

# DMM6000 系列用户手册

6½位数字多用表

UM01010101 V1.2 Date: 2013/03/20

产品用户手册

类别	内容				
关键词	基本测量 远程通信 PC 软件 技术指标				
松 田	本手册为用户手册,通过阅读本手册您可以了解 DMM6000				
摘 安	系列数字多用表的使用及其技术参数				





广州致远电子股份有限公司



# DMM6000 系列用户手册

6½位数字多用表

# 修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2012/06/01	创建文档
V1.1	2013/01/28	更新内容
V1.2	2013/03/20	修改个别参数



6½位数字多用表

# 销售与服务网络(一)

# 广州致远电子股份有限公司

地址: 广州市天河区车陂路黄洲工业区 3 栋 2 楼
邮编: 510660
传真: (020)38601859
网址: <u>www.zlg.cn</u>
新浪微博: ZLG-周立功(http://weibo.com/ligongzhou)

#### 销售及技术支持:

#### x86 工控:

销售电话: (020) 28267893 22644261 28267985 技术支持: (020) 28872451 <u>x86.support@zlg.cn</u>

#### MiniARM 及 ARM 工控:

销售电话: (020) 22644261 28267985 28267893 技术支持: (020) 28872684 28872412 <u>miniarm.support@zlg.cn</u>

#### 分析仪器:

销售电话: (020) 28872453 28872569 技术支持: (020) 22644375 <u>support@zlg.cn</u>

#### 编程器:

销售电话: (020) 28872453 28872569 技术支持: (020) 22644371 <u>support@zlg.cn</u>

#### 仿真器:

销售电话: (020) 28872453 28872569 技术支持: (020) 22644360 <u>TKScope@zlg.cn</u>

#### 楼宇自动化:

销售电话: (020) 28872573 技术支持: (020) 22644389 28267806 <u>mjs.support@zlg.cn</u> <u>mifare.support@zlg.cn</u>



#### 免费服务电话: 400 888 4005

#### CAN-bus:

销售电话: (020) 28872524 28872342 28872450 技术支持: (020) 22644381 22644382 <u>can.support@zlg.cn</u>

#### ZigBee 及以太网:

销售电话: (020) 28872524 28872342 28872450 技术支持: (020) 22644380 22644385 <u>ethernet.support@zlg.cn</u>

#### 串行通讯:

销售电话: (020) 28872524 28872342 28872450 技术支持: (020) 28267800 22644385 <u>serial@zlg.cn</u>

#### 无线通讯:

销售电话: (020) 28872524 28872342 28872450 技术支持: (020) 22644386 <u>DTU@zlg.cn</u>

#### 数据采集及 iCAN:

销售电话: (020) 28872524 28872342 28872450 技术支持: (020) 28267821 <u>ican@zlg.cn</u>

#### 电源产品:

销售电话: (020) 28267835 28267859 技术支持: (020) 22644373 28267925 <u>power@zlg.cn</u>



74-周立功单片机

61/(位数空名田表

# 销售与服务网络(二)

# 广州周立功单片机科技有限公司

地址: 广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4 邮编: 510630 传真: (020)38730925 网址: www.zlgmcu.com 电话: (020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977 新浪微博: ZLG-周立功(<u>http://weibo.com/ligongzhou</u>)

#### 广州专卖店

地址: 广州市天河区新赛格电子城 203-204 室 电话: (020)87578634 87569917 传真: (020)87578842

#### 北京周立功

地址:北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座 1207-1208 室 (中发电子市场斜对面) 电话: (010)62536178 62536179 82628073 传真: (010)82614433

#### 杭州周立功

地址: 杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室 电话: (0571)89719480 89719481 89719482 89719483 89719484 89719485 传真: (0571)89719494

#### 深圳周立功

电话: (0755)83781788 (5线) 传真: (0755)83793285

#### 上海周立功

地址: 上海市北京东路 668 号科技京城东楼 12E 室 电话: (021)53083452 53083453 53083496 传真: (021)53083491

#### 厦门办事处

E-mail: sales.xiamen@zlgmcu.com

#### 产品用户手册



地址:南京市珠江路 280 号珠江大厦 1501 室 电话: (025) 68123901 68123902 传真: (025) 68123900

#### 重庆周立功

地址:重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦 (赛格电子市场) 2705 室 电话: (023)68796438 68796439 传真: (023)68796439

#### 成都周立功

地址:成都市一环路南二段1号数码科技大厦403 室 电话: (028)85439836 85437446 传真: (028)85437896

#### 武汉周立功

地址:深圳市福田区深南中路 2072 号电子大厦 12 楼 地址:武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室(华 中电脑数码市场) 电话: (027)87168497 87168297 87168397 传真: (027)87163755

#### 西安办事处

地址: 西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室 电话: (029)87881296 83063000 87881295 传真: (029)87880865

#### 沈阳办事处

E-mail: sales.shenyang@zlgmcu.com

#### ©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.

6½位数字多用表

日 求
-----

1.	概述	•••••		1						
2.	产品	简介	介2							
	2.1	经旧	ī介	3						
	2.2	功	功能特性							
	2.3	型	2号异同							
3.	安全	事项		5						
	3.1	根	{述	6						
	3.2	樹言	示标志	6						
	3.3	妄	全信息	6						
4.	释义			8						
	4.1	狈	量术语	9						
		4.1.1	误差	9						
		4.1.2	准确度	9						
		4.1.3	测量分辨率	9						
		4.1.4	真有效值	10						
		4.1.5	连续性	10						
		4.1.6	串模抑制比和共模抑制比	10						
		4.1.7	dB和dBm	11						
		4.1.8	测量校准	11						
		4.1.9	消零	11						
	4.2	其	·它	12						
		4.2.1	CAT安全等级	12						
		4.2.2	OLED	12						
		4.2.3	GPIB	12						
		4.2.4	SCPI	12						
		4.2.5	铂热电阻	12						
5.	使用	前准备	<u>,</u>	13						
	5.1	硝	认附件和电源	14						
		5.1.1	附件确认	14						
		5.1.2	电源确认	14						
	5.2	议	、识前/后面板	14						
		5.2.1	概述	14						
		5.2.2	前面板功能	14						
		5.2.3	后面板功能	20						
		5.2.4	面板连接	24						
	5.3	妄		24						
		5.3.1	概述	24						
		5.3.2	软件安装	24						
		5.3.3	软件界面	29						
	5.4	酉	2置通信接口	32						
			-4							
		5.4.1	慨处	32						

# **DMM6000 系列用户手册** 6½位数字多用表

产	品用户	□手册	©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stoc	k Co., Ltd.				
8.	高级	功能.		71				
	_	7.2.11	二极管测量	70				
		7.2.10	连续性测量	69				
		7.2.9	温度测量	68				
		7.2.8	电容测量	67				
		7.2.7	周期测量	65				
		7.2.6	频率测量	63				
		7.2.5	电阻测量	60				
		7.2.4	交流电流测量	59				
		7.2.3	直流电流测量	57				
		7.2.2	交流电压测量	56				
		7.2.1	直流电压测量	55				
	7.2	主	基本测量	55				
	7.1	相	既述	55				
7.	基本	测量.		54				
		6.5.2	数字多用表固件升级	51				
		6.5.1	PC软件升级	51				
	6.5	Ŧ	千级	51				
		6.4.4	文件删除	51				
		6.4.3	文件读取					
		6.4.2	文件存储					
	- / -	6.4.1	文件管理界面					
	6.4	5	文件管理					
		6.3.4	采样触发延时					
		6.3.3	触发采样次数					
		632	采样完成输出	47 47				
	0.5	卅 631	四久久且禾十 外部触发	47 <u>4</u> 7				
	63	0.2.3		40 17				
		0.2.4 6 2 5	мопр 其它辅助功能	40 16				
		0.2.3	瓜平旦      □ <b>PTC</b> 甘     □	40 16				
		6.2.2	宙庆乍悬笪叫 版本本海					
		6.2.1	按口配置 进识信真本海					
	6.2		系统采甲					
	6.1	村	既述	42				
6.	系统	功能.	me >	41				
	<i></i> .	5.6.3	通信确认	40				
		5.6.2	PC软件运行确认	40				
		5.6.1	面板连接确认	40				
	5.6	ŧ	作前确认					
	5.5	ļ	其它功能					
		5.4.4	LAN接口的连接与配置					
		5.4.3	USB接口的连接与配置					
		5.4.2	GPIB接口连接与配置					

8.1	直济	〔电压测量设置	
	8.1.1	量程设置	
	8.1.2	精度设置	
	8.1.3	显示位数设置	
	8.1.4	输入阻抗设置	
8.2	交济	〔电压测量设置	
	8.2.1	量程设置	
	8.2.2	精度设置	
	8.2.3	滤波器设置	
8.3	直济	瓦电流测量设置	
	8.3.1	量程设置	
	8.3.2	精度设置	
	8.3.3	显示位数设置	
8.4	交济	瓦电流测量设置	
	8.4.1	量程设置	
	8.4.2	精度设置	
	8.4.3	滤波器设置	
8.5	二线	总制电阻测量设置	
	8.5.1	量程设置	
	8.5.2	精度设置	
	8.5.3	显示位数设置	
8.6	四线	总制电阻测量设置	
	8.6.1	量程设置	
	8.6.2	精度设置	
	8.6.3	显示位数设置	
8.7	频率	巡量设置	
	8.7.1	量程设置	
	8.7.2	显示位数设置	
8.8	周期	]测量设置	
	8.8.1	量程设置	
	8.8.2	显示位数设置	
8.9	电容	彩测量设置	
	8.9.1	自动量程模式	
	8.9.2	量程设置	
8.10	温度	〔测量设置	
	8.10.1	传感器类型设置	
	8.10.2	温度单位设置	
8.11	连续	《性测量设置	
8.12	数学	运算功能	
	8.12.1	数学统计	
	8.12.2	限值测量	
	8.12.3	dB值	
	8.12.4	dBm值	
	8.12.5	消零	
产品用户	□手册		©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.

# **DMM6000 系列用户手册** 6½位数字多用表

8.1	3 数排	居采集	91
	8.13.1	进入数据采集菜单	91
	8.13.2	设置采样率	91
	8.13.3	设置启动参数	92
	8.13.4	设置采集停止方式	93
	8.13.5	启动数据采集功能	94
	8.13.6	采集数据分析	94
	8.13.7	数据保存	96
8.1	4 实际	寸数据趋势图	96
	8.14.1	启动趋势图	96
	8.14.2	趋势图界面	97
	8.14.3	趋势图功能	98
9. SCP	I命令		100
9.1	概之	巷	101
9.2	命令	令语法	101
	9.2.1	大小写和缩写	101
	9.2.2	分隔	101
	9.2.3	指示符	102
9.3	物理	里量量值的书写	102
	9.3.1	书写格式	102
	9.3.2	基本计量单位	103
	9.3.3	数值	103
	9.3.4	词头	103
9.4	命令	ݤ集介绍	103
	9.4.1	公共命令集	103
	9.4.2	MEASure命令集	103
	9.4.3	CONFigure命令集	108
	9.4.4	SENSe命令集	109
	9.4.5	输入阻抗设置和查询	120
	9.4.6	面板选择查询	120
	9.4.7	数学运算	120
	9.4.8	触发	122
	9.4.9	数据采集	123
	9.4.10	系统命令	126
	9.4.11	状态报告命令	127
10. 错	误代码		130
11. 第	三方接口	软件包	132
11.	1 概记	左	133
11.	2 软作	牛包	133
11.	3 使月	月流程	133
	11.3.1	安装	133
	11.3.2	调用流程	133
11.	4 接口	口函数功能描述	134
	11.4.1	dmm_open	134
产品用。	户手册	©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co	o., Ltd.

# DMM6000 系列用户手册

6½位数字多用表

	11.4.2	dmm_close	134
	11.4.3	dmm_select	135
	11.4.4	dmm_read	136
	11.4.5	dmm_write	136
	11.4.6	返回值	
12.	技术参数		138
	12.1 常規	观特性	
	12.2 准硕	角度指标	
	12.2.1	电压	
	12.2.2	电流	143
	12.2.3	电阻	145
	12.2.4	电容	147
	12.2.5	温度	147
	12.2.6	频率	
	12.2.7	周期	
	12.2.8	连续性	
	12.2.9	二极管	
	12.3 应月	月尺寸	
13.	订购信息		
14.	免责声明		



# 1. 概述

DMM6000 系列数字多用表是广州致远电子股份有限公司推出的高精度、高性价比测量 仪表,包括 DMM6000 和 DMM6001 两个型号。

本用户手册对 DMM6000 系列数字多用表的功能和配套 PC 软件进行介绍,相关主要内容如下。

第1章 概述:介绍用户手册各章节的主要内容。

第2章 产品简介:简单介绍DMM6000系列数字多用表的主要功能特性。

第3章 安全事项:介绍使用本产品前须了解的安全事项。

第4章 释义:对用户手册中的部分术语进行说明。

**第5章 使用前准备**:介绍使用本产品前须了解的技术信息,包括前面板和后面板的功能、配套PC软件的安装、通信接口的配置、系统功能配置、开始使用前的注意事项等。

**第6章 系统功能:**介绍数字多用表通信接口和触发功能的配置、文件管理和固件升级 等系统功能。

**第7章 基本测量:**介绍直流电压、直流电流、交流电压、交流电流、电阻、频率、电容、温度、连续性、二极管正向导通电压等基本测量类型的操作流程。

**第8章 高级功能**:全面介绍电压、电流、电阻、频率、电容等测量类型中的参数配置, 以及数学运算、数据采集、实时数据趋势图等其它高级功能。

第9章 SCPI命令:介绍SCPI命令的语法、书写格式、命令集。

第10章错误代码:给出产品使用中的常见错误代码及其说明。

第11章 第三方接口软件包:介绍软件包的结构和使用方法,并给出示例。

第12章 技术参数:给出了产品的常规特性、准确度指标、应用尺寸等参数。

第13章 订购信息:给出产品的包装、配件、型号等信息。

第14章 免责声明。

如果您对于 DMM6000 系列数字多用表的使用有疑问,可通过如下渠道联系我们的 工程师:

- 技术支持电话: 020-22644375
- 技术支持邮箱: support@zlg.cn
- 技术支持论坛: http://bbs.zlgmcu.com





# 2. 产品简介

第 2.1 节	<b>简介</b> ············第3页
第 2.2 节	<b>功能特性</b>
第 2.3 节	<b>型号异同</b>





# 2.1 简介

DMM6000 系列数字多用表分辨率达 6½位,具有 USB 接口、LAN 接口,可精确测量 模拟、数字信号;满足工作台或系统应用等测量需求。

DMM6000 系列数字多用表包括 DMM6000 和 DMM6001 两个型号。

# 2.2 功能特性

DMM6000 系列数字多用表的主要功能特性如下所述:

- 支持高达 13 种测量类型;
- 具有丰富的数学运算功能;
- 采样率高达 30,000 读数/秒;
- 标配 USB、LAN 接口,兼容标准 SCPI 命令。DMM6000 型数字多用表具有兼容 标准 SCPI 命令的 GPIB 接口,DMM6001 型数字多用表没有 GPIB 接口;
- U盘读写功能:
  - 一 具有一个全速 USB Host 接口,支持 U 盘读写;
  - 具有一个高速 USB Device 接口,复合了 U 盘功能,方便读取仪器相关资料和 数据采集结果;
- ▶ 具有文件管理功能。可对数字多用表内部磁盘和 U 盘上的文件执行读写操作;
- 具有脱机数据采集功能。采样数据可以方便地保存到本地磁盘或者 U 盘上。数字 多用表提供了高达 1,800,000 个采样值的存储深度;
- 支持数字多用表配置参数保存和读取;
- 提供第三方编程接口。更方便用户自动化编程设计;
- 支持远程控制和本地控制模式。在数字多用表面板上控制测量,此为本地控制模式;
   在 PC 软件上通过 USB Device 接口或 LAN 接口控制数字多用表,此为远程控制模式。数字多用表的大部分功能均可通过两种控制模式完成;
- **支持固件联网更新**。可通过 LAN 接口和 USB Device 接口实现固件更新。整个升级过程零风险,即使升级中断也不影响产品使用;
- 使用 OLED 点阵屏显示。界面美观、亮度高、全视角;
- **安规特性优秀**。使用安全可靠。

# 2.3 型号异同

DMM6000 型和DMM6001 型的主要异同见 表 2.1 和 表 2.2。

#### 表 2.1 功能特性比较 1

刑문	支持的	数学	USB、LAN、	U盘	数据	第三方	固件联	脱机数
空与	测量类型	运算	GPIB 通信	读写	采集	编程接口	网更新	据采集
DMM6000	13	$\checkmark$						
DMM6001	13	$\checkmark$	不支持 GPIB	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$







피모	数字多用表	文件	支持	电容	散热	周期	后面板测
空亏	参数保存与读取	管理	PC 软件	测量	风扇	测量	量表笔插孔
DMM6000	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	×	$\checkmark$
DMM6001	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	×	×	$\checkmark$	×

#### 表 2.2 功能特性比较 2

注: "√"表示支持该功能,"×"表示不支持该功能。





# 3. 安全事项

第3.1节	<b>概述</b>
第 3.2 节	<b>警示标志</b>
第3.3节	<b>安全信息</b>





# 3.1 概述

在安装、使用或维修本产品之前,请务必仔细阅读并完全理解"安全事项"章节的相关 内容,请按照本手册指定方式使用数字多用表。本章主要介绍警示标志和安全信息。

# 3.2 警示标志

# 安全符号

安全符号如图 3.1 所示,在文档里用于指示相关安全信息。



图 3.1 安全符号

### 注意

**注意**符号表示存在危险。提示用户对某一过程、操作方法或类似情况进行操作时;如果 不能正确执行或遵守规则,则可能对产品造成损坏或者丢失重要数据。在完全阅读和充分 理解**注意**所要求的事项之前,请不要继续操作。

#### 警告

警告符号表示存在严重危险。提示用户对某一过程、操作方法或类似情况进行操作 时,如果不能正确执行或遵守规则,则可能造成人身伤害甚至死亡。在完全阅读和充分理 解警告所要求的事项之前,务必停止操作。

# 3.3 安全信息

警告

本产品的使用涉及到高压,为防止电击或其它危险造成人员伤亡,请特别注意以下事项:

- 安全接地。请勿禁用电源线的安全接地功能。请将数字多用表的电源线插入接地良好的电源插座;
- 维修数字多用表。如果遇到故障,请勿擅自更换零件或者擅自对产品进行调整。用 户可联系广州致远电子股份有限公司处理。只有经过培训的合格维修人员才可以执 行拆除仪器外壳等维修操作;
- 电源和电流保护保险管。为防止发生火灾,请仅使用指定类型和额定值的保险管 来更换电源保险管和电流保险管;
- 输入端子连接。DMM6000系列数字多用表整机安全等级: CAT II 300V (CAT等级 详见"4.2.1节 CAT安全等级");为避免电击危险,数字多用表HI和LO输入端子 只能连接I类和II类电气设施,且II类电气设施的电压不可超过 300VAC;
- 测量表笔套件额定限值:
  - 测量表笔: CAT II 1000V, 16A;
  - 鳄鱼夹: CAT III 1000V, 10A。





- 保护限值。保护限值指在输入不超过限值的情况下,DMM6000系列数字多用表提供的保护电路可以防止仪器损坏和电击危险。为了确保安全操作,相关输入勿超过前后面板上标示的保护限值,如图3.2所示:
  - 一 主输入 HI 端子和主输入 LO 端子之间保护限值 为直流 1000V(1000VDC),交流有效值 750V (750VAC),这也是最大测量电压;
  - 一 主输入LO端子对地保护电压峰值为500V
     (500Vpk),主输入HI端子对地保护电压峰值为1500V(1500Vpk);
  - 一 电流输入端子I和主输入LO端子之间最大电流有效 值为3A,在后面板有电流保险管保护;
  - 检测端子 HI 和检测端子 LO 之间最大电压峰值为
     200V(200Vpk); 四线电阻测量时检测 HI 和检测 LO
     端子之间最大电压不会超过 10V。检测端子 LO 和主
     输入 LO 端子之间等电势。



图 3.2 保护限值

警告

若未按照广州致远电子股份有限公司指定的方式使用表笔套件, 套件提供的保护功能 将会削弱。另外, 损坏的测量表笔套件可能会导致仪器损坏或人身伤害, 请勿使用。





# 4. 释义

第4.1节 测量>	代语	第8页
第 4.1.1 节	误差·····	第9页
第 4.1.2 节	准确度	第9页
第 4.1.3 节	测量分辨率······	第9页
第 4.1.4 节	真有效值······	第10页
第 4.1.5 节	连续性·····	第10页
第 4.1.6 节	串模抑制比和共模抑制比	第10页
第 4.1.7 节	dB和dBm·····	第11页
第 4.1.8 节	测量校准·····	第11页
第 4.1.9 节	消零	第11页
第 4.2 节 其它…		第 12 页
第 4.2.1 节	CAT安全等级·····	第 12 页
第 4.2.2 节	OLED	第 12 页
第 4.2.3 节	GPIB ·····	第 12 页
第 4.2.4 节	SCPI	第 12 页
第 4.2.5 节	铂热电阻	第 12 页



### 4.1 测量术语

### 4.1.1 误差

误差(ERROR) ——由于仪器、试验条件、环境等因素的限值,测量不可能无限精确,物理量的测量值与客观存在真实值之间总会存在着一定的差异,这种差异就是测量误差。测量误差与错误不同,错误是应该而且是可以避免的;而误差是不可能避免的。

#### 4.1.2 准确度

准确度是指测量结果与被测量真值的一致程度,准确度可以用来说明误差的范围

1. 表示方式

以 DMM6000 系列数字多用表为例说明, DCV 测量类型下, 1V 量程的一年准确度指标为: ± 0.50020 (0.0015% + 0.0004%);所以当数字多用表显示 0.5V 0.49980 时, 一年内误差的范围可表示为: 0.49980

 $\pm 0.5 \times 0.0030\% + 1 \times 0.0005\%) = \pm 20\mu V$ 也即: 0.499,980V  $\leq$  真实值  $\leq$  0.500,020V

#### 2. 温度、时间的影响



由于温度和时间漂移等因素的影响,测量结果准确度会变化。

(1) 温度系数

工作环境的温度会影响测量准确性。技术指标给定的适用温度范围一般是 20±5℃,即 15~25℃;若在给定的温度范围外工作,会给测量带来附加误差,这个附加误差,可用温度 系数来描述。数字测量仪器技术指标的温度系数通常表示为:

#### 读数的 ppm + 量程的 ppm

例如: ± (读数的 5ppm + 量程的 1ppm) /  $\mathbb{C}$ 。ppm 是英文 part per million 的缩写,表示百万分之几, 1ppm 就是百万分之一。

(2) 时间漂移

大多数数字测量仪器在使用长时间后,其计量特性都会有所变化。因此,其技术指标通 常都指明一个时间间隔,超过这个时间间隔就不能保证技术指标的准确度。这个时间间隔通 常在技术指标参数中给出,一般为 90 天或 1 年。

#### 4.1.3 测量分辨率

分辨率是仪器对物理量的分辨能力。输入量从一个非零的任意值缓慢增加,直增加到可 以测量到输出量的变化为止,此时的输入量就是分辨率。

以长度测量为例,最常用的测量工具米尺最小刻度为1mm,用米尺测量能准确到毫米量级,因此米尺的分辨率为1mm。数字测量仪器的分辨率由可显示的测量结果位数表示。

测量结果的某一位能显示 0~9 的数字则称为 1 位,不能 0~9 全部显示则称为半位;所 以六位半的数字多用表可显示七位数字并且后六位可显示 0~9。



### 4.1.4 真有效值

**有效值**:交流电的有效值定义为在相同电阻上获得相同功耗(发热)的直流电流/电压。 例如,在相同的通电时间内,有效值 220V 的正弦交流电通过一个 10k Ω 电阻产生的功耗, 与 220V 直流电压通过一个 10k Ω 电阻所产生的功耗是相同的。

**交流电有效值的计算**:交流电在每一时刻的瞬时电流/电压值都不一定相同;所以需要测量交流电一个周期内的电流或电压瞬时值,然后按照定义进行相关积分运算求出有效值。

**真有效值**:由于交流电波形不同,其产生的功耗也不一定相同;有的测量仪器计算交流 电有效值的方法,只适用于标准的正弦波;而对于三角波或其它波形,测量出来的有效值不 正确。因此,为强调可针对各种波形的交流电都能准确测量出其有效值,提出了真有效值的 概念。DMM6000系列数字多用表可准确测量各种波形交流电的真有效值。

#### 4.1.5 连续性

连续性指快速测量电阻值(即连续性阈值,详见 "8.11 连续性测量设置"章节),以区 分开路和闭路。当检测到闭合电路被测电路电阻值小于门限值时,数字多用表的蜂鸣器鸣叫。

#### 4.1.6 串模抑制比和共模抑制比

为实现高精度的电压测量,必须抑制各种干扰。

#### 1. 串模干扰和共模干扰

串模干扰是指叠加在被测信号上的干扰;共模干扰是加在仪表任一输入端与地之间的干扰,详见图 4.1。



图 4.1 串模与共模干扰示意

#### 2. 串模抑制比

如果不采取措施将叠加到信号上的串模干扰减到最小,串模干扰会对测量产生严重的影响。很多仪器都有内部的滤波器,对特定频率的串模干扰进行衰减。

通常以串模抑制比 NMRR (Normal Model Reject Rate)定量表示数字测量仪器对串模 干扰的抑制能力;串模抑制比越大,表示数字测量仪器对串模干扰的抑制能力越强,NMRR 的单位是dB(对"dB"的说明见"dB和dBm"章节)。

NMRR 一般都在 50Hz 或 60Hz 给出,因为该频率的噪声是噪声抑制的主要对象。NMRR 典型数值为>80dB。

#### 3. 共模抑制比

共模抑制比 CMRR(Common Model Reject Rate)说明了数字测量仪器抑制共模噪声的 能力;共模抑制比越大,表示数字测量仪器对共模干扰的抑制能力越强,CMRR 的单位是 dB。

```
产品用户手册
```



#### 4.1.7 dB 和 dBm

#### 1. dB

dB 是一个纯计数单位,表示一个相对值。对于功率的相对值,dB = 10×lg(A/B);对于 电压或电流的相对值,dB = 20×g(A/B)。当计算 A 的功率相比于 B 大或小多少个 dB 时, 可按公式 10 lg A/B 计算。例如: A 功率比 B 功率大一倍,那么 10 lg A/B = 10 lg 2 = 3dB; 也就是说,A 的功率比 B 的功率大 3dB。默认情况下,dB 总是用于表示功率的相对值。

利用 dB 单位,可以将一个很大或者很小的数比较简短地表示出来,例如:

```
X = 100000000000000 如果用 dB 表示这个数,即: 10lgX = 150dB
```

```
X = 0.00000000000000 如果用 dB 表示这个数,即: 10lgX = -150dB
```

2. dBm

**dBm 是一个表示功率绝对值的单位**,计算公式为: 10lg(功率值/1mW)。例如:如果发 射功率为 1mW,按 dBm 单位进行折算后的值应为: 10 lg (1mW/1mW) = 0dBm;对于 40W 的功率,则按 dBm 单位进行折算后的值应为: 10 lg(40W/1mW)=46dBm。

如果 A 的功率为 46dBm, B 的功率为 40dBm,则可以说, A 比 B 大 6dBm。

#### 3. dB 和 dBm 的换算

dBm 减 dBm 实际上是两个功率相除之后再求对数,从而得到两个功率的相对值:

10lg(功率 A/1mW) - 10lg(功率 B/1mW) = 10lg(功率 A/功率 B) (单位: dB)

因此,用一个 dBm 减另外一个 dBm 时,得到结果的单位是 dB。如: 30dBm - 0dBm = 30dB。

#### 4.1.8 测量校准

校准是指在规定条件下,为确定测量仪器所指示的测量值(即:"示值")与对应的由标 准所复现的量值之间关系的一组操作。具体而言,可在规定的环境条件下,用满足一定准确 度要求的标准器具,由具备一定技能的人员对被校准的测量仪器的测量值进行测量,得出被 校仪器的测量值与标准器具相应量值之间的关系。这一过程称之为校准,所使用的标准器具 被称为校准器。

校准的结果可用于确定被测量的示值、示值的误差;校准还可确定其它影响测试的物理量的作用。校准的结果还可用于出具"校准证书"或"校准报告"。

#### 4.1.9 消零

消零功能的原理是在数字多用表里设置一个测量基准,也即消零值。

例如,当前测量直流电压,使用 1V 量程,测量出的结果是 500mV,这时按下消零按键, 就将 500mV 设置为测量基准;接下来,如果用户测量 300mV 的电压源,显示的测量结果将 是 300mV-500mV=-200mV;如果用户短接表笔,那么显示的测量结果将是 0-500mV= -500mV。

在平时的测量中,由于引线误差、偏置电压温漂等因素,会导致测量结果出现误差。例如,如果将表笔短接,数字多用表的示数可能并不为0;此时可以运行消零功能,将该示数 设置为消零值,那么表笔短接时显示的测量结果为0,从而降低了误差。



# 4.2 其它

# 4.2.1 CAT 安全等级

根据可能产生的高能瞬间电压(如雷击引发的高压)的危险性,国际电子电工委员会在 IEC1010-1标准中把电工工作区域分为四个安全等级,分别称作 CAT I、CAT II、CAT III和 CAT IV。

工作区域的 CAT 安全等级越高,在该工作区域里可能产生的瞬间高压能量越大;一个满足 CAT III 等级要求的仪器与只能满足 CAT II 等级要求的仪器相比,前者显然能经受更高能量瞬间高压冲击,有更好的安全性能。

## 4.2.2 OLED

OLED,即有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode)。因为具备轻薄、省电等特性,这种显示设备得到了广泛应用,OLED 屏幕具备许多 LCD 不可比拟的优势:

- 厚度可以小于1毫米, 仅为 LCD 屏幕的 1/3 并且重量也更轻;
- 固态结构,没有液体物质,因此抗震性能更好;
- 在很大的视角下观看,画面仍然不失真,几乎没有可视角度的问题;
- 发光效率更高,能耗比 LCD 低。

### 4.2.3 GPIB

数字测量仪器一般都设置通信接口,以便用户能够构建自动测试系统。为使不同厂家生 产的任何型号仪器都可直接用一条无源电缆连接,需要按同样的仪器接口标准来设计仪器的 通信接口电路。

GPIB(General Purpose Interface Bus,通用接口总线)是国际通用的仪器接口标准,最初由美国 HP 公司研制,之后又由 IEEE 和 IEC 改进和规范化,统一命名为 IEC-625 国际标准;但在文献资料普遍使用的名称是 GPIB。目前生产的数字测量仪器几乎无例外地都配有GPIB 标准接口,一般被 VB、VC、C++等编程语言用于实现电脑对数字测量仪器的控制。

### 4.2.4 SCPI

如果有一套标准的命令集能统一控制市面上不同生产厂商的各种仪器,那么用户在 PC 上写的自动化测试、测量程序就能支持大多数仪器;比如换一个厂商的数字万用表,用户的 测试控制程序仍然不用修改或很少修改。SCPI 解决了这个问题。

SCPI, 全称为 Standard Commands for Programmable Instruments, 意为可编程仪器标准 命令接口规范, 是一种标准化仪器编程语言, 为控制器与测量仪器之间的通信定义了通用的 语法、命令结构和数据格式。SCPI 和通信物理连接层硬件无关, 与编程手段和编程语言无 关; 因此用户可以用不同的通信接口、编程语言、编程工具来进行 SCPI 编程。

DMM6000 型数字多用表支持 SCPI 编程。

# 4.2.5 铂热电阻

铂热电阻的阻值会随着温度的变化而改变,通常用作温度传感器。常见的铂热电阻有 PT100、PT200、PT500、PT800、PT1000 等型号。这几个型号之间的区别在于工作温度范 围、分辨率、同一温度对应的阻值等方面。例如,PT100中的100即表示它在0℃时阻值为 100Ω; PT1000中的1000即表示它在0℃时阻值为1000Ω。

DMM6000 系列数字多用表提供了温度传感器型号选择的功能,用户可根据具体应用需 求在 PT100、PT200、PT500、PT800、PT1000 等型号中选择。

产品用户手册

©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.





# 5. 使用前准备

第 5.1 节 确认附	件和电源	第13	;页
第 5.2 节 认识前	/后面板	第 14	页
第 5.2.1 节	概述	第 14	页
第 5.2.2 节	前面板功能	第 14	页
第 5.2.3 节	后面板功能	第 14	页
第 5.2.4 节	面板连接·····	第 17	'页
第 5.3 节 安装PC	♡软件・・・・・	第 24	页
第 5.3.1 节	概述	第 24	页
第 5.3.2 节	软件安装	第 24	页
第 5.3.3 节	软件界面	第 29	)页
第 5.4 节 配置通	信接口·····	第 32	! 页
第 5.4.1 节	概述	第 32	! 页
第 5.4.2 节	GPIB接口连接与配置······	第 33	;页
第 5.4.3 节	USB接口的连接与配置······	第 33	;页
第 5.4.4 节	LAN接口的连接与配置······	第 39	)页
第 5.5 节 其它功	能	第 40	)页
第 5.6 节 操作前	确认	第 40	)页
第 5.6.1 节	面板连接确认	第 40	)页
第 5.6.2 节	PC软件运行确认	第 40	)页



# 5.1 确认附件和电源

使用数字多用表前先确认附件是否齐全以及电源。

#### 5.1.1 附件确认

阅读产品装箱单,确认附件齐全。如有缺失,请联系距离您最近的销售办事处,详见网页:<u>http://www.zlg.cn/contact.asp</u>。

#### 5.1.2 电源确认

1. 启动电源

警告

为避免数字多用表损坏和用户遭受电击的危险,必须确认电源:

- 注意必须使用标准的国标电源线和电源插座;
- 为了数字多用表的安全和防止电击,请务必保证接地良好;
- 确认后面板如 图 5.16 所示标注⑩处所选择的电压值,为您当前所使用的供电电压。

电源确认完成后,即可按图 5.1 中标注③处指示的电源按键接通电源。电源接通瞬间, 数字多用表鸣叫一次并开始自检操作;自检通过后,进入测量界面。

#### 2. 启动失败排查

如果数字多用表没有启动,可采取如下步骤来排查问题。

(1) 检查交流电源

首先,检查数字多用表的电源按钮是否按下;然后确保电源线已经牢固地插入数字多用 表后面板上的电源接口;最后要确保为数字多用表供电的交流电源工作正常。

(2)检查电源电压选择开关

注意检查位于数字多用表后面板的电源电压选择开关。电源电压选择开关用于选择 110V/60Hz 或 220V/50Hz 的供电电源。在给数字多用表通电之前,务必根据实际使用的交流 电压来确认电源电压选择开关的位置。

#### (3)检查保险管

检查电流 3A 保险管和电源保险管是否仍然完好;如果坏了,则须更换为相同规格的其 它保险管。

# 5.2 认识前/后面板

## 5.2.1 概述

使用 DMM6000 系列数字多用表,首先要熟悉数字多用表的面板功能。本章主要介绍 DMM6000 系列数字多用表前面板、后面板、测量信息显示界面。

#### 5.2.2 前面板功能

下文分别介绍 DMM6000 型和 DMM6001 型数字多用表的前面板功能。

### 1. DMM6000 型数字多用表

(1) 功能区

DMM6000型数字多用表前面板如图 5.1 所示。





图 5.1 DMM6000 型数字多用表前面板示意图

对图 5.1 中各部分功能依次序说明如下:

① **系统软按键功能区:**系统软按键功能区如图 5.2 所示,包括F1~F6 按键;该功能区 在前面板的位置如图 5.1 的标注①处所示。系统软按键功能区可配合不同软件菜单,实现不 同的功能。



图 5.2 F1~F6 功能键

② USB Host接口: USB Host接口如图 5.4 所示; 该接口在前面板的位置如图 5.1 的标注②处所示。该接口是一个USB全速接口,可连接U盘实现对U盘的读写操作。



图 5.3 电源按钮



图 5.4 USB Host 接口

③ **电源按钮:** 电源按钮如图 5.3 所示; 电源按钮在前面板的位置如图 5.1 的标注③处 所示。通过该按钮可以打开或者关闭电源。

④ 测量功能选择功能区:测量功能选择区如 图 5.5 所示;该区域在前面板的位置如 图 5.1 的标注④处所示, 用于选择测量类型。所有测量类型按键都可切换测量功能; 可切换的测量功能,使用蓝色字体标注在按键上方,详见 图 5.5。如果要执行功能切换操作,需要先按下Shift按键,然 后再按下测量类型按键。



图 5.5 测量功能选择区

⑤ **系统设置功能区**:系统设置功能区如图 5.6 所示;该区域在前面板的位置如图 5.1 的标注⑤处所示,用于选择系统菜单,实现各种高级功能:

```
产品用户手册
```

- 测量功能相关按键。消零 Null、数学运算 Math、触发 Trigger、自动触发 Auto Trig、 手动量程 Man、自动量程 Auto、保存 Save;
- 配置按键。包括配置 Config、系统设置 Utility 功能,用于完成参数配置操作;
- 帮助Help。如图 5.6 所示, Help功能用于显示帮 助信息:
- **本地Local**。如图 5.6 所示,设置通过前面板来 控制数字多用表。使用本按键时要断开数字多用 表和PC机之间的连接或者关闭PC软件;否则切换回本地控制模式后又进行PC软件 操作时, 数字多用表会再次切换到远程控制模式:
- 功能切换键Shift。如图 5.6 所示, Shift按键用于切换按键功能。前面板上的大多数 按键都有一个第二功能,功能名称以蓝色字体形式印于按键上方,如图5.7所示。 如果要执行按键的第二功能,需要按下Shift键执行功 Data Log 能切换;然后再按下须执行第二功能的按键。例如, Temp 如果想执行如图 5.7 所示的Data Log功能, 需要先按下 Shift按键,再按下Temp键。

⑥ 上下左右选择键:上下左右选择键如 图 5.8 所示,其

在前面板的位置如图 5.1 的标注⑥处所示。上下左右选择键,可配合不同显示界面实现不同 功能。上下按键主要实现量程增加和量程减少功能; 左、右按键主要实现光标左移或者右移 功能,此外还可配合当前显示菜单实现测量分辨率的切换。

图 5.8 上下左右选择

⑦ 前/后面板切换按钮:前后面板切换按钮如图 5.9 所示,其在前面板的位置如图 5.1 的标注⑦处所示,实现内部测量电路到前面板表笔插孔或者后面板表笔插孔的切换。

(8) 前面板表笔连接插孔:数字多用表前、后两个面板都有测量表笔接口,在测试中只 能使用当前选择的面板连接表笔进行测量。前面板表笔接插孔及其说明如 图 5.10 所示,其 在前面板的位置如图 5.1 的标注⑧处所示。



图 5.6 系统设置功能区

图 5.7 按键功能



图 5.9 前后面板的切换

©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.









图 5.10 前面板表笔接插孔

**⑨ OLED显示屏**:如图 5.1 的标注**⑨**处所示,显示测量信息,用于人机交互;详见下 文里"测量信息界面"章节。

(2) 测量信息界面

图 5.1 标注9处的显示面板用于显示测量信息,如图 5.11 所示。



图 5.11 测量信息界面

对图 5.11 中各部分功能依序说明如下:

① **采样状态区**:如图 5.11 的标注①处所示,每完成一次采样,该星号在亮灭之间切换一次。

② 测量类型区:如图 5.11 的标注②处所示,显示当前的测量类型。

③ 自动量程按键指示:如图 5.11 的标注③处所示,指示下方按键的功能。按下对应 按键可以切换"自动量程"功能的有效状态。

**④ 量程设置按键指示**:如图 5.11 的标注④处所示。指示下方按键的功能。按下对应 按键可以设置量程。

**⑤ 精度设置按键指示**:如图 5.11 的标注⑤处所示,指示下方按键的功能。按下对应按键可以进入子菜单设置测量精度。

⑥ 数据位数设置按键指示:如图 5.11 的标注⑥处所示,指示下方按键的功能。按下

```
产品用户手册
```

©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.





对应按键可以进入子菜单,设置数据的显示位数。

⑦ 测量类型配置信息按键指示:如图 5.11 的标注⑦处所示,指示下方按键的功能。 按下对应按键可以进入子菜单,管理当前测量类型的配置信息。

**⑧ 数学运算设置按键指示:**如 图 5.11 的标注**⑧**处所示,指示下方按键的功能。按下 对应按键可以进入子菜单,选择数学运算功能。

**⑨ 单位区**:如图 5.11 的标注**⑨**处所示,显示当前测量结果的单位。

**⑩ 采样触发模式区**:如图 5.11 的标注**⑩**处所示,指示当前采样是内部自动触发还是 外部触发。

**控制模式区:**如图 5.11 的标注⑪处所示,用来指示当前仪器是本地控制模式还是远程控制模式。

⑦ 有效面板指示区:如图 5.11 的标注 ②处所示,当前内部电路连接到前面板或者后面板的指示,如图 5.11 所示,当前内部测量电路连接到前面板表笔接线端子,如果连接到后面板,则显示"后"。

③ Shift按键状态区:如图 5.11 的标注③处所示,指示是否按下了Shift按键。

① 主窗口:如图 5.11 的标注①处所示,显示测量值等主要信息。

**15** 错误状态显示区:如图 5.11 的标注15处所示,指示当前系统运行过程中是否发生错误,可以通过相关按键进入菜单查询错误。

**16** 当前数学运算显示区:如图 5.11 标注16处所示,用来显示当前数学运算的类型。

① **配置参数显示区**:如图 5.11 的标注①处所示,指示当前直流电压测量的输入阻抗 是 10MΩ;在连续性测量和二极管测量时显示测试电流。

18 量程显示区:如图 5.11 的标注(18处所示,表示当前测量量程为 1V档位,该位置用 来指示量程信息,自动量程模式时显示"自动"。

2. DMM6001 型数字多用表

(1) 功能区

DMM6001型数字多用表的前面板基本和DMM6000型数字多用表相同;这里只介绍和 DMM6000型数字多用表不同的部分,详见 图 5.12 和 图 5.13。



图 5.12 DMM6001 型数字多用表前面板示意图









图 5.13 DMM6000 型与 DMM6001 型的前面板对比

(2) 测量信息界面

DMM6001型数字多用表的测量信息界面与DMM6000型数字多用表基本一致;但由于 DMM6001型数字多用表只能使用前面板的表笔插孔,所以其测量信息界面上不再显示"有 效面板指示区",如图 5.14 所示。



图 5.14 DMM6001 型数字多用表测量信息界面

DMM6001型数字多用表与DMM6000型数字多用表,两者测量信息界面的比较结果见图 5.15。





## DMM6001型数字多用表



图 5.15 DMM6001 型与 DMM6000 型测量信息界面的比较

# 5.2.3 后面板功能

# 1. DMM6000 型数字多用表

DMM6000型数字多用表后面板如图 5.16 所示。



图 5.16 DMM6000 型数字多用表后面板

对图 5.16 中各部分功能依序说明如下:

① **后面板表笔接插孔**:数字多用表前、后两个面板都有可供连接的表笔接口,在测试中只能使用当前选择的面板连接表笔。后面板表笔接插孔如图 5.17 所示,其在后面板上的位置如图 5.16 的标注①处所示。







图 5.17 后面板表笔接插孔



图 5.18 3A 保险管

② 电流 3A保险管:电流 3A保险管如 图 5.18 中箭头所指;其在后面板的位置如 图 5.16的标注②处所示。电流 3A保险管用于实现电流过流保护。该保险管可以外部直接更换。为了用户安全和仪器性能,请务必使用指定规格保险管。

③ **采样完成输出:** 采样完成输出接口如图 5.20 中箭头所指,其在后面板中的位置如图 5.16 的标注③处所示。采样完成后,经由该接口输出一个脉冲信号。



图 5.19 外部触发输入接口



图 5.20 完成输出接口

④ **外部触发信号输入接口**:外部触发信号输入接口如 图 5.19 箭头所指,其在后面板 的位置如 图 5.16 的标注④处所示,连接外部输入信号,用来触发多用表采样。

⑤ LAN接口: LAN接口如 图 5.22 中箭头所指,其在后面板的位置如 图 5.16 的标注 ⑤处所示,实现基于LAN网络的通信。



图 5.22 LAN 接口



图 5.21 USB Device 接口

⑥ USB Device接口: USB Device接口如 图 5.21 中箭头所指,其在后面板的位置如 图 5.16 的标注⑥处所示。USB Device接口是高速通信接口;同时复合了U盘功能,用户可在PC 机上通过USB Device接口访问数字多用表的内部磁盘。

⑦ 大地连接线:大地连接线如图 5.24 箭头所指,其在后面板的位置如图 5.16 的标注
⑦处所示。大地连接线用于将机箱连接到大地,保证用户安全;同时可连接到其它仪器,减少共模电压的干扰。

```
产品用户手册
```

©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.









图 5.24 大地连接线

图 5.23 电源保险管

⑧ 电源保险管: 电源保险管如 图 5.23 中箭头所指, 其在后面板的位置如 图 5.16 的标注⑧处所示, 用来实现电源保护。电源保险管可更换, 为了用户安全, 请务必使用指定规格保险管。

**⑨ 电源接口:** 电源接口如 图 5.25 中箭头所指,其在后面板的位置如 图 5.16 的标注**⑨** 处所示。电源接口用于连接电源线,实现供电。



图 5.25 电源接口

① 电源电压选择:电源电压选择开关如图 5.26 箭头所指;其在后面板的位置如图 5.16的标注⑩处所示。电源电压选择开关用于选择 110V或 220V的供电电源。在给数字多用表通电之前,务必确认电源电压选择。



图 5.26 电源电压选择

**GPIB接口:** GPIB接口如图 5.27 中箭头所指,其在后面板的位置如图 5.16 的标注 处所示,实现基于GPIB的通信。



图 5.27 GPIB 接口

② 风扇:风扇的位置如图 5.16 的标注 ③处所示,用于数字多用表内部散热。风扇仅DMM6000 型数字多用表具有。

```
产品用户手册
```

©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.



# 2. DMM6001 型数字多用表

DMM6001型数字多用表的后面板只是在DMM6000型数字多用表的基础上作了精简, 对于其和DMM6000型数字多用表相同的部分不再介绍。DMM6001型数字多用表后面板示 意图见图 5.28,其和DMM6000型数字多用表的比较见图 5.29。



图 5.28 DMM6001 型数字多用表后面板示意图

DMM6000型后面板



DMM6001型后面板

[	WARNIN referser	G:No operator service tra	viceable parts inside, ained personnel	3	NOTE: Verify the oltage Setting	Power-Line	
5	1	CER	DMM6001型 无GPIB接口 WARNING:For continut	ed fire	2200 220 - 20VA	(B) V50Hz V50Hz Max	C
Frank Current troud Frank JATEROV	' 无风扇 ()	0			B	Ð	Contraction
说明文字发生变化	VM Comp	EXT Trig	LAN USB	<i>.</i>	Fuse:250V	300mAT	

图 5.29 DMM6000 型和 DMM6001 型数字多用表的后面板对比



#### 5.2.4 面板连接

## 1. DMM6000 型数字多用表

测量开始前,需要将测量表笔连接到面板上。测量表笔可以连接到前面板,也可以连接 到后面板,都不影响测量的功能和性能。

图 5.11 标注<sup>1</sup>20处,会显示当前工作的面板,这时用户可将测量表笔连接到该面板。例如,如果图 5.11 标注<sup>1</sup>20处显示"前",则表示选中前面板端子,显示"后"则表示选中后面板端子;用户可根据选中的端子,连接测量表笔到对应面板。如果用户希望切换工作面板,可按下前后面板切换按钮Front/Rear,如图 5.1 标注⑦处所示。

### 警告

前面板端子或者后面板端子上存在信号时,请勿按下前后面板切换按钮。在高电压或 高电流情况下进行切换,可能导致数字多用表损坏并增加电击的风险。

#### 2. DMM6001 型数字多用表

DMM6001型数字多用表仅支持测量表笔连接到前面板。

# 5.3 安装 PC 软件

#### 5.3.1 概述

DMM6000 系列数字多用表 PC 软件(以下简称为 PC 软件)用于远程控制数字多用表的测量功能。

PC 软件通过 USB 或 LAN 通信接口与 DMM6000 系列数字多用表通信,支持包括: Windows 7、Windows 7 Service Pack 1、Windows XP Service Pack 3 等操作系统平台。

当数字多用表成功连接至 PC, PC 软件会自动识别出数字多用表的型号,并显示该型 号对应的 PC 软件界面。

#### 5.3.2 软件安装

在致远电子官方网站获取最新版本的DMM6000 系列数字多用表PC软件,最新版本软件下载地址: <u>http://www.embedtools.com/digital-multimeter/DMM6000.asp</u>

双击 DMM6000\_Series\_Installer\_xxxx.exe(xxxx 是版本号)即可,安装步骤如下所述。

1. 欢迎界面

欢迎界面如图 5.30 所示。





6½位数字多用表



图 5.30 安装程序的欢迎界面

## 2. 选择安装位置

选择PC软件的安装位置,如图 5.31 所示。

安装向导 - D■■6000	
选择目标位置 将 DMM6000 安装到哪里?	
安装向导将把 DMM6000 安装到以下文件夹	<b>中</b> •
若要继续,单击"下一步"。如果你要选择不同的	文件夹,请单击"浏览"。
D:\Program Files\zhiyuan\DMM6000	[浏览(B)]
至少需要 30.0 MB 的空闲磁盘空间。	
〈上一步(2)	下一步(10) > 取消

图 5.31 选择安装位置

# 3. 选择开始菜单文件夹

开始菜单文件夹默认为"zhiyuan\DMM6000",如图5.32所示。



异将在以下开始菜单文件夹	中创建程序快捷方式。
进入下一步。如果你要选择	不同的文件夹,请点击"浏览"。
0	浏览 (3)

<上一步(B) 下一步(B) >

取消

6%位数字多用表

图 5.32 选择开始菜单文件夹

# 4. 选择附加任务

附加任务包括两项:创建程序桌面快捷方式和安装 Microsoft .NET Framework 4。

(1) 创建程序桌面快捷方式

点击"下一步" Zhiyuan\DMM60

创建桌面快捷方式可根据实际需要选择,默认选择创建。

(2) 安装 Microsoft .NET Framework 4

DMM6000 系列数字多用表 PC 软件基于 Microsoft .NET Framework 4 开发,所以首先需要安装 Microsoft .NET Framework 4 组件。Microsoft .NET Framework 4 的安装有两个方法。

# 在线安装

安装程序中提供了 Microsoft .NET Framework 4 的在线安装功能。在安装过程中选择 Microsoft .NET Framework 4 Online Setup,即可进行在线安装。

安装程序采用在线安装的方式;所以在安装过程中,PC机须接入互联网;若PC机已安装Microsoft.NET Framework 4,则可取消该选项,如图 5.33 所示。





· 愛装向导 - D■16000	
<b>选择附加任务</b> 要执行哪些附加任务?	
<ul> <li>请选择在安装 DMM6000 期间安装向导要执行的附加任务,然后点击"下一"</li> <li>附加图标:</li> <li>② <u>创建桌面图标 ①</u>)</li> <li>安装 Microsoft .NET Framework 4:</li> <li>☑ 安装 Microsoft .NET Framework 4 Online Setup</li> </ul>	·步"
< ( <u>少一</u> 步( <u>(</u> )) 下一步( <u>(</u> )) 入	取消

图 5.33 安装程序附加任务界面

# 离线安装

用户也可以从 Microsoft 官方网站下载 Microsoft .NET Framework 4 独立安装程序的离线 安装包进行安装,下载地址如下:

http://www.microsoft.com/zh-cn/download/details.aspx?id=17718

# 5. 安装选项查看

点击 图 5.33 中的"下一步",进入本步骤。本步骤之前的操作信息均会显示于此处,供 安装用户查看,如 图 5.34 所示。点击 图 5.34 所示的"安装",继续执行安装。




🕲 安装向导 - DIII 6000	×
<b>准备安装</b> 安装向导现在准备开始安装 DMM6000。	3
点击"安装"继续安装,如果你想要查看或者更改设置请点击"上一步"。	
目标位置: D:\Program Files\zhiyuan\DMM6000	
开始菜单文件夹: zhiyuan\DMM6000	
附加任务: 附加图标: 创建桌面图标(D) 安装 Microsoft .NET Framework 4: 安装 Microsoft .NET Framework 4 Online Setup	
[〈上一步 @)] 安装 (I) 取消	

图 5.34 安装程序安装信息查看

# 6. 安装 Microsoft .NET Framework 4

若在第4步"选择附加任务"里选择安装Microsoft .NET Framework 4并且系统未安装 Microsoft .NET Framework 4,则在本步骤里继续安装Microsoft .NET Framework 4,如图5.35 所示。

🖣 Bicrosoft - VET Fre	memork 4 安装程序	
. HET Framework 4 安装 诸接受许可条款,以便	<b>程序</b> 继续。	Microsoft .NET
MICROSOFT 软件补	充程序许可条款	2
用于 MICROSOFT W	INDOWS 操作系统的 MICROS	oft .net ⊻
3.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	条款(A)。	
估计下载大小: 估计下载用时:	43 MB 拔号连接: 106 分钟 宽带: 7 分钟	
□ 是 ( 回 Michiener) ( 有关详细信息,诸阅读)	9900 8000 龙迷有天我安装体验的 数据收集策略。	が言思いこと
	13	安装① 取消

图 5.35 Microsoft .NET Framework 4 安装

产品	用户	手册
----	----	----



# 7. 安装完成

在本步骤里,点击"完成"按钮,PC软件安装完成,如图 5.36 所示。



图 5.36 完成安装

软件安装完成之后,即可运行 PC 软件。

# 8. 常见问题

(1) 程序运行失败

这里要注意的是,PC软件的运行需要Microsoft.NET Framework 4 的支持,否则可能会 出现如 图 5.37 所示程序不能正常运行的情况。

DIII600	0.exe - 应用程序错误	×
8	应用程序正常初始化(0xc0000135)失败。请单击"确定",终止应用程序。	
	(())))))))))))))))))))))))))))))))))))	



在出现上述情况时,请确认 Microsoft .NET Framework 4 已正确安装。若未安装,请按照"选择附加任务"章节重新安

装Microsoft .NET Framework 4。

(2) 防病毒软件的提示

在PC软件安装过程中,如遇 到防/杀病毒软件提示是否继续 运行安装程序如图 5.38 所示,用 户请选择"允许此程序"。

程序: La Dame 6000 Installer	1.2.1.894. exe	
描述:DMM6000 Digital Multime	ter Installer	
• <u>允许此程序执行</u>	○ 阻止此程序执行	
厂 快速清除残余木马		
厂 记住我的选择	笃·秒后自动帮您选择	确定

图 5.38 继续运行安装软件的提示

#### 5.3.3 软件界面

不同型号的数字多用表,其 PC 软件界面会存在一定区别,下面分别介绍 DMM6000 型 和 DMM6001 型 PC 软件。

产品用户	∍手册
------	-----



# 1. DMM6000 型

当PC机连接到DMM6000型数字多用表,PC软件界面如图 5.39 所示。



图 5.39 DMM6000 型 PC 软件界面

软件界面的功能介绍如下所述(以下说明文字的序号与图 5.39 中标注编号保持一致):

① 系统软按键功能区。配合显示菜单实现不同功能。

② 测量信息显示区。显示当前的测量信息、配置信息、菜单信息等。

③ 测量模式使用表笔提示功能区。提示使用者当前测量

模式对应使用的表笔端口。

④ 系统按键。包括最小化、关闭按钮。

⑤ 前后面板使用信息显示区。供用户查看当前设备所使用的是前面板还是后面板,以确定测量引线是连接到前面板还是后面板。如果使用前面板,则显示如图 5.41 所示,使用后面板则显示如图 5.40 所示。注意,该信息区只是用于显示当前使用面板,而不能用于面板选择。

**⑥ 通信方式选择功能区**。选择 PC 软件与数字多用表的 通信方式。

⑦ 方向键选择按键功能区。上、下、左、右按键。上下按键主要实现量程的切换;左 右按键实现测量精度 4½位、5½位和 6½位的切换。

⑧ 系统设置功能区。选择系统菜单,进入菜单,实现高级操作,包括消零、数学运算、触发、自动触发、配置、系统设置、保



图 5.43 shift 键按下

Rear

图 5.40 使用后面板标志

Front

图 5.41 使用前面板标志

Shift

图 5.42 Shift 键未按下

产品用户手册

存、在线帮助、手动量程、自动量程、本地和 Shift 键。

⑨ 测量功能选择功能区。选择不同的测量功能,包括直流电压/电流、交流电压/电流、电阻二线/四线、电容、频率、二极管、连续性、温度、数据采集等功能按键。所有按键都有功能切换功能,并且使用蓝色字体标注在按键上方。如果要执行功能切换,首先按

下数字多用表上的换档键Shift键,然后再按相应的功能按键。Shift键未按下时,使用某一功能;Shift按键按下时,使用另一功能。例如,当Shift按键未按下,按功能按键 [\_\_\_\_\_]则选择测量模式为直流电流(DCV);否则选择测量模式为直流电流(DCI)。 当数字多用表上的Shift按键未按下时,软件界面上的Shift按键显示如图 5.42 所示。

① 硬件设备是否在线显示区。用于显示当前硬件设备是否在线,ON 亮显示表示设备在线,OFF 高亮显示表示设备离线。



图 5.44 帮助文档

实时数据趋势图菜单和关于菜单。"关于菜单"用于查看软件信息。

此外,用户在PC软件界面上按下"Shift"键+"Save"键,可查看PC软件的帮助文档, 详见图 5.44。

2. DMM6001 型

当PC机连接到DMM6001型数字多用表,PC软件界面如 图 5.45 所示,和DMM6000型数字多用表的PC软件界面基本相同。因此,仅介绍PC软件界面里和DMM6000型不同的部分,详见 图 5.46。



图 5.45 DMM6001 型 PC 软件界面





DMM6000型PC软件界面 型号显示DMM6000 DMM6000 DIGITAL MULTIMETER 16 DMM6000型有"当前 Sense Ω 4W 自动 10MΩ 有效面板"指示 6 HI 000.020,6 DCV 200Vpk 量程 精度 位数 自动 配置 数学 LO F1 F2 F3 F4 F5 F6 500Vpk RM Range+ Q.4W DCI Math Utility Man - 11 ΩZW DCV Null Config Auto 2.1 CAT II (300V) ACI H- Data Log Auto Trig Help Fused on Temp ACV Trigger Shift Save DMM6000 Range- 型有 Front "当 DMM6001 前有效面 型没有电容 板" 指示 L OFF 测量功能 LAN -



#### 图 5.46 软件界面的不同部分

# 5.4 配置通信接口

# 5.4.1 概述

本章主要介绍 PC 机通信接口的连接、驱动安装、配置和使用。

DMM6000 系列数字多用表支持的通信接口有GPIB(**仅DMM6000 型支持GPIB接口**)、 USB和LAN;并且支持SCPI命令编程,具体命令请参考"第9章 SCPI命令"章节。DMM6000 系列数字多用表出厂默认使用LAN接口作为通信接口。

DMM6000 系列数字多用表各个型号的通信接口配置方法完全相同,这里以 DMM6000 型数字多用表为例来介绍。



# 5.4.2 GPIB 接口连接与配置

由于 PC 机通常没有 GPIB 接口;所以,DMM6000 系列数字多用表与 PC 机实现 GPIB 通信须使用 GPIB 接口卡。注意,仅 DMM6000 型数字多用表具有 GPIB 接口。

#### 1. 硬件连接

PC机首先要连接GPIB接口卡;然后通过GPIB通信电缆连接到DMM6000 系列数字多用表的GPIB通信接口,如图 5.47 所示。



图 5.47 GPIB 接口硬件连接图

#### 2. 连接配置

硬件连接完成后,用户还需要配置DMM6000系列数字多用表的GPIB接口参数,才能 实现PC机和DMM6000系列数字多用表的GPIB通信,详见"GPIB接口配置"章节。

#### 5.4.3 USB 接口的连接与配置

用户可使用一根 AB 口的 USB 线将数字多用表的 USB Device 接口与 PC 机连接,实现 PC 机对数字多用表的远程控制。

#### 1. 硬件连接

DMM6000 系列数字多用表选中USB为当前通信接口后,可通过一根AB口的USB通信 电缆,将DMM6000 系列数字多用表连接到PC机如 图 5.48 所示; 然后安装DMM6000 系列 数字多用表的驱动。



图 5.48 USB 接口硬件连接图

在这里用户特别需要注意,由于部分PC机的BIOS和DMM6000系列数字多用表的USB可能不兼容;所以PC机启动前须断开与DMM6000系列数字多用表的USB连接;否则, 部分PC机可能无法启动。

2. 驱动安装

DMM6000 系列数字多用表后面板的 USB Device 接口是一个 USB 复合设备接口。该复合设备包含了两个子设备:

- 一个设备是 DMM6000 系列数字多用表。用户可以通过 USB 接口来远程控制 DMM6000 系列数字多用表;
- 另外一个设备是一个只读的 U 盘。存放 DMM6000 系列数字多用表相关的资料和

```
产品用户手册
```

 $\ensuremath{\textcircled{C}2013}$  Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.

软件。如果 U 盘无法打开,请安装微软提供的与当前系统对应的 exfat 补丁。

这两个子设备在正常使用之前都需要安装驱动,下面以 WinXP 为例介绍驱动的两种安装方法。

(1) 通过"自带驱动安装程序"安装

用户可运行自带驱动安装程序来强制安装相关驱动,相关步骤如下:

① 断开连接。安装之前需要将数字多用表与 PC 机断开连接。

② **安装 PC 软件**。首先须安装 PC 软件 "DMM6000\_Series\_Installer\_xxxx.exe",其中 xxxx 是版本号,安装完成后可以在安装目录中找到 "Drivers" 文件夹,在该文件夹里寻找 对应的自带驱动安装程序。

③ 运行正确的自带驱动安装程序。首先,根据操作系统版本、平台是 32 位或 64 位来 选择对应的USB驱动安装程序,详见表 5.1。

操作系统版本	平台是 32 位或 64 位	对应的 USB 驱动安装程序的位置
WinXP	32	$\label{eq:main_stable} \\ \begin{tabular}{lllllllllllllllllllllllllllllllllll$
WinXP	64	$\label{eq:main_stable} \\ \begin{tabular}{lllllllllllllllllllllllllllllllllll$
Win7	32	\DMM6000\Drivers\ <b>wlh\x86</b> \DriverInstall.exe
Win7	64	\DMM6000\Drivers\wlh\x64\DriverInstall.exe

表 5.1 选择对应的 USB 驱动安装程序

④ **安装驱动**。本文所述安装过程里使用的操作系统是 32 位 win XP; 所以进入到 "...\Drivers\wxp\x86"目录下,点击 "DriverInstall.exe"安装驱动。安装过程中,只需要点击"下一步"即可。

⑤ 恢复连接。驱动安装成功后,再用 USB 线连接数字多用表与 PC 机。

如果驱动安装后依旧无法使用设备,则可联系广州致远电子股份有限公司相关技术支 持人员。

(2) 通过"新硬件安装向导"安装

第一次将数字多用表连接到 PC 机, PC 机会自动运行新硬件安装向导;用户只需要通过安装向导按部就班完成驱动安装即可。

首先需要安装U盘驱动。将数字多用表通过一根AB口USB数据线与PC机连接后开始安装,DMM6000系列数字多用表U盘的驱动由PC机操作系统提供,不需要用户另行安装。安装后,U盘可以正常使用。U盘内容可以在"我的电脑"里面查看,内容如图5.49所示,包含两个文件夹"Documents"和"Software"。"Documents"文件夹存放的是数据手册、用户手册等文档;"Software"文件夹存放数字多用表的PC软件和驱动。

🗢 可移动藏盘(J:)	
文件 (2) 编辑 (2) 查看 (2) 收藏 (A) 工具 (1) 帮助 (1)	1
(3) 后退 ▼ (2) (方 ) 提索 100 文件夹	
地址 ①) ~ J: /	💉 🄁 转到
文件和文件夹任务 ② 创建一个新文件夹	Software

图 5.49 U 盘内容



图 5.50 "Software" 文件夹内容

U 盘安装完成后开始数字多用表驱动的安装:

# 连接到 PC 机

数字多用表第一次连接到PC机时,PC机会发现新硬件,弹出安装驱动提示窗口如图5.51 所示。

# 安装驱动

在安装驱动提示窗口里,用户可让系统从指定驱动文件夹安装驱动。DMM6000 系列数 字多用表 USB 驱动的获取方式如下:

- 在U盘的 "Software" 文件夹下的 "Drivers" 中直接获取, 如 图 5.50 所示;
- 安装 U 盘的"Software" 文件夹下的 PC 软件,然后从软件的安装目录获取;
- 在 <u>http://www.embedtools.com/digital-multimeter/DMM6000.asp</u>网址获取最新的USB 驱动。

驱动的安装步骤如下所述:

① 进入驱动搜索窗口。在弹出的窗口里,选择"从列表或指定位置安装(高级)(S)"; 然 后点击"下一步"进入驱动搜索窗口。



### 图 5.51 系统发现新硬件

② 选择驱动路径。弹出驱动搜索窗口如图 5.52 所示, 然后选择"在这些位置上搜索最 佳驱动程序(<u>S</u>)"和"在搜索中包括这个位置(<u>O</u>)"; 然后点击"浏览"按键弹出驱动路径选



使用前准备 6½位数字多用表

择窗口如图 5.53 所示,在驱动路径选择窗口找到并选中对应的驱动文件夹,点击"下一步" 开始安装驱动。

硬件更新向导	
请选择您的搜索和安装选项。	
④ 在这些位置上搜索最佳驱动程序 © 使用下列的复选框限制或扩展默认 到的最佳驱动程序。	)。 搜索,包括本机路径和可移动媒体。会安装找
□ 搜索可移动媒体(软盘、CD-R □ 在搜索中包括这个位置 @):	am) (j)
不要搜索。我要自己选择要安装的 选择这个选项以便从列表中选择设 动程序与您的硬件最匹配。	₩动程序(Q)。 备驱动程序。Windows 不能保证您所选择的驱

图 5.52 驱动选择窗口

浏览文件夹	? 🛛
选择包含您的硬件的驱动程序的文	件夹。
◎ 桌面	<u>^</u>
+ 🛄 茲的艾穡	
+ 🛁 网上邻居	=
	×
要查看任何子文件夹,请单击上面	的+号。
開足	

### 图 5.53 驱动路径选择窗口

③ **安装驱动**。驱动安装窗口如 图 5.54 所示,等待驱动自动完成安装,安装结束后弹 出驱动安装成功提示窗口如 图 5.55 所示。





6½位数字多用表



图 5.54 驱动安装过程



图 5.55 驱动安装成功

可以使用设备管理器查看驱动是否安装成功,正确安装后显示如 图 5.56 所示。否则可能设备无法使用,需要重新安装。





6½位数字多用表

	操作 (a) 査看 (y) 留口 (y) 帮助 (y)
<ul> <li>● は載机管理(本地)</li> <li>● 新技工具</li> <li>● 取りたいたい 形式の器</li> <li>● 取りたいたい 形式の器</li> <li>● 取りたいたい 形式の器</li> <li>● 取りたいたい</li> <li>● 取りたい</li> <li< td=""><td>理(本地) II II III ATA/ATAFI 空物器 III ATA/ATAFI 空物器 III ATA/ATAFI 空物器 III ATA/ATAFI 空物器 III ATA/ATAFI 空物器 IIII ATA/ATAFI 空物器 IIII ATA/ATAFI 空物器 IIII ATA/ATAFI 空物器 IIIII ATA/IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII</td></li<></ul>	理(本地) II II III ATA/ATAFI 空物器 III ATA/ATAFI 空物器 III ATA/ATAFI 空物器 III ATA/ATAFI 空物器 III ATA/ATAFI 空物器 IIII ATA/ATAFI 空物器 IIII ATA/ATAFI 空物器 IIII ATA/ATAFI 空物器 IIIII ATA/IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII

#### 图 5.56 驱动安装正确

如果本安装方法不能成功安装驱动,用户可尝试第一种驱动安装方法,即:通过自带驱 动安装程序安装。

#### 3. 连接配置

完成硬件连接和 USB 复合设备驱动安装后,要配置 PC 机和 DMM6000 系列数字多用 表的 USB 接口参数。

(1) 数字多用表配置

用户须先配置DMM6000 系列数字多用表使用USB接口通信,相关配置详见"USB接口 配置"章节。

(2) PC 机配置

完成对数字多用表的USB接口配置之后,须配置PC机。如图 5.57 所示,须设置PC软件和数字多用表的通信接口为USB。







图 5.57 通信接口选择 USB

# 5.4.4 LAN 接口的连接与配置

1. 硬件连接

DMM6000 系列数字多用表可以通过一根RJ45 接口的网线,接入PC机所在的局域网, 硬件连接如 图 5.58 所示。

2. 连接配置

接下来需配置 PC 软件和数字多用表的 LAN 接口参数一致。

(1) 数字多用表配置

用户须先配置DMM6000 系列数字多用表的 LAN接口,详见"LAN接口配置"章节。

(2) PC 机配置

按下述步骤配置 PC 软件的 LAN 接口参数。

# 选择 LAN 通信接口

启动DMM6000系列数字多用表PC软件,选择LAN通信接口,如图 5.60 所示。

# 配置数字多用表的 IP 地址

点击 图 5.60 中的 , 弹出设置IP地址对话框, 如 图 5.59 所示。输入需要连接的 DMM6000 系列数字多用表的 IP 地址, 再点击确认,软件就会自动连接。

IP地址	-	-	8
IP	192.168.4.3		
		确定	取消

图 5.59 设置 IP 地址



图 5.60 通信接口选择

如果连接成功,则设备状态指示由图 5.62 显示的设备离线状态,转变为图 5.61 显示的设备在线状态。

产品	·用户	「手册
----	-----	-----

©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.



图 5.58 LAN 接口硬件连接图







图 5.61 设备在线指示



# 5.5 其它功能

用户还可配置其它辅助功能,例如蜂鸣器、风扇等,详见"第6章 系统功能"。

# 5.6 操作前确认

### 5.6.1 面板连接确认

测量前须连接测量表笔到数字多用表面板,详见"5.2.4 面板连接"章节。

### 5.6.2 PC 软件运行确认

如果需要使用PC软件来控制数字多用表完成测量操作,则需要在使用前,确认PC软件已经正常运行。PC软件运行后如图 5.63 所示。

自动	中		前	自动	Sense Ω 4W	Input V Ω <b>-  - ≯</b>
ACV	0	03.923,	8 r	nV	н 🔘	
自动 F1	 F2	精度 配置 F3 F4 F4	数学 F5	F6	LO 0	
DCI	Ω 4W →	Math Utility M Null Config A	an uto	Range+		i00Vpk 3A ∰ J
ACI	-I- Data Log Freq Temp	Auto Trig Help Trigger Save Si	ıift		CAT II (300)	) Fused on Rear Panel

图 5.63 DMM6000 型数字多用表 PC 软件主界面

### 5.6.3 通信确认

如果需要使用 PC 软件来控制数字多用表完成测量操作,则需要在使用前,确认 PC 软件已经和 DMM6000 系列数字多用表通过 LAN 或 USB 接口成功连接。





# 6. 系统功能

第 6.1	节	概述		第	42	页
第 6.2	节	系统	菜单	第	42	页
芽	§ 6.2	.1节	接口配置	·第	42	页
芽	§ 6.2	.2 节	错误信息查询······	·第	45	页
穿	§ 6.2	.3节	版本查询	第	46	页
芽	§ 6.2	.4 节	RTC时间······	第	46	页
芽	§ 6.2	.5 节	其它辅助功能	第	46	页
芽	5 6.3	.1节	外部触发·····	·第	47	页
芽	5 6.3	.2 节	采样完成输出	·第	47	页
芽	5 6.3	.3节	触发采样次数	·第	47	页
芽	5 6.3	.4 节	采样触发延时	·第	47	页
第 6.4	节了	文件管	₹理·····	・第	49	页
芽	5 6.4	.1 节	文件管理界面	·第	49	页
芽	5 6.4	.2 节	文件存储	·第	49	页
芽	§ 6.4	.3 节	文件读取	·第	50	页
芽	§ 6.4	.4 节	文件删除	·第	51	页
第 6.5	节	升级		第	51	页



# 6.1 概述

本章主要说明如何在数字多用表上配置通信接口、触发功能参数,查看错误代码、版本 信息等;部分系统功能参数也可在 PC 软件上配置,方法基本和数字多用表相同。除有特别 说明外,下文适用于 DMM6000 系列数字多用表的所有型号。

# 6.2 系统菜单

按下数字多用表前面板的 [som] [come] (Utility)按键,如图 6.1 所示;然后,在数字多用表前面板按下 [r4],进入系统菜单,如图 6.2 所示。需要注意的是,图 6.2 中的系统时间功能仅DMM6000 型数字多用表V1.01 版本与以上版本、DMM6001 型数字多用表具有。



图 6.2 系统菜单

### 6.2.1 接口配置

在系统菜单里完成对 DMM6000 系列数字多用表 GPIB 接口、USB 接口、LAN 接口的 配置。注意,GPIB 接口仅 DMM6000 型数字多用表支持;此外,通信接口配置只能在数字 多用表面板而不能在 PC 软件上进行。

### 1. GPIB 接口配置

硬件连接完成后,用户还需要配置数字多用表的 GPIB 接口参数,才能实现和 PC 机的 GPIB 通信。

用户在图 6.1 所示系统设置菜单界面按下 **F4**, 进入系统菜单如图 6.2 所示, 然后按下 **F3**, 进入通信接口列表菜单, 如图 6.3 所示。



#### 图 6.3 通信接口列表菜单

在如图 6.3 所示通信接口列表菜单里按下 [F3],进入图 6.4 所示GPIB地址查看和修改 菜单。在GPIB地址查看和修改菜单中,可执行如下操作:

- **返回上一级菜单**。如果不需要修改,则直接按下(F6)就可以返回上一级菜单;
- **光标左移**。使用 **▶** 可以向左移动光标;
- **光标右移**。使用 [-4] 可以向右移动光标,光标选中位反选显示;
- **数值递增**。使用**─**」增加值;
- **数值递减**。使用 **F2** 减少值;
- 修改生效。按下[F5]地址的修改才能生效。

GPIB 总线的通信是基于设备地址, GPIB 总线上设备地址都不能相同, DMM6000 系列 数字多用表出厂时的默认地址为"8"。 用户可修改 DMM6000 系列数字多用表的 GPIB 地

产品用户手册



**系统功能** 6½位数字多用表

址为1至30之间的任何数值;但要注意不能和GPIB接口卡的GPIB地址相同。GPIB地址 修改后保存在非易失存储器中,不会受断电或恢复出厂设置操作的影响。



图 6.4 GPIB 地址查看和修改菜单

地址修改完毕后,按**F5**按键返回上一级菜单,此时接口选中GPIB,GPIB选项反色显示,如图 6.5 所示。选中GPIB接口之后,**不需要断电重启来令当前通信接口生效。**此时,用户可将数字多用表连接到GPIB总线或者GPIB接口卡。



图 6.5 选中 GPIB 通信接口

# 2. LAN 接口配置

(1) 进入 LAN 参数配置菜单

在如图 6.6 所示通信接口列表菜单,按 FI 进入LAN参数配置菜单,如图 6.7 所示。





图 6.7 LAN 参数配置菜单

(2) 查看和修改 LAN 参数

在如图 6.7 所示的LAN参数配置菜单中:

- 按 [F2]可以查看和修改 IP 地址;
- 按 [F3] 可以查看和修改子网掩码;
- 按 F4 可以查看和修改网关地址。

注: LAN 接口的参数 IP 地址、子网掩码和默认网关等,都使用"点号分隔"地址形式表示。如: "nnn.nnn.nnn"。其中, nnn 表示一个字节的数据,范围为 0 至 255,数据的前导零会自动被忽略,如: "192.168.004.010"则被直接处理为"192.168.4.10"。

### 修改 IP 地址

用户可以在这个步骤里设置 DMM6000 系列数字多用表的 IP 地址。

在如 图 6.7 所示的LAN参数配置菜单中,按 2 进入IP地址查看和修改菜单,如 图 6.8 所示。进入该菜单时,光标默认位于地址值的最后一位并且反选显示。

产品用户手册







#### 图 6.8 IP 地址查看和修改菜单

在 IP 地址查看和修改菜单可执行如下操作:

- **返回上一级菜单**。按下**「**6**)**可返回上一级菜单;
- 光标左移。使用 **F3** 可以向左移动光标;
- 光标右移。使用 <u>1</u>可以向右移动光标;
- **值增加**。使用 **「」**增加值;
- **值减少**。使用 **▶** 减少值;
- 修改生效。按下 [5],用户耐心等待几秒后,修改生效,修改结果保存在非易失 性存储器中,并且不受掉电影响。

### 查看和修改子网掩码地址

在如 图 6.7 所示的LAN参数配置菜单中,按 [13]进入子网掩码地址查看和修改菜单, 如 图 6.9 所示。进入该菜单时,光标默认选中地址值的最后一位,反选显示。



图 6.9 子网掩码地址查看和修改菜单

在子网掩码地址查看和修改菜单,可执行如下操作:

- **返回上一级菜单**。按下**F**<sup>6</sup>可返回上一级菜单;
- **光标左移**。使用 [F3] 可以向左移动光标;
- 光标右移。使用 <u>--</u>可以向右移动光标;
- **值增加**。使用 **[**<sup>-1</sup>]增加值;
- **值减少**。使用 **F2** 减少值;
- **修改生效。按下(F5),修改生效,**修改结果保存在非易失性存储器中,并且不受 掉电影响。

#### 查看和修改网关地址

在图 6.7 按 4 进入网关地址查看和修改菜单,如图 6.10 所示。进入该菜单时,默认选中地址值的最后一位。



#### 图 6.10 默认网关地址查看和修改菜单

在默认网关地址查看和修改菜单,可执行如下操作:

- **返回上一级菜单**。按下**「**<sup>5</sup>**〕**可返回上一级菜单;
- 光标左移。使用[F3]可以向左移动光标;
- 光标右移。使用「」可以向右移动光标;

产品用户手册





- **值增加**。使用 **F**<sup>1</sup> 增加值;
- **值减少**。使用**(F2**)减少值;
- **修改生效。按下 [5],修改生效,**修改结果保存在非易失性存储器中,并且不受 掉电影响。

配置生效

在图 6.7 按 **F6** 返回上一级菜单如图 6.11 所示。LAN选项卡被反选显示,表示当前通 信接口修改为LAN接口并且参数配置生效,而无须断电重启数字多用表。修改后的参数信息 保存在非易失性存储器中,即使掉电也不会丢失。



图 6.11 选中 LAN 通信接口

# 3. USB 接口配置

USB通信接口**不需要配置参数**,用户可查看USB通信接口的PID和VID;但不能修改。 用户在如 图 6.12 所示通信接口列表菜单里按下F2 选中USB通信接口。

LAN	USB	GPIB			T
(F1)	F2	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

图 6.12 选中 USB 通信接口

在图 6.12 所示通信接口列表菜单按下 **F2** 键进入数字多用表的PID和VID查看菜单, 如图 6.13 所示;按下 **F6** 则返回上一级菜单, USB接口配置生效,如图 6.12 所示。



图 6.13 查看 PID 和 VID

# 6.2.2 错误信息查询

数字多用表可保存最近发生的 50 个错误的信息,这些信息存储在易失性存储器中,系统掉电后丢失。错误信息查询操作可在 PC 软件

**和数字多用表上完成**。这里以在数字多用表上查 询为例。

在如图 6.2 所示的系统菜单按下 **F**4 进入 系统错误查看菜单如图 6.14 所示,在这里可以 使用 **F**1 和 **F**2 查看系统中错误的代码,按



**F5**返回上一级菜单。错误代码对应的错误描述信息参见表 10.1; 查看后错误代码自动清空。



#### 6.2.3 版本查询

**用户可在 PC 软件和数字多用表上查询数字多用表的固件版本**,这里以在数字多用表上 查询为例。

在如图 6.2 所示的系统菜单按下 **[5]**进入 固件版本查看菜单,如图 6.15 所示。界面会显 示当前设备的固件版本,具体显示内容视数字 多用表具体型号不同而不同;按 **[5]**返回上一 级菜单。



图 6.15 查看系统固件版本

#### 6.2.4 RTC 时间

DMM6000 型数字多用表 V1.01 版本及以上版本, DMM6001 型数字多用表具有硬件 RTC, 该 RTC 由电池供电, 可在数字多用表掉电的情况下保存系统时间信息。用户可在数 字多用表上查看和设置系统时间。这里以在数字多用表上操作为例, 说明 RTC 功能的使用。

### 1. 查看系统时间

在图 6.1 所示系统设置菜单界面按下 [F1] 按键,进入系统时间查看菜单如图 6.16 所示; 按下 [F5] 返回上一级菜单。



图 6.16 系统时间查看界面

#### 2. 设置系统时间

在如 图 6.16 所示系统时间查看菜单里,可以按下 **F**)进入系统时间设置界面如 图 6.17 所示,可使用对应按键修改系统时间值:

- **返回上一级菜单**。按下**(F6)**可返回上一级菜单;
- **光标左移**。使用**→**可以向左移动光标;
- 光标右移。使用 <u>--</u>可以向右移动光标;
- **值增加**。使用 **「」**增加系统时间值;
- **值减少**。使用 **F2** 减少系统时间值;
- 修改生效。按下 [\_\_\_\_], 修改生效, 修改结果保存在硬件 RTC 中, 并且不受数字多 用表掉电的影响。



图 6.17 RTC 时间修改界面

# 6.2.5 其它辅助功能

在如图6.2所示系统菜单按下 [2] 进入配置菜单如图6.18 所示,用户可执行如下配置:

- 按[] 设置语言,包括简体中文和英文两种语言;
- 按(F2)开/关蜂鸣器;

```
产品用户手册
```



- 按 [F3] 开/关风扇。该配置仅可在 DMM6000 型数字多用表上完成;
- 按 **F4** 开关数字多用表显示,关闭数字多用表显示屏可以延缓显示屏老化,关闭显示屏后可按任意按键唤醒。



图 6.18 系统配置菜单

# 6.3 触发设置菜单

DMM6000 系列数字多用表支持通过外部信号触发采样操作,触发参数可通过"触发设置菜单"来配置。在 PC 软件和数字多用表上均可设置触发参数,方法基本相同,此处以数字多用表为例说明。

在数字多用表前面板的图 6.1 所示菜单,按下 **5** 进入触发设置菜单如图 6.19 所示。 该菜单用于设置触发参数。



图 6.19 触发参数配置菜单

# 6.3.1 外部触发

数字多用表支持通过 5V TTL 电平的外部信号来触发测量操作。

在如图 6.19 所示触发设置菜单按 **P** 进入外部触发参数设置菜单 如图 6.21 所示,在外部触发参数设置菜单里的相关操作如下所述:



- 按[f1]设置为上升沿触发,按[F2]设置为下降沿触发。该设 置也复用于数据采集的外部触发信号;
- 按 「5 切换当前测量模式为外部触发,并触发一次测量采样 图 6.20 外部触发输入 操作:
- 按 56 返回上一级菜单。





完成上述设置,进入外部触发模式后,即可通过按 **F5** 或者按 按键触发一次采样; 也可通过如 图 6.20 所示的接口,接收外部触发信号,然后触发采样操作。

# 6.3.2 采样完成输出

数字多用表完成一次采样操作后会输出采样完成信号,以此指 示采样操作的结束。用户可设置采样完成信号的边沿类型。

在如图 6.19 所示触发设置菜单,按 F2 进入如图 6.23 所示的 菜单,可执行以下操作:



图 6.22 采样完成输出

● 按 F 设置采样完成输出上升沿,每完成一次采样,则输

# 产品用户手册





出一个 10µs 的正脉冲作为采样完成信号;

- 按[12]设置为采样完成输出下降沿,每完成一次采样,则输出一个 10μs 的负脉冲 作为采样完成信号;
- 按 [F6]返回上一级菜单。



图 6.23 采样完成输出

采样完成信号通过后面板如图 6.22 所示BNC接口输出 5V TTL电平信号。

#### 6.3.3 触发采样次数

用户可设置一次触发的采样次数。在如图 6.19 所示触发参数配置菜单,按**F3**进入触发采样次数设置菜单如图 6.24 所示。用户可在该菜单执行下述操作:

- 光标移动。使用[F3]可以向左移动光标,使用[F4]可以向右移动光标,光标选中 位反选显示;
- 数值调整。使用 「」增加值,使用 「」减少值。设置的最大值为 50000,最小值 为 1,按下 「」,数值修改才能生效;
- **返回上一级菜单**。若不需要修改,则直接按下**№**」返回上一级菜单。

须注意的是,触发采样次数设置值保存在易失性存储器中,掉电后会丢失。



图 6.24 触发采样次数设置

#### 6.3.4 采样触发延时

用户可设置采样触发延时,该参数决定了触发信号产生后,经过多少时间执行采样操作。 在如 图 6.19 所示触发设置菜单,按 **F4**进入采样触发延时设置菜单如 图 6.25 所示,设置 触发延时:

- 光标移动。使用[F3]可以向左移动光标,使用[F4]可以向右移动光标,光标选中 位反选显示;
- 数值调整。使用「」增加值,使用「2」减小值。当光标选中单位时按下「」将设定值增大十倍,按「2」将设定在减小十倍。延时时间值设定的范围最小值为0ms,最大值为3,600,000ms;
- 数值修改生效。按下(15)对延时时间值的修改才能生效;
- ▶ 返回上一级菜单。如果不需要修改,则直接按下**一**就可以返回上一级菜单。

修改值存放在易失性存储器中,掉电丢失,上电默认为 0ms。默认进入 图 6.25 所示菜 单时,光标选中设置值的最低位。







# 6.4 文件管理

DMM6000系列数字多用表支持在本地进行如下文件管理操作:

- 文件存储。可将采集数据以文件的形式存储在数字多用表,便于采集数据的处理、 存档;另外,可将数字多用表配置信息保存为系统配置文件;
- 文件读取。可将系统配置文件中的配置信息读取并应用到数字多用表;
- **文件删除**。可删除数字多用表中用户保存的文件。

### 6.4.1 文件管理界面

在数字多用表前面板按下 save 可进入文件管理界面,也可通过各菜单中的"保存"按键进入。根据数字多用表当前是否连接了 U 盘,文件管理界面的显示会有不同。

1. 未连接 U 盘

如果设备前面板的USB Host接口没有连接U盘,则界面显示如 图 6.26 所示,此时只能 将数据存储于数字多用表内部的磁盘中,该盘盘符为 "C:\"。



图 6.26 未连接 U 盘保存界面

### 2. 连接 U 盘

如果连接了U盘,则菜单界面显示如 图 6.27 所示。注意,目前数字多用表只支持FAT32 格式文件系统的U盘。



图 6.27 已连接 U 盘保存界面

### 3. 切换磁盘

用户在图 6.27 所示界面里,通过 F1 在U盘和C盘之间切换。

### 6.4.2 文件存储

文件存储需要确定文件类型、文件名、存储位置等,相关步骤如下:

#### 产品用户手册



① 选择文件类型。系统默认选择文件类型为系统配置文件,如果要保存为数据采集文件,则须在图 6.27 所示界面里使用 F2 将文件类型修改为数据采集文件。

② 进入文件名输入界面。在如图 6.26 或图 6.27 所示数据保存界面按 一进入文件名输入界面,如图 6.28 所示:文件名长度最大为 8 个字符;文件名下方则为软键盘。

③ **切换输入类型**。图 6.28 所示界面中,按 **F1** 切换软键盘的输入类型为小写字母、 大写字母和数字。

④ 光标移动。图 6.28 所示界面中,用户通过前面板的上下左右选择键控制文件名的输入光标。

⑤ 删除字符。图 6.28 所示界面中,按 F4 删除光标所在位置的字符。

⑥ 确定文件名。图 6.28 所示界面中,按 5 确定文件名输入。如果文件类型是数据采 集文件,则数字多用表给输入的文件名添加.csv的后缀;如果文件类型是系统配置文件,数 字多用表给输入的文件名添加.ini的后缀。

⑥ 文件保存。确定文件名后,开始保存文件。接下来,显示保存进度如图 6.29 所示。 保存过程中,在图 6.29 所示界面按 [5] 可停止保存,已保存的数据会被删除。文件保存完成后会显示文件名,如图 6.30 所示。



⑦ 返回。最后,在图 6.30 所示界面按 16 可返回测量主界面。

#### 6.4.3 文件读取

用户只能对系统配置文件执行读取操作。使用 ② ④ (如 图 5.1 的标注⑥处所示) 按键,在 图 6.30 所示界面移动光标来选择文件,选中的文件名反选显示。选中之后,在 图

### 产品用户手册



6.30 所示界面,使用 [F3] 读取该配置文件,将配置信息应用到数字多用表。

### 6.4.4 文件删除

用户可删除配置文件和数据采集文件。在如图 6.30 所示的文件列表菜单界面里,使用 一次按键移动光标选择须删除的文件;然后按 F5 删除当前选中的文件。按 F6 可返回上一级。

# 6.5 升级

升级包括 PC 软件升级与数字多用表固件升级。

### 6.5.1 PC 软件升级

用户打开PC软件时,软件会自动检测网络上是否有更新,并提示用户是否进行更新,如图 6.31 所示。用户接下来只需要根据PC软件提示点击"下一步",即可完成PC软件升级。

<u>2000</u>
date wizard found update(s) for DMM6000, do you want to date now?
p

图 6.31 PC 软件升级提示

#### 6.5.2 数字多用表固件升级

首先,用户需要先启动 DMM6000 系列数字多用表 PC 软件,并且与数字多用表通过 USB Device 接口或 LAN 接口建立连接。

如果PC软件检测到有新版本固件,则提示用户更新数字多用表固件,提示窗口如 图 6.32 所示。点击"返回"按键则不进行固件升级;点击"确定"按键进入固件窗口如 图 6.33 所示,等待升级完成。



74



DMM6000 DIGITAL MULTIMETER



图 6.32 固件更新提示窗口

DMM6000 DIGITAL MULTIMETER	€ 😫 🕄
Upgrading, 11% Completed.	
F1     F2     F3     F4     F5     F6       DCI     Ω 4W     →     Math     Utility     Man     Range+       DCV     Ω 2W     →)     Null     Config     Auto	
ACI -I- Data Log Auto Trig Help ACV Freq Temp Trigger Save Shift Range-	CAT II (300V) Fused on Rear Panel

图 6.33 固件升级

升级成功后显示升级完成窗口如 图 6.34 所示,提示用户升级成功。按下电源按钮(电 源按钮在前面板的位置如 图 5.1 的标注③处所示)重启数字多用表。重启后数字多用表的固 件即为最新。



图 6.34 升级完成

整个升级过程是"零风险"升级,升级过程中无论出现何种异常现象,都不会损坏设备 原有固件。

产品用户手册





# 7. 基本测量

第 7.1 节 概述…		・・第 55 页
第 7.2 节 基本测	量	••第 55 页
第 7.2.1 节	直流电压测量	…第 55 页
第 7.2.2 节	交流电压测量	…第 56 页
第 7.2.3 节	直流电流测量	…第 57 页
第 7.2.4 节	交流电流测量	…第 59 页
第 7.2.5 节	电阻测量	…第 60 页
第 7.2.6 节	频率测量	…第 63 页
第 7.2.7 节	周期测量······	…第 65 页
第 7.2.8 节	电容测量	…第68页
第 7.2.9 节	温度测量·····	…第 68 页
第 7.2.10 节	连续性测量·····	···第 69 页
第 7.2.11 节	二极管测量	…第 70 页



# 7.1 概述

本节介绍如何使用 DMM6000 系列数字多用表执行各种基本测量,这些测量大多数可以 使用出厂默认设置参数完成。除有特别说明外,下文的操作说明适用于 DMM6000 系列数 字多用表的所有型号。

# 7.2 基本测量

# 7.2.1 直流电压测量

直流电压测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。下面介绍 如何在 PC 软件上进行直流电压测量。

### 1. 操作步骤

操作示意图见图 7.1;图中按操作顺序标出了操作位置。



图 7.1 操作示意图

按操作顺序对图 7.1 中标注的操作说明如下。

① 选择测量类型。在如 图 5.63 所示的PC软件主界面按下 "DCV" 按键,选择直流电压测量功能,进入直流电压测量主界面如 图 7.2 所示。



图 7.2 直流电压测量主界面

② 选择测量量程。接下来,用户需要根据被测信号范围选择合适的量程。此时,通过 PC 软件中的 F2 或者 Range+/Range-按键可手动调节量程;也可使用 PC 软件中的 F1 或 AUTO 按键切换到"自动量程"。

③ **配置测量参数**。在这里可配置Rin(输入阻抗)、Resolu(精度)、Digits(位数)、Null(消零)。 如果只是执行基本测量,则不需要设置这些参数,可跳过该步骤。如果需要详细了解,可参考本手册中的"第8章 高级功能"篇。

### 产品用户手册





④ 连接测量引线,进行测试。PC 软件的连线提示如 图 7.3 所示,据此连接测量引线 连接如 图 7.4 所示。



图 7.3 软件提示接线图



图 7.4 直流电压测量引线连接图

### 2. 测量结果示意

最后得到直流电压测量数据显示界面如图7.5所示。



图 7.5 PC 软件直流电压测量数据显示界面

# 7.2.2 交流电压测量

交流电压测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。下面介绍 在 PC 软件上测量交流电压。

# 1. 操作步骤

操作示意图见图 7.6;图中按操作顺序标出了操作位置。



图 7.6 交流电压测量

按操作顺序对图 7.6 中标注的操作说明如下:

```
产品用户手册
```





**交流**由压

① 选择测量类型。在如 图 5.63 所示PC软件主界面按下ACV选择交流电压测量功能, 进入交流电压测量主界面如图 7.7 所示。



图 7.7 PC 软件交流电压测量主界面

② 选择测量量程。需要根据被测信号范围选择合适的量程,通过PC软件中的F2 或者 Range+/Range-按键可手动调节量程;如果不确定被测信号范围,可以使用图 5.39 中所示的 F1 或AUTO切换到自动量程进行测量。

③ 配置测量参数。在这里可配置Filter(滤波器)、Resolu(精度)、Null(消零)。 如果只 是执行基本测量,则不需要设置这些参数,可跳过该步骤。如果需要详细了解,可以参考 本手册中的"第8章 高级功能"篇。

④ 连接测量引线,进行测试。PC软件的连线提示如图 7.8 所示,据此连接测量引线 如图7.9所示。



图 7.8 软件提示接线图

### 2. 测量结果示意

最后得到测量数据显示如图 7.10 所示。



图 7.10 PC 软件交流电压测量数据显示界面

### 7.2.3 直流电流测量

直流电流测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。

产品用户手册

A CAT II (300V)

图 7.9 交流电压测量引线连接图





# 1. 操作步骤

下面介绍直流电流测量在PC软件上的操作,操作示意图见图 7.11;图中按操作顺序标出了操作位置。



图 7.11 直流电流测量操作步骤示意图

按操作顺序对图 7.11 中标注的操作说明如下:

① 选择测量类型。在如图 5.63 所示的PC软件主界面按下Shift和DCV按键选择直流电流测量功能,进入直流电流测量主界面如图 7.12 所示。



### 图 7.12 直流电流测量主界面

② 选择测量量程。根据被测信号范围选择合适的量程。通过PC软件中的F2 或者 Range+/Range-按键可手动调节量程;如果不确定被测信号范围,可使用如 图 5.63 所示PC 软件主界面中的F1 或AUTO切换到自动量程进行测量。

③ **配置测量参数**。Resolu(精度)、Digits(位数)、Null(消零)。基本测量时不需要设置这些参数,可跳过该步骤。如果需要详细了解,可参考本手册的"第8章 高级功能"篇。

④ 连接测量引线,进行测试。PC 软件的连线提示如 图 7.13 所示,据此连接测量引 线连接如 图 7.14 所示。







图 7.13 软件提示接线图



图 7.14 直流电流测量引线连接图

# 2. 测量结果示意

最后在PC软件上可得到测量数据显示界面如图 7.15 所示。



图 7.15 PC 软件直流电流测量数据显示界面

### 7.2.4 交流电流测量

交流电流测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。

### 1. 操作步骤

下面介绍交流电流测量在PC软件上的操作,操作步骤示意图见图 7.16。



#### 图 7.16 交流电流测量操作步骤

按操作顺序对图 7.16 中标注的操作说明如下:

① 选择测量类型。在如 图 5.63 所示的PC软件主界面按下Shift和ACI按键选择交流电流测量功能,进入交流电流测量主界面如 图 7.17 所示。

产品用户手册







图 7.17 交流电流测量主界面

② 选择测量量程。根据被测信号范围选择合适的量程。通过PC软件中的 F2 或者 Range+/Range-按键可手动调节量程。如果不确定被测信号范围,可使用如 图 5.63 所示PC 软件主界面中的F1 或AUTO按键切换到自动量程进行测量。

③ **配置测量参数**。Filter(滤波器)、Resolu(精度)、Null(消零)。基本测量时不用设置这 些参数。如需要详细了解,可参考本手册中的"第8章 高级功能"篇。

④ 连接测量引线,进行测试。PC 软件的连线提示如 图 7.18 所示,据此连接测量引 线连接如 图 7.19 所示。



图 7.18 软件提示接线图

### 2. 测量结果示意

最后,得到测量数据显示如图7.20所示。



图 7.20 PC 软件交流电流测量数据显示界面

#### 7.2.5 电阻测量

1. 原理

二线制电阻测量和四线制电阻测量是依据电阻和测量导线的连接方式来划分的。

**二线制方式**:二线制是在电阻两端各连一根导线,这种引线方式简单、费用低;但是该 导线本身也具有电阻,而且该电阻会随环境温度的变化而变化,这就会给电阻测量带来附加 误差。

**四线制方式:**在电阻的两端各连接两根导线的方式称为四线制:其中两根引线为电阻提 **产品用户手册** ©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.



图 7.19 交流电流测量引线连接图



**基本测量** 6½位数字多用表

供恒定电流 I, 把电阻 R 转换成电压信号 U; 另两根引线则把电压信号 U 引至仪表。这种引 线方式可完全消除导线的电阻影响, 该测量方法主要用于高精度的电阻测量。

# 2. 二线制电阻测量

二线制电阻测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。

(1) 操作步骤

下面介绍二线制电阻测量在PC软件上的操作,操作示意图见图7.21。



图 7.21 二线制电阻测量操作步骤示意图

按操作顺序对图 7.21 中标注的操作说明如下:

① 选择测量类型。在如 图 5.63 所示的PC软件主界面按下Ω 2W键选择二线制电阻测量功能,进入二进制电阻测量主界面如 图 7.22 所示。



图 7.22 二线制电阻测量主界面

② 选择测量量程。根据被测电阻值范围选择合适的量程。通过PC软件中的F2 或者 Range+/Range-按键可手动调节量程。如果不确定被测电阻值范围,可使用如 图 5.63 所示PC 软件主界面中的F1 或AUTO切换到自动量程进行测量。

③ **配置测量参数**。精度、位数。基本测量时不需要设置这些参数。如果需要详细了解, 可参考本手册中的"第8章 高级功能"篇。

④ 消零处理。需去除测量引线电阻对测量结果的影响:首先,连接测量引线到多用表的输入端;然后,将测量表笔或探头放置到被测电路旁,将表笔或探头短接,再按下"Null" (消零)按键;之后再将表笔或探头末端连接到被测电路。





电阻

⑤ 连接测量引线,进行测试。连线提示见图 7.23,据此连接测量引线如图 7.24 所示。

Sense Ω4W

LO

Input V Ω ⊣⊢ →

A CAT II (300V)

图 7.24 二线制电阻测量引线连接图





(2) 测量结果示意

交流电流测量数据显示界面如图 7.25 所示。



图 7.25 PC 软件二线制电阻测量数据显示界面

# 3. 四线制电阻测量

四线制电阻测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。

(1) 操作步骤示意

下面介绍四线制电阻测量在PC软件上的操作,相关操作步骤如图7.26所示。



图 7.26 四线制电阻测量

按操作顺序对图 7.26 中标注的操作说明如下:

① 选择测量类型。在如 图 5.63 所示的PC软件主界面按下Shift 和Ω4W按键选择四线

```
产品用户手册
```



**由** 6日

制电阻测量功能,进入四线电阻测量主界面如图7.27所示。



#### 图 7.27 四线电阻测量主界面

② 选择测量量程。根据被测电阻值范围选择合适的量程。通过PC软件中的F2 或者 Range+/Range-按键可手动调节量程。如不确定被测电阻值范围,可使用如 图 5.63 所示PC 软件主界面中的F1或AUTO切换到自动量程进行测量。

③ 配置测量参数。Resolu(精度)、Digits(位数)、Null(消零)。基本测量时不需要设置这 些参数。如果需要详细了解,可参考本手册"第8章 高级功能"章节。

④ 连接测量引线,进行测试。PC 软件的连线提示如 图 7.29 所示,据此连接测量引 线如图7.28所示。

040

CAT II (300V

图 7.28 四线制电阻测量引线连接图



图 7.29 软件提示接线图

(2) 测量结果示意

四线制电阻测量数据显示如图 7.30 所示。



图 7.30 PC 软件四线制电阻测量数据显示界面

#### 7.2.6 频率测量

频率测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。

#### 1. 操作步骤

下面介绍频率测量在PC软件上的操作,相关操作步骤如图7.31所示。

# 产品用户手册




6½位数字多用表



图 7.31 频率测量操作步骤示意

按操作顺序对图 7.31 中标注的操作说明如下:

① 选择测量类型。在如 图 5.63 所示的PC软件主界面按下Freq,选择频率测量功能,进入频率测量主界面如 图 7.32 所示。



图 7.32 频率测量主界面

② 选择测量量程。频率范围: 3Hz 至 300kHz; 被测信号最大有效值为 750VAC。用 户根据被测信号的有效值选择对应的量程: 100mV、1V、10V、100V、750V。通过 PC 软 件中的 F1 或者 Range+/Range-按键可手动调节量程。如果不确定被测信号范围,可以使用 F1 或 AUTO 按键切换到自动量程进行测量。

③ **配置测量参数**。Digits(位数)、Null(消零)。基本测量时不需要设置这些参数。如果 需要详细了解可参考本手册"第8章 高级功能"章节。

④ 连接测量引线,进行测试。PC 软件的连线提示如 图 7.33 所示,据此连接测量引 线如 图 7.34 所示。









图 7.34 频率测量引线连接图

#### 图 7.33 软件提示接线图

#### 2. 测量结果示意

频率测量数据显示界面如图 7.35 所示。

自动		前	自动
*	1 168 856		<u>ц</u> -
Freq	1.100,000		ΠZ
自动	量程  位数  数学		

图 7.35 PC 软件频率测量数据显示界面

#### 7.2.7 周期测量

周期测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。**需要注意的是,** DMM6000 型数字多用表不支持周期测量功能。

1. 操作步骤

下面介绍周期测量在PC软件上的操作,相关步骤如图7.36所示。



图 7.36 周期测量操作步骤示意图

按操作顺序对图 7.36 中标注的操作说明如下:

```
产品用户手册
```



① 选择测量类型。在如 图 5.45 所示的PC软件主界面按下Shift和Period,选择周期测量功能,进入周期测量主界面如 图 7.42 所示。

6%位数字多用表



图 7.37 周期测量主界面

② 选择测量量程。被测信号的频率范围: 3Hz 至 300kHz; 被测信号最大有效值为 750VAC。用户根据被测信号的有效值选择对应的量程: 100mV、1V、10V、100V、750V。 通过 PC 软件中的 F1 或者 Range+/Range-按键可手动调节量程。如果不确定被测信号范围, 可以使用 F1 或 AUTO 按键切换到自动量程进行测量。

③ **配置测量参数**。位数、消零。基本测量时不需要设置这些参数。如果需要详细了解 可参考本手册"第8章 高级功能"章节。

④ **连接测量引线,进行测试。**PC 软件的连线提示如 图 7.33 所示,据此连接测量引 线如 图 7.34 所示。



图 7.38 软件提示接线图

# 测量结果示意

数据显示界面如图 7.40所示。



图 7.40 PC 软件周期测量数据显示界面

```
产品用户手册
```

2.

A CAT II (300V)

图 7.39 周期测量引线连接图

交流信号

Ω4W





# 7.2.8 电容测量

电容测量可在数字多用表或 PC 软件上进行, 二者的操作方法基本相同。需要注意的是, DMM6001 型数字多用表不支持电容测量功能。

#### 1. 操作步骤

下面介绍电容测量在PC软件上的操作,相关步骤如图7.41所示。



图 7.41 电容测量操作步骤示意图

按操作顺序对图 7.41 中标注的操作说明如下:

① 选择测量类型。在如图 5.63 所示的PC软件主界面按下Shift和Freq/(-||-)按键选择 电容测量功能,进入电容测量主界面如图 7.42 所示。



#### 图 7.42 电容测量主界面

② 选择测量量程。根据被测电容值范围选择合适的量程。通过 PC 软件中的 F2 或者 Range+/Range-按键手动调节量程。如果不确定被测电容值范围,可使用 F1 或 Auto 按键切 换到自动量程进行测量。

③ "消零"。注意,测量前须用"消零"功能去除引线电容:首先连接测试引线到多 用表端子,将阴极引线探头连接到被测电路,阳极引线探头放到被测电路旁边,保持开路; 然后,按下"Null"(消零)按键,即可完成"消零"操作。

④ 连接测量引线,进行测试。"消零"操作后再将阳极引线探头末端连接到被测电路。 此时,测量结果即为消除引线电容影响的已校正的电容值。PC 软件的连线提示如 图 7.43 所示,据此连接测量引线连接如 图 7.44 所示。





电容

Input V Ω ⊣⊢

A CAT II (300V)

图 7.44 电容测量引线连接图

Sense Ω4W



#### 图 7.43 软件提示接线图

# 2. 测量结果示意

电容测量数据显示界面如图 7.45 所示。

自动				前	自动
CAP		0	0.0	00,0	) nF
自动	量程	数学	+		

图 7.45 PC 软件电容测量数据显示界面

## 7.2.9 温度测量

温度测量可在数字多用表或 PC 软件上进行,二者的操作方法基本相同。

#### 1. 操作步骤

下面介绍温度测量在PC软件上的操作,相关步骤如图 7.46 所示。



#### 图 7.46 温度测量操作步骤示意

按操作顺序对图 7.46 中标注的操作说明如下:

① 选择测量类型。在如 图 5.63 所示的PC软件主界面按下Temp按键选择温度测量功能,进入温度测量主界面如 图 7.47 所示。

# 产品用户手册





RTD



图 7.47 温度测量主界面

② 选择探头类型。在如 图 7.47 所示界面里使用F1 设置对应的探头类型: PT100、 PT200、 PT500、 PT800、 PT1000。

③ 设置测量结果显示单位。在如 图 7.47 所示界面使用F2 设置测量结果显示单位: ℃、 下、K。

④ **配置消零参数**。基本测量时不需要设置这些参数。如果需要详细了解可以参考"第 8章 高级功能"章节。

⑤ 连接测量引线进行测试。PC 软件的连线提示如 图 7.48 所示,据此连接测量引线 如 图 7.49 所示。

Sense Ω4W

T II (300V

图 7.49 温度测量引线连接图



图 7.48 软件提示接线图

## 2. 测量结果示意

PC软件的温度测量数据显示界面如图 7.50 所示。

PT100	前	自动
Тетр	0.00	°C

图 7.50 PC 软件温度测量数据显示界面

#### 7.2.10 连续性测量

连续性测量(参见"4.1.5节连续性")可在数字多用表或PC软件上进行,二者的操作 方法基本相同。下面介绍连续性测量在PC软件上的操作,相关操作步骤如下:

产品用户手册



① 在 PC 软件按下 选择连续性测量功能。

② 连接测量引线如图 7.51 所示。

连续性测量里,可设置蜂鸣器鸣叫门限参数。 该参数默认为 10Ω。**需注意的是,在PC软件上无法** 配置蜂鸣器鸣叫门限参数。鸣叫门限参数的设置方 法,详见"连续性测量设置"章节。

#### 7.2.11 二极管测量

数字多用表可测量二极管的正向导通电压。二 极管测量的控制可在数字多用表或 PC 软件上进行, 操作方法基本相同。这里以在 PC 软件上操作为例介 绍二极管测量,相关具体操作步骤如下。



6%位数字多用表

图 7.51 连续性测量引线连接图

① 选择测量类型。在 PC 软件上按下 Shift 和 按键选择二极管测量功能。

② 连接测量引线。PC软件的连线提示如 图 7.52 所示,据此连接测量引线如 图 7.53 所示。此时,数字多用表内部产生电流经由HI端表笔入二极管,从LO端表笔流回数字多用表; 然后数字多用表即可测量二极管上的正向电压



图 7.52 软件提示接线图





- ③ 观察检查结果。数字多用表会根据测量结果的不同而产生不同响应:
- 如果 0.3V ≤ 二极管正向电压测量值 ≤0.8V,则蜂鸣器会鸣叫,数字多用表显示 测量的电压值;
- 如果 0V ≤ 二极管正向电压测 量值 <0.3V,则蜂鸣器不鸣叫, 数字多用表仍显示测量的电压 值;
- 如果 0.8V < 二极管正向电压 测量值 < 1.2V,则蜂鸣器不鸣 叫,数字多用表仍显示测量的电 压值;



● 如果二极管正向电压测量值 ≥ 1.2V,则蜂鸣器不鸣叫,数字多用表显示 "OPEN",指示二极管测量结果为开路。

图 7.54 显示了测得二极管正向电压为 0.0074V时的测量结果。

```
产品用户手册
```





# 8. 高级功能

第 8.1 节 直流电压测量设置	第73页
第 8.1.1 节 量程设置	第 73 页
第 8.1.2 节 精度设置	第 73 页
第 8.1.3 节 显示位数设置	第 74 页
第 8.1.4 节 输入阻抗设置	第 74 页
第 8.2 节 交流电压测量设置	第 74 页
第 8.2.1 节 量程设置	第 75 页
第 8.2.2 节 精度设置	第 75 页
第 8.2.3 节 滤波器设置	第 76 页
第 8.3 节 直流电流测量设置	第76页
第 8.3.1 节 量程设置	第 77 页
第 8.3.2 节 精度设置	第 77 页
第 8.3.3 节 显示位数设置	第 77 页
第8.4节 交流电流测量设置	第 74 页
第 8.4.1 节 量程设置	第 78 页
第 8.4.2 节 精度设置	第 78 页
第 8.4.3 节 滤波器设置	第 79 页
第8.5节 二线制电阻测量设置	第79页
第 8.5.1 节 量程设置	第 79 页
第 8.5.2 节 精度设置	第80页
第 8.5.3 节 显示位数设置	第80页
第8.6节四线制电阻测量设置	第81页
第 8.6.1 节 量程设置	第 81 页
第 8.6.2 节 精度设置	第 81 页
第 8.6.3 节 显示位数设置	第 82 页
第8.7节频率测量设置	第82页
第 8.7.1 节 量程设置	第 82 页
第 8.7.2 节 显示位数设置······	第83页
第8.8节周期测量设置	第83页
第 8.8.1 节 量程设置	第83页
第 8.8.2 节 显示位数设置······	第84页
第8.9 节 电容测量设置······	第84页
第 8.9.1 节 自动量程模式······	第84页
第 8.9.2 节 量程设置	第 84 页

 $\textcircled{\sc c}2013$  Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.

# **之** 广州致远电子股份有限公司



6½位数字多用表

第	8.10	芇	温月	度测	<u>]量设置</u> ······	第	85	页
	第	8.1	0.1	廿	传感器类型设置······	第	85	页
	第	8.1	0.2	廿	温度单位设置	第	85	页
第	8.11	节	连续	卖性	测量设置	第	85	页
第	8.12	节	数	学这	算功能	第	86	页
	第	8.1	2.1	廿	数学统计·····	第	87	页
	第	8.1	2.2	廿	限值测量••••••	第	88	页
	第	8.1	2.3	廿	dB值·····	第	89	页
	第	8.1	2.4	廿	dBm值·····	第	90	页
	第	8.1	2.5	廿	消零	第	91	页
第	8.13	芇	数排	居采	在1997年1997年1997年1997年1997年1997年1997年1997	第	91	页
	第	8.1	3.1	廿	进入数据采集菜单·····	第	91	页
	第	8.1	3.2	廿	设置采样率	第	91	页
	第	8.1	3.3	廿	设置启动参数······	第	92	页
	第	8.1	3.4	廿	设置采集停止方式	第	93	页
	第	8.1	3.5	廿	启动数据采集功能	第	94	页
	第	8.1	3.6	廿	采集数据分析	第	94	页
	第	8.1	3.7	廿	数据保存••••••	第	96	页
第	8.14	节	实时	寸数	ℓ据趋势图······	第	96	页
	第	8.1	4.1	廿	启动趋势图	第	96	页
	第	8.1	4.2	廿	趋势图界面	第	97	页
	第	8.1	4.3	廿	趋势图功能	第	98	页



# 8.1 直流电压测量设置

直流电压测量设置包括设置量程、精度、显示位数和输入阻抗;可以在数字多用表或 PC 软件上操作,二者的操作方法基本相同。

这里以在数字多用表面板上操作为例,来介绍如何设置直流电压测量参数。数字多用表 直流电压测量显示主界面如 图 8.1 所示。



#### 8.1.1 量程设置

#### 1. 进入自动量程模式

在前面板的 图 8.1 所示界面按下 [**F**] 或 [Auto] 后,数字多用表会切换到自动量程模式; 进入自动量程模式后,主界面量程显示区的"IV"修改为"自动"。

# 2. 退出自动量程模式

#### 3. 量程设置

在前面板的图 8.1 所示界面按下 [12] 后,进入到量程设置菜单,如图 8.2 所示:

- 按 [F] 增加量程。量程最大为 1000V, 当量程达到 1000V 时, 按下 [F] 量程不会 变化;
- 按下2减小量程。量程理论上最小为100mV,当量程达到100mV时,按下下2量程不会变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程。例如,当设置消零功能时的量程为100V,那么用户就只能设置量程为100V和1000V,而不能小于100V;
- 如果当前是自动量程模式,按下 **F**<sup>1</sup> 或 **F**<sup>2</sup>, 量程不会变化;而只从自动量程切 换到手动量程;
- 按下 [ 76 ] 返回上一级菜单。



#### 8.1.2 精度设置

#### 1. 进入精度设置菜单

在前面板的 图 8.1 所示界面按下 [F3] 后进入精度设置菜单,在此菜单下精度选项卡被 反选显示。如 图 8.3 所示,当前选择 6½位精度。

#### 2. 设置精度

在前面板的 图 8.3 所示菜单下,按下精度选项卡对应的系统功能按键,则该选项卡被反选显示,测量精度切换到该精度。此时,按下 **F5** 返回上一级菜单,结束精度设置。

#### 产品用户手册







图 8.3 精度设置菜单

# 8.1.3 显示位数设置

#### 1. 进入显示位数设置菜单

在前面板的 图 8.1 所示界面按下 **F4** 后进入显示位数设置菜单,在此菜单下当前显示 位数选项卡被反选显示。如 图 8.4 所示,显示当前数据位数为 7 位。

#### 2. 设置数据显示位数

在前面板的 图 8.4 所示菜单下,按下显示位数选项卡对应的系统功能按键,该选项卡被反选显示,显示位数便切换到该设置。此时,按下 **F6** 返回上一级菜单,结束显示位数 设置。

五位	六位	七位		Ĩ	1
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

#### 图 8.4 显示位数设置菜单

#### 8.1.4 输入阻抗设置

数字多用表并联在被测对象两端,相当于将表的输入阻抗并联到被测对象的两端,所以 通常需要选择输入阻抗远大于被测端电阻值的数字多用表;否则,由于输入阻抗的影响,将 改变被测电路的工作状态,从而引起较大的测量误差;但在部分应用场合,由于各种原因, 数字多用表的输入阻抗并不需要太大。DMM6000 系列数字多用表提供了配置输入阻抗的功 能,供用户根据实际应用需要来选择。

#### 1. 进入输入阻抗设置菜单

在前面板的图 8.1 所示界面按下 [5] 后进入输入阻抗设置菜单,如图 8.5 所示。

#### 2. 设置输入阻抗

在 图 8.5 所示菜单按下 <sup>[1]</sup>进入输入阻抗设置菜单,如 图 8.6 所示,设置当前输入阻抗为 10MΩ或者>10GΩ。按下选项对应的系统功能按键,输入阻抗显示区则会产生对应的显示,为"10MΩ"或者"10GΩ"。



#### 图 8.6 输入阻抗设置菜单

# 8.2 交流电压测量设置

交流电压测量设置包括设置量程、精度、滤波器;可在数字多用表或 PC 软件上操作,

#### 产品用户手册





二者的操作方法基本相同。

这里以在数字多用表面板上操作为例介绍如何设置交流电压测量参数。数字多用表交流 电压测量显示主界面如 图 8.7 所示。



图 8.7 数字多用表交流电压测量主界面

# 8.2.1 量程设置

# 1. 进入自动量程模式

在前面板的 图 8.7 所示主界面按下 户 后会切换到自动量程,在此菜单下 户 的功能 和 <u>Auto</u>按键功能相同,都是令自动量程模式生效。自动量程生效后,主界面量程显示区显 示为"自动"。

# 2. 退出自动量程模式

在自动量程模式下,按下前面板的 <u>Shit</u> <u>Auto</u> 切换到手动量程模式,量程显示区会显示 当前对应的量程档位信息。

# 3. 量程设置

在图 8.7 所示界面按下 [52] 后进入到量程设置菜单,如图 8.8 所示:

- 按 [F1] 增加量程。量程最大为 750V, 当量程达到 750V 时, 按下 [F1] 量程不会变 化;
- 按F2减小量程。量程最小为100mV,当量程达到100mV时,按下F2量程不会变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程。例如,当设置消零功能时的量程为100V,那么用户就只能设置量程为100V和750V,而不能小于100V;
- 如果当前是自动量程模式,按下 [7] 或 [72],量程不会变化;而只从自动量程切 换到手动量程;
- 按下 [F6] 返回上一级菜单。



图 8.8 量程设置菜单

#### 8.2.2 精度设置

1. 进入精度设置菜单

在 图 8.7 所示界面按下 **F3** 后进入精度设置菜单,在此菜单下当前精度选项卡被反选显示。如 图 8.9 所示,表示当前选择 6½位精度。

#### 2. 设置精度

在该菜单下,按下精度选项卡对应的系统功能按键,则该选项卡被反选显示,测量精度 切换到该精度。此时,按下(**F6**)返回上一级菜单,结束精度设置。

产品用户手册







图 8.9 精度设置菜单

#### 8.2.3 滤波器设置

对于 DMM6000 系列数字多用表,其交流测量精度与其交流滤波器直接相关;所以修改 交流滤波器设置会影响交流测量精度。

#### 1. 进入参数配置菜单

在图 8.7 所示界面按下 A 后进入滤波参数配置菜单,如图 8.10 所示,交流电压可以 配置的参数只有滤波器。



图 8.10 滤波参数配置菜单

2. 滤波器设置

DMM6000系列数字多用表的交流滤波器是一个低通滤波器,其截止频率可以设置:

- 当被测交流信号频率大于 200Hz,可使用 3Hz、20Hz 和 200Hz 的滤波器频率;
- 当被测交流信号频率小于 200Hz,则可使用 3Hz、20Hz 的滤波器频率;
- 当被测交流信号频率小于 20Hz,则可使用 3Hz 的滤波器频率;
- 频率小于 3Hz 的被测交流信号则无法测量。

滤波器的截止频率越低,则交流测量的精度越高;但交流测量的速度也相应地会降低。 用户可根据实际需求,选择不同的交流滤波器,这会使测量结果更加准确和稳定。

在配置菜单按下 (F)进入滤波器设置菜单,当前滤波器对应选项卡被反选显示。如 图 8.11 所示,当前选择滤波器频率为 20Hz。

按下设置滤波器类型对应的系统功能按键,对应选项卡反选显示,滤波器状态栏显示 对应设置的结果: 3Hz 对应"慢"、20Hz 对应"中"、200Hz 对应"快"。



图 8.11 滤波器设置菜单

# 8.3 直流电流测量设置

直流电流测量设置包括设置量程、精度、显示位数。这些设置都可在如 图 8.12 所示的 直流电流测量主界面里完成。





产品用户手册



#### 8.3.1 量程设置

#### 1. 进入自动量程模式

在图8.7所示界面按下「「」后量程会切换到自动量程,在此菜单下「」的功能和 <u>Mus</u>功能相同,都是令自动量程模式生效。生效之后,主界面量程显示区显示为"自动"。

#### 2. 退出自动量程模式

在自动量程模式下,按下[300] [Aute] 切换到手动量程模式,量程显示区会显示当前对应 的量程档位信息。

#### 3. 量程设置

在图 8.7 所示界面按下 [12] 后进入到量程设置菜单,如图 8.13 所示:

- 按[f] 增加量程,量程最大为3A量程,当量程达到3A时,按下[f] 量程不会变化;
- 按[r2]减小量程,量程最小为 100μA 量程,当量程达到 100μA 时,按下[r2]量 程不会变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程;
- 如果当前是自动量程,按下 , 」」或 , 」
  」量程不会变化,只从自动量程切换到手动量程;
- 按下 [F6] 返回上一级菜单。



图 8.13 量程设置菜单

#### 8.3.2 精度设置

## 1. 进入菜单

在 图 8.7 所示界面按下 **F3** 后进入精度设置菜单,在此菜单下当前精度选项卡被反选显示。例如,如 图 8.14 所示,当前选择 6½位精度。



#### 图 8.14 精度设置菜单

#### 2. 设置精度

在图 8.14 所示菜单,按下精度选项卡对应的系统功能按键,该选项卡被反选显示,设置生效。按下(F6)返回上一级菜单。

#### 8.3.3 显示位数设置

1. 进入菜单

在 图 8.7 所示界面按下 **F** 后进入显示位数设置菜单,在此菜单下当前显示位数选项 卡被反选显示。例如,如 图 8.15 所示,当前选择显示 7 位数字。

#### 2. 设置显示位数

在 图 8.14 菜单下,按下显示位数选项对应的系统功能按键,该选项被反选显示并且生效。按下 **F6** 返回上一级菜单。

产品用户手册







图 8.15 显示位数设置菜单

# 8.4 交流电流测量设置

交流电流设置包括设置量程、精度、滤波器;可以在数字多用表或PC软件上操作,二 者的操作方法基本相同。这里以在数字多用表面板上操作为例介绍如何设置交流电流测量参数。数字多用表交流电流测量主界面如 图 8.16 所示。



# 8.4.1 量程设置

# 1. 进入自动量程模式

在如 图 8.16 所示界面按下 **F1** 后量程会切换到自动量程,在此菜单下 **F1** 的功能和 **Mass** 功能相同,都是令自动量程模式生效。生效之后,主界面量程显示区显示为"自动"。

# 2. 退出自动量程模式

在自动量程模式下,按下 <u>Shift</u> <u>Auto</u> 切换到手动量程模式,量程显示区会显示当前对应 的量程档位信息。

# 3. 量程设置

在图 8.16 主界面按下 [52] 后进入到量程设置菜单,如图 8.17 所示:

- 按 [1] 增加量程,量程最大为 3A,当量程达到 3A 时,按下 [1] 量程不会变化;
- 按[72]减小量程,量程最小为1mA,当量程达到1mA时,按下[72]量程不会变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程。例如,当设置消零功能时的量程为100mA,那么用户设置量程就只能设置在100mA及以上;
- 如果当前是自动量程,按下 **F** 」 或 **F** 2 量程不会变化;
- 从自动量程切换到手动量程。按下 [5]返回上一级菜单。



#### 图 8.17 量程设置菜单

#### 8.4.2 精度设置

#### 1. 进入精度设置菜单

在图8.16 所示界面按下 **F3** 后进入精度设置菜单,在此菜单下当前精度选项被反选显示。例如,如图8.18 所示,当前选择6½位精度。

# 产品用户手册





# 2. 精度设置

在 图 8.18 所示菜单下,按下精度选项卡对应的系统功能按键,该选项被反选显示,显示精度切换到该设置精度。按下 **F5** 返回上一级菜单。



#### 图 8.18 精度设置菜单

#### 8.4.3 滤波器设置

在图 8.16 所示界面按下 一 后进入交流电流配置菜单,如图 8.19 所示,交流电流可 以配置的参数只有滤波器;所以只有一个选项卡。在图 8.19 所示配置菜单按下 一 进入滤 波器设置菜单。如图 8.20 所示。按下选项对应的系统功能按键,对应选项卡反选显示,滤 波器状态栏显示对应设置的结果,3Hz对应"慢"、20Hz对应"中"、200Hz对应"快"。



图 8.19 交流电流配置菜单

3Hz	20Hz	200Hz			
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

图 8.20 滤波器设置菜单

对不同频率交流信号的滤波器频率配置,说明如下:

- 当被测交流信号频率大于 200Hz 时,可以使用 3Hz、20Hz 和 200Hz 的滤波器频率;
- 当被测交流信号小于 200Hz 则可以使用 3Hz、20Hz 的滤波器频率;
- 当被测交流信号小于 20Hz 则可以使用 3Hz 的滤波器频率;
- 频率小于 3Hz 的被测交流信号则无法测量。

# 8.5 二线制电阻测量设置

二线制电阻基本设置包括设置量程、精度、显示位数;可以在数字多用表或PC软件上操作,二者的操作方法基本相同。这里以在数字多用表面板上操作为例介绍如何设置二线制电阻测量参数。数字多用表二线制电阻测量主界面如 图 8.21 所示。



图 8.21 数字多用表二线制电阻测量主界面

#### 8.5.1 量程设置

#### 1. 进入自动量程模式

在 图 8.21 所示界面按下 **F** 后量程会切换到自动量程,在此菜单下 **F** 的功能和 动能相同。

```
产品用户手册
```



# 2. 退出自动量程模式

在自动量程模式下按下[Sund Indo 可切换到手动量程模式。

## 3. 量程设置

在图 8.21 主界面按下 F2 后进入到量程设置菜单,如图 8.22 所示:

- 按 「」 增加量程,量程最大为 1GΩ,当量程达到 1GΩ 时,按下 「」 量程不会变化;
- 按 F2 减小量程,量程最小为100Ω,当量程达到100Ω时,按下 F2 量程不会变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程。例如,当设置消零功能时的量程为1kΩ,那么用户设置量程就只能设置在1kΩ以上;
- 如果当前是自动量程,按下 [7] 或 [72] 量程不会变化,只从自动量程切换到手动量程;
- 按下 5 返回上一级菜单。此时,量程指示状态栏显示当前对应的档位信息。

量程+	量程-				1
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

图 8.22 量程设置菜单

#### 8.5.2 精度设置

#### 1. 进入精度设置菜单

在图8.21 所示界面按下**F3**后进入精度设置菜单,在此菜单下当前精度选项卡被反选显示。例如,如图8.23 所示,当前选择6½位精度。

#### 2. 设置精度

在 图 8.23 所示的菜单下,按下精度选项卡对应的系统功能按键,该选项卡被反选显示,测量精度和显示位数切换到该设置精度。按下**F**<sup>6</sup>返回上一级菜单。



#### 图 8.23 精度设置菜单

#### 8.5.3 显示位数设置

#### 1. 进入菜单

在 图 8.21 所示界面按下 **F**4 后进入显示位数设置菜单,在此菜单下当前显示位数选项 卡被反选显示。例如,如 图 8.24 所示,当前选择显示 7 位数字。

# 2. 显示位数设置

在如 图 8.24 所示菜单下,按下显示位数选项卡对应的系统功能按键,该选项卡被反选显示,显示位数切换到该设置。按下(F6)返回上一级菜单。







# 8.6 四线制电阻测量设置

四线制电阻基本设置包括设置量程、精度、显示位数;可以在数字多用表或PC软件上操作,二者的操作方法基本相同。这里以在数字多用表面板上操作为例介绍如何设置四线制电阻测量参数。数字多用表四线制电阻测量主界面如 图 8.25 所示。



图 8.25 数字多用表四线制电阻测量主界面

#### 8.6.1 量程设置

#### 1. 进入自动量程模式

在前面板的 图 8.25 所示界面按下 [F] 后量程会切换到自动量程,在此菜单下 [F] 的 功能和 Auto 按键功能相同,都是进入自动量程模式;修改后,主界面量程显示区显示"自动"。

#### 2. 退出自动量程模式

在自动量程按下[Shill Auto 切换到手动量程。

3. 进入量程设置菜单

在前面板 图 8.25 所示界面按下 [12] 后进入到量程设置菜单,如 图 8.26 所示:

- 按[f]增加量程。量程最大为 1GΩ,当量程达到 1GΩ 时,按下[f]量程不会变化;
- 按[r2]减小量程。量程最小为100Ω,当量程达到100Ω时,按下[r2]量程不会变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程;
- 如果当前是自动量程,按下[7]或[72]量程不会变化,只从自动量程切换到手动量程;
- 按下**(F6)**返回上一级菜单。量程指示状态栏显示当前对应的档位信息。



#### 图 8.26 量程设置菜单

#### 8.6.2 精度设置

在前面板图8.25 所示界面按下 **F3** 后进入精度设置菜单,在此菜单下当前精度选项卡 被反选显示,如图8.27 所示,当前选择6½位精度。在该菜单下,按下精度选项卡对应的系 统功能按键,该选项卡被反选显示,测量精度和显示位数切换到该设置精度。按下 **F6** 返 回上一级菜单。



图 8.27 精度设置菜单

产品用户手册



#### 8.6.3 显示位数设置



#### 8.7 频率测量设置

频率测量设置包括设置量程和显示位数;可以在数字多用表或PC软件上操作,二者的操作方法基本相同。这里介绍如何在数字多用表上设置频率测量参数。数字多用表频率测量 显示主界面如 图 8.29 所示。



#### 8.7.1 量程设置

1. 进入自动量程模式

频率测量的量程档位和交流电压量程档位完全相同。**如果用户不知道被测信号的电压幅** 度,最好使用自动量程模式,否则如果使用较大电压的量程档位测量较小电压信号的频 率,可能会出现无法测量或者测量不稳定的现象。

在图 8.29 主界面按下 FT 后量程会切换到自动量程,在此菜单下 FT 的功能和 Auto 按键功能相同,都是将测量档位修改为自动量程;修改后,主界面量程显示区显示"自动"。

#### 2. 退出自动量程模式

在自动量程按下 [311] [Auto] 切换到手动量程。

#### 3. 设置量程

在图 8.29 主界面按下(F2)后进入到量程设置菜单,如图 8.30 所示:

- 按 **F1** 增加量程,量程最大为750V,当量程达到750V时,按下 **F1** 量程不会变化;
- 按 **F2**、**F2**减小量程,量程最小为 100mV,当量程达到 100mV 时,按下 **F2** 量程不会变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程。例 如,当设置消零功能时的量程为 1V,那么用户设置量程就只能设置在 1V 及以上;
- 如果当前是自动量程,按下 , 」」或 , 12 量程不会变化,只从自动量程切换到手动量程;
- 按下(16)返回上一级菜单;量程指示状态栏显示当前对应的档位信息。

```
产品用户手册
```





量程+	量程-				
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

图 8.30 量程设置菜单

## 8.7.2 显示位数设置

在图8.29 主界面按下 [F3] 后进入显示位数设置菜单,在此菜单下当前显示位数选项卡被反选显示,如图8.31 所示,当前选择显示 7 位数字。在如图8.31 所示菜单下,按下显示位数选项卡对应的系统功能按键,该选项卡被反选显示,显示位数切换到该设置。按下 [F5] 返回上一级菜单。



# 8.8 周期测量设置

周期测量设置包括设置量程和显示位数;可以在数字多用表或 PC 软件上操作,二者的操作方法基本相同。周期测量的最大值为 333.3333ms,最小值为 0μs。

下文介绍如何在数字多用表上设置周期测量参数。**需注意的是,周期测量仅DMM6001** 型数字多用表支持。周期测量显示主界面如 图 8.29 所示。



#### 8.8.1 量程设置

1. 进入自动量程模式

频率测量的量程档位和交流电压量程档位完全相同。**如果用户不知道被测信号的电压幅** 度,最好使用自动量程模式,否则如果使用较大电压的量程档位测量较小电压信号的周 期,可能会出现无法测量或者测量不稳定的现象。

在 图 8.29 主界面按下 [F] 后量程会切换到自动量程,在此菜单下 [F] 的功能和 [Auto] 按键功能相同,都是将测量档位修改为自动量程;修改后,主界面量程显示区显示"自动"。

#### 2. 退出自动量程模式

在自动量程按下[shift] Auto 切换到手动量程。

#### 3. 设置量程

在图 8.29 主界面按下 [52] 后进入到量程设置菜单,如图 8.30 所示:

- 按 「」 增加量程,量程最大为 750V,当量程达到 750V 时,按下 「」 量程不会变 化;
- 按 [F2]、 [F2]减小量程,量程最小为 100mV,当量程达到 100mV 时,按下 [F2]
  量程不会变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程。例如,当设置消零功能时的量程为 1V,那么用户设置量程就只能设置在 1V 及以上;

产品用户手册

 $\ensuremath{\textcircled{C}}\xspace{2013}$  Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.



- 如果当前是自动量程,按下 <sup>F1</sup> 或 <sup>F2</sup> 量程不会变化,只从自动量程切换到手动量程;
- 按下 [16] 返回上一级菜单;量程指示状态栏显示当前对应的档位信息。



# 图 8.33 量程设置菜单

#### 8.8.2 显示位数设置

在图8.32 所示界面按下 [13] 后进入显示位数设置菜单,在此菜单下当前显示位数选项 卡被反选显示,如图8.34 所示,当前选择显示7 位数字;在菜单里按下 [16] 则返回上一级 菜单。



图 8.34 显示位数设置菜单

# 8.9 电容测量设置

电容设置只有量程参数,可通过PC软件设置也可通过数字多用表设置,二者的操作方法基本相同,这里以数字多用表为例介绍如何设置电容测量参数。需要注意的是,仅 DMM6000型数字多用表支持电容测量。电容测量主界面如图 8.35 所示。



图 8.35 数字多用表电容测量主界面

#### 8.9.1 自动量程模式

#### 1. 进入自动量程模式

在 图 8.35 主界面按下 **FI** 后量程会切换到自动量程,在此菜单下 **FI** 的功能和 **Auto** 按键功能相同,都是进入自动量程模式。修改后,主界面量程显示区显示"自动"。

# 2. 退出自动量程模式

在自动量程按下[Sout] [Auto] (Man)切换到手动量程。

# 8.9.2 量程设置

在图 8.35 主界面按下 [12] 后进入到量程设置菜单,如图 8.36 所示:

- 按 「」增加量程,量程最大为100μF量程,当量程达到100μF时,按下 「」量程
  不会变化;
- 按 **F2**减小量程,量程最小为 1nF 量程,当量程达到 1nF 时,按下 **F2**量程不会 变化;但如果设置了消零功能,那么最小量程为设置消零功能的量程。例如,当设 置消零功能时的量程为 1μF,那么用户设置量程就只能设置在 1μF 及以上;
- 如果当前是自动量程,按下 **F** 或 **F** 量程不会变化,只从自动量程切换到手

产品用户手册



动量程;

按下(F6)返回上一级菜单。量程指示状态栏显示当前对应的档位信息。



6%位数字多用表

#### 图 8.36 量程设置菜单

# 8.10 温度测量设置

温度测量基本设置包括设置传感器类型和温度单位,可以在数字多用表或PC软件上操作,二者的操作方法基本相同。这里以在数字多用表面板上操作为例介绍如何设置温度测量参数。数字多用表温度测量主界面如 图 8.37 所示。



图 8.37 温度测量主界面

# 8.10.1 传感器类型设置

在图 8.37 所示的主界面按下 **F1** 后进入传感器类型设置菜单,在此菜单下当前传感器 类型选项卡被反选显示。如图 8.38 所示,当前选择**PT100**。在该菜单下,按下选项卡对应 的系统功能按键,该选项卡被反选显示,传感器类型切换到对应类型。按下 **F6** 返回上一级菜单。

PT100	PT200	PT500	PT800	PT1000	1
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

#### 图 8.38 传感器类型设置菜单

#### 8.10.2 温度单位设置

在图 8.37 所示的主界面按下 2 后进入温度配置菜单。如图 8.39 所示,温度测量可以配置的参数只有单位。在图 8.39 所示配置菜单按下 1 进入单位设置菜单,如图 8.40 所示,当前单位对应选项卡被反选显示。按下所选单位对应的系统功能按键,测量结果就按选择的单位显示。



#### 图 8.40 温度单位设置菜单

# 8.11 连续性测量设置

连续性测量的基本设置只有设置蜂鸣器鸣叫门限,该门限参数只能在数字多用表上设 产品用户手册 ©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.



置。连续性测量主界面如图 8.41 所示。



图 8.41 连续性测量主界面

在图 8.41 所示主界面按下 「」后进入配置菜单,如图 8.42 所示。在图 8.42 所示配置 菜单里按下 「」进入蜂鸣器鸣叫门限查看和设置菜单,如图 8.43 所示。在如图 8.43 所示 的菜单中:

- 使用(F3)可以向左移动光标,光标选中位反选显示;
- 使用 [-4] 可以向右移动光标,光标选中位反选显示;
- 使用 **[f**] 增加值,使用 **[f**2 ]减小值。数值调整后,还须按下 **[f**5 ], 修改方可生效;
- 如果不需要修改,直接按下 [F6] 可返回上一级菜单。



图 8.42 连续性测量配置菜单



图 8.43 蜂鸣器鸣叫门限查看和设置菜单

# 8.12 数学运算功能

DMM6000系列数字多用表提供丰富的数学运算功能,包括:

- 消零;
- 数学统计最大值、最小值、平均值;
- 限值测量;
- dB 测量、dBm 测量。

DMM6000 系列数字多用表在同一时间,只能运行一种数学运算功能。数学运算功能可以在数字多用表上或在 PC 软件上配置,二者的操作方法基本相同;此外,不同测量类型支持不同的数学运算功能;但无论何种测量类型,对支持的同一数学运算功能的操作方法都是一致的。这里以在数字多用表测量直流电压为例,介绍数学运算功能。

测量类型	消零	数学统计	限值测量	dB	dBm	
直流电压	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	
交流电压	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	
直流电流	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	×	×	
交流电流	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	×	×	
电阻 (二线、四线)	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	×	×	
电容	/	/	/	~	~	
(仅 DMM6000 型)	v	v	v	^	~	
频率	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	×	×	
周期	/	/	/	~	~	
(仅DMM6001型)	v	v	v	^	~	
温度	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	×	×	
二极管	×	×	×	×	×	
连续性	×	×	×	×	×	

#### 表 8.1 数学运算功能

注: "√"表示对应测量类型支持该数学运算功能,"×"表示对应测量类型不支持该数学运算功能。

#### 8.12.1 数学统计

#### 1. 进入/退出数学统计主菜单

在数字多用表的直流电压测量主界面按 **F6** 进入如 图 8.44 所示的数学运算主菜单;按 **F6** 则返回上一级菜单。

统计	限值	dB	dBm	消零	1
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

#### 图 8.44 数学运算主菜单

按 [1] 进入数学统计主菜单如 图 8.45 所示。

最大值	最小值	平均值	计数	启动	1
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

图 8.45 直流电压数学统计主菜单

2. 菜单功能

数学统计主菜单下的功能如下所述:

- 启动/停止数学统计功能。当前没有启动数学统计功能,则[5]对应的系统菜单显示"启动",表示按下[5]启动数学统计功能;如果当前已经启动数学统计功能,则[5]对应的系统菜单显示"停止",表示按下[5]停止数学统计功能;
- 当前统计的最大值。在如图 8.45 所示的菜单界面,按下 1 则对应的系统菜单反选显示,其它菜单正常显示。接下来,在测量信息主界面显示当前统计记录的最大值;
- 当前统计的最小值。按下[12]则测量信息主界面显示当前统计记录的最小值;
- **当前统计的平均值**。按下**□**则测量信息主界面显示当前统计的平均值;
- 当前统计的数据个数。按下 <u>F4</u>则主界面显示当前统计的数据个数;

产品用户手册



 返回上一级菜单。按 <u>55</u>返回上一级菜单,返回后当前选择的数据统计功能继续 有效。

#### 8.12.2 限值测量

在限值测量模式下,**如果测量结果超出预设的限值,并且系统蜂鸣器处于开启状态,** 则会有蜂鸣器鸣叫提示。用户可以对限值测量的各个参数进行设置。

#### 1. 进入限值测量主菜单

在数学统计主界面如图8.44 所示,按 ┍₂ 进入限值测量主菜单如图8.46 所示;按 ┍₅ 返回上一级菜单。



图 8.46 直流电压限值测量主菜单

#### 2. 菜单功能

限值测量主菜单下的功能如下所述:

#### 启动/停止限制测量功能

如果当前没有启动限值测量功能,则[F5]对应的显示为"启动",表示按下[F5]启动限值测量功能;如果当前已经启动限值测量功能,则[F5]对应的系统菜单显示"停止",表示按下[F5]停止限值测量功能。

#### 测量下限设置

测量下限设置菜单通过在 图 8.46 所示的菜单按下 **F1** 或者 **F2** 来进入,如 图 8.47 所示:

- **光标移动**。使用 [F3] 可以向左移动光标,使用 [F4] 可以向右移动光标;
- **数值修改**。使用 [▶▶] 增加值,使用 [▶≥] 减小值。当光标位于单位时,按下 [▶] 将 设定值增大十倍,按 [▶2] 将设定值减小十倍;
- **数值修改生效**。按下 [55] 对下限值的修改才能生效;
- **返回上一级菜单**。直接按下图 8.47 中的 [16],可以返回上一级菜单。



图 8.47 直流电压限值测量下限设置菜单

此外,当处于限值设置界面,如果测量结果超过设定的下限值,下限值对应的选项卡反选显示如 图 8.46 所示。

#### 测量上限设置

在图 8.46 所示的菜单按下 [F3] 或者 [F4] 进入测量上限设置菜单,如图 8.48 所示:

- 光标移动。使用 「3」可以向左移动光标,使用 「4」可以向右移动光标,光标选 中位反选显示;
- 数值修改。使用 [F1] 加值,使用 [F2] 减小值。当光标选中单位时按下 [F1] 将设定 值增大十倍,按 [F2] 将设定在减小十倍;
- **数值修改生效**。按下**「**5**)**对上限值的修改才能生效;

```
产品用户手册
```



返回上一级菜单。如图 8.48 所示测量上限设置菜单,如果不需要修改,则直接按下(F6)就可以返回上一级菜单。

当处于限值设置界面,如果测量结果超过设定的上限值,上限对应的选项卡反选显示如 图 8.49 所示。



# 8.12.3 dB 值

数字多用表可以对当前测量结果计算出 dB值和 dBm值(详见"4.1节 dB和dBm"),下面介绍dB值的计算公式和dBm测量参考值的配置方法。

#### 1. 测量原理

dB 测量时,数字多用表首先计算读数的 dBm 值,然后将该 dBm 值减去设定的参考 dBm 值,得到的差就是测量结果。计算公式为:

$$dB = 10 \times \log_{10} \left[ \left( \frac{\text{Reading}^2}{R_{\text{REF}}} \right) / 0.001 \text{W} \right] - dB_{\text{REF}}$$

- Reading: 测量读数值;
- R<sub>REF</sub>: 设定的参考电阻值;
- dB<sub>REF</sub>: 设定的参考 dBm 值,详见"dB 测量参考值的配置"。
- 2. dB 测量参考值的配置

进入dB测量主菜单。在数学统计主界面如图8.44所示,按下3进入dB测量主菜单如图8.50所示,按下6返回上一级菜单。



#### 图 8.50 dB 测量主菜单

在如图 8.50 所示的dB测量主菜单按下 [F1]进入如图 8.51 所示的"参考dB"菜单:

- 返回。如果不需要修改 dB,则直接按下 [=6]就可以返回上一级菜单;
- 光标移动。使用[F3]可以向左移动光标,使用[F4]可以向右移动光标。光标选中 位反选显示;
- 数值调整。使用 「」增加 dBm 值,使用 「2」减小 dBm 值。当光标选中单位时按下 「」将设定值增大十倍,按 「2」将设定值减小十倍。dBm 值设定范围为± 99.9999dBm;
- **数值修改生效。**按下**F5**,对参考 dBm 值的修改才能生效,修改值存放在易失性存储器中,掉电丢失。上电时,参考 dBm 值默认为 0dBm。

```
产品用户手册
```







#### 3. dB 测量的启动/停止

如果当前没有启动dB测量功能,那么在图8.50所示菜单里, **F5**对应显示"启动", 表示按下**F5**启动dB测量功能;如果当前已经启动dB测量功能,则**F5**对应显示"停止",表示按下**F5**停止dB测量功能。

#### 8.12.4 dBm 值

数字多用表可以自动计算 dBm 值。下面介绍 dBm 值的计算公式和测量参考值的配置方法。

#### 1. dBm 值计算

dBm 测量时,系统对测量的读数进行计算和显示,计算公式为:

$$dBm = 10 \times \log_{10}[(\frac{\text{Reading}^2}{R_{\text{REF}}}) / 0.001W]$$

- R<sub>REF</sub>: 设定的参考电阻值;
- Reading: 测量读数值。

#### 2. dBm 测量参考值的配置

在数学统计主界面如 图 8.44 所示,按 4 进入dBm测量主菜单如 图 8.53 所示。按 5 返回上一级菜单。在如 图 8.53 所示的dBm测量主菜单按下 5 进入参考电阻查看和 选择菜单如 图 8.52 所示:

- **返回**。如果不需要修改参考电阻,则直接按下 **5** 就可以返回上一级菜单;
- 参考电阻值选择。可选择的参考电阻值如表 8.2 所示。按 「」可在电阻值选项表 里上翻,按 「2」可在电阻值选项表里下翻。参考电阻值默认选择为 600Ω。参考电 阻值存储于易失性存储器,掉电丢失;
- **参考电阻值生效**。选择完参考电阻值,则立即生效。

参考电阻(Ω)	参考电阻(Ω)	参考电阻(Ω)
50	135	800
75	150	900
93	250	1000
110	300	1200
124	500	8000
125	600	

表 8.2 参考电阻设定值范围

产品用户手册





图 8.52 设置参考电阻值菜单

#### 3. dBm 测量的启动

若当前没有启动dBm测量功能,则在如 图 8.53 所示dBm测量主菜单里, ┏₅ 对应显示 "启动",表示按下 ┏₅ 启动dBm测量功能;如果当前已经启动dBm测量功能,则 ┏₅ 对 应显示"停止",表示按下 ┏₅ 停止dB测量功能。



图 8.53 dBm 测量主菜单

#### 8.12.5 消零

在数学统计主界面如图8.44所示,按**F5**进入消零测量主菜单如图8.54所示,按**F6** 返回上一级菜单。在该菜单下,按**F1**可查看当前系统记录的消零值,消零值保存在易失 性存储器中,切换测量类型或者掉电都会丢失。

如果当前已启动消零测量功能,则<sup>F5</sup>对应的系统菜单显示"停止",表示按下 [F5]停止消零测量功能;如果当前没有启动消零测量功能,则<sup>F5</sup>对应的系统菜单显示 "启动",表示按下<sup>F5</sup>启动消零测量功能。



图 8.54 消零测量主菜单

#### 8.13 数据采集

支持数据采集的测量模式仅有:DCV(直流电压)、DCI(直流电流)、RES(二线电阻)、FRES(四线电阻)。此外,数据采集不支持自动量程模式。

数据采集功能可以在数字多用表或 PC 软件上操作,二者的操作方法基本相同。这里以 在数字多用表上测量直流电压测量为例来说明。

#### 8.13.1 进入数据采集菜单

在支持数据采集的测量模式下按下 [500 ] Temp (DataLog)选择数据采集功能,进入数据采集菜单如 图 8.55 所示。



#### 图 8.55 数据采集菜单

#### 8.13.2 设置采样率

在如 图 8.55 所示的数据采集菜单按下 **F** 进入数据采集采样率设置菜单如 图 8.56 所示。

产品用户手册	©2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.
--------	---







图 8.56 数据采集采样率设置

数据采集采样率设置范围如表 8.3 所示。用户可在如图 8.56 所示的菜单,按 F 增大 采样率,按 F 减小采样率。

表 8.3 数据采集采样率设置

采样频率(Hz)	采样频率(Hz)	采样频率(Hz)	采样频率(Hz)
2.5	25	100	3,750
5	30	500	7,500
10	50	1,000	15,000
15	60	2,000	30,000

# 8.13.3 设置启动参数

在如 图 8.55 所示的数据采集菜单按下 [52] 进入数据采集启动参数设置菜单如 图 8.57 所示。



图 8.57 数据采集启动参数设置

#### 1. 设置延时

数据采集延时用于设置数据采集功能启动到数据采集操作启动之间的时间间隔。

在如图8.57所示的数据采集启动模式设置菜单按**F2**进入数据采集启动延时设置菜单如图8.58所示:

- **返回上一级菜单**。如果不需要修改,则直接按下(**F6**)返回上一级菜单;
- 光标移动。使用[13]可以向左移动光标,使用[14]可以向右移动光标,光标选中 位反选显示;
- **数值调整**。使用 ▶ 增加值,使用 ▶ 减少值,最大延时为 3600s,延时步进 1s。按下 ▶ 设定的延时值修改才能生效。



图 8.58 数据采集延时设置

#### 2. 设置触发

用户可以设置触发数据采集操作的两种方式:自动触发和外部触发。

在如图8.57所示的数据采集启动模式设置菜单按 **F** 进入数据采集启动的触发方式设置菜单如图8.59所示; 按 **F** 选择自动触发,按 **F2** 选择外部触发:

#### 产品用户手册



- 选择自动触发,则对应的选项卡"自动"反选显示。在内部触发信号到来后延时一段时间(该时间由数据采集延时参数决定),然后开始执行数据采集操作;
- 选择外部触发,则对应的选项卡"外部"反选显示。在后面板输入的外部触发信号 到来后延时一段时间(该时间由数据采集延时参数决定),然后开始执行数据采集 操作。

自动	外部				
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

图 8.59 数据采集启动触发方式设置

# 8.13.4 设置采集停止方式

在如 图 8.55 所示的数据采集菜单按下 **F3** 进入数据采集停止方式设置菜单如 图 8.60 所示。数据采集停止的方式可在采样时间和采样个数里选择:

- **采样时间**。当数据采集时间达到设定值则停止采样;
- **采样个数**。当数据采集个数达到设定值则停止采样。



图 8.60 数据采集停止方式设置

# 1. 设置采样时间

在如图8.60的数据采集停止方式设置菜单按下**F** 进入采样时间查看和设置菜单如图8.61所示。

- 光标移动。使用[13]可以向左移动光标,使用[14]可以向右移动光标,光标选中 位反选显示;
- **数值调整**。使用 **F** 增加值,使用 **F** 减少值。默认采样时间为 5 秒;
- 数值修改生效。按下 5 设定的采样时间值修改才能生效;
- **返回上一级菜单**。如果不需要修改,则直接按下(**F**<sup>®</sup>)返回上一级菜单。



#### 2. 设置采样个数

在如 图 8.60 的数据采集停止方式设置菜单按下 **F** 进入采样个数设置菜单如 图 8.62 所示:

- 光标移动。使用[F3]可以向左移动光标,使用[F4]可以向右移动光标,光标选中 位反选显示;
- **数值调整**。使用 [F1] 增加值,使用 [F2] 减少值。默认采样个数为 1000 个;
- **数值修改生效**。按下 **─**5 设定的采样时间值修改才能生效;
- **返回上一级菜单**。如果不需要修改,则直接按下(F6)返回上一级菜单。

产品用户手册







## 8.13.5 启动数据采集功能

完成上述参数设置操作后即可启动数据采集功能。

在如 图 8.55 所示的数据采集菜单按下 [5] 启动数据采集功能(注意:如果数字多用表 当前处于自动量程模式则会提示:"自动量程不支持数据采集",此时可以返回测量主界 面使用 [72 系统按键、 [5hit] [Auto]或者 [27] [25] 切换到手动量程),启动数据采集功能后菜 单界面如 图 8.63 所示。此时按下 [5] 可取消数据采集,取消后系统仍会处理已采样数据。



图 8.63 启动数据采集

#### 8.13.6 采集数据分析

数据采集结束后进入采集数据分析界面如图 8.64 所示,界面显示数据采集的主要信息。

类型: 量程: 个数:	DCV 1000V 5000		最大值: 最小值: 平均值:	0319.424V -0319.975V -0005.983V	
信息	时间	列表	画图	保存	1
(F1)	F2	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)
	_				

图 8.64 数据采集数据分析

#### 1. 查看数据采集时间

在 图 8.64 所示界面按下 2 可查看数据采集时间,如 图 8.65 所示。注意,DMM6000 型数字多用表V1.00 版本不支持查看采集数据时间的功能。



图 8.65 采集数据分析时间

#### 2. 查看采集数据列表

在图 8.64 所示界面按下 **F3** 进入采集数据列表如图 8.66 所示。此时,可通过 **F1**、 **F2**、 **F4**和 **F5** 查看采样结果数据,按下 **F6** 返回如图 8.64 所示界面。





1	0313	.527V	2	0313	3.745V
3	0313	.972V	4	0314	.220V
5	0314	.451V	6	0314	.675V
上翻	下翻		顶部	底部	1
(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

图 8.66 数据采集数据列表

#### 3. 采集数据作图分析

通过采集数据作图分析功能,可以展现一段时间内所得到的测量结果,便于用户查看该 段时间内被测量的变化趋势。数字多用表和 PC 软件都具有采集数据作图分析功能。

(1) 数字多用表采集数据视图

在如 图 8.64 所示的界面按下 F4 进入如 图 8.67 所示的采集数据作图分析界面, Max 为最大值, Min为测量最小值, 按下 F5 返回如 图 8.64 所示界面。



图 8.67 数字多用表采集数据视图

(2) PC 软件采集数据视图

用户还可以使用PC软件来采集数据,对PC软件采集的数据也可以进行作图分析。用户 按下PC软件上如 图 8.68 所示的F3 功能键,可得到分析

结果,如图8.69所示。

PC 软件数据采集视图是在二维坐标系里绘制的,坐标系以时间为横坐标,横坐标会随着测量数据的增加而变化;坐标系以当前的测量数据值为纵坐标,纵坐标单位会随测量模式不同而不同,并显示于纵坐标处。

此外,用户还可以用鼠标或键盘+/-符号实现趋势图 的缩放:

- 单向放大、缩小。将鼠标放置在横坐标轴或纵
  坐标轴所在位置,使用鼠标滚轮进行缩放操作
  时,只针对横坐标或纵坐标单独进行缩放操作;
- 双向缩放。将鼠标放置在趋势图图形区域,使用鼠标滚轮进行缩放操作时,则会针 对横坐标和纵坐标同时进行缩放操作。



图 8.68 PC 软件图形功能键







图 8.69 PC 软件的数据采集视图

#### 8.13.7 数据保存

用户可在数字多用表将采集到的数据保存到U盘或者数字多用表内部磁盘,在如 图 8.64 所示界面按下 5 进入文件管理界面,详见 "6.4文件管理"章节。需要注意的是,为 避免误操作进入了系统配置文件管理界面,用户在数据采集功能菜单里进入文件管理菜单 时,将不能使用 "类型"和"读取"按键。

# 8.14 实时数据趋势图

在 DMM6000 系列多用表 PC 软件中提供了实时数据趋势图的功能。实时数据趋势图通 过曲线图展现一段时间内的测量结果,便于用户查看该段时间内被测量的变化趋势和噪声, 综合评估被测量的稳定性。

实时数据趋势图提供的功能包括:数据统计、数据保存、数据的图形显示、截图保存、 数据保存自动提示等(以下简称为趋势图)。

#### 8.14.1 启动趋势图

趋势图功能在PC软件中的位置如 图 8.70 所示,点击"趋势图"则启动趋势图功能。另 外,在启动趋势图功能后,会弹出选择趋势图实时数据保存路径选择的窗口如 图 8.71 所示。 注意:为避免硬盘操作过于频繁,PC软件每采集 15k个采样点保存一次数据。





图 8.70 趋势图功能启动



图 8.71 趋势图实时数据保存路径选择界面

#### 8.14.2 趋势图界面

趋势图界面包括系统菜单功能区、统计信息功能区、趋势图图形功能区,如图 8.72 所示。图内的趋势图是在二维坐标系里绘制的,坐标系以时间为横坐标,横坐标会随着测量数据的增加而变化;坐标系以当前的测量数据值为纵坐标,纵坐标单位会随测量模式不同而不同,并显示于纵坐标处。





6½位数字多用表



图 8.72 趋势图界面

# 8.14.3 趋势图功能

#### 1. 工具菜单功能

工具菜单用于处理趋势图内的数据,详见图 8.73:

- 清除数据:清除趋势图中的数据和图形;
- 保存数据:将趋势图中的测量数据保存为数据采集文件,文件扩展名为 CSV。





#### 2. 统计功能

统计功能用于显示当前测量数据的最大值、最小值、平均值,详见图 8.74。

产品用户手册





6½位数字多用表



# 3. 趋势图操作

(1) 趋势图操作菜单

在趋势图上点击鼠标右键,会弹出趋势图操作菜单,如图 8.75 所示。



图 8.75 趋势图图形右键菜单

对操作菜单的功能说明如下:

- Fit to view: 设置趋势图自动显示模式有效。在该模式下,趋势图的显示会自动随显示数据的变化而变化。这个功能对应的键盘快捷键是 Home 键;
- Copy screenshot: 对趋势图截图并复制到剪贴板。对应的键盘快捷键是 F11 键;
- Save screenshot: 对趋势图截图并保存至文件。对应的键盘快捷键是 Ctrl+S 键;
- Quick help:提供趋势图功能的操作指南,对应的键盘快捷键为 F1 键。

(2) 趋势图缩放

此外,用户还可以用鼠标或键盘+/-符号实现趋势图的缩放:

- 单向放大、缩小。将鼠标放置在横坐标轴或纵坐标轴所在位置,使用鼠标滚轮进行 缩放操作时,只针对横坐标或纵坐标单独进行缩放操作;
- 双向缩放。将鼠标放置在趋势图图形区域,使用鼠标滚轮进行缩放操作时,则会针 对横坐标和纵坐标同时进行缩放操作。
- 4. 保存数据自动提示

在使用趋势图时,若切换了测量模式,会弹 出提示信息,提示用户是否需要保存当前的趋势 图数据,如图8.76所示。用户选择"是",保存 趋势图数据;选择"否",则不保存趋势图数据。

是否保存?

图 8.76 趋势图提示信息

产品用户手册




# 9. SCPI 命令

第9.1节概述	第101页
第 9.2 节 命令语法	第 101 页
第 9.2.1 节 大小写	第 101 页
第 9.2.2 节 分隔	第 101 页
第 9.2.3 节 指示符	第 102 页
第 9.3 节 物理量量值的书写	第 102 页
第 9.3.1 节 书写格式······	第 102 页
第 9.3.2 节 基本计量单位·····	第103页
第 9.3.3 节 数值	第103页
第 9.3.4 节 词头	第103页
第 9.4 节 命令集介绍	第103页
第 9.4.1 节 公共命令集	第103页
第 9.4.2 节 MEASure命令集·····	第103页
第 9.4.3 节 CONFigure命令集······	第108页
第 9.4.4 节 SENSe命令集·····	第109页
第 9.4.5 节 输入阻抗设置和查询	第 120 页
第 9.4.6 节 面板选择查询	第 120 页
第 9.4.7 节 数学运算	第 120 页
第 9.4.8 节 触发	第 122 页
第 9.4.9 节 数据采集	第 123 页
第 9.4.10 节 系统命令	第126页



## 9.1 概述

SCPI(参见"4.2.4节 SCPI")是Standard Commands for Programmable Instruments的 缩写,即可编程仪器标准命令集;是一种基于ASCII码的标准仪器编程语言,供测试和测量 仪器使用。本章节主要介绍DMM6000系列数字多用表所支持的SCPI命令。

## 9.2 命令语法

## 9.2.1 大小写和缩写

SCPI 命令一般由英文字母组成,并且不区分字母的大小写。

在下文的命令集介绍里,会给出完整的 SCPI 命令;但为了便于书写,用户在书写时可 以省略 SCPI 命令中的部分字母。具体而言,书写时,命令集里完整命令的大写字母不可省 略,而小写字母则可省略。

例如:在CONFigure命令集里,完整的命令"CONFigure:CURRent:AC"可写成 "CONFigure:CURR:AC"或"CONF:CURR:AC"或"conf:curr:ac"。

## 9.2.2 分隔

下面介绍不同命令、命令和参数、参数和参数之间分隔的规则。

1. 命令的分隔

## 命令中间不允许用空格分隔

例如: "CONFigure: CURRent:AC"和 "CONFigure:CUR Rent:AC"都是错的。

#### 不同级别的命令

SCPI 命令中的冒号":",用于分隔不同级别的命令。

例如: "CONFigure:CURRent:AC"中, "CONFigure"是第一级命令, "CURRent" 是第二级命令, "AC"是第三级命令。

## 同一命令系统的命令

分号";"用来分隔同一命令系统中的两个命令。

例如: 命令 "SENSe:VOLTage:DC:RANGe 10" 和 "SENSe:VOLTage:DC:RESolution 0.01"。 "RANGe" 和 "RESolution" 同是 "DC" 命令下的子命令,可写成 "SENSe:VOLTage:DC:RANGe 10;RESolution 0.01"。

#### 不同命令系统的命令

分号冒号";:" 用来分隔不同子系统的命令。

例如: 命令 "CONFigure:CURRent:AC" 和 "SENSe:FUNCtion?"。 "FUNCtion?" 和 "AC" 属不同命令系统,可写成 "CONFigure:CURRent:AC;:SENSe:FUNCtion?"。

## 2. 参数的分隔

#### 参数与命令的分隔

当命令带有参数时,用空格将命令和参数分隔。

#### 可选参数的分隔

垂直线"|"表示分隔两个或多个可选参数中的一个。例如:"VOLTage:DC:RANGe {<range>|MIN|MAX}",用户可以选择 MIN 参数;那么对应的,命令按"VOLTage:DC:RANGe MIN"来执行。



## 命令中多个参数之间的分隔

命令带有多个参数时,用","将不同参数分隔。例如:"CONFigure:CURRent:AC 1,0.001"。

#### 9.2.3 指示符

在命令及其参数使用中,使用了一些符号来指示命令或参数的用法,对此介绍如下。

1. 命令使用的指示符

"?" 指示符

使用查询功能的命令须以"?"结尾;不可查询的命令不能以"?"结尾。

例如: "CALCulate:AVERage:MIN?"、"READ?"是对的。又如: "INITiate?"和 "STATus:PRESet?"都是错的,这是因为,"INITiate"和"STATus:PRESet"是不可查询命 令。

## "[]"指示符

带有"[]"的命令在使用时,可省略"[]"和"[]"内的命令。

例如: "CONFigure[:VOLTage][:DC]"使用时可写成"CONFigure:VOLTage:DC"、 "CONFigure:VOLTage"或者"CONFigure"。

#### 2. 参数使用的指示符

对于命令中参数的使用方式,存在着以下不同符号,用于指示参数的使用方式:

- 花括号"{}"标识参数整体。例如: "VOLTage:DC:RANGe {<range>|MIN|MAX}"。
   命令中用"{}"括起来部分表示一个参数整体,这个参数可以是"<range>"、"MIN"
   或者"MAX";
- 方括号 "[]"表示括号中的参数是可选的;
- 尖括号"<>" 表示括号中的参数必须以一个值或代码来代替。例如:

"VOLTage:DC:RANGe {<range>|MIN|MAX}"中的 range 参数,是用"<>"括起来的。这表示在使用"range"这个参数时,需将它更换成一个数值或代码。例如, 该命令可以写成"VOLTage:DC:RANGe 10"来执行;

参数加粗。表示这是参数的默认值。

## 9.3 物理量量值的书写

#### 表 9.1 基本计量单位及其书写形式

本节介绍 SCPI 命令中的物理量量值书写格式 与基本计量单位。表 9.1 列出了基本计量单位及其 书写形式。

## 9.3.1 书写格式

书写 SCPI 命令里的物理量量值时,可使用如下形式:

- 数值 + 词头 + 基本计量单位。例如 1kV、100kV;
- 数值 + 基本计量单位。例如 1000V、 0.3A;

计量单位	计量单位书写形式
电压	V 或 v
电流	A 或 a
电阻	OHM 或 ohm
电容	F 或 f
频率测量量程	V 或 v
频率	HZ 或 hz 或 Hz 或 hZ
摄氏度	c 或 C
华氏温度	F 或 f
开尔文温度	K (只允许大写)

数值。在这种情况下,用户不直接给出计量单位,而只给出数值;此时,SCPI命令会使用物理量对应的基本计量单位作为该数值的计量单位。SCPI命令支持的基本计量单位详见表 9.1。例如,命令"SENSe:VOLTage:DC:RANGe 10"中的"10"

产品用户手册





对应的默认计量单位为"V"。注意,"数值 + 词头"的书写格式为非法。例如, 1k、1G等都是无法被识别的非法书写格式。

#### 9.3.2 基本计量单位

需要注意的是,由于在 SCPI 命令字符的输入界面里不支持℃、℃字符的输入;所以在 SCPI 命令里,分别以 C 和 F 来作为摄氏度单位符号和华氏度单位符号。

#### 9.3.3 数值

数值可直接用阿拉伯数字或用科学计数法表示,并且有效位数为7位。例如, MEAS:FREQ? 0.012 也可写成 MEAS:FREQ? 1.2E-2。

#### 9.3.4 词头

1. 词头符号

表 9.2 词头

词头是加在计量单位前面构成十进制倍数或分数的 因数符号,必须与计量单位连用,例如:3kΩ不能写作3 k。在 SCPI 里所使用的词头符号与对应的因数见表 9.2。

需要注意的是,由于在 SCPI 命令字符的输入界面里 不支持 µ 的输入;所以在 SCPI 命令里使用"u"来代替"µ"。

#### 2. 大小写

当词头对应的因数等于或大于 10<sup>6</sup>,词头符号须大写; 当词头对应的因数小于等于 10<sup>3</sup>,词头符号须小写。

94	命令作介	密
J.T	- ドレマ オモノ	20

#### 9.4.1 公共命令集

IEEE488.2 中规定了一个公共命令集,公共命令都以"\*"开始,且只有一级。

例: \*IDN?——该命令只能查询, \*CLS——该命令不可查询, \*ESE——该命令要带参数。

#### 9.4.2 MEASure 命令集

MEASure 是一个功能参数较复杂的命令,实现各种测量参数配置,并读取测量结果。

## 1. MEASure:VOLTage:DC?{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为直流电压,配置量程和精度;然后读取测量数据。量程设置为range 值,量程与range值对应如表 9.3 所示,其中MIN为最小值,MAX为最大值,DEF为默认值。 精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.4 所示。

#### 表 9.3 直流电压 range 值与量程对应表

量程	range 值(单位: V)	特殊说明
100mV	-0.12 <range<0.12< td=""><td>MIN</td></range<0.12<>	MIN
1V	-1.2 <range≤-0.12, 0.12≤range<1.2<="" td=""><td></td></range≤-0.12,>	
10V	-12≤range≤-1.2, 1.2≤range≤12	DEF
100V	-120 <range≤-12, 12≤range<120<="" td=""><td></td></range≤-12,>	
1000V	-1000≤range≤-120, 120≤range≤1000	MAX

产品用户手册

对应因数	词头
10 <sup>9</sup>	G
$10^{6}$	М
$10^{3}$	k (小写)
10-3	m
10-6	u
10-9	n
10 <sup>-12</sup>	р

#### 表 9.4 直流电压 resolution 值与精度对应表

旦扣	re	resolution 值(单位: V)		
里馆	6½位(MIN)	5½位(DEF)	4½位(MAX)	
100mV	0.0000001≤resolution<0.000001	$0.000001 \leq resolution \leq 0.00001$	$0.00001 \leq resolution$	
1V	$0.000001 \leq resolution \leq 0.00001$	$0.00001 \leq resolution \leq 0.0001$	$0.0001 \leq resolution$	
10V	$0.00001 \leq resolution \leq 0.0001$	$0.0001 \leq \text{resolution} \leq 0.001$	$0.001 \leq resolution$	
100V	$0.0001 \leq resolution \leq 0.001$	$0.001 \leq \text{resolution} \leq 0.01$	0.01≤resolution	
1000V	$0.001 \leq \text{resolution} \leq 0.01$	$0.01 \leq \text{resolution} \leq 0.1$	$0.1 \leq \text{resolution}$	

## 2. MEASure:VOLTage:AC?{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为交流电压,配置量程和精度,然后读取测量数据。量程设置为range 值,量程与range值对应如表 9.5 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如 表 9.6 所示。

量程	range 值(单位: V)	特殊说明
100mV	$0 \leq \text{range} < 0.12$	MIN
1V	0.12≤range<1.2	
10V	$1.2 \leq range \leq 12$	DEF
100V	12≤range<120	
750V	120≤range≤750	MAX

#### 表 9.5 交流电压 range 值与量程对应表

#### 表 9.6 交流电压 resolution 值与精度对应表

<b>粤</b> 担	resolution 值(单位: V)		
里忹	6½位(MIN)	5½位(DEF)	4½位(MAX)
100mV	$0.0000001 \leq resolution <$	$0.000001 \leq resolution <$	$0.00001 \leq max = 1$
100mv	0.000001	0.00001	0.00001 resolution
1V	$0.000001 \leq \text{resolution} <$	0.00001 < 1	0.0001 < reachation
	0.00001		0.0001 < resolution
10V	$0.00001 \leq resolution < 0.0001$	$0.0001 \leq resolution < 0.001$	$0.001 \leq resolution$
100V	$0.0001 \leq \text{resolution} \leq 0.001$	$0.001 \leq \text{resolution} \leq 0.01$	$0.01 \leq resolution$
750V	$0.001 \leq \text{resolution} \leq 0.01$	$0.01 \leq resolution < 0.1$	$0.1 \leq resolution$

3. MEASure:CURRent:DC?{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为直流电流,配置量程和精度,然后读取测量数据。量程设置为range 值,量程与range值对应如表 9.7 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如 表 9.8 所示。

表 9.7	直流电流 range	e 值与量程对应表
	TT 010 . C 010 . C	

量程	range 值(单位: A)	特殊说明
100μΑ	-0.00012 <range<0.00012< td=""><td>MIN</td></range<0.00012<>	MIN
1mA	-0.0012 <range≤-0.00012, 0.00012≤range<0.0012<="" td=""><td></td></range≤-0.00012,>	
10mA	-0.012 <range≤-0.0012, 0.0012≤range<0.012<="" td=""><td></td></range≤-0.0012,>	
100mA	-0.120 <range≤-0.012, 0.012≤range<0.120<="" td=""><td></td></range≤-0.012,>	
1A	-1.2 <range≤-0.120, 0.120≤range<1.2<="" td=""><td>DEF</td></range≤-0.120,>	DEF
3A	-3≤range≤-1.20, 1.20≤range≤3	MAX

#### 表 9.8 直流电流 resolution 值与精度对应表

<b>粤</b> 担	resolution 值(单位: A)		
里作王	6½位(MIN)	5½位(DEF)	4½位(MAX)
1004	$0.000000001 \leq resolution <$	$0.00000001 \leq \text{resolution} \leq$	0.00000001≤
ΤούμΑ	0.00000001	0.00000001	resolution
1 m A	$0.00000001 \leq resolution <$	$0.00000001 \leq resolution <$	0.0000001≤
IMA	0.00000001	0.0000001	resolution
10mA	$0.0000001 \le resolution \le 0.0000001$	0.0000001≤resolution<0.000001	$0.000001 \leq resolution$
100mA	$0.0000001 \leq resolution < 0.000001$	0.000001≤resolution<0.00001	0.00001≤resolution
1A	$0.000001 \leq resolution < 0.00001$	$0.00001 \leq resolution < 0.0001$	$0.0001 \leq \text{resolution}$
3A	0.00001≤resolution<0.0001	0.0001≤resolution<0.001	0.001≤resolution

## 4. MEASure:CURRent:AC?{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为交流电流,配置量程和精度;然后读取测量数据。量程设置为range 值,二者对应关系见表 9.9。精度设置为resolution值,二者对应关系见表 9.10。

#### 表 9.9 交流电流 range 值与量程对应表

量程	range 值(单位: A)	特殊说明
1mA	0≤range<0.0012	MIN
10mA	0.0012≤range<0.012	
100mA	0.012≤range<0.120	
1A	0.120≤range<1.2	DEF
3A	1.20≤range≤3	MAX

## 表 9.10 交流电流 resolution 值与精度对应表

导担	resolution 值(单位: A)			
里作王	6½位(MIN)	5½位(DEF)	4½位(MAX)	
1m 4	$0.00000001 \leq resolution <$	$0.0000001 \leq resolution <$	0.0000001≤resolution	
IMA	0.00000001	0.0000001		
10mA	$0.0000001 \leq resolution <$	$0.0000001 \leq resolution <$	0.000001≤resolution	
	0.0000001	0.000001		
100mA	0.0000001≤resolution<0.000001	$0.000001 \leq resolution \leq 0.00001$	$0.00001 \leq resolution$	
1A	$0.000001 \leq resolution < 0.00001$	$0.00001 \leq resolution \leq 0.0001$	0.0001≤resolution	
3A	$0.00001 \leq \text{resolution} \leq 0.0001$	0.0001≤resolution<0.001	0.001≤resolution	

产品用户手册





## 5. MEASure:RESistance? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为二线电阻,配置量程和精度;然后读取测量数据。量程设置为range 值,量程与range值对应如表 9.11 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如 表 9.12 所示。

量程	range 值(单位: ohm)	特殊说明
100Ω	range<120	MIN
1kΩ	120≤range<1200	
10kΩ	1200≤range<12000	DEF
100kΩ	12000≤range<120000	
1ΜΩ	120000≤range<1200000	
10ΜΩ	1200000≤range<12000000	
100ΜΩ	12000000≤range<120000000	
1000ΜΩ	120000000≤range<1200000000	MAX

#### 表 9.11 二线电阻 range 值与量程对应表

表 9.12 二线电阻 resolution 值与精度对
------------------------------

里中	resolution 值(单位: ohm)		
里住	6½位(MIN)	5½位(DEF)	4½位(MAX)
100Ω	$0.0001 \leq resolution < 0.001$	$0.001 \leq \text{resolution} \leq 0.01$	$0.01 \leq resolution$
1kΩ	$0.001 \leq resolution < 0.01$	$0.01 \leq \text{resolution} \leq 0.1$	$0.1 \leq resolution$
10kΩ	$0.01 \leq resolution < 0.1$	$0.1 \leq resolution < 1$	1≤resolution
100kΩ	$0.1 \leq resolution \leq 1$	$1 \leq resolution \leq 10$	10≤resolution
1MΩ	$1 \leq resolution \leq 10$	$10 \leq \text{resolution} \leq 100$	100≤resolution
10MΩ	$10 \leq resolution \leq 100$	$100 \leq \text{resolution} \leq 1000$	1000≤resolution
100ΜΩ	100≤resolution≤1000	1000≤resolution≤10000	10000≤resolution
1000ΜΩ	1000≤resolution<10000	$10000 \leq \text{resolution} \leq 100000$	100000≤resolution

## 6. MEASure:FRESistance?{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为四线电阻,配置量程和精度;然后读取测量数据。量程设置为range 值,量程与range值对应如表9.13所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如 表9.14所示。

量程	range 值(单位: ohm)	特殊说明
100Ω	range <120	MIN
1kΩ	120≤range<1200	
10kΩ	1200≤range<12000	DEF
$100 \mathrm{k}\Omega$	12000≤range<120000	
1ΜΩ	120000≤range<1200000	
10ΜΩ	1200000≤range<12000000	
100ΜΩ	12000000≤range<120000000	
1000ΜΩ	120000000≤range<1200000000	MAX

#### 表 9.13 四线电阻 range 值与量程对应表

产品用户手册



- 一一 resolu		resolution 值(单位: ohm)	olution 值(单位: ohm)	
里任	6½位(MIN)	5½位(DEF)	4½位(MAX)	
100Ω	$0.0001 \leq resolution \leq 0.001$	$0.001 \leq \text{resolution} \leq 0.01$	$0.01 \leq resolution$	
1kΩ	$0.001 \leq resolution < 0.01$	$0.01 \leq \text{resolution} \leq 0.1$	$0.1 \leq resolution$	
10kΩ	$0.01 \leq resolution < 0.1$	$0.1 \leq \text{resolution} \leq 1$	$1 \leq resolution$	
100kΩ	$0.1 \leq \text{resolution} \leq 1$	$1 \leq resolution \leq 10$	10≤resolution	
1ΜΩ	$1 \leq resolution \leq 10$	$10 \leq \text{resolution} \leq 100$	100≤resolution	
10MΩ	$10 \leq resolution \leq 100$	$100 \leq \text{resolution} \leq 1000$	1000≤resolution	
100ΜΩ	$100 \leq resolution \leq 1000$	$1000 \leq \text{resolution} \leq 10000$	10000≤resolution	
1000ΜΩ	$1000 \leq resolution \leq 10000$	$10000 \leq resolution \leq 100000$	100000≤resolution	

#### 表 9.14 四线电阻 resolution 值与精度对应表

## 7. MEASure:CAPacitance? {<range>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为电容,配置量程;然后读取测量数据。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.15 所示。注意,该命令仅DMM6000 型数字多用表支持。

量程	range 值(单位: nF)	特殊说明
1nF	range<1.2	MIN
10nF	1.2≤range<12	
100nF	12≤range<120	
1µF	120≤range<1200	
10µF	1200≤range<12000	DEF
100µF	12000≤range<120000	MAX

#### 表 9.15 电容 range 值与量程对应表

## 8. MEASure:FREQuency? {<range>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为频率,配置量程;然后读取测量数据。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.16 所示。

#### 表 9.16 频率 range 值与量程对应表

量程	range 值(单位: V)	特殊说明
100mV	0≤range<0.12	MIN
1V	0.12≤range<1.2	
10V	1.2≤range<12	DEF
100V	12≤range<120	
750V	120≤range≤750	MAX

#### 9. MEASure:PERiod? {<range>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为周期,配置量程;然后读取测量数据。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.17 所示。注意,该命令仅DMM6001 型数字多用表支持。



## 表 9.17 周期 range 值与量程对应表

量程	range 值(单位: V)	特殊说明
100mV	0≤range<0.12	MIN
1V	0.12≤range<1.2	
10V	1.2≤range<12	DEF
100V	12≤range<120	
750V	120≤range≤750	MAX

10. MEASure:TEMPerature?{<PT100|PT200|PT500|PT800|PT1000|DEF>},{<C|F|K|DEF>}

设置测量类型为温度,配置传感器类型和温度单位,然后读取测量数据。传感器类型 设置为RTD,包括:PT100、PT200、PT500、PT800、PT1000,参数设置如表 9.18 所示。 温度单位为℃(摄氏度)、下(华氏温度)和K(开尔文温度),设置参数如表 9.19 所示。

#### 表 9.18 温度参数传感器类型设置参数

传感器类型	设置参数	特殊说明
PT100	PT100	DEF
PT200	PT200	
PT500	PT500	
PT800	PT800	
PT1000	PT1000	

#### 表 9.19 温度单位设置参数

温度单位	设置参数	特殊说明
°C	С	DEF
°F	F	
K	К	

#### 11. MEASure:CONTinuity?

设置测量类型为连续性测量,然后读取测量数据。

#### 12. MEASure:DIODe?

设置测量类型为二极管测量,然后读取测量数据。

## 9.4.3 CONFigure 命令集

CONFigure 的功能是 MEASure 的功能的子集,它实现配置各种测量参数,但是没有读取测量结果的功能。

## 1. CONFigure:VOLTage:DC{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为直流电压,配置量程和精度。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.3 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.4 所示。

#### 2. CONFigure:VOLTage:AC{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为交流电压,配置量程和精度。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.5 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.6 所示。



## 3. CONFigure:CURRent:DC{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为直流电流,配置量程和精度。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.7 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.8 所示。

## 4. CONFigure:CURRent:AC{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为交流电流,配置量程和精度。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.9 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.10 所示。

## 5. CONFigure:RESistance {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为二线电阻,配置量程和精度。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.11 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.12 所示。

## 6. CONFigure:FRESistance{<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为四线电阻,配置量程和精度。量程设置为range值,量程与range值对应 如表 9.13 所示。精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.14 所示。

## 7. CONFigure:CAPacitance {<range>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为电容,配置量程。量程设置为range值,量程与range值对应如表9.15所示。注意,该命令仅DMM6000型数字多用表支持。

## 8. CONFigure:FREQuency {<range>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为频率,配置量程。量程设置为range值,量程与range值对应如表9.16所示。

## 9. CONFigure:PERiod {<range>|MIN|MAX|DEF}

设置测量类型为周期,配置量程。量程设置为range值,量程与range值对应如表9.17所示。注意,该命令仅DMM6001型数字多用表支持。

10. CONFigure:TEMPerature<PT100|PT200|PT500|PT800|PT1000|DEF>},{<C|F|K|DEF>}

设置测量类型为温度,配置传感器类型和温度单位。传感器类型设置为RTD,包括: PT100、PT200、PT500、PT800、PT1000,参数设置如 表 9.18 所示。温度单位为℃(摄氏度)、下(华氏温度)和K(开尔文温度),设置参数如表 9.19 所示。

## 11. CONFigure:CONTinuity

设置测量类型为连续性测量。

## 12. CONFigure:DIODe

设置测量类型为二极管测量。

## 13. CONFigure?

查询当前测量配置,包括测量类型、测量档位、测量精度、传感器类型或温度单位等参数。返回结果使用字符串表示。

## 9.4.4 SENSe 命令集

关键字 SENSe 命令用来获取当前的相关配置信息或者写入相关配置信息, SENSe 这个关键字在实际使用过程中可以省略,下面命令中[SENSe:]全部可以省略使用。

## 1. 测量类型设置和查询

FUNCtion 命令集的功能是设置测量类型和查询测量结果。

## 产品用户手册

(1) [SENSe:]FUNCtion "VOLTage:DC"

配置当前测量类型为直流电压测量。如果当前已经是直流电压测量,则该命令不响应。

(2) [SENSe:]FUNCtion "VOLTage:AC"

配置当前测量类型为交流电压测量。如果当前已经是交流电压测量,则该命令不响应。

(3) [SENSe:]FUNCtion "CURRent:DC"

配置当前测量类型为直流电流测量。如果当前已经是直流电流测量,则该命令不响应。

(4) [SENSe:]FUNCtion "CURRent:AC"

配置当前测量类型为交流电流测量。如果当前已经是交流电流测量,则该命令不响应。

(5) [SENSe:]FUNCtion "RESistance"

配置当前测量类型为二线制电阻测量。如当前已是二线制电阻测量,则该命令不响应。

(6) [SENSe:]FUNCtion "FRESistance"

配置当前测量类型为四线制电阻测量。如当前已是四线制电阻测量,则该命令不响应。

(7) [SENSe:]FUNCtion "CAPacitance"

配置当前测量类型为电容测量。如果当前已经是电容测量,则该命令不响应。**注意,该** 命令仅 DMM6000 型数字多用表支持。

(8) [SENSe:]FUNCtion "FREQuency"

配置当前测量类型为频率测量,如果当前已经是频率测量,则该命令不响应。

(9) [SENSe:]FUNCtion "PERiod"

配置当前测量类型为周期测量。如果当前已经是周期测量,则该命令不响应。注意,该 命令仅 DMM6001 型数字多用表支持。

(10) [SENSe:]FUNCtion "TEMPerature"

配置当前测量类型为温度测量。如果当前已经是温度测量,则该命令不响应。

(11) [SENSe:]FUNCtion "CONTinuity"

配置当前测量类型为连续性测量。如果当前已经是连续性测量,则该命令不响应。

(12) [SENSe:]FUNCtion "DIODe"

配置当前测量类型为二极管测量。如果当前已经是二极管测量,则该命令不响应。

(13) [SENSe:]FUNCtion?

查询当前测量类型,返回值是字符串。

## 2. 量程设置和查询

RANGe 命令的功能是设置测量档位和查询测量档位。

(1) [SENSe:]VOLTage:DC:RANGe {<range>|MIN|MAX}

设置直流电压的量程,如果当前测量类型不是直流电压,则该命令会报错。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.3 所示。

## (2) [SENSe:]VOLTage:DC:RANGe? [MIN|MAX]

查询直流电压量程设置。如果当前测量类型不是直流电压,则返回值为空。直流电压档 位查询返回值如 表 9.20 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带 "MIN"参数,则返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。

 $\textcircled{\sc c}$  2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.

#### 表 9.20 直流电压档位查询返回值

档位	返回值(单位: V)	特殊说明
100mV	+1.000000E-01	MIN
1V	+1.000000E+00	
10V	+1.000000E+01	
100V	+1.000000E+02	
1000V	+1.000000E+03	MAX

(3) [SENSe:]VOLTage:AC:RANGe {< range>|MIN|MAX}

设置交流电压的量程,如果当前测量类型不是交流电压,则该命令会报错。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.5 所示。

## (4) [SENSe:]VOLTage:AC:RANGe? [MIN|MAX]

查询交流电压量程设置,如果当前测量类型不是交流电压,则返回值为空。交流电压 档位查询返回值如 表 9.21 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带 "MIN"参数,则返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。

档位	返回值(单位: V)	特殊说明
100mV	+1.000000E-01	MIN
1V	+1.000000E+00	
10V	+1.000000E+01	
100V	+1.000000E+02	
750V	+7.500000E+02	MAX

#### 表 9.21 交流电压档位查询返回值

## (5) [SENSe:]CURRent:DC:RANGe {< range>|MIN|MAX}

设置直流电流的量程,如果当前测量类型不是直流电流,则该命令会报错。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.7 所示。

## (6) [SENSe:]CURRent:DC:RANGe? [MIN|MAX]

查询直流电流量程设置,如果当前测量类型不是直流电流,则返回值为空。直流电流 档位查询返回值如 表 9.22 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带 "MIN"参数,则返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。

#### 表 9.22 直流电流档位查询返回值

档位	返回值(单位: A)	特殊说明
100μΑ	+1.000000E-04	MIN
1mA	+1.000000E-03	
10mA	+1.000000E-02	
100mA	+1.000000E-01	
1A	+1.000000E+00	
3A	+3.000000E+00	MAX

(7) [SENSe:]CURRent:AC:RANGe {< range>|MIN|MAX}

设置交流电流的量程,如果当前测量类型不是交流电流,则该命令会报错。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.9 所示。

```
产品用户手册
```

## (8) [SENSe:]CURRent:AC:RANGe? [MIN|MAX]

查询交流电流量程设置,如果当前测量类型不是交流电流,则返回值为空。交流电流 档位查询返回值如 表 9.23 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带 "MIN"参数,则返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。

档位	返回值(单位: A)	特殊说明
1mA	+1.000000E-03	MIN
10mA	+1.000000E-02	
100mA	+1.000000E-01	
1A	+1.000000E+00	
3A	+3.000000E+00	MAX

表 9.23 交流电流档位查询返回值

(9) [SENSe:]RESistance:RANGe { < range>|MIN|MAX}

设置二线制电阻测量的量程,如果当前测量类型不是二线制电阻测量,则该命令会报错。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.11 所示。

(10) [SENSe:]RESistance:RANGe? [MIN|MAX]

查询二线制电阻量程设置,如果当前测量类型不是二线制电阻,则返回值为空。二线制电阻档位查询返回值如表 9.24 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带"MIN"参数,则返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。

档位	返回值(单位: ohm)	特殊说明
100Ω	+1.000000E+02	MIN
1kΩ	+1.000000E+03	
10kΩ	+1.000000E+04	
100kΩ	+1.000000E+05	
1ΜΩ	+1.000000E+06	
10ΜΩ	+1.000000E+07	
100ΜΩ	+1.000000E+08	
1000ΜΩ	+1.000000E+09	MAX

表 9.24 二线制电阻档位查询返回值

(11) [SENSe:]FRESistance:RANGe {< range>|MIN|MAX}

设置四线制电阻测量的量程,如果当前测量类型不是四线制电阻测量,则该命令会报错。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.13 所示。

## (12) [SENSe:]FRESistance:RANGe? [MIN|MAX]

查询四线制电阻量程设置,如果当前测量类型不是四线制电阻,则返回值为空。四线制电阻档位查询返回值如表 9.25 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带"MIN"参数,则返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。

返回值(单位: ohm)	特殊说明
+1.000000E+02	MIN
+1.000000E+03	
+1.000000E+04	
+1.000000E+05	
+1.000000E+06	
+1.000000E+07	
+1.000000E+08	
+1.000000E+09	MAX
	返回值(单位: ohm) +1.00000E+02 +1.00000E+03 +1.00000E+04 +1.00000E+05 +1.000000E+06 +1.000000E+07 +1.000000E+08 +1.000000E+09

#### 表 9.25 四线制电阻档位查询返回值

(13) [SENSe:]CAPacitance:RANGe {< range>|MIN|MAX}

设置电容测量的量程,如果当前测量类型不是电容测量,则该命令会报错。量程设置为range值,量程与range值对应如表 9.15 所示。注意,该命令仅DMM6000 型数字多用表支持。

## (14) [SENSe:]CAPacitance:RANGe? [MIN|MAX]

查询电容量程设置,如果当前测量类型不是电容,则返回值为空。电容档位查询返回 值如表 9.26 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带"MIN"参数,则 返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。注意,该命令仅DMM6000型 数字多用表支持。

档位	返回值(单位: F)	特殊说明
1nF	+1.000000E-09	MIN
10nF	+1.000000E-08	
100nF	+1.000000E-07	
1µF	+1.000000E-06	
10µF	+1.000000E-05	
100µF	+1.000000E-04	MAX

表 9.26 电容档位查询返回值

(15) [SENSe:]FREQuency:VOLTage:RANGe {< range>|MIN|MAX}

设置频率测量时电压量程,如果当前测量类型不是频率测量,则该命令会报错。量程 设置为range值,量程与range值对应如表 9.16 所示。

## (16) [SENSe:]FREQuency:VOLTage:RANGe? [MIN|MAX]

查询频率测量时电压量程设置,如果当前测量类型不是频率,则返回值为空。频率测量时电压档位查询返回值如表 9.27 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带"MIN"参数,则返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。

#### 表 9.27 频率测量时电压档位查询返回值

档位	返回值(单位: V)	特殊说明
100mV	+1.000000E-01	MIN
1V	+1.000000E+00	
10V	+1.000000E+01	
100V	+1.000000E+02	
750V	+7.500000E+02	MAX

(17) [SENSe:]PERiod:VOLTage:RANGe {<range>|MIN|MAX}

设置周期测量时电压量程,如果当前测量类型不是周期测量,则该命令会报错。量程 设置为range值,量程与range值对应如表 9.17 所示。注意,该命令仅DMM6001 型数字多用 表支持。

#### (18) [SENSe:]PERiod:VOLTage:RANGe? [MIN|MAX]

查询周期测量时电压量程设置,如果当前测量类型不是周期,则返回值为空。周期测量时电压档位查询返回值如表 9.28 所示。档位查询命令不携带参数,则返回当前量程值;携带"MIN"参数,则返回最小量程值;携带"MAX"参数,则返回最大量程值。注意,该命令仅DMM6001 型数字多用表支持。

#### 表 9.28 周期测量时电压档位查询返回值

档位	返回值(单位: V)	特殊说明
100mV	+1.000000E-01	MIN
1V	+1.000000E+00	
10V	+1.000000E+01	
100V	+1.000000E+02	
750V	+7.500000E+02	MAX

#### (19) [SENSe:]VOLTage:DC:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置直流电压量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设量 程为自动。如果当前测量类型不是直流电压,则会报错。

## (20) [SENSe:]VOLTage:DC:RANGe:AUTO?

查询直流电压量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为手动则 返回"OFF"。如果当前测量类型不是直流电压,则返回值为空。

## (21) [SENSe:]VOLTage:AC:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置交流电压量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设量 程为自动。如果当前测量类型不是交流电压,则会报错。

## (22) [SENSe:]VOLTage:AC:RANGe:AUTO?

查询交流电压量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为手动则返回"OFF"。如果当前测量类型不是交流电压,则返回值为空。

## (23) [SENSe:] CURRent:DC:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置直流电流量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设量 程为自动。如果当前测量类型不是直流电流,则会报错。

## 产品用户手册

## (24) [SENSe:]CURRent:DC:RANGe:AUTO?

查询直流电流量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为手动则返回"OFF"。如果当前测量类型不是直流电流,则返回值为空。

#### (25) [SENSe:]CURRent:AC:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置交流电流量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设量 程为自动。如果当前测量类型不是交流电流,则会报错。

#### (26) [SENSe:]CURRent:AC:RANGe:AUTO?

查询交流电流量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为手动则返回"OFF"。如果当前测量类型不是交流电流,则返回值为空。

#### (27) [SENSe:]RESistance:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置二线制电阻量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设 量程为自动。如果当前测量类型不是二线制电阻,则会报错。

#### (28) [SENSe:]RESistance:RANGe:AUTO?

查询二线制电阻量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为手动则返回"OFF"。如果当前测量类型不是二线制电阻,则返回值为空。

## (29) [SENSe:]FRESistance:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置四线制电阻量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设 量程为自动。如果当前测量类型不是四线制电阻,则会报错。

#### (30) [SENSe:]FRESistance:RANGe:AUTO?

查询四线制电阻量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为手动则返回"OFF"。如果当前测量类型不是四线制电阻,则返回值为空。

## (31) [SENSe:]CAPacitance:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置电容量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设量程为 自动。如果当前测量类型不是电容,则会报错。注意,该命令仅 DMM6000 型数字多用表 支持。

## (32) [SENSe:]CAPacitance:RANGe:AUTO?

查询电容量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为手动则返回 "OFF"。如果当前测量类型不是电容,则返回值为空。注意,该命令仅 DMM6000 型数字 多用表支持。

#### (33) [SENSe:]FREQuency:VOLTage:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置频率测量时电压量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设量程为自动。如果当前测量类型不是频率,则会报错。

## (34) [SENSe:]FREQuency:VOLTage:RANGe:AUTO?

查询频率测量时电压量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为 手动则返回"OFF"。如果当前测量类型不是频率,则返回值为空。

#### (35) [SENSe:]PERiod:VOLTage:RANGe:AUTO {OFF|ON}

设置周期测量时电压量程模式,参数为"OFF"时,设置量程为手动,参数为"ON"时设量程为自动。如果当前测量类型不是周期,则会报错。注意,该命令仅 DMM6001 型数字多用表支持。

#### 产品用户手册

## (36) [SENSe:]PERiod:VOLTage:RANGe:AUTO?

查询周期测量时电压量程模式,如果量程模式为自动则返回"ON",如果量程模式为 手动则返回"OFF"。如果当前测量类型不是周期,则返回值为空。注意,该命令仅 DMM6001型数字多用表支持。

## 3. 精度设置和查询

RESolution 命令用来设置测量精度和查询测量精度。

#### (1) [SENSe:]VOLTage:DC:RESolution {<resolution>|MIN|MAX}

设置直流电压的精度,精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如 表 9.4 所示。如果当前测量类型不是直流电压,则会报错。

## (2) [SENSe:]VOLTage:DC:RESolution? [MIN|MAX]

查询直流电压精度设置,如果当前测量类型不是直流电压,则返回值为空。直流电压 精度查询返回值如表 9.29 所示。精度查询命令不携带参数,则返回当前量程值的精度;携带"MIN"参数,则返回当前量程最高精度;携带"MAX"参数,则返回当前量程的最小 精度。

量程	resolution 值(单位: V)		
	6½位(MIN)	5½位	4½位(MAX)
100mV	+1.000000E-07	+1.000000E-06	+1.000000E-05
1V	+1.000000E-06	+1.000000E-05	+1.000000E-04
10V	+1.000000E-05	+1.000000E-04	+1.000000E-03
100V	+1.000000E-04	+1.000000E-03	+1.000000E-02
1000V	+1.000000E-03	+1.000000E-02	+1.000000E-01

#### 表 9.29 直流电压精度查询返回值

(3) [SENSe:]VOLTage:AC:RESolution {< resolution>|MIN|MAX}

设置交流电压的精度,精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如 表 9.6 所示。如果当前测量类型不是交流电压,则会报错。

#### (4) [SENSe:]VOLTage:AC:RESolution? [MIN|MAX]

查询交流电压精度设置,如果当前测量类型不是交流电压,则返回值为空。交流电压 精度查询返回值如表 9.30 所示。精度查询命令不携带参数,则返回当前量程值的精度;携 带"MIN"参数,则返回当前量程最高精度;携带"MAX"参数,则返回当前量程的最小 精度。

表	9.30	交流电压精度查询返回值	Ī

量程	resolution 值(单位: V)			
	6½位(MIN)	5½位	4½位(MAX)	
100mV	+1.000000E-07	+1.000000E-06	+1.000000E-05	
1V	+1.000000E-06	+1.000000E-05	+1.000000E-04	
10V	+1.000000E-05	+1.000000E-04	+1.000000E-03	
100V	+1.000000E-04	+1.000000E-03	+1.000000E-02	
750V	+1.000000E-03	+1.000000E-02	+1.000000E-01	

产品用户手册

## (5) [SENSe:]CURRent:DC:RESolution {< resolution>|MIN|MAX}

设置直流电流的精度,精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如 表 9.8 所示。如果当前测量类型不是直流电流,则会报错。

## (6) [SENSe:]CURRent:DC:RESolution? [MIN|MAX]

查询直流电流精度设置,如果当前测量类型不是直流电流,则返回值为空。直流电流 精度查询返回值如表 9.31 所示。精度查询命令不携带参数,则返回当前量程值的精度;带 "MIN"参数,则返回当前量程最高精度;带"MAX"参数,则返回当前量程最小精度。

量程	resolution 值(单位: A)			
	6½位(MIN)	5½位	4½位(MAX)	
100µA	+1.000000E-10	+1.000000E-09	+1.000000E-08	
1mA	+1.000000E-09	+1.000000E-08	+1.000000E-07	
10mA	+1.000000E-08	+1.000000E-07	+1.000000E-06	
100mA	+1.000000E-07	+1.000000E-06	+1.000000E-05	
1A	+1.000000E-06	+1.000000E-05	+1.000000E-04	
3A	+1.000000E-05	+1.000000E-04	+1.000000E-03	

#### 表 9.31 直流电流精度查询返回值

(7) [SENSe:]CURRent:AC:RESolution {< resolution>|MIN|MAX}

设置交流电流的精度,精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如 表 9.10 所示。如果当前测量类型不是交流电流,则会报错。

## (8) [SENSe:]CURRent:AC:RESolution? [MIN|MAX]

查询交流电流精度设置,如当前测量类型不是交流电流则返回值为空。交流电流精度 查询返回值如表 9.32 所示。精度查询命令不带参数则返回当前量程值的精度;带"MIN" 参数,则返回当前量程最高精度;携带"MAX"参数,则返回当前量程最小精度。

#### 表 9.32 交流电流精度查询返回值

<b>昌</b> 把	resolution 值(单位: A)			
里作王	6½位(MIN)	5½位	4½位(MAX)	
1mA	+1.000000E-09	+1.000000E-08	+1.000000E-07	
10mA	+1.000000E-08	+1.000000E-07	+1.000000E-06	
100mA	+1.000000E-07	+1.000000E-06	+1.000000E-05	
1A	+1.000000E-06	+1.000000E-05	+1.000000E-04	
3A	+1.000000E-05	+1.000000E-04	+1.000000E-03	

(9) [SENSe:]RESistance:RESolution {< resolution>|MIN|MAX}

设置二线制电阻的精度,精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.12 所示。如果当前测量类型不是二线制电阻,则会报错。

## (10) [SENSe:]RESistance:RESolution? [MIN|MAX]

查询二线制电阻精度设置,如果当前测量类型不是二线制电阻,则返回值为空。二线制电阻精度查询返回值如表 9.33 所示。精度查询命令不携带参数,则返回当前量程值的精度;携带"MIN"参数,则返回当前量程最高精度;携带"MAX"参数,则返回当前量程的最小精度。

产	品	用	户	手	册
---	---	---	---	---	---



旦担	resolution 值(单位: ohm)			
里住	6½位(MIN)	5½位	4½位(MAX)	
100Ω	+1.000000E-04	+1.000000E-03	+1.000000E-02	
1kΩ	+1.000000E-03	+1.000000E-02	+1.000000E-01	
10kΩ	+1.000000E-02	+1.000000E-01	+1.000000E+00	
100kΩ	+1.000000E-01	+1.000000E+00	+1.000000E+01	
1ΜΩ	+1.000000E+00	+1.000000E+01	+1.000000E+02	
10ΜΩ	+1.000000E+01	+1.000000E+02	+1.000000E+03	
100ΜΩ	+1.000000E+02	+1.000000E+03	+1.000000E+04	
1000ΜΩ	+1.000000E+03	+1.000000E+04	+1.000000E+05	

#### 表 9.33 二线制电阻精度查询返回值

(11) [SENSe:]FRESistance:RESolution {< resolution>|MIN|MAX}

设置四线制电阻的精度,精度设置为resolution值,精度与resolution值对应如表 9.14 所示。如果当前测量类型不是四线制电阻,则会报错。

## (12) [SENSe:]FRESistance:RESolution? [MIN|MAX]

查询四线制电阻精度设置,如果当前测量类型不是四线制电阻,则返回值为空。四线制电阻精度查询返回值如表 9.34 所示。精度查询命令不携带参数,则返回当前量程值的精度;携带"MIN"参数,则返回当前量程最高精度;携带"MAX"参数,则返回当前量程的最小精度。

<b>粤</b> 担	resolution 值(单位: ohm)			
里性	6½位(MIN)	5½位	4½位(MAX)	
100Ω	+1.000000E-04	+1.000000E-03	+1.000000E-02	
1kΩ	+1.000000E-03	+1.000000E-02	+1.000000E-01	
10kΩ	+1.000000E-02	+1.000000E-01	+1.000000E+00	
100kΩ	+1.000000E-01	+1.000000E+00	+1.000000E+01	
1ΜΩ	+1.000000E+00	+1.000000E+01	+1.000000E+02	
10ΜΩ	+1.000000E+01	+1.000000E+02	+1.000000E+03	
100MΩ	+1.000000E+02	+1.000000E+03	+1.000000E+04	
1000ΜΩ	+1.000000E+03	+1.000000E+04	+1.000000E+05	

#### 表 9.34 四线制电阻精度查询返回值

#### 4. 带宽设置和查询

BANDwidth 用来设置和查询交流滤波器的设置。

(1) [SENSe:]DETector:BANDwidth {3|20|200|MIN|MAX}

交流测量时滤波器的设置非常重要,特别是在低频测量时,正确设置滤波器会使测量结果更加稳定、准确。滤波器设置参数如表 9.35 所示。



## 表 9.35 交流滤波器参数设置

滤波器设置	参数	特殊说明
慢(3Hz)	+3.000000E+00	MIN
中(20Hz)	+2.000000E+01	
快(200Hz)	+2.000000E+02	MAX

(2) [SENSe:] DETector:BANDwidth? [MIN|MAX]

查询交流测量时滤波器的设置参数,查询结果如表 9.36 所示。

表 9.36 交流滤波器设置查询返回值

滤波器	返回值(单位:Hz)	特殊说明
慢(3Hz)	+3.000000E+00	MIN
中(20Hz)	+2.000000E+01	
快(200Hz)	+2.000000E+02	MAX

## 5. 温度测量设置和查询

TEMPerature 命令实现温度测量的设置和查询功能。

(1) [SENSe:] TEMPerature:TYPE {<PT100|PT200|PT500|PT800|PT1000|DEF>}

设置温度测量的传感器类型。传感器类型设置为RTD,包括:PT100、PT200、PT500、PT800、PT1000,参数设置如表 9.18 所示。

(2) [SENSe:] TEMPerature: TYPE?

查询温度测量的传感器类型,返回值如表 9.37 所示。

传感器类型	返回值	特殊说明
PT100	PT100	DEF
PT200	PT200	
PT500	PT500	
PT800	PT800	
PT1000	PT1000	

(3) [SENSe:] TEMPerature:UNIT {<C|F|K|DEF>}

设置温度测量时温度单位为℃(摄氏度)、°F(华氏温度)和K(开尔文温度),设置参数如表 9.19 所示。

## (4) [SENSe:] TEMPerature:UNIT?

查询温度测量的单位,返回值如表9.38所示。

表 9.38 温度单位返回值

温度单位	返回值
°C	С
°F	F
К	К

产品用户手册

 $\textcircled{\sc c}$  2013 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.



## 9.4.5 输入阻抗设置和查询

IMPedance 命令的功能是用来设置直流电压测量的输入阻抗。

#### 1. INPut:IMPedance:AUTO {OFF|ON}

设置直流电压测量时输入阻抗模式,参数"ON"表示设置输入阻抗为自动模式, "OFF"表示设置输入阻抗为非自动模式。输入阻抗设置如表 9.39 所示。

模式设置	量程	输入阻抗
	100mV	>10GΩ
	1 <b>V</b>	>10GΩ
ON	10V	>10GΩ
	100V	=10ΜΩ
	1000V	=10ΜΩ
	100mV	=10ΜΩ
	1 <b>V</b>	=10ΜΩ
OFF	10V	=10ΜΩ
	100V	=10ΜΩ
	1000V	=10ΜΩ

## 表 9.39 输入阻抗模式设置

#### 2. INPut:IMPedance:AUTO?

查询输入阻抗模式,输入阻抗为自动模式,则返回"1",否则返回"0"。

## 9.4.6 面板选择查询

"ROUTe:TERMinals?"命令用于查询当前内部电路连接到前面板表笔接插件还是后面板表笔接插件。如果内部测量电路连接到前面板,则返回"FRON",否则返回 "REAR"。

## 9.4.7 数学运算

CALCulate 命令实现各种数学运算的控制功能。

#### 1. CALCulate:FUNCtion {NULL|DB|DBM|AVERage|LIMit}

设置数学运算类型,参数功能如表 9.40 所示。设置数学运算功能后必须执行 CALCulate:STATe ON命令,数学运算功能才能启用。

命令参数	数学运算
NULL	消零
DB	dB
DBM	dBm
AVERage	数学统计
LIMit	限值测量

## 表 9.40 数学运算设置参数

## 2. CALCulate:FUNCtion?

查询当前数学运算的类型,返回值如表 9.41 所示。

产品用户手册

# 数学运算 返回值 消零 NULL dB DB dBm DBM 数学统计 AVER 限值测量 LIM

#### 表 9.41 查询数学运算类型返回值

## 3. CALCulate:STATe {OFF|ON}

启动数学运算类型,执行该命令之前需要使用 CALCulate:FUNCtion 命令设置好数学运算的类型,否则可能会出现设置冲突错误。

## 4. CALCulate:STATe?

查询当前是否有数学运算功能启动,如果有数学运算功能,则返回"1",否则返回"0"。

## 5. CALCulate:AVERage:MIN?

查询数学统计功能的最小值。

## 6. CALCulate:AVERage:MAX?

查询数学统计功能的最大值。

## 7. CALCulate:AVERage:AVERage?

查询数学统计功能的平均值。

## 8. CALCulate:AVERage:COUNt?

查询数学统计功能统计的数据个数。

## 9. CALCulate:NULL:OFFSet?

查询消零功能所记录的消零值。

## 10. CALCulate:DB:REFerence {< value>|MIN|MAX}

设置 dB 测量的参考 dB 值。"MIN"参数表示将参考 dB 设置为最小值-99.9999dB; "MAX"参数表示将参考 dB 设置为最大值 99.9999dB; Value 值必须在"MIN"和 "MAX"之间,包括"MIN"和"MAX"对应值。

## 11. CALCulate:DB:REFerence? [MIN|MAX]

查询 dB 测量的参考 dB 值。不携带参数则返回当前设置值; "MIN"参数返回最小值 -99.9999dB; "MAX"参数返回最大值 99.9999dB。

## 12. CALCulate:DBM:REFerence {< value>|MIN|MAX}

设置 dBm 测量的参考电阻值。"MIN"参数表示将参考电阻设置为最小值 50Ω; "MAX"参数表示将参考电阻设置为最大值 8000Ω; Value 值必须在"MIN"和"MAX" 之间,包括"MIN"和"MAX"对应值。

## 13. CALCulate:DBM:REFerence? [MIN|MAX]

查询 dB 测量的参考电阻值。不携带参数则返回当前设置值; "MIN"参数返回最小值 50Ω; "MAX"参数返回最大值 8000Ω。

## 14. CALCulate:LIMit:LOWer {< value>|MIN|MAX}

设置限值测量的下限值,设置范围如表 9.42 所示。

<b>测</b> - 米 王	参数对应值			
<b>州里</b> 天空	MIN	value	MAX	
直流电压	-1200V	-1200V≤value≤1200V	1200V	
交流电压	0V	$0 \leq value \leq 1200 V$	1200V	
直流电流	-3.6A	-3.6A≤value≤3.6A	3.6A	
交流电流	0A	$0 \leq value \leq 3.6A$	3.6A	
电阻	ΟΩ	$0\Omega \leq value \leq 1.2 G\Omega$	1.2GΩ	
电容(仅 DMM6000 型)	0F	0F≤value≤120µF	120µF	
频率	0Hz	0Hz≤value≤300kHz	300kHz	
周期(仅DMM6001型)	0µs	0µs≤value≤333.3333ms	333.3333ms	
	-200°C	-200°C≤value≤850°C	850℃	
温度	-328°F	-328°F≤value≤1562°F	1562°F	
	73.15K	73.15K≤value≤1123.15K	1123.15K	

## 表 9.42 限值测量门限设置范围

## 15. CALCulate:LIMit:LOWer? [MIN|MAX]

查询限值测量的下限值,不带参数返回当前设置值,参数"MIN"返回参数的最小值,参数"MAX"返回参数的最大值,返回值范围如表 9.42 所示。

## 16. CALCulate:LIMit:UPPer {< value>|MIN|MAX}

设置限值测量的上限值,设置范围如表 9.42 所示。

## 17. CALCulate:LIMit:UPPer? [MIN|MAX]

查询限值测量的上限值,不带参数返回当前设置值,参数"MIN"返回设置参数的最 小值,参数"MAX"返回设置参数的最大值,返回值范围如表 9.42 所示。

## 9.4.8 触发

TRIGger 设置和查询各种和触发相关的参数。

## 1. TRIGger:SOURce {BUS|IMMediate |EXTernal}

设置触发源,参数"BUS"表示使用设置触发为总线触发,参数"IMMediate"设置为内部自动触发,参数"EXTernal"设置为外部触发。

## 2. TRIGger:SOURce?

查询当前设置的触发源,触发源设置为总线触发时返回"BUS",设置为内部自动触发时返回"IMM",设置为外部触发时返回"EXT"。

## 3. TRIGger:DELay {< seconds>|MIN|MAX}

设置触发延时时间, "MIN"参数设置触发延时时间为 0s, "MAX"参数设置触发延时时间为 3600s, "seconds" 值在 0s 到 3600s 之间,包括 0s 和 3600s 值。成功设置后 **TRIGger:DELay:AUTO** 模式设置为 OFF。

## 4. TRIGger:DELay? [MIN|MAX]

查询触发延时时间,不携带参数则返回当前设置的延时时间,"MIN"参数返回可以 设置的最小延时值 0s, "MAX"参数返回可以设置的最大延时值 3600s。

#### 产品用户手册

## 5. TRIGger:DELay:AUTO {OFF|ON}

开启和关闭系统内部自动延时模式。"ON"打开系统内部自动延时,自动触发延时模式关闭,**TRIGger:DELay**设置的延时时间修改为 0; "OFF"关闭系统内部自动延时,开启自动触发延时模式,使用**TRIGger:DELay**设置的延时时间作为系统采样延时时间。

## 6. TRIGger:DELay:AUTO?

查询当前的延时模式。如果当前设置为 TRIGger:DELay:AUTO ON,则返回"1";当前 设置为 TRIGger:DELay:AUTO OFF,则返回"0"。

## 7. SAMPle:COUNt {<value>|MIN|MAX}

设置一次触发后的采样个数, "MIN"设置采样个数为 1, "MAX"设置采样个数为 50000, "value" 值在 1 和 50000 之间,包括 1 和 50000 两个值。

#### 8. SAMPle:COUNt? [MIN|MAX]

查询一次触发后的采样个数,不携带参数则返回当前设置的采样个数值,"MIN"返回最小采样个数设置值1,"MAX"返回最大采样个数设置值50000。

## 9. TRIGger:EXT {RISE|FALL}

设置外部触发模式, "RISE"设置外部触发信号上升沿触发, "FALL"设置外部触发信号下降沿触发。

#### 10. TRIGger:EXT?

查询外部触发模式设置,当前设置外部触发信号上升沿触发返回"RISE",下降沿触发返回"FALL"。

#### 11. TRIGger:VMComplete {RISE|FALL}

设置采样完成输出模式, "RISE"采样完成后输出高电平脉冲信号, "FALL"输出 低电平脉冲信号,脉冲宽度 10μs。

#### 12. TRIGger:VMComplete?

查询采样完成输出模式,当前设置采样完成后输出高电平脉冲信号返回"RISE",输 出低电平脉冲信号返回"FALL"。

## 13. TRIGger:COUNt {< value>|MIN|MAX}

设置一次触发后自动触发的次数, "MIN"设置触发次数为 1, "MAX"设置触发次数为 50000, "value" 值在 1 和 50000 之间,包括 1 和 50000 两个值。

## 14. TRIGger:COUNt? [MIN|MAX]

查询一次触发后自动触发的次数,不携带参数则返回当前设置的触发次数值, "MIN"返回最小触发次数设置值1,"MAX" 返回最大触发次数设置值50000。

#### 9.4.9 数据采集

数据采集命令集 DATalog,用来设置和查询数据采集的相关参数,读取采样结果。需要 注意的是,**数据采集命令集中的命令仅支持 LAN 和 USB 通信,不支持 GPIB 通信**。

## 1. DATalog:CONFigure?

查询当前数据采集的相关配置信息,返回值应答格式如下:

"<Type>,<Range>,<Rate>,<StartMode>,<DelayTime>,<StopMode> <Value>"各字段功能说明如表 9.43 所示。

产品用户手册



## 表 9.43 数据采集配置说明表

字段	功能说明
Туре	数据采集所支持测量类型的返回值: {DCV DCI RES FRES}; 依次对应直流
	电压、直流电流、二线电阻、四线电阻
Range	各测量类型量程对应的返回值,详见表 9.20、表 9.22、表 9.24、表 9.25
Rate	数据采集采样率对应的返回值,如 2.5则表示 2.5Hz
StartMode	启动模式对应的返回值。"Auto"内部自动触发, "EXT"外部触发
DelayTime	触发后延时时间对应的返回值,以 s 为单位,最大值 3.600E+03
StopMode	采样结束模式对应的返回值。"Timer"计时模式, "Counter"计数模式
Value	定时器或计数器的设定值对应的返回值。定时器设定值以 s 为单位,计数器
	设定值以个为单位

## 2. DATalog:CONFigure:FUNCtion {<DCV|DCI|RES|FRES> <Range>}

配置数据采集测量类型和量程。直流电压、直流电流、二线电阻测量、四线电阻测量量 程和range值对应关系依次如表 9.3、表 9.7、表 9.11、表 9.13 所示。自动量程不支持数据采 集功能。

## 3. DATalog:CONFigure:FUNCtion?

查询当前配置的数据采集类型和量程,返回类型和量程信息。

## 4. DATalog:CONFigure:RATE {<value>|MIN|MAX}

配置数据采集的采样率,采样率设置如表 9.44 所示。"MIN"对应采样率设置为 2.5Hz, "MAX"对应采样率设置为 30,000Hz。

采样频率(Hz)	采样频率(Hz)	采样频率(Hz)	采样频率(Hz)
2.5(MIN)	25	100	3,750
5	30	500	7,500
10	50	1,000	15,000
15	60	2,000	30,000(MAX)

#### 表 9.44 数据采集采样率设置表

## 5. DATalog:CONFigure:RATE? [MIN|MAX]

查询采样率设置值,不携带参数返回当前设置的采样率值,"MIN"参数返回最小采 样率值 2.5Hz,"MAX"参数返回最大采样率值 30,000Hz。

## 6. DATalog:CONFigure:STARtmode {AUTO|EXT|DEF}

设置数据采集启动模式, "AUTO"内部自动触发启动数据采集, "EXT"外部触发 启动数据采集, "DEF"设置启动模式为默认的内部自动触发启动模式。

## 7. DATalog:CONFigure:STARtmode?

查询数据采集启动模式,返回当前设置,内部自动触发返回"AUTO",外部触发返回"EXT"。

## 8. DATalog:CONFigure:DELaytime {<value>|MIN|MAX}

设置数据采集触发之后的延时时间,延时结束后启动数据采集,参数"MIN"设置延时时间为 0s, "MAX"设置延时时间为 3600s, "value" 值在 0s 到 3600s 之间,包括 0s 和 3600s。

产	品	用	户	手	册	
---	---	---	---	---	---	--

## 9. DATalog:CONFigure:DELaytime? [MIN|MAX]

查询数据采集触发之后的延时时间,不携带参数时返回当前设置的延时值,参数 "MIN" 返回可以设置的最小值 0s, "MAX" 返回可以设置的最大值 3600s。

## 10. DATalog:CONFigure:STOPmode {<TIMer|COUNter > <value>|MIN|MAX}

设置数据采集停止模式,数据采集有两种模式包括计时器模式和计数器模式。计时器模式是定时采样,当采样时间到达设定时间时,停止采样。计数器模式对采样结果进行计数,当计数值达到设定值时停止采样。采样模式参数设置如表 9.45 所示。

心 罢 措 士	会粉 1	参数 2			
<b>以</b> 且 候 式	少奴 I	采样率(Hz)	MIN(s)	Value(s)	
		2.5	1	$1 \leq value \leq 720,000$	
		5	1	$1 \leq \text{value} \leq 360,000$	
		10	1	$1 \leq value \leq 180,000$	
		15	1	$1 \leq value \leq 120,000$	
		25	1	$1 \leq \text{value} \leq 72,000$	
		30	1	$1 \leq \text{value} \leq 60,000$	
		50	1	$1 \leq \text{value} \leq 36,000$	
空时鬼棋子	TIMor	60	1	$1 \leq \text{value} \leq 30,000$	
<b>疋</b> 町	TIME	100	1	$1 \leq value \leq 18,000$	
		500	1	$1 \leq \text{value} \leq 3,600$	
		1000	1	$1 \leq value \leq 1,800$	
		2000	1	$1 \leq \text{value} \leq 900$	
		3750	1	$1 \leq value \leq 480$	
		7500	1	$1 \leq value \leq 240$	
		15000	1	$1 \leq value \leq 120$	
		30000	1	$1 \leq value \leq 60$	
计数器模式	COUNter	Х	1个	$1 \uparrow \leq$ value $\leq$ 1,800,000 $\uparrow$	

#### 表 9.45 采集模式参数设置表

## 11. DATalog:CONFigure:STOPmode?

查询数据采集当前设置的停止模式,返回值格式是"TIMer <value>"或者"COUNter <value>"其中"value"值为是当前设定值。

## 12. DATalog:CONFigure:STOPmode:TIMer? [MIN|MAX]

查询数据采集计时器模式设置的计时器时间,没有参数返回当前设定值, "MIN"返回可以设置的最小值, "MAX"返回可以设置的最大值。

## 13. DATalog:CONFigure:STOPmode:COUNter? [MIN|MAX]

查询数据采集计数器模式设置的计数器个数,没有参数返回当前设定值, "MIN"返回可以设置的最小值, "MAX"返回可以设置的最大值。

## 14. DATalog:RUN

启动数据采集功能,当前测量类型的量程必须设定为手动量程,自动量程不支持数据 采集。

```
产品用户手册
```



## 15. DATalog:RUN?

查询当前是否在进行数据采集,如果当前正在数据采集则返回"RUN",否则返回"STOP"。

#### 16. DATAalog:STOP

结束数据采集功能,如果当前正在进行数据采集,可以使用该命令结束数据采集。

#### 17. DATalog:COUNt?

查询数据采集功能已经采集的数据个数。

#### 18. DATalog:DATA? {<start>,<counter>}

读取数据采集的结果。"start"指示读取的开始值,该值必须大于等于 1。"counter" 指示读取的数据个数,每次最多读取 124 个值,读取个数大于实际个数时返回实际个数。

#### 9.4.10 系统命令

#### 1. \*TST?

仪器自检,用来系统内部自动测试,测试通过则返回0,测试失败返回1。

## 2. \*IDN?

查询仪器设备信息,返回对应的字符串。

#### 3. \*CLS

清除系统错误信息寄存器的内容。

#### 4. FETCh?

读取触发后内部寄存器保存的采样数据,如果内部寄存器没有数据,则无数据返回。

#### 5. INITiate

触发一次采样,使用该命令触发后可以使用 FETCH?命令读取采样值。

#### 6. READ?

触发采样,并在采样结束后读取采样数据。

#### 7. DISPlay {OFF|ON}

设置设备显示屏显示状态,参数 "ON"设置设备显示屏正常显示,参数 "OFF"设置 设备显示屏为不显示状态。

## 8. DISPlay?

查询当前显示屏设置状态。

#### 9. SYSTem:ERRor?

查询当前系统错误寄存器中记录的错误代码,系统最多保存 50 个最近发生的错误,如 果当前没有错误则返回"0,No Error"。错误代码信息详见表 10.1。

#### 10. SYSTem:VERSion?

查询仪器设备信息,返回对应的字符串,功能与\*IDN相同。

#### 11. SYSTem:BEEPer

设置系统蜂鸣器鸣叫一声,如果系统蜂鸣器处于开启状态则鸣叫,否则不鸣叫。

#### 12. SYSTem: BEEPer: STATe {OFF|ON}

设置系统蜂鸣器设置状态,参数"ON"开启蜂鸣器,如果有鸣叫事件就正常鸣叫,参

## 产品用户手册





数 "OFF"则关闭蜂鸣器,蜂鸣器不再鸣叫。

#### 13. SYSTem:BEEPer:STATe?

查询系统蜂鸣器设置状态,若蜂鸣器处于开启状态则返回"ON",否则返回"OFF"。

## 14. SYSTem:LOCal

设置仪器为本地模式,此模式下设备前面板全部按键都可以正常使用。注意,GPIB通 信不支持该命令。

## 15. SYSTem:REMote

设置仪器为远程模式,此模式下设备前面板按键只有<sup>Smitt</sup>可以使用,按下<sup>Smitt</sup>切换回 本地模式,在远程模式下其他按键均无法使用。注意,GPIB通信不支持该命令。

#### 9.4.11 状态报告命令

本节介绍状态报告命令集及其相关寄存器。

#### 1. 状态报告命令相关寄存器

状态报告命令集围绕可疑数据、标准事件、状态字节寄存器来操作,详见图 9.1。



#### 图 9.1 状态报告相关寄存器

产品用户手册



## 2. 状态报告命令

(1) SYSTem:ERRor?——数字多用表错误队列查询命令

查询数字多用表的错误队列。队列是个 FIFO 队列,可存储多达 20 个错误。各个错误 字符串可长达 80 个字符。

(2) 可疑数据寄存器相关命令

## STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>

令可疑数据事件使能寄存器里的使能位置位,从而使得可疑数据寄存器里的对应位能被 输出到状态字节里。注意,该命令仅支持 GPIB 通信。

## STATus:QUEStionable:ENABle?

查询可疑数据事件使能寄存器里的位。执行命令后,数字多用表返回可疑数据事件使能 寄存器里已置位的各个二进制位的位权的和。例如,可疑数据事件使能寄存器里仅位 12 和 位 11 置位,则返回的十进制数为: 2<sup>12</sup>+2<sup>11</sup>。注意,该命令仅支持 GPIB 通信。

#### STATus:QUEStionable:EVENt?

查询可疑数据事件寄存器。数字多用表以十进制返回寄存器里各个已置位的位的二进制 位权的和。**注意,该命令仅支持 GPIB 通信。** 

#### STATus:PRESet

该命令清除可疑数据事件使能寄存器里的所有位。注意,该命令仅支持 GPIB 通信。

(2)标准事件寄存器相关命令

#### \*ESE <enable value>

置位标准事件使能寄存器里的使能位,从而将对应的位输出到状态字节。**注意,该命令** 仅支持 GPIB 通信。

## \*ESE?

查询标准事件使能寄存器。数字多用表以十进制返回寄存器里各个已置位的位的二进制 位权的和。**注意,该命令仅支持 GPIB 通信。** 

## \*ESR?

查询标准事件寄存器。数字多用表以十进制返回寄存器里各个已置位的位的二进制位权的和。注意,该命令仅支持 GPIB 通信。

(3) 状态字节寄存器相关命令

## \*SRE <enable value>

置位状态字节使能寄存器里的使能位。注意,该命令仅支持 GPIB 通信。

## \*SRE?

查询状态字节使能寄存器。数字多用表以十进制返回寄存器里各个已置位的位的二进制 位权的和。**注意,该命令仅支持 GPIB 通信。** 

## \*STB?

查询状态字节摘要寄存器。\*STB?命令完成的操作类似于串行查询操作,但对它的处理 方式和其它器件命令一样。\*STB?命令返回和串行查询操作一样的结果;但它不能清除"请 求服务位"。注意,该命令仅支持 GPIB 通信。





(4) 清除命令

## \*CLS

清除状态字节摘要寄存器和所有事件寄存器。

## \*PSC <0|1>

## 上电状态清除命令,注意,该命令仅支持 GPIB 通信:

- 执行\*PSC 1 命令,可设定在数字多用表上电时清除状态字节寄存器和标准事件寄存器的使能位;等效于执行了 STATus:QUEStionable:ENABle 0、\*ESE 0、\*SRE 0 三条命令;
- 执行\*PSC 0 命令,可设定在上电时状态字节和标准事件寄存器的使能位不会被清除;而是读取用户存储在 Flash 存储器里的使能寄存器配置信息。

#### \*PSC?

查询 PSC 设置值。注意,该命令仅支持 GPIB 通信。

产品用户手册



# 10. 错误代码

对于使用DMM6000 系列数字多用表时出现的通信错误、硬件故障等错误,提供了错误 代码供用户查询,详见表 10.1。

错误号	描述字符串	错误产生原因	示例
-300	Missing parameter	给出的 SCPI 命令遗漏了参数	例如,命令 VOLTage:DC:RANGe{ <range> MIN MAX} 错写为: VOLTage:DC:RANGe</range>
-301	Unsupported parameter	数字多用表不支持按命令中的 参数执行操作	例如: "VOLTage:DC: RESolution 0.00000001"的"0.00000001", 超出了数字多用表的设置范围
-305	Data acquisition not allowed in autorange	数字多用表处于自动量程模式 时,不能执行数据采集功能	_
-306	Data acquisition not allowed in current measurement mode	当前测量类型下,数字多用表 不支持数据采集	_
-307	Data acquisition is in progress	数据采集功能正在运行时,用 户不能对数字多用表进行配 置,否则产生错误	_
-308	The process of data acquisition results is in progress	数据采集结果正在处理时,用 户不能对数字多用表进行配 置,否则产生错误	
-309	Setting conflict	设置冲突。在当前功能下执行 了不支持的操作	例如,在不支持数学运算功能的测量类型下,运行数学运算功能;设置当前测量量程小于消零量程也会出现这类错误
-311	The upper limit value is lower than the lower limit value	在限值测量设置中,错误设置 上限值小于下限值或下限值大 于上限值	
103	Unrecognized instruction	命令无法识别。通常是出现了 命令拼写错误	VOLTage:DC:RANGe 10 命令错写为: VOLTage:DC:RAN 10
104	Missing "?"	该 SCPI 命令仅支持查询操作, 必须在其后添加"?"	例如, read 命令必须紧跟"?", 若写成 read 就产生该错误
105	This instruction does not support query	该 SCPI 命令不支持查询操作, 却在其后添加"?"	例如,将 conf:volt:dc 写成 conf:volt:dc?; 而命令 dc 不支持查询操作
106	Missing instruction node	缺少 SCPI 命令节点	例如,将 conf:volt:dc 写成 conf:volt,而漏 了"dc",就会产生该错误
107	Too many parameters in the instruction	SCPI 命令中的参数过多	VOLTage:DC:RANGe{ <range> MIN MAX} 命令错写为: VOLTage:DC: RANGe 1, 1.01, 1.02</range>

表 10.1 数字多用表错误代码信息列表

产品用户手册



## 错误代码

6½位数字多用表

续上表

错 误	描述字符串	错误产生原因	示例
号			
108	Unrecognized parameter	SCPI 命令中的参数值或参数单位 无法识别	不能识别的参数如: 0.0.1 V;不能识别的参数单位如: 在配置电压的相关 命令里,电压参数的单位"V"写成 "A"
109	Error occurred when sending GPIB message"	GPIB 发送错误。数字多用表通过 GPIB 发送数据到 PC 机过程中, 发送失败	_
110	"Error occurred when receiving GPIB message"	GPIB 接收错误。数字多用表通过 GPIB 接收来自 PC 机的数据,接 收失败	_
201	"Error occurred when receiving LAN message "	数字多用表在通过 LAN 接口接收 PC 机发送的数据时出现错误	_
202	"Error occurred when sending LAN message"	数字多用表在通过LAN接口向PC 机发送数据时出现错误	_
203	"TCP socket error"	TCP Socket 错误。由于 TCP 网络 异常导致,该错误不影响用户使用 数字多用表	_
221	Error occurred when receiving USB message	数字多用表在通过 USB 接口接收 PC 机发送的数据时出现错误	_
222	Error occurred when sending USB message	数字多用表在通过 USB 接口向 PC 机发送数据时出现错误	_
300	ADC communication error	数字多用表硬件出现 ADC 通信故障	_
301	FPGA communication error	数字多用表硬件出现 FPGA 通信 故障	_
302	Missing calibration data	数字多用表校准数据丢失,用户需 要联系广州致远股份有限公司或 者第三方机构重新校准	_



# 11. 第三方接口软件包

第	11.1	节	概述		第	133	页
第	11.2	节	软件	包	第	133	页
第	11.3	节	使用	流程	第	133	页
	第	11.3	1节	安装·····	第	133	页
	第	11.3	2节	调用流程······	第	133	页
第	11.4	芇	接口	函数功能描述	第	134	页
	第	11.4	1节	dmm_open	第	134	页
	第	11.4	2节	dmm_close	第	134	页
	第	11.4	3节	dmm_select	第	135	页
	第	11.4	4节	dmm_read·····	第	136	页
	第	11.4	5节	dmm_write	第	136	页
	第	11.4	6节	返回值	第	137	页

产品用户手册



6½位数字多用表

## 11.1 概述

为了方便用户在 PC 机上编程,更好地管理 DMM6000 系列数字多用表,我们提供了第 三方接口软件包。本章主要介绍软件包的内容及使用方法。

## 11.2 软件包

第三方接口软件包中的文件如表 11.1 所示, 文件的调用流程如 图 11.1 所示。

文件名 功能 适用操作系统版本 cyusb.sys USB 底层驱动 WinXP、Win7 USBModule.dll USB 功能模块 WinXP、Win7 LANModule.dll LAN 功能模块 WinXP、Win7 ProtocolModule.dll 功能模块 WinXP、Win7 硬件接口模块 WinXP、Win7 HardwareInterfaceModule.dll HardwareInterfaceModule.lib HardwareInterfaceModule.dll 的导入库 WinXP、Win7 供第三方开发的接口文件 WinXP、Win7 dmm6000.h

表 11.1 接口文件列表

第三方接口软件包中的函数功能如表 11.2 所示。

表 11.2 第三方开发接口列表

接口名称	接口描述
dmm_open	打开设备
dmm_close	关闭设备
dmm_select	选择通信方式
dmm_read	读数据
dmm_write	写数据

## 11.3 使用流程

## 11.3.1 安装

软件包的安装步骤如下:

① 安装USB复合设备的驱动,详见

"5.4.3 USB接口的连接与配置"小节。

② 将文件 ProtocolModule.dll、

HardwareInterfaceModule.dll、LANModule.dll、 USBModule.dll 拷贝到用户程序执行目录。

④ 将文件 dmm6000.h 添加到工程项目 中。

## 11.3.2 调用流程

为了方便用户编程,第三方接口软件包 提供了一系列接口函数。这些接口函数的调用 存在先后关系,因此需要遵循一定的流程, 如 图 11.2 所示。



图 11.1 软件包调用流程图

## 产品用户手册







图 11.2 第三方接口调用流程

## 11.4 接口函数功能描述

## 11.4.1 dmm\_open

1. 接口描述

接口描述如表 11.3 所示。

表 11.3 dmm\_open 接口描述

函数名称	dmm_open
函数原型	int dmm_open()
功能描述	打开数字多用表
参数	无
近回位	DMM_SUCCESS — 操作成功
山口辺	其它值表示返回相应的错误类型,详细定义如表11.8所示
特殊说明	无

## 2. 应用示例

应用示例如 程序清单 11.1 所示。

#### 程序清单 11.1 dmm\_open 接口应用示例代码

<pre>int nRet = dmm_open();</pre>			
if (DMM_SUCCESS == nRet){	/*	连接成功	*/
}			

#### 11.4.2 dmm\_close

1. 接口描述

接口描述如表 11.4 所示。

产品用户手册



#### 表 11.4 dmm\_close 接口描述

函数名称	dmm_close
函数原型	void dmm_close()
功能描述	关闭数字多用表
参数	无
返回值	无

#### 2. 应用示例

应用示例如 程序清单 11.2 所示。

#### 程序清单 11.2 dmm\_close 接口应用示例代码

dmm\_close();

#### 11.4.3 dmm\_select

#### 1. 接口描述

接口描述如表 11.5 所示。

#### 表 11.5 dmm\_select 接口描述

函数名称	dmm_select
函数原型	int dmm_select(char* pIpAddr, int nTimeout = 10000)
功能描述	选择通信方式,并设置超时时间
	pIpAddr — 若为 NULL,则使用 USB 模式通信;为 IP 地址,则用 LAN 模式通信
会粉	nTimeout — 超时时间,设置读采样结果操作超时时间,范围为[200ms,
少奴	30000ms],单位为毫秒(ms),默认值为 10000ms,超时时间设置必须大于万用
	表采样周期, 否则会返回操作失败
返回店	DMM_SUCCESS — 操作成功
山田辺	其它值表示返回相应的错误类型,详细定义如表11.8所示
	首先,需要调用 dmm_open 接口打开设备
	然后,再调用 dmm_select 接口进行通信方式的切换和设置超时时间
特殊说明	注:使用 LAN 通信方式时,不可在程序调试里使用断点和单步调试的方式调试
	dmm_read 和 dmm_write 接口; 若需要使用断点和单步调试方式, 用户须选择通信
	方式为 USB

#### 2. 应用示例

应用示例如程序清单11.3所示。

#### 程序清单 11.3 dmm\_select 接口应用示例代码

```
产品用户手册
```




## 11.4.4 dmm\_read

1. 接口描述

接口描述如表 11.6 所示。

#### 表 11.6 dmm\_read 接口描述

函数名称	dmm_read		
函数原型	int dmm_read(const char * pCommand, char* pReadBuf, int* pBufLength)		
功能描述	通过 SCPI 命令读取 DMM6000 系列数字多用表设备信息		
	pCommand — DMM6000 系列数字多用表支持的 SCPI 命令		
参数	pReadBuf — 读取数据的返回值存放的 Buffer		
	pBufLength — 输入为 pReadBuf 的长度,输出为读取的有效长度		
近同位	DMM_SUCCESS — 操作成功		
即旧凶	其它值表示返回相应的错误类型,详细定义如表 11.8 所示		
特殊说明	该接口处理与读操作相关的 SCPI 命令。如: SENSe: VOLTage: DC: RANGe?		

## 2. 应用示例

应用示例如 程序清单 11.4 所示。

## 程序清单 11.4 dmm\_read 接口应用示例代码

```
int nRet = dmm_open();
if (DMM_SUCCESS == nRet) {
    if (dmm_select(NULL) == DMM_SUCCESS) {
        char* pCommand = "SENS:VOLT:DC:RA
```

}

## 11.4.5 dmm\_write

1. 接口描述

接口描述如表 11.7 所示。





6½位数字多用表

## 表 11.7 dmm\_write 接口描述

函数名称	dmm_write				
函数原型	int dmm_write(const char* pCommand)				
功能描述	通过 SCPI 命令对 DMM6000 系列数字多用表设置相关参数				
参数	pCommand — DMM6000系列数字多用表支持的 SCPI 命令				
近回位	DMM_SUCCESS — 操作成功				
即回巡	其它值表示返回相应的错误类型,详细定义如表 11.8 所示				
	该接口处理与写操作相关的 SCPI 命令。如:				
1寸9本 6元 9月	SENSe:VOLTage:DC:RANGe:AUTO ON				

## 2. 应用示例

应用示例如 程序清单 11.5 所示。

```
程序清单 11.5 dmm_write 接口应用示例代码
```

## 11.4.6 返回值

接口函数的返回值定义如表 11.8 所示。

### 表 11.8 返回值定义

返回值	值	定义
DMM_SUCCESS	0	正确
DMM_FAILURE	1	打开、通信连接错误
DMM_COMMAND_ERROR	2	SCPI 命令错误
DMM_PARAM_ERROR	3	SCPI 命令参数错误
DMM_EXECUTIVE_ERROR	4	SCPI 命令执行错误
DMM_MEMORY_ERROR	5	存储空间不足错误
DMM_UNDEFINED_ERROR	6	未定义错误





# 12. 技术参数

第	12.1	节	常规特	· 性······	第	139	页
第	12.2	节	准确度	ɛ指标······	第	139	页
	第	12.2.	1节	电压······	第	139	页
	第	12.2.	2节	电流•••••	第	143	页
	第	12.2.	3节	电阻	第	145	页
	第	12.2.	4节	电容	第	147	页
	第	12.2.	5节	温度	第	147	页
	第	12.2.	6节	频率	·第	149	页
	第	12.2.	7节	周期	第	149	页
	第	12.2.	节 8	连续性	第	149	页
	第	12.2.	9节	二极管	第	150	页
第	12.3	节	应用斥	रत्त	第	151	页





## 12.1 常规特性

DMM6000系列数字多用表各型号的常规特性如下所述。

## 表 12.1 DMM6000 型数字多用表常规特性

显示	256×64 点阵 OLED、支持中英文双语言、丰富的菜单		
电源	110V 60Hz、220V 50Hz		
功耗	20VA Max		
存储温度	-40℃至 70℃		
工作环境	全精度 0℃至 55℃, 80% R.H., 无结水		
	3.67kg		
· 冯信拉口	GPIB、10/100Mbit LAN、USB2.0 High Speed Device 复合		
地佔按口	设备、USB2.0 Full Speed Host 支持 U 盘		
编程语言	SCPI		
中令	IEC 61010-1、EN 61010-1、测量 CAT Ⅱ 300V、CAT Ⅰ		
¥±	1000V、污染等级 2		
EMC	IEC 61326		
振动和冲击	MIL-T-2800E, Type III, Class 5 (仅正弦波)		
保修期	1年		

#### 表 12.2 DMM6001 型数字多用表常规特性

显示	256×64 点阵 OLED、支持中英文双语言、丰富的菜单		
电源	110V 60Hz、220V 50Hz		
功耗	20VA Max		
存储温度	-40℃至 70℃		
工作环境	全精度 0℃至 55℃, 80% R.H., 无结水		
重量	3.50Kg		
<b>潘</b> 德拉口	10/100Mbit LAN、USB2.0 High Speed Device 复合设备、		
通信按口	USB2.0 Full Speed Host 支持 U 盘		
编程语言	SCPI		
空令	IEC 61010-1、EN 61010-1、测量 CAT Ⅱ 300V、CAT Ⅰ		
<u><u><u></u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u></u>	1000V、污染等级 2		
EMC	IEC 61326		
振动和冲击	MIL-T-2800E, Type III, Class 5 (仅正弦波)		
保修期	1年		

## 12.2 准确度指标

## 12.2.1 电压

## 1. 直流电压

在表 12.3 所述测试条件下,DMM6000 系列各型号数字多用表测量直流电压的准确度指标如下所述。





表 12.3 测试条件

分 辨 率	预热时间	电压测 量方法	输入阻抗	输入偏 置电流	输入保护	共模抑制比
六 位 半	90 分 钟	Σ-Δ型 ADC	<ul> <li>0.1V、1V、10V 量程输入</li> <li>阻抗等于 10MΩ 或大于</li> <li>10GΩ</li> <li>100V、1000V 量程输入阻</li> <li>抗固定为 10MΩ</li> </ul>	20℃下小 于 36pA	所有量程的输 入保护都是 1000VDC	140dB,测量时 LO 引线 中串联 1kΩ 的不平衡电 阻进行测量,最大共模电 压±500VDC

#### (1) DMM6000 型

DMM6000型数字多用表的直流电压测量准确度指标见表 12.4。表中的Tcal为使用 校准 仪 (校准相关的参考知识可参考 "4.1.8 测量校准"小节)进行校准时的环境温度。

#### 表 12.4 直流电压准确度

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

量程 <sup>[1]</sup>	24 小时 <sup>[2]</sup> T <sub>cal</sub> ±1℃	90 天 T <sub>cal</sub> ±5℃条	1 年 T <sub>cal</sub> ±5℃条	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
	条件下的准确度	件下的准确度	件下的准确度	至 55℃时的温度系数/℃ <sup>[4]</sup>
100.0000mV	0.0030 + 0.0030	0.0040 + 0.0035	0.0050 + 0.0035	0.0005 + 0.0005
1.000000V	0.0015 + 0.0004	0.0020 + 0.0005	0.0030 + 0.0005	0.0005 + 0.0001
10.00000V	0.0020 + 0.0006	0.0030 + 0.0007	0.0035 + 0.0007	0.0005 + 0.0001
100.0000V	0.0020 + 0.0006	0.0035 + 0.0006	0.0040 + 0.0006	0.0005 + 0.0001
1000.000V <sup>[3]</sup>	0.0020 + 0.0006	0.0035 + 0.0006	0.0040 + 0.0006	0.0005 + 0.0001

[1] 除 1000V 量程外,所有量程均支持 20%超量程测量。

[2] 该准确度仅相对使用的校准标准源。详见本节的"校准标准源"。

[3] 详见本节的"被测电压值对准确度的影响"。

[4] 详见本节的"温度对准确度的影响"。

#### 校准标准源

每个校准标准源的精度是不同的,本身也有不确定度。例如,对于某一台确定的万用表 A 来说,校准使用校准仪甲,那么这个 24 小时指标是相对校准仪甲而言的;若用校准仪乙 来检定,则 24 小时指标可能会有出入;所以该 24 小时准确度指标只能是相对用户校准时所 使用的那个标准源而言。

#### 被测电压值对准确度指标的影响

1000.000V 量程下, 被测电压超过±500V 时, 被测电压值每增加 1V 还额外增加 0.02mV 误差。例如, 被测电压 502V 时, 24 小时 T<sub>cal</sub>±1℃条件下的准确度指标为:

 $502 \pm [(502 \times 0.0020\% + 1000 \times 0.0006\%) + 0.02 \times 2/1000]$ 

#### 温度对准确度指标的影响

在温度位于 0℃至 T<sub>cal</sub>-5℃或 T<sub>cal</sub>+5℃至 55℃范围时,准确度指标还要受温度系数影响。 举例:对于 1V 量程测量 0.5V、温度为 30℃、校准温度 T<sub>cal</sub> 20℃,24 小时准确度指标为:

 $0.5 \pm [(0.5 \times 0.0015\% + 1 \times 0.0004\%) + 10 \times (0.5 \times 0.0005\% + 1 \times 0.0001\%)]$ 





## (2) DMM6001 型

DMM6001 型数字多用表的直流电压测量准确度指标见表 12.7。

## 表 12.5 直流电压准确度

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

量程 <sup>[1]</sup>	24 小时 <sup>[2]</sup> T <sub>cal</sub> ±1℃	90 天 T <sub>cal</sub> ±5℃条	1 年 T <sub>cal</sub> ±5℃条	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
	条件下的准确度	件下的准确度	件下的准确度	至 55℃时的温度系数/℃ <sup>[4]</sup>
100.0000mV	0.0040 + 0.0035	0.0050 + 0.0040	0.0060 + 0.0040	0.0005 + 0.0005
1.000000V	0.0025 + 0.0007	0.0030 + 0.0008	0.0040 + 0.0008	0.0005 + 0.0001
10.00000V	0.0030 + 0.0009	0.0040 + 0.0010	0.0045 + 0.0010	0.0005 + 0.0001
100.0000V	0.0030 + 0.0009	0.0045 + 0.0009	0.0050 + 0.0009	0.0005 + 0.0001
1000.000V <sup>[3]</sup>	0.0030 + 0.0009	0.0045 + 0.0009	0.0050 + 0.0009	0.0005 + 0.0001

[1] 除 1000V 量程外,所有量程均支持 20%超量程测量。

[2] 该准确度仅相对使用的校准标准源。详见本节的"校准标准源"。

[3] 详见本节的"被测电压值对准确度的影响"。

[4] 详见本节的"温度对准确度的影响"。

## 2. 真有效值交流电压

在表 12.6 所述条件下,DMM6000 系列数字多用表测量 真有效值交流电压(参见 4.1.4 节 真有效值)的准确度指标如下所述。此外,在测量交流电压时,需要注意DMM6000 系 列数字多用表自热带来的影响,详见本小节的"测量注意事项"。

预 热 时 间	分 辨 率	电压测 量方法	滤波器	波峰 因数	输入 阻抗	输入 保护	AC 滤波器	共模抑制比
90 分 钟	六 位 半	AC 耦合真 有效值测 量。测量输 入信号的 AC 成分	测试时 滤波器 设置为 3Hz	满 程	输入阻抗为 1MΩ±2%, 并联电容 <100pF	所有量 程的输 入保护 都是 750V rms	<ul> <li>慢:对应测量频率 为 3Hz-300kHz</li> <li>中:对应测量频率 为 20Hz-300kHz</li> <li>快:对应测量频率 为 200Hz-300kHz</li> </ul>	70dB,测量时         LO 引线中串联         1kΩ的不平衡电         阻进行测量         最大共模电压         ±500Vpk,频率         小于等于 60Hz

表 12.6 测试条件

(1) DMM6000 型

DMM6000型数字多用表的真有效值交流电压测量准确度指标见表 12.7。



#### 表 12.7 真有效值交流电压准确度

<b>旦1</b> □[2]	版变共同	24 小时 <sup>[4]</sup>	90 天	1年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
重在的	<u> </u>	T <sub>cal</sub> ±1℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	至 55℃时的温度系数/℃ <sup>[3]</sup>
	3Hz-10Hz	1.30 + 0.05	1.30 + 0.06	1.30 + 0.07	0.10 + 0.005
	10Hz-40Hz	0.40 + 0.04	0.40 + 0.05	0.40 + 0.06	0.05 + 0.005
100mV	40Hz-20kHz	0.05 + 0.04	0.05 + 0.05	0.06 + 0.06	0.005 + 0.005
至 750V <sup>[4]</sup>	20kHz-50kHz	0.09 + 0.05	0.09 + 0.06	0.09 + 0.07	0.010 + 0.005
	50kHz-100kHz	0.60 + 0.08	0.62 + 0.09	0.65 + 0.10	0.060 + 0.009
	100kHz-300kHz	4.00 + 0.50	4.00 + 0.50	4.00 + 0.50	0.20 + 0.02

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

 [1] 仅适用于> 5%量程的交流正弦波输入,当输入在 1%到 5%量程内时,会出现测量误差。详见本小 节的 "< 5%量程交流正弦波输入的准确度指标"。</li>

[2] 除 750V 量程外,所有量程均支持 20% 超量程测量。

[3] 仅相对使用的校准标准源。

[4] 对于 750V 量程, 输入的交流电压的真有效值 × 频率必须 < 8×10<sup>7</sup> Volts-Hz。此外, 750V 量程下, 被测电压的真有效值超过 300V rms 时, 每超出 1V 增加 0.7mV 误差, 详见本节里"被测电压值对准确度指标的影响"。

## <5%量程交流正弦波输入的准确度指标

当交流正弦波输入在 1%到 5%量程内时,会出现测量误差:频率小于 1kHz,增加 0.1% 量程的误差;频率在 50kHz 到 300kHz 区间,则增加 0.13%的误差。举例说明如下。

交流电压真有效值为 30V、频率为 55kHz 的交流正弦波,在 24 小时 Tcal±1℃条件下, 其准确度指标为:

 $30 \pm [(30 \times 0.65\% + 750 \times 0.08\%) + 30 \times 0.13\%]$ 

#### 被测电压值对准确度指标的影响

750V 量程下, 被测电压的真有效值超过 300V 时, 每超出 1V 增加 0.7mV 误差。

例如,频率 150kHz、真有效值为 310V 的交流电压,24 小时 T<sub>cal</sub>±1℃条件下的准确度 指标为:

 $310 \pm [(310 \times 4\% + 750 \times 0.5\%) + 0.7 \times 10/1000]$ 

测量注意事项

测试交流电压时,由于 DMM6000 型数字多用表自热引起内部温度变化,会导致读数暂 时性的波动。虽然该波动不会超出指标范围;但建议用户等待几秒后再读数,以获取更准确 的结果。

(2) DMM6001 型

DMM6001 型数字多用表的真有效值交流电压测量准确度指标见表 12.8。

测试交流电压时,由于 DMM6001 型数字多用表自热引起内部温度变化,会导致读数暂 时性的波动。虽然该波动不会超出指标范围;但建议用户等待几秒后再读数,以获取更准确 的结果。





#### 表 12.8 真有效值交流电压准确度<sup>[1]</sup>

<b>旦1</b> □[2]	版变共同	24 小时 <sup>[4]</sup>	90 天	1年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或  T <sub>cal</sub> +5℃
重在的	<u> </u>	T <sub>cal</sub> ±1℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	至 55℃时的温度系数/℃ <sup>[3]</sup>
	3Hz~10Hz	1.50 + 0.08	1.50 + 0.09	1.50 + 0.10	0.10 + 0.005
	10Hz~40Hz	0.50 + 0.06	0.50 + 0.07	0.50 + 0.08	0.05 + 0.005
100mV	40Hz~20kHz	0.08 + 0.07	0.08 + 0.08	0.09 + 0.09	0.005 + 0.005
至 750V <sup>[4]</sup>	20kHz~50kHz	0.12 + 0.08	0.12 + 0.09	0.12 + 0.10	0.010 + 0.005
	50kHz~100kHz	0.70 + 0.13	0.72 + 0.14	0.75 + 0.15	0.060 + 0.009
	100kHz~300kHz	4.20 + 0.55	4.20 + 0.55	4.20 + 0.55	0.20 + 0.02

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

## 12.2.2 电流

## 1. 直流电流

## (1) DMM6000 型

数字多用表设置分辨率为六位半并预热90分钟后,测得DMM6000型的准确度指标如表 12.9 所示。

## 表 12.9 直流电流指标参数<sup>[3]</sup>

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

旦和[1]	<b>在</b> 井山口	24 小时 <sup>[2]</sup>	90 天	1 年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
里住了	贝轼电压	T <sub>cal</sub> ±1℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	1 年 $T_{cal} \pm 5^{\circ}C$ 0         0.0500 + 0.0250           0         0.0500 + 0.0060           0         0.0500 + 0.0200           0         0.0500 + 0.0200           0         0.0500 + 0.0500           0         0.0500 + 0.0500	至 55℃时的温度系数/℃
100µA	< 0.05V	0.0100 + 0.0200	0.0400 + 0.0250	0.0500 + 0.0250	0.0200 + 0.0300
1mA	< 0.5V	0.0070 + 0.0060	0.0300 + 0.0060	0.0500 + 0.0060	0.0020 + 0.0005
10mA	< 0. 05V	0.0070 + 0.0200	0.0300 + 0.0200	0.0500 + 0.0200	0.0020 + 0.0020
100mA	< 0. 5V	0.0100 + 0.0040	0.0300 + 0.0050	0.0500 + 0.0500	0.0020 + 0.0005
1A	< 0.8V	0.0500 + 0.0060	0.0800 + 0.0100	0.1000 + 0.0100	0.0050 + 0.0010
3A	<2.0V	0.1000 + 0.0200	0.1200 + 0.0200	0.1500 + 0.0200	0.0050 + 0.0020

[1] 除 3A 量程外,所有量程均支持 20%超量程测量。此外,各量程下的分流电阻和输入保护见本节的 "分流电阻"、"输入保护"节。

[2] 仅相对使用的校准标准源。

[3] 测量注意事项见本节的"测量注意事项"。

## 分流电阻

各量程下的分流电阻如下所述:

- 100μA、1mA 档位分流电阻 333.4Ω;
- 10mA、100mA 档位分流电阻 3.4Ω;
- 1A、3A 档位分流电阻 0.1Ω。

### 输入保护

3A、250V保险丝位于后面板,并且可以更换。

#### 测量注意事项

在被测电流大于 2A 时,由于分流电阻发热引起 DMM6000 型数字多用表内部温度变化,

```
产品用户手册
```

广州致远电子股份有限公司



会导致读数暂时性的波动。虽然该波动不会超出指标范围;但建议用户等待几秒后再读数, 以获取更准确的结果。

## (2) DMM6001 型

DMM6001 系列数字多用表设置分辨率为六位半并预热 90 分钟后,测得DMM6001 型的 准确度指标如表 12.10 所示。

在被测电流大于 2A 时,由于分流电阻发热引起 DMM6001 型数字多用表内部温度变化, 会导致读数暂时性的波动。虽然该波动不会超出指标范围;但建议用户等待几秒后再读数, 以获取更准确的结果。

#### 表 12.10 直流电流指标参数<sup>[3]</sup>

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

<b>■1</b> [1]	负载	24 小时 <sup>[2]</sup>	90 天	1年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
里住了	电压	T <sub>cal</sub> ±1℃	$T_{cal}\pm5^\circ\mathbb{C}$	T <sub>cal</sub> ±5℃	至 55℃时的温度系数/℃
100µA	< 0.05V	0.0200 + 0.0250	0.0500 + 0.0300	0.060 + 0.030	0.0200 + 0.0300
1mA	< 0.5V	0.0170 + 0.0100	0.0400 + 0.0100	0.060 + 0.010	0.0020 + 0.0005
10mA	< 0. 05V	0.0170 + 0.0250	0.0400 + 0.0250	0.060 + 0.025	0.0020 + 0.0020
100mA	< 0. 5V	0.0200 + 0.0090	0.0400 + 0.0100	0.060 + 0.055	0.0020 + 0.0005
1A	< 0.8V	0.0600 + 0.0110	0.0900 + 0.0150	0.110 + 0.015	0.0050 + 0.0010
3A	<2.0V	0.1100 + 0.0250	0.1300 + 0.0250	0.160 + 0.025	0.0050 + 0.0020

[1] 除 3A 量程外,所有量程均支持 20%超量程测量。此外,各量程下的分流电阻和输入保护见本节的 "分流电阻"、"输入保护"节。

[2] 仅相对使用的校准标准源。

[3] 测量注意事项见本节的"测量注意事项"。

#### 2. 真有效值交流电流

(1) DMM6000 型

数字多用表预热 90 分钟,分辨率为六位半,测得相应准确度指标如表 12.11 所示。真 有效值交流电流的概念可参见 4.1.4 节 真有效值。

#### 表 12.11 真有效值交流电流指标参数表<sup>[1]</sup>

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

<b>⊑1</b> □[2]	频率范围	24 小时 <sup>[3]</sup>	90 天	1 年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
里性的		T <sub>cal</sub> ±1℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	至 55℃时的温度系数/℃
	3Hz-20Hz	1.50 + 0.08	1.50 + 0.08	1.50 + 0.08	0.200 + 0.008
1mA	20Hz-40Hz	0.45 + 0.06	0.45 + 0.06	0.45 + 0.06	0.100 + 0.006
至 3A	40Hz-5kHz	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.015 + 0.006
	5kHz-10kHz	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.030 + 0.006

[1] 指>5%量程的交流正弦波输入的性能指标。当输入在1%到5%量程内时,会增加0.1%量程的附加 误差;所有量程指标为1kHz 典型值。测量原理见本节的"测量方法"。

[2] 除了 3A 量程,所有量程提供 20%的超量程测量。此外测量时对输入的要求见本节的"波峰因素" 和"最大输入"。

[3] 仅相对使用的校准标准源,读数时的注意事项见本节的"注意事项"。

```
产品用户手册
```





#### 测量方法

直接耦合到保险管和分流电阻上,采样分流器上的电压值,通过 AC 耦合送真有效值 测量电路测量。

#### 波峰因数

满量程时波峰因数≤5。

最大输入

DC + AC 电流的峰值必须 < 300% 量程。包含直流电流成分的电流 < 3A rms。

#### 注意事项

当被测电流大于 2A 时,由于分流电阻发热,测量结果会出现暂时的上升或者下降;但 不会超出指标范围;用户等待几秒再读数,会得到更准确的结果。

#### (2) DMM6001 型

数字多用表预热 90 分钟,分辨率为六位半,测得准确度指标如表 12.12 所示。

#### 表 12.12 真有效值交流电流指标参数表<sup>[1]</sup>

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

<b>旦1</b> □[2]	频率范围	24 小时 <sup>[3]</sup>	90 天	1 年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
里住了		T <sub>cal</sub> ±1℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	至 55℃时的温度系数/℃
	3Hz-20Hz	1.70 + 0.10	1.70 + 0.10	1.70 + 0.10	0.200 + 0.008
1mA	20Hz-40Hz	0.55 + 0.12	0.55 + 0.12	0.55 + 0.12	0.100 + 0.006
至 3A	40Hz-5kHz	0.25 + 0.12	0.25 + 0.12	0.25 + 0.12	0.015 + 0.006
	5kHz-10kHz	0.45 + 0.8	0.45 + 0.8	0.45 + 0.80	0.030 + 0.006

 指>5%量程的交流正弦波输入的性能指标。当输入在1%到5%量程内时,会增加0.1%量程的附加 误差;所有量程指标为1kHz 典型值。测量原理见本节的"测量方法"。

- [2] 除 3A 量程,所有量程提供 20%的超量程测量。此外测量时对输入的要求见本节的"波峰因数" 和"最大输入"。
- [3] 仅相对使用的校准标准源,读数时的注意事项见本节的"注意事项"。

#### 测量方法

直接耦合到保险管和分流电阻上,采样分流器上的电压值,通过 AC 耦合送真有效值 测量电路测量。

## 波峰因数

满量程时波峰因数≤5。

最大输入

DC + AC 电流的峰值必须 < 300% 量程。包含直流电流成分的电流 < 3A rms。

#### 注意事项

当被测电流大于 2A 时,由于分流电阻发热,测量结果会出现暂时的上升或者下降;但 不会超出指标范围;用户等待几秒再读数,会得到更准确的结果。

## 12.2.3 电阻

## 1. DMM6000 型

预热 90 分钟,使用六位半分辨率,采用四线制或使用"消零"功能的二线制电阻测量,

```
产品用户手册
```





电流从HI端流入,经过被测电阻流入到LO端;可得电阻测量的相关指标如表 12.13 所示。

## 表 12.13 电阻测量相关指标

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

<b>旦1</b> [1]	测计中学	24 小时 <sup>[2]]</sup>	90 天	1 年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
里住了	测试电流	T <sub>cal</sub> ±1℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	至 55℃时的温度系数/℃
100Ω	1mA	0.0030 + 0.0030	0.0080 + 0.0040	0.0100 + 0.0070	0.0006 + 0.0005
1kΩ	1mA	0.0025 + 0.0007	0.0070 + 0.0010	0.0100 + 0.0010	0.0006 + 0.0001
10kΩ	100μΑ	0.0025 + 0.0007	0.0070 + 0.0010	0.0100 + 0.0010	0.0006 + 0.0001
100 kΩ	10µA	0.0025 + 0.0007	0.0070 + 0.0010	0.0100 + 0.0010	0.0006 + 0.0001
1MΩ	5μΑ	0.0025 + 0.0010	0.0100 + 0.0010	0.0120 + 0.0010	0.0010 + 0.0002
10MΩ	$1\mu A\parallel 10M\Omega$	0.0120 + 0.0010	0.0300 + 0.0010	0.0400 + 0.0010	0.0030 + 0.0004
100 MΩ	$500nA\ 10M\Omega$	0.2000 + 0.0010	0.6000 + 0.0010	0.5000 + 0.0010	0.1000 + 0.0001
lGΩ	$500nA  10M\Omega$	2.0000 + 0.0015	6.0000 + 0.0015	8.0000 + 0.0015	1.0000 + 0.0001

[1] 所有量程提供 20%的超量程。DMM6000 系列数字多用表在各量程均具备 1000V 输入保护电压。

[2] 仅相对使用的校准标准。

此外,要注意的是,使用不同的表笔会引入不同大小的引线电阻,该引线电阻会一定程度上影响测量精度,推荐使用四线制测量或使用配合"消零"功能的二线制测量,用来减少引线电阻的影响。

#### 2. DMM6001 型

DMM6001型数字多用表预热 90 分钟,使用六位半分辨率,采用四线制或使用"消零"功能的二线制电阻测量,电流从HI端流入,经过被测电阻流入到LO端,可得到电阻测量的相关指标如表 12.14 所示。

## 表 12.14 电阻测量相关指标

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

旦 <b>1</b> 0[1]	测计中达	24 小时 <sup>[2]]</sup>	90 天	1年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃
重性い	测试电流	T <sub>cal</sub> ±1℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	T <sub>cal</sub> ±5℃	至 55℃时的温度系数/℃
100Ω	1mA	0.0130 + 0.0060	0.0180 + 0.0070	0.020 + 0.007	0.0006 + 0.0005
1kΩ	1mA	0.0125 + 0.0032	0.0170 + 0.0035	0.020 + 0.0035	0.0006 + 0.0001
$10k\Omega$	100µA	0.0125 + 0.0032	0.0170 + 0.0035	0.020 + 0.0035	0.0006 + 0.0001
100 kΩ	10µA	0.0125 + 0.0032	0.0170 + 0.0035	0.020 + 0.0035	0.0006 + 0.0001
$1M\Omega$	5μΑ	0.0125 + 0.0035	0.0200 + 0.0035	0.022 + 0.0035	0.0010 + 0.0002
10MΩ	$1\mu A \parallel 10 M\Omega$	0.0270 + 0.0035	0.0450 + 0.0035	0.055 + 0.0035	0.0030 + 0.0004
$100 \text{ M}\Omega$	$500nA  10M\Omega$	0.3000 + 0.0035	0.7000 + 0.0035	0.600 + 0.0035	0.1000 + 0.0001
1GΩ	500nA  10MΩ	3.0000 + 0.0030	7.0000 + 0.0030	9.0000 + 0.003	1.0000 + 0.0001

[1] 所有量程提供 20%的超量程。DMM6000 系列数字多用表在各量程均具备 1000V 输入保护电压。[2] 仅相对使用的校准标准。

此外,要注意使用不同的表笔会引入不同大小的引线电阻,该引线电阻会影响测量精度, 推荐使用四线制测量或使用配合"消零"功能的二线制测量,用来减少引线电阻的影响。





## 12.2.4 电容

DMM6000 型数字多用表预热 90 分钟并且使用"消零"功能;采用二线制测量方式,测量电容上的电压变化速率;最后,得到电容准确度指标参数如表 12.15 所示。注意,仅 DMM6000 型数字多用表有电容测量功能。

- ペーム・コー 电台/电栅反相1/2 刻4	表 12.15	电容准确度指标参数表
------------------------	---------	------------

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

里 <b>1</b> 0[1]	测光中达	1 年	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃	
重性了	测讯电流	$T_{cal}\pm5^{\circ}C$	至 55℃时的温度系数/℃	
1nF	10μΑ	2.00 + 2.00	0.05 + 0.005	
10 nF	10μΑ	0.50 + 0.30	0.05 + 0.001	
100 nF	10μΑ	0.50 + 0.20	0.01 + 0.01	
1µF	100μΑ	0.50 + 0.20	0.01 + 0.01	
10µF	100μΑ	0.50 + 0.20	0.01 + 0.01	
100µF	1mA	0.50 + 0.20	0.01 + 0.01	

[1] 参数表 12.15 给出了 1nF量程下测量范围 10%到 120%和其它量程下测量范围 1%到 120%的 准确度指标参数。此外,所有量程下都提供了 1000V 的输入保护。

需要注意的是,测量小电容时最好配合"消零";因为表笔移动等操作影响到电容值, 用户通过"消零"操作,可减小这些影响。此外,如果是测试非薄膜电容器的电容,可能 产生附加误差。

## 12.2.5 温度

#### 1. DMM6000 型

DMM6000 型数字多用表预热 90 分钟,使用二线制电阻测量方式;HI端输出电流,经过RTD流入到LO端。测量时,在保证测量精度的基础上,数字多用表自动根据不同RTD值,设置不同的电流值,减小RTD的自身发热。温度的准确度指标参数见表 12.16,不包括探头误差。

#### 表 12.16 温度准确度指标参数表

准确度指标

探头类型	类型	温度范围	1年 T <sub>cal</sub> ±5℃	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃ 至 55℃时的温度系数/℃
RTD 18.520Ω 到 3123.849Ω	a=0.00385	-200℃到+850℃	0.06°C	0.003

## 2. DMM6001 型

DMM6001 型数字多用表预热 90 分钟,使用二线制电阻测量方式;HI端输出电流,经过RTD流入到LO端。测量时,在保证测量精度的基础上,数字多用表自动根据不同RTD值,设置不同的电流值,减小RTD的自身发热。温度的准确度指标参数见表 12.17,不包括探头误差。





#### 表 12.17 温度准确度指标参数表

准确度指标

探头类型	类型	温度范围	1年 T <sub>cal</sub> ±5℃	0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃或 T <sub>cal</sub> +5℃ 至 55℃时的温度系数/℃
RTD 18.520Ω 到 3123.849Ω	a=0.00385	-200℃到+850℃	0.1°C	0.003

#### 12.2.6 频率

## 1. DMM6000 型

数字多用表预热 90 分钟,采用等精度测量方法测量。电压使用 AC 耦合输入,量程使 用交流电压量程。测量频率时,注意进行有效的屏蔽,减少噪声等干扰,可使测量结果更加 稳定。

#### 表 12.18 频率准确度指标<sup>[2]</sup>

准确度指标 ± (%读数)

量程 <sup>[1]</sup>	频率	24 小时 <sup>[3]</sup> T <sub>cal</sub> ±1℃	90 天 T <sub>cal</sub> ±5℃	1 年 T <sub>cal</sub> ±5℃	温度系数/℃ (0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃) (T <sub>cal</sub> +5℃至 55℃)
	3Hz-5Hz	0.07	0.07	0.07	0.005
100mV 至 750V	5Hz-10Hz	0.04	0.04	0.04	0.005
	10Hz-40Hz	0.02	0.02	0.02	0.001
	40Hz-300kHz	0.005	0.005	0.005	0.001

[1] 所有量程的输入保护为 750V rms。输入阻抗为 1MΩ±2%,并联电容<100pF。

[2] 表中准确度指标仅限于10%量程以上的交流输入电压。

[3] 仅相对使用的校准标准。

#### 2. DMM6001 型

数字多用表预热 90 分钟,采用等精度测量方法测量。电压使用 AC 耦合输入,量程使 用交流电压量程。此外测量时注意进行有效的屏蔽,减少噪声等干扰,可使测量结果更加 稳定。

#### 表 12.19 频率准确度指标<sup>[2]</sup>

准确度指标 ± (%读数)

量程 <sup>[1]</sup>	频率	24 小时 <sup>[3]</sup> T <sub>cal</sub> ±1℃	90 天 T <sub>cal</sub> ±5℃	1年 T <sub>cal</sub> ±5℃	温度系数/℃ (0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃) (T <sub>cal</sub> +5℃至 55℃)
	3Hz-5Hz	0.07	0.07	0.07	0.005
100mV至	5Hz-10Hz	0.04	0.04	0.04	0.005
750V	10Hz-40Hz	0.02	0.02	0.02	0.001
	40Hz-300kHz	0.005	0.005	0.005	0.001

[1] 所有量程的输入保护为 750V rms。输入阻抗为 1MΩ ± 2%,并联电容<100pF。

[2] 表中准确度指标仅限于10%量程以上的交流输入电压。

[3] 仅相对使用的校准标准。

产品用户手册

<sup>©2013</sup> Guangzhou ZHIYUAN Electronics Stock Co., Ltd.



## 12.2.7 周期

DMM6001 型数字多用表预热 90 分钟,采用等精度测量方法测量。电压使用 AC 耦合 输入,量程使用交流电压量程。测量周期时,注意进行有效的屏蔽,减少噪声等干扰,可使 测量结果更稳定。注意,仅 DMM6001 型数字多用表支持周期测量。

#### 表 12.20 周期准确度指标<sup>[2]</sup>

准确度指标 ± (%读数)

量程 <sup>[1]</sup>	频率	24 小时 <sup>[3]</sup> T <sub>cal</sub> ±1℃	90 天 T <sub>cal</sub> ±5℃	1 年 T <sub>cal</sub> ±5℃	温度系数/℃ (0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃) (T <sub>cal</sub> +5℃至 55℃)
	3Hz-5Hz	0.07	0.07	0.07	0.005
100mV至	5Hz-10Hz	0.04	0.04	0.04	0.005
750V	10Hz-40Hz	0.02	0.02	0.02	0.001
	40Hz-300kHz	0.005	0.005	0.005	0.001

[1] 所有量程的输入保护为 750V rms。输入阻抗为 1MΩ±2%,并联电容<100pF。

[2] 表中准确度指标仅限于 10% 量程以上的交流输入电压。

[3] 仅相对使用的校准标准。

## 12.2.8 连续性

#### 1. DMM6000 型

DMM6000 型数字多用表预热 90 分钟后,通过使用 1mA 恒流源通过 HI 端口输入,经过被测电路流入 LO 端口的方式来测试连续性。

连续性阈值上电默认 10Ω,用户可根据需要设置,设置范围从 0.1Ω到 1.2kΩ,当被测 电阻小于设定值时,且系统蜂鸣器处于开启状态,则蜂鸣器鸣叫。DMM6000 型连续性测 量的准确度指标如表 12.21 所示。

## 表 12.21 连续性指标

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

量程 <sup>[1]</sup>	测电流	24 小时 <sup>[2]</sup> T <sub>cal</sub> ±1℃	90 天 T <sub>cal</sub> 土5℃	1 年 T <sub>cal</sub> ±5℃	温度系数/℃ (0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃) (T <sub>cal</sub> +5℃至 55℃)
1000.0Ω	1mA	0.002 + 0.010	0.008 + 0.020	0.010 + 0.020	0.001 + 0.002

[1] 表中参数适用于 20% 超量程的测量范围。

[2] 仅相对使用的校准标准。

## 2. DMM6001 型

DMM6001 型数字多用表预热 90 分钟后,通过使用 1mA 恒流源通过 HI 端口输入,经过被测电路流入 LO 端口的方式来测试连续性。

连续性阈值上电默认 10Ω,用户可根据需要设置,设置范围从 0.1Ω 到 1.2kΩ,当被测 电阻小于设定值时,且系统蜂鸣器处于开启状态,则蜂鸣器鸣叫。





#### 表 12.22 连续性指标参数表

量程 <sup>[1]</sup>	测电流	24 小时 <sup>[2]</sup> T <sub>cal</sub> +1℃	90 天 T <sub>cal</sub> ±5℃	1 年 T <sub>cal</sub> ±5℃	温度系数/℃ (0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃)
					(T <sub>cal</sub> +5℃至 55℃)
1000.0Ω	1mA	0.007 + 0.015	0.013 + 0.025	0.015 + 0.025	0.001 + 0.002

[1] 表中参数适用于 20% 超量程的测量范围。

[2] 仅相对使用的校准标准。

## 12.2.9 二极管

二极管就像一个电子开关。当电压超出一个特定值时,二极管就会导通,而且二极管只 允许电流单向流动。二极管检查功能用来确定正确的二极管操作。

#### 1. DMM6000 型

DMM6000 型数字多用表先预热 90 分钟; 然后使用 1mA 电流源通过 HI 端口输入经过 被测电路,流入 LO 端口,在输入端子处测量电压。电流源的变动将导致二极管 PN 结电压 的变化。

二极管阈值默认 0.3V≤电压<sub>测量</sub>≤0.8V,不能调整。当测量结果在该范围内;且系统蜂 鸣器处于开启状态,则蜂鸣器鸣叫。二极管测量的准确度指标见表 12.23。

## 表 12.23 二极管指标参数

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

量程 <sup>[1]</sup>	测电流	24 小时 <sup>[2]</sup>	90 天 T <sub>cal</sub> ±5℃	1 在	温度系数/℃
		T <sub>cal</sub> ±1℃		T <sub>cal</sub> ±5℃	(0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃)
					(T <sub>cal</sub> +5℃至 55℃)
1.0000V	1mA	0.002 + 0.010	0.008 + 0.020	0.010 + 0.020	0.001 + 0.002

[1] 适用于20%超量程的输入范围。

[2] 仅相对校准标准。

## 2. DMM6001 型

DMM6001 型数字多用表先预热 90 分钟; 然后使用 1mA 电流源通过 HI 端口输入经过 被测电路,流入 LO 端口,在输入端子处测量电压。电流源的变动将导致二极管 PN 结电压 的变化。

二极管阈值默认 0.3V≤电压<sub>测量</sub>≤0.8V,不能调整。当测量结果在该范围内;且系统蜂鸣器处于开启状态,则蜂鸣器鸣叫。二极管测量的准确度指标见表 12.24。

#### 表 12.24 二极管指标参数

准确度指标 ± (%读数 + %量程)

量程 <sup>[1]</sup>	测电流	24 小时 <sup>[2]</sup> T <sub>cal</sub> ±1℃	90 天 T <sub>cal</sub> ±5℃	1年 T <sub>cal</sub> ±5℃	温度系数/℃ (0℃至 T <sub>cal</sub> -5℃) (T <sub>cal</sub> +5℃至 55℃)
1.0000V	1mA	0.007 + 0.015	0.013 + 0.025	0.015 + 0.025	0.001 + 0.002

[1] 适用于 20% 超量程的输入范围。

产品用户手册





[2] 仅相对校准标准。

## 12.3 应用尺寸

DMM6000系列数字多用表的各个型号的应用尺寸均相同。

应用尺寸:工作台应用尺寸(单位:mm) 详见 图 12.2, 系统应用尺寸(单位:mm) 详见 图 12.1。



图 12.2 工作台应用尺寸图

图 12.1 系统应用尺寸图

产品用户手册



# 13. 订购信息

DMM6000型数字多用表和DMM6001型数字多用表的配件信息见表 13.1。

## 表 13.1 配件表

物品	数量	单位	备注
测试套件	1	套	3件
电源线	1	条	国标
USB 通讯电缆	1	条	A-B 接口,双磁环,长度 1500mm
备用保险丝	2	根	T300mA,250V
备用保险丝	2	根	T3A,250V
资源光盘	1	张	包含相关软件和用户手册等资料
入门手册	1	本	DMM6000系列数字多用表基本测量功能使用方法讲解

产品用户手册



# 14. 免责声明

本文档提供有关广州致远电子股份有限公司的信息。本文档并未授予任何知识产权的许可,并未以明示或暗示,或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除厂家在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外,厂家概不承担任何其它责任。并且,厂家对产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保,包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等,均不作担保。广州致远电子股份有限公司的产品并非设计用于医疗、救生或维生等用途。厂家可能随时对产品规格及产品描述做出修改, 忽不另行通知。

文中使用的DMM6000系列数字多用表图片仅供参考,若图片与实物有所不同,则以实物为准。

DMM6000系列数字多用表可能包含某些设计缺陷或错误,一经发现将收入勘误表,并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如用户索取,可提供最新的勘误表。

在订购产品之前,请您与当地的广州致远电子股份有限公司销售处或分销商联系,以获取最新的规格说明。本文档中提及的含有订购号的文档以及其它文献可通过访问广州致远电子股份有限公司的万维网站点:<u>http://www.zlg.cn</u>获得。

广州致远电子股份有限公司保留所有权利。

产品用户手册