mm/dd] hh:mm[:ss] 如果省略yyyy/mm/dd, 则解释为当前的年月日。 解释为: 00时, :ss被省略。

优先级

首先对较高优先级(较大值)的表达式求值。

符号、运算符和函数	优先级
()	12
[]	11
RAND() EDGE() ABS() EXP() LN() LOG() SQRT() SIN() COS() TAN() ASIN() ACOS() ATAN() SINH() COSH() TANH() MKTIME() TRUNC()	10
NOT	9
^	8
* / %	7
+ -	6
< <= > >=	5
== !=	4
XOR	3
AND	2
OR	1
=	0

附录2 应用示例

晶体管的静态特性评估

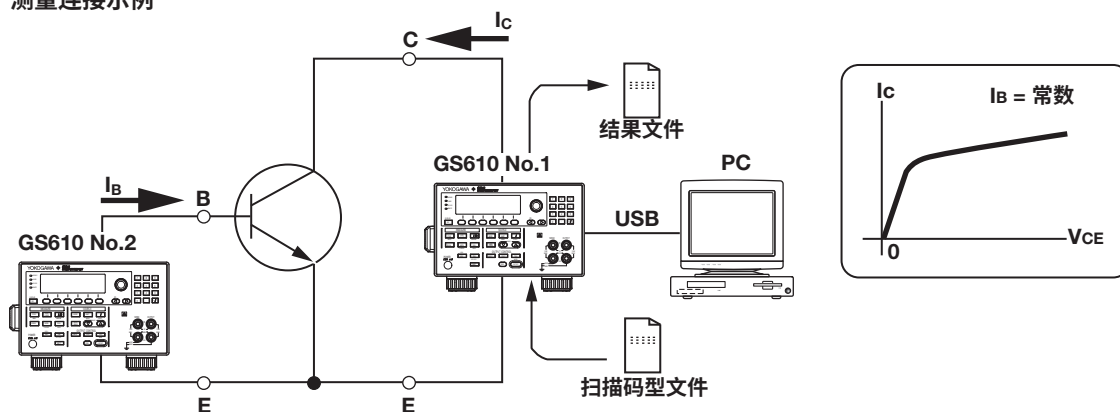
• V_{CE} - I_C 特性评估

晶体管的 V_{CE} - I_C 特性可以使用GS610程序扫描模式进行测量。

详细操作

固定基极电流 I_B ，当集电极-发射极电压 V_{CE} 发生变化时，测量集电极电流 I_C 。

测量连接示例



操作和设置要点

- 使用USB存储功能传送码型文件和测量结果数据文件: 参见6.6节“程序码型文件”和4.3节“USB存储功能”。
- 使用存储功能保存测量结果数据: 参见9.1节“储存测量结果”。

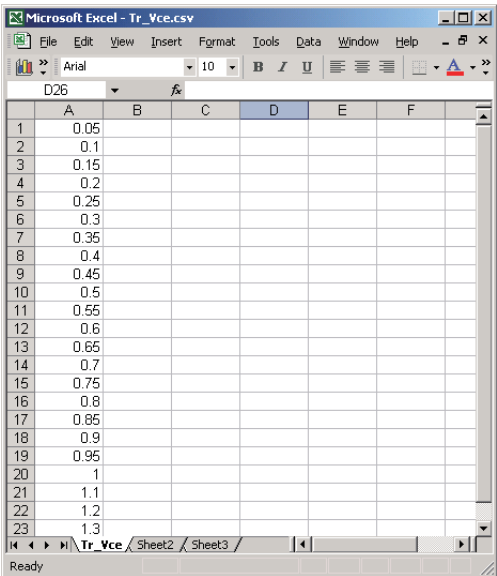
连接步骤

1. 将第一台GS610连接在晶体管的集电极和发射极之间。
2. 将第二台GS610连接在晶体管的基极和发射极之间。
3. 使用USB线将第一台GS610连接到PC。

步 骤

准备

1. 使用PC上的通用电子表格程序，创建用于改变晶体管集电极-发射极电压 V_{CE} 的扫描码型(源码型)。(如果电压变化是恒定的，也可以使用线性扫描(参见6.1节“设置对数或线性扫描”)。)



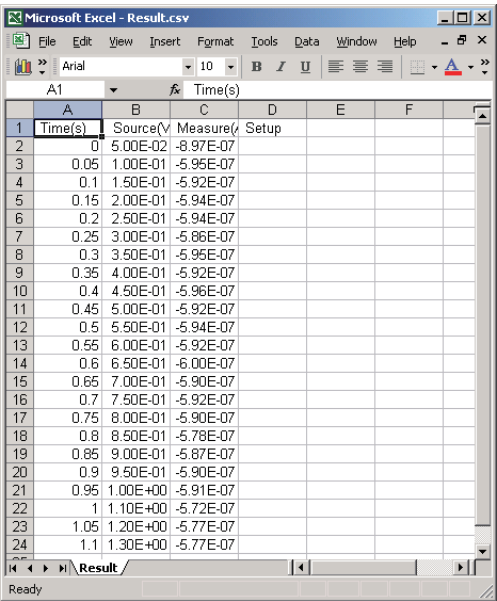
2. 将步骤1中创建的码型扫描数据保存到CSV格式的文件中。
3. 通过USB将码型扫描数据文件传送(复制)到第一台GS610的内部存储器(GS610ROM)中。
4. 按照下表设置每台GS610:

		第一台GS610 设置示例	第二台GS610 设置示例
SOURCE	输出功能	电压输出	电流输出
	限制器值	150mA	1V
	输出模式	DC	DC
	输出范围:	AUTO	AUTO
OUTPUT CONTROL	触发模式	内部	内部
	扫描模式	程序	OFF
MEASURE	测量功能	ON	OFF
	测量功能	电流测量	-
	积分时间	200ms	-
	测量量程	AUTO	-
	自动存储	ON	-
TIME	存储	ON	-
	源延迟	1 μ s	-
	测量延迟	1ms	-
	重复周期	500ms	-
(内部触发)*			

* 内部触发的重复周期 > 输出延迟 + 测量延迟 + 积分时间 + α 。
(α = 量程改变、校准等导致的时间)

信号源和测量

- 1. 使用第二台GS610在晶体管的基极和发射极之间提供一个恒定的电流 I_B (基极电流)。
- 2. 使用第一台GS610，将“准备”中的步骤1中创建的电压码型应用为晶体管的集电极-发射极电压 V_{CE} (参见6.2节“设置程序扫描”)，并测量集电极电流 I_C 。
- 3. 在第一台GS610的内部易失性存储器(GS610RAM)中，创建一个包含源电压码型和测量结果的文件(参见9.1节“存储测量结果”)。
- 4. 通过USB将测量结果文件从第一台GS610的GS610RAM传送(复制)到PC。
- 5. 使用PC上的通用电子表格程序显示测量结果图表。



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Result.csv". The spreadsheet contains a table with the following data:

	A	B	C	D	E	F
1	Time(s)	Source(V)	Measure(V)	Setup		
2	0	5.00E-02	-8.97E-07			
3	0.05	1.00E-01	-5.95E-07			
4	0.1	1.50E-01	-5.92E-07			
5	0.15	2.00E-01	-5.94E-07			
6	0.2	2.50E-01	-5.94E-07			
7	0.25	3.00E-01	-5.86E-07			
8	0.3	3.50E-01	-5.95E-07			
9	0.35	4.00E-01	-5.92E-07			
10	0.4	4.50E-01	-5.96E-07			
11	0.45	5.00E-01	-5.92E-07			
12	0.5	5.50E-01	-5.94E-07			
13	0.55	6.00E-01	-5.92E-07			
14	0.6	6.50E-01	-6.00E-07			
15	0.65	7.00E-01	-5.90E-07			
16	0.7	7.50E-01	-5.92E-07			
17	0.75	8.00E-01	-5.90E-07			
18	0.8	8.50E-01	-5.78E-07			
19	0.85	9.00E-01	-5.87E-07			
20	0.9	9.50E-01	-5.90E-07			
21	0.95	1.00E+00	-5.91E-07			
22	1	1.10E+00	-5.72E-07			
23	1.05	1.20E+00	-5.77E-07			
24	1.1	1.30E+00	-5.77E-07			

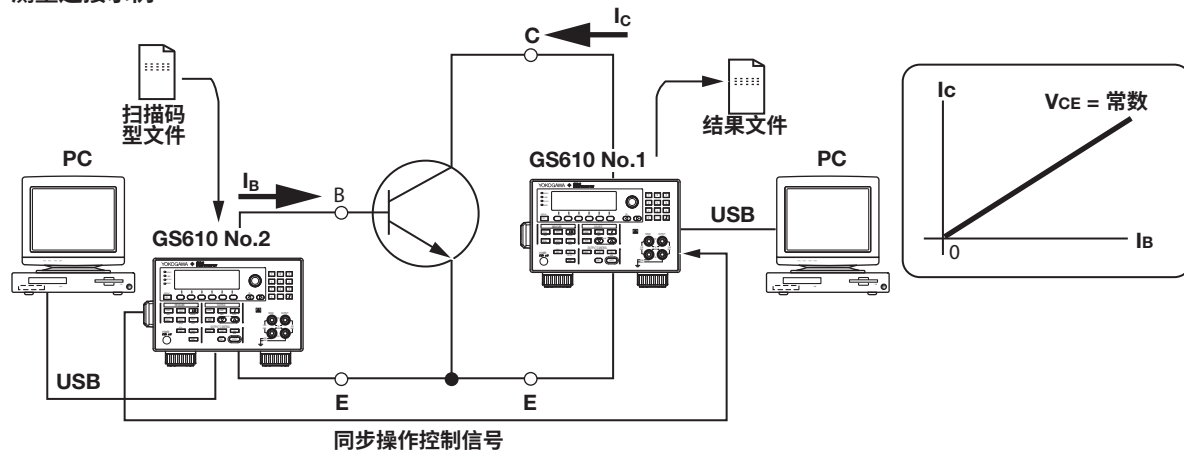
• I_B - I_C 特性评估

晶体管的 I_B - I_C 特性可以通过同步两台GS610进行测量。

详细操作

使用两台同步的GS610，固定集电极-发射极电压 V_{CE} ，当基极电流 I_B 发生变化时，测量集电极电流 I_C 。

测量连接示例



操作和设置要点

- 同步2台GS610: 参见10.2节“同步操作”。
- 使用USB存储功能传送码型文件和测量结果数据文件: 参见6.6节“程序码型文件”和4.3节“USB存储功能”。
- 使用存储功能保存测量结果数据: 参见9.1节“储存测量结果”。

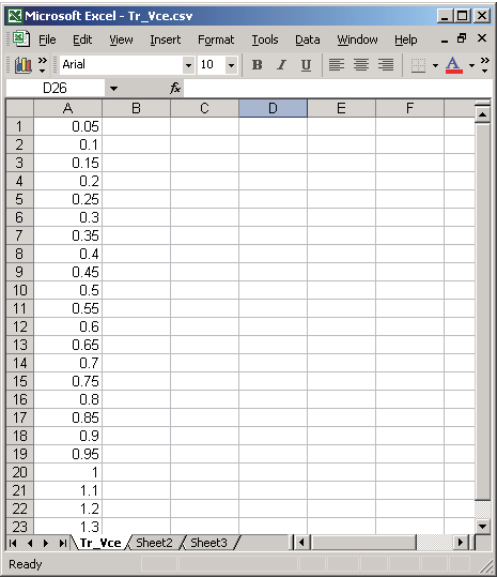
连接步骤

1. 将第一台GS610连接在晶体管的集电极和发射极之间。
2. 将第二台GS610连接在晶体管的基极和发射极之间。
3. 将第一台GS610后面板上的TRIG IN连接到第二台GS610后面板上的TRIG OUT (参见10.2节“同步操作”)。
4. 使用USB线将每台GS610连接到PC (参见4.3节“USB存储功能”)。

步 骤

准备

1. 使用PC上的通用电子表格程序，创建用于改变晶体管基极电流 I_B 的任意扫描码型文件。



2. 将步骤1中创建的数据保存到CSV格式的文件中。
3. 通过USB将码型扫描数据文件传送(复制)到第二台GS610的内部存储器(GS610ROM)中。
4. 按照下表设置每台GS610:

		第一台GS610 设置示例	第二台GS610 设置示例
SOURCE	输出功能	电压输出	电流输出
	限制器值	150mA	1V
	输出模式	DC	DC
	输出范围:	AUTO	AUTO
OUTPUT CONTROL	触发模式	外部	内部
	扫描模式	OFF	程序
MEASURE	测量功能	ON	OFF
	测量功能	电流测量	—
	积分时间	200ms	—
	测量量程	AUTO	—
TIME	存储数量	源数据数量	—
	源延迟	1μs	1μs
	测量延迟	1ms	1ms
	重复和周期 (内部触发)	—	500ms
外部I/O	触发输入	BNC输入	—
	触发输出	—	BNC输出

信号源和测量

1. 使用第一台GS610，在晶体管的集电极和发射极之间施加一个恒定的电压 V_{CE} 。
2. 使用第二台GS610，在晶体管的基极和发射极之间施加在“准备”的步骤1中创建的电流码型 I_B (基极电流)。第一台GS610通过使用外部触发信号与电流码型同步，以此测量集电极电流 I_C 。
3. 在第一台GS610的内部存储器(GS610RAM)中创建测量结果数据。

	A	B	C	D	E	F
	Time(s)	Source(V)	Measure(V)	Setup		
1	0	5.00E-02	-8.97E-07			
2	0.05	1.00E-01	-5.95E-07			
3	0.1	1.50E-01	-5.92E-07			
4	0.15	2.00E-01	-5.94E-07			
5	0.2	2.50E-01	-5.94E-07			
6	0.25	3.00E-01	-5.86E-07			
7	0.3	3.50E-01	-5.95E-07			
8	0.35	4.00E-01	-5.92E-07			
9	0.4	4.50E-01	-5.96E-07			
10	0.45	5.00E-01	-5.92E-07			
11	0.5	5.50E-01	-5.94E-07			
12	0.55	6.00E-01	-5.92E-07			
13	0.6	6.50E-01	-6.00E-07			
14	0.65	7.00E-01	-5.90E-07			
15	0.7	7.50E-01	-5.92E-07			
16	0.75	8.00E-01	-5.90E-07			
17	0.8	8.50E-01	-5.78E-07			
18	0.85	9.00E-01	-5.87E-07			
19	0.9	9.50E-01	-5.90E-07			
20	0.95	1.00E+00	-5.91E-07			
21	1	1.10E+00	-5.72E-07			
22	1.05	1.20E+00	-5.77E-07			
23	1.1	1.30E+00	-5.77E-07			
24						

4. 通过USB，将第一台GS610的内部存储器(GS610RAM)中的测量结果文件和第二台GS610的内部存储器(GS610ROM)中保存的码型文件传送到PC。
5. 使用PC上的通用电子表格程序，将扫描码型和测量结果保存到单个文件中。

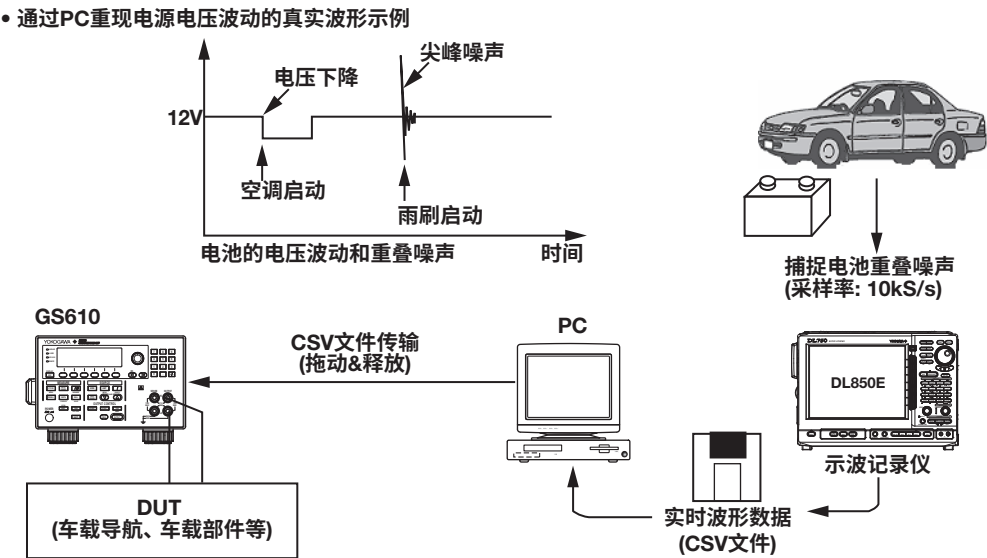
	A	B	C	D	E	F
	Time(s)	Source(V)	Measure(V)	Setup		
1	0	5.00E-02	-8.97E-07			
2	0.05	1.00E-01	-5.95E-07			
3	0.1	1.50E-01	-5.92E-07			
4	0.15	2.00E-01	-5.94E-07			
5	0.2	2.50E-01	-5.94E-07			
6	0.25	3.00E-01	-5.86E-07			
7	0.3	3.50E-01	-5.95E-07			
8	0.35	4.00E-01	-5.92E-07			
9	0.4	4.50E-01	-5.96E-07			
10	0.45	5.00E-01	-5.92E-07			
11	0.5	5.50E-01	-5.94E-07			
12	0.55	6.00E-01	-5.92E-07			
13	0.6	6.50E-01	-6.00E-07			
14	0.65	7.00E-01	-5.90E-07			
15	0.7	7.50E-01	-5.92E-07			
16	0.75	8.00E-01	-5.90E-07			
17	0.8	8.50E-01	-5.78E-07			
18	0.85	9.00E-01	-5.87E-07			
19	0.9	9.50E-01	-5.90E-07			
20	0.95	1.00E+00	-5.91E-07			
21	1	1.10E+00	-5.72E-07			
22	1.05	1.20E+00	-5.77E-07			
23	1.1	1.30E+00	-5.77E-07			
24						

车载电子仪器及传感器的电压变动模拟实验

可以使用GS610的USB存储功能来产生瞬态信号(最快10kS/s)。
本节介绍如何从GS610真实波形输出，例如输出车载电源的波动信号(12V或24V)。

操作和设置要点

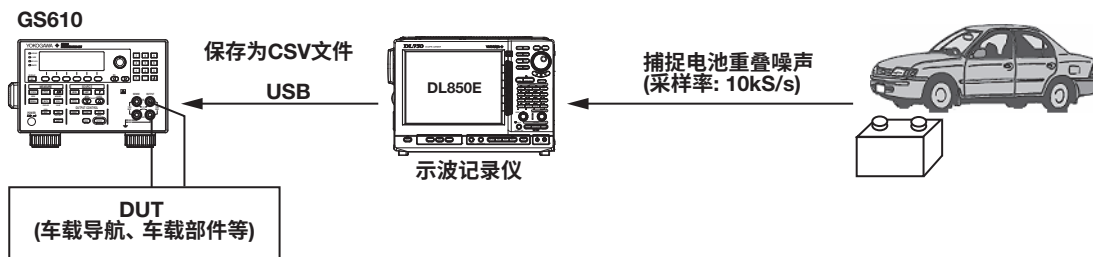
- 1. 使用真实波形: 参阅随仪器附带的操作手册，例如横河数字示波器(DL850E)的手册。
- 2. 使用USB存储功能传送码型文件: 参见6.6节“程序码型文件”和4.3节“USB存储功能”。



步骤

1. 使用横河数字示波器(DL850E)等仪器，用它来测量要通过GS610仿真产生的信号(此示例中为车载电源的波动信号)。
2. 将测量数据以CSV格式保存到存储介质(软盘或存储卡)中。
3. 将步骤2中保存的文件加载到PC。
4. 根据需要，使用通用电子表格程序对测量数据进行编辑。
5. 通过USB，将PC中加载的测量数据复制到GS610 (GS610ROM)的内部存储器中。
6. 产生从GS610复制到GS610ROM的输出码型。最快输出为100kS/s。

• 直接从示波记录仪(示波器)设置并重现电源电压波动的真实波形示例



步骤

1. 通过USB连接GS610和DL850E。
2. 使用横河数字示波记录仪(DL850E)等仪器，用它来测量要通过GS610仿真产生的信号(此示例中为车载电源的波动信号)。
3. 将测量数据通过USB以CSV格式保存到GS610的内部存储器(GS610ROM)中。
4. 产生保存到GS610ROM的输出码型。最快输出为100kS/s。

二次电池(锂电池、镍氢电池)的充放电特性测试

GS610可用于执行锂离子电池、镍氢电池等二次电池的充电/放电特性测试。

快速充电时,使用 $2C \sim 5C$ (电池容量的 $2 \sim 5$ 倍)的大电流进行恒定电流充电,当电池电压达到指定值以上时可以切换到恒定电压充电。恒定电压充电时充电电流逐渐减小,到指定值以下时停止充电。

GS610可以连续切换恒定电流/恒定电压充电模式,并具有从电池电压测量自动切换到充电电流测量的自动V/I切换功能。

• 充电测试

详细操作

1. GS610产生恒定电流到二次电池并测量电压。
2. 当二次电池的电压达到充电电压时,GS610从电压测量模式切换到电流测量模式。
3. 当测量的电流达到指定值时,GS610停止输出。

操作和设置要点

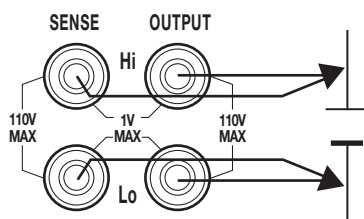
1. 使用自动V/I功能切换测量功能: 参见7.7节“打开/关闭自动V/I”。
2. 使用运算功能停止输出: 参见8.5节“用户自定义运算”。
3. 使用存储功能保存测量数据: 参见9.1节“储存测量结果”。

连接步骤

使用连接线将OUTPUT端子连接到电池的两端。

要执行更精确的电压测量,请使用远程感应(4端子)连接,用连接线将SENSE端子连接到电池的两端。

测量连接示例



步 骤

准备

启用AUTO V/I功能，以便当测量电压达到指定值时可以自动从电压测量模式切换到电流测量模式。
按照下表设置GS610:

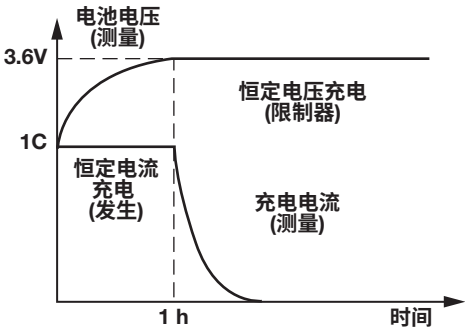
		GS610设置示例
SOURCE	输出功能	电流输出
	限制器值	3.6V
	输出模式	DC
	输出范围:	AUTO
OUTPUT CONTROL	触发模式	内部
MEASURE	测量功能	电压测量
	积分时间	200ms
	测量量程	AUTO
	自动V/I (测量模式自动切换)	ON
	存储数量	最多65535点。
TIME	运算	ON*
	源延迟	1μs
	测量延迟	1ms
	重复周期(内部触发)	60s

* 公式示例
If (I<=10E-3) then{← 电流值小于等于10mA时的条件语句
@” :OUTPUT:STATS OFF” }←关闭输出。

信号源和测量

- 1. GS610产生恒定电流到二次电池并测量电压。
- 2. 当二次电池的电压达到充电电压时，限制器被激活，GS610切换到电流测量模式。
- 3. 通过运算功能，当测量电流达到给定值时，GS610关闭输出。
源值和测量结果保存在GS610内部存储器(GS610RAM)中的单个文件中。
- 4. 通过USB将测量结果文件从GS610的GS610RAM传送(复制)到PC。
- 5. 使用PC上的通用电子表格程序显示测量结果图表。

二次电池的充电



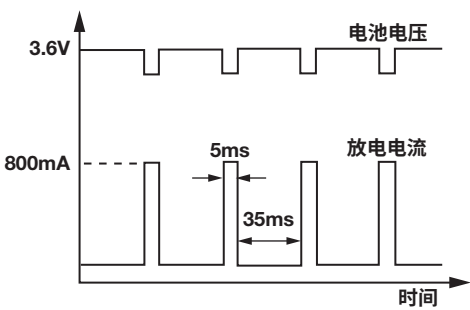
在模拟放电时，通过GS610的脉冲电流吸入功能实现恒定电流脉冲放电。因此可进行便携式仪器间歇工作的模拟实验。
可以存储的测量数据点数最多为65535。

• 放电测试

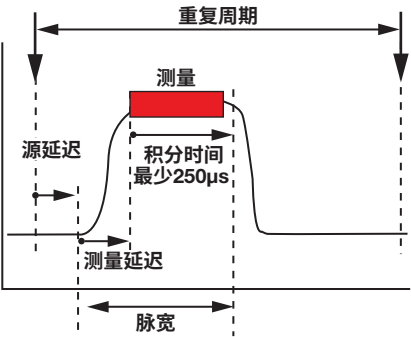
详细操作

GS610吸入来自二次电池的脉冲电流并测量电压。

二次电池的脉冲放电



产生脉冲时的测量示例



操作和设置要点

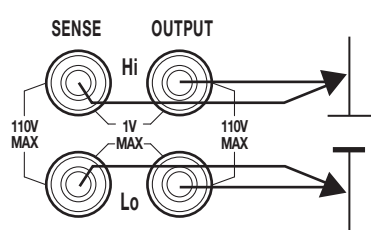
1. 脉冲源(吸入操作)和高速测量: 参见5.5节“设置脉冲源模式”。
2. 使用存储功能保存测量数据: 参见9.1节“储存测量结果”。

连接步骤

使用连接线将OUTPUT端子连接到电池的两端。

要执行更精确的电压测量，请使用远程感应(4端子)连接，用连接线将SENSE端子连接到电池的两端。

测量连接示例



步 骤

准备

按照下表设置GS610:

		GS610设置示例
SOURCE	输出功能	电流输出
	限制器值	3V
	输出模式	脉冲
	输出范围	AUTO
OUTPUT CONTROL	触发模式	内部
MEASURE	测量功能	电压测量
	积分时间	250μs
	测量量程	AUTO
	自动V/I	ON
	(测量模式自动切换)	
TIME	存储数量	最多65535点。
	源延迟	1μs
	测量延迟	1μs
	重复周期(内部触发)	40s
	脉宽	5ms

信号源和测量

- GS610输出(吸入)脉冲电流到二次电池并测量电压。
源值和测量结果保存在GS610内部存储器(GS610RAM)中的单个文件中。
- 通过USB将测量结果文件从GS610RAM传送(复制)到PC。

附录3 出厂默认设置文件(Default.txt)的内容

项目	设置
源	模式 DC 功能 电压源 自动量程 OFF 电压量程设置 2V 电压电平 0V 电压脉冲底 0V 电流量程设置 2mA 电流电平 0mA 电流脉冲底 0mA 电压零偏置 0mV 电流零偏置 0uA 电压零阻抗 LoZ 电流零阻抗 HiZ
限制器	ON 追踪 ON 电流高限 2mA 电流低限 -2mA 电压高限 2V 电压低限 -2 V
扫描	模式 OFF 电压开始值 100mV 电压步进值 10mV 电压停止值 200mV 电压对数扫描步进数 10 电流开始值 1μA 电流步进值 0.1μA 电流停止值 2μA 电流对数扫描步进数 10 重复次数 1 终止模式 保持
触发	触发模式 Int (内部触发)
测量	ON 功能 电流 自动量程 OFF 积分时间 16.6/20ms 自归零 ON 存储 OFF 自动存储 OFF 存储数量 10 自动V/I OFF 平均模式 OFF 平均次数 2 NULL OFF NULL值 0
时间	源延迟 1μs 测量延迟 50μs 脉宽 25ms 内部触发重复周期 50ms
使用公式运算	OFF 参数A 0 参数B 0 参数C 0
比较运算	OFF 上参考 0 下参考 0

项目	设置
外部	BNC输入端子设置 Trig
输入/输出	BNC输出端子设置 Trig BNC触发设置 Origin 输出端子 DIO5输入接口 输出 设置 DIO6输出接口 Origin 设置 DIO7输出接口 Origin 设置 DIO8输出接口 IntLock 设置
其他	连接类型 2W 提示音 ON 屏幕亮度 4

索引

符号

	Page
!!!向上键	5-2
!!!向下键	5-2

数值

	Page
2W	2-22, 4-3
4W	2-22, 4-3

A

	Page
AUTO RANGE键	5-2, 7-3
按键操作	3-16
按键锁定	11-8
按键组	1-5

B

	Page
BNC输出	10-2
BNC输入	10-1
BNC输入/输出端子	10-1, 10-3
BS键	3-18
保持	2-16, 6-8
保存(设置数据)	11-1
保存设置	11-1
本地感应	2-22, 4-3
比较	8-7
比较运算	2-18, 8-7
标准事件寄存器	16-44
波特率	14-6, 14-7
步进数	2-15, 6-3, 6-4
步进值	2-15, 6-2, 6-4

C

	Page
CALCulate组	16-27
CalExec	5-16
COMPARE END	10-5
COMPARE HI	10-5
COMPARE IN	10-5
COMPARE LO	10-5
COMPARE OV	10-5
CTRL IN	10-5
CTRL OUT	10-5
菜单	1-5
参考值	8-8
参数A到C	8-5
操作键	17-5
测量	7-1
测量, 打开/关闭	7-1
测量功能	2-10, 7-2
测量结果, 存储	9-1
测量量程	2-10
测量命令	16-24
测量事件寄存器	16-47
测量延迟	2-11, 7-4
测量值读取	16-38
程序	6-5
程序格式	16-1
程序扫描	2-14, 6-5
触发	2-13, 4-1
触发命令	16-26
触发模式	4-2

串行(RS-232)接口连接	14-2
磁盘, 格式化	2-21, 4-7
次数	8-1
存储	2-19, 9-1, 15-2
存储, 启动	9-2
存储/调用命令	16-29
存储操作, 停止	9-3
存储数量	9-2
错误代码	17-2
错误队列	16-48
错误日志	11-6
错误日志显示	11-6

D

	Page
DC源模式	2-7, 5-6
DHCP	12-3
DIO 5pin	10-2
DIO 6pin	10-2
DIO 7pin	10-2
DIO 8pin	10-2
DiskFormat	4-7
等待指示灯	6-10
低	2-18
低限制器指示	2-5, 2-6
电流测量量程设置	2-10
电流源量程设置	2-7
电压测量量程设置	2-10
电压源量程设置	2-7
电源开关, 打开/关闭	3-9
电源频率	3-13, 7-6
电源线	3-8
调用	2-19, 9-4
调用命令	16-29
对数	6-1, 6-2
对数扫描	2-14

E

	Page
ESC (DISPLAY) 键	3-16
Ext	4-2
EXT I/O	2-22

F

	Page
FETCh组	16-38
FTP 服务器功能	12-11
发送终止符	12-5
返回	2-16, 6-7
方框图	2-2
放置条件	3-5
放置置	3-4
非易失性磁盘	2-20
非易失性磁盘(GS610ROM), 保存	11-2
附件, 标配	iv
附件, 另售	v

G

	Page
GMT	3-14
GP-IB地址, 设置	13-4
GP-IB电缆, 连接	13-3
GP-IB接口	13-2
GPIB	13-4

Index

GS610RAM.....	2-20, 4-6
GS610ROM.....	2-20, 4-6
概述.....	12-6
感应.....	2-22
高.....	2-18
高限制器指示.....	2-5, 2-6
格林威治标准时间.....	3-14
固定量程.....	5-3
固件升级.....	17-8
故障排除.....	17-1

H	Page
HiZ.....	2-9
后缀代码.....	iii

I	Page
Imm.....	4-2
Infinity.....	6-9
INITiate组.....	16-38
Int.....	4-2
IntgTime.....	7-6
IP地址.....	12-3, 12-5, 12-6

J	Page
积分时间.....	2-11, 7-6
加载(设置数据).....	11-3
加载设置.....	11-3
接口消息.....	13-5
接线.....	4-3
接线注意事项.....	3-11
结果文件.....	2-21, 9-2

K	Page
开始值.....	2-15, 6-1, 6-2, 6-4
块.....	8-2
块平均.....	2-17, 8-2

L	Page
LAN.....	12-3, 12-6
Limit.....	5-4
LIMIT键.....	5-4
LineFreq.....	3-13
LoZ.....	2-9
类型.....	10-1, 10-2
立即.....	2-13
连接类型.....	4-3
两端子连接.....	4-3
零偏置.....	5-14, 5-15
零输出.....	2-9, 5-14
零信号源偏置.....	2-9
零源阻抗.....	2-9, 5-15
流量.....	14-7

M	Page
M.Delay.....	7-4
MAC地址.....	12-6
MATH.....	2-20, 4-6
MATH键.....	2-18, 8-4
MEASURE组.....	1-7
MISC键. 3-13, 3-14, 4-3, 4-7, 10-1, 11-1, 11-3, 11-6, 11-7, 12-3, 13-4, 14-6, 15-2, 17-5, 17-7, 17-8	
MISC组.....	1-9
MODE键.....	5-6, 5-8
码型文件描述.....	6-11

脉冲.....	5-8
脉冲底.....	5-8
脉冲底值.....	5-10
脉冲源模式.....	2-8, 5-8
脉宽.....	5-10
命令控制功能.....	12-10
命令列表.....	16-6
模式.....	6-1, 6-5
模式(平均).....	8-1
默认网关.....	12-4, 12-5, 12-6

N	Page
NO.....	iii
NULL运算.....	2-17, 8-3
NULL键.....	8-3
NULL值.....	2-17, 8-3
内部.....	2-13
内部触发.....	2-13
内置运算.....	2-18
内置运算文件.....	8-5

O	Page
OUTPUT键.....	5-13

P	Page
P.Width.....	5-9
ProductInfo.....	17-7
PROGRAM.....	2-21, 4-6
偏置校准.....	2-9, 5-16
平均.....	2-17, 8-1
平均次数.....	8-2
屏幕.....	11-7
屏幕, 关闭.....	11-7
屏幕亮度.....	11-7

Q	Page
奇偶校验.....	14-6, 14-7
清除.....	11-6

R	Page
RANGE.....	5-2
READ组.....	16-38
RECALL键.....	9-4
ROUTe组.....	16-31
RS-232接口.....	14-1
RS-232接口, 设置.....	14-6
RS232.....	14-6
Rtn.....	2-16, 6-7
日期和时间.....	3-14

S	Page
S.Delay.....	5-11
SaveRamDisk.....	11-1
Selftest.....	17-5
SENSe组.....	16-24
SETUP.....	2-21, 4-6
SOURce组.....	16-15
SOURCE组.....	1-6
START键.....	6-10
STORE键.....	2-19, 9-1
SWEEP START IN.....	10-5
SWEEP SYNC OUT.....	10-5
SWEEP键.....	6-1, 6-5, 6-7, 6-9
SWEep组.....	16-23

SYSTem组	16-34
扫描	2-14
扫描操作, 开始	6-10
扫描命令	16-23
扫描模式	2-15
上参考	8-7
上一个	6-7
设置	11-1, 11-3
设置数据, 保存	11-1
设置数据, 加载	11-3
时间调整	3-14
时区	3-15
使用公式运算	2-17, 8-4
使用注意事项	3-1
示例程序	16-49
视图	8-5
手动触发	4-2
输出部分	10-5
输出队列	16-48
输出关	5-13
输出开	5-13
输出信号	10-4
输出延迟	2-9, 5-13
输出状态	2-9
输入部分	10-5
输入信号	10-4
数据位	14-6
数据长度	14-7
数量	9-1
双端子连接	2-22
四端子连接	2-22, 4-3

T	Page
TCP/IP, 设置	12-3, 12-4, 12-5
Term.....	12-4, 14-7
TIME键.....	4-1, 5-9, 5-11, 7-4
TRACe组.....	16-29
TRIG IN.....	10-5
TRIG OUT	10-5
TRIG/SWEEP/CTRL IN/OUT	2-22
TRIG键.....	2-13, 4-1
TRIGger组.....	16-26
TrigMode	4-1
停止位	14-6, 14-7
停止值	2-15, 6-2, 6-3, 6-4
通信环境, 显示	12-10
通用命令	16-40
同步操作	10-7
统计运算值, 调用	9-4
统计运算值显示	2-19
推荐替换部件	17-10
退格键	3-18

U	Page
USB	15-2
USB-TMC	15-2
USB存储	15-1
USB存储功能	2-20, 4-5
USB端口	4-5
USB接口	15-1
USB线, 连接	4-5

V	Page
V//s!W键	7-2
VISA	15-1
VISA资源名	15-2
VS/IS键	5-1

W	Page
WaitStart	6-10
WaitTrigger	2-13
Web服务器功能	12-7
外部	2-13
外部触发	2-13
外部输入/输出接口	10-1, 10-3
外部输入/输出命令	16-31
外部I/O	10-1
网络, 连接至	12-2
握手方式	14-4, 14-7

X	Page
系统	3-13, 3-14, 4-7, 10-1, 11-7, 17-5, 17-7, 17-8
系统固件, 更新	17-8
系统命令	16-34
系统设置	2-1
系统状态, 检查	17-7
下参考	8-7
显示	17-5
线性	6-1
线性扫描	2-14, 6-1
限流器	2-6
限压器	2-6
限制内	2-18
限制器	2-5, 5-4
限制器, 打开/关闭	5-5
限制器量程	5-5
限制器值	5-5
信号名和功能	10-3
信号源功能	2-5, 5-1
信号源延迟	2-8, 5-11
型号	iii
选件	iii
选择文件	6-5, 8-4

Y	Page
仪器序列号	iii
移动	8-2
移动磁盘	2-20
移动平均	2-17, 8-2
以太网接口	12-1
以太网设置	12-6
易失性磁盘	2-20
易失性磁盘(GS610RAM), 保存	11-2
用户自定义运算	8-9, 8-10
源测量周期	2-3
源电平	5-7, 5-10
源量程	2-7
源量程设置	5-2
源命令	16-15
源事件寄存器	16-46
源值	5-7, 5-10
远程感应	2-22, 4-3
远程面板功能	12-9
远程I/F	12-3, 12-6, 13-4, 14-6, 15-2
运算	2-17, 8-4
运算命令	16-27

Z	Page
Zero Z	5-14
ZERO键	5-14
执行自归零	7-7
值, 输入	3-18
终止符, 选择	14-7
终止模式	2-16, 6-7

Index

重复 6-9

重复次数 2-16, 6-9

重复周期 4-2

周期 4-1

状态报告 16-42

状态字节 16-43

追踪 2-6, 5-4, 5-5

自动存储 2-19

自动存储、打开/关闭 9-2

自动量程 2-11, 5-3

自动量程(测量) 2-10, 7-3

自动量程(信号源)..... 2-7

自动V/I 2-12, 7-8

自归零..... 7-7

自归零功能..... 2-11, 7-7

自检 17-5

子网掩码 12-3, 12-5, 12-6