

FLUKE[®]

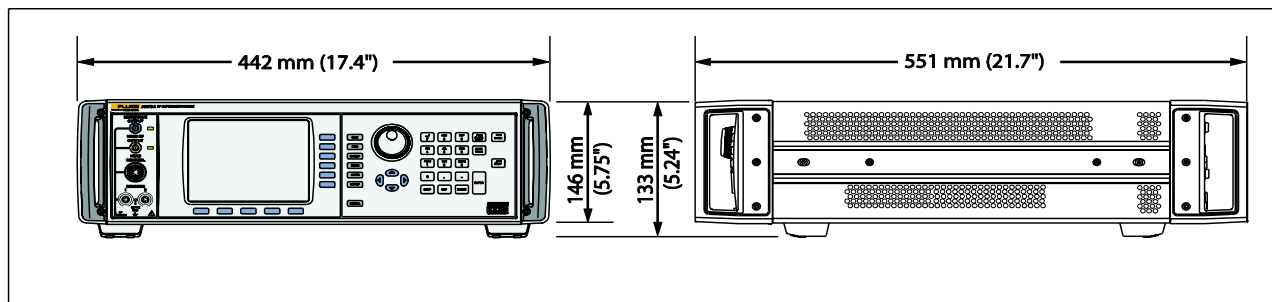
Calibration



96000 系列
扩展技术指标

通用指标 (96040A 和 96270A)

性能	所有技术指标适用于 1 年校准间隔，并且环境温度在 $T_{cal} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的情况下。 工厂校准时 T_{cal} 温度是 23°C 。 除非另有说明，指标都是基于 99% 置信度水平。
标准接口	IEEE488.2 (GPIB) 96270A 独有：兼容功率传感器输入 ^[1] 96270A 独有：USB 存储设备
预热时间	60 分钟
温度	运行： $0^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$ 特定运行： $5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ 存储： $-20^{\circ}\text{C} - +70^{\circ}\text{C}$
相对湿度	运行或存贮： 非冷凝， $5^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C} < 90\%$ ， $< 40^{\circ}\text{C} < 75\%$ ， $< 70^{\circ}\text{C} < 45\%$
海拔	运行： ≤ 2000 米 非运行： ≤ 12000 米
安全	EN 61010-1：污染级别 2，安装分类 II
电磁兼容	EN 61236-1：受控。 仅适用于在韩国使用。A 级设备（广播和通讯设备行业） ^[2]
电源	电压：100V 到 240Vrms，允许波动 $\pm 10\%$ 以内。 频率：50Hz 到 60Hz，允许波动 $\pm 3\text{Hz}$ 。
功耗	250 瓦
尺寸	包括把手 442 毫米（17.4 英寸）宽，146 毫米（5.76 英寸）高，551 毫米（21.7 英寸）深。 使用可选 Y9600 上架安装套件可安装在工业标准 483 毫米（19 英寸）机柜中。
重量	18 公斤（40 磅）
^[1] 查看功率计读数指标了解兼容功率传感器明细。 ^[2] 这个产品符合工业（A 级）电磁测试要求，需要注意的是，此设备需要在工作环境下使用，而非用户家庭。	



96040A 和 96270A 尺寸

频率参考输入 / 输出指标 (96040A 和 96270A)

频率参考输入	后面板参考频率输入 BNC 连接器
频率	以 1MHz 步长, 从 1MHz 到 20MHz, $\pm 0.3\text{ppm}$, 典型值
电平	1Vpk 标称值至 50 Ω 负载, $\pm 5\text{Vpk}$ 最大。
频率参考输出	后面板参考频率输出 BNC 连接器
频率	1MHz 或 10MHz, 用户可选。
电平	1.5Vpk-pk 至 50 Ω 负载, 3Vpk-pk 至 1k Ω 负载, TTL 兼容。
不确定度 ^{[1][2]}	0.05 ppm 输出
老化率和稳定度 ^[2]	24 小时预热后: $\leq \pm 5 \times 10^{-10}$ / 天, 典型值 连续操作: $\leq \pm 2 \times 10^{-8}$ / 月, 典型值, $\leq \pm 5 \times 10^{-8}$ 每年
^[1] 对 1 年的校准间隔和 Tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ 温度范围, 已包含所有稳定度的影响, 并适用所有指标。	
^[2] 指标只适用于选择内部频率参考工作。如果选择外部频率参考工作, 频率参考输出的频率就会被锁定到施加的频率参考输入信号上。	

有源信号头输出的稳幅正弦波指标 (96040A 和 96270A)

频率	
范围	1 MHz 到 4 GHz
分辨力	标准: < 100 MHz: 0.001 Hz (1 mHz), ≥ 100 MHz: 11 位 增强: 0.000 01 Hz (10 μHz)

幅度	50 Ω 输出	75 Ω 输出
输出连接器	精密 50 Ω N- 系列插头	精密 75 Ω N- 系列插头
范围	-130 dBm 到 +24 dBm (0.2 μV 到 10 V pk-pk) > 125 MHz: +20 dBm > 1.4 GHz: +14 dBm	-130 dBm 到 +18 dBm (0.13 μV 到 6.3 V pk-pk) > 125 MHz: +14 dBm > 1.4 GHz: +8 dBm
分辨力	0.001 dB	0.001 dB
VSWR 驻波比	≤ 100 MHz: ≤ 1.05 ≤ 2 GHz: ≤ 1.1 2 GHz 到 4 GHz: $\leq 1.0 + 0.05 \times f$ (GHz)	≤ 100 MHz: ≤ 1.1 ≤ 1 GHz: ≤ 1.2 ≤ 2 GHz: ≤ 1.3

衰减	50 Ω 输出	75 Ω 输出
衰减不确定度 10 Hz^[1] to 128 MHz	相对于 +16 dBm 输出: 0 到 55 dB 0.025 dB 55 到 64 dB 0.03 dB 64 到 74 dB ^[1] 0.05 dB 74 到 100 dB ^[1] 0.07 dB 100 到 116 dB ^[1] 0.15 dB 相对于 +10 dBm 输出: 0 到 49 dB 0.02 dB 49 到 59 dB 0.03 dB 59 到 69 dB ^[1] 0.05 dB 69 到 94 dB ^[1] 0.07 dB 94 到 110 dB ^[1] 0.15 dB	相对于 +10 dBm 输出: 0 到 33 dB 0.07 dB 33 到 64 dB 0.1 dB 64 到 100 dB ^[2] 0.2 dB 100 到 110 dB ^[2] 0.4 dB
累积和增量衰减不确定度 要确定任意两个输出电平之间的衰减指标, 需把两个输出电平所对应的 dB 值进行 RSS ^[3] 求和。	相对于在 +10dBm 到 -100dBm, 10Hz ^[1] 到 128MHz 之间的任一电平 +16 到 +10 dBm 0.025 dB +10 到 -39 dBm 0.02 dB -39 到 -48 dBm 0.03 dB -48 到 -58 dBm ^[1] 0.05 dB -58 到 -84 dBm ^[1] 0.07 dB -84 到 -100 dBm ^[1] 0.15 dB	相对于在 +10dBm 到 -100dBm, 10Hz ^[2] 到 128MHz 之间的任一电平 +10 到 -23 dBm 0.07 dB -23 到 -54 dBm 0.1 dB -54 到 -90 dBm ^[2] 0.2 dB -90 到 -100 dBm ^[2] 0.4 dB

^[1] 当绝对电平小于 -48dBm 且频率 20kHz 以下、绝对电平小于 -74dBm 且频率 20kHz 以下和绝对电平小于 -84dBm 且频率为全频带任意值时, 50Ω 输出衰减器的指标是典型值。

^[2] 当绝对电平小于 -54dBm 且频率 20kHz 以下、绝对电平小于 -80dBm 且频率 20kHz 以下和绝对电平小于 -90dBm 且频率为全频带任意值时, 75Ω 输出衰减器的指标是典型值。

^[3] 方和根

电平不确定度		50 Ω 输出						
幅度								
dBm	10 Hz ^[1] 到 <100 kHz	100 kHz	>100 kHz 到 <10 MHz	10 MHz 到 128 MHz	>128 MHz 到 300 MHz	>300 MHz 到 1.4 GHz	>1.4 GHz 到 3 GHz	>3 GHz 到 4 GHz
>+20 到 +24	0.03 dB	0.03 dB	0.05 dB	0.05 dB	无输出			
>+14 到 +20	0.03 dB	0.03 dB	0.05 dB	0.05 dB	0.07 dB	0.2 dB		
-17 到 +14	0.03 dB	0.03 dB	0.05 dB	0.05 dB	0.07 dB	0.2 dB	0.3 dB	0.3 dB
-48 到 <-17	0.03 dB	0.03 dB	0.05 dB	0.05 dB	0.07 dB	0.2 dB	0.3 dB	0.5 dB
>-74 到 <-48	未给出	0.2 dB	0.2 dB	0.1 dB	0.1 dB	0.4 dB	0.5 dB	0.5 dB
>-84 到 -74		0.5 dB	0.5 dB	0.1 dB	0.3 dB	0.5 dB	1.0 dB	1.0 dB
>-94 到 -84		0.5 dB	0.5 dB	0.3 dB	0.5 dB	1.0 dB	1.0 dB	未给出
-130 到 -94				0.7 dB	1.5 dB	1.5 dB	1.5 dB ^[2]	

^[1] 当频率 <10Hz 时, 可作为不确定度指标的典型值。

^[2] 指标是典型值。

相对于 100kHz 的幅度平坦度的不确定度		50 Ω 输出						
幅度								
dBm	10 Hz ^[1] 到 <100 kHz	100 kHz	>100 kHz 到 <10 MHz	10 MHz 到 128 MHz	>128 MHz 到 300 MHz	>300 MHz 到 1.4 GHz	>1.4 GHz 到 3 GHz	>3 GHz 到 4 GHz
>+20 到 +24	0.03 dB	0.00 dB	0.04 dB	0.04 dB	无输出			
>+14 到 +20	0.03 dB	0.00 dB	0.04 dB	0.04 dB	0.06 dB	0.2 dB		
-17 到 +14	0.03 dB	0.00 dB	0.04 dB	0.04 dB	0.06 dB	0.2 dB	0.3 dB	0.3 dB
-48 到 <-17	0.03 dB	0.00 dB	0.04 dB	0.04 dB	0.06 dB	0.2 dB	0.3 dB	0.5 dB
>-74 到 <-48	未给出	0.00 dB	0.2 dB	0.1 dB	0.1 dB	0.4 dB	0.5 dB	0.5 dB
>-84 到 -74		0.00 dB	0.5 dB	0.1 dB	0.3 dB	0.5 dB	1.0 dB	1.0 dB
>-94 到 -84		0.00 dB	0.5 dB	0.3 dB	0.5 dB	1.0 dB	1.0 dB	
-130 到 -94		未给出						

^[1] 当频率 <10Hz 时，可作为不确定度指标的典型值。

电平不确定度		75 Ω 输出						
幅度								
dBm	10 Hz ^[1] 到 <20 kHz	>20 kHz 到 <100 MHz	>100 kHz 到 <10 MHz	10 MHz 到 125 MHz	>125 MHz 到 300 MHz	>300 MHz 到 1.4 GHz	>1.4 GHz ^[2] 到 3 GHz	>3 GHz ^[2] 到 4 GHz
>+14 到 +18	0.12 dB	0.12 dB	0.12 dB	0.12 dB	无输出			
>+8 到 +14	0.12 dB	0.12 dB	0.12 dB	0.12 dB	0.15 dB	0.25 dB		
-23 到 +8	0.12 dB	0.12 dB	0.12 dB	0.12 dB	0.15 dB	0.25 dB	0.3 dB	0.5 dB
-54 到 <-23	0.15 dB	0.15 dB	0.15 dB	0.15 dB	0.2 dB	0.5 dB	0.5 dB	0.5 dB
>-80 到 <-54	未给出		0.2 dB	0.2 dB	0.2 dB	0.5 dB	0.5 dB	0.5 dB
>-90 到 -80			0.7 dB	0.7 dB	0.7 dB	1.0 dB	1.0 dB	1.0 dB
>-100 到 -90			0.7 dB	0.7 dB	0.7 dB	1.0 dB	1.0 dB	
-120 到 -100				1.5 dB	1.5 dB	1.5 dB	1.5 dB	1.5 dB

^[1] 当频率 <10Hz 时，可作为不确定度指标的典型值。
^[2] 指标是典型值。

微波输出端的稳幅正弦波指标 (96270A)

频率	
范围	1 MHz 到 27 GHz
分辨力	标准: <100 MHz: 0.001 Hz (1 mHz), ≥ 100 MHz: 11 位, ≥ 10 GHz 12 位 增强: <4 GHz: 0.000 01 Hz (10 μHz), ≥ 4 GHz: 0.000 1 Hz (100 μHz)
不确定度	内部频率参考: 0.05ppm 输出 + 5 μHz 外部频率参考: 5 μHz

微波直接输出	位于前面板微波输出连接器处。输出在仪器前面板设定, 在前面板微波输出连接器处建立。
幅度范围	-4 dBm to +24 dBm ^[1] > 1.4 GHz: +20 dBm ^[1] 有 LL 低电平稳幅输出选件时 ^[2] : -100 dBm 到 +24 dBm ^[1] > 1.4 GHz: +20 dBm ^[1] > 20 GHz: +18 dBm ^[1]
幅度分辨力	0.001 dB
幅度不确定度 (典型值, 至 50 Ω 负载)	-4 dBm 到 +24 dBm 4 GHz 以下: 0.5 dB 4 GHz 到 26.5 GHz: 1.0 dB
VSWR 驻波比	≤ 2.0, 典型值
连接器	PC2.92 mm 母头
^[1] 幅度指标仅适用于 1.0 驻波比匹配。	
^[2] 内部步进衰减器可额定工作 150 万次。	

微波功分器 / 传感器输出 ^[1]	位于稳幅功分器端头连接器处。仪器前面板所设幅度在功分器输出端头的连接器处建立。
稳幅频率范围	最小 1kHz, 要避免稳幅控制追踪在较低频率处的瞬态信号电平。
幅度范围	-10 dBm 到 +18 dBm ^[2] (200 mV 到 5 V pk-pk) > 1.4 GHz: +14 dBm ^[2] (3.17 V pk-pk) 有 LL 低电平微波输出选件时 ^[3] : -35 dBm ^[4] 到 +18 dBm ^[2] (11.2 mV 到 5 V pk-pk) > 1.4 GHz: +14 dBm ^[2] (3.17 V pk-pk) > 20 GHz: +12 dBm ^[2] (2.52 V pk-pk)
幅度分辨力	0.001 dB
VSWR 驻波比	≤ 1.22 (HF 高频稳幅选件功分器装置输出端头驻波比指标)
连接器	PC3.5 mm 母头 (HF 高频稳幅选件功分器装置输出端头连接器)
^[1] 需要激活 HF 稳幅选件或兼容功率传感器和功分器的稳幅控制。通过自动反馈使仪器用户界面上设定的输出和功分器输出端头连接器上的建立的输出保持一致。查看功率计读数指标了解兼容功率传感器的明细。	
^[2] 幅度范围是标称值, 仅适用于 1.0 驻波比匹配的情况。最大输出是假定有 6dB 的功分器插损并且也受到了前面板微波输出对功分器输入互联的影响。	
^[3] 内部步进衰减器可额定工作 150 万次。	
^[4] 用随机提供的 HF 高频稳幅选件中的功率传感器稳幅控制最低可以达到 -35dBm。随着电平降低, 需要考虑传感器低电平读数时要在重复性 / 速度取舍的额外影响以及噪声电平的贡献量。	

微波功分器 / 传感器输出：校准因子的不确定度 ^{[1] [2]}								
括号中的数字适用于对失配误差采用替代溯源和校正的情况。 ^[3]	100 MHz	1 GHz	2.4 GHz	8 GHz	12 GHz	18 GHz	22 GHz	26.5 GHz
	1.06 % (0.37 %)	1.42 % (0.49 %)	1.42 % (0.60 %)	2.19 % (0.76 %)	2.33 % (0.89 %)	2.91 % (1.06 %)	3.52 % (1.36 %)	3.52 % (2.18 %)

^[1] 不确定度基于 95% 置信度水平 (K=2)，不包含被测设备匹配误差贡献量。
^[2] 除非另有说明，性能指标适用于使用随机提供的 HF 稳幅选件和传感器、在工厂校准并且进行自我标定。自我标定需要第二个功率传感器选件。
^[3] 校准因子的不确定度适用于已采用当前最好的方法和不确定度对参考传感器进行校准，并且应用矢量校正技术修正功分器输出端的失配误差。

微波功分器 / 传感器输出：功率平坦度的不确定度 ^{[1] [2]}						
功率平坦度的不确定度，至 50Ω 负载 1.0 驻波比匹配	>1 kHz 到 100 MHz	>100 MHz 到 2.4 GHz	>2.4 GHz 到 8 GHz	>8 GHz 到 12.4 GHz	>12.4 GHz 到 18 GHz	>18 GHz 到 26.5 GHz
		0.05 dB	0.07 dB	0.10 dB	0.10 dB	0.13 dB

^[1] 不确定度基于 95% 置信度水平 (K=2)，不包含被测设备匹配误差的贡献量。
^[2] 性能指标适用于使用随机提供的 HF 稳幅选件和传感器、在工厂校准并且进行自我标定。自我标定需要第二个功率传感器选件。

微波功分器 / 传感器输出：电压平坦度的不确定度 ^{[1] [2]}						
电压平坦度的不确定度适用于示波器带宽的校准						
电压平坦度的不确定度至 50Ω 负载	>1 kHz 到 100 MHz	>100 MHz 到 2.4 GHz	>2.4 GHz 到 8 GHz	>8 GHz 到 12.4 GHz	>12.4 GHz 到 18 GHz	>18 GHz 到 26.5 GHz
	对给定被测设备的输入驻波比:	1.0	0.53 %	0.71 %	1.10 %	1.16 %
	1.2	1.4 %	1.49 %	1.71 %	1.75 %	2.20 %
	1.6	3.38 %	3.41 %	3.51 %	3.53 %	3.77 %

^[1] 不确定度基于 95% 置信度水平 (K=2)，并且已包含了在给定被测设备输入驻波比值情况下被测设备匹配误差的贡献量。
^[2] 性能指标适用于使用随机提供的 HF 稳幅选件和传感器、在工厂校准并且进行自我标定。自我标定需要第二个功率传感器选件。

有源信号头输出 (96040A 和 96270A) 和微波输出 (96270A) 的稳幅正弦波指标

信号频谱纯度	在最大输出电平
谐波 ⁽¹⁾	≤ 1 GHz: <-60 dBc, >1 GHz: <-55 dBc
杂波 ≥ 3 kHz 偏移	96040A 和 96270A: ≤ 9 MHz: <-75 dBc, ≤ 500 MHz: <-84 dBc, ≤ 1 GHz: <-78 dBc, ≤ 2 GHz: <-72 dBc, ≤ 4 GHz: <-66 dBc 96270A: ≤ 8 GHz: <-60 dBc, ≤ 16 GHz: <-54 dBc, ≤ 27 GHz: <-48 dBc
次谐波	≤ 4 GHz, 无 > 4 GHz, <-60 dBc
SSB AM 单边带调幅噪声	10 MHz 到 1.4 GHz, <0.015 % RMS, 在 50Hz 到 3kHz 带宽, 典型值
对于超过 96270A 最大输出频率的谐波量来说, 指标是典型值。	

寄生调频	Hz RMS 在 50Hz 到 3kHz 带宽范围 典型值	Hz RMS 在 50Hz 到 15kHz 带宽范围 典型值
125 MHz	0.004	0.03
250 MHz	0.006	0.035
500 MHz	0.01	0.055
1 GHz	0.02	0.11
2 GHz	0.04	0.22
3 GHz	0.06	0.33

RMS 抖动	典型值, 在 +10dBm 输出电平, 内部频率参考条件下		
	积分带宽	相位 (m° RMS)	时间 (fs RMS)
输出频率			
155 MHz	100 Hz 到 1.5 MHz	1.0	18
622 MHz	1 kHz 到 5 MHz	4.0	18
2488 MHz	5 kHz 到 20 MHz	14.4	16

SSB 单边带相位噪声		dBc/Hz, 在 13dBm, 内部频率参考							
载波频率	载波偏移								
	1 Hz 指标 (典型值)	10 Hz 指标 (典型值)	100 Hz 指标 (典型值)	1 kHz 指标 (典型值)	10 kHz 指标 (典型值)	100 kHz 指标 (典型值)	1 MHz 指标 (典型值)	10 MHz 指标 (典型值)	100 MHz 指标 (典型值)
10 MHz	-96 (-106)	-116 (-123)	-132 (-139)	-143 (-149)	-150 (-155)	-153 (-157)	-154 (-157)	未给出	
>10 MHz 到 15.625 MHz	-90 (-100)	-113 (-124)	-130 (-139)	-142 (-148)	-149 (-155)	-152 (-157)	-154 (-158)	-155 (-159)	
>15.625 MHz 到 31.25 MHz	-85 (-95)	-110 (-119)	-128 (-135)	-141 (-145)	-148 (-152)	-152 (-157)	-153 (-158)	-155 (-159)	
>31.25 MHz 到 62.5 MHz	-80 (-90)	-107 (-114)	-125 (-133)	-141 (-145)	-148 (-152)	-152 (-157)	-153 (-158)	-155 (-159)	
>62.5 MHz 到 125 MHz	-78 (-88)	-101 (-107)	-121 (-128)	-141 (-146)	-148 (-153)	-151 (-155)	-153 (-156)	-155 (-158)	
>125 MHz 到 250 MHz	-72 (-82)	-96 (-102)	-116 (-122)	-138 (-143)	-148 (-152)	-151 (-155)	-153 (-156)	-155 (-158)	(-162)
>250 MHz 到 500 MHz	-66 (-76)	-90 (-96)	-110 (-116)	-134 (-139)	-144 (-148)	-146 (-150)	-152 (-155)	-154 (-157)	(-163)
>500 MHz 到 1 GHz	-59 (-69)	-84 (-90)	-104 (-110)	-130 (-135)	-140 (-144)	-141 (-145)	-148 (-152)	-152 (-155)	(-156)
>1 GHz 到 2 GHz	-54 (-64)	-78 (-84)	-98 (-104)	-124 (-130)	-134 (-138)	-135 (-139)	-144 (-147)	-148 (-150)	(-150)
>2 GHz 到 3 GHz	-48 (-58)	-73 (-79)	-94 (-100)	-120 (-125)	-130 (-134)	-131 (-135)	-141 (-144)	-147 (-149)	(-149)
>3 GHz 到 4 GHz	-44 (-54)	-74 (-80)	-94 (-100)	-113 (-117)	-117 (-120)	-118 (-121)	-130 (-133)	-147 (-149)	(-149)
>4 GHz 到 8 GHz ^[1]	(-48)	(-74)	(-94)	(-111)	(-114)	(-115)	(-135)	(-155)	(-155)
>8 GHz 到 16 GHz ^[1]	(-42)	(-68)	(-88)	(-105)	(-108)	(-109)	(-129)	(-149)	(-149)
>16 GHz 到 26.5 GHz ^[1]	(-36)	(-62)	(-82)	(-99)	(-102)	(-103)	(-123)	(-143)	(-143)
具有 9600FLT ^[2] 大偏移相位噪声滤波器时的单边带相位噪声							(-152)	(-170)	(-174)

^[1] 仅限 96270A 微波输出。
^[2] 9600FLT 大偏移相位噪声滤波器附件是一种窄带宽 1GHz 带通滤波器, 与 96000 系列射频标准结合在一起使用, 当在 1GHz 输出频率时, 可以降低高偏移频率引入的相位噪声电平。

外部稳幅输入^[1]	后面板 50MHz 计数器, 调制, 稳幅和频率驱动输入 BNC 连接器
用于外部功率计稳幅 ^[2]	用户可调的满量程电压, 1V 到 5V, 正极性
输入阻抗	10 kΩ 标称值
最大输入	± 5V
^[1] 对 96270A 来说, 当使用功分器 / 传感器稳幅时, 外部稳幅控制不可用。	
^[2] 通过连接到后面板外部稳幅输入端的外部功率计读数装置来提供模拟电平控制反馈信号。	

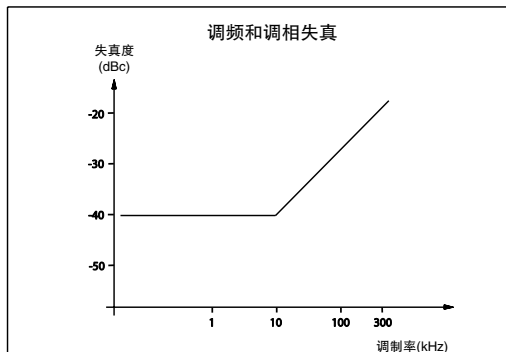
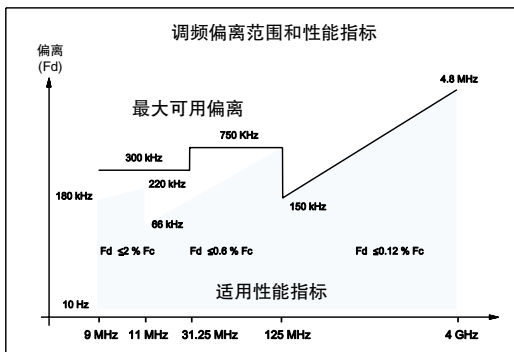
外部频率控制输入	后面板 50MHz 计数器, 调制, 稳幅和频率拉动输入 BNC 连接器
频率拉动范围	± 5 ppm
频率拉动灵敏度	用户可在 0.0001ppm/V 到 1.0000ppm/V 之间可调, 正或负极性
输入阻抗	10 kΩ 标称值
最大输入	± 5V

有源信号头输出 (96040A 和 96270A) 和微波输出 (96040A) 的调制指标

幅度调制	微波输出 ^[1] 仅限 96270A	有源信号头输出	
		50 Ω 输出	75 Ω 输出
波形	正弦波、三角波和外部信号		
载波频率	50 kHz 到 4 GHz		
载波电平	<1.4 GHz: ≤ +14 dBm >1.4GHz: ≤ + 8 dBm	<1.4 GHz: ≤ +14 dBm >1.4 GHz: ≤ +8 dBm	<1.4 GHz: ≤ +8 dBm >1.4 GHz: ≤ +2 dBm
载波电平不确定度 ^[2]	使用稳幅正弦波时 0.5dB, 典型值		
载波谐波特性	≤ 50 dBc, 典型值		
调制率	≤ 125.75 MHz, 1 Hz 到 220 Hz, ≤ 1 % 的载波频率 >127.75 MHz, 1 Hz 到 100 kHz		
调制率分辨力	0.1 Hz, 5 位		
调制率不确定度	≥ 1 kHz: 1 位, <1 kHz: 10 mHz		
调制深度	0.1 % 到 99 %		
调制深度分辨力	0.1 %		
满足特定调制深度准确度和失真要求的载波频率和电平范围	≤ 1 GHz, -4 dBm to +14 dBm -56 dBm (有 LL 低电平稳幅选件时)	≤ 1 GHz, -56 dBm 到 +14 dBm	≤ 1 GHz, -62 dBm 到 +8 dBm
正弦波调幅深度不确定度 ^[3]	3% 设定 + 0.1%, 当调制深度 >5% 时 典型值, 0.75% 设定 +0.1%, 当调制深度在 10% 到 90%, 载波频率 ≤ 75MHz 时。		
正弦波幅度调制失真度 ^{[3][4]}	≤ -40dBc, 当调制深度在 10% 到 80%, 调制率在 20kHz 以下, 或调制率 >20kHz 并且载波频率 ≤ 75MHz 时。 ≤ -50dBc, 典型值, 当调制深度在 10% 到 80%, 载波频率 ≤ 75MHz 时。		
^[1] 超过 4GHz 调制度不可用。所有信号电平指标适用于前面板微波输出连接器。对调制功能功分器 / 传感器无法进行稳幅控制。			
^[2] 仅限载波频率的信号量, 不包含边带。			
^[3] 适用于被调制的信号含量在额定基波频率。当调制率 <20Hz 时指标是典型值。			
^[4] 已包含高达 5 倍额定频率的谐波失真和噪声。			

外部幅度调制	
输入	后面板 BNC 连接器 (50MHz 计数器, 调制度, 稳幅和频率驱动输入)。10kΩ 标称输入阻抗。
带宽 (-3 dB) ^[1]	直流耦合 ^[2] : DC 到 220kHz, 典型值。交流耦合: 10Hz 到 220kHz, 典型值。
调制深度灵敏度	用户可调, 0.5 %/V 到 400 %/V
输入电平	正常操作最大 ±2Vpk, 绝对不能超过 ±5Vpk
载波电平不确定度	用做内部正弦调幅时, +20mV × 调制深度 / 电压设定, 典型值。
调制深度不确定度 ^[3]	3% 设定 + 0.1%, 当调制深度在 5%, 输入为 1Vpk, DC 或 200Hz 到 20kHz 时。
残余失真度 ^[4]	用做内部正弦调幅时, +20mV × 调制深度 / 电压设定, 典型值。
<p>^[1] 当载波 >125MHz 时, 最高输入频率为 100kHz。</p> <p>^[2] 直流耦合的外部调制允许载波电平或调制波形的偏差被直流控制。注意在调制率从 0.5Hz 到 10Hz 变化时, 有可能会发生与载波稳幅信号的交联, 这会导致调制失真。</p> <p>^[3] 适用于被调制的信号含量在额定基波频率。</p> <p>^[4] 已包含高达 5 倍额定频率的谐波失真和噪声。</p>	

频率和相位 ^{[1][2]} 调制	
波形	调频 FM: 正弦波, 或外部信号 调相 PM: 正弦波, 或外部信号
载波频率 (Fc)	9 MHz 到 4 GHz
载波频率不确定度	内部频率参考: 0.05ppm + 240mHz 外部频率参考: 外部参考频率 ± 240mHz
调制率 (Fr)	1 Hz 到 300 kHz
调制率分辨率	0.1 Hz, 5 位
调制率不确定度	≥ 1 kHz: 1 位, < 1 kHz: 10 mHz
偏离 (Fd) ^[3]	Fc 9 MHz 到 31.25 MHz 时, FM: 10 Hz 到 300 kHz PM: ≤ 1000 弧度 Fc 31.25 MHz 到 125 MHz 时, FM: 10 Hz 到 750 kHz PM: ≤ 1000 弧度 Fc 125 MHz 到 4 GHz 时, FM: 10 Hz 到 0.12% Fc PM: ≤ 1000 弧度或 0.12% Fc/Fr
偏离分辨率	FM: 0.1 Hz, 5 位。PM: 0.0001 弧度, 5 位。
调频 / 调相正弦偏离不确定度 ^[2]	3% 设定 + 240mHz 典型值, 0.25% 设定 + 240mHz, 当调制率 < 50kHz 时。
调频 / 调相正弦失真度 ^{[3][4]}	≤ -40dBc (1%) + 20dB/ 级, 超过 10kHz 时 (见图) 典型值, ≤ -60dBc + 20dB/ 级, 超过 1kHz 时
<p>^[1] 96270A: 超过 4GHz 无调制功能。打开调制功能, 功分器 / 传感器无法实现稳幅。</p> <p>^[2] 内部相位调制是通过施加带有峰值偏离的正弦调制频率产生的, 而峰值偏离则由设定的相位偏离和调制率来确定 ($Fd = \phi \times Fr$)。</p> <p>^[3] 图表展示了可用偏离的最大范围, 以及为此最大偏离所应用的准确度和失真度指标。适用于被调制的信号含量在额定基波频率。当调制率 < 20Hz 时指标是典型值。</p> <p>^[4] 已包含高达 5 倍额定频率的谐波失真和噪声。</p>	



外部调频 FM	
输入	后面板 BNC 连接器 (50MHz 计数器, 调制度, 稳幅和频率驱动输入)。10kΩ 标称输入阻抗。
带宽 (-3 dB)	直流耦合: DC 到 1MHz, 典型值。交流耦合: 10Hz 到 1MHz, 典型值
偏离灵敏度	用户可调, 500Hz/V 到 19MHz/V, 依赖于载波频率
输入电平	正常操作最大 ±2Vpk, 绝对不能超过 ±5Vpk
载波频率不确定度	用做内部正弦调频时, +20mV × 偏离 / 电压设定, 典型值。
偏离不确定度 ^[1]	3% 设定 + 240mHz, 当偏离 >0.01%Fc, 输入为 1Vpk, 调制率为 DC 或 200Hz 到 20kHz 时。
残余失真 ^{[1][2]}	内部正弦调频时, 。 典型值 ≤ 55dBc+30dB/ 级, 超过 10kHz 时, 对于 1Vpk 输入, 偏离 >0.01%Fc
^[1] 图表展示了可用偏离的最大范围, 以及为此最大偏离所适用的准确度和失真度指标。适用于被调制的信号含量在额定基波频率。当调制率 <20Hz 时指标是典型值。	
^[2] 已包含高达 5 倍额定频率的谐波失真和噪声。	

外部调相^[1]	
输入	后面板 BNC 连接器 (50MHz 计数器, 调制度, 稳幅和频率驱动输入)。10kΩ 标称输入阻抗。
带宽 (-3 dB)	直流耦合: DC 到 1MHz, 典型值。交流耦合: 10Hz 到 1MHz, 典型值
偏离灵敏度	用户可调, 0.001 弧度/V 到 96 弧度/V, 依赖于载波频率
输入电平	正常操作最大 ±2Vpk, 绝对不能超过 ±5Vpk
载波频率	用做内部正弦调频时, 典型值。
偏离不确定度 ^[2]	3% 设定 + 240mHz/Fr 弧度, 当偏离 >0.01%Fd/Fr 弧度, 输入为 1Vpk, 调制率为 DC 或 200Hz 到 20kHz 时。
^[1] 外部相位调制会使载波相位偏离, 并对调制输入信号施加设置的偏离灵敏度。	
^[2] 图表展示了可用等效频率偏离的最大范围, 以及为此等效最大频率偏离所施加到正弦输入 ($\phi d = Fd / Fr$) 的相位偏离准确度指标。适用于被调制的信号含量在额定基波频率。	

调制触发输入	后面板触发输入 / 输出 BNC 连接器
电平	TTL 兼容逻辑输出, 上升沿或下降沿可选
定时校准	±500ns, 典型值, 正弦从调制波形过零点开始, 三角波从调制波形正峰点开始。

有源信号头（96040A 和 96270A）和微波输出（96270A）的频率扫描指标

扫描范围	96040A 和 96270A 有源信号头输出：1mHz 到 4GHz 96270A 微波输出：1mHz 到 27GHz 扫描发生作为一系列离散同步频率
扫描模式	终止频率 - 起始频率和中心频率 - 扫宽 线性或对数 锯齿形或三角形 重复、单次、触发和手动扫描 在频率转换时压制或非压制 窄范围锁定扫描
起始、终止和步进频率的设定 分辨力	<100 MHz: 0.1 Hz, >100 MHz: 11 位
频率步骤	最大 500 万步
步长	96040A 和 96270A 有源信号头输出：1 mHz 到 4 GHz 96270A 微波输出：1 mHz 到 27 GHz
步间停留时间	20ms (96270A 微波输出是 40ms) 到 10s 对窄范围锁定扫描是 2ms 到 10s ^[1]
扫描周期	最大 100 小时，从步间停留时间 × 步数来计算
压制周期 ^[2]	96040A 和 96270A 有源信号头输出：<20 ms 96270A 微波输出：<40 ms
触发输入 / 同步输出	后面板触发输入 / 输出 BNC 连接器，可选择作为扫描触发输入或扫描同步输出。 典型值，从触发点到扫描开始 ≤ 1ms 延迟。
触发输入	TTL 兼容逻辑输入，可选择上升沿或下降沿触发启动扫描
同步输出	TTL 兼容逻辑输出，可选择上升沿或下降沿同步脉冲
<p>^[1] 当扫描范围设定 <0.03% 的中心频率并且中心频率 >15.625MHz 时，窄范围锁定扫描提供相位连续幅度恒定的频率扫描无需硬件范围。</p> <p>^[2] 当被选中时，在所有频率转换瞬间压制都有效。当未被选中时，只有在硬件量程范围压制才是有效的。在窄范围锁定扫描时，压制始终无效。</p>	

频率计数器指标

输入	96270A	后面板 BNC 连接器 (300MHz) 输入阻抗可选 50Ω (直流耦合) 或 10kΩ ^[1] (交流耦合), 标称值 交流耦合至 0V 阈值		
	96040A	后面板 BNC 连接器 (300MHz、调制、稳幅和频率拉动输入) 输入阻抗 10kΩ ^[1] (交流耦合), 标称值 交流耦合至 0V 阈值		
频率范围	96270A	对规定的准确度, 频率范围从 0.9MHz 到 310MHz。测量功能可到 10Hz, 典型值。		
	96040A	对规定的准确度, 频率范围从 0.9MHz 到 50.1MHz。测量功能可到 10Hz, 典型值。		
频率带宽	96270A 独有	0.9MHz 到 50.5MHz, 当 50Ω 阻抗选中时 >50.5MHz 到 310MHz。 当 10kΩ 阻抗选中时从 50.5MHz 到 310MHz ^[1] 。		
输入电平	正常操作最小 0.5Vpk-pk, 绝对不能超过 5Vpk。			
门限时间和分辨率 ^[2] (按显示位数)	0.2 s: 7/8 位, 2 s: 8/9 位, 20 s: 9/10 位, 80 s: 10/11 位			
不确定度	门限时间	内部参考频率	外部参考频率	
	0.2 s, 2 s, 20 s	0.05 ppm 读数 +0.5 个字	外部参考频率 + 0.5 个字	
	80 s	0.05 ppm 读数 + 1.25 个字	外部参考频率 + 1.25 个字	

^[1] 高频信号加至 96040A 频率计数器 BNC 端 10kΩ 输入阻抗时, 由于信号匹配的要求, 可能额外需要先连接一个 50Ω 端接器。对 96270A 来说, 则需要设置 50Ω 输入阻抗。

^[2] 信号频率可按 Hz、kHz、MHz 自动显示, 显示的位数则取决于所选的门限时间和自动量程显示点数, 按 1099999(999)/1100000(000) 所分级数设置。

功率计读数指标 (仅限 96270A)

支持传感器	Rhode & Schwarz NRP-Z 系列热电传感器, 型号: 51、52、55.03、55.04、56、57 和 58
传感器通道	前面板安装的两个迷你 ODU 连接器, 与所支持的传感器型号兼容 用户可选做功率读数计或稳幅控制反馈 ^[1]
读数 / 测量功能	单 / 双通道读数, 用户可用来测量加至 50Ω 阻抗的功率或等效电压, 并以线性或对数单位显示。 源 / 表模式允许在信号源输出时, 可以同时测量单 / 双通道的功率计读数。 相对比率或差分模式 ^[2]
读数显示	绝对值: 以 W、Vrms、Vpk-pk、dBm 或 dBuV 表示。 相对值: 比率用 dB 或 Δ% 表示, 差值用 W 或 V 表示。 分辨率: 0.001dBm/dB; W/V%, 5 位带自动量程单元倍乘器。
用户可选设定 / 动作	读数平均、单 / 连续触发、传感器清零

^[1] 当把 HF 高频稳幅选件或兼容功分器和传感器用做微波输出的稳幅控制传感器时, 测量的功率就会显示出来。各项设定将以最优性能自动配置。

^[2] 相对 / 绝对模式可对两个读数通道独立选择。通道间的相对测量不可用。

GPIB 命令仿真模式指标

96270A ^{[1] [2]}	HP3335A, HP8662A, HP8663A, HP8340A, HP8360 B- 系列, Agilent E8257 系列, 9640A
96040A ^[1]	HP3335A, HP8662A, HP8663A, 9640A

^[1] 任何时刻只可以选择一种仪器的仿真模式。

^[2] 仿真包括那些频率范围超过 27GHz 的那些型号。这些型号只会在 96270A 频率性能范围内被仿真。

订货信息

型号

96040A	4 GHz 射频参考标准, 含 50Ω 有源信号头
96040A/75	4 GHz 射频参考标准, 含 50Ω 和 75Ω 有源信号头
96270A	96270A 27 GHz 射频参考标准, 含 50Ω 4GHz 有源信号头
96270A/75	96270A 27 GHz 射频参考标准, 含 50Ω 和 75Ω 4GHz 有源信号头
96270A/LL	96270A 27 GHz 射频参考标准, 含 50Ω 有源信号头, 带 LL 低电平微波输出选件
96270A/HF	96270A 27 GHz 射频参考标准, 含 50Ω 有源信号头, 带 HF 高频稳幅选件
96270A/LL/HF	96270A 27 GHz 射频参考标准, 含 50Ω 有源信号头, 带 LL 低电平微波输出选件和 HF 高频稳幅选件

75Ω 有源信号头对所有型号适用。

选件和附件

96000SNS	额外功率传感器
96270A/HFKIT	高频稳幅选件, 包含功率传感器、计量级微波电缆、功分器和一个 PC3.5mm 适配器
9600FLT	1GHz 大偏移相位滤波器, 包含在仪器安装套件中。
96000CONN	射频互联套件, 合金级的射频适配器, 扭矩扳手
Y9600	上架安装套件
96000CASE	坚固运输箱

升级

96040A > 96270A	把 96040A 升级成 96270A
96040A > 96270A/HF	把 96040A 升级成 96270A/HF
96040A > 96270A/LL	把 96040A 升级成 96270A/LL
96040A > 96270A/LL/HF	把 96040A 升级成 96270A/LL/HF
96270A > 96270A/LL	把 96270A 升级成 96270A/LL
96270A > 96270A/HF	把 96270A 升级成 96270A/HF
96270A > 96270A/LL/HF	把 96270A/LL 升级成 96270A/LL/HF
96270A/LL > 96270A/LL/HF	把 96270A 升级成 96270A/LL/HF
96270A/HF > 96270A/LL/HF	把 96270A/HF 升级成 96270A/LL/HF

75Ω 有源信号头对上述所有型号都适用。也可以从 9640A 和 9640A/LPN 或 9640A/LPNX 升级。联系当地的 FLuke Calibration 销售代表了解更细致的情况。

**福禄克计量校准产品专业网站：
<http://www.flukecal.com.cn>**

- 获取应用文章
- 获取技术支持
- 观看视频演示
- 下载操作手册

福禄克公司 中文网址：cn.flukecal.com
计量校准部 英文网址：www.flukecal.com

福禄克中国客户服务中心热线：400-810-3435

有关产品说明及技术指标以英文资料为准，如有更改，恕不另行通知。

FCAL201408