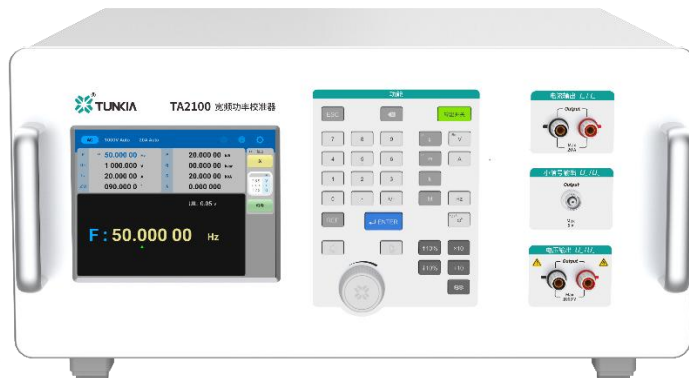


TA2100 宽频功率校准器 V1.1



1. 概述

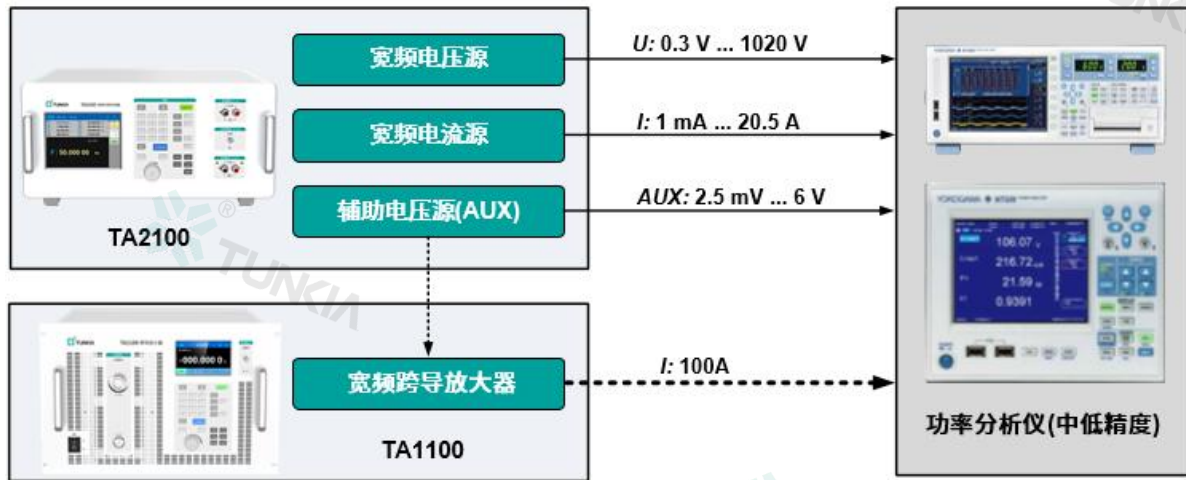
TA2100 是一款宽范围、高精度、高稳定的宽频功率校准器，该仪器可输出频率为 DC~100 kHz 的宽频交直流电压、电流和功率，并具有双电压输出模式，适用于校准功率分析仪、交直流功率表、电压表、电流表等电测量仪器。

2. 产品特征

- 交直流电压标准源：0.3 V ~ 1020 V
- 交直流电流标准源：0.5 mA ~ 20.5 A
- 辅助电压标准源：2.5 mV ~ 5.5 V
- 正弦波频率：5 Hz ~ 100 kHz
- 功率准确度：0.05 级
- 相位调节输出
- 宽频功率输出
- 多种量值输出方式
- 跨导放大器（选件）

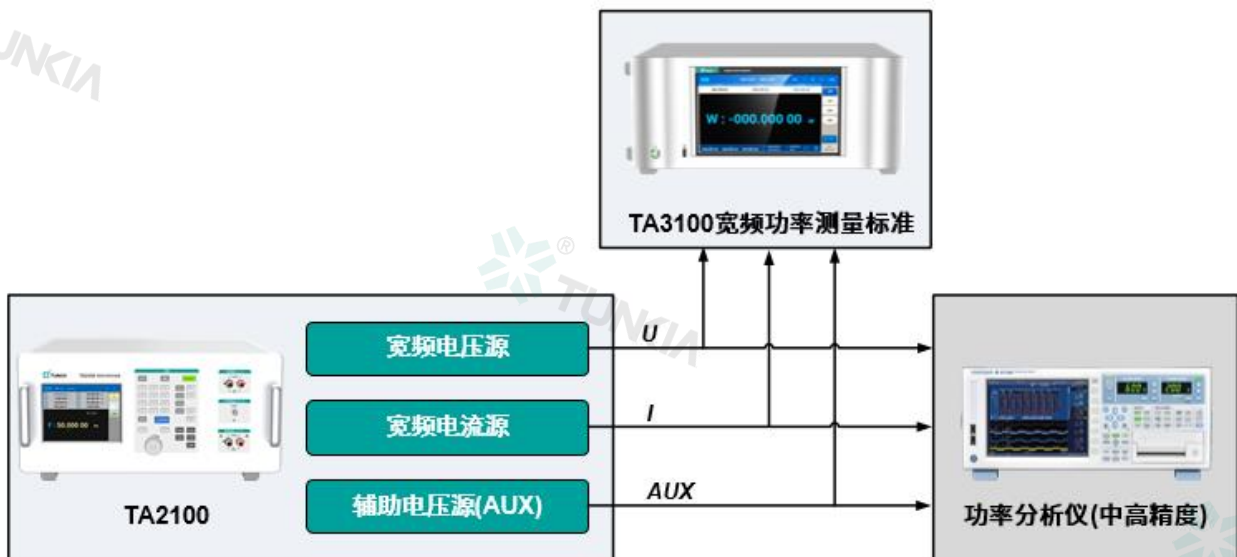
3. 主要应用

☆ 校准功率分析仪（中低精度）



- 准确度为 0.05 级，采用标准源法校准中低精度（0.2 级及以下）的功率分析仪。
- 直接输出最大 20.5A 的电流，可外接跨导放大器输出 100A 的电流。

☆ 校准功率分析仪（中高精度）



- TA2100 搭配准确度达 0.015% 的 TA3100 宽频功率测量标准。
- 采用标准表法校准中高精度（0.05 级及以下）的功率分析仪。

4. 主要技术规格

4.1 交直流电压输出

量程	分辨率	电压输出范围	输出频率范围	最大负载电流
3 V	10 μ V	0.30000 V ~ 3.30000 V	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	50 mA
10 V	100 μ V	1.0000 V ~ 11.0000 V	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	50 mA
30 V	100 μ V	3.0000 V ~ 33.0000 V	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	50 mA
100 V	1 mV	10.000 V ~ 110.000 V	DC, 45 Hz ~ 100 kHz	50 mA
300 V	1 mV	30.000 V ~ 330.000 V	DC, 45 Hz ~ 100 kHz	50 mA
600 V	1 mV	60.000 V ~ 660.000 V	DC, 45 Hz ~ 100 kHz	20 mA
1000 V	10 mV	100.00 V ~ 1020.00 V	DC, 45 Hz ~ 10 kHz	20 mA

量程	不同频率下 (Hz) 的测量不确定度(k=2) @ (23°C $\pm$ 5°C), (ppm*读数+ppm*量程)						
	DC	5~45	45~1k	1k~10k	10k~20k	20k~50k	50k~100k
3 V	120+80	300+200	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
10 V	120+80	300+200	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
30 V	120+80	300+200	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
100 V	120+80	—	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
300 V	120+80	—	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
600 V	120+80	—	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
1000 V	120+80	—	120+80	300+200	—	—	—

- 量程切换：手动或自动换挡
- 保护功能：短路保护、过载保护、过热保护

4.2 交直流电流输出

量程	分辨率	电流输出范围	输出频率范围	最大负载电压
5 mA	10 nA	0.50000 mA ~ 5.50000 mA	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	7 V
10 mA	100 nA	1.0000 mA ~ 11.0000 mA	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	7 V
25 mA	100 nA	2.5000 mA ~ 27.5000 mA	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	7 V
50 mA	100 nA	5.0000 mA ~ 55.0000 mA	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	7 V
100 mA	1 μ A	10.000 mA ~ 110.000 mA	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	7 V
200 mA	1 μ A	20.000 mA ~ 220.000 mA	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	6 V
500 mA	1 μ A	50.000 mA ~ 550.000 mA	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	6 V
1 A	10 μ A	0.10000 A ~ 1.10000 A	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	6 V
2.5 A	10 μ A	0.25000 A ~ 2.75000 A	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	6 V
5 A	10 μ A	0.50000 A ~ 11.0000 A	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	6 V
10 A	100 μ A	1.0000 A ~ 11.0000 A	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	6 V
20 A	100 μ A	2.0000 A ~ 20.5000 A	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	6 V

量程	不同频率下 (Hz) 的测量不确定度(k=2) @ (23°C±5°C), (ppm*读数+ppm*量程)						
	DC	5~45	45~1k	1k~10k	10k~20k	20k~50k	50k~100k
5 mA	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
10 mA	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
25 mA	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
50 mA	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
100 mA	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
200 mA	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
500 mA	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
1 A	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k [®]
2.5 A	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
5 A	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
10 A	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k
20 A	120+80	300+200	120+80	300+200	600+400	1000+500	2k + 1k

- 量程切换：手动或自动换挡；开路保护、过载保护、过热保护

4.3 辅助电压输出

量程	分辨力	电压输出范围	输出频率范围	最大负载电流
25 mV	100 nV	2.5000 mV ~ 27.5000 mV	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	10 mA
50 mV	100 nV	5.0000 mV ~ 55.0000 mV	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	10 mA
100 mV	1 μ V	10.000 mV ~ 110.000 mV	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	10 mA
250 mV	1 μ V	25.000 mV ~ 275.000 mV	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	10 mA
500 mV	1 μ V	50.000 mV ~ 550.000 mV	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	10 mA
1 V	10 μ V	0.10000 V ~ 1.10000 V	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	10 mA
2.5 V	10 μ V	0.25000 V ~ 2.75000 V	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	10 mA
5 V	10 μ V	0.50000 V ~ 5.50000 V	DC, 5 Hz ~ 100 kHz	10 mA

量程	不同频率下 (Hz) 的测量不确定度(k=2) @ (23°C $\pm$ 5°C), (ppm*读数+ppm*量程)						
	DC	5~45	45~1k	1k~10k	10k~20k	20k~50k	50k~100k
25 mV	150+200	350+250	150+200	350+250	600+400	1000+500	1200+800
50 mV	150+200	350+250	150+200	350+250	600+400	1000+500	1200+800
100 mV	150+200	350+250	150+200	350+250	600+400	1000+500	1200+800
250 mV	150+200	350+250	150+200	350+250	600+400	1000+500	1200+800
500 mV	120+80	300+200	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
1 V	120+80	300+200	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
2.5 V	120+80	300+200	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500
5 V	120+80	300+200	120+80	300+200	500+300	600+400	1000+500

- 量程切换：手动或自动换挡
- 接线方式：BNC 插头
- 保护功能：短路保护、过载保护、过热保护
- 备注：该输出特别适用于功率分析仪的传感器小信号输入

4.4 频率

调节范围	分辨力	年测量不确定度(k=2) @ (23°C±5°C)
5.000 0 Hz ≤ F ≤ 99.999 9 Hz	0.000 1 Hz	0.01%
100.000 Hz ≤ F ≤ 999.999 Hz	0.001 Hz	0.01%
1.000 00 kHz ≤ F ≤ 9.999 99 kHz	0.01 Hz	0.01%
10.000 0 kHz ≤ F ≤ 99.999 9 kHz	0.1 Hz	0.01%
100.000 kHz	1 Hz	0.01%

4.5 相位

相位 [1][2]	年测量不确定度(k=2) @ (23°C±5°C)					
	5~45Hz	45~1kHz	1k~10kHz	10k~20kHz	20k~50kHz	50k~100kHz
φ_{U-I}	0.05°	0.02°	0.05°	0.1°	0.2°	0.5°
φ_{U-AUX}	0.05°	0.02°	0.05°	0.1°	0.2°	0.5°

注[1]: 调节范围: 0.000° ~ 359.999°

注[2]: 分辨力: 0.001°

相位 (φ)	功率因数 (λ)	相位不确定度引起的有功功率不确定度分量 [3]					
		5~45Hz	45~1kHz	1k~10kHz	10k~20kHz	20k~50kHz	50k~100kHz
0°	1.00000	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%	0.004%
10°	0.98481	0.015%	0.006%	0.015%	0.031%	0.062%	0.158%
20°	0.93969	0.032%	0.013%	0.032%	0.064%	0.128%	0.321%
30°	0.86603	0.050%	0.020%	0.050%	0.101%	0.202%	0.508%
40°	0.76604	0.073%	0.029%	0.073%	0.147%	0.294%	0.736%
50°	0.64279	0.104%	0.042%	0.104%	0.208%	0.417%	1.044%
60°	0.50000	0.151%	0.060%	0.151%	0.302%	0.605%	1.515%
70°	0.34202	0.240%	0.096%	0.240%	0.480%	0.960%	2.401%
80°	0.17365	0.495%	0.198%	0.495%	0.990%	1.980%	4.953%
90°	0.00000	—	—	—	—	—	—

注[3]: 计算公式: $U_{\lambda} = [1 - \cos(\varphi + \Delta\varphi) / \cos \varphi] \times 100\%$

4.6 交直流功率输出

量程组合	不同频率下 (Hz) 的测量不确定度(k=2) @ (23°C±5°C), (%*功率输出) ^[1]						
	DC	5~45	45~1k	1k~10k	10k~20k	20k~50k	50k~100k
电压和电流输出(U&I) @ (λ=1)							
(3 V ... 30 V) & (5 mA ... 20 A)	0.03	0.07	0.03	0.07	0.13	0.18	0.34
(100 V ... 600 V) & (5 mA ... 20 A)	0.03	—	0.03	0.07	0.13	0.18	0.34
1000 V & (5 mA ... 20 A)	0.03	—	0.03	0.07	—	—	—
双路电压输出(U&AUX) @ (λ=1)							
(3 V ... 30 V) & (25 mV ... 250 mV)	0.04	0.08	0.04	0.08	0.13	0.18	0.25
(3 V ... 30 V) & (500 mV ... 5 V)	0.03	0.07	0.03	0.07	0.13	0.18	0.25
(100 V ... 600 V) & (25 mV ... 250 mV)	0.04	—	0.04	0.08	0.13	0.18	0.25
(100 V ... 600 V) & (500 mV ... 5 V)	0.03	—	0.03	0.07	0.13	0.18	0.25
1000 V & (25 mV ... 250 mV)	0.04	—	0.04	0.08	—	—	—
1000 V & (500 mV ... 5 V)	0.03	—	0.03	0.07	—	—	—
注[1]: 交直流功率输出范围 (虚负载): 0.15 mW ~ 20.91 kW 注[2]: 功率因数调节范围: -1 ~ 0 ~ +1, 分辨率: 0.000 01 注[3]: 其它功率因数下的功率不确定度计算公式: 电压电流输出模式下 $U_P = \sqrt{U_U^2 + U_I^2 + U_\lambda^2}$, 双路电压输出模式下 $U_P = \sqrt{U_U^2 + U_{AUX}^2 + U_\lambda^2}$, 其中: U_U 是电压测量不确定度, U_I 是电流测量不确定度, U_{AUX} 是辅助电压测量不确定度, U_λ 是功率因数引起的测量不确定度。							

5. 一般技术规格

供电电源	AC (220±22) V, (50±2) Hz
最大功耗	700 VA
预热时间	距上一次预热时间的 2 倍, 最多 30 分钟。
温度性能	工作温度: 0°C~40°C 校准温度: 18°C~28°C 储存温度: -20°C~70°C
湿度性能	工作湿度: <80% @ 30°C, <70% @ 40°C 储存湿度: (20%~80%) R·H, 不结露
海拔高度	<3000 m
通讯接口	RS232×1、USB×1、LAN×1
外形尺寸	450 mm (W) × 610mm (D) × 220 mm (H) 