

**FLUKE®**

**Calibration**

# 8558A

8 1/2 Digit Multimeter

产品技术指标

April 2019 (Simplified Chinese) Rev. B, 4/19

© 2019 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.



## 一般技术指标

### 电源

电压.....	100 V 至 120 V, 200 V 至 240 V
频率.....	50/60 Hz
保险丝.....	T1.25AH 250V
功耗.....	最大 80 VA
电源线.....	IEC 60320-C13 插孔, NEMA-5-15 插头, 3 芯线缆, 18AWG 至 SVT

### 尺寸

高	88~mm (3.5 in)
宽度 (不含手柄) .....	431 mm (17 in)
宽度 (包含手柄) .....	440 mm (17.3 in)
深度 (不含手柄) .....	475 mm (18.7 in)
深度 (包含手柄) .....	510 mm (20.1 in)
重量.....	9.8~kg (21.5~lb)

### 环境

#### 温度

工作温度 .....	0 °C 至 50 °C
指定工作温度.....	5 °C 至 40 °C
存放时 .....	-20 °C 至 70 °C
校准温度 (Tcal).....	20 °C 至 25 °C
预热 .....	3 小时, 直至满足技术指标

#### 相对湿度 (无冷凝)

工作湿度 .....	<90~% (5~°C 至 40~°C)
存放湿度 .....	<95~% (0~°C 至 70~°C)

#### 海拔

工作海拔 .....	3000 m
存放 .....	12 000 m
振动和冲击 符合 .....	MIL-PRF-28800F Class 3 标准

**电磁兼容性 (EMC)**

国际 ..... IEC 61326-1: 受控电磁环境  
环境

CISPR 11: 第 1 组, A 类

第 1 组: 设备内部产生和/或使用与传导相关的无线电频率能量, 该能量对于设备自身的内部功能必不可少。

A 类: 设备适用于非家庭使用以及未直接连接到住宅建筑物供电的低电压网络的任意设备中。由于传导干扰和辐射干扰, 在其他环境中可能难以保证电磁兼容性。此设备连接至测试对象后, 产生的发射可能会超过 CISPR 11 规定的水平。

韩国 (KCC) ..... A 类设备 (工业广播和通讯设备)

A 类: 本产品符合工业电磁波设备的要求, 销售商或用户应注意这一点。本设备旨在用于商业环境中, 而非家庭环境。

美国 (FCC) ..... 47 CFR 15 B 子部分。按照第 15.103 条规定, 本产品被视为免税设备。

**所符合的安全标准**

电源 ..... IEC 61010-1: 过电压类别 II, 污染等级 2

测量安全 ..... IEC 61010-2-030: 未分类, 最大峰值电压 1485 V, 最大真有效值 1050 V

**测量隔离**

屏蔽体至安全接地端 ..... <700 pF, >10 GΩ

**Lo 端子至 Guard 端子**

外部屏蔽开启 ..... <1700 pF, >10 GΩ (不属于电阻功能)

外部屏蔽关闭 ..... Lo 和 Guard 端子内部短路 (电容 <1700 pF, 电阻 >10 GΩ)

远程接口 ..... GPIB IEEE 488.2, USBTMC, 以太网

**电气技术指标****最大电压和电流输入****注意**

为了避免损坏隐患:

- 本产品不得用于测量限定类别的电源电压。
- 被测电压源的最大电流不得超过 200 mA。
- 被测电流源的最大电压不得超过 5~V。
- 瞬变电压不得超出下表中的限值。

最大直流输入等于最大有效值 (RMS) 输入。最大峰值输入为  $RMS \times 1.414$ 。

除下列说明外, 技术指标同样适用于前部和后部输入端子。

前后隔离允许每个输入端的最大电压极性相反。

数字 I/O 接地 (DigGnd) 内部连接到安全接地端 (Ground)。

最大共模电压相对于安全接地端为  $1.7 \times 10^6$  VHz。

### DCV、ACV、电压数字化和热电偶

最大有效值端子电压

		A		LO (低)	SENSE LO	Hi (高)	SENSE HI
		保护装置	250 V	250 V	250 V	1050 V	1050 V
DigGnd	650 V	650 V	650 V	650 V	650 V	1050 V	1050 V
接地	0 V	650 V	650 V	650 V	650 V	1050 V	1050 V

A 端子在这些功能中处于开路状态。

### DCI、ACI 和电流数字化

最大有效值端子电压

		A		LO (低)	SENSE LO	Hi (高)	SENSE HI
		保护装置	250 V	250 V	250 V	1050 V	1050 V
DigGnd	650 V	650 V	650 V	650 V	650 V	1050 V	1050 V
接地	0 V	650 V	650 V	650 V	650 V	1050 V	1050 V

### DCI、ACI 和电流数字化

最大有效值端子电流

	保护装置	A	LO (低)	SENSE LO	Hi (高)	SENSE HI
前部输入	不适用	30.2 A	30.2 A	不适用	不适用	不适用
后部输入	不适用	2.02 A	2.02 A	不适用	不适用	不适用

SENSE LO、SENSE HI 和 HI 端子在这些功能中处于开路状态。

前输入端子 A 具有自动保护和自我重置功能，不会中断电流。

⚠小心

如果前部电流 >30 A，则会发生损坏  
端子和电流源最大顺从电压 > 5 V。

后部输入端子 A 由后面板上的保险丝提供保护。

电阻和 PRT

最大有效值端子电压

接地	保护装置	A	LO (低)	SENSE LO	SENSE HI	
					HI (高)	250 V
		250 V	250 V	250 V	1050 V	1050 V
DigGnd	650 V	650 V	650 V	650 V	1050 V	1050 V
0 V	650 V	650 V	650 V	650 V	1050 V	1050 V

A 端子在这些功能中处于开路状态。

## 性能技术指标

产品技术指标说明了产品的绝对仪器不确定度。产品技术指标包括稳定性、温度和湿度；在指定限值内，包括线性、线路和负荷调节以及参考标准器测量不确定度。产品规格基于置信水平为 99%、k=2.58 的正态分布和置信水平为 95%、k=2 的正态分布。Fluke Calibration 保证产品性能可达到 99% 置信水平。

### 直流电压 [1][2][3][4]

直流电压最大分辨率为 8 位数

孔径 ≥ 100 μs

95 % 置信水平

量程	输入阻抗 Z (Zin)	满刻度	相对精度					绝对精度		
			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)							
			传输, 20 min <sup>[15]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
100 mV	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	202 mV	0.2 + 2.0	1.0 + 2.0	2.0 + 2.0	4.0 + 2.0	8.0 + 2.0	5.9 + 2.0	8.3 + 2.0	17 + 2.0
1 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	2.02 V	0.06 + 0.3	1.0 + 0.35	2.0 + 0.4	4.0 + 0.4	8.0 + 0.4	4.1 + 0.4	5.3 + 0.4	11 + 0.4
10 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	20.2 V	0.05 + 0.05	0.5 + 0.06	2.0 + 0.06	4.0 + 0.06	8.0 + 0.06	4.1 + 0.06	5.3 + 0.06	11 + 0.06
100 V	自动 (Auto)、10 MΩ	202 V	0.4 + 0.3	1.5 + 0.35	3.0 + 0.4	6.0 + 0.4	12 + 0.4	6.1 + 0.4	8.5 + 0.4	17 + 0.4
100 V	1 MΩ	202 V	2.0 + 5.0	2.0 + 5.0	5.0 + 5.0	10 + 5.0	20 + 5.0	10 + 5.0	16 + 5.0	32 + 5.0
1000 V	自动 (Auto)、10 MΩ	1050 V	0.4 + 0.5	1.5 + 1.3	3.0 + 1.3	6.0 + 1.3	12 + 1.3	6.2 + 1.3	8.6 + 1.3	17 + 1.3
1000 V	1 MΩ	1050 V	4.0 + 25	4.0 + 25	5.0 + 25	10 + 25	20 + 25	10 + 25	16 + 25	32 + 25

99 % 置信水平

量程	输入阻抗 Z (Zin)	满刻度	相对精度					绝对精度		
			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)							
			传输, 20 min <sup>[15]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
100 mV	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	202 mV	0.26 + 2.6	1.29 + 2.6	2.6 + 2.6	5.2 + 2.6	10.3 + 2.6	7.6 + 2.6	10.7 + 2.6	21 + 2.6
1 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	2.02 V	0.08 + 0.39	1.29 + 0.45	2.6 + 0.45	5.2 + 0.45	10.3 + 0.45	5.3 + 0.45	6.8 + 0.45	14 + 0.45
10 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	20.2 V	0.06 + 0.06	0.65 + 0.08	2.6 + 0.08	5.2 + 0.08	10.3 + 0.08	5.3 + 0.08	6.8 + 0.08	14 + 0.08
100 V	自动 (Auto)、10 MΩ	202 V	0.52 + 0.39	1.9 + 0.45	3.9 + 0.45	7.7 + 0.45	15 + 0.45	7.8 + 0.45	10.9 + 0.45	22 + 0.45
100 V	1 MΩ	202 V	2.6 + 6.5	2.6 + 6.5	6.5 + 6.5	13 + 6.5	26 + 6.5	13 + 6.5	21 + 6.5	41 + 6.5
1000 V	自动 (Auto)、10 MΩ	1050 V	0.52 + 0.65	1.9 + 1.68	3.9 + 1.68	7.7 + 1.68	15 + 1.68	8.0 + 1.68	11.1 + 1.68	22 + 1.68
1000 V	1 MΩ	1050 V	5.2 + 32	5.2 + 32	6.5 + 32	13 + 32	26 + 32	13 + 32	21 + 32	42 + 32

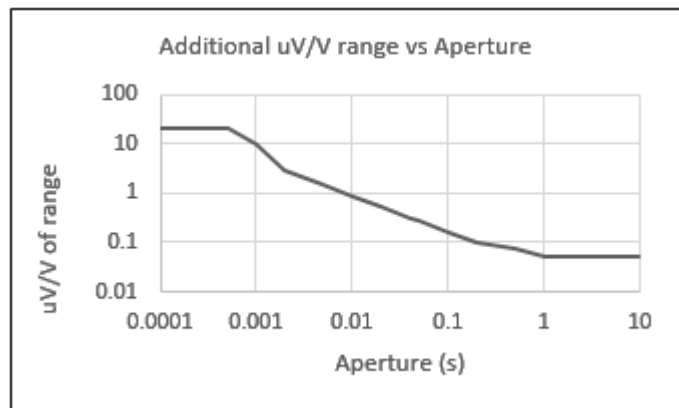
温度系数（若温度处于  $T_{cal} \pm 1^\circ\text{C}$  范围内，则不适用）

孔径 $\geq 100 \mu\text{s}$		$\pm (\mu\text{V/V 读数}/^\circ\text{C} + \mu\text{V/V 量程}/^\circ\text{C})$
量程	输入阻抗 Z ( $Z_{in}$ )	5 °C 至 40 °C <sup>[13]</sup>
100 mV	自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、1 M $\Omega$	0.6 + 0.5
1 V	自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、1 M $\Omega$	0.3 + 0.25
10 V	自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、1 M $\Omega$	0.3 + 0.2
100 V	自动 (Auto)、10 M $\Omega$	0.6 + 0.25
100 V	1 M $\Omega$	1.5 + 0.25
1000 V	自动 (Auto)、10 M $\Omega$	0.6 + 0.2
1000 V	1 M $\Omega$	1.5 + 0.2

孔径范围 ..... 100  $\mu\text{s}$  至 2 s，增量为 200 ns；>2 s 至 10 s，增量为 1 ms。

最小触发间隔是孔径加上 170  $\mu\text{s}$ 。例如，工频为 50 Hz、孔径为 0.1 plc 时，最小间隔为 0.002 秒 + 0.000170 秒 = 0.002170 秒（读取速率 460 Hz）。

附加误差（孔径 $\geq 100 \mu\text{s}$ ）：	
孔径	$\mu\text{V/V}$ 读数
1 秒到 10 秒	0
100 ms 至 <1 s	0.05
10 ms 至 100 ms	0.50
10 ms 至 50 ms	1.00
2 ms	2.00
1 ms	10.00
<500 $\mu\text{s}$	20.00





孔径  $\geq 100 \mu\text{s}$ : 读取速率附加不确定度: (周期 = 孔径 + 读数之间的延迟)

读取周期	$\pm (\mu\text{V/V 读数} + \mu\text{V/V 量程})$
< 20 ms	0.2 + 0.0
< 10 ms	0.5 + 0.2
< 6 ms	5.0 + 0.5
< 3 ms	20 + 2.0
< 2 ms	40 + 5.0

最大触发率 (孔径 =  $100 \mu\text{s}$ ) ..... (Ascii 格式 - 关于更快的采样率, 请参阅“数字化”部分)

4700 个读数/秒

(最大块大小: 10 000 000 个样本)

孔径  $< 100 \mu\text{s}$

95 % 置信水平

量程	输入阻抗 Z (Zin)	满刻度	相对精度				绝对精度			
			$\pm (\mu\text{V/V 读数} + \mu\text{V/V 量程})$							
			24 小时 Tcal $\pm 1^\circ\text{C}$	90 天 Tcal $\pm 1^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 1^\circ\text{C}$	2 年 Tcal $\pm 1^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 1^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 5^\circ\text{C}$	2 年 Tcal $\pm 5^\circ\text{C}$	
100 mV	自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、 1 M $\Omega$	202 mv	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	45 + 15	63 + 15	80 + 15	
1 V	自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、 1 M $\Omega$	2.02 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	45 + 15	59 + 15	76 + 15	
10 V	自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、 1 M $\Omega$	20.2 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	45 + 15	59 + 15	76 + 15	
100 V	自动 (Auto)、10 M $\Omega$	202 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	45 + 15	59 + 15	76 + 15	
100 V	1 M $\Omega$	202 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	45 + 15	59 + 15	76 + 15	
1000 V	自动 (Auto)、10 M $\Omega$	1050 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	45 + 15	63 + 15	80 + 15	
1000 V	1 M $\Omega$	1050 V	4.0 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	45 + 15	63 + 15	80 + 15	

99 % 置信水平			相对精度				绝对精度			
			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)							
量程	输入阻抗 Z (Zin)	满刻度	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C	
100 mV	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	202 mv	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	58 + 19	81 + 19	103 + 19	
1 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	2.02 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	58 + 19	76 + 19	98 + 19	
10 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	20.2 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	58 + 19	76 + 19	98 + 19	
100 V	自动 (Auto)、10 MΩ	202 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	58 + 19	76 + 19	98 + 19	
100 V	1 MΩ	202 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	58 + 19	76 + 19	98 + 19	
1000 V	自动 (Auto)、10 MΩ	1050 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	58 + 19	81 + 19	103 + 19	
1000 V	1 MΩ	1050 V	5.2 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	58 + 19	81 + 19	103 + 19	

温度系数 (若温度处于 Tcal ± 1 °C 范围内, 则不适用)

孔径 <100 μs		± (μV/V 读数/°C + μV/V 量程/°C)
量程	输入阻抗 Z (Zin)	5 °C 至 40 °C <sup>[13]</sup>
100 mV	自动 (Auto)、10 MΩ、1 MΩ	4.5 + 12
1 V	自动 (Auto)、10 MΩ、1 MΩ	3.3 + 9.3
10 V	自动 (Auto)、10 MΩ、1 MΩ	3.3 + 9.3
100 V	自动 (Auto)、10 MΩ	3.3 + 9.3
100 V	1 MΩ	3.3 + 9.3
1000 V	自动 (Auto)、10 MΩ	4.5 + 9.3
1000 V	1 MΩ	4.5 + 9.3

孔径 <100 μs“0”至 99.8 μs, 增量为 200 ns

最小触发间隔是孔径加上 30 μs。例如, 孔径 = 50 μs 时, 最小间隔为 50 μs + 30 μs = 80 μs (读取速率 12.5 kHz)。注意, 其他因素会将最大读取速率限制为 20 kHz, 请参阅“系统速度”技术指标。

(每次转换还要额外增加 30 μs)

所有孔径

CMRR [5] ..... 直流及 1 Hz 至 60 Hz (1 k $\Omega$  失衡) 时为 140 dB

NMRR [5] ..... 50/60 Hz  $\pm 0.1\%$  时为 70 dB

保护模式 ..... 所有量程 1 kV RM

输入阻抗

自动 (Auto) ..... 100 mV 至 10 V 量程 ..... >1 T $\Omega$

100 V 和 1000 V 量程 ..... 10 M $\Omega$   $\pm 1\%$

10 M $\Omega$  ..... 所有量程 ..... 10 M $\Omega$   $\pm 1\%$

1 M $\Omega$  ..... 所有量程 ..... 1.01 M $\Omega$   $\pm 1\%$

输入电流 ..... 100 mV 至 10 V 量程 (自动输入阻抗) : .....  $\pm 20$  pA  $\pm 1$  pA/ $^{\circ}$ C

稳定时间 ..... 达到 10  $\mu$ V/V 步进值: ..... <50 ms

比率精度

量程比 ..... 应用“平方总和开方”法计算前部和后部净输入的精度。

在量程内 ..... 使用合适的 24 小时或 20 分钟“传输不确定度”指标, 应用“平方总和开方”法计算前部和后部输入信号的指定精度。

**直流电流** [1][2][3][4]

直流电流最大分辨率为 7 位数

孔径  $\geq 100 \mu\text{s}$ 

		相对精度					绝对精度		
95 % 置信水平		$\pm (\mu\text{A/A 读数} + \mu\text{A/A 量程})$							
量程	满刻度	传输, 20 min <sup>[15]</sup>	24 小时 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	90 天 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	2 年 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$	2 年 Tcal $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$
10 $\mu\text{A}$	20.2 $\mu\text{A}$	5.0 + 20	11 + 40	18 + 40	25 + 40	38 + 40	29 + 40	31 + 40	47 + 40
100 $\mu\text{A}$	202 $\mu\text{A}$	0.25 + 1	8.00 + 5	8.5 + 5	9.0 + 5	14 + 5	10 + 5	12 + 5	18 + 5
1 mA	2.02 mA	0.25 + 1	8.00 + 5	8.5 + 5	9.0 + 5	14 + 5	9.8 + 5	11 + 5	17 + 5
10 mA	20.2 mA	0.25 + 1	9.00 + 5	9.5 + 5	10 + 5	15 + 5	11 + 5	15 + 5	23 + 5
100 mA	202 mA	1.0 + 4	30 + 15	33 + 15	35 + 15	53 + 15	35 + 15	59 + 15	89 + 15
1 A	2.02 A	2.0 + 25	80 + 150	100 + 150	120 + 150	180 + 150	120 + 150	152 + 150	229 + 150

		相对精度					绝对精度		
99 % 置信水平		$\pm (\mu\text{A/A 读数} + \mu\text{A/A 量程})$							
量程	满刻度	传输, 20 min <sup>[15]</sup>	24 小时 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	90 天 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	2 年 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	365 天 Tcal $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$	2 年 Tcal $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$
10 $\mu\text{A}$	20.2 $\mu\text{A}$	6.45 + 26	14 + 52	23 + 52	32 + 52	48 + 52	37 + 52	40 + 52	60 + 52
100 $\mu\text{A}$	202 $\mu\text{A}$	0.32 + 1	10 + 6	11 + 6	12 + 6	17 + 6	13 + 6	15 + 6	23 + 6
1 mA	2.02 mA	0.32 + 1	10 + 6	11 + 6	12 + 6	17 + 6	13 + 6	15 + 6	22 + 6
10 mA	20.2 mA	0.32 + 1	12 + 6	12 + 6	13 + 6	19 + 6	14 + 6	20 + 6	30 + 6
100 mA	202 mA	1.3 + 5	39 + 19	42 + 19	45 + 19	68 + 19	45 + 19	76 + 19	115 + 19
1 A	2.02 A	2.6 + 32	103 + 194	129 + 194	155 + 194	232 + 194	155 + 194	197 + 194	295 + 194

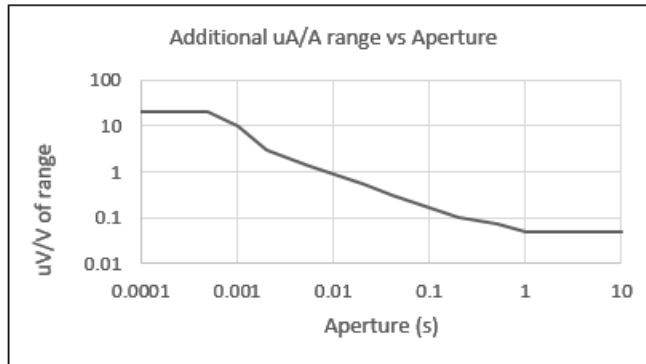
温度系数 (若温度处于  $T_{cal} \pm 1^\circ\text{C}$  范围内, 则不适用)

孔径  $\geq 100 \mu\text{s}$

量程	$\pm \mu\text{A/A}$ 读数/ $^\circ\text{C}$	$\pm \mu\text{A/A}$ 读数/ $^\circ\text{C}$ + $\mu\text{A/A}$ 量程/ $^\circ\text{C}$
	15 $^\circ\text{C}$ 至 30 $^\circ\text{C}$	5 $^\circ\text{C}$ 至 40 $^\circ\text{C}$ <sup>[13]</sup>
10 $\mu\text{A}$	0.6 或	0.9 + 5
100 $\mu\text{A}$	0.4 或	0.6 + 1
1 mA	0.4 或	0.6 + 0.5
10 mA	1.2 或	1.8 + 0.5
100 mA	6.0 或	9 + 0.5
1 A	8.0 或	12 + 0.5

孔径范围 ..... 100  $\mu\text{s}$  至 2 s, 增量为 200 ns; >2 s 至 10 s, 增量为 1 ms。  
最大触发间隔是孔径加上 170  $\mu\text{s}$ 。例如, 工频为 50 Hz、孔径为 0.1plc 时,  
最大间隔为 0.002 秒 + 0.000170 秒 = 0.002170 秒 (读取速率 460 Hz)。

附加误差 (孔径 $\geq 100 \mu\text{s}$ )	
孔径	$\mu\text{A/A}$ 读数
1 秒到 10 秒	0
100 ms 至 <1 s	0.05
10 ms 至 100 ms	0.50
10 ms 至 50 ms	1.00
2 ms	2.00
1 ms	10.00
< 500 $\mu\text{s}$	20.00



读取速率附加不确定度

读取速率	$\mu\text{A/A}$ 读数 + $\mu\text{A/A}$ 量程
> 1ms < 5ms	20 + 0.5
< 1 ms < 4 ms	45 + 5

孔径 &lt;100 μs

		相对精度				绝对精度		
95 % 置信水平		± (μA/A 读数 + μA/A 量程)						
量程	满刻度	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
10 μA	20.2 μA	35 + 80	40 + 80	44 + 80	66 + 80	46 + 80	58 + 80	87 + 80
100 μA	202 μA	5.5 + 70	22 + 70	44 + 70	66 + 70	44 + 70	56 + 70	84 + 70
1 mA	2.02 mA	5.5 + 70	22 + 70	44 + 70	66 + 70	44 + 70	56 + 70	84 + 70
10 mA	20.2 mA	6.5 + 70	22 + 70	44 + 70	66 + 70	44 + 70	56 + 70	84 + 70
100 mA	202 mA	18 + 70	22 + 70	44 + 70	66 + 70	44 + 70	76 + 70	114 + 70
1 A	2.02 A	90 + 150	110 + 150	130 + 150	200 + 150	130 + 150	160 + 150	240 + 150

		相对精度				绝对精度		
99 % 置信水平		± (μA/A 读数 + μA/A 量程)						
量程	满刻度	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
10 μA	20.2 μA	45 + 103	52 + 103	57 + 103	85 + 103	60 + 103	75 + 103	113 + 103
100 μA	202 μA	7.1 + 90	28 + 90	57 + 90	85 + 90	57 + 90	73 + 90	109 + 90
1 mA	2.02 mA	7.1 + 90	28 + 90	57 + 90	85 + 90	57 + 90	72 + 90	109 + 90
10 mA	20.2 mA	8.4 + 90	28 + 90	57 + 90	85 + 90	57 + 90	72 + 90	109 + 90
100 mA	202 mA	23 + 90	28 + 90	57 + 90	85 + 90	57 + 90	98 + 90	147 + 90
1 A	2.02 A	120 + 200	142 + 200	170 + 200	260 + 200	170 + 200	210 + 200	310 + 200

温度系数 (若温度处于  $T_{cal} \pm 1^\circ\text{C}$  范围内, 则不适用)

孔径  $< 100 \mu\text{s}$

量程	$\pm \mu\text{A/A}$ 读数/ $^\circ\text{C}$	$\pm (\mu\text{V/V}$ 读数/ $^\circ\text{C}$ + $\mu\text{V/V}$ 量程/ $^\circ\text{C}$ )
	15 $^\circ\text{C}$ 至 30 $^\circ\text{C}$	5 $^\circ\text{C}$ 至 40 $^\circ\text{C}$ <sup>[13]</sup>
10 $\mu\text{A}$	3.0 或	5 + 5
100 $\mu\text{A}$	3.0 或	5 + 1
1 mA	3.0 或	5 + 0.5
mA	3.0 或	5 + 0.5
100 mA	8.0 或	12 + 0.5
1 A	8.0 或	12 + 0.5

孔径  $< 100 \mu\text{s}$ “0”至 99.8  $\mu\text{s}$ , 增量为 200 ns (每次转换还要额外增加 30  $\mu\text{s}$ )。

最大触发间隔是孔径加上 30  $\mu\text{s}$ 。例如, 孔径 = 50  $\mu\text{s}$  时, 最大间隔为 50  $\mu\text{s}$  + 30  $\mu\text{s}$  = 80  $\mu\text{s}$  (读取速率 12.5 kHz)。注意, 其他因素会将最大读取速率限制为 20 kHz, 请参阅“系统速度”技术指标

所有孔径

稳定时间

10  $\mu\text{A}$  至 100 mA 量程达到 20  $\mu\text{A/A}$  步进值 .....  $< 1$  s

1 A 量程达到 100  $\mu\text{A/A}$  步进值 .....  $< 1$  s

电流分流器稳定到技术指标范围内所需的自预热时间

1 A 量程 冷启动至最终值 ..... 20  $\mu\text{A/A}$ , 2 分钟

输入阻抗

量程	前	后
10 $\mu\text{A}$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
100 $\mu\text{A}$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
1 mA	10.5 $\Omega$	10.8 $\Omega$
10 mA	1.5 $\Omega$	1.8 $\Omega$
100 mA	0.8 $\Omega$	1.1 $\Omega$
1 A	0.4 $\Omega$	0.6 $\Omega$

最大负载电压 = 2.02 x 量程 x 输入阻抗

测量电压负载 = 输入电流 x 输入阻抗

保护

前部输入 ..... 30 A rms, 自我重置

后部输入 ..... 2 A rms, 后面板保险丝

交流电压<sup>[1][2][4][6][7]</sup>

交流电压 - 宽带/扩展高频

交流电压最大分辨率为 7 位数

95 % 置信水平			相对精度					绝对精度		
			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)							
量程	满量程 (rms)	频率 (Hz)	传输, 20 min <sup>[16]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
10 mV (自动 (Auto)、 10 MΩ、 1 MΩ)	12.12 mv	1 - 2k	100 + 100	300 + 200	378 + 200	550 + 200	970 + 200	570 + 200	610 + 200	0.10% + 0.02%
		2k - 10k	100 + 100	380 + 200	390 + 200	400 + 200	455 + 200	421 + 200	461 + 200	510 + 200
		10k - 30k	100 + 100	230 + 200	390 + 200	400 + 200	455 + 200	431 + 200	471 + 200	520 + 200
		30k - 100k	200 + 100	0.40% + 0.02%	0.41% + 0.02%	0.42% + 0.02%	0.47% + 0.02%	0.42% + 0.02%	0.43% + 0.02%	0.48% + 0.02%
		100k - 300k	300 + 100	1.30% + 0.06%	1.38% + 0.06%	1.60% + 0.06%	2.27% + 0.06%	1.60% + 0.06%	1.61% + 0.06%	2.28% + 0.06%
		300 k - 1 M	500 + 100	1.93% + 0.06%	2.09% + 0.06%	2.50% + 0.06%	3.72% + 0.06%	2.50% + 0.06%	2.51% + 0.06%	3.73% + 0.06%
100 mV (自动 (Auto)、 10 MΩ、 1 MΩ)	121.2 mv	1 - 2k	10 + 5	50 + 10	59 + 10	80 + 10	135 + 10	90 + 10	110 + 10	160 + 10
		2k - 10k	10 + 5	80 + 10	92 + 10	120 + 10	196 + 10	130 + 10	150 + 10	220 + 10
		10k - 30k	10 + 10	120 + 20	151 + 10	220 + 20	388 + 20	230 + 20	250 + 20	410 + 20
		30k - 100k	10 + 15	300 + 200	378 + 200	550 + 200	970 + 200	560 + 200	580 + 200	990 + 200
		100k - 300k	15 + 20	0.13% + 0.05%	0.17% + 0.05%	0.26% + 0.05%	0.47% + 0.05%	0.26% + 0.05%	0.27% + 0.05%	0.48% + 0.05%
		300 k - 1 M	60 + 50	1.30% + 0.20%	1.33% + 0.20%	1.40% + 0.20%	1.66% + 0.20%	1.40% + 0.20%	1.41% + 0.20%	1.68% + 0.20%
		<sup>[17]</sup> 1M - 2M	100 + 200	1.40% + 0.50%	1.45% + 0.70%	1.60% + 0.70%	2.1% + 0.70%	1.61% + 0.70%	1.63% + 0.70%	2.11% + 0.70%
		<sup>[17]</sup> 2M - 4M	200 + 400	4.10% + 1.20%	4.23% + 1.20%	4.6% + 1.20%	5.8% + 1.20%	4.6% + 1.20%	4.7% + 1.20%	6.0% + 1.20%
<sup>[17]</sup> 4M - 8M	800 + 800	8.5% + 1.20%	8.6% + 1.20%	9.0% + 1.20%	10% + 1.20%	9.0% + 1.20%	9.4% + 1.20%	11% + 1.20%		
		<sup>[17]</sup> 8M - 10M	0.10% + 0.10%	16% + 1.20%	17% + 1.20%	18% + 1.20%	20% + 1.20%	18% + 1.20%	18% + 1.20%	21% + 1.20%



95 % 置信水平			相对精度					绝对精度			
			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)								
量程	满量程 (rms)	频率 (Hz)	传输, 20 min <sup>[16]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C	
1 V 10 V (自动 (Auto)、 10 MΩ、 1 MΩ)	1.212 V 12.12 V	1 - 2k	5 + 2	50 + 10	59 + 10	80 + 10	135 + 10	90 + 10	102 + 10	150 + 10	
		2k - 10k	5 + 2	80 + 10	92 + 10	120 + 10	196 + 10	130 + 10	142 + 10	210 + 10	
		10k - 30k	5 + 2	120 + 20	151 + 20	220 + 20	388 + 20	230 + 20	250 + 20	410 + 20	
		30k - 100k	10 + 15	300 + 200	378 + 200	550 + 200	970 + 200	560 + 200	580 + 200	990 + 200	
		100k - 300k	15 + 20	0.13% + 0.05%	0.17% + 0.05%	0.26% + 0.05%	0.47% + 0.05%	0.26% + 0.05%	0.27% + 0.05%	0.48% + 0.05%	
		300 k - 1 M	60 + 50	1.30% + 0.20%	1.33% + 0.20%	1.40% + 0.20%	1.66% + 0.20%	1.40% + 0.20%	1.41% + 0.20%	1.68% + 0.20%	
	<sup>[17]</sup>	1M - 2M	100 + 200	1.40% + 0.50%	1.45% + 0.70%	1.60% + 0.70%	2.1% + 0.70%	1.61% + 0.70%	1.63% + 0.70%	2.11% + 0.70%	
	<sup>[17]</sup>	2M - 4M	200 + 400	3.40% + 1.00%	3.74% + 1.20%	4.60% + 1.20%	7.1% + 1.20%	4.6% + 1.20%	4.6% + 1.20%	7.11% + 1.20%	
	<sup>[17]</sup>	4M - 8M	800 + 800	7.5% + 1.00%	7.9% + 1.20%	9.00% + 1.20%	12% + 1.20%	9.0% + 1.20%	9.2% + 1.20%	13% + 1.20%	
	<sup>[17]</sup>	8M - 10M	0.10% + 0.100%	14% + 1.00%	15% + 1.20%	18% + 1.20%	25% + 1.20%	18% + 1.20%	18% + 1.20%	25% + 1.20%	
100 V (10 MΩ)	121.2 V	1 - 1k	20 + 5	200 + 10	205 + 10	220 + 10	271 + 10	230 + 10	250 + 10	290 + 10	
		1k - 2k	20 + 5	950 + 10	963 + 10	0.10% + 0.001%	0.11% + 0.001%	0.10% + 0.001%	0.10% + 0.001%	0.12% + 0.001%	
		2k - 10k	100 + 5	1.90% + 0.002%	1.93% + 0.002%	2.00% + 0.002%	2.3% + 0.002%	2.00% + 0.002%	2.01% + 0.002%	2.29% + 0.002%	
100 V (自动 (Auto)、 1 MΩ)	121.2 V	1 - 2k	5 + 5	50 + 10	59 + 10	80 + 10	135 + 10	90 + 10	110 + 10	160 + 10	
		2k - 10k	5 + 5	80 + 10	92 + 10	120 + 10	196 + 10	130 + 10	150 + 10	220 + 10	
		10k - 30k	5 + 5	120 + 20	151 + 20	220 + 20	388 + 20	230 + 20	250 + 20	410 + 20	
		30k - 100k	15 + 20	300 + 200	378 + 200	550 + 200	970 + 200	560 + 200	640 + 200	0.11% + 0.02%	
		100k - 300k	20 + 25	0.40% + 0.10%	0.41% + 0.10%	0.42% + 0.10%	0.47% + 0.10%	0.42% + 0.10%	0.44% + 0.10%	0.49% + 0.10%	
		300 k - 1 M	70 + 50	1.30% + 0.70%	1.35% + 0.50%	1.50% + 0.70%	1.98% + 0.50%	1.50% + 0.50%	1.53% + 0.50%	2.02% + 0.50%	
1000 V (10 MΩ)	1050 V	1 - 1k	20 + 7	200 + 10	205 + 10	220 + 10	271 + 10	230 + 10	250 + 10	290 + 10	
		1k - 2k	20 + 7	950 + 10	963 + 10	0.10% + 0.001%	0.11% + 0.001%	0.10% + 0.001%	0.10% + 0.001%	0.12% + 0.001%	
		2k - 10k	100 + 7	1.90% + 0.001%	1.93% + 0.001%	2.00% + 0.001%	2.27% + 0.001%	2.00% + 0.001%	2.01% + 0.001%	2.29% + 0.001%	
1000 V (自动 (Auto)、 1 MΩ)	1050 V	1 - 2k	15 + 7	90 + 25	101 + 30	130 + 30	208 + 30	140 + 30	160 + 30	230 + 30	
		2k - 10k	15 + 7	120 + 25	128 + 30	150 + 30	216 + 30	160 + 30	180 + 30	240 + 30	
		10k - 30k	15 + 7	180 + 25	216 + 30	300 + 30	513 + 30	310 + 30	330 + 30	530 + 30	
		30k - 100k	20 + 20	300 + 100	378 + 200	550 + 200	970 + 200	560 + 200	640 + 200	0.11% + 0.02%	

99 % 置信水平			相对精度					绝对精度			
			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)								
量程	满量程 (rms)	频率 (Hz)	传输, 20 min <sup>[16]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C	
10 mV (自动 (Auto)、 10 MΩ、 1 MΩ)	12.12 mv	1 - 2k	100 + 100	387 + 258	488 + 258	710 + 258	0.13% + 0.026%	735 + 258	787 + 258	0.13% + 0.026%	
		2k - 10k	100 + 100	490 + 260	503 + 260	516 + 260	587 + 260	543 + 260	594 + 260	658 + 260	
		10k - 30k	100 + 100	490 + 260	503 + 260	516 + 260	587 + 260	556 + 260	607 + 260	671 + 260	
		30k - 100k	200 + 100	0.52% + 0.026%	0.52% + 0.026%	0.54% + 0.026%	0.61% + 0.026%	0.54% + 0.026%	0.55% + 0.026%	0.62% + 0.026%	
		100k - 300k	300 + 100	1.68% + 0.077%	1.78% + 0.077%	2.06% + 0.077%	2.93% + 0.077%	2.07% + 0.077%	2.07% + 0.077%	2.94% + 0.077%	
		300 k - 1 M	500 + 100	2.49% + 0.077%	2.69% + 0.077%	3.23% + 0.077%	4.80% + 0.077%	3.23% + 0.077%	3.24% + 0.077%	4.81% + 0.077%	
100 mV (自动 (Auto)、 10 MΩ、 1 MΩ)	121.2 mv	1 - 2k	10 + 5	65 + 13	76 + 13	103 + 13	174 + 13	116 + 13	142 + 13	206 + 13	
		2k - 10k	10 + 5	103 + 13	118 + 13	155 + 13	253 + 13	168 + 13	194 + 13	284 + 13	
		10k - 30k	10 + 10	155 + 26	195 + 26	284 + 26	500 + 26	297 + 26	323 + 26	529 + 26	
		30k - 100k	10 + 15	387 + 258	488 + 258	710 + 258	0.13% + 0.026%	722 + 258	748 + 258	0.13% + 0.026%	
		100k - 300k	15 + 20	0.17% + 0.065%	0.22% + 0.065%	0.34% + 0.065%	0.60% + 0.065%	0.34% + 0.065%	0.34% + 0.065%	0.61% + 0.065%	
		300 k - 1 M	60 + 50	1.68% + 0.26%	1.71% + 0.26%	1.81% + 0.26%	2.15% + 0.26%	1.81% + 0.26%	1.82% + 0.26%	2.16% + 0.26%	
		1M - 2M	100 + 200	1.94% + 0.90%	1.97% + 0.90%	2.06% + 0.90%	2.41% + 0.90%	2.07% + 0.90%	2.12% + 0.90%	2.47% + 0.90%	
		<sup>[17]</sup> 2M - 4M	200 + 400	5.29% + 1.55%	5.46% + 1.55%	5.93% + 1.55%	7.55% + 1.55%	5.94% + 1.55%	6.07% + 1.55%	7.68% + 1.55%	
		<sup>[17]</sup> 4M - 8M	800 + 800	11.0% + 1.55%	11.1% + 1.55%	11.6% + 1.55%	13.4% + 1.55%	11.6% + 1.55%	12.1% + 1.55%	13.9% + 1.55%	
<sup>[17]</sup> 8M - 10M	0.10% + 0.10%	21.2% + 1.55%	21.5% + 1.55%	22.6% + 1.55%	26.4% + 1.55%	22.6% + 1.55%	23.3% + 1.55%	27.1% + 1.55%			

			相对精度					绝对精度		
99 % 置信水平			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)							
量程	满量程 (rms)	频率 (Hz)	传输, 20 min <sup>[16]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
1 V 10 V (自动 (Auto)、 10 MΩ、 1 MΩ)	1.212 V 12.12 V	1 - 2k	5 + 2	65 + 13	76 + 13	103 + 13	174 + 13	116 + 13	132 + 13	194 + 13
		2k - 10k	5 + 2	103 + 13	118 + 13	155 + 13	253 + 13	168 + 13	183 + 13	271 + 13
		10k - 30k	5 + 2	155 + 26	195 + 26	284 + 26	500 + 26	297 + 26	323 + 26	529 + 26
		30k - 100k	10 + 15	387 + 258	488 + 258	710 + 258	0.13% + 0.026%	722 + 258	748 + 258	0.13% + 0.026%
		100k - 300k	15 + 20	0.17% + 0.065%	0.22% + 0.065%	0.34% + 0.065%	0.60% + 0.065%	0.34% + 0.065%	0.34% + 0.065%	0.61% + 0.065%
		300 k - 1 M	60 + 50	1.68% + 0.26%	1.71% + 0.26%	1.81% + 0.26%	2.15% + 0.26%	1.81% + 0.26%	1.82% + 0.26%	2.16% + 0.26%
		1M - 2M	100 + 200	1.81% + 0.65%	1.87% + 0.90%	2.06% + 0.90%	2.69% + 0.90%	2.07% + 0.90%	2.10% + 0.90%	2.73% + 0.90%
<sup>[17]</sup> 2M - 4M	200 + 400	4.39% + 1.29%	4.82% + 1.55%	5.93% + 1.55%	9.12% + 1.55%	5.94% + 1.55%	5.99% + 1.55%	9.17% + 1.55%		
<sup>[17]</sup> 4M - 8M	800 + 800	9.7% + 1.29%	10.2% + 1.55%	11.6% + 1.55%	16.1% + 1.55%	11.6% + 1.55%	11.9% + 1.55%	16.3% + 1.55%		
<sup>[17]</sup> 8M - 10M	0.10% + 0.100%	18.6% + 1.29%	19.7% + 1.55%	22.6% + 1.55%	31.7% + 1.55%	22.6% + 1.55%	23.1% + 1.55%	32.2% + 1.55%		
100 V (10 MΩ)	121.2 V	1 - 1k	20 + 5	258 + 13	265 + 13	284 + 13	350 + 13	297 + 13	323 + 13	374 + 13
		1k - 2k	20 + 5	0.12% + 0.001%	0.12% + 0.001%	0.13% + 0.001%	0.15% + 0.001%	0.13% + 0.001%	0.13% + 0.001%	0.15% + 0.001%
		2k - 10k	100 + 5	2.45% + 0.003%	2.48% + 0.003%	2.58% + 0.003%	2.93% + 0.003%	2.58% + 0.003%	2.60% + 0.003%	2.95% + 0.003%
100 V (自动, 1 MΩ)	121.2 V	1 - 2k	5 + 5	65 + 13	76 + 13	103 + 13	174 + 13	116 + 13	142 + 13	206 + 13
		2k - 10k	5 + 5	103 + 13	118 + 13	155 + 13	253 + 13	168 + 13	194 + 13	284 + 13
		10k - 30k	5 + 5	155 + 26	195 + 26	284 + 26	500 + 26	297 + 26	323 + 26	529 + 26
		30k - 100k	15 + 20	387 + 258	488 + 258	710 + 258	0.13% + 0.026%	722 + 258	826 + 258	0.14% + 0.026%
		100k - 300k	20 + 25	0.52% + 0.13%	0.52% + 0.13%	0.54% + 0.13%	0.61% + 0.13%	0.54% + 0.13%	0.56% + 0.13%	0.63% + 0.13%
300 k - 1 M	70 + 50	1.68% + 0.90%	1.75% + 0.90%	1.94% + 0.90%	2.56% + 0.90%	1.94% + 0.90%	1.98% + 0.90%	2.60% + 0.90%		
1000 V (10 MΩ)	1050 V	1 - 1k	20 + 7	258 + 13	265 + 13	284 + 13	350 + 13	297 + 13	323 + 13	374 + 13
		1k - 2k	20 + 7	0.12% + 0.001%	0.12% + 0.001%	0.13% + 0.001%	0.15% + 0.001%	0.13% + 0.001%	0.13% + 0.001%	0.15% + 0.001%
		2k - 10k	100 + 7	2.45% + 0.001%	2.48% + 0.001%	2.58% + 0.001%	2.93% + 0.001%	2.58% + 0.001%	2.60% + 0.001%	2.95% + 0.001%
1000 V (自动, 1 MΩ)	1050 V	1 - 2k	15 + 7	116 + 32	131 + 39	168 + 39	268 + 39	181 + 39	206 + 39	297 + 39
		2k - 10k	15 + 7	155 + 32	165 + 39	194 + 39	279 + 39	206 + 39	232 + 39	310 + 39
		10k - 30k	15 + 7	232 + 32	279 + 39	387 + 39	661 + 39	400 + 39	426 + 39	684 + 39
		30k - 100k	20 + 20	387 + 129	488 + 258	710 + 258	0.13% + 0.026%	722 + 258	826 + 258	0.14% + 0.026%

温度系数 (若温度处于  $T_{cal} \pm 1^\circ\text{C}$  范围内, 则不适用)

量程	频率 (Hz)	$\pm \mu\text{V/V}$ 读数/ $^\circ\text{C}$	
		15 °C 至 30 °C	5 °C 至 15 °C, 30 °C 至 40 °C
10 mV (自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、1 M $\Omega$ )	1 - 2k	10	15
	2k - 10k	10	15
	10k - 30k	10	15
	30k - 100k	10	15
	100k - 300k	15	20
	300 k - 1 M	30	50
100 mV (自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、1 M $\Omega$ )	1 - 2k	5	8
	2k - 10k	5	8
	10k - 30k	5	8
	30k - 100k	5	8
	100k - 300k	15	20
	300 k - 1 M	30	50
	1M - 2M	100	150
	2M - 4M <sup>[17]</sup>	250	400
1 V 10 V (自动 (Auto)、10 M $\Omega$ 、1 M $\Omega$ )	1 - 2k	3	5
	2k - 10k	3	5
	10k - 30k	5	8
	30k - 100k	5	8
	100k - 300k	15	20
	300 k - 1 M	30	50
	1M - 2M	50	80
	2M - 4M <sup>[17]</sup>	100	150
	4M - 8M <sup>[17]</sup>	500	800
	8M - 10M <sup>[17]</sup>	1000	1500

量程	频率 (Hz)	$\pm \mu\text{V/V}$ 读数/ $^\circ\text{C}$	
		15 °C 至 30 °C	5 °C 至 15 °C, 30 °C 至 40 °C
100 V (10 M $\Omega$ )	1 - 1k	5	8
	1k - 2k	5	8
	2k - 10k	30	50
100 V (自动 (Auto)、1 M $\Omega$ )	1 - 2k	5	8
	2k - 10k	5	8
	10k - 30k	5	8
	30k - 100k	20	30
	100k - 300k	40	60
1000 V (10 M $\Omega$ )	300 k - 1 M	80	120
	1 - 1k	5	8
	1k - 2k	5	8
1000 V (自动 (Auto)、1 M $\Omega$ )	2k - 10k	30	50
	1 - 2k	5	8
	2k - 10k	5	8
	10k - 30k	5	8
30k - 100k	20	30	

读数频率		
RMS 滤波器	采集时间 (s)	读取速率 (Hz)
0.1 Hz	62	0.016
1 Hz	6.2	0.16
10 Hz	0.62	1.6
40 Hz	0.156	6.4
100 Hz	0.063	16
1000 Hz	0.015	67

在“扩展高频”下，读取速率慢 3 倍。

“自动计数器门”设置不会影响读取速率。 手动设置门时间可能会降低读取速率。

类型 ..... 真有效值，交流耦合可测量任何量程内高达 1000 V 直流偏压的交流分量  
直流耦合可对交流和直流分量的平方和开方  $\sqrt{(ac^2 + dc^2)}$

指定的量程

10 mV 量程 ..... 10% 量程至满量程

100 mV 至 1 kV 量程 ..... 1% 量程至满量程

CMRR ..... >90 dB DC 至 60 Hz (1k $\Omega$  失衡)

峰值输入 (RMS 不超过满量程值)

10 mV 至 100 V 量程 ..... 2 x 量程

1000 V 量程 ..... 1050V \* 1.414

所有量程的保护 ..... 1050 V RMS

#### 输入阻抗

自动 (Auto) ..... 10 mV 至 10 V 量程 ..... >1 T $\Omega$ ，与 80 pF  $\pm$ 5 pF 并联

100 V 和 1000 V 量程 ..... 1.01 M $\Omega$   $\pm$ 1%，与 50 pF  $\pm$ 5 pF 并联

10 M $\Omega$  ..... 10 mV 至 10V 量程 ..... 10 M $\Omega$   $\pm$ 1%，与 80 pF  $\pm$ 5 pF 并联

100 V 和 1000 V 量程 ..... 10 M $\Omega$   $\pm$ 1%，与 50 pF  $\pm$ 5 pF 并联

1 M $\Omega$  ..... 10 mV 至 10V 量程 ..... 1.01 M $\Omega$   $\pm$ 1%，与 80 pF  $\pm$ 5 pF 并联

100 V 和 1000 V 量程 ..... 1.01 M $\Omega$   $\pm$ 1%，与 50 pF  $\pm$ 5 pF 并联

直流精度 (直流耦合) ..... 加上  $\pm$  (50  $\mu$ V/V 读数 + 50  $\mu$ V/V 量程 + 20  $\mu$ V)

交流耦合 ..... 330 nF 耦合至 1.01 M $\Omega$  或 10 M $\Omega$

V  $\times$  Hz 限制 .....  $3 \times 10^7$  (10 MHz 下允许为 3 V)

频率二次测量：参见频率计数器技术指标

未指定其他二次读数。

## 交流电流 [1][2][4][6]

## 交流电流 - 宽带

交流电流最大分辨率为 7 位数

95 % 置信水平			相对精度					绝对精度		
			± (μA/A 读数 + μA/A 量程)							
量程	满量程 (rms)	频率 (Hz)	传输, 20 min <sup>[16]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
10 μA	20.2 μA	1 - 2k	150.0 + 3	2000 + 300	2136 + 300	2500 + 300	3606 + 300	2510 + 300	3910 + 300	3630 + 300
		2k - 10k	150.0 + 3	2000 + 300	2136 + 300	2500 + 300	3606 + 300	2510 + 300	3910 + 300	3630 + 300
		10k - 30k	150.0 + 10	2000 + 300	2136 + 300	2500 + 300	3606 + 300	2510 + 300	3910 + 300	3650 + 300
100 μA 1 mA 10 mA	202 μA 2.02 mA 20.2 mA	1 - 2k	20.0 + 10	250 + 100	263 + 100	300 + 100	415 + 100	310 + 100	450 + 100	440 + 100
		2k - 10k	20.0 + 7	500 + 100	527 + 100	600 + 100	831 + 100	610 + 100	890 + 100	850 + 100
		10k - 30k 30k - 100k	20.0 + 10 50.0 + 20	700 + 100 4500 + 150	726 + 100 4630 + 150	800 + 100 5000 + 150	1044 + 100 6265 + 150	820 + 100 5010 + 150	1110 + 100 6630 + 150	1080 + 100 6310 + 150
100 mA	202 mA	1 - 2k	10.0 + 7	250 + 100	263 + 100	300 + 100	415 + 100	300 + 100	450 + 100	440 + 100
		2k - 10k	10.0 + 7	500 + 100	527 + 100	600 + 100	831 + 100	600 + 100	890 + 100	850 + 100
		10k - 30k	10.0 + 15	700 + 100	726 + 100	800 + 100	1044 + 100	800 + 100	1110 + 100	1090 + 100
1 A	2.02 A	1 - 2k	10.0 + 10	250 + 150	263 + 150	300 + 150	415 + 150	300 + 150	450 + 150	460 + 150
		2k - 10k	10.0 + 10	550 + 150	563 + 150	600 + 150	730 + 150	610 + 150	770 + 150	780 + 150
		10k - 30k	10.0 + 20	650 + 150	691 + 150	800 + 150	1137 + 150	810 + 150	1230 + 150	1220 + 150

99 % 置信水平			相对精度					绝对精度			
			± (μA/A 读数 + μA/A 量程)								
量程	满量程 (rms)	频率 (Hz)	传输, 20 min <sup>[16]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C	
10 μA	20.2 μA	1 - 2k	194 + 4	2580 + 387	2755 + 387	3225 + 387	4651 + 387	3238 + 387	5044 + 387	4683 + 387	
		2k - 10k	194 + 4	2580 + 387	2755 + 387	3225 + 387	4651 + 387	3238 + 387	5044 + 387	4683 + 387	
		10k - 30k	194 + 13	2580 + 387	2755 + 387	3225 + 387	4651 + 387	3238 + 387	5044 + 387	4709 + 387	
100 μA 1 mA 10 mA	202 μA 2.02 mA 20.2 mA	1 - 2k	26 + 13	323 + 129	340 + 129	387 + 129	536 + 129	400 + 129	581 + 129	568 + 129	
		2k - 10k	26 + 9	645 + 129	680 + 129	774 + 129	1072 + 129	787 + 129	1148 + 129	1097 + 129	
		10k - 30k 30k - 100k	26 + 13 65 + 26	903 + 129 5805 + 194	937 + 129 5973 + 194	1032 + 129 6450 + 194	1347 + 129 8082 + 194	1058 + 129 6463 + 194	1432 + 129 8553 + 194	1393 + 129 8140 + 194	
100 mA	202 mA	1 - 2k	13 + 9	323 + 129	340 + 129	387 + 129	536 + 129	387 + 129	581 + 129	568 + 129	
		2k - 10k	13 + 9	645 + 129	680 + 129	774 + 129	1072 + 129	774 + 129	1148 + 129	1097 + 129	
		10k - 30k	13 + 19	903 + 129	937 + 129	1032 + 129	1347 + 129	1032 + 129	1432 + 129	1406 + 129	
1 A	2.02 A	1 - 2k	13 + 13	323 + 194	340 + 194	387 + 194	536 + 194	387 + 194	581 + 194	593 + 194	
		2k - 10k	13 + 13	710 + 194	726 + 194	774 + 194	941 + 194	787 + 194	993 + 194	1006 + 194	
		10k - 30k	13 + 26	839 + 194	891 + 194	1032 + 194	1467 + 194	1045 + 194	1587 + 194	1574 + 194	

交流电流温度系数（若温度处于  $T_{cal} \pm 1^\circ\text{C}$  范围内，则不适用）

量程	频率 (Hz)	$\pm \mu\text{A/A}$ 读数/ $^\circ\text{C}$	
		15 $^\circ\text{C}$ 至 30 $^\circ\text{C}$	5 $^\circ\text{C}$ 至 15 $^\circ\text{C}$ , 30 $^\circ\text{C}$ 至 40 $^\circ\text{C}$
10 $\mu\text{A}$	1 - 10	5	8
	10 - 10k	5	8
	10k - 30k	10	15
100 $\mu\text{A}$	1 - 10	5	8
1 mA	10 - 10k	5	8
10 mA	10k - 30k	5	8
	30k - 100k	10	15
100 mA	1 - 10	5	8
	10 - 10k	5	8
	10k - 30k	10	15
1 A	1 - 10	10	15
	10 - 10k	10	15
	10k - 30k	20	30

#### 稳定时间

10  $\mu\text{A}$  至 100 mA 量程达到 20  $\mu\text{A/A}$

步进值..... <1 s

#### 电流分流器稳定到技术指标范围内所需的自预热时间

1 A 量程 冷启动至最终值..... 20  $\mu\text{A/A}$ , 2 分钟

直流精度（直流耦合）..... 加上  $\pm (100 \mu\text{A/A}$  读数 + 50  $\mu\text{A/A}$  量程 + 20 nA)

#### 输入阻抗

量程	前	后
10 $\mu\text{A}$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
100 $\mu\text{A}$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
1 mA	10.5 $\Omega$	10.8 $\Omega$
10 mA	1.5 $\Omega$	1.8 $\Omega$
100 mA	0.8 $\Omega$	1.1 $\Omega$
1 A	0.4 $\Omega$	0.6 $\Omega$

最大负载电压 = 2.02 x 量程 x 输入阻抗

测量电压负载 = 输入电流 x 输入阻抗

保护

前部输入 ..... 30 A rms, 自我重置

后部输入 ..... 2 A rms, 后面板保险丝

峰值输入（RMS 不超过满量程值）：2 倍量程

#### 读数频率

RMS 滤波器	采集时间 (s)	读取速率 (Hz)
0.1 Hz	62	0.016
1 Hz	6.2	0.16
10 Hz	0.62	1.6
40 Hz	0.156	6.4
100 Hz	0.063	16
1000 Hz	0.015	67

自动计数器门”设置不会影响读取速率。

手动设置门时间可能会降低读取速率。

频率二次测量 - 参见频率计数器技术指标



电阻 [1][2][3][4][10]

4 线电阻

电阻最大分辨率为 8 位数

95 % 置信水平			相对精度					绝对精度			
			± (μΩ/Ω 读数 + μΩ/Ω 量程)								
量程	满刻度	“模式”	传输, 20 min <sup>[15]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C	
1 Ω	2.02 Ω	正常	2.0 + 4.5	6.0 + 4.5	11 + 4.5	15 + 4.5	30 + 4.5	15 + 4.5	21 + 4.5	32 + 4.5	
10 Ω	20.2 Ω	正常	0.8 + 2.0	4.0 + 2.0	8.0 + 2.0	12 + 2.0	24 + 2.0	12 + 2.0	15 + 2.0	22 + 2.0	
100 Ω	202 Ω	正常	0.2 + 0.6	3.0 + 0.6	6.5 + 0.6	10 + 0.6	20 + 0.5	10 + 0.5	12 + 0.5	18 + 0.5	
1 kΩ	2.02 kΩ	正常	0.2 + 0.6	2.0 + 0.6	6.0 + 0.6	10 + 0.6	20 + 0.5	10 + 0.5	12 + 0.5	18 + 0.5	
10 kΩ	20.2 kΩ	正常	0.2 + 0.6	2.0 + 0.6	6.0 + 0.6	10 + 0.6	20 + 0.5	10 + 0.5	12 + 0.5	18 + 0.5	
100 kΩ	202 kΩ	正常	0.2 + 0.6	2.0 + 0.6	6.0 + 0.6	10 + 0.6	20 + 0.5	10 + 0.5	12 + 0.5	18 + 0.5	
1 MΩ	2.02 MΩ	正常	0.5 + 1.5	1.0 + 1.5	5.5 + 1.5	10 + 1.5	20 + 1.0	11 + 1.0	13 + 1.0	20 + 1.0	
10 MΩ	20.2 MΩ	正常	2.5 + 15	4.0 + 15	12 + 15	20 + 15	40 + 10	21 + 10	29 + 10	43 + 10	
100 MΩ	202 MΩ	正常	15 + 150	40 + 150	43 + 150	45 + 150	90 + 100	51 + 100	131 + 100	197 + 100	
1 GΩ	2.02 GΩ	正常	200 + 1500	300 + 1500	450 + 1500	600 + 1500	1200 + 1500	600 + 1500	1410 + 1500	2110 + 1500	
1 Ω	2.02 Ω	Lo 电流	2.0 + 4.0	6.0 + 4.5	11 + 4.5	15 + 4.5	30 + 4.5	15 + 4.5	21 + 4.5	32 + 4.5	
10 Ω	20.2 Ω	Lo 电流	0.8 + 1.4	4.0 + 2.0	8 + 2.0	12 + 2.0	24 + 2.0	12 + 2.0	15 + 2.0	22 + 2.0	
100 Ω	202 Ω	Lo 电流	2.5 + 2.0	8.7 + 2.0	11.2 + 2.0	14 + 2.0	21 + 2.0	14.4 + 2.0	17 + 2.0	25 + 2.0	
1 kΩ	2.02 kΩ	Lo 电流	2.5 + 2.0	9.3 + 2.0	11.8 + 2.0	15 + 2.0	22 + 2.0	16 + 2.0	18 + 2.0	27 + 2.0	
10 kΩ	20.2 kΩ	Lo 电流	2.5 + 2.0	12.9 + 2.0	15.4 + 2.0	19 + 2.0	26 + 2.0	19 + 2.0	21 + 2.0	32 + 2.0	
100 kΩ	202 kΩ	Lo 电流	5.0 + 0.6	12.9 + 0.6	15.4 + 0.6	19 + 0.6	26 + 0.6	19 + 0.6	21 + 0.6	32 + 0.6	
1 MΩ	2.02 MΩ	Lo 电流	7.0 + 1.0	11.6 + 1.0	13.6 + 1.0	17 + 1.0	24 + 1.0	17 + 1.0	25 + 1.0	38 + 1.0	
10 MΩ	20.2 MΩ	Lo 电流	20 + 10	40 + 10	43 + 10	46 + 10	55 + 10	46 + 10	126 + 10	190 + 10	
100 MΩ	202 MΩ	Lo 电流	250 + 100	250 + 100	350 + 100	500 + 100	1000 + 100	515 + 100	1320 + 100	1970 + 100	
1 GΩ	2.02 GΩ	Lo 电流	250 + 1500	300 + 1	450 + 1500	600 + 1500	1200 + 1500	600 + 1500	1410 + 1500	2110 + 1500	
10 MΩ	20.2 MΩ	HV	2.0 + 1	5.8 + 1	6.5 + 1	7.0 + 1	14 + 1	15 + 1	17 + 1	26 + 1	
100 MΩ	202 MΩ	HV	3.5 + 10	7.4 + 10	8.0 + 10	9.0 + 10	18.0 + 10	60 + 10	68 + 10	102 + 10	
1 GΩ	2.02 GΩ	HV	20 + 100	27 + 100	28 + 100	30 + 100	60.0 + 100	150 + 100	230 + 100	345 + 100	
10 GΩ <sup>[14]</sup>	20.2 GΩ	HV	250 + 1000	250 + 1000	350 + 1000	500 + 1000	1000 + 1000	525 + 1000	1330 + 1000	1990 + 1000	

99 % 置信水平			相对精度					绝对精度		
			± (μΩ/Ω 读数 + μΩ/Ω 量程)							
量程	满刻度	“模式”	传输, 20 min <sup>[15]</sup>	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
1 Ω	2.02 Ω	正常	2.6 + 5.8	7.7 + 5.8	14 + 5.8	19 + 5.8	39 + 5.8	20 + 5.8	28 + 5.8	41 + 5.8
10 Ω	20.2 Ω	正常	1.0 + 2.6	5.2 + 2.6	10 + 2.6	15 + 2.6	31 + 2.6	16 + 2.6	19 + 2.6	29 + 2.6
100 Ω	202 Ω	正常	0.3 + 0.7	3.9 + 0.7	8.4 + 0.7	13 + 0.7	26 + 0.7	13 + 0.7	16 + 0.7	23 + 0.7
1 kΩ	2.02 kΩ	正常	0.3 + 0.7	2.6 + 0.7	7.7 + 0.7	13 + 0.7	26 + 0.7	13 + 0.7	16 + 0.7	23 + 0.7
10 kΩ	20.2 kΩ	正常	0.3 + 0.7	2.6 + 0.7	7.7 + 0.7	13 + 0.7	26 + 0.7	13 + 0.7	16 + 0.7	23 + 0.7
100 kΩ	202 kΩ	正常	0.3 + 0.7	2.6 + 0.7	7.7 + 0.7	13 + 0.7	26 + 0.7	13 + 0.7	16 + 0.7	24 + 0.7
1 MΩ	2.02 MΩ	正常	0.6 + 1.9	1.3 + 1.9	7.1 + 1.9	13 + 1.9	26 + 1.9	14 + 1.9	17 + 1.9	26 + 1.9
10 MΩ	20.2 MΩ	正常	3.2 + 19	5.2 + 19	15 + 19	26 + 19	52 + 19	27 + 19	37 + 19	56 + 19
100 MΩ	202 MΩ	正常	19 + 194	52 + 194	55 + 194	58 + 194	116 + 194	66 + 194	170 + 194	254 + 194
1 GΩ	2.02 GΩ	正常	260 + 1940	390 + 1940	580 + 1940	775 + 1940	1550 + 1940	780 + 1940	1820 + 1940	2530 + 1940
1 Ω	2.02 Ω	Lo 电流	2.6 + 5.8	7.7 + 5.8	14 + 5.8	19 + 5.8	39 + 5.8	20 + 5.8	28 + 5.8	41 + 5.8
10 Ω	20.2 Ω	Lo 电流	1.0 + 2.6	5.2 + 2.6	5.8 + 2.6	15 + 2.6	31 + 2.6	16 + 2.6	19 + 2.6	29 + 2.6
100 Ω	202 Ω	Lo 电流	3.2 + 2.6	11.2 + 2.6	14.4 + 2.6	18 + 2.6	27 + 2.6	18.6 + 2.6	22 + 2.6	33 + 2.6
1 kΩ	2.02 kΩ	Lo 电流	3.2 + 2.6	12.0 + 2.6	15.2 + 2.6	20 + 2.6	29 + 2.6	20 + 2.6	23 + 2.6	35 + 2.6
10 kΩ	20.2 kΩ	Lo 电流	3.2 + 2.6	16.6 + 2.6	19.9 + 2.6	24 + 2.6	33 + 2.6	25 + 2.6	28 + 2.6	41 + 2.6
100 kΩ	202 kΩ	Lo 电流	6.5 + 0.8	16.6 + 0.8	19.9 + 0.8	24 + 0.8	33 + 0.8	25 + 0.8	28 + 0.8	41 + 0.8
1 MΩ	2.02 MΩ	Lo 电流	9.0 + 1.3	14.9 + 1.3	17.5 + 1.3	21 + 1.3	30 + 1.3	22 + 1.3	33 + 1.3	49 + 1.3
10 MΩ	20.2 MΩ	Lo 电流	26 + 13	52 + 13	55 + 13	59 + 13	71 + 13	60 + 13	163 + 13	245 + 13
100 MΩ	202 MΩ	Lo 电流	323 + 129	323 + 129	580 + 129	645 + 129	1290 + 129	664 + 129	1700 + 129	2540 + 129
1 GΩ	2.02 GΩ	Lo 电流	323 + 1940	390 + 1940	580 + 1940	775 + 1940	1550 + 1940	780 + 1940	1820 + 1940	2530 + 1940
10 MΩ	20.2 MΩ	HV	2.6 + 1.29	7.5 + 1.29	8.4 + 1.29	9.0 + 1.29	18 + 1.29	19 + 1.29	22 + 1.29	34 + 1.29
100 MΩ	202 MΩ	HV	4.5 + 12.9	9.5 + 12.9	10.3 + 12.9	11.6 + 12.9	23.2 + 12.9	77 + 12.9	88 + 12.9	132 + 12.9
1 GΩ	2.02 GΩ	HV	26 + 129	35 + 129	36 + 129	39 + 129	77.4 + 129	194 + 129	297 + 129	445 + 129
10 GΩ <sup>[14]</sup>	20.2 GΩ	HV	323 + 1290	323 + 1290	452 + 1290	645 + 1290	1290 + 1290	677 + 1290	1720 + 1290	2570 + 1290

温度系数（若温度处于  $T_{cal} \pm 1^\circ\text{C}$  范围内，则不适用）

量程	“模式”	$\pm\mu\Omega/\Omega$ 读数/ $^\circ\text{C}$ 15 $^\circ\text{C}$ 至 30 $^\circ\text{C}$		$\pm$ ( $\mu\Omega/\Omega$ 读数/ $^\circ\text{C}$ + $\Omega/^\circ\text{C}$ ) 5 $^\circ\text{C}$ 至 40 $^\circ\text{C}$ [13]
			或	
1 $\Omega$	正常	1.5	或	2.5 + 1.5 $\mu$
10 $\Omega$	正常	0.6	或	1.0 + 15 $\mu$
100 $\Omega$	正常	0.5	或	0.8 + 20 $\mu$
1 k $\Omega$	正常	0.5	或	0.8 + 200 $\mu$
10 k $\Omega$	正常	0.5	或	0.8 + 2 m
100 k $\Omega$	正常	0.5	或	0.8 + 20 m
1 M $\Omega$	正常	0.6	或	1.0 + 200 m
10 M $\Omega$	正常	2	或	3.0 + 2
100 M $\Omega$	正常	20	或	30 + 20
1 G $\Omega$	正常	200	或	300 + 200
1 $\Omega$	Lo 电流	1.5	或	2.5 + 1.5 $\mu$
10 $\Omega$	Lo 电流	0.6	或	1.0 + 15 $\mu$
100 $\Omega$	Lo 电流	0.6	或	1.0 + 150 $\mu$
1 k $\Omega$	Lo 电流	0.6	或	1.0 + 1.5 m
10 k $\Omega$	Lo 电流	0.6	或	1.0 + 15 m
100 k $\Omega$	Lo 电流	0.6	或	1.0 + 20 m
1 M $\Omega$	Lo 电流	2	或	3.0 + 200 m
10 M $\Omega$	Lo 电流	20	或	30 + 2
100 M $\Omega$	Lo 电流	200	或	300 + 20
1 G $\Omega$	Lo 电流	200	或	300 + 100
10 M $\Omega$	HV	0.6	或	1.0 + 2.5
100 M $\Omega$	HV	2	或	3.0 + 25
1 G $\Omega$	HV	20	或	30 + 250
10 G $\Omega$ [14]	HV	200	或	300 + 2.5 k

电压和电流参数

量程	“模式”	测量电流	满量程测量电压
1 $\Omega$	正常	100 mA	200 mV
10 $\Omega$	正常	10 mA	200 mV
100 $\Omega$	正常	10 mA	2 V
1 k $\Omega$	正常	1 mA	2 V
10 k $\Omega$	正常	100 $\mu\text{A}$	2 V
100 k $\Omega$	正常	100 $\mu\text{A}$	20 V
1 M $\Omega$	正常	10 $\mu\text{A}$	20 V
10 M $\Omega$	正常	1 $\mu\text{A}$	20 V
100 M $\Omega$	正常	100 nA	20 V
1 G $\Omega$	正常	10 nA	20 V
1 $\Omega$	Lo 电流	100 mA	200 mV
10 $\Omega$	Lo 电流	10 mA	200 mV
100 $\Omega$	Lo 电流	1 mA	200 mV
1 k $\Omega$	Lo 电流	100 $\mu\text{A}$	200 mV
10 k $\Omega$	Lo 电流	10 $\mu\text{A}$	200 mV
100 k $\Omega$	Lo 电流	10 $\mu\text{A}$	2 V
1 M $\Omega$	Lo 电流	1 $\mu\text{A}$	2 V
10 M $\Omega$	Lo 电流	100 nA	2 V
100 M $\Omega$	Lo 电流	10 nA	2 V
1 G $\Omega$	Lo 电流	10 nA	20 V
10 M $\Omega$	HV	10 $\mu\text{A}$	200 V
100 M $\Omega$	HV	1 $\mu\text{A}$	200 V
1 G $\Omega$	HV	100 nA	200 V
10 G $\Omega$ [14]	HV	10 nA	200 V

孔径 ..... 100  $\mu\text{s}$  至 2 s, 增量为 200 ns; >2 s 至 10 s, 增量为 1 ms

孔径附加误差

孔径	$\mu\Omega/\Omega$ 读数 + $\mu\Omega/\Omega$ 量程
<10 ms	0 + 0.5
<4 ms	1 + 2
<2 ms	10 + 10
<1ms	20 + 20

读取速率附加误差:

读取速率	$\mu\Omega/\Omega$ 读数 + $\mu\Omega/\Omega$ 量程
> 1ms <5ms	20 + 0.5
<1 ms	45 + 5

最大触发率 (孔径  $\leq 100 \mu\text{s}$ ) ..... 4700 个读数/秒 (Ascii 格式 - 关于更快的采样率, 请参阅“数字化”部分)。

(最大块大小: 10 000 000 个样本)

最小触发间隔是孔径加上 170  $\mu\text{s}$ 。例如, 工频为 50 Hz、孔径为 0.1 plc 时, 最小间隔为 0.002 秒 + 0.00017 秒 = 0.00217 秒 (读取速率 460 Hz)。

1  $\Omega$  至 10 k $\Omega$  量程可使用“Tru 欧姆”模式。“Tru 欧姆”模式下读取速率会降低。“Tru 欧姆”模式与相应的“标准”或“Lo 电流”量程具有相同的技术指标。

2 线加法公式 .....  $\pm(10 \text{ pA}/I_r) \times 10^6 \mu\Omega/\Omega$  读数  $\pm 50 \text{ m}\Omega \pm 3 \text{ m}\Omega/^\circ\text{C}$ ),

其中  $I_r$  是测量电流, 温度相关因数是基于当前工作温度与仪器上次归零时的温度之间的差值。

最大 4 线导线电阻 ..... 所有导线均为 10  $\Omega$ , 在 1  $\Omega$  量程中为 1  $\Omega$

屏蔽电阻

量程 ..... 最小并联屏蔽电阻 .....  $R_x = R_d \times (1 + (R_d \times R_g)/(R_a \times R_b))$  其中  $R_x$  = 被测电阻

1  $\Omega$ 、10  $\Omega$  ..... 200  $\Omega$  .....  $R_d$  = 显示值

100  $\Omega$  ..... 2 k $\Omega$  .....  $R_a$  = Hi 端子与 Guard 端子之间的并联电阻

1 k $\Omega$ 、10 k $\Omega$ 、100 k $\Omega$ 、1 M $\Omega$  ..... 20 k $\Omega$  .....  $R_b$  = Lo 与 Guard 端子之间的并联电阻

10 M $\Omega$ 、100 M $\Omega$ 、1 G $\Omega$ 、10 G $\Omega$  ..... 200 k $\Omega$  .....  $R_g$  =  $\Omega$  Guard 导线电阻 (< 1  $\Omega$ )

满量程测量电压

- 标准模式 ..... 200 mV / 2 V / 20 V
- Lo 电流模式 ..... 20 mV/200 mV / 2 V / 20 V
- 高电压模式 ..... 200 V
- 保护模式（所有量程） ..... 1050 V RMS

比率精度

- 量程比 ..... 通过“平方总和开方”法将前部和后部输入总精度结合在一起
- 在量程内 ..... 使用合适的 24 小时或 20 分钟“传输不确定度”指标，应用“平方总和开方”法计算前部和后部输入信号的指定精度。

稳定时间

- 滤波器关闭 ..... 不超过 100 kΩ 量程: <0.05 s 至 10 μΩ/Ω
- 滤波器开启 ..... 不超过 100 kΩ 量程: <1 s 至 10 μΩ/Ω

**数字化** [2][3][4][9][18][19]

数字化直流电压

孔径为 0 至 ≤3 ms 时，分辨率为 18 比特

			相对精度				绝对精度		
			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)						
量程	输入阻抗 Z (Zin)	满刻度	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
100 mV	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	202 mV	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	49 + 15	67 + 15	80 + 15
1 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	2.02 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	49 + 15	63 + 15	76 + 15
10 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	20.2 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	49 + 15	63 + 15	76 + 15
100 V	自动 (Auto)、10 MΩ	202 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	49 + 15	63 + 15	76 + 15
100 V	1 MΩ	202 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	49 + 15	63 + 15	76 + 15
1000 V	自动 (Auto)、10 MΩ	1050 V	3.3 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	49 + 15	67 + 15	80 + 15
1000 V	1 MΩ	1050 V	4.0 + 15	20 + 15	44 + 15	62 + 15	49 + 15	67 + 15	80 + 15

99 % 置信水平			相对精度				绝对精度			
			± (μV/V 读数 + μV/V 量程)							
量程	输入阻抗 Z (Zin)	满刻度	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C	
100 mV	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	202 mV	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	63 + 19	86 + 19	103 + 19	
1 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	2.02 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	63 + 19	81 + 19	98 + 19	
10 V	自动 (Auto)、10 MΩ、 1 MΩ	20.2 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	63 + 19	81 + 19	98 + 19	
100 V	自动 (Auto)、10 MΩ	202 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	63 + 19	81 + 19	98 + 19	
100 V	1 MΩ	202 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	63 + 19	81 + 19	98 + 19	
1000 V	自动 (Auto)、10 MΩ	1050 V	4.3 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	63 + 19	86 + 19	103 + 19	
1000 V	1 MΩ	1050 V	5.2 + 19	26 + 19	57 + 19	80 + 19	63 + 19	86 + 19	103 + 19	

如果选择“滤波器关闭”，则加上 40 μV/V 读数 + 35 μV/V 量程

温度系数（若温度处于 Tcal ± 1 °C 范围内，则不适用）

		± (μV/V 读数/°C + μV/V 量程/°C)
量程	输入阻抗 Z (Zin)	5 °C 至 40 °C <sup>[13]</sup>
100 mV	自动 (Auto)、10 MΩ、1 MΩ	4.5 + 12.0
1 V	自动 (Auto)、10 MΩ、1 MΩ	3.3 + 9.30
10 V	自动 (Auto)、10 MΩ、1 MΩ	3.3 + 9.30
100 V	自动 (Auto)、10 MΩ	3.3 + 9.30
100 V	1 MΩ	3.3 + 9.30
1000 V	自动 (Auto)、10 MΩ	4.5 + 9.30
1000 V	1 MΩ	4.5 + 9.30

低通滤波器带宽

过滤器	带宽
关闭	100mV 至 10V 量程约为 15MHz-20MHz BW。
100 kHz	近似于高达 10MHz 的单极 RC
3 MHz	3MHz 下为 4 极

孔径为 0 至 ≤3 ms 时，分辨率为 18 比特

95 % 置信水平

		相对精度				绝对精度		
		± (μA/A 读数 + μA/A 量程)						
量程	满刻度	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
10 μA	20.2 μA	35 + 80	40 + 80	44 + 80	66 + 80	48 + 80	60 + 80	90 + 80
100 μA	202 μA	6 + 70	22 + 70	44 + 70	66 + 70	48 + 70	60 + 70	90 + 70
1 mA	2.02 mA	6 + 70	22 + 70	44 + 70	66 + 70	48 + 70	60 + 70	90 + 70
10 mA	20.2 mA	7 + 70	22 + 70	44 + 70	66 + 70	48 + 70	60 + 70	90 + 70
100 mA	202 mA	18 + 70	22 + 70	44 + 70	66 + 70	48 + 70	80 + 70	120 + 70
1 A	2.02 A	90 + 150	110 + 150	130 + 150	200 + 150	130 + 150	160 + 150	240 + 150

99 % 置信水平

		相对精度				绝对精度		
		± (μA/A 读数 + μA/A 量程)						
量程	满刻度	24 小时 Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	2 年 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 1 °C	365 天 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C
10 μA	20.2 μA	45 + 103	52 + 103	57 + 103	85 + 103	62 + 103	78 + 103	117 + 103
100 μA	202 μA	7 + 90	28 + 90	57 + 90	85 + 90	62 + 90	78 + 90	117 + 90
1 mA	2.02 mA	7 + 90	28 + 90	57 + 90	85 + 90	62 + 90	78 + 90	117 + 90
10 mA	20.2 mA	8 + 90	28 + 90	57 + 90	85 + 90	62 + 90	78 + 90	117 + 90
100 mA	202 mA	23 + 90	28 + 90	57 + 90	85 + 90	62 + 90	104 + 90	155 + 90
1 A	2.02 A	120 + 200	142 + 200	170 + 200	260 + 200	170 + 200	210 + 200	310 + 200

如果选择“滤波器关闭”，则加上 40 μA/A 读数 + 70 μA/A 量程。

温度系数（若温度处于  $T_{cal} \pm 1^\circ\text{C}$  范围内，则不适用）

量程	$\pm \mu\text{A/A}$ 读数/ $^\circ\text{C}$	
	15 $^\circ\text{C}$ 至 30 $^\circ\text{C}$	$\pm (\mu\text{A/A}$ 读数/ $^\circ\text{C}$ $\pm \mu\text{A/A}$ 量程/ $^\circ\text{C}$ ) 5 $^\circ\text{C}$ 至 40 $^\circ\text{C}$ [13]
10 $\mu\text{A}$	3.0 或	5.0 + 5
100 $\mu\text{A}$	3.0 或	5.0 + 1
1 mA	3.0 或	5.0 + 0.5
10 mA	3.0 或	5.0 + 0.5
100 mA	8.0 或	12 + 0.5
1 A	8.0 或	12 + 0.5

数字化：电压和电流

数字化内部缓冲容量：

无时戳	10000000
带时戳	5000000

最大数字化采样率：

内部触发	5 MHz
外部触发	5 MHz

动态性能（针对 2 倍满量程 pk-pk 信号）

RMS 信噪比（孔径 = 0 ns）

过滤器	100 kHz	3 MHz	全
量程			
100 mV	76 dB	70 dB	60 dB
1 V	80 dB	80 dB	80 dB
10 V	80 dB	80 dB	80 dB
100 V	80 dB	80 dB	80 dB
1000V	80 dB	80 dB	80 dB

低通滤波器带宽

量程	使用滤波器设置时的带宽		
	100 kHz	3 MHz	关闭
10 $\mu\text{A}$	100 kHz	500 kHz	500 kHz
100 $\mu\text{A}$	100 kHz	500 kHz	500 kHz
1 mA	100 kHz	2 MHz	2 MHz
10 mA	100 kHz	4 MHz	4 MHz
100 mA	100 kHz	2 MHz	2 MHz
1A	100 kHz	500 kHz	500 kHz

动态性能（针对 2 倍满量程 pk-pk 信号）

1 kHz 下的 FFT 谐波和杂波（孔径 = 0 ns）

过滤器	100 kHz	3 MHz	全
量程			
100 mV	-100 dB	-80 dB	-74 dB
1 V	-100 dB	-100 dB	-90 dB
10 V	-100 dB	-100 dB	-100 dB
100 V	-94 dB	-94 dB	-94 dB
1000V	-100 dB	-100 dB	-100 dB



**动态性能 (针对 2 倍满量程 pk-pk 信号)**

RMS 信噪比 (孔径 = 0 ns)

过滤器	100 kHz	3 MHz	全
量程			
10 $\mu$ A	60 dB	51 dB	50 dB
100 $\mu$ A	76 dB	70 dB	70 dB
1 mA	80 dB	74 dB	74 dB
10 mA	80 dB	77 dB	76 dB
100 mA	70 dB	66 dB	60 dB
1 A	70 dB	66 dB	60 dB
10 A	67 dB	62 dB	62 dB
30 A	77 dB	72 dB	72 dB

**动态性能 (针对 2 倍满量程 pk-pk 信号)**

1 kHz 下的 FFT 谐波和杂波 (孔径 = 0 ns)

过滤器	100 kHz	3 MHz	全
量程			
10 $\mu$ A	-74 dB	-62 dB	-62 dB
100 $\mu$ A	-90 dB	-80 dB	-80 dB
1 mA	-94 dB	-80 dB	-80 dB
10 mA	-94 dB	-92 dB	-90 dB
100 mA	-92 dB	-76 dB	-76 dB
1 A	-90 dB	-80 dB	-76 dB
10 A	-80 dB	-78 dB	-76 dB
30 A	-90 dB	-88 dB	-86 dB

**PRT 温度 [2][12]**

**PRT 温度读数精度 (99 % 置信水平)**

二次电阻读数精度 (99%):  $\pm 0.5$  m $\Omega$

按照 IEC 60751 工业 PRT (385 曲线) 转换算法计算温度读数值

温度读数精度 ( $R_o = 100$ ):  $\pm 5$  mK

温度读数精度 ( $R_o = 25$ ):  $\pm 10$  mK

**热电偶 [2][12]**

**热电偶温度读数精度 99%**

二次电压读数精度 (99%):  $\pm 5$   $\mu$ V

温度读数值计算方式:

K、S、J、E、B、R 型:  $\pm 5$  mK

(NIST Monograph 175 转换算法)

T 型:  $\geq 120$  K (-123  $^{\circ}$ C):  $\pm 5$  mK

<120 K (-123  $^{\circ}$ C):  $\pm 15$  mK

(NIST Monograph 175 转换算法)

N 型:  $\geq 120$  K (-153  $^{\circ}$ C):  $\pm 5$  mK

$\geq 100$  K, < 120 K ( $\geq -173$   $^{\circ}$ C < -153  $^{\circ}$ C):  $\pm 25$  mK

<100 K (< -173  $^{\circ}$ C):  $\pm 50$  mK

(NIST Monograph 175 转换算法)

L、U 型:  $\pm 5$  mK

(ITS 90 算法)

C 型:  $\pm 5$  mK

(IEC 60584-1: 2013 算法)

## 性能技术指标备注

1. 技术指标适用于孔径和分辨率的默认配置。
2. 假设预热时间为 3 小时。
3. 当工作温度与执行上次归零操作的温度相差超过  $\pm 1^\circ\text{C}$  时，需要执行输入归零或使偏差为零。使用 Math 时为 NULL。
4. 对于所有技术指标表，TCal = 环境校准温度。
5. 积分时间 > 1 个电源线路周期。
6. 适用于 >1% 满量程的信号。信号必须是 <40 Hz 的直流耦合。
7. V x Hz 最大为  $3 \times 10^7$ 。
8. 前后端子的最大输入为 2 A。
9. DCV 数字化和 DCV 孔径 <100  $\mu\text{s}$ ：对于 >160% 量程的输入，加上 20  $\mu\text{V/V}$  量程。
10. 2  $\Omega$  至 20 k $\Omega$  量程可使用“Tru 欧姆”模式。“Tru 欧姆”模式下读取速率会降低。“Tru 欧姆”模式与相应的“标准”或“Lo 电流”量程具有相同的技术指标。
11. 适用于 4 线传感器。
12. 不包含传感器不确定度。
13. 如果在当前工作温度  $\pm 1^\circ\text{C}$  范围内未执行输入归零，则只需要应用归零 TC 技术指标。
14. >2 G $\Omega$  工作时的相对湿度 <80 %，30  $^\circ\text{C}$  以下时；<70 %，40  $^\circ\text{C}$  以下时。
15. DCV、DCI 和欧姆功能的传输指标适用于在 10% 至 120% 量程之间进行的测量（其偏差不超过使用相同的量程、滤波器、孔径、延迟等配置进行的初始测量的 10%）。技术指标中包含线性和噪声，但不包含温度系数，温度系数应根据仪器的使用环境利用相应数据计算得出。
16. ACV 和 ACI 的传输指标适用于在 10% 量程和满量程之间进行的测量，并且其偏差不超过初始测量 1% 的频率和 10% 的幅度。必须使用相同的量程、滤波器、孔径、延迟等配置进行测量。引用的传输指标包含线性度、平坦度和噪声，但不包含温度系数，温度系数应根据仪器的使用环境利用相应数据计算得出。
17. 必须选择“扩展高频”模式。
18. 差分非线性包含在技术指标中。

**频率计数器**

99 % 置信水平

**后部 BNC 输入**

最小频率 .....	10 Hz
最大频率 .....	100 MHz
最大电压 .....	5 Vpk
最小电压 .....	0.5 Vpp

**门时间** **显示分辨率**

1 s .....	8½
100 ms .....	7½
10 ms .....	6½
1 ms .....	5½
100 μs .....	4½

**输入信号电压**

最小频率 .....	1 Hz
最大频率 .....	10 MHz
信号幅值 > 10% 量程, 不超过最大 VHz 设定的限值	

**输入信号电流**

最小频率 .....	1 Hz
最大频率 .....	100 kHz
信号幅值 > 10% 量程或 >20 μA	

**频率准确度**

初始调整 .....	±0.1 μHz/Hz
温度系数 .....	±0.05 μHz/Hz
工作温度范围 .....	±0.5 μHz/Hz
老化 .....	每年 ±1.0 μHz/Hz

## 系统速度

更改配置，并在远程控制中获取一个读数	GPIB	USB	以太网		
DCV ≤10 V 量程与 DCV ≤10 V 量程之间	125/s	150/s	130/s		
> 10 V 量程的 DCV 与 DCV 之间	50/s	50/s	55/s		
其他功能与 DCV 之间	50/s	50/s	55/s		
读取速度	读取到易失性存储器		读取到 GPIB	读取到 USB	读取到以太网
DCV、DCI 读数	20 000/s		-	-	-
DCV、DCI 读数	100 000/s	[F]	-	-	-
标准欧姆、DCI 外部分流、热电偶和 PRT 2W	4 700/s		-	-	-
ACV、ACI、ACI 外部分流（1 kHz 滤波器）	66/s		-	-	-
电容	13/s		-	-	-
易失性缓冲装置实现采集速率数字化	5 000 000/s		-	-	-
采集的数据数字化传输到易失性存储器	500 000/s		-	-	-
DCV、DCI 单个“READ?”	-	[e]	230/s	500/s	230/s
DCV、DCI SYNC 触发 TALK? to GPIB	-	[e]	1500/s	不适用	不适用
DCV、DCI SYNC 触发 TALK? to GPIB	-	[b]	2000/s	不适用	不适用
DCV、DCI SYNC 触发 TALK? to GPIB	-	[B]	2000/s	不适用	不适用
DCV、DCI 连续 FNOW?	-	[b][F]	200 000/s	500 000/s	75 000/s
DCV、DCI 连续 FNOW?	-	[B][F]	100 000/s	300 000/s	75 000/s
总线传输速度					
来自易失性存储器的读数	-	[e]	4000/s	30 000/s	50 000/s
来自易失性存储器的读数	-	[b]	8000/s	100 000/s	180 000/s
来自易失性存储器的读数	-	[B]	7000/s	90 000/s	180 000/s
来自易失性存储器的读数	-	[b][F]	200 000/s	500 000/s	200 000/s
来自易失性存储器的读数	-	[B][F]	100 000/s	400 000/s	200 000/s
注意: [e] = 工程格式舍入为 4.5 位显示 [b] = 2 比特二进制格式 [B] = 4 比特二进制格式 [F] = 2 比特或 4 比特二进制格式，通过 DISP OFF、STATS OFF 和 PRESET FAST 模式获取。PRESET FAST 选择 2 比特二进制，可按需要设置为 4 比特。					

## Tru 欧姆、扫描和自动量程模式前部/后部稳定延时

稳定范围 ..... 0 s 至 65 000 s

稳定分辨率 ..... 1 ms

稳定精度 ..... 0.5 ms

外部频率基准时钟

BNC 基准频率	最大输入	±5 Vpk
	最小输入	0.2 Vpp
	阻抗	50 Ω
	频率 - 用户可选	1 MHz / 10 MHz
	频率时钟范围	±5 μHz/Hz

触发

UI 延迟分辨率设置		
时间 (s)		
从	至	设置分辨率
0	0	不适用
0.000 000 030	40.000 000 00	10 ns
40.000 000 00	400.000 000 0	100 ns
400.000 000 0	4000.000 000	1 μs
4000.000 000	40 000.000 00	10 μs
40 000.000 00	400 000.000 0	100 μs
400 000.000 0	4 000 000.000	1 ms

注意, 在延迟功能 (不是定时器) 下, 稳定分辨率也具有 pkpk 抖动

定时器分辨率设置		
时间 (s)		
从	至	设置分辨率
0.000 000 02	40.000 000 00	10 ns
40.000 000 00	400.000 000 0	100 ns
400.000 000 0	4000.000 000	1 μs
4000.000 000	40 000.000 00	10 μs
40 000.000 00	400 000.000 0	100 μs
400 000.000 0	4 000 000.000	1 ms

触发延迟

数字化和交流功能

后部 BNC 转换为 ADC 时的外部触发边沿起始位置..... 60 ns 至 100 ns

抖动..... 10 ns pkpk

最大输入频率..... 25 MHz

直流功能、欧姆; 电容; PRT; 热电偶

后部 BNC 转换为 ADC 时的外部触发边沿起始位置..... 2.8 μs

抖动..... 0.2 μs

直流功能, 孔径 ≥ 100 μs; 孔径关闭以结束读取..... <170 μs

转换时间开销 (孔径附加设置)

数字化..... 200 ns..... 200 ns

直流功能, 孔径 <100 μs..... 30 μs..... 30 μs

触发源 INternal (信号电平)

设置分辨率..... 1% 量程..... 1% 量程

精度..... 5% 量程..... 5% 量程

量程..... ±200%..... ±200%

Trig In BNC

最大输入..... ±5 Vpk

可选阈值..... TTL 或 ±0.1 V

阻抗..... 10 kΩ

Trig Out BNC

输出电压..... 3.3 V / 0 V

可选来源:

关闭

采集的信号 - 1 μs 脉冲

孔径开启 - 水平

读数计数完成 - 1 μs 脉冲

发生事件时 - 1 μs 脉冲, 在运行状态寄存器或可疑状态寄存器中发生启用事件时

读数完成 - 1 μs 脉冲

输出极性..... 负脉冲或正脉冲, 或水平信号

