第一章

简介

本手册适用于 187 和 189 型的仪表。手册内所有的解释和范例是以 189 型作说明的。

⚠警告

使用仪表前，请阅读“安全说明”。

概述

- 本仪表是一个用电池操作的手持式测试工具。可用于测量交直流电压、交直流电流、电阻、电容、频率/占空比、dBm、热电偶（TC）、热电阻（RTD）、测量二极管及通断检测。此外，本仪表还具有以下特性：
- 三种测量速率：FAST(**F**)、SLOW（**S**）、SMOOTH（ ∿ ）；电压、电流在 FAST(**F**)下达 14 次/秒。模拟条在不同的测量速率下具有不同的刷新率，最快刷新率：14 次/ 秒。
- 可选择手动或自动量程。
- 测量值显示保持、自动保持、峰值保持，500us 峰值保持采样，可容易捕获尖刺脉冲。
- 交流电压、电流测量真有效值响应。
- 交流电压的测量带宽：
  187 型：20Hz～30KHz
  189 型：20Hz～100KHz
- 交流电流的测量带宽 20Hz～30KHz。
- 可选择 1～2400Ω 的参考阻抗的分贝测量。
- AC+DC 测量。
- 低通滤波功能能够提高通常由反相器和变频电机产生的复合波形的测量效果。
- 可配置钳头测量大电流功能。
- 8 种分度的热电偶测量，2 种分度的热电阻测量，高精度的自动冷端补偿，可℃或℉的温度显示。
- 大屏幕多数据显示，可同时显示测量值与其它相关的测量信息。
- 内置实时时钟，可为记录和测量工作提供准确计时。
- 两种操作方便的数据记录功能：作业记录和手动记录，并可方便的查询记录数据，内部存储器可独立存储多达 1000 个（组）测量数据。

- 具有自动背光关闭和自动电源关闭功能。
- 大屏 LCD 显示，带白色 LED 背光。
- 采用面板校准技术，无需打开机壳便可进行校准。
- 可用碱性电池、Ni-Hi 电池供电，电池舱门可方便更换电池和保险丝。
- 仪表通过红外串行接口 USB-IR 与计算机通讯。
- 通过功能强大的、友好的人机界面，用户可方便的获取仪表中的数据，并可对数据存储、处理、管理等，获取的数据以图形或表格等形式显示。

开箱检查

打开包装盒取出仪表，请仔细检查下列附件是否缺少或损坏，如发现有任何一项缺少或损坏，请与本公司或经销商联系。

附件：
- 说明书　　一本
- 工业测试导线　　一副
- USB 通信线　　一条
- DMMVIEW_D光盘　　一张

安全说明

本仪表符合：

- IEC61010.1：2001
- 过电压600V第三类、污染等级2
- 过电压1000V第二类、污染等级2

请根据本手册说明使用仪表，否则仪表所提供的保护可能会被损坏。

警告　代表对使用者构成危险情况的行为；

小心　代表对仪表和被测试设备可能造成损坏情况的行为；

注意　代表对仪表操作和特性了解的符号。有关仪表和手册所用的国际符号，请参阅表1-1的解释。

⚠警 告

为避免可能遭到电击或人身伤害：

- 本仪表若未按照制造商所指定的方式使用，仪表所提供的保护功能可能会失效。
- 切勿使用损坏的仪表。使用仪表前，请检查机壳。查看是否有裂痕、缺少塑胶件、电池

门是否锁紧、外护套是否套上。请特别注意接头的绝缘层。

- 打开电池门之前，先将测试导线从仪表上拆下来。
- 检查测试导线绝缘是否有损坏或暴露的部分。检查测试导线是否导通。若导线有损坏，必须更换相同型号或相同电气规格的导线后再使用仪表。
- 若仪表工作失常，保护设施可能已遭损坏，请勿使用。若有疑问，应把仪表送去维修。
- 切勿在爆炸性的气体，蒸汽灰尘附近使用本仪表。
- 切勿对仪表的端子之间或任何端子与接地之间施加超过仪表上所表示的额定电压或电流。
- 通过测试一已知电压的方法确认仪表工作正常。如果仪表工作不正常，切勿使用，如有疑问，应把仪表送去维修。
- 对于所有的直流电压功能，包括手动或自动量程，为避免由于存在交流电压引起不正确读数而导致电击的危险，请先使用交流电压功能来确认是否有任何交流电压的存在。然后选择一个等于或大于交流电压量程的直流电压量程。
- 为了避免错误的读数而可能引起电击或人身伤害，当液晶显示器显示 [+] 符号时，应立即更换电池。
- 仪表正在测量时，测量者不要接触裸露的电线、连接器、未使用的输入端或正在测量的电路。
- 本仪表只使用 AAA 类的电池，请确定电池安装正确。
- 在超出交流 30 伏有效值、42 伏峰值或直流 60 伏时使用仪表，请特别留意。该类电压会有

电击的危险。

- 避免单独工作。
- 使用测试探针时，手指应握在探针的保护层的后面。
- 接线时，先连接公共测试导线，再连接带电的测试导线。拆除时，先拆除带电的测试导线。
- 为了避免发生火灾或人身受到电击,切勿把热电偶连接到带电的电路上。

⚠小心

为避免对仪表被测试设备所造成的损坏：

- 测量时旋钮开关必须置于正确的量程档位，在旋钮开关转换之前，必须断开测试线与被测电路的连接，严禁在测量进行中转换档位，以防损坏仪表。
- 进行在线电阻、电容、二极管或通断测量之前，必须首先将电路中所有电源关断并将所有电容器充分放电。
- 测量电流以前，先检查仪表的保险丝(参见第六章“测试保险丝”一节)。把仪表接到电路以前，应先将电路的电源关闭。记住：测电流时，仪表应和电路串联，切勿把测试线并联跨接到任何电路上。

符号

有关本仪表和本手册所使用国际符号的解释，请参见表1-1。

表1-1. 国际符号

符号	含意	符号	含意
~	交流	⏚	接地
⎓	直流	⊟	保险丝
≂	交流直流	⧈	双重绝缘
⚠	重要的信息	+	电池
CE	符合欧盟（European Union）规定		
CAT II CAT III	过电压第二类，二级污染（根据IEC61010）指的是所提供脉冲耐压的保护的电平。典型的安装位置包括：单相插座及其连接的用电设备、家用电器、便携工具、家用插座、距离三类线路10米以上或距离四类线路20米以上的插座 。 过电压第三类，二级污染（根据IEC61010）指的是所提供脉冲耐压的保护的电平。典型的安装位置包括：三相分配电路（包括单个商业照明电路）位置固定的设备；大型建筑物内部的照明设备、线路；工业现场设备。		

第二章

了解仪表

简介

要熟悉仪表的各项特征和功能，请研究本章内容。

开机

欲打开仪表，请按⏻键接通仪表电源。再按⏻键超过 2 秒钟关断电源。

当打开电源时，仪表开始进行内部自诊断并全屏显示，之后再进行相应的操作。

⚠注意

通电：为了保证仪表正确的上电操作，关闭电源 5 秒后才可再重新开机。

自动关断电源

出厂时仪表被设定为：如果在 10 分钟的时间内使用者对仪表未进行任何操作，仪表将自动关断电源。

是否使用自动断电功能可由用户自行设定（参见第五章“更改仪表设置”）。

打开背光

开机后，按一下⏻键打开背光，再次按一下⏻键关闭背光。

自动关闭背光

出厂时仪表被设定为：如果在 10 秒钟的时间内使用者未关闭仪表背光，仪表将自动关闭背光。

是否使用自动关闭背光功能可由用户自行设定（参见第五章“更改仪表设置”）。

电池电力不足显示

在屏幕右上角出现 ▮+ 符号表示电池电力不足，此时应尽快更换电池。

⚠警告

为了避免错误的读数而可能引起电击或人身伤害，当液晶显示器显示 ▮+ 符号时，应立即更换电池。

当电池电力不足时，存储功能会被关闭。

外形结构

见图2-1。

输入插孔

图2-2和表2-1说明输入插孔。

旋钮开关

图2-3和表2-2说明旋钮开关在不同位置上仪表的测量功能。

显示单元

图2-4和表2-3说明显示的每一个显示单元所代表的意义。

通讯接口

您可以使用 DMMVIEW_D 软件来把一个仪表上存储器的内容及实时测量值传到 PC 机上（参见第四章“使用通信功能”一节）。

按键

图2-5和表2-4说明按键的功能。

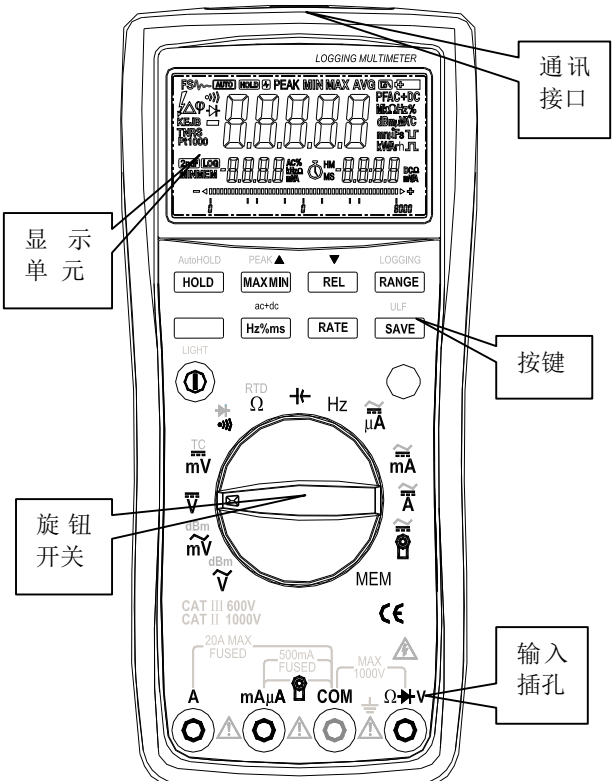


图 2-1.外形结构

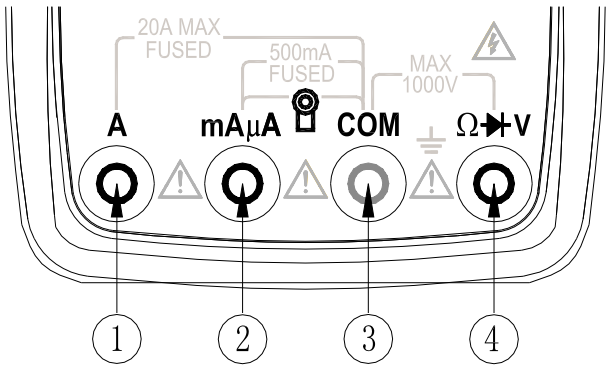


图2-2. 输入插孔

表2-1. 输入插孔

输入插孔	功能说明
1	测量信号(+)：交直流电流（安）、频率
2	测量信号(+)：交直流电流（毫安、微安）、频率、钳形电流
3	所有测量的公共（返回）端子(-)
4	测量信号(+)：直流电压、直流毫伏电压、交流电压、交流毫伏电压、电阻、二极管、通断、频率、RTD、TC、dBm、AC+DC

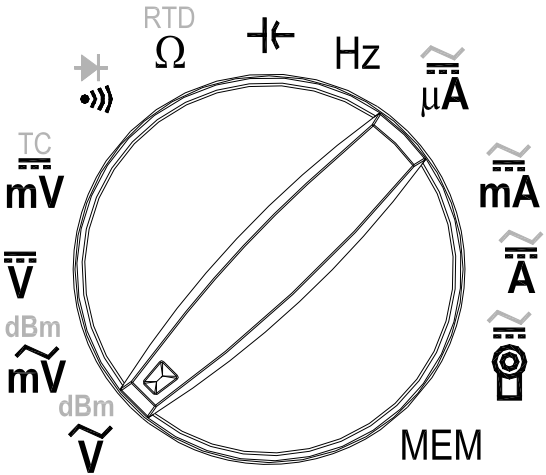
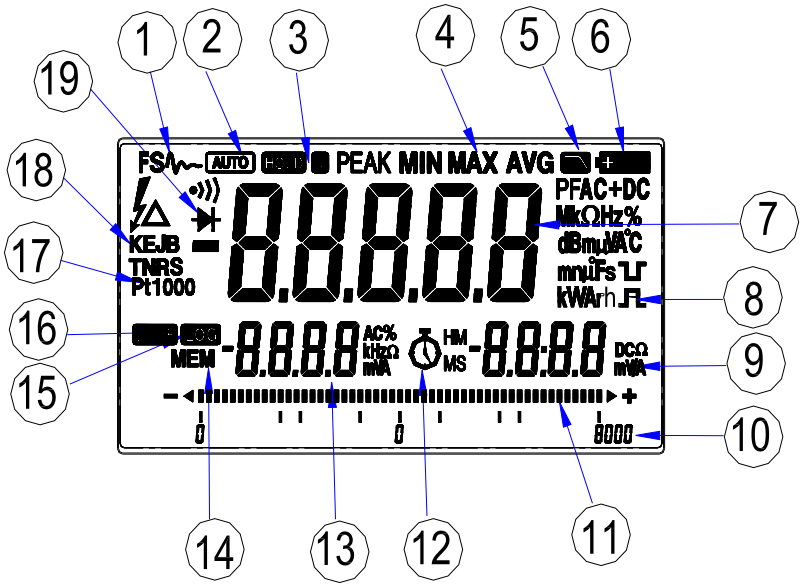


图2-3.　旋钮开关

表 2-2. 旋钮开关

位置	旋钮开关功能	○ 蓝色按键功能
dBm Ṽ	交流电压（ACV）测量	dBm
dBm mṼ	交流毫伏电压（ACmV）测量	dBm
V	直流电压（DCV）测量	没有
TC mV	直流毫伏电压（DCmV）测量	TC（热电偶）
g	通断测试	二极管测试
RTD Ω	电阻测量	RTD（热电阻）
⊣⊢	电容测量	没有
Hz	频率测量	FREQ_LOW、MID、HIG
µA	直流电流（DCuA）测量	ACuA
mA	直流电流（DCmA）测量	ACmA
A	直流电流（DCA）测量	ACA
	用钳头测量直流电流（DCA）	ACA（钳头）
MEM	读取仪表内存里的数据或清除内存。有关进一步信息，请参阅第四章	没有


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
FS
AUTO
HOLD
PEAK MIN MAX AVG
PFAC+DC
MkΩHz%
dBmμMA°C
mnμFs
kWArh
KEJB
TNRS
Pt1000
MEM
AC%
kHzΩ
mMA
HM
MS
DCΩ
mMA
0
0
8000

2-4. 显示单元

表2-3. 显示单元

号码	单元	含意
1	FS	测量速率选择：FAST（快速）、SLOW（慢速）、SMOOTH（平稳化）
2	AUTO	表示仪表工作在自动量程切换模式
3	HOLD HOLD % **PEAK**	显示保持：主显示区保持当前显示值 自动保持：保持最新的读数 峰值保持
4	MIN MAX AVG	极值测量，主显示区循环显示MAX、MIN、AVG值，第一辅显示实时值，第二辅显区显示相应的时间。
5		启动低通滤波模式
6	+	电池电力不足。若符号显示，表示电池电量即将耗尽。 ⚠警告 为了避免错误的读数而可能引起电击或人身伤害，当液晶显示器显示+符号时，应立即更换电池。
7	88888	主显示区　（50000字）

8	**Ω、kΩ、MΩ**	电阻单位：欧姆、千欧姆、兆欧姆
	Hz、kHz、MHz	频率单位：赫兹、千赫兹、兆赫兹
	A、mA、μA	电流单位：安培、毫安、微安
	V、mV	电压单位：伏、毫伏
	nF、μF	电容单位：纳法、微法
	°C、°F	摄氏（默认值）或华氏度
	dBm	对交流电压档，读数是以高于或低于 1mW 功率的分贝(dBm)来表示。
	AC+DC	交流、直流、直流+交流
	%	相对%（REL%）测量，显示相对百分比
		通断检测中，表示通叫或断叫 脉宽测量中，表示负或正脉宽
9		在MAX / MIN模式，用于时钟显示 在dBm功能下，显示参考阻抗 在钳头测量电流时，显示电压与电流的转化比 在TC功能下，若冷端补偿打开，则显示室温 在AC+DC功能下，显示DC值

10	8000	显示所选量程
11		模拟指针显示。模拟条两边的极性符号表示信号的极性，模拟条右边的符号“►”代表超限的情况。
12	HM MS	时标状态显示区
13	-8.8.8.8 AC% kHzΩ mA	在dBm和TC、RTD、交直流钳形电流下，分别显示其电压、电阻、电压值 在MAX / MIN、HOLD、AUTO HOLD、REL%模式下，显示实时测量值 在AC+Hz模式下，显示交流值；在AC+DC模式下，显示直流值 在存储、读取记录数据模式下，显示记录号
14	**MEM**	手动存储数据状态指示
15	LOG	表示作业存储模式
16	2ndF	选择黄色键（ ）功能
17	**PT100、PT1000**	表示 RTD 的分度
18	**K、E、J、B、T、N、R、S**	表示 TC 的分度
19		通断测量
		大于 30V 的 AC、DC、AC+Hz、AC+DC 电压出现在输入插孔
		相对值测量
		二极管测量

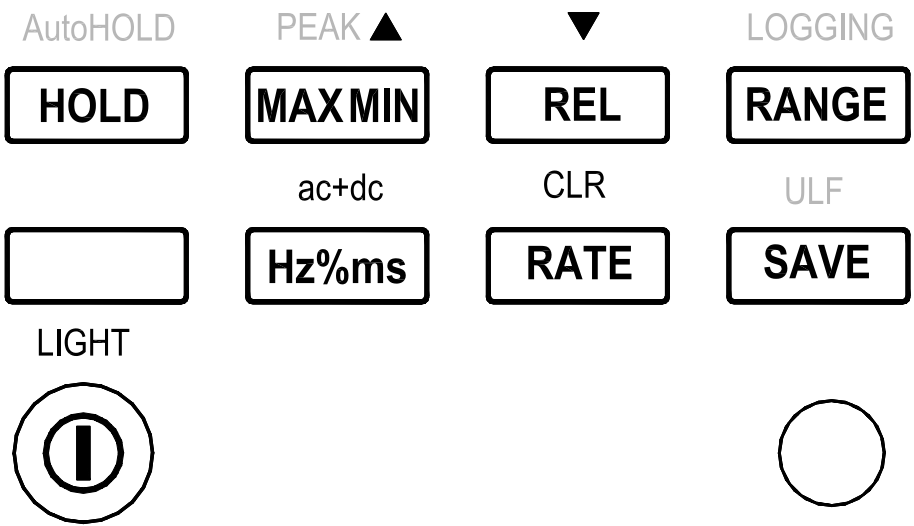

AutoHOLD
PEAK ▲
▼
LOGGING
HOLD
MAX MIN
REL
RANGE
ac+dc
CLR
ULF
Hz%ms
RATE
SAVE
LIGHT

图 2-5. 按键

表2-4. 按键

按键	说明	黄色键功能	说明
注释 按 ▭ 键选择“黄色按键功能”，屏幕会出现 F 符号；按 ▭键超过 1s 显示系统时间。			
○	按此键选择旋钮开关蓝色字符的功能。 在频率功能下，按此键选择测量频率的范围，低频、中频、高频。 在系统实时时钟设置状态下，按此键选择时钟设置项。 在仪表设置状态下，按此键改变仪表的设置项。	▭ ○	按此键进入系统实时时钟设置状态。
AutoHOLD HOLD	按此键来冻结显示的值。再按此键使显示屏幕恢复正常。	▭ AutoHOLD HOLD	按此键开始自动保持(AutoHOLD)模式，屏幕会显示前一个稳定的读数。再按此键退出自动保持模式。
PEAK ▲ MAXMIN	在测量模式，按此键开始保持最大值、最小值、平均值。逐步按键可显示最大、最小、平均值。按键时间大于 2 秒，停止本功能。 在 MEM 档，按此键来读取当前存储区的上一条记录。	▭ PEAK ▲ MAXMIN	按此键开始 PEAK 模式，在此模式下，短暂的 PEAK 值会被保存。再按此键退出 PEAK 模式。
▼ REL	在测量模式，按此键把目前读数保存为误差参考值，往后的读数是相对参考值的差值。再按此键来显示差值的百分比值。 在 PEAK 模式下，按此键把当前的 PEAK 值保存为误差参考值，往后的读数是相对参考值的差值。再按此键，退出 PEAK_REL 模式。 在 MEM 档，按此键来读取当前存储区的下一条记录。	没有	

LOGGING RANGE	在测量模式，按此键退出自动（AUTO）并进入手动量程模式。 在手动模式下，选择下一个输入量程。 按键时间大于 2 秒，则进入自动量程模式。 在 MEM 模式，按下此键表示读取作业记录（LOGG）存储区的数据。	LOGGING RANGE	如果作业记录（LOGG）存储区为空，按此键启动作业记录模式。再此按下此键退出作业记录模式
ac+dc Hz%ms	在交流测量功能下，按此键进入交流+频率（AC+Hz）测量模式。再按此键，进入正脉宽和正占空比测量，再次按下此键，进入负脉宽和负占空比测量，第四次按下此键进入交流测量功能。 在直流测量模式下，按此键进入 AC+DC 测量模式。再按此键退出 AC+DC 模式。 在频率测量功能下，按此键测量脉宽和占空比。	没有	
CLR RATE	在测量模式下，按下此键来选择测量速率。 在 PEAK 模式下，按此键则进行 PEAK 清零操作。 在 MEM 档，按下此键表示要清除当前存储区的数据。	没有	
ULF SAVE	在测量模式下，按此键保存目前的读数，手动记录（SAVE）模式。 在 MEM 档，按下此键表示读取手动记录（SAVE）存储区的数据。 在仪表设置状态和系统实时时钟设置状态保存设置值。	ULF SAVE	按下此键启动或退出低通滤波器模式。
⏻	打开电源或背光。按键时间小于 2 秒，打开或关闭背光；大于 2 秒关闭电源。	⏻	按下此键进入仪表设置状态。

使用显示保持（Display HOLD）模式

按 AutoHOLD HOLD 键进入显示屏幕保持模式，此时仪表将冻结目前的主显示区读数（屏幕显示 HOLD 符号）。新的读数将出现在第一辅显示屏幕上。参见图 2-6。再次按 AutoHOLD HOLD 键退出显示保持模式。

注释

在 MAX MIN 模式下，显示保持的功能就像开关，它会把 MAX MIN 工作模式打开(继续)或关闭(中断)。

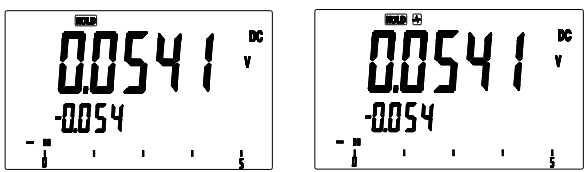


图 2-6.显示保持和自动保持

在 AC+Hz、AC+DC、脉宽和占空比测量模式下，按 AutoHOLD HOLD 键仪表将冻结整个显示屏幕。

使用本仪表进行数据记录时，您不能使用显示保持模式。相反，在显示保持模式下，您也不能使用本仪表进行数据记录。

自动保持（Auto HOLD）模式

⚠警告

在自动保持（Auto HOLD）模式下，仪表不会捕获不稳定或噪声高的读数。不要用自动保持模式判断电路是否带电。

按 [ ] AutoHOLD HOLD 键可进入自动保持模式。自动保持模式冻结目前的主显示区读数(屏幕显示 HOLD ⚠ 符号)。新的读数会出现在第一辅显示屏幕上(参见图 2-6)。当仪表检测到一个新的、稳定的读数（和前一次稳定读数相比，超过 4%的变化者），仪表会发出警示音并且刷新主显示读数。按 AutoHOLD HOLD 键可以使读数更新。

如果您把测试线取下（输入开路），仪表会保持上一个冻结的主显示读数。

在 MAX MIN、REL、AC+Hz、AC+DC、PEAK 模式下以及仪表进行数据记录时，您不能使用自动保持模式；在自动保持模式下，您也不能使用本仪表进行数据记录。

再次按 [ ] AutoHOLD HOLD 键，退出自动保持模式。

使用峰值保持（PEAK）模式

峰值保持模式可以捕获短至 500us 的瞬时信号，但测量精度较低（只容许显示 4 位数）。

峰值保持模式只在直流电压电流测量档适用。

按 PEAK▲ MAXMIN 键启动 PEAK 模式，主显示区显示 PEAK 值（屏幕显示“PEAK”符号）。参见图 2-7。仪表检测到新的 PEAK 值时，它会发出嘀声。欲退出 PEAK 模式，按 PEAK▲ MAXMIN 键。

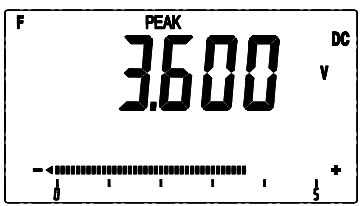


图 2-7. 峰值保持模式

在 PEAK 模式下，按 CLR RATE 键进行 PEAK 清零操作。按 ▼REL 可以进行 REL 操作。

使用 MAX MIN 模式

MAX MIN 模式能检测读数的最大值（MAX）和最小值（MIN）并计算在该功能启动后所有读数的平均值（AVG）（不包括 OL ）。当输入比已保存的最大值为高或比最小值为低时，仪表会发出一声警示音，并且此数值被显示在主显示区，第一辅显示区继续显示当前的测量值。

当第一次按下 PEAK▲ MAXMIN 键时，最大值、最小值和平均值被保存成当前显示的读数值，并先显示“MAX”符号。每次再按 PEAK▲ MAXMIN 键仪表主显示区将循环显示读数的最小值（MIN）、平均值（AVG），然后返回最大（MAX）值。

→ MAX → MIN → AVG →

在 MAX MIN 模式下，第一辅显示区显示当前的测量值。第二辅显示区显示相应的出现 MAX、MIN 或 进入 MAX MIN 模式后经过的时间。

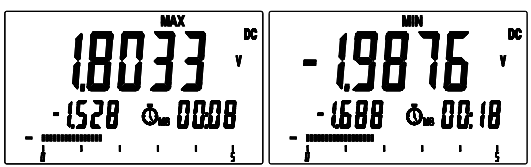


图 2-8. MAX MIN 模式

选择 MAX MIN 模式将关掉自动量程并锁定当前量程，所以在你选择此功能之前确保处于正确的量程。

按 PEAK▲ MAXMIN 键大于 2 秒钟，退出 MAX MIN 模式。

在 MAX MIN 或 PEAK 模式下使用保持（HOLD）功能

在 MAX MIN 和 PEAK 模式下，你可以按 HOLD（AutoHOLD）键启动保持（HOLD）读数的功能。在保持模式下，最大、最小及平均值都不会更新。

再次按 HOLD（AutoHOLD）键可以退出保持模式。

使用相对测量模式(REL)

选择相对模式会使仪表的显示归零，同时仪表会保存目前的读数作为继续测量的参考值。

- 按 REL 键一次可选择相对模式（如果当前的显示为“OL”，则不能进入相对模式）。进入相对模式后，仪表会进入手动量程。
  参考值会显示在第二辅显示屏幕上。第一辅显示区显示新的测量值。参考值和新的测量值的差值显示在主显示屏幕上。参见图 2-9。

再次按 REL 键，进行相对值的百分比测量，第一副显显示参考值，主显显示当前测量值与参考值差值的百分比值。即：

$$REL\% = \frac{(\text{当前测量值} - \text{参考值})}{\text{参考值}} * 100\%$$

在相对%（REL%）模式下，△%出现在显示屏幕上。

- 第三次按 REL 键退出相对模式。

⚠警告

REL 模式下，由于危险电压可能存在，请务必当心。

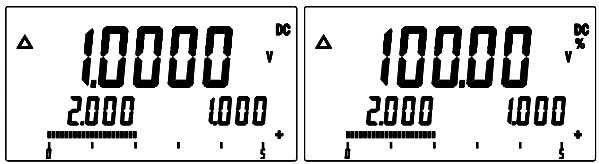


图 2-9. 相对测量模式

选择量程

按 RANGE（LOGGING）键，选择固定量程。

当您选择一个新的功能时，仪表开始会设在自动量程（屏幕显示 AUTO 符号）。在自动量程下，仪表会尽可能的选择最低量程以确保读数是最精确的（最高的分辨率）。

若仪表已经在自动量程（AUTO），按 RANGE（LOGGING）键进入手动量程（当前量程）。然后，您每次按 RANGE（LOGGING）键可以选择下一个量程。按 RANGE（LOGGING）键大于 2 秒可恢复到自动（AUTO）量程模式。

注释

在二极管、通断测量、低频测量、脉宽和占空比、MAX MIN、REL、PEAK 功能下，按 RANGE（LOGGING）键无效。

RTD、TC 和 CLAMP 档仅有手动量程。

使用 AC+DC 或 AC+Hz 模式

在 AC 测量档，按 ac+dc Hz%ms 键进入 AC+Hz 测量模式。此时主显示区显示频率值，第一辅显示区显示 AC 测量值；再次按下 ac+dc Hz%ms 键进入正脉宽和占空比模式，主显示区显示正脉宽值，第一辅显示显示正占空比值；第三次按下 ac+dc Hz%ms 键进入负脉宽和负占空比模式，主显示区显示负脉宽值，第一辅显示区显示负占空比值。参见图 2-10、图 2-11。第四次按 ac+dc Hz%ms 键，则退出 AC+Hz 测量模式。

图 2-10. AC+Hz 测量模式

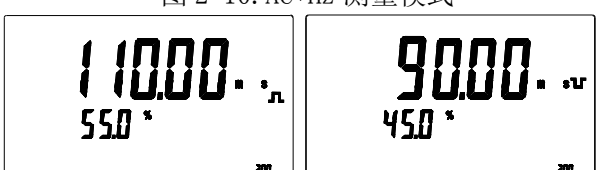


图 2-11. 脉宽和占空比

在 DC 测量档，按 ac+dc Hz%ms 键进入 AC+DC 测量模式。此时主显示区显示 AC+DC 值，并且显示“AC+DC”符号。第一辅显示区显示 AC 值并显示“AC”符号。第二辅显示区显示 DC 值并显示“DC”符号。参见图 2-12。欲退出 AC+DC 测量模式，再按 ac+dc Hz%ms 键。

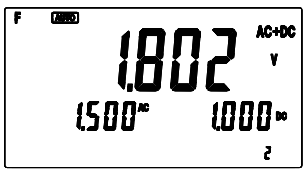


图 2-12. AC+DC 测量模式

在以上两种测量模式下，自动保持（Auto HOLD）、峰值保持（PEAK）、最大最小值（MAX MIN）、相对模式(REL%)等模式不可用。

速率选择

仪表在不同的功能量程下具有不同的测量速率，用户可以根据测量的需要按 CLR RATE 键选择适当的速率。如表 2-5 所示：

在电容和频率以及脉宽测量模式下，按 CLR RATE 键无效。

表 2-5 测量速率

功能量程	测量速率		
	FAST	SLOW	SMOOTH
	F	S	∿
直流电压、电流、TC	14/s	7/s	1/s
交流电压、电流	14/s		1.8/s
电阻、RTD	7/s		1.8/s
二极管、通断	14/s		

低通滤波器

本仪表表装有一个低通滤波器。测量交流电压电流、dBm、交流频率时，按 SAVE 键激活低通滤波器模式（▬）。万用表在所选的交流模式下继续测量，但现在信号全部通过滤波器转化，并且将高于 1KHz 的无用电压阻挡掉。参见图 2-13。较低频率的信号可通过滤波器，但 1KHz 以下的测量准确度会有所下降。低通滤波器能够提高通常由反相器和变频电机产生的复合波形的测量效果。

再次按 SAVE 键关闭低通滤波器。

⚠警告

为了避免电击或人身伤害，请不要用低通滤波器选项来验证是否存在危险电压，可能会存在超过指示值的电压。首先，在没有选择滤波器的情况下测量电压，以检测是否存在危险电压。然后再选择滤波器功能。

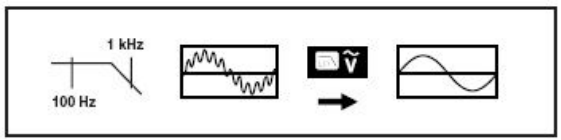


图 2-13. 低通滤波器

显示系统时间

在基本测量状态，按 ▭ 键超过 1 秒钟可显示系统时间，包括：年月日、时分。约 1 秒钟后系统自动退出时间显示。

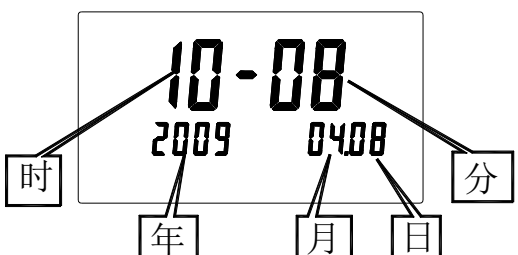


图 2-14. 显示系统时间

第三章
进行测量
简介

本章介绍如何使用本仪表进行测量。

通过旋钮开关可以选择大部分的测量功能。

旋钮开关旁的白色字符指出主要的功能，蓝色字符指出替换功能。按蓝色键即可使用这些替换功能。

当旋钮开关处于任何交流电压或电流档时，您可以使用本仪表进行跟频率有关的测试。

测量电压

电压是两点之间的电位差。交流电压的极性随时间而改变。直流电压的极性不随时间而改变。

电压档可使用的量程如下：

- dBm Ṽ
  5.0000V，50.000V，500.00V，750.0V
- V̄
  5.0000V，50.000V，500.00V，1000.0V
- dBm mṼ
  50.000mV ，500.00mV
- TC mV̄
  50.000mV ，500.00mV，2200.0mV

测量交流电压(见图 3-1)

1. 将旋钮开关转至“dBm Ṽ”电压测量档，屏幕显示“AC” 、“V”字符，或者将旋钮开关转至“dBm mṼ”毫伏电压测量档，屏幕显示“AC”、“mV”。
2. 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“Ω⊣▶⊣V”插孔。
3. 将表笔并联到待测电源或负载上。
4. 从显示器上读取测量结果。

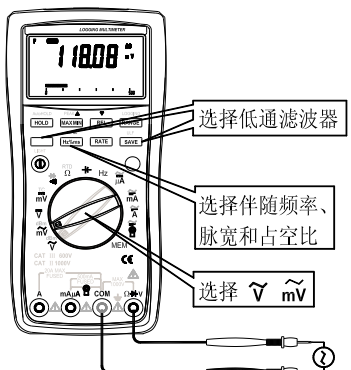


图 3-1. 交流电压测量

可按 ac+dc Hz%ms 键显示被测信号的频率、脉宽及占

空比。

⚠警告

- 不要输入高于 DC 1000V 或 AC 750V rms 的电压，显示更高的电压是可能的，但有损坏仪表的危险。
- 输入电压高于 30V 时，显示屏上出现 ϟ 符号，提示注意安全。
- 输入电压高于 AC 750V rms 时，仪表将发出连续的“嘀—嘀”警示声，提示已超过仪表量程。

交流电压功能中的分贝（dBm）测量（见图 3-2）

测量交流电压能以分贝来显示高于或低于一个设定的电平偏移值。

请用下列步骤来设定分贝测量：

1. 将旋钮开关转至“Ṽ”或“m̃V”电压测量档。
2. 按蓝色键（○）选择分贝测量功能。仪表的主显示区的值即为 dBm 值，第一辅显示区的值为交流电压值，第二辅显示区的值为参考阻抗值。
3. 再按蓝色键（○），即关闭 dBm 功能。

dBm 是一与 1 毫瓦（milliwatt）比较的相对 dB 值。本仪表在计算 dBm 值时自动假设有一个 600Ω 的电阻，此电阻可以设定为从 1 到 2400Ω 之间的任何值。您可以按照第五章“更改仪表设置”更改此电阻。

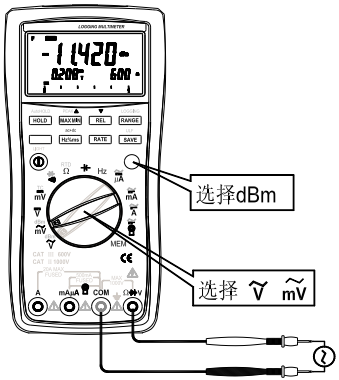


图 3-2. dBm 测量

注释

在显示 dBm 时，请查看修改的电阻值是否与所测量的系统阻抗值相匹配。

dBm是用下列公式来计算：

dBm=10×lg(1000×交流电压测量值 ^{2}/参考阻抗)

测量直流电压（见图 3-3）

1. 将旋钮开关转至“V̄”电压测量档，屏幕显示“DC”、“V”字符，或者将旋钮开关转至“m̄V̄”毫伏电压测量档，屏幕显示“DC”、“mV”字符。

2. 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“Ω⊣▶V”插孔。
3. 将表笔并联到待测电源或负载上。
4. 从显示器上读取测量结果。

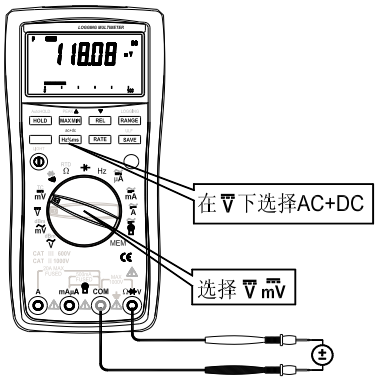


图 3-3. 直流电压测量

⚠警告

- 不要输入高于 DC 1000V 或 AC 750V rms 的电压，显示更高的电压是可能的，但有损坏仪表的危险。
- 输入电压高于 30V 时，显示器上出现 ϟ 符号，提示注意安全。
- 输入电压高于 DC 1000V 时，仪表将发出连续的“嘀—嘀”警示声，提示已超过仪表量。

测量热电偶（TC）（见图 3-4）

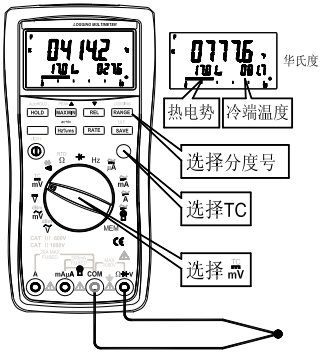


图3-4. 热电偶（TC）测量

1. 将旋钮开关转至“mV”电压测量档，按蓝色键（○）选择热电偶（TC）测量，按RANGE键选择热电偶的分度。
2. 将热电偶插入仪表“COM”和“Ω⊣▶V”插孔。确保带有+符号的热电偶插头插入仪表的“Ω⊣▶V”插孔。
3. 从显示器上读取测量结果。

主显示区显示温度值，第一辅显示区显示热电势，第二辅显示区显示室温（若冷端补偿打开）。

是否打开冷端补偿由用户自行设定（参见第五章“更改仪表设置”）。

⚠警告

为了避免发生火灾或人身受到电击，切勿把热电偶连接到带电的电路上。

测量电阻（见图 3-5）

⚠警告

为避免仪表或被测试设备的损坏，进行在线电阻测量之前，必须首先将电路中所有电源关断并将所有电容器充分放电。

电阻是对电流流动的一种阻力。电阻的单位是欧姆（Ω）。本仪表以输出少许的电流到电路上来测量电阻。

仪表测量电阻的量程有 500.00Ω，5.0000KΩ，50.000KΩ， 500.0KΩ，5.0000MΩ 及 50.000MΩ，500.0MΩ。

请用下列步骤来测量电阻：

1. 将旋钮开关转至“RTD Ω”档。
2. 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“Ω⊣▶V”插孔。
3. 将表笔并联到被测电阻两端。从显示器上读取测量结果。

⚠注意

- 如果被测电阻开路或阻值超过仪表最大量程时，显示器将显示 OL。
- 由于仪表所输出的测试电流通过表笔之间所有可能的通道，在电路上所测量到的电阻值通常会和电阻的额定值有所不同。

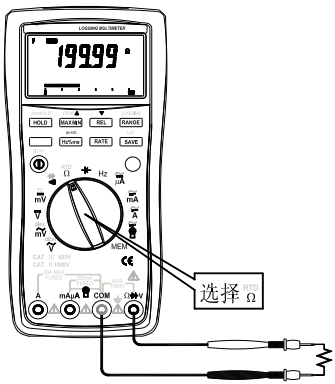


图 3-5. 电阻测量

- 测量电阻时，表笔会造成 0.1Ω 到 0.2Ω 的误差。如果要测试导线的电阻，可以把表笔的笔尖碰到一起，然后读出导线的电阻。如果有必要，按 REL 键，利用相对值测量功能在测量结果中自动减去表笔的附加电阻。

- 测量 1MΩ 以上的电阻时，可能需要几秒钟后读数才会稳定。

测量热电阻（RTD）（见图 3-6）

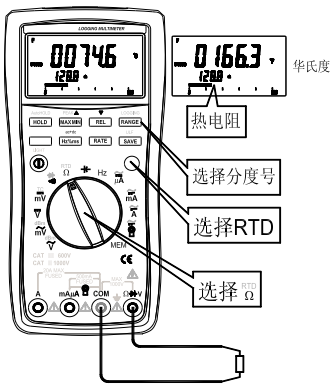


图 3-6. 热电阻测量

1. 将旋钮开关转至“Ω”档，按蓝色键（○）选择 RTD 测试。
2. 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“Ω⊣▶V”插孔。
3. 将表笔并联到被测热电阻的输出端。
4. 从显示器上读取测量结果。

测试二极管（见图 3-7）

⚠警告

为避免仪表或被测试设备的损坏，测试二极管之前，必须首先将电路中所有电源关断，并将所有电容器充分放电。

用二极管档可以测试二极管、晶体管、可控硅（SCR）及其它的半导体元件。二极管测试档的功能是通过对半导体结送出电流，然后仪表测量经过该结的电压降。一个良好的硅半导体结的电压将应该是 0.5V 到 0.8V 之间。

请用下列步骤来测量二极管：

1. 将旋钮开关转至“⊣▶”档，按蓝色键（○）选择⊣▶测试。
2. 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“Ω⊣▶V”插孔。红表笔极性为“+”，黑表笔极性为“-”。

正向测量：将红表笔接到被测二极管正极，黑表笔接到二极管的负极，显示器显示为二极管正向压降的近似值，一般约为 0.5～0.8V。

反向测量：将红表笔接到被测二极管负极，黑表笔接到二极管的正极，显示器显示OL。

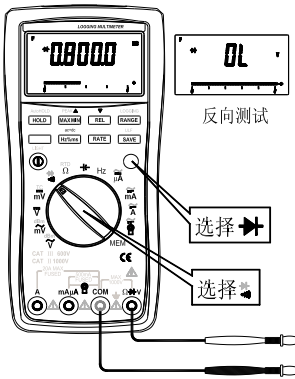


图 3-7. 二极管测试

注释

在线二极管测试时，其反向偏压的读数将会受到两个表笔之间其他通道的影响。

通断性测试（见图 3-8）

⚠警告

为避免仪表或被测试设备的损坏，进行通断测试之前，必须首先将电路中所有电源关断，并将所有电容器充分放电。

通断性（连续性）代表电流通道的完整性。如果被测电路是完整时，蜂鸣器会发出响声。蜂鸣器让您做通断测试时不用看仪表的屏幕。

您可以根据需要，按照第五章“更改仪表设置”选择在开路或短路时启动蜂鸣器的功能。请用下列步骤来测试通断：

1. 将旋钮开关转至“ ”档。
2. 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“Ω V”插孔。
3. 将表笔并联到被测电路两端。

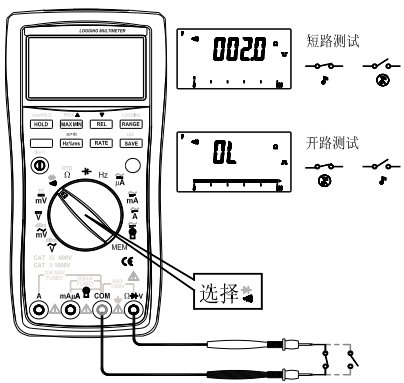


图 3-8 通断测试

测量电容（见图 3-9）

⚠警告

为避免仪表或被测试设备的损坏，测量电容之前，必须首先将电路中所有电源关断，并将所有电容器充分放电。

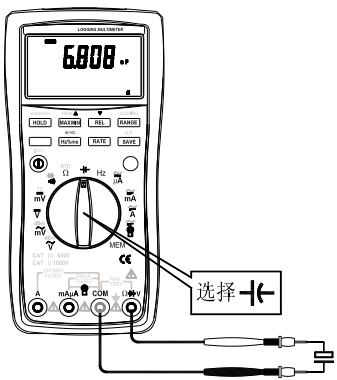


图 3-9. 电容测量

电容是一个元件存储电荷的能力。电容的单位是法拉（F）。大部分大容器的值是在纳法（nF）到微法（μF）之间。

仪表的电容量程有以下各档：9.999nF、99.99nF、999.9nF、9.999μF、99.99μF、999.9μF、9.999mF、99.99mF。

请用下列步骤来测量电容：

1. 将旋钮开关转至“⊣⊢”电容测量档。
2. 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“Ω⊣⊢V”插孔。
3. 将表笔并联到待测电容两端。从显示器上读取测量结果。

⚠注意

- 如果被测电容开路或容值超过仪表最大量程时，显示器将显示 OL。
- 如果被测电容为有极性电容，应将红表笔接电容的正极，黑表笔接电容负极。
- 测量大容量的电容需要较长的测量时间，在 99.99mF 档约 7.5s。
- 为改善低电容值测量的精度，请将表笔开路，再按REL键，利用相对值测量功能在测量结果中自动减去仪表和导线的杂散电容。
- 电容器的残余电压、绝缘阻抗、电介质吸收等都可能引起测量误差。

测量电流（见图 3-10）

⚠警告

- 当开路电势至地之间的电压超过 1000V 时，切勿尝试在电路上进行电流的测量。如果测量时保险丝被烧断，您可能会损坏仪表或伤害到您自己。
- 测量电流时，必须将被测电路开路，然后把仪表与电路串联。

⚠小心

- 为避免仪表或被测试设备的损坏，进行电流测量以前，请先检查仪表的保险丝。测量时应使用正确的插孔、功能档和量程。当表笔插在电流插孔时，切勿把表笔并联至任何电路上。

请用下列步骤来测量直流或交流电流：

1. 关断电路的电源，并将所有的高压电容放电。
2. 将黑表笔插入“COM”插孔。按照表 3-1 所列测量量程将红表笔插入适当的插孔。

注释

为避免烧毁仪表的 500mA 保险丝，使用 mA μA 插孔以前应确认输入电流低于 500mA。

3. 使用 A 插孔时，请将旋钮开关转至 Ã 位置。使用 mA μA 插孔时，如果电流低于 5000μA 请将旋钮开关转至 μÃ 位置，如果电流高于 5000μA 请转至 mÃ 位置。
4. 仪表初始设置为直流测量，屏幕显示 DC；可按蓝色键（○）一次选择交流电流测量，屏幕显示 AC。

表 3-1. 电流测量

旋钮开关	输入插孔	量程
μÃ	mAμA	500.00μA 5000.0μA
mÃ	mAμA	50.000mA 500.00mA
Ã	A	5.0000A 20.000A

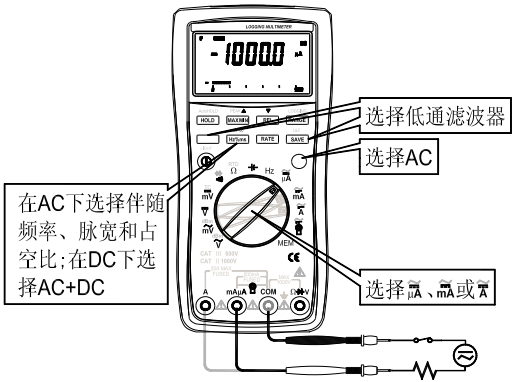


图 3-10. 电流测量

5. 断开要进行测量的电路。把黑色表笔接触到被断开电路其电压比较低的一端，把红色表笔接触到被断开电路其电压比较高的一端。（对于直流电流，把表笔反过来连接会使仪表读数变为负数，但不会损坏仪表）。
6. 打开电路的电源，从显示器上读取测量结果。
7. 测量直流电流时，可按 ac+dc Hz%ms 键测量 AC+DC 电流。测量交流电流时，可按 ac+dc Hz%ms 键测量频率、脉宽和占空比。
8. 关闭电路的电源并把所有的高压电容器放电，断开表笔与被测电路的连接，并把电路恢复原状。

⚠注意

- 如果不能估计电流的大小，应从高的量程开始测量。
- 大电流测试时，为了安全使用每次测量时间应小于 15 秒，间隔时间大于 10 分钟。
- 输入电流大于 20.000A 时，蜂鸣器将发出连续的“滴—滴”警示声，提示已超过仪表量程。

用电流钳测量电流（见图 3-11）

本仪表可配转换比为 10mV/A、1 mV/A、0.1 mV/A 的交直流电流钳，最大可测试 2000A 的交直流电流。

请用下列步骤进行测量直流或交流电流：

1. 将旋钮开关转至“ ”电流钳测量档。
2. 将电流钳黑色端子插入“COM”插孔，红色端子插入“mA μA”插孔。
3. 仪表初始设置为直流测量，屏幕显示 DC；可按蓝色键（○）选择交流电流测量，屏幕显示 AC。
4. 张开钳头，钳住被测导线，从显示器上读取测量结果。

5. 可以按 LOGGING RANGE 键选择电流钳转换比。

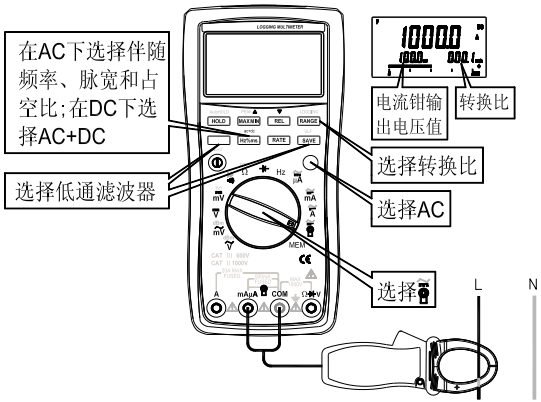


图 3-11.用电流钳测量电流

6. 测量直流电流时，可按 ac+dc Hz%ms 键测量 AC+DC 电流。

测量交流电流时，可按 ac+dc Hz%ms 键测量频率、脉宽和占空比。

测量频率、脉宽和占空比（见图 3-12）

频率是一个信号在每秒钟完成的周期数。仪表计算电压或电流信号在每秒钟超越一个电平的阀值的次数来计算频率。

占空比（或负载因数）是信号在一个周期内触发电平以下或以上的时间百分比。

脉宽功能可让您测量在一周期信号中信号在高电平和低电平所占有的时间。所测量的波形必须是周期性的；其波形在等时间间隔内重复出现。

仪表在交流电压、交流电流下测量频率、脉宽和占空比请按 ac+dc Hz%ms 键，频率为自动量程。

表 3-2 列出频率、脉宽和占空比的量程范围。

表 3-2.频率、脉宽和占空比

功能档位	LCD 标识	量程		备注
Hz	Lo:	9.9999Hz	手动	按蓝色键（○）选择频率测量范围
	Mid	99.999Hz 999.99Hz 9.9999KHz 99.999KHz	手动 自动	
	Hi	999.99KHz 9.9999MHz 99.999MHz	手动 自动	
交流电压 交流电流		99.999Hz 999.99Hz 9.9999KHz 99.999KHz	自动	按 Hz%ms（ac+dc）键选择
正脉宽及占空比		200.00ms 2000.0ms 0.1%～99.9%	手动	
负脉宽及占空比		200.00ms 2000.0ms 0.1%～99.9%	手动	

在 Hz 档测量频率、脉宽和占空比请按以下步骤操作：

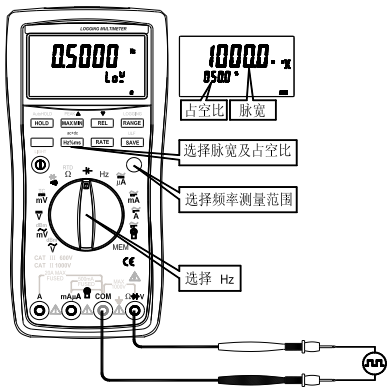


图 3-12.频率占空比测量

1. 将旋钮开关转至“Hz”频率测量档。
2. 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“Ω→V”插孔。
3. 按蓝色键（○）选择频率测量范围。
4. 将表笔并联到待测信号源上。
5. 若在低频和中频段，按 Hz%ms（ac+dc）键进入相应量程的正脉宽和正占空比测量，再按此键进入相应的负脉宽和负占空比测量。
6. 从显示器上读取测量结果。

第四章
使用存储器及通信功能

本章介绍如何使用仪表的存储器及通信功能。

存储器的种类

仪表为您提供两种数据存储器类型，分别为：手动存储（SAVE）、作业存储(LOGG)。

手动存储包括主、辅读数和功能，还包括时间印记和代表各种运行当中的功能的图标。

作业存储（LOGG）可分为定时记录和事件记录两种工作模式，用户可通过对仪表的参数设置来选择作业记录的工作方式，是定时记录还是事件记录。

定时记录：按设定的记录间隔时间进行计时，定时时间到则执行一次定时记录操作，将当前测量数据存入仪表的记录数据区 。

事件记录：是将仪表测量的输入信号压缩成一系列的事件。每一事件都用持续时间、开始时刻、结束时刻、以及在此事件期间检测到的最高、最低和平均值进行描述。根据事件类型将事件分为输入事件和间隔事件。

输入事件：当输入的信号超过当前输入信号读数的±4%时，输入事件将被记录。

输入事件可描述为稳定的和不稳定的。包含在稳定的输入事件中的读数没有超出当前输入信号读数的±4%的范围。也包含在不稳定的输入事件中读数超出当前输入信号读数的±4%的范围。

稳定和不稳定信号的定义：如果输入信号的变化超过了当前测量量程的百分之四，则开始不稳定周期；当输入信号调整到4%的窗口内至少1秒钟，则开始稳定周期。

间隔事件：当用户定义的间隔时间到时，间隔事件将被记录。间隔事件可以认为是一系列以时间段进行分割的读数。

表 4-1. 存储器容量

存储模式	存储容量
手动存储（SAVE）	100 组
作业存储（LOGG）	900 组

⚠注意

- 首次使用存储数据功能时，请先进行“清除存储器数据”操作。
- 若本仪表处于显示保持模式（Display HOLD）或自动保持模式（Auto HOLD）模式，则不能进

入存储模式。进入作业存储模式后，不能再切换量程。

- 在 MEM 档屏幕显示 ---- 时，表示存储器为空，可以存储数据；屏幕显示 FULL，表示存储器已满，将停止存储数据。
- 作业存储模式（LOGG）模式下，如果存储区已经有数据（无论是否存满），都不能存储数据。用户须先将存储区数据清除再开始存储数据。当存储区存满后，仪表会自动退出存储模式，返回到测量模式。
- 当屏幕显示 [+] 符号时，将禁止启动作业存储模式。

手动存储（SAVE）

把当前的显示读数保存到存储器中，请按 ULF SAVE 键，进行一次手动存储工作，并且蜂鸣器发出一声“嘀”叫。此时，主显示区显示 SAUE，第一辅显示区的记录号自动加一。1 秒钟后，返回原显示。当记录号等于 100 时，主显示区则显示 FULL，表示手动记录存储区已经存满，此时不能再存储数据。

开始作业存储（LOGG）

请按以下步骤操作：

1. 设置作业存储工作模式：定时记录或事件记录（参见第五章“仪表参数设置”）。
2. 设置存储实时数据间隔时间(参见第五章“仪表参数设置”)。在定时记录工作方式下，若间隔时间被设置为 0，则记录所有的测量信号；在事件记录工作方式下，若间隔时间被设置为 0，则只有输入事件记录。
3. 开始进行作业存储，请按 LOGGING RANGE 键。若 LOGG 存储区有数据，则显示 FULL，不能存储数据；反之，则开始作业存储，屏幕显示 LOGG。每存储一条记录，蜂鸣器发出一声“嘀”叫，主显示区显示当前的测量数据，第一辅显示区的记录号自动加一，第二辅显示区显示记录时间。当记录号等于 900 时，主显示区显示 FULL 表示 LOGG 存储区已经存满，不能再存储数据。

停止作业存储

当下面 任何一种情况出现时停止作业存储：

- 按下 LOGGING RANGE 键。
- 改变旋钮开关的位置。
- 作业存储已满。

阅读存储器数据

请按以下步骤阅读存储器数据：

⚠警告

为避免触电，旋钮开关处于 MEM 档，请把表笔从被测物体上断开。

1. 把表笔从被测物体上断开。
2. 将被测表的旋钮开关设置到 MEM 档，此时，仪表在默认状态下读取手动存储区（SAVE）的最后一条记录。
3. 按 RANGE（LOGGING）与 SAVE（ULF）键来选择读取作业存储区（LOGG）或手动存储区（SAVE）的数据，并且相应的字符 LOG 或 MEM 被点亮。
4. 按 MAXMIN（PEAK ▲）和 REL（▼）键，向前/向后阅读当前记录区数据。当前的存储区为空时，显示-----；否则主显示区显示记录数据，第一辅显示区显示当前记录的记录号，若为 LOGG 存储区，第二辅显示区显示记录时间。

清除存储器数据

请按以下步骤操作：

⚠警告

为避免触电，旋钮开关处于 MEM 档，请把表笔从被测物体上断开。

1. 把表笔从被测物体上断开。
2. 将旋钮开关设置到 MEM 档，此时，仪表在默认状态下清除手动存储区（SAVE）的数据。
3. 按 RANGE（LOGGING）与 SAVE（ULF）键来选择清除作业存储区（LOGG）或手动存储区（SAVE）的数据，并且相应的字符 LOG 或 MEM 被点亮。
4. 按下 RATE（CLR）键，屏幕显示 CLr，询问是否要清除此区的数据，若是，则再次按下 RATE（CLR）键，屏幕显示 YES，确认清除此区的数据，1 秒后显示“-----”，表示清除完毕；反之，按其它键，则取消清除此区的数据。

使用通信功能

⚠警告

当使用仪表的通信功能时，请确保您的 PC 机已经可靠接地！

请参照 DMMVIEW_D 软件使用说明或参照在线帮助。

您可以使用 USB 通信线和 DMMVIEW_D 软件来把一个仪表上存储器的内容及实时测量值传到 PC 上，并进行数据处理。

第五章
更改仪表设置
简介

通过更改仪表的设置,您可以改变仪表的工厂设定值。

有许多对设置的选择是一般性的,可适用于所有的功能档。其他一些选择只适用于某项或某组功能。

选择设置选项

欲进入仪表设置，请先打开仪表，先按下 键，然后再按下 ⓘ 键。

在设置模式下，屏幕第一辅显示区显示设置项，主显示区显示出厂默认值。按 ○ 键改变设置项；按 SAVE 键保存设置值（主显示区显示 SAVE ， 表示该维护项已被存储）。

欲退出设置模式，按 键即可。

调整系统时间

欲调整系统时间，请先打开仪表，先按下 键，然后再按下 ○ 键。

在调整模式下，屏幕主显示区显示设置项，辅显示区显示出厂默认值。按 ○ 键改变调整项；按 SAVE 键保存设置值（主显示区显示 SAVE ， 表示该项已被存储）。

欲退出调整系统时间模式，按 键即可。

⚠注意

在使用仪表的存储器及通信功能时，建议用户关闭自动关机功能。

表 5-1. 更改仪表设置

设置选项		功能	默认值
APOF	关机定时	设置范围 0~9999 分钟,用 或 [CLR RATE] 选择闪烁位,用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL] 设置闪烁位数字；设置为 0 表示取消自动关机功能。	10 分钟
bLOF	背光时间设置	设置范围 0~9999 秒钟，用 [ac+dc Hz%ms] 或 [CLR RATE] 选择闪烁位，用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL] 设置闪烁位数字；设置为 0 表示取消自动关背光功能。	10 秒
tEPU	温度单位设置	° C、° F 转换，用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL]选择。	° C
tC-J	热电偶（TC）冷端补偿设置	ON 或 OFF，用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL]选择。	ON
CnOS	dBm参考值	设置的范围是1~2400，用 [ac+dc Hz%ms] 或 [CLR RATE] 选择闪烁位，用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL] 设置闪烁位数字。	600Ω
bEEP	蜂鸣器	ON或OFF，用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL]选择。	ON
Cnbb	开路或短路启动蜂鸣器	SHOT或OPEN，用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL]选择。	SHOT
L9tñ	作业存储工作模式	定时记录（TIME）或事件记录（LOGG），用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL]选择。	TIME
L9tE	记录间隔	设置范围1~9999分钟，用 [ac+dc Hz%ms] 或 [CLR RATE] 选择闪烁位，用 [PEAK▲ MAXMIN] 或 [▼ REL] 设置闪烁位数字。	1秒
FACt	返回出厂默认值	按 [ULF SAVE] 键，主显示区显示 SAUE，表示已返回到出厂默认值。	- - - - -

表5-2. 调整系统时间

设置选项		功能	默认值
t inE	24 小时时钟	设置范围 00:00:00～23:59:59，用 ac+dc Hz%ms 或 CLR RATE 选择闪烁位，用 PEAK▲ MAXMIN 或 ▼ REL 设置闪烁位数字，	00:00:00
dAtE	日期	设置范围 2000.01.01～2099.12.31，用 ac+dc Hz%ms 或 CLR RATE 选择闪烁位，用 PEAK▲ MAXMIN 或 ▼ REL 设置闪烁位数字。	2000.01.01

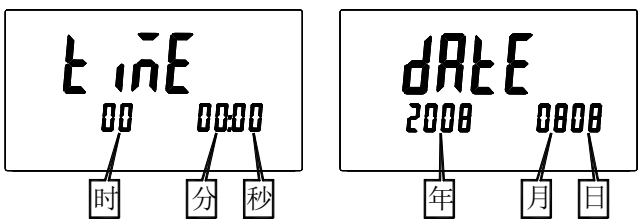


图 5-1. 调整系统时间

第六章
维护

本节提供一些基本的维修步骤。说明书内不包含的仪表修理、校准以及维护均应由有经验的人员进行。有关本说明书未提到的维护步骤，请与本公司的授权服务中心联系。

一般维护

- 定期用湿布及温和的清洁剂清理仪表的外壳，不要使用研磨剂及溶剂。
- 如果长时间不用，应取出电池。
- 插孔上的脏物或湿气能影响读数。
  请遵循以下步骤清洁插孔：
  1. 关闭仪表并拆除所有的测试线。
  2. 清洁插孔上的脏物。
  3. 用新的棉签沾酒精清理每个插孔。

测试保险丝

⚠警告

为避免受到电击或人身伤害，更换电池或保险丝以前，必须把仪表和被测线路断开。为避免仪表损坏或人身伤害，必须安装具有指定安培、电压和熔断速度等额定值的保险丝。

欲判断保险丝是否已熔断：

1. 将旋钮开关设定在mA或μA档。
2. 将黑色测试导线插入COM插口，并将红色测试导线插入mA μA插口。
3. 用欧姆表检查仪表测试导线之间的电阻。若电阻大约为1Ω则证明保险丝是好的。一个开路读数表示保险丝F1已熔断。
4. 将旋钮开关设定在 A 档。
5. 将黑色测试导线插入COM插口，并将红色测试导线插入A插口。
6. 用欧姆表检查仪表测试导线之间的电阻。若电阻大约为0.01Ω则证明保险丝是好的。一个开路读数表示保险丝F2已熔断。

表 6-1.保险丝规格

F1	20A/250V FAST Φ6×30mm
F2	0.2A/250V FAST Φ5×20mm

更换保险丝

⚠警告

为避免人身伤害及损坏仪表，必须使用表6-1

所示的保险丝。

请遵循以下步骤更换保险丝（参见图6-1）：

1. 关闭仪表并且断开测试导线。
2. 取下仪表保护套,用平头螺丝刀把电池盖上的螺丝逆时针方向转1/4圈以卸下电池盖。
3. 轻轻把保险丝的一端撬起,然后把保险丝从夹子上卸下来。
4. 必须更换具有相同安培、电压和熔断速度等额定值的保险丝。
5. 装上电池盖,顺时针方向旋转电池盖上的螺丝1/4圈，把电池盖锁紧。
6. 装上仪表保护套。

更换电池

本仪表使用四个AAA 碱性电池。

⚠警告

为了避免电击：

- 打开电池门前，先将测试导线从仪表上拆下来。
- 使用仪表以前必须把电池门关紧。

⚠注意

- 新旧电池不能混用。
- 若仪表长时间闲置不用，请取出电池。
- 按照当地有关法规处理废旧电池。

请遵循以下步骤更换电池（参见图6-1）：

1. 关闭仪表并且断开测试导线。
2. 取下仪表保护套，用用平头螺丝刀把电池盖上的螺丝逆时针方向转1/4圈以卸下电池盖。
3. 更换电池，并装上电池盖，顺时针方向旋。

   转电池盖上的螺丝1/4圈，把电池盖锁紧。
4. 装上仪表保护套。

⚠小心

更换电池时，应注意电池极性与电池仓里的电池标志一致。

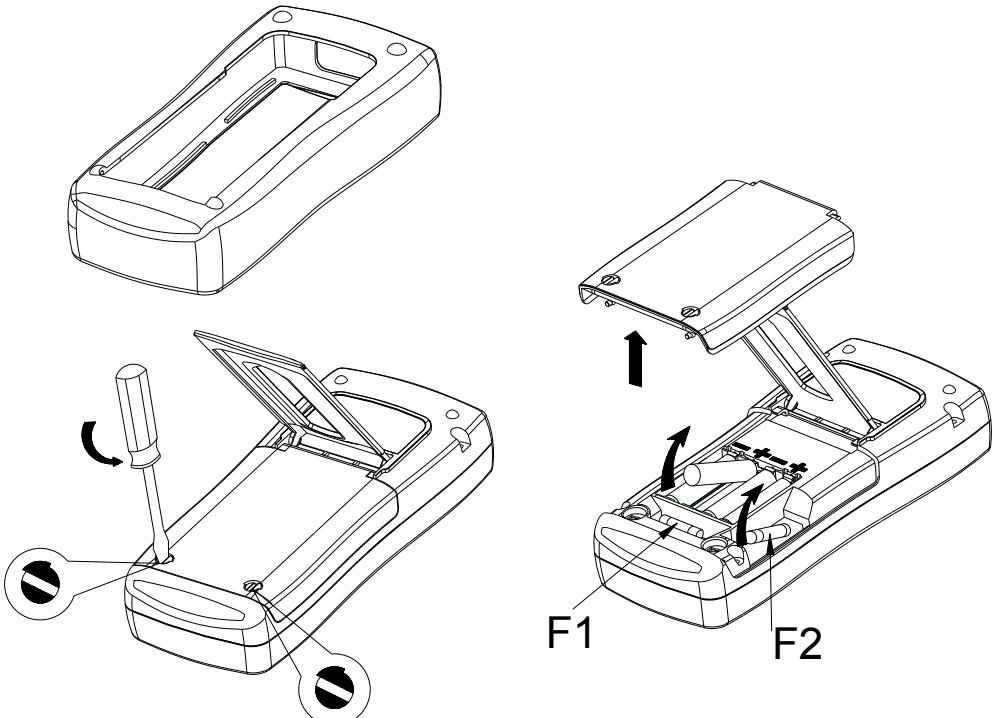


图 6-1. 更换保险丝和

第七章
指标
安全和符合性

任何插孔和接地之间的最高电压	1000V dc 或 ac 电压均方根
法规符合性	符合 IEC61010.1-2001 至 600V 过电压第三类及污染等级 2 以及 IEC61010.1-2001 至 1000V 过电压第二类及污染等级 2 的规范（国际电工委员会颁布的安全标准）
电涌保护	6kV（依据 IEC61010.1-2001）
mA 或 μA 输入端的保险丝保护 A 输入端的保险丝保护	0.5A　250V 快熔保险丝 20A　250V 快熔保险丝
鉴定标记	CE

物理指标

显示器（LCD）	数　字：55000 字主显示； 5500 字辅显示； 每秒最快刷新 14 次 模拟条：51 段，每秒最快刷新 14 次
工作温度	0～50℃
存储温度	-10～55℃
相对湿度	0℃～30℃ ≤75% 30℃～40℃ ≤50%
海拔	0-2000米（根据IEC61010 CAT II,1000V; CAT III,600V）
电池种类	4×AAA 碱电池，NEDA，LR03
功耗	最大 150mVA / 275mVA（打开背光）
温度系数	0.15 ×（指定精度）% / ℃ ，温度范围＜18℃ 或 ＞28℃
电磁兼容性	符合 IEC61326-1，Group 1、Class B
尺寸	205×95×42mm（加护套）
重量	约 500g（加护套）
校准周期	1 年

功能一览表

双层数字显示 模拟指针显示	主显示：55000 字 辅显示：5500 字 模拟指针：51 段，每秒最快刷新 14 次
背光灯	白色 LED 背光，使光线不足的地方读数也能清晰
AC+DC 真有效值 AC 真有效值指定至 100kHz（189）	选择仅供 AC 测量，AC+DC、AC、DC 多参数显示
dBm	dBm 测量时使用者可选择参考阻抗
ULF 模式	能够提高通常由反相器和变频器产生的复合波形的测量效果
自动保持 AutoHOLD	显示屏幕的读数保持不动
通断性 / 开路测试	蜂鸣器响表示电阻读数低于阀值，或表示开路
占空比 / 脉宽	测量信号开或关的时间，以%或 ms（毫秒）表示
MIN MAX 模式	记录最大、最小或平均值。 记录最大或最小值的 24 小时时钟，记录平均值经历的时间。
PEAK 模式	PEAK 模式能捕获 500 微秒的峰值。
24 小时时钟	可显示公历年月日、时分
关闭仪表壳校准	不需内部调整
电池 / 保险丝盖	更换电池或保险丝而不会使仪表的校准失效
通信	隔离 USB 接口

基本指标

功能		量程 / 说明
直流电压		0 至 1000V
交流电压，真有效值		187：5mV 至 760V　　189：2.5mV 至 760V
基本精度		直流电压：187：0.03%　189：0.02% 交流电压：187：0.7%　189：0.4%
直流电流		0 至 20A（利用电流钳可达 2000A）
交流电流，真有效值		0 至 20A（利用电流钳可达 2000A）
电阻		0 至 500MΩ
电容		0.001nF 至 99.99mF
二极管		2.5V
TC 测试		R、S、K、E、J、T、B、N
RTD 测试		Pt100、Pt1000
频率		0.5Hz至99.999MHz
存储读数	手动存储（SAVE）	100 组
	作业存储（LOGG）	900组

详细精度指标

精度是在以下的测量速率下来任定的。

功能量程	测量速率		
	FAST	SLOW	SMOOTH
	F	S	∿
直流电压、电流、TC			●
交流电压、电流			●
电阻、RTD			●
二极管、通断	●		

精度是在校准后一年内，工作温度为 23±5°C，相对湿度达 75%时来任定的。

精度范围可标示为：± （ [读数的%]+计数 ）（说明：“计数”代表最低有效数位所增加减少的数目）。

ACmV、ACV、ACuA、ACmA 和 ACA 的指标都是交流耦合、真有效值并适用于量程的 5%至 100%。交流波峰因数在满标度时可达 3.0。

直流电压测量

功能	量程	分辨率	精确度	
			187 型	189 型
DCmV	50.000mV	0.001 mV	0.1%+20	0.05%+10
	500.00mV	0.01mV	0.03%+5	0.02%+2
	2200.0mV	0.1mV	0.03%+5	0.02%+2
DCV	5.0000V	0.0001V	0.05%+5	0.025%+5
	50.000V	0.001V	0.05%+5	0.025%+5
	500.00V	0.01V	0.07%+5	0.03%+2
	1000.0V	0.1V	0.07%+5	0.03%+2

交流电压测量（187 型）

功能	量程	分辨率	精确度			
			20Hz～45Hz	45Hz～1KHz	1KHz～10KHz	10KHz～30KHz
ACmV	50.000mV	0.001 mV	2%+50 [2]	0.7%+30	1%+30	2%+60
	500.00mV	0.01mV	2%+50 [2]	0.7%+30	1%+30	2%+60
ACV	5.0000V	0.0001V	1.5%+80	0.7%+30	1%+30	2%+60
	50.000V	0.001V	1.5%+80	0.7%+30	1%+30	2%+60
	500.00V	0.01V	1.5%+80	0.7%+30	1%+60	-----
	1000.0V	0.1V	1.5%+80	0.7%+30	1%+60 [3]	-----
ULF			2%+100	2%+60 [4] -6%-80	-----	-----

1. 适用于 10 ～100%量程
2. 频率范围从 30Hz 起。
3. 1000V 量程频率范围到 5KHz。
4. 量程规格从 200Hz 的-2%呈线性增加到 440Hz 的-6%。量程限制为 440 Hz。

交流电压测量（189 型）

功能	量程	分辨率	精确度				
			20Hz～45Hz	45Hz～1KHz	1KHz～10KHz	10KHz～20KHz	20KHz～100KHz
ACmV	50.000mV	0.001 mV	1.5%+60	0.4%+30	0.4%+30	1%+40	5%+100 [1]
	500.00mV	0.01mV	1.5%+60	0.4%+30	0.4%+30	1%+40	5%+100 [1]
ACV	5.0000V	0.0001V	1.5%+60	0.4%+30	0.4%+30	1%+40	5%+100 [1]
	50.000V	0.001V	1.5%+60	0.4%+30	0.4%+30	1%+40	5%+100 [1]
	500.00V	0.01V	1.5%+60	0.4%+30	0.4%+30	-----	-----
	1000.0V [2]	0.1V	1.5%+60	0.4%+30	0.4%+30	-----	-----
ULF			2%+80	2%+40 [3] -6%-60	-----	-----	-----

1. 〈20kHz 适用于 5 ～100%量程，≥20kHz 适用于 10 ～100%量程。
2. 1000V 量程适用于 10～100%量程。
3. 量程规格从 200Hz 的-2%呈线性增加到 440Hz 的-6%。量程限制为 440 Hz。

直流+交流电压测量（187 型）

功能	量程	分辨率	精确度		
			45Hz～1KHz	1KHz～10KHz	10KHz～30KHz
DCV+ACV	2.000V	0.001V	0.7%+30	1%+30	2%+60
	20.00V	0.01V	0.7%+30	1%+30	2%+60
	200.0V	0.1V	0.7%+30	1%+60	-----
	1000V	1V	0.7%+30	1%+60 [2]	-----
ULF			2%+60 [3] -6%-80	-----	-----

1. 适用于 10 ～100%量程。
2. 1000V 量程频率范围到 5KHz。
3. 量程规格从 200Hz 的-2%呈线性增加到 440Hz 的-6%。量程限制为 440 Hz。

直流+交流电压测量（189 型）

功能	量程	分辨率	精确度			
			45Hz～1KHz	1KHz～10KHz	10KHz～20KHz	20KHz～100KHz
DCV+ACV	2.000V	0.001V	0.4%+30	0.4%+30	1%+40	5%+100 [1]
	20.00V	0.01V	0.4%+30	0.4%+30	1%+40	5%+100 [1]
	200.0V	0.1V	0.4%+30	0.4%+30	-----	-----
	1000V [2]	1V	0.4%+30	0.4%+30	-----	-----
ULF			2%+40 [3] -6%-60	-----	-----	-----

1. 〈20kHz 适用于 5 ～100%量程，≥20kHz 适用于 10 ～100%量程。
2. 1000V 量程适用于 10～100%量程。
3. 量程规格从 200Hz 的-2%呈线性增加到 440Hz 的-6%。量程限制为 440 Hz。

直流电流测量

功能	量程	分辨率	精确度	
			187 型	189 型
DCuA	500.00μA	0.01μA	0.15%+20	0.15%+10
	5000.0μA	0.1μA	0.15%+10	0.15%+2
DCmA	50.000mA	0.001mA	0.15%+20	0.15%+10
	500.00mA	0.01mA	0.15%+10	0.15%+2
DCA	5.0000A	0.0001A	0.5%+10	0.5%+2
	20.000A [1]	0.001A	0.5%+10	0.5%+2
DC_Clamp [2]	50.000A	0.001A	0.15%+30	0.15%+10
	500.00A	0.01A	0.15%+30	0.15%+10
	2000.0A	0.1A	0.15%+30	0.15%+10

1. <10A 允许连续测量；10A~20A 连续测量时间不超过 30s，间隔时间不小于 15 分钟。
2. 精确度不包含电流钳的误差。

交流电流测量（187 型）

功能	量程	分辨率	精确度			
			20Hz～45Hz	45Hz～1KHz	1KHz～10KHz	10KHz～30KHz
ACuA	500.00uA	0.01uA	1.5%+80	0.8%+30	1%+50	2%+60
	5000.0uA	0.1uA	1.5%+80	0.8%+30	1%+50	2%+60
ACmA	50.000mA	0.001mA	1.5%+80	0.8%+30	1%+50	2%+60
	500.00mA	0.01mA	1.5%+80	0.8%+30	1%+50	2%+60
ACA	5.0000A	0.0001A	2%+40	1.5%+20	3%+80	-----
	20.000A [1]	0.001A	2%+40	1.5%+20	3%+80	-----
AC_Clamp [2]	50.000A [2]	0.001A	-----	0.8%+30	-----	-----
	500.00A [2]	0.01A	-----	0.8%+30	-----	-----
	2000.0A [2]	0.1A	-----	0.8%+30	-----	-----
ULF			2%+100	2%+60 [3] -6%-80	-----	-----

1. <10A 允许连续测量；10A~20A 连续测量时间不超过 30s，间隔时间不小于 15 分钟。
2. 精确度不包含电流钳的误差。
3. 量程规格从 200Hz 的-2%呈线性增加到 440Hz 的-6%。量程限制为 440 Hz。
4. 适用于 10 ～100%量程。

交流电流测量（189 型）

功能	量程	分辨率	精确度			
			20Hz～45Hz	45Hz～1KHz	1KHz～10KHz	10KHz～30KHz
ACuA	500.00uA	0.01uA	1%+20	0.7%+15	0.7%+30	1.5%+20 [3]
	5000.0uA	0.1uA	1%+20	0.7%+15	0.7%+30	1.5%+20 [3]
ACmA	50.000mA	0.001mA	1%+20	0.7%+15	0.7%+30	1.5%+20 [3]
	500.00mA	0.01mA	1%+20	0.7%+15	0.7%+30	1.5%+20 [3]
ACA	5.0000A	0.0001A	1.5%+20	1.5%+10	3%+60	-----
	20.000A [1.4]	0.001A	1.5%+20	1.5%+10	3%+60	-----
AC_Clamp [2]	50.000A [4]	0.001A	-----	0.7%+30	-----	-----
	500.00A [4]	0.01A	-----	0.7%+30	-----	-----
	2000.0A [4]	0.1A	-----	0.7%+30	-----	-----
ULF			2%+80	2%+40 [5] -6%-60	-----	-----

5. <10A 允许连续测量；10A~20A 连续测量时间不超过 30s，间隔时间不小于 15 分钟。
6. 精确度不包含电流钳的误差。
7. 〈20kHz 适用于 5 ～100%量程，≥20kHz 适用于 10 ～100%量程。
8. 适用于 10～100%量程。
9. 量程规格从 200Hz 的-2%呈线性增加到 440Hz 的-6%。量程限制为 440 Hz。

直流+交流电流测量(187 型)

功能	量程	分辨率	精确度		
			45Hz～1KHz	1KHz～10KHz	10KHz～30KHz
DCA+ACA	200.0uA	0.1uA	0.8%+30	1%+50	2%+60
	2000uA	1uA	0.8%+30	1%+50	2%+60
	20.00mA	0.01mA	0.8%+30	1%+50	2%+60
	200.0mA	0.1mA	0.8%+30	1%+50	2%+60
	2.000A [1]	0.001A	1.5%+20	3%+80	-----
	20.00A [1 2]	0.01A	1.5%+20	3%+80	-----
DCA+ACA CLAMP	20.00A [3]	0.01A	0.8%+30	-----	-----
	200.0A [3]	0.1A	0.8%+30	-----	-----
	2000A [3]	1A	0.8%+30	-----	-----
ULF			2%+60 [4] -6%-80	-----	-----

1. 频率范围从 30Hz 起。
2. <10A 允许连续测量；10A~20A 连续测量时间不超过 30s，间隔时间不小于 15 分钟。
3. 精确度不包含电流钳的误差。
4. 量程规格从 200Hz 的-2%呈线性增加到 440Hz 的-6%。量程限制为 440 Hz。
5. 适用于 10 ～100%量程。

直流+交流电流测量(189 型)

功能	量程	分辨率	精确度		
			45Hz～1KHz	1KHz～10KHz	10KHz～30KHz
DCA+ACA	200.00uA	0.01uA	0.7%+15	0.7%+30	1.5%+20 [3]
	2000.0uA	0.1uA	0.7%+15	0.7%+30	1.5%+20 [3]
	20.000mA	0.001mA	0.7%+15	0.7%+30	1.5%+20 [3]
	200.00mA	0.01mA	0.7%+15	0.7%+30	1.5%+20 [3]
	2.0000A	0.0001A	1.5%+10	3%+60	-----
	20.000A [1.4]	0.001A	1.5%+10	3%+60	-----
DCA+ACA CLAMP	20.000A [2.4]	0.001A	0.7%+30	-----	-----
	200.00A [2.4]	0.01A	0.7%+30	-----	-----
	2000.0A [2.4]	0.1A	0.7%+30	-----	-----
ULF			2%+40 [5] -6%-60	-----	-----

1. <10A 允许连续测量；10A~20A 连续测量时间不超过 30s，间隔时间不小于 15 分钟。
2. 精确度不包含电流钳的误差。
3. 〈20kHz 适用于 5 ～100%量程，≥20kHz 适用于 10 ～100%量程。
4. 20A 量程适用于 10～100%量程。
5. 量程规格从 200Hz 的-2%呈线性增加到 440Hz 的-6%。量程限制为 440 Hz。

电阻测量

功能	量程	分辨率	精确度	
			187 型	189 型
电阻	500.00Ω	0.01Ω	0.08%+10 [1]	0.05%+2 [1]
	5.0000KΩ	0.0001KΩ	0.08%+5	0.05%+2
	50.000KΩ	0.001KΩ	0.08%+5	0.05%+2
	500.00KΩ	0.01KΩ	0.08%+5	0.05%+2
	5.0000MΩ	0.0001 MΩ	0.2%+5	0.15%+2
	50.000MΩ	0.001 MΩ	1%+10	1%+2
	100.0MΩ	0.1 MΩ	3%+10	3%+2
	500.0MΩ		10%+10	10%+2

1. 用相对模式（REL）把偏差读数归零。
2. 精确度不包含引线电阻引起的的误差。

电容测量

功能	量程	分辨率	精确度
			187 / 189 型
电容	9.999nF	0.001nF	1%+8 [1]
	99.99nF	0.01nF	1%+5
	999.9nF	0.1nF	1%+5
	9.999μF	0.001uF	1%+5
	99.99μF	0.01uF	1%+5
	999.9μF	0.1uF	2%+5
	9.999mF	0.001mF	3%+5
	99.99mF	0.01mF [2]	3%+5

1. 用相对模式（REL）把残余读数归零。
2. 10mF 以上，读数的最低有效位数无效。

频率计数器精确度

功能	量程	分辨率	精确度 187 / 189 型	灵敏度
频率	9.9999Hz	0.0001Hz	0.02%+1	100mV_RMS
	99.999Hz	0.001Hz	0.02%+1	
	999.99Hz	0.01Hz	0.02%+1	
	9.9999KHz	0.0001KHz	0.02%+1	
	99.999KHz	0.001KHz	0.02%+1	
	999.99KHz	0.01KHz	0.02%+1	600mV_RMS
	9.9999MHz	0.0001MHz	0.02%+1	
	99.999MHz	0.001MHz	0.02%+5	
1. 对于 0.5Hz 以下的信号读数为零。				

脉宽、占空比精确度

功能	量程	分辨率	精确度 187 /189 型
脉宽	199.99ms	0.01ms	0.2%+3
	1999.9ms	0.1ms	0.2%+3
占空比	0.1%～99.9%	0.1%	0.3% / KHz+0.3%
1. 正、负脉冲的宽度必须大于 10us。 2. 脉宽的量程由输入的频率信号决定。 3. 0.5Hz 至 1kHz，信号在中间触发电平。			

电压伴随频率计数器灵敏度

输入量程	大约的 VAC 灵敏度 （均方根值　正弦波）
	20Hz～100kHz [3]
50mV	5mV
500mV	20mV
5V	500mV
50V	5V
500V	20V
1000V	100V
1.　最高输入＝10×量程（最高 1000V ）。低频率和低幅度噪声可能会影响精度。 2.　输入信号应小于 2×10^{7} V-Hz 乘积。 3.　187 频率范围到 30KHz。	

电流伴随频率计数器灵敏度

输入量程	大约的 VAC 灵敏度 （均方根值　正弦波）
	20Hz～30kHz
500uA	50uA
5000uA	200uA
50mA	5mA
500mA	20mA
5A	100mA
20A	2A

TC 测量

分度号	测量范围	分辨率	精确度	
			187 型	189 型
R	-40°C～1760°C	1°C	0.5%+1°C	0.2%+1°C
	-40°F～3200°F	1°F	0.5%+1.8°F	0.2%+1.8°F
S	-40°C～1760°C	1°C	0.5%+1°C	0.2%+1°C
	-40°F～3200°F	1°F	0.5%+1.8°F	0.2%+1.8°F
K	-270°C～1370°C	0.1°C	0.5%+0.5°C	0.2%+0.5°C
	-454°F～2498°F	0.1°F	0.5%+1°F	0.2%+1°F
E	-270°C～720°C	0.1°C	0.5%+0.5°C	0.2%+0.5°C
	-454°F～1327°F	0.1°F	0.5%+1°F	0.2%+1°F
J	-210°C～850°C	0.1°C	0.5%+0.5°C	0.2%+0.5°C
	-346°F～1562°F	0.1°F	0.5%+1°F	0.2%+1°F
T	-270°C～400°C	0.1°C	0.5%+1°C	0.2%+1°C
	-454°F～752°F	0.1°F	0.5%+1.8°F	0.2%+1.8°F
N	-270°C～1300°C	0.1°C	0.5%+1°C	0.2%+1°C
	-454°F～2372°F	0.1°F	0.5%+1.8 °F	0.2%+1.8 °F
B	400°C～1800°C	1°C	0.5%+1°C	0.2%+1°C
	752°F～3272°F	1°F	0.5%+1.8°F	0.2%+1.8°F

1. 采用 ITS-90 温标。
2. 精度中不包含冷端补偿的误差

RTD 测量

分度号	测量范围	分辨率	精确度	
			187 型	189 型
Pt100	-200°C～850°C	0.1°C	0.5%+0.5°C	0.2%+0.5°C
	-1170°F～1562°F	0.1°F	0.5%+1°F	0.2%+1°F
Pt1000	-200°C～630°C	0.1°C	0.5%+0.5°C	0.2%+0.5°C
	-1170°F～1166°F	0.1°F	0.5%+1°F	0.2%+1°F

1. 采用 ITS-90 温标。
2. 精度中不包含引线电阻引入的误差。

二极管测量

量程	分辨率	精确度
		187/ 189 型
2.2000V	0.0001V	1%+20

通断测量

量程	分辨率	精确度
		187 /189 型
500.0Ω	0.1Ω	● 短路报警：约 40Ω ● 开路报警：约 200Ω

峰值保持

功能	精确度	响应时间
	187/189 型	
DCV、DCA	±100 计数	>500us

负荷电压

测量功能	量程	负荷电压
A	20.000A	0.04V/A
	5.0000A	0.04V/A
mA-uA	50.000mA	1.8mV/mA
	500.00mA	1.8mV/mA
	500.00uA	103uV/uA
	5000.0uA	103uV/uA

输入特性

功能档位	输入阻抗（标称值）					
V	10MΩ，<100pF					
DCmV	>2.5GΩ					
ACmV	1MΩ，<100pF					
	共模抑制比			串模抑制比		
DCV、DCmV	120dB（dc 至 50Hz / 60Hz/1KΩ）			80dB（50Hz / 60Hz）		
ACV、ACmV	80 分贝（dc 至 50Hz / 60Hz/1KΩ）					
	开路电压		满标度电压			
欧姆	2.5V		2.2V			
二极管	< 3.6V		2.2V			
通断	< 3.6V		500mV			
	典型短路电流					
欧姆	500Ω	5KΩ	50KΩ	500KΩ	5MΩ	50MΩ
	1mA	0.2mA	20uA	2uA	1uA	0.1uA
二极管	0.8mA（典型值）					
通断						

使用本说明书注意

- 本说明书如有改变，恕不通知。
- 本说明书的内容被认为是正确的，若用户发现有错误、遗漏等，请与生产厂家联系。
- 本公司不承担由于用户错误操作所引起的事故和危害。
- 本说明书所讲述的功能，不作为将产品用于特殊用途的理由。