

# 4945B/C 无线电通信综合测试仪

300kHz ~ 1.05GHz/3GHz



## 产品综述

4945 系列无线电通信综合测试仪是多功能、便携式无线电综合测试类仪器，基于软件无线电架构，集成了跳频信号发生与分析、矢量信号发生与解调分析、模拟调制信号发生与解调分析、音频信号发生与分析、音频示波器、自动测试等功能，它可完成无线通信设备的发射与接收主要性能测试，并对射频、调制、音频、数码等特征参数进行测量分析，广泛应用于短波/超短波通信电台、无线接力机等无线通信设备的研制、生产、检定和维修测试，更可方便搭载于通信车、船等各类包含了无线通信终端的移动载体或外场测试。

## 主要特点

- 丰富的射频测试功能：扫频频谱分析，宽带与窄带功率测量，频率误差测量，射频信号源；
- 模拟制式通信测试：AM、FM、SSB 信号发生与解调分析。具备解调音频的图形化显示、SINAD、SNR、失真度、调制率等测量功能，并内置扬声器，可实时输出解调语音；调制信号发生调制源支持外音频、麦克风；
- 数字制式通信测试（选件）：10MHz 带宽数字矢量信号发生与分析，误码率测量，具备解调数码实时输出接口；
- 跳频测试（选件）：60MHz 瞬时带宽跳频信号发生与分析。跳频信号分析支持瀑布图、频率-时间等测量方式，在 60MHz 带宽下单次捕获时长达 1.3s，时间分辨率 10ns；
- 音频信号测试：音频信号发生与分析功能，最大音频输入电平高达 30Vrms（高阻），最大音频输出电平达 7Vrms（高阻），具备频率、电平、SINAD、SNR、失真度测量；音频发生支持双音输出，双音的频率与幅度单独可调、相对相位可调；
- 双通道示波器（选件）：DC ~ 4MHz；
- 自动测试软件：被测设备参数在线编辑、自动引导测试、测试报表生成等功能，并具备控制被测设备收发的 PTT 控制接口；
- 内置大功率衰减器，最大输入功率高达 150W；
- 便携式结构：外形尺寸(不含把手)约宽 426×高 222×深 180mm，易于携带和使用；
- 多样化供电方式：标配支持 AC220V 或 DC24V 供电，提供内置锂电池选件；
- 支持网口程控；
- 10.4 寸大屏幕，标配电阻触摸屏，中英文界面、界面色调可选；

- 支持多功能窗口同时操作，最多同时 4 个功能窗口。

### **无线通信设备自动测试功能**

可以新建、编辑被测设备的型号、参数和指标合格门限，选定被测设备并连接测试电缆后，综测仪执行自动引导测试，测试过程中综测仪可通过 PTT 控制被测设备的收发，在需要设置被测设备或更换测试电缆时，综测仪自动暂停测试并提示用户操作，操作完成后继续测试过程。测试完成后直观的给出合格、不合格项，并支持测试结果的存储、查看、对比、远程读取等操作。

### **发射机测试**

可以对发射机的多种性能指标同时进行测试，如信号功率、频率误差、信号调制特性、解调音频等；同时为发射机提供音频信号，单/双音模式可选，可模拟导频信号。

### **接收机测试**

发射调频、调幅、SSB 射频信号；同时对接收机的解调音频进行分析，可以同时精确测量音频频率、电压、失真度、信纳比和信噪比。

### **射频信号源功能**

可以输出调频、调幅、SSB 等模拟调制和 BPSK、QPSK、8PSK、GMSK、16QAM 等数字调制，数字调制最大符号速率为 5MHz；支持 60MHz 瞬时带宽的跳频信号发生。

### **射频接收及解调功能**

可以进行调频、调幅、SSB 等模拟调制和 BPSK、QPSK、8PSK、GMSK、16QAM 等数字调制信号的解调与分析，可以输出解调参数值和解调波形，模拟调制信号解调带宽最高 300kHz，数字调制信号解调的最大符号速率为 5MHz；支持窄带功率测量。

### **扫频频谱分析功能**

具有宽频带、高分辨率、高灵敏度、高动态范围等特点。

### **跳频信号分析功能**

跳频信号的最大瞬时分析带宽为 60MHz，具有三维频谱图、时间-频率图和时间-幅度图显示。可对跳频信号进行捕获-存储-分析，可查看任意时刻的频谱与调制域图。调制域测量时，具备任意时间段内频率点的累加显示功能，可直观观测跳频频率点。同样可用于脉冲信号及瞬变信号的测量。

### 音频信号发生功能

单音、双音模式可选，最大输出电平可达 7Vrms。

### 音频信号分析功能

音频滤波器可选，最大输入电平可达 30Vrms，支持频率、电平、失真度、SINAD 和信噪比测量，并支持音频波形显示。

### 多窗口同时操作功能

最多同时支持 4 个功能窗口，每个窗口可单独放大。

## 典型应用

4945B/C 无线电通信综合测试仪以其强大的功能以及性能成为用途广泛的无线电综合测试仪器，可应用于通信设备的研制和生产测试，以及对通信设备的维护检测。

## 技术规范

名称	指标要求		备注
射频信号 发生	频率范围	1MHz ~ 1.05GHz(4945B,可用至 100kHz), 1MHz ~ 3GHz(4945C,可用至 100kHz)	
	频率分辨率	1Hz	
	输出电平范围	GEN 端口: -120dBm ~ +5dBm(调制最大 0dBm) T/R 端口: -130dBm ~ -35dBm	
	电平分辨率	0.1dB	
	电平准确度	±1.5dB(≥-110dBm), ±2.0dB(<-110dBm)	
	单边带相噪	-93dBc/Hz@20kHz(≤1.05GHz),-90dBc/Hz@20kHz(> 1.05GHz)	
	谐波	优于-25dBc(> 1MHz,≤0dBm)	
	非谐波	优于-35dBc(> 1MHz, +5dBm 输出)	
	内部模拟调制源	正弦、方波、三角、锯齿、双音(模拟导频)	
	内部 FM	最大频偏: 150kHz 准确度: ±5%(频偏 5kHz ~ 150kHz) 调制速率: 20Hz ~ 20kHz	

名称	指标要求		备注
	内部 AM	调制范围: 0 ~ 100% 准确度: $\pm 5\%$ (相对值, 深度 10% ~ 90%) 调制速率: 20Hz ~ 20kHz	
	内部 SSB	调制选择: USB、LSB 调制速率: 300Hz ~ 5kHz	
	外部 FM/AM/SSB	调制速率: 20Hz ~ 15kHz (FM, AM), 300Hz ~ 3kHz (SSB)	
	矢量信号发生 (选件)	调制格式: 2ASK、2FSK、GMSK、BPSK、QPSK、8PSK、16QAM 最大调制带宽: 10MHz 最大码元速率: 5MHz 数据源: PRBS、全 0、全 1、01 交替、外部数码 滤波器: RC、RRC、GAUSS EVM: $\leq 2\%$ rms (码元速率 $\leq 1$ MHz), $\leq 3\%$ rms (码元速率 $> 1$ MHz)	
	跳频信号发生 (选件)	最大跳频瞬时带宽: 60MHz 最大非重复跳频图案长度: 4000 频率捷变时间: $< 10\mu s$ 最大跳频速率: 10 万跳/秒 跳频方式: 内步进重复、外部频率控制	
宽带功率测量	频率范围	400kHz ~ 1.05GHz(4945B), 400kHz ~ 3GHz(4945C)	
	测量范围	0.1mW ~ 100mW (ANT 端口), 100mW ~ 150W(T/R 端口, $> 40$ W 时, 单次连续输入不超过 1 分钟、连续两次输入间隔时间不少于 2 分钟),	
	测量准确度	15% ( $\leq 120$ W, 连续波或频率调制)	
窄带功率测量	频率范围	300kHz ~ 1.05GHz(4945B,低频率依赖于小中频带宽), 300kHz ~ 3GHz(4945C,低频率依赖于小中频带宽)	
	测量范围	+51dBm ~ -40dBm(T/R 端口,低功率依赖于小中频带宽), +10dBm ~ -80dBm(ANT 端口,低功率依赖于小中频带宽)	
	测量准确度	$\pm 2$ dB	
	接收带宽	6.25、8.33、10、12.5、25、30、100、300kHz	
频率误差计	频率范围	300kHz ~ 1.05GHz(4945B,,低频率依赖于小中频带宽), 300kHz ~ 3GHz(4945C,,低频率依赖于小中频带宽)	
	准确度	频率标准 $\pm 1$ Hz	
音频信号发生	波形	正弦、方波、三角、锯齿	
	信号类型	单音、双音	
	频率	20Hz ~ 20kHz(正弦),20Hz ~ 4kHz(方波、三角、锯齿)	
	频率分辨率	0.1Hz	
	电平范围	1mV ~ 7Vrms (10k $\Omega$ 负载)	
	电平准确度	$\pm 5\%$ (10k $\Omega$ 负载, $\geq 10$ mVrms)	
音频信号分析	输入阻抗	150 $\Omega$ 、600 $\Omega$ 、高阻	
	最大输入电平	30Vrms (高阻)	

名称	指标要求		备注
	音频滤波器	低通: 300Hz、5kHz、15kHz、20kHz 带通: 0.3 ~ 3.4kHz、0.3 ~ 5kHz、0.3 ~ 15kHz、0.3 ~ 20kHz	
	频率计	频率范围: 20Hz ~ 20kHz 输入电平: 20mV ~ 30Vrms 分辨率: 0.1Hz 精度: 1Hz	
	电平计	频率范围: 20Hz ~ 20kHz 输入电平: 1mV ~ 30Vrms 单位: V、dBV、dBm 精度: ±5% (高阻, ≥10mVrms)	
	SINAD 计	测量范围: 3 ~ 60dB 精度: ±1.0dB (SINAD > 3dB, ≤40dB, 5kHz 低通) 频率范围: 300Hz ~ 5kHz 输入电平: 0.1 ~ 30Vrms	
	失真度计	测量范围: 0 ~ 90% 精度: < ±0.5% (失真度 < 10%), < ±1.0% 频率范围: 300Hz ~ 5kHz 输入电平: 0.1 ~ 30Vrms	
	信噪比计	测量范围: 3 ~ 60dB 精度: ±1.0dB (信噪比 > 20dB, ≤40dB) 频率范围: 300Hz ~ 5kHz 输入电平: 0.1 ~ 30Vrms	
扫频频谱分析仪	频率范围	100kHz ~ 1.05GHz(4945B), 100kHz ~ 3GHz(4945C)	
	扫宽	0Hz ~ 全频段	
	电平精度	±1.5dB	
	最低显示平均噪声电平	优于-125dBm (ANT 端口), -75dBm(T/R 端口)	
	分辨率带宽	30Hz ~ 3MHz(1-3 步进)	
模拟调制信号解调与分析	频率范围	300kHz ~ 1.05GHz (4945B,低频率取决于小中频带宽), 300kHz ~ 3GHz(4945C,低频率取决于小中频带宽)	
	信号格式	FM、AM、SSB	
	解调带宽	6.25、8.33、10、12.5、25、30、100、300kHz	
	解调音频滤波器	低通: 300Hz、5kHz、15kHz、20kHz, 带通: 0.3 ~ 3.4kHz、0.3 ~ 5kHz、0.3 ~ 15kHz、0.3 ~ 20kHz	
	解调计数器频率范围	20Hz ~ 20kHz	
	解调计数器分辨率	0.1Hz	
	FM	频偏范围: 0 ~ 150kHz 精度: ±5% (频偏范围 5 ~ 150kHz, 调制率 1kHz) 调制率: 20Hz ~ 20kHz	

名称	指标要求		备注
	AM	调幅深度范围：0 ~ 100% 精度：±5%（相对值，调制范围 30% ~ 90%，调制率 1kHz） 调制率：20Hz ~ 20kHz	
	灵敏度	≤-100dBm（10dB 信纳比，ANT 口）	
矢量信号解调与分析 (选件)	频率范围	300kHz ~ 1.05GHz (4945B,低频率取决于小中频带宽), 300kHz ~ 3GHz(4945C,低频率取决于小中频带宽)	
	信号格式	GMSK、BPSK、QPSK、8PSK、16QAM	
	解调带宽	10kHz ~ 10MHz	
	最大码元速率	5MHz	
	滤波器	RC、RRC、GAUSS	
跳频信号分析 (选件)	瞬时带宽	60MHz、30MHz、15MHz、7.5MHz、3.75MHz、1.875MHz	
	捕获存储深度	8Gb	
	分析域	时间-频率（调制域），时间-幅度，时间-频谱（瀑布图），任意时刻频谱	
	最小时间分辨率	10ns	
双通道示波器 (选件)	频率范围	DC ~ 4MHz	
	垂直刻度	10mV ~ 10V/格（1、2、5 步进）	
	水平刻度	1us ~ 1s/格(1、2、5 步进)	
	耦合方式	DC、AC	
	输入阻抗	1MΩ	
数字序列发生与误码率测量 (选件)	数据格式	PN3、PN5、PN9、PN11	
	波特率	300bps ~ 1Mbps (BPSK、GMSK、2FSK、2ASK)	
	误码率测量范围	0.1 ~ 0.000001	
内部时基	频率：10MHz；老化率：1×10 <sup>-7</sup> /年；温度稳定度：±0.05ppm(0 ~ 50℃)		
工作温度	0℃ ~ +50℃		
储存温度	-40℃ ~ +70℃		
尺寸	外形尺寸（不含把手和附件）：宽×高×深=426 mm×222 mm×180mm		
重量	不超过 12kg		
电源	外部交流：220V±10%，频率 50Hz±5%；外部直流：24V±2V（可接受低至 16V）； 内置可在线充电电池供电：≥11000mAh（选件）		
功耗	< 80W		
冷却方式	内部风冷		
接口	射频：GEN 端口(TNC)、T/R 端口(N 型)、ANT 端口(TNC) BNC：音频输入、音频输出、示波器输入等 其余：网口（支持远控）、26 芯测试总线接口、USB-host 接口等		

## 订货信息

### 主机:

4945B 无线电通信综合测试仪 (300kHz ~ 1.05GHz)

4945C 无线电通信综合测试仪 (300kHz ~ 3GHz)

### 标配:

序号	名称	说明
1	用户手册 (含编程手册)	1 本
2	三芯 220VAC 电源线	1 根
3	N-BNC 转接头	1 个
4	N-SMA 转接头	1 个
5	TNC-SMA 转接头	1 个
6	合格证	1 个

### 选件:

选件编号	名称	功能说明
4945-H01	内置锂电池	容量 11000mAh
4945-S01	矢量信号发生与误码率测量软件	详见“技术规范”
4945-S02	矢量信号解调与分析软件	详见“技术规范”
4945-S03	跳频信号发生软件	详见“技术规范”
4945-S04	跳频信号分析软件	详见“技术规范”
4945-S05	双通道示波器软件	详见“技术规范”