

规格 如无特别记载,条件为在 23℃±5℃下预热至少需要 30 分钟。

▼测量模式

测量模式	IMPD-3T (标准测量模式) IMPD-2T (高频测量模式) IMPD-EXT (外部扩展测量模式) G-PH (增益 / 相位测量模式)
------	---

▼测量值显示范围

●IMPD-3T (标准测量模式) ,IMPD-2T (高频测量模式)

Z	0 Ω ~ 999.999 GΩ 分辨精度 6 位 或 1 aΩ
R,X	± (1 a ~ 999.999 G) Ω 及 0 Ω 分辨精度 6 位 或 1 aΩ
Y	0 S ~ 999.999 GS 分辨精度 6 位 或 1 aS
G,B	± (1 a ~ 999.999 G) S 及 0 S 分辨精度 6 位 或 1 aS
Ls,Lp	± (1 a ~ 999.999 G) H 及 0 H 分辨精度 6 位 或 1 aH
Cs,Cp	± (1 a ~ 999.999 G) F 及 0 F 分辨精度 6 位 或 1 aF
Rs,Rp	± (1 a ~ 999.999 G) Ω 及 0 Ω 分辨精度 6 位 或 1 aΩ
θ_Z, θ_Y	±180° -180.000° ~ 179.999°,分辨精度 0.001°
	0° ~ 360° 0.000° ~ 359.999°,分辨精度 0.001°
	-360° ~ 0° -360.000° ~ -0.001°,分辨精度 0.001°
	UNWRAP -9999.999° ~ +9999.999°,分辨精度 0.001°
D,De,Dμ	± (0.00001 ~ 99999.9) 及 0 (无名数) 分辨精度 6 位 或 0.00001
Qc,QL	± (0.00001 ~ 99999.9) 及 0 (无名数) 分辨精度 6 位 或 0.00001
V	0 ~ 9.99999 Vrms 分辨精度 6 位 或 1 aVrms
I	0 ~ 99.9999 mArms 分辨精度 6 位 或 1 aArms
$\varepsilon_s, \varepsilon_s', \varepsilon_s''$ μ_s, μ_s', μ_s''	± (1 a ~ 999.999 G) 及 0 (无名数) 分辨精度 6 位 或 1 a
FREQUENCY (共振点跟踪测量时)	10 μHz ~ 36.000 000 000 00 MHz 分辨精度 10 μHz

●IMPD-EXT (外部扩展测量模式)

Z	0 Ω ~ 999.999 GΩ 分辨精度 6 位 或 1 aΩ
R,X	± (1 a ~ 999.999 G) Ω 及 0 Ω 分辨精度 6 位 或 1 aΩ
Y	0 S ~ 999.999 GS 分辨精度 6 位 或 1 aS
G,B	± (1 a ~ 999.999 G) S 及 0 S 分辨精度 6 位 或 1 aS
Ls,Lp	± (1 a ~ 999.999 G) H 及 0 H 分辨精度 6 位 或 1 aH
Cs,Cp	± (1 a ~ 999.999 G) F 及 0 F 分辨精度 6 位 或 1 aF
Rs,Rp	± (1 a ~ 999.999 G) Ω 及 0 Ω 分辨精度 6 位 或 1 aΩ
θ_Z, θ_Y	±180° -180.000° ~ 179.999°,分辨精度 0.001°
	0° ~ 360° 0.000° ~ 359.999°,分辨精度 0.001°
	-360° ~ 0° -360.000° ~ -0.001°,分辨精度 0.001°
	UNWRAP -9999.999° ~ +9999.999°,分辨精度 0.001°
D,De,Dμ	± (0.00001 ~ 99999.9) 及 0 (无名数) 分辨精度 6 位 或 0.00001
Qc,QL	± (0.00001 ~ 99999.9) 及 0 (无名数) 分辨精度 6 位 或 0.00001
V1,V2	0 ~ 999.999 GVrms,分辨精度 6 位 或 1 aVrms 使用各自的输入加权设定值对 PORT1 测量电压、 PORT2 测量电压进行了校正的电压
$\varepsilon_s, \varepsilon_s', \varepsilon_s''$ μ_s, μ_s', μ_s''	± (1 a ~ 999.999 G) 及 0 (无名数) 分辨精度 6 位 或 1 a
FREQUENCY (共振点跟踪测量时)	10 μHz ~ 36.000 000 000 00 MHz 分辨精度 10 μHz

●G-PH (增益 / 相位测量模式)

Gain	dBR (增益 dB)	-999.999 dB ~ 999.999 dB,分辨精度 0.001 dB
	R (增益绝对值)	0 ~ 999.999 G (无名数)、分辨精度 6 位 或 1 a
	a (增益实部)	± (1 a ~ 999.999 G) a 及 0 (无名数)、 分辨精度 6 位 或 1 a
	b (增益虚部)	± (1 a ~ 999.999 G) a 及 0 (无名数)、 分辨精度 6 位 或 1 a
θ (phase)	±180°	-180.000° ~ 179.999°,分辨精度 0.001°
	0° ~ 360°	0.000° ~ 359.999°,分辨精度 0.001°
	-360° ~ 0°	-360.000° ~ -0.001°,分辨精度 0.001°
	UNWRAP	-9999.999° ~ +9999.999°,分辨精度 0.001°
GD (群延迟)		± (1 a ~ 999.999 G) s 及 0 s,分辨精度 6 位 或 1 as
V1,V2		0 ~ 999.999 GVrms,分辨精度 6 位 或 1 aVrms 使用各自的输入加权设定值对 PORT1 测量电压、 PORT2 测量电压进行了校正的电压

▼测量端子

●IMPD-3T (标准测量模式)

Hcur / OSC	
连接器	BNC 型连接器 (正面板)
频率	10 μHz ~ 36 MHz (HV DC 偏置 关闭) 1 kHz ~ 36 MHz (HV DC 偏置 开启) 设定分辨精度：10 μHz,精度：±10 ppm (使用内部基准时钟时)
测量信号级别	
电压	0 ~ 3.00 Vrms (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + 标准 DC 偏置设定 [V] ≤5.0 (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + HV DC 偏置设定 [V] ≤42.0 设定分辨精度：3 位 或 10 μVrms,以较大值为准 精度：±0.3 dB 以内 (1 kHz,70 mVrms ~ 3.0 Vrms,无负载)
电流	0 ~ 60 mArms (测量信号级别设定 [Arms]×71) + 标准 DC 偏置设定 [A]×50 ≤5.0 设定分辨精度：3 位 或 100 nArms,以较大值为准、精度：标称值
频率特性	±0.3 dB 以内 (100 kHz 以下) ±0.5 dB 以内 (1 MHz 以下) ±1.0 dB 以内 (15 MHz 以下) ±3.0 dB 以内 (30 MHz 以下) ±4.0 dB 以内 (36 MHz 以下) 1 kHz 基准,70 mVrms ~ 3 Vrms, 使用标准 DC 偏置 (设定 0V),负载 50 Ω
失真率	0.2 % 以下 (100 kHz 以下,BW500 kHz,3 Vrms 输出时,无负载)
ALC	{CV (恒定电压) 或 CC (恒定电流)}/OFF
输出限制	电压：10 μVrms ~ 3.00 Vrms 设定分辨精度：3 位 或 10 μVrms ,以较大值为准 电流：100 nArms ~ 60 mArms 设定分辨精度：3 位 或 100 nArms,以较大值为准

标准 DC 偏置 (选择正面 Hcur/OSC 或背面 DC BIAS OUT)

电压	-5.00 V ~ +5.00 V (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + 标准 DC 偏置设定 [V] ≤5.0 设定分辨精度：10 mV 精度：± (标准 DC 偏置设定 [V] 的 1% + 测量信号级别设定 [Vrms] 的 3%+30 mV)、无负载时
电流	-100 mA ~ +100 mA (测量信号级别设定 [Arms]×71) + 标准 DC 偏置设定 [A]×50 ≤5.0 设定分辨精度：100 nA,精度：标称值
HV DC 偏置	-40.00 V ~ +40.00 V (无负载时) (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + HV DC 偏置设定 [V] ≤42.0 设定分辨精度：10 mV 精度：± (HV DC 偏置设定 [V] 的 1% + 测量信号级别设定 [Vrms] 的 3%+30 mV)、无负载时 输出阻抗：1 kΩ (标称值)
输出阻抗	50 Ω (标称值)

HPot / PORT1, Lcur / PORT2

输入端子	BNC 型连接器 (正面板)
量程	10 Ω,100 Ω,1 kΩ,10 kΩ,100 kΩ,1 MΩ,AUTO

●IMPD-2T (高频测量模式)

PORT3	
连接器	N 型连接器 (正面板)
频率	10 μHz ~ 36 MHz (HV DC 偏置 关闭) 1 kHz ~ 36 MHz (HV DC 偏置 开启) 设定分辨精度：10 μHz,精度：±10 ppm (使用内部基准时钟时)
测量信号级别	
电压	0 ~ 3.00 Vrms (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + 标准 DC 偏置设定 [V] ≤5.0 (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + HV DC 偏置设定 [V] ≤42.0 设定分辨精度：3 位 或 10 μVrms,以较大值为准 精度：±0.3 dB 以内 (1 kHz,70 mVrms ~ 3.0 Vrms,无负载)
电流	0 ~ 60 mArms (测量信号级别设定 [Arms]×71) + 标准 DC 偏置设定 [A]×50 ≤5.0 设定分辨精度：3 位 或 100 nArms,以较大值为准、精度：标称值
频率特性	±0.3 dB 以内 (100 kHz 以下) ±0.5 dB 以内 (1 MHz 以下) ±1.0 dB 以内 (15 MHz 以下) ±3.0 dB 以内 (30 MHz 以下) ±4.0 dB 以内 (36 MHz 以下) 1 kHz 基准,70 mVrms ~ 3 Vrms, 使用标准 DC 偏置 (设定 0V),负载 50 Ω
失真率	0.2 % 以下 (100 kHz 以下,BW500 kHz,3 Vrms 输出时,无负载)
ALC	{CV (恒定电压) 或 CC (恒定电流)}/OFF
输出极限	电压：10 μVrms ~ 3.00 Vrms 设定分辨精度：3 位 或 10 μVrms ,以较大值为准 电流：100 nArms ~ 60 mArms 设定分辨精度：3 位 或 100 nArms,以较大值为准

标准 DC 偏置	
电压	-5.00 V ~ +5.00 V (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + 标准 DC 偏置设定 [V] ≤5.0 设定分辨精度：10 mV 精度：± (标准 DC 偏置设定 [V] 的 1% + 测量信号级别设定 [Vrms] 的 3%+30 mV)、无负载时
电流	-100 mA ~ +100 mA (测量信号级别设定 [Arms]×71) + 标准 DC 偏置设定 [A]×50 ≤5.0 设定分辨精度：100 nA,精度：标称值
HV DC 偏置	-40.00 V ~ +40.00 V (无负载时) (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + HV DC 偏置设定 [V] ≤42.0 设定分辨精度：10 mV 精度：± (HV DC 偏置设定 [V] 的 1% + 测量信号级别设定 [Vrms] 的 3%+30 mV)、无负载时 输出阻抗：1 kΩ (标称值)
量程	1 Ω,10 Ω,100 Ω,1 kΩ,AUTO

●IMPD-EXT (外部扩展测量模式)

Hcur / OSC	
连接器	BNC 型连接器 (正面板)
频率	10 μHz ~ 36 MHz 设定分辨精度：10 μHz,精度：±10 ppm (使用内部基准时钟时)
测量信号级别	
设定范围	0 ~ 999 GVrms 根据 K,限制为 (0 ~ 3.0)× K Vrms 分辨精度：3 位 或 10 μVrms (K=1 时),以较大值为准 精度：±0.3 dB 以内 (1 kHz,70 mVrms ~ 3.0 Vrms,无负载)
频率特性	±0.3 dB 以内 (100 kHz 以下) ±0.5 dB 以内 (1 MHz 以下) ±1.0 dB 以内 (15 MHz 以下) ±3.0 dB 以内 (30 MHz 以下) ±4.0 dB 以内 (36 MHz 以下) 1 kHz 基准,70 mVrms ~ 3 Vrms, 使用标准 DC 偏置 (设定 0V),负载 50 Ω
失真率	0.2 % 以下 (100 kHz 以下,BW500 kHz,3 Vrms 输出时,无负载)

ALC	PORT1/PORT2/OFF
输出限制	电压：1 aVrms ~ 999 GVrms 设定分辨精度：3 位 或 1 aVrms,以较大值为准
标准 DC 偏置	-999 GV ~ +999 GV 根据 K,限制为 -5.00×K V ~ +5.00×K V (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + 标准 DC 偏置设定 [V] ≤5.0× K 分辨精度：3 位 或 10 mV (K=1 时),以较大值为准 精度：± (标准 DC 偏置设定 [V] 的 1% + 测量信号级别设定 [Vrms] 的 3%+30 mV)、无负载时
输出阻抗	50 Ω (标称值)
试样驱动放大器 增益设定 K	设定向被测对象供应测量信号的放大器或衰减器的增益 可直接设定施加于试样的测量信号级别、DC 偏置 设定范围：± (1E-12 ~ 1E+12) 设定分辨精度：3 位 或 1E-12,以较大值为准

HPot / PORT1, Lcur / PORT2

输入端子	BNC 型连接器 (正面板)			
输入阻抗	1 MΩ ± 2% 并联 25 pF ± 5 pF (HPOT) / 30 pF ± 5 pF (LCUR)			
无损最大输入电压	± 20 V			
量程	10 mVrms ~ 5 Vrms (1-2-5 程控时序)、 7 Vrms、AUTO (PORT1、PORT2 可个别设定) ●量程和最大测量输入电压			
	量程 [rms]	最大测量 输入电压	量程 [rms]	最大测量 输入电压
	10 mV	± 16 mV	500 mV	± 780 mV
	20 mV	± 31 mV	1 V	± 1.6 V
	50 mV	± 78 mV	2 V	± 3.1 V
	100 mV	± 160 mV	5 V	± 7.8 V
	200 mV	± 310 mV	7 V、AUTO	± 11 V
输入加权	校正电压探头、电流探头、前置放大器等的转换比进行测量 (PORT1、PORT2 可个别设定) 设定范围: ± (1.00000E-15 ~ 999.999E+09) 设定分辨率精度: 6 位 或 1E-15			
超范围检测	设定范围: HPOT/PORT1: 0 ~ 7 Vrms LCUR/PORT2 0 ~ 7 Vrms 设定分辨率精度: 3 位 或 1 μVrms, 以较大值为准 处理: 蜂鸣器警告音或测量中止 (可开启 / 关闭)			

DC BIAS OUT

输入端子	BNC 型连接器 (背面板)
设定范围	-999 GV ~ +999 GV 根据 K,限制为 -5.00×K V ~ +5.00×K V (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42) + 标准 DC 偏置设定 [V] ≤5.0× K 分辨精度：3 位 或 10 mV (K=1 时),以较大值为准 精度：± (标准 DC 偏置设定 [V] 的 1% +30 mV)、无负载时
输出阻抗	600 Ω (标称值)

●G-PH (增益 / 相位测量模式)

Hcur / OSC	
连接器	BNC 型连接器 (正面板)
频率	10 μHz ~ 36 MHz 设定分辨精度：10 μHz,精度：±10 ppm (使用内部基准时钟时)
测量信号级别	
设定范围	0 ~ 999 GVrms 根据 K,限制为 (0 ~ 3.0)× K Vrms 分辨精度：3 位 或 10 μVrms (K=1 时),以较大值为准 精度：±0.3 dB 以内 (1 kHz,70 mVrms ~ 3.0 Vrms,无负载)
频率特性	±0.3 dB 以内 (100 kHz 以下) ±0.5 dB 以内 (1 MHz 以下) ±1.0 dB 以内 (15 MHz 以下) ±3.0 dB 以内 (30 MHz 以下) ±4.0 dB 以内 (36 MHz 以下) 1 kHz 基准,70 mVrms ~ 3 Vrms, 使用标准 DC 偏置 (设定 0V),负载 50 Ω
失真率	0.2 % 以下 (100 kHz 以下,BW500 kHz,3 Vrms 输出时,无负载)
ALC	PORT1/PORT2/OFF
输出限制	电压：1 aVrms ~ 999 GVrms 设定分辨精度：3 位 或 1 aVrms,以较大值为准

G-PH (增益 / 相位测量模式) 续

标准 DC 偏置	−999 GV ∼ +999 GV 根据 K, 限制为 −5.00×K V ∼ +5.00×K V (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42)+ HV DC 偏置设定 [V] ≤5.0× K 分辨精度: 3 位 或 10 mV (K=1 时), 以较大值为准 精度: ± (标准 DC 偏置设定 [V] 的 1% + 测量信号级别设定 [Vrms] 的 3%+30 mV)、无负载时
输出阻抗	50 Ω (标称值)
试样驱动放大器增益设定 K	设定向被测对象供应测量信号的放大器或衰减器的增益 可直接设定施加于试样的测量信号级别、DC 偏置 设定范围: ± (1E−12 ∼ 1E+12) 设定分辨精度: 3 位 或 1E−12, 以较大值为准

PORT1/HpOT, PORT2/LcUR

输入端子	BNC 型连接器 (正面板)																								
输入阻抗	1 MΩ ±2% 并联 25 pF ±5 pF (PORT1)/30 pF ±5 pF (PORT2)																								
无损最大输入电压	±20 V																								
量程	10 mVrms ~ 5 Vrms (1-2-5 程控时序)、 7 Vrms、AUTO (PORT1、PORT2 可个别设定) ●量程和最大测量输入电压 <table><tr><td>量程 [rms]</td><td>最大测量 输入电压</td><td>量程 [rms]</td><td>最大测量 输入电压</td></tr><tr><td>10 mV</td><td>±16 mV</td><td>500 mV</td><td>±780 mV</td></tr><tr><td>20 mV</td><td>±31 mV</td><td>1 V</td><td>±1.6 V</td></tr><tr><td>50 mV</td><td>±78 mV</td><td>2 V</td><td>±3.1 V</td></tr><tr><td>100 mV</td><td>±160 mV</td><td>5 V</td><td>±7.8 V</td></tr><tr><td>200 mV</td><td>±310 mV</td><td>7 V, AUTO</td><td>±11 V</td></tr></table>	量程 [rms]	最大测量 输入电压	量程 [rms]	最大测量 输入电压	10 mV	±16 mV	500 mV	±780 mV	20 mV	±31 mV	1 V	±1.6 V	50 mV	±78 mV	2 V	±3.1 V	100 mV	±160 mV	5 V	±7.8 V	200 mV	±310 mV	7 V, AUTO	±11 V
量程 [rms]	最大测量 输入电压	量程 [rms]	最大测量 输入电压																						
10 mV	±16 mV	500 mV	±780 mV																						
20 mV	±31 mV	1 V	±1.6 V																						
50 mV	±78 mV	2 V	±3.1 V																						
100 mV	±160 mV	5 V	±7.8 V																						
200 mV	±310 mV	7 V, AUTO	±11 V																						
输入加权	校正电压探头、电流探头、前置放大器等的转换比进行测量 (PORT1、PORT2 可个别设定) 设定范围: ±(1.00000E-15 ~ 999.999E+09) 设定分辨率: 6 位 或 1E-15																								
超范围检测	设定范围: HPOT/PORT1: 0 ~ 7 Vrms LCUR/PORT2 0 ~ 7 Vrms 设定分辨精度: 3 位 或 1 μVrms, 以较大值为准 处理: 蜂鸣器警告音或测量中止 (可开启 / 关闭)																								
动态量程	110 dB typ. (10 Hz ~ 1 MHz) 60 dB typ. (1 MHz ~ 10 MHz) 50 dB typ. (10 MHz ~ 36 MHz) (较大一方的端口输入为 3 Vrms, 测量时间设定为 40 s 以上)																								

DC BIAS OUTPUT

输入端子	BNC 型连接器 (背面板)
设定范围	−999 GV ∼ +999 GV 根据 K, 限制为 −5.00×K V ∼ +5.00×K V (测量信号级别设定 [Vrms]×1.42)+ 标准 DC 偏置设定 [V] ≤5.0× K 分辨精度: 3 位 或 10 mV (K=1 时), 以较大值为准 精度: ± (标准 DC 偏置设定 [V] 的 1% +30 mV)、无负载时
输出阻抗	600 Ω (标称值)

▼测量信号控制

信号输出控制	
测量同步驱动	SYNC (AC+DC): 测量信号和 DC 偏置在开始测量时 开启, 结束测量时关闭 SYNC (AC): 开始测量时开启测量信号, 结束时关闭 ASYNc: 开始测量、结束测量无变化
开启 / 关闭模式	QUICK: 立即变更测量信号级别、DC 偏置 SLOW: 耗时 10 秒进行变更 0° SYNC: 测量信号的相位为 0° 时关闭
频率变更模式	ASYNc: 立即变更; 0° SYNC: 相位为 0° 时变更
扫频	
项目	频率, 测量信号级别, DC 偏置, 时间 (零频宽)
种类	线性、对数 (频率、测量信号级别)
控制	SWEEP UP: 自下限向 → 上限方向扫频 SWEEP DOWN: 从上限往 → 下限方向扫频 SPOT: 按照固定频率、测量信号级别、偏置进行测量 REPEAT: 反复开启 SWEEP 或 SPOT
密度	3 ∼ 2,000 steps/sweep
时间	频率: 0.5 ms/point ∼, 测量信号级别: 2 ms/point ∼ DC 偏置: 3 ms/point ∼, 零频宽: 0.5 ms/point ∼

▼测量精度

●IMPD-3T (标准测量模式)

环境温度 0 ∼ +40℃, 预热需经过至少 30 分钟实施开路校正和短路校正

基本精度: ±0.08%

量程 Zr	测量范围	推荐范围
1 MΩ	900 kΩ ≤	1 MΩ ∼ 11 MΩ
100 kΩ	90 kΩ ≤	100 kΩ ∼ 1.1 MΩ
10 kΩ	9 kΩ ≤	10 kΩ ∼ 110 kΩ
1 kΩ	900 Ω ≤	1 kΩ ∼ 11 kΩ
100 Ω	No limitation	9 Ω ∼ 1.1 kΩ
10 Ω	≤ 10 Ω	1 Ω ∼ 10 Ω

测量范围: 可测量 / 显示的大致范围 (参考值)

推荐范围: 测量精度良好的使用范围

阻抗测量精度

|Z| 的精度: ±Az[%]

$$Az = \{(A+B \times U + Kz + Ky) \times Kv + Kb\} \times Kt$$

阻抗的相位角 θ 的精度: ±Pz[°]

量程 1 kΩ, 10 kHz < f < 30 kHz 时

$$Pz = 0.573 \times \{(1.5 \times A + 1.5 \times B \times U + Kz + Ky) \times Kv + Kb\} \times Kt$$

量程 100 Ω, 10 kHz < f < 30 kHz 时

$$Pz = 0.573 \times \{(2 \times A + 2 \times B \times U + Kz + Ky) \times Kv + Kb\} \times Kt$$

为上述以外时 Pz = 0.573 × Az

f: 测量频率

备注:

- Az 超过 10 % 时的测量精度为参考值
- 排除在该频率下可使用的最高量程和最低量程, 针对小于各量程推荐范围
下限 1/2、或大于上限 2 倍的测量值的测量精度为参考值

Az、Pz 公式中的各参数值如下所示。

求各参数时使用的符号含义如下所示。

Zr: 量程 [Ω] Zx: 阻抗大小 |Z| 的测量值 [Ω]

U: 比系数

Zr	U
1 kΩ 以上	Zx / Zr − 1
100 Ω 以下	Zr / Zx − 1

A (上层): 基本系数 [%]

B (下层): 比例系数 [%]

测量时间设定以 (200 ms 或 (20 ÷ 测量频率 [Hz]) s 以上) 的较大值为准

量程 Zr	测量频率 [Hz]			
	2 m<f≤1 k	1 k<f<30 k	30 k≤f≤50 k	50 k<f≤100 k
1 MΩ	1.50 2.00	0.80 0.60	— —	— —
100 kΩ	0.30 0.20	0.25 0.10	0.70 0.70	0.40 0.40
10 kΩ	0.15 0.03	0.14 0.02	0.15 0.06	0.20 0.03
1 kΩ	0.10 0.01	0.09 0.01	0.09 0.01	0.14 0.02
100 Ω	0.13 0.03	0.06 0.04	0.05 0.05	0.06 0.10
10 Ω	0.30 0.15	0.30 0.20	0.40 0.15	0.40 0.15

量程 Zr	测量频率 [Hz]			
	100 k<f≤1 M	1 M<f≤2 M	2 M<f≤5 M	5 M<f≤10 M
1 MΩ	—	—	—	—
100 kΩ	—	—	—	—
10 kΩ	0.20 0.03	0.80 0.30	— —	— —
1 kΩ	0.15 0.01	0.20 0.07	0.35 0.35	— —
100 Ω	0.15 0.03	0.15 0.05	0.20 0.20	0.30 0.40
10 Ω	0.40 1.20	0.50 2.00	1.50 5.00	— —

不保证 “—” 的部分的测量精度。

Kz: 残余阻抗系数 [%]

频率范围	Kz [%]
f ≤ 1 MHz	2/Zx [Ω]
1 MHz < f ≤ 10 MHz	f [kHz] × 2 × 10 ^{−3} /Zx [Ω]

Ky: 残余导纳系数 [%]

频率范围	Ky [%]
f < 30 kHz	Zx [Ω]/(1 × 10 ⁸)
30 kHz ≤ f ≤ 10 MHz	f [kHz] × Zx [Ω]/(3 × 10 ⁹)

Kv: 信号级别系数

– 测量信号级别设定低于 100 mVrms 时, 不保证测量精度。

– 使用电流设定信号级别时, 将通过测量信号级别设定 [Arms] × 71 求出的值
作为信号级别 [Vrms], 请参照 Kv。例: 测量信号级别设定为 2.1 mArms 时,
参照信号级别 2.1 × 10^{−3} × 71 = 149 m[Vrms] 时的 Kv。

测量频率 ≤ 1 kHz

量程 Zr	信号级别 [Vrms]					
	100 m≤V≤300 m	300 m<V≤500 m	500 m<V≤800 m	800 m<V<1.00	V = 1.00	1.00 < V≤3.00
1 MΩ	5.0	2.5	2.0	1.0	1.0	1.0
100 kΩ	4.0	1.8	2.0	1.0	1.0	2.0
10 kΩ	3.0	1.5	1.5	1.0	1.0	2.5
1 kΩ	2.5	1.2	1.2	1.0	1.0	3.5
100 Ω	1.8	1.1	1.1	1.0	1.0	4.0
10 Ω	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.8

1 kHz < 测量频率 ≤ 30 kHz

量程 Zr	信号级别 [Vrms]					
	100 m≤V≤300 m	300 m<V≤500 m	500 m<V≤800 m	800 m<V<1.00	V = 1.00	1.00 < V≤3.00
1 MΩ	5.0	1.8	1.5	1.1	1.0	1.2
100 kΩ	3.5	1.5	1.5	1.1	1.0	2.0
10 kΩ	2.5	1.2	1.2	1.1	1.0	3.0
1 kΩ	2.0	1.2	1.1	1.1	1.0	4.5
100 Ω	2.5	1.2	1.5	1.1	1.0	6.5
10 Ω	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	2.0

30 kHz < 测量频率 ≤ 100 kHz

量程 Zr	信号级别 [Vrms]					
	100 m≤V≤300 m	300 m<V≤500 m	500 m<V≤800 m	800 m<V<1.00	V = 1.00	1.00 < V≤3.00
100 kΩ	8.0	2.5	1.8	1.1	1.0	2.0
10 kΩ	8.0	2.5	1.8	1.1	1.0	3.0
1 kΩ	6.5	2.0	1.5	1.1	1.0	5.0
100 Ω	6.0	2.0	2.0	1.1	1.0	7.0
10 Ω	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0	1.8

100 kHz < 测量频率 ≤ 1 MHz

量程 Zr	信号级别 [Vrms]					
	100 m≤V≤300 m	300 m<V≤500 m	500 m<V≤800 m	800 m<V<1.00	V = 1.00	1.00 < V≤3.00
10 kΩ	5.0	1.8	1.5	1.0	1.0	3.0
1 kΩ	4.5	1.5	1.5	1.1	1.0	4.0
100 Ω	4.0	1.2	1.5	1.0	1.0	4.0
10 Ω	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8

1 MHz < 测量频率 ≤ 2 MHz

量程 Zr	信号级别 [Vrms]					
	100 m≤V≤300 m	300 m<V≤500 m	500 m<V≤800 m	800 m<V<1.00	V = 1.00	1.00 < V≤3.00
10 kΩ	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2
1 kΩ	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0
100 Ω	2.0	1.0	1.2	1.0	1.0	4.0
10 Ω	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2

2 MHz < 测量频率 ≤ 10 MHz

量程 Zr	信号级别 [Vrms]					
	100 m≤V≤300 m	300 m<V≤500 m	500 m<V≤800 m	800 m<V<1.00	V = 1.00	1.00 < V≤3.00
1 kΩ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
100 Ω	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
10 Ω	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Kb: DC 偏置系数 [%]

– 标准 DC 偏置设定为 0.00 V 时, Kb=0%。

– 通过正面板 Hcur/OSC 输出标准 DC 偏置时的 Kb[%] 如下表所示。
电压设定和电流设定通用。

量程 Zr	测量频率 [Hz]		
	f ≤ 1 k	1 k<f≤30 k	30 k<f≤10 M
1 MΩ	5.0	2.0	—
100 kΩ	1.0	0.2	2.0
10 kΩ	0.2	0.1	0.2
1 kΩ	0.1	0.1	0.1
100 Ω	0.3	0.3	0.3
10 Ω	0.5	0.5	0.5

– HV DC 偏置启用时的 Kb [%] 如下表所示。

量程 Zr	测量频率 [Hz]	
	1 k≤f<30 k	30 k≤f≤10 M
1 MΩ	2.0	—
100 kΩ	0.5	2.0
10 kΩ	0.2	0.2
1 kΩ	0.2	0.2
100 Ω	0.5	0.5
10 Ω	0.5	0.5

Kt: 温度依赖系数

环境温度 T [℃]	Kt
0 ∼ +18	1+k×(18−T)
+18 ∼ +28	1
+28 ∼ +40	1+k×(T−28)

k: 温度系数

量程 Zr	测量频率 [Hz]				
	f < 30 k	30 k≤f≤1 M	1 M<f≤5 M	5 M<f≤10 M	
1 MΩ	0.04	—	—	—	
100 kΩ	0.05	0.04	—	—	
10 kΩ	0.05	0.04	0.04	—	
1 kΩ	0.06	0.04	0.06	—	
100 Ω	0.08	0.05	0.04	0.08	
10 Ω	0.03	0.02	0.02	—	

●IMPD-2T (高频测量模式)

环境温度 23±5℃, 预热经过至少 30 分钟后实施开路校正和短路校正

基本精度: ±0.32%

量程 Zr	测量范围	推荐范围
1 kΩ	No limitation	90 Ω ∼ 10 kΩ
100 Ω	≤ 110 Ω	9 Ω ∼ 100 Ω
10 Ω	≤ 11 Ω	0.9 Ω ∼ 10 Ω
10 Ω	≤ 1.1 Ω	0.09 Ω ∼ 1 Ω

测量范围: 可测量 / 显示的大致范围 (参考值)

推荐范围: 测量精度良好的使用范围

阻抗测量精度

|Z| 的精度: ±Az[%] Az = {(A+B×U+Kz+Ky)×Kv+Kb}×Kt

阻抗的相位角 θ 的精度: ±Pz[°] Pz = 0.573 × Az

备注: Az 超过 10% 时的测量精度为参考值

Az、Pz 公式中的各参数值如下所示。

求各参数时使用的符号含义如下所示。

Zr: 量程 [Ω] Zx: 阻抗大小 |Z| 的测量值 [Ω]

U: 比系数

Zr	U
1 kΩ	Zx/Zr (并且, 0.1 当 Zx/Zr < 0.1 时)
1 KΩ 以外	Zr/Zx (并且, 1 当 Zx/Zr < 1 时)

A(上层): 基本系数 [%]

B(下层): 比例系数 [%]

测量时间设定以 (200 ms 或 (20 ÷ 测量频率 [Hz]) s 以上) 的较大值为准

量程 Zr	测量频率 [Hz]					
	2 m < f ≤ 1 k	1 k < f < 30 k	30 k ≤ f ≤ 100 k	1 M < f ≤ 10 M	100 k < f ≤ 1 M	10 M < f ≤ 36 M
1 kΩ	0.20 0.15	0.30 0.35	0.30 0.15	0.30 0.60	1.00 2.00	—
100 Ω	0.30 0.03	0.30 0.02	0.30 0.02	0.30 0.02	1.00 0.15	3.00 0.30
10 Ω	0.20 0.40	0.20 0.30	0.20 0.20	0.20 0.30	1.50 1.00	—
1 Ω	0.40 3.00	0.20 3.00	0.20 2.00	0.40 2.50	—	—

不保证 “—” 的部分的测量精度。

Kz: 残余阻抗系数 [%]

频率范围	Kz [%]
f ≤ 100 KHz	0.02/Zx [Ω]
100 kHz < f ≤ 36 MHz	f [kHz] × 2 × 10 ⁻⁴ /Zx [Ω]

Kv: 残余导纳系数 [%]

频率范围	Kv [%]
f < 30 kHz	Zx [Ω]/(1 × 10 ⁶)
30 kHz ≤ f ≤ 1 MHz	f [kHz] × Zx [Ω]/(3 × 10 ⁶)
1 MHz ≤ f ≤ 36 MHz	f [kHz] × Zx [Ω]/(2 × 10 ⁶)

Kv: 信号级别系数

— 信号级别低于 100 mV 时, 不保证测量精度。

— 使用电流设定信号级别时, 将通过测量信号级别设定 [Arms] × 50 求出的值作为信号级别 [Vrms], 请参照 Kv。

测量频率 < 30 kHz

量程 Zr	信号级别 [Vrms]		
	100 m ≤ V ≤ 300 m	300 m < V ≤ 1.00	1.00 < V ≤ 3.00
1 kΩ	1.2	1.0	3.0
100 Ω	1.3	1.0	2.2
10 Ω	1.0	1.0	1.5
1 Ω	1.0	1.0	1.2

30 kHz ≤ 测量频率 ≤ 1 MHz

量程 Zr	信号级别 [Vrms]				
	100 m ≤ V ≤ 300 m	300 m < V ≤ 500 m	500 m < V ≤ 800 m	800 m < V ≤ 1.00	1.00 < V ≤ 3.00
1 kΩ	1.5	1.0	1.1	1.0	2.5
100 Ω	1.6	1.0	1.1	1.0	2.2
10 Ω	1.5	1.0	1.0	1.0	2.0
1 Ω	1.2	1.0	1.0	1.0	1.2

1 MHz < 测量频率

量程 Zr	信号级别 [Vrms]				
	100 m ≤ V ≤ 300 m	300 m < V ≤ 500 m	500 m < V ≤ 800 m	800 m < V ≤ 1.00	1.00 < V ≤ 3.00
1 kΩ	1.5	1.0	1.1	1.0	1.1
100 Ω	1.6	1.0	1.1	1.0	1.2
10 Ω	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0

Kb: DC 偏置系数 [%]

— HV DC 偏置启用时, Kb=0.1%。

— 通过背面板 DC BIAS OUT 输出标准 DC 偏置时, Kb=0%。

— 通过正面板 PORT3 输出标准 DC 偏置时的 Kb [%] 如下表所示。

频率范围	标准 DC 偏置	
	0 V	≠ 0 V
f ≤ 1 kHz	0.0	1.00
1 kHz < f	0.0	0.05

Kt: 温度依赖系数

环境温度 T [°C]	Kt	
	f ≤ 10 MHz	10 MHz < f
0 ~ +18	1+0.03 × (18 - T)	1+0.04 × (18 - T)
+18 ~ +28	1	1
+28 ~ +40	1+0.03 × (T - 28)	1+0.04 × (T - 28)

● IMPD-EXT (外部扩展测量模式) /

G-PH (增益 / 相位测量模式)

环境温度 0 ~ +40℃, 预热经过到少 30 分钟后实施自校准, 之后在 12 小时以内, 自实施自校准之时起环境温度变化在 ±5℃ 以内, 试样驱动放大器增益设置 K=+1.0, 输入加权系数 PORT1、PORT2 均为 1.0 时

测量精度: 相对精度 + 校正精度

相对精度: ± (基本精度 + 动态精度 + 量程间精度)

校正精度: 连接到本仪器外部的并联电阻、探头、校正用标准器等精度

上层: 阻抗 Z (测量模式 IMPD-EXT)、中层: 增益 (测量模式 G-PH)、下层: 相位

基本精度

量程 [rms]	测量频率 [Hz]		
	f ≤ 1 M	1 M < f ≤ 10 M	10 M < f ≤ 36 M
7 V : 100 mV	0.12% 0.01 dB 0.06°	0.35% 0.03 dB 0.18°	1.20 % 0.10 dB 0.60°
50 mV : 10 mV	0.24% 0.02 dB 0.12°		

条件:

- 测量时间设定 100 ms 或 (10 ÷ 测量频率 [Hz]) s 以上, 以较大值为准
- 10 mVrms ~ 7 Vrms 量程
- 两个端口同一测量量程
- 满量程信号 (最大 3Vrms) 输入时的 Z / 增益 / 相位的误差

动态精度

量程 [rms]	测量频率 [Hz]		
	f ≤ 1 M	1 M < f ≤ 10 M	10 M < f ≤ 36 M
7 V : 100 mV	0.24% 0.02 dB 0.12°	0.35% 0.03 dB 0.18°	1.20% 0.10 dB 0.60°
50 mV : 10 mV	1.20% 0.10 dB 0.60°		

条件:

- 测量时间设定 100 ms 或 (10 ÷ 测量频率 [Hz]) s 以上, 以较大值为准
- 10 mVrms ~ 7 Vrms 量程
- 两个端口同一测量量程
- 针对两个端口的信号级别关系为 1:1 或 1:0.3 时, 相对于输入信号级别 (最大 3Vrms) 较大的端口的满量程, 变化达到量程 × 0.3 时的 Z / 增益 / 相位的变量

量程间精度

量程 [rms]	测量频率 [Hz]		
	f ≤ 1 M	1 M < f ≤ 10 M	10 M < f ≤ 36 M
7 V 5 V 2 V 1 V 500 mV 200 mV 100 mV 50 mV 20 mV	0.24% 0.02 dB 0.12°	0.35% 0.03 dB 0.18°	1.40% 0.12 dB 0.72°
10 mV			1.20% 0.10 dB 0.60°

条件:

- 测量时间设定 100 ms 或 (10 ÷ 测量频率 [Hz]) s 以上, 以较大值为准
- 10 mVrms ~ 7 Vrms 量程
- 两个端口的量程有 1 个不同, 输入信号级别两个端口都相同 (较小一方量程的满量程级别最大 3 Vrms) 时的 Z / 增益 / 相位的误差

■ Z、θ 以外的测量参数的测量精度 测量模式: IMPD-EXT、IMP-3T、IMPD-2T

阻抗的测量精度, 通过以下步骤求出。

Qx 为 Q 的测量值, Dx 为 D 的测量值, θx 为 θ 的测量值

用于计算精度的 θx 也可以使用 (90° - tan⁻¹|1/Qx|) 或 (90° - tan⁻¹|1/Dx|) 求出。

参数	测量精度 (参考值)
Y , εs, μs	± Az [%]
LS, LP, X, εs', μs'	± Az [%] (Qx ≥ 10), ± Az/sinθx [%] (Qx < 10)
CP, Cs, B	± Az [%] (Dx ≤ 0.1), ± Az/sinθx [%] (Dx > 0.1)
RP, Rs, G, εs'', μs''	± Az [%] (Qx ≤ 0.1), ± Az/cosθx [%] (Qx > 0.1)
Q	± Qx ² × Pe / (1 - Qx × Pe) (Qx ≥ 10 或 Qx × Pe ≤ 0.1) 此处相位角的误差 Pe [rad] = Pz [°] / 57.3 Q 的测量精度为该值本身, 非百分比 (%) 值。
D	± (Pz [°] / 57.3) (Dx ≤ 0.1) D 的测量精度为该值本身, 非百分比 (%) 值。

■ Gain、θ 以外的测量参数的测量精度 测量模式: G-PH

根据相位的测量精度, 通过以下步骤求出。此处 PG 是 θ 的测量精度 [°]。

参数	测量精度 (参考值)
GD	± $\frac{PG}{360 \times APT}$ [s] APT 为孔径频率 (Δf [Hz]), 等于孔径设定 * × 扫频测量频率间隔。

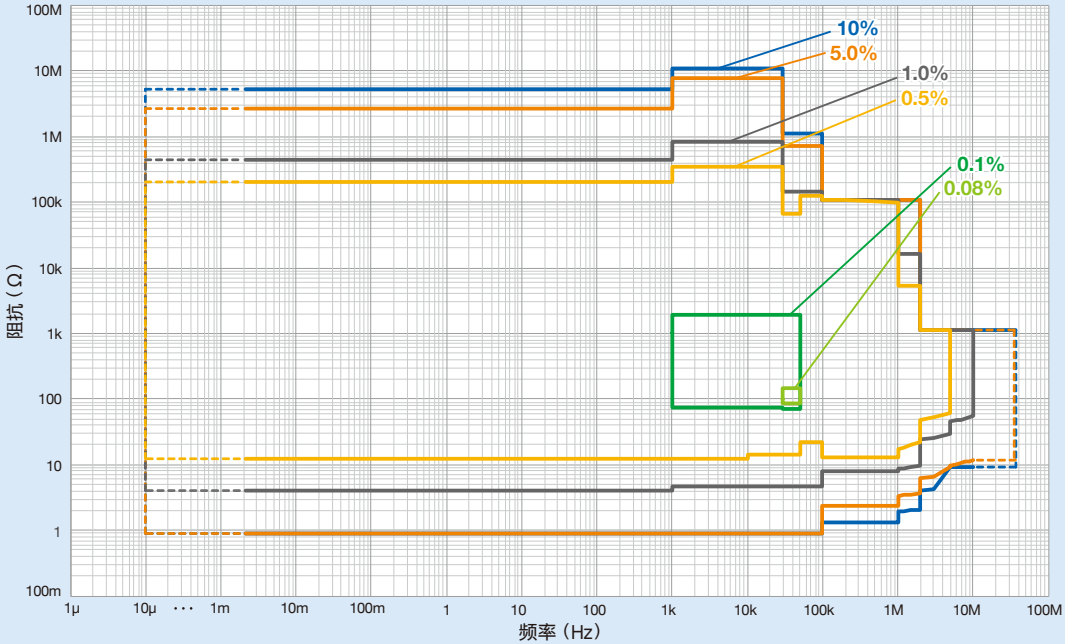
*: “孔径设定” 指为测量群延迟 (GD) 而设定的参数。

● 測定確度図

IMPD-3T

(标准测量模式)

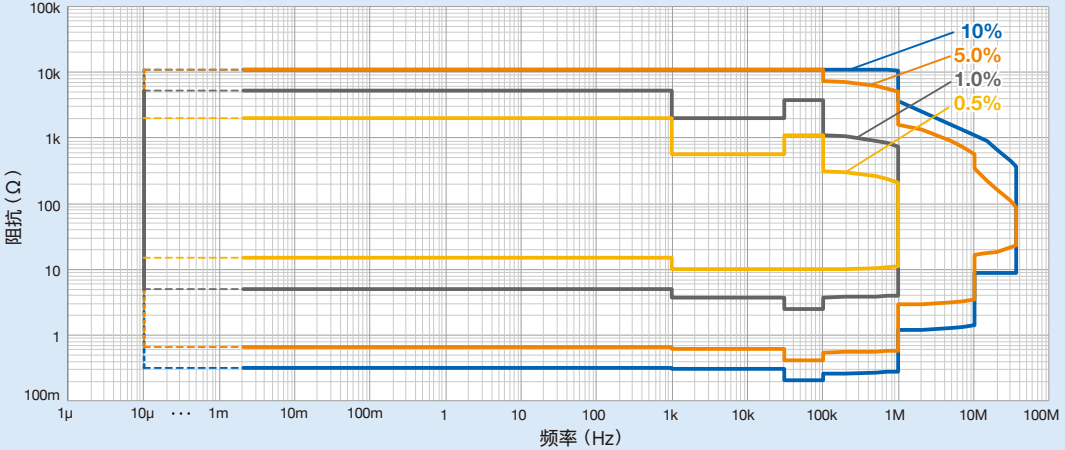
(2mHz 未满及
超过 10MHz 为参考值)



IMPD-2T

(高频测量模式)

(2mHz 未满为参考值)



▼ 测量处理部

测量时间设定	设定 1 次测量所需的时间 (设定每个扫频点的测量时间), 在不超过设定时间的范围内测量结果平均化 设定范围: 0 ms ~ 9,990 s 设定分辨率精度: 3 位或 0.1 ms, 以较大值为准
测量延迟功能	扫频参数变更后, 延迟开始测量 设定范围: 0 ~ 9,990 s 设定分辨率精度: 3 位或 0.1 ms, 以较大值为准
延迟开始测量功能	仅限在开始扫频时, 延迟开始测量 设定范围: 0 ~ 9,990 s 或 MANual 设定分辨率精度: 3 位或 0.1 ms, 以较大值为准
自动高密度扫频	在扫频测量中, 测量数据急剧变化时, 自动提高其前后区间的扫频密度进行测量 • 测量模式 IMPD - 3T, IMPD - 2T, IMPD - EXT Z: 1 a ~ 999 GΩ、设定分辨率精度 3 位 或 1 aΩ, 以较大值为准 Y: 1 a ~ 999 GS, 设定分辨率精度 3 位 或 1 aS, 以较大值为准 θ: 0.001 ~ 179.999°, 设定分辨率精度 0.001° • 测量模式 G - PH Gain: 线性 1a ~ 999G、设定分辨率精度 3 位 或 1 a, 以较大值为准 对数 0.001 ~ 999.999 dB、设定分辨率精度 0.001 dB θ: 0.001 ~ 179.999°、设定分辨率精度 0.001°
程控测量功能	本功能按照设定条件文件的内容进行测量 • UP SWEEP 首先按照设定条件文件编号 1 的设定, 接着是文件编号 2, 连续向上扫频测量直到上限设定条件文件编号 • DOWN SWEEP 首先按照上限设定条件文件的设定, 接着按照 [设定条件文件编号 - 1] 的设定连续向下扫频测量直到文件编号 1 上限设定条件文件编号: 1 ~ 32、设定分辨率精度: 1

共振点跟踪功能	自动使测量频率跟踪试样的共振频率
等效电路估算功能 (G-PH 模式除外)	根据扫频测量结果, 计算等效电路的各项常数 ※ 等效电路模型参照 P.5
压电常数计算功能 (G-PH 模式除外)	根据扫频测量结果, 计算压电相关常数 计算压电常数: 压电常数、压电参数、特征频率等 模拟: 根据压电参数, 计算并显示导纳特性
比较器	SPOT 测量结果: 最多 14 类 SWEEP 测量结果: 上限 / 下限判定 判定值设定数: 1 ~ 20
放电保护	保护耐受量: 2J 以下 (电压 100V 以下) (IMPD - 3T, IMPD - 2T)
误差校正功能	〈G-PH 模式除外〉 • 开路校正: 校正浮动导纳 • 短路校正: 校正残余阻抗 • 负载校正: 校正测量系统的电压 / 电流转换系数 负载标准值: 最多可使用 30 点的频率输入校正值 • 端口延长: 进行 2 端子测量时, 校正因电缆的相位延迟引起的误差 特性阻抗: 1.00 ~ 999 Ω, 设定分辨率精度 3 位 电气长度: 0.000 ~ 999.999 m, 设定分辨率精度 0.001 m • 电位梯度消除 (仅限 IMPD-EXT 模式): 与信号重叠的 DC 级别随时间产生线性变化时, 不受其影响进行分析 (用于测量充放电过程中的电池阻抗时) • 补偿 (仅限 G-PH 模式): 预先对测量系统的频率特性进行测量, 正式测量时消除测量系统的误差成分, 只获得被测系统的特性 • 自校准 (仅限 IMPD-EXT、G-PH 模式): 本功能自行测量本仪器内产生的误差并进行校正

▼显示部

显示器	8.4 英寸彩色 TFT－LCD (SVGA) 带触控面板
图表	波特图、奈奎斯特图、科尔－科尔图
图表显示方式	SINGLE: 在画面中显示 1 个图表 SPLIT : 在画面上下显示 2 个图表
设定图表轴	X、Y1、Y2 轴 可各自设定线性/对数
图表迹线	测量数据 (MEAS)、参照数据 (REF1 ～ 8) 共 9 条
自动缩放	自动优化设定图表的显示比例 (可开启 / 关闭)
标记显示	在图表上显示标记, 以数值显示标记位置的数据
标记搜索功能 搜索项目	Max、Min (最大值、最小值)、Peak、Bottom (峰值(极大值)、谷值 (极小值))、Next Peak (次峰值)、Next Bottom (次谷值)、Prev Peak (前峰值)、Prev Bottom (前谷值)、Value (标记值)、ΔValue (基准标记和搜索标记之间的差)、X Value (扫频参数值)、BW1 (通过区域增益、阻断频率显示)、BW2 (显示中心频率、通过带宽)、BW3 (显示陷波频率、陷波带宽) ※扫频测量结束时可自动搜索

▼存储器

测量条件	32 组 (每种测量模式)
测量数据 (MEAS)	扫频测量过的数据 内存最多可保存 32 条数据
参照数据 (REF)	可以和测量数据 (MEAS) 一起显示的数据 (最多 8 条) 可通过测量数据和 USB 存储器复制, 可开启 / 关闭显示
误差校正数据	开路校正、短路校正、负载校正、端口延长前端开路校正、端口延长前端短路校正、端口延长前端负载校正、补偿数据 各 32 组

▼外部存储

存储设备	USB 存储器
连接器	正面面板、USB-A 连接器
文件格式	FAT
保存项目	设定条件、测量数据 (MEAS)、参照数据 (REF1 ～ 8)、等效电路估算结果、压电常数计算结果、标记信息
文件格式	CSV 格式
画面参考图	可将 LCD 画面硬拷贝到 USB 存储器内 MS Windows 位图文件 (.BMP)

▼外部输入输出功能

接口	GPIB: IEEE488.1, IEEE488.2 USB: USB2.0 HighSpeed, USBTMC LAN: 10/100 Base-T RS-232: 4800 ～ 230400 bps
外部监视器	用于连接投影仪、外部监视器等器件 VGA (MINI D-Sub15 针、母座)、 800×600 dot (SVGA)、模拟 RGB 组件影像信号
基准时钟输入	频率: 10 MHz ±100 ppm 以内 输入波形: 正弦波或方波 输入电压: 0.5 V _{p-p} ～ 5 V _{p-p} 输入阻抗: 300 Ω (标称值)、AC 耦合
基准时钟输出	频率: 10 MHz ±10 ppm (使用内部基准时钟时) 输出波形: 1 V _{p-p} /50 Ω、方波 输出阻抗: 50 Ω (标称值)、AC 耦合
处理器接口 (G-PH 模式除外)	所有输入输出端子采用光绝缘 (耐电压 ±42 V) 输入信号: 触发器, 设定文件编号 输出信号: 判定结果 BIN 1 ～ BIN 14
扩展连接器	AUX 连接器

▼一般事项

电源输入	AC100 V ～ 230 V ±10%, 但是, 250 V 以下 50 Hz/60Hz ±2Hz、功耗最大 100VA、 过电压分类 II
工作温度 / 湿度范围	0 ～ +40℃、5 ～ 85% RH (但是, 绝对湿度 1 ～ 25 g/m ³ , 无结露)
外形尺寸 (mm)	430 (W) × 177 (H) × 350 (D) (突起物除外)
质量	约 7.0 kg
RoHS 认证	Directive2011/65/EU
预热	至少 30 分钟
校正周期	1 年
附属品	使用说明书 (基本篇、应用篇、外部控制 各 1)、 电源线组件 (带 3 芯插头, 2m) 1、 校准治具 1、100 Ω 电阻器 1

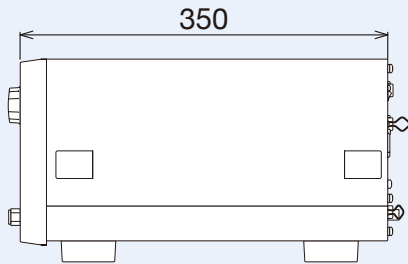
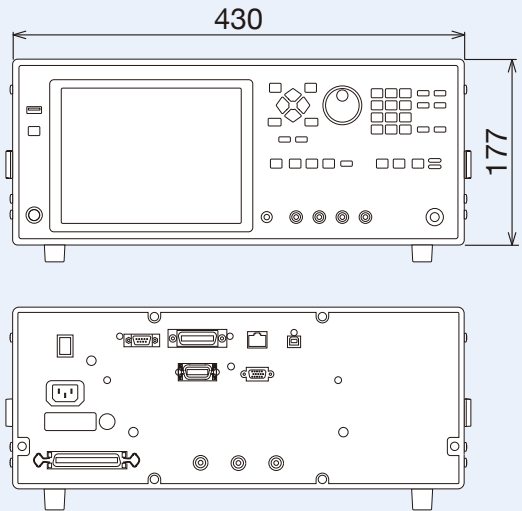


校准治具
PA-001-3234



100 Ω 电阻器
PA-001-3233

外观尺寸



单位: mm

※此型錄記載內容為截止至2019年12月20日內容
●有外觀 規格變化的可能
●購買時請參照最新規格 價格 出貨期

株式会社 NF回路设计

日本国神奈川県横浜市港北区纲岛东6-3-20 (邮编 223-8508)
电话: +81-45-545-8128 传真: +81-45-545-8187

■恩乃普电子商贸(上海)有限公司
上海市长宁区天山支路 201 号 长宁科技大楼 615B 室 (邮编 200051)
电话: 021-5238-2338 传真: 021-6415-6576

<http://www.nfcorp.com.cn/>

▼全国统一服务热线 400-620-1177