

INSTRUCTION MANUAL

使用说明书

PT-5203 信号发生器



一、简介：

PT-5203 是部 0.05Hz~5MHz 的函数信号发生器，它具有非常多的功能与高度稳定性，非常适合学校的电子、物理等实验室及电子公司的开发室及生产线使用，以下简述几项特点：

1. 多种波形选择：可调试周期控制，并具备反向开关，因此至少可产生正弦波、三角波、方波、正斜波、负斜波、正脉波、负脉波及直流等 8 种波形。
 2. 可取代脉波产生器：周期、时间、振幅连续可变，配有反向开关可制造负脉波，另外 DC offset 可使用脉波载在直流电源之上或之下。
 3. 可当作扫描产生器：具备线性 (LINER) 及封数 (LOG) 扫描，扫描速率从 5s 到 10ms ，扫描宽度最大达 100 倍。
 4. 可当作计频器使用：除了可以显示本机产生的波形频率外亦可兼外测计频器，输入电压范围从 30mV~150V ，输入频率范围从 0.2Hz~60MHz ，具备自动换挡 (Auto Range)、自动闸门 (Auto gatetime)、小数点自动封位、显示单位 (Hz/kHz) 自动换算等功能 。显示 5 位数最高解析及达 0.001Hz ，绝非一般传统计频器所能取代。
 5. 散热良好频率稳定：函数波形产生器使用电容器放电的原理来制作波形，因此电容器放电的稳定决定波形的稳定，但电容器的容量会随着环境温度的变化成正比，另就是电容器容量却与产生的频率成反比，所以一般函数波形产生器的通病是加热越久频率越低。
- ❖ 本机使用直流风扇使内部温度尽快达到平衡，温度平衡后频率亦趋于稳定。

二、规格

频率共同性	
产生频率范围	0.05Hz~5MHz 共 8 个档位以 5 位数红字 LED 显示自动换档，最高解析度达 0.001Hz
输出波形	共 8 种波形三角波正弦波方波直流(电压可变)正脉波(脉宽可变)负脉波(反相开关) 正斜(坡斜率可变)负斜坡(反相开关)
稳定性	0.1%于开机 15 分钟后；0.2 %于开机 24 小时后
直流抵补 (DC OFFSET)	连续可变有开关隔离，最大直流 10V(无载)，5V(50Ω 负载)
三角波	
频率范围	0.05Hz~5MHz 以 5 位数 LED 显示
最大解析度	0.001Hz 对称比率：50%(上升波段)比 50%(下降波段)，误差 <1%(0.1Hz~100KHz)
线性	<1%(0.1Hz~100KHz)
正弦波	
频率范围	0.05Hz~5MHz 以 5 位数 LED 显示
最大解析度	0.001Hz 对称比率：50%(上升波段)比 50%(下降波段)，误差 <1%(0.1Hz~100KHz)
失真度	<1% 至 100KHz)
谐波比	<30dB~5MHz
频率响应	<0.1dB~100KHz<1.5dB~5MHz
方波	
频率范围	0.05Hz~5MHz 以 5 位数 LED 显示
最大解析度	0.001Hz 对称比率：50%(正半波)比 50%(负半波)，误差 <1%~100KHz)
上升时间	<90ns(20Vp-p 无载)
斜波	

频率范围	0.05Hz~4.5MHz 以 5 位数 LED 显示
最大解析度	0.001Hz
对称比率	连续可变 90%~10%
线性	<1% (0.1Hz~100KHz)
脉波	
频率范围	0.05Hz~4.5MHz 以 5 位数 LED 显示
最大解析度	0.001Hz
周期比	1:1~10:1 连续可调
反相	设置反相开关可转换为负脉波输出
直流	
电压	+10V~-10V 由 OFFSET 开关连续可调试输出
特点	具有干电池电源输出效果方便实用
主输出端	
输出阻抗	50 Ω, 误差<2%
最大输出	20V _{p-p} (无载) 误差 :±1V, 10V _{p-p} (50 Ω 负载) 误差±0.5V
最小输出	0.1V _{p-p} (无载), 0.05V _{p-p} (50 Ω 负载)
衰减器	-26dB 衰减开关一只 (1/20); 衰减误差 <2%
同步端输出	
输出阻抗	50 Ω, 误差 <2%
输出位准	TTL 位准, >3V _{p-p} 固定振幅
扇出数	>20 个
上升时间	<60nS
VCF 输入端	
输出位准	0~10V 电压输入
最大频率变化比	1:1 ~ 1:100
输入频率	DC~1KHz
扫描同步输出端	
输出阻抗	1K Ω, 误差 <2%

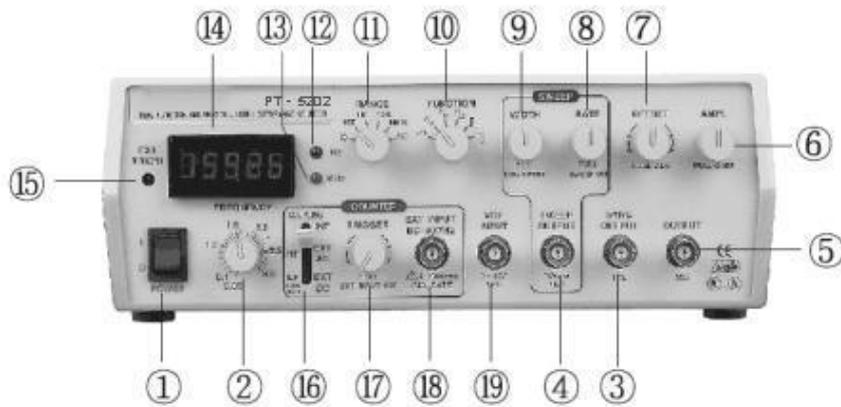
输出波形	线性或对数扫描斜波
输出振幅	10V _{p-p} (无载), 5V _{p-p} (1K Ω 负载)
输出频率	连续可变, 0.2Hz~100Hz
扫描产生器	
扫描方式	线性 (LINEAR)/对数 (LOG)扫描, 用开关切换
扫描速率	5sec~10mS, 连续可变
扫描宽度	1:1 ~ 1:100(配合频率旋钮使用)
计频器	
共同性	—
显示	5位数 0.36吋高亮度红色 LED 显示
最大解析度	0.001Hz
单位	Hz/KHz (自动转换)
时基 (TIME BASE)	20MHz
温度系数	< 20PPM/°C
误差	<0.02%± 一位
电源供应	+5V / 160mA
内部计频	
档位	自动换档 (0.001Hz/0.01Hz/0.001KHz/0.01KHz)共四种解析度, CPU 自动选择其一显示
计频范围	0.500Hz~5000.0KHz, 自动选择小数点及单位显示
闸门	可变 0.25sec~5sec 自动设定
最少显示位数	四位档
外部计频	
最大电压输入	< 150Vrms
输入阻抗	1MΩ, 误差<2%
输入频率范围	0.2Hz~60MHz
衰减开关卡	x20(-26nB)衰减开关一只

耦合 (COUPLING)	(HF)-- 量测 100KHz 以上频率，最高频率超过 60MHz (LF) 100KHz FILTER-- 量测 100KHz 以下频率，并通过 100KHz 低通滤波器将高频杂波滤除。
闸时 (GATE TIME)	可变 0.25sec~10sec 依输入频率自动设定
档位	自动换 (0.001Hz/0.01Hz/0.001KHz/0.1KHz/1KHz) 共五种解析，CPU 自动选择其一显示
最少显示位数	四位数
输入灵敏度	>30mVrms (1MHz)

计频器显示值/闸时/运算范围一览表				
标准值	GATE TIME	INT	EXT. HF	EXT. LF
0.2Hz	10S	---	---	0.200Hz
0.5Hz	2S	0.500Hz	---	0.500Hz
1Hz	1S	1.000Hz	---	1.000Hz
10Hz	0.25S	10.000Hz	---	10.000Hz
100Hz	0.25S	100.00Hz	---	100.00Hz
1KHz	0.25S	1.000KHz	---	1.000KHz
10KHz	0.25S	10.000KHz	---	10.000KHz
100KHz	0.25S	100.0KHz	100.00KHz	100.0KHz
1MHz	0.25S	1000.0KHz	1000KHz	---
10MHz	0.25S	---	10000KHz	---
60MHz	0.25S	---	60000KHz	---
一般特性				
操作环境	温度 0~40 ;湿度 0 ~ 90%			
操作电源	AC 115V(+/-10%) 50/60Hz , FUSE 600mA. AC 230V (+/-10%) 50/60Hz , FUSE 300mA			

消耗功率	最大 25VA(瓦特)
散热	专用排热风扇 DC 12V/100mA
外型尺寸	275mm(宽) x 90mm(高) x 300mm(深)
重量	2.5Kg(净重)
附件	使用说明书, 电源线

三、面板标识与说明



① POWER 电源开关：网上押开关则接通 AC 电源，同时上方之红色 LED 会亮，代表 ON。

② FREQUENCY 频率调整旋钮：次旋钮可依刻度指示，产生所需求之频率。

③ SYNC OUTPUT 同步输出端：由此 BNC 可输出与主输出端同步之方波信号，位准为 TTL 逻辑波。

④ SWEEP OUTPUT 扫描信号基本波输出端：本 BNC 专门送出扫描信号，不受机器是否处在扫描 ON/OFF 状态影响。输出阻抗 $1K\Omega$ ，固定 $10V_{p-p}$ 振幅，信号有二种选择 LINEAR/LOG。

⑤ OUTPUT 主端输出：本机最重要的输出 BNC 端子，输出阻抗 50Ω ，最大振幅 $20V_{p-p}$ （无载）。

⑥ AMPL PULL-20dB 波幅旋钮衰减 20 倍开关：调整输出波幅大小，顺时针为最大反之最小，拉出此旋钮波幅立即衰减 20 倍。

⑦ OFFSET PULL ADJ 直流抵补旋钮直流抵补开关：通常此旋钮无作用，保持 OFF 状态，除非配合拉起开关，顺时针为正电压，反时针为负电压，最大抵补电压为 $\pm 10V$ （无载）。

⑧ RATE PULL ADJ 扫描速率扫描 ON/OFF 开关：顺时针转最快可达 $10mS$ ，反时针转最慢达 $5S$ 。扫描波输出端在④，此时本旋钮不受 ON/OFF 影响，可直接输出；但欲控制本机信号亦同时在⑤输出时则必须拉起本旋钮开关，调变后在 OUTPUT⑤输出时则必须拉起本旋钮开关，调变后早 OUTPUT⑤送出扫描调宽信号。

⑨ WIDTH PULL LOG SWEEP 扫描宽度线性/对数扫描开关：本旋钮必须在 SWEEP ON 状态下才发挥功用，它控制扫描调变的宽度，顺时针时宽度最大，反之最小；附属开关为控制扫描波形态，正常为线性扫描波，拉起旋钮为对数扫描波。

⑩ FUNCTION 函数波形选择钮：共四种波形可供选择应用；由左边顺时针算起分别为正弦波、三角波、方波、直流，每次只能选一输出。

⑪ RANGE 频率范围钮：共分四段范围可供选择应用：由左边顺时针算起分别为 $X1$ ， $X10$ ， $X100$ ， $X1000K$ ，四档、选择其中一种与②FREQUENCY 相乘的积即为产生频率。欲产生 1000 倍频率请（16）推到 KHz 。

⑫ Hz 单位—赫兹：由 CPU 演算后自动显示、频率的单位。

⑬ KHz 单位—仟赫兹：由 CPU 演算后自动显示、频率的单位。

⑭ 8888 红色 LED 显示幕：由 CPU 演算后的值以 5 位数 0.36 寸 LED 显示读值时请配合⑫或⑬之指示单位。

⑮ EXT COUNTER 外频计频指示：红色 LED 指示外频计频状态。

⑯ DESOLAY 计频器显示选择开关：欲计算之频率由此开关选择通过之来源。INT KHz 内部计频 x1000 倍：指内部产生之频率 x1000 倍并同时进入计频器，结果在⑭显示。EXT Hz 内部计频 x1 倍：指内部产生之频率 x1 倍并同时进入计频器，结果在⑭显示。EXT HF 外部计频高频输入：由此开关选择避开低频谐波，而得到欲测量之高频信号进入计频器。EXT HF (100KHz FILTER) 外部设计低频/100KHz 滤波：由此选择外部低频信号进入本段；可滤除 100KHz 以上寄生杂波使低频信号稳定显示。

⑰ RAMP/PULSE (PULL INVERT) 斜波派波控制旋钮（拉起为反相电路开关）：此旋钮可使用三角波成为斜波而方波可改为派波；另经由反相开关可获得负斜波及负派波。

⑱ EXT COUNTER INPUT 外部计频输入端：外部信号经此 BNC 进入计频器前级放大器，输入频率由 0.2Hz~60MHz 最大信号不得大于 250Vrms。

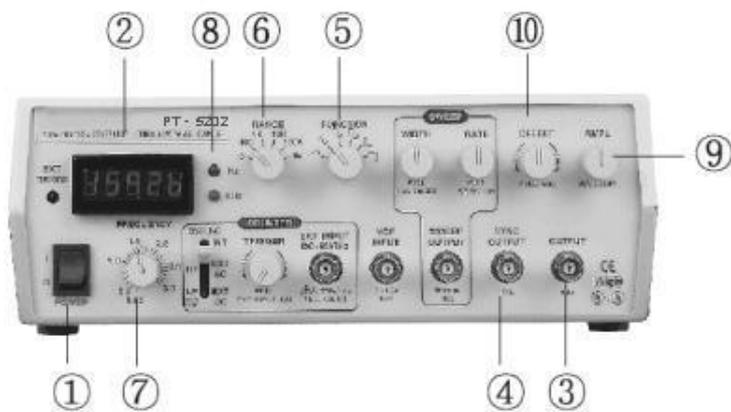
⑲ VCF 输入端：由此 BNC 输入直流信号可控制本机产生频率、输入交流扫描信号则可作外部扫描功能；输入交流正弦波则可作外部 FM 调变（输入信号<10V，输入频率<1KHz）。本输入端的输入阻抗 1KΩ。

四、使用说明

PT-5203 是目前市售函数波产生器中功能最多应用最广，使用最方便的超级机种，因此熟练本机操作将对您的实验，帮助甚大；当您熟练本机后您将以本机代替函数波产生器，脉波产生器扫描生器，计频器等；您的工作桌立即简洁起来，不再机满为患；熟练本机最好的方法就是连接到示波器观察二者间互动情况，再加以熟练操作技巧，那您的实验必然事半功倍水到渠成。

❖ 注意：以下操作本机时未特别标示之旋钮均表示 PUSH 状态。

（一）新机检查及当作函数波产生器（参考下图）



(1) 查机背之电压设定与欲使用之电压相同，并更换指定额定之 FUSE。

电压	范围	频率	FUSE
115V	100~125V		600mA
230V	200~250V	50/60Hz	300mA

(2) 按 POWER 电源开关。

(3) 5 位数 LED 会亮起某一数字，代表 POWER ON。

(4) 将 OUTPUT 接到示波器 CH1。

(5) 将 SYNC OUTPUT 接到示波器 CH2，并设定为示波器指定触发 (TRIGGER)。

(6) 转动 FREQUENCY 可在 LED 字 (3) 及示波器 CRT 上发现频率产生较轻微的变化从 X0.05~ X5.0。

(7) 转换 RANGE 档，将发现频率 LED 字幕 (3) 及示波器 CRT 上产生剧列变化，每转动一档，频率分别增加 10 倍或减为 1/10，从左边顺时末算起分别为 X1、X10、X100 X1K、另发动 (7A) Hz 与 KHz 分别代表频率 X1 及 X1000 值从本档指示值与

(6) FREQUENCY 指示值相乘的积，大约就是 LED 字幕 (3) 显示值。

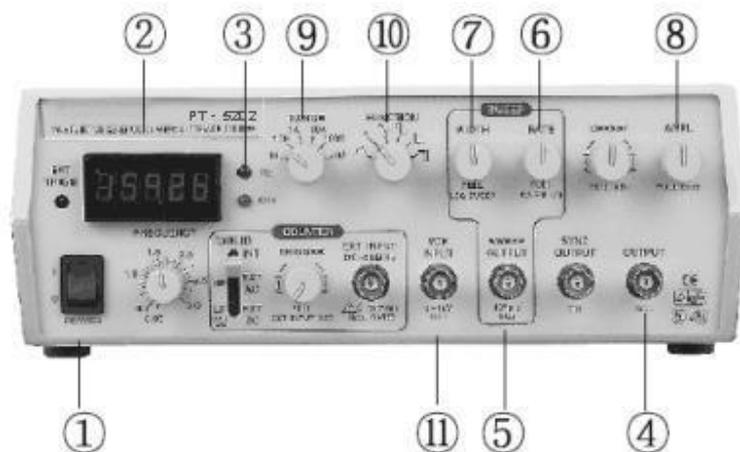
(8) FUNCTION 提供多达四种函数波形以供利用，藉着观测任何一种波形变化情形，如面板标示分别提供为三角波、正弦波、方波、直流波、共 6 种。

(9) AMPL 控制振幅的大小，最大达到 20V_{p-p} (无 载)，试拉起旋钮 (PULL -26dB) 振幅立即只剩 1/20；另外观测 CH2 的同步信号 (5) 不受振幅影响，永远提供类方波，非常适合逻辑实验或当测试机的触发来源等应用。

(10) 转动 OFFSET 无作用，是因为在一般情况下有开关隔开 D C，必须拉起旋钮 (PULL ADJ) 才可供使用，本功能虽不常用，但非常实用，尤其是做电子电路实验时当做晶体或 IC 的偏压使用，OFFSET 调整范围最大达到 ±10V (无 载)。

❖ 注意：OFFSET 抵补电压很大时，有饱和剪裁现象属正常现象。

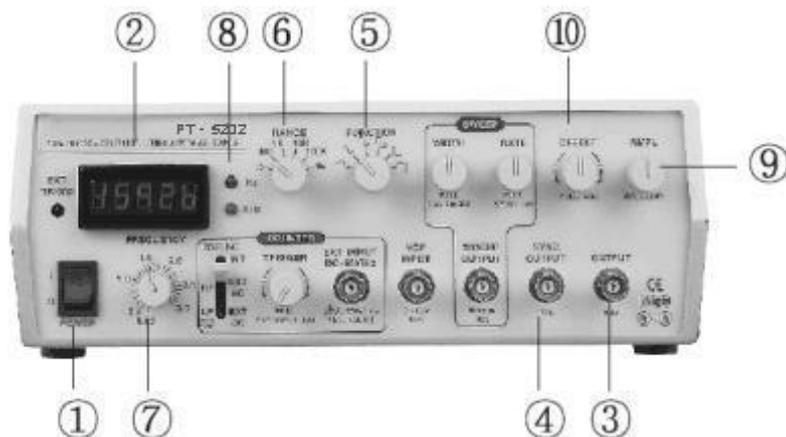
(二) 作为扫描产生器操作 (参考下图)



- (1) 按电源开关至 ON。
 - (2) LED 字幕会显示某一数字代表已接通 AC 电源。
 - (3) 频率单位 Hz/KHz CPU 会选择其一配合频率，点亮红色 LED 单体。
 - (4) OUTPUT 连接到示波器 CH1。
 - (5) SWEEP OUTPUT 连接到示波器 CH2；示波器选择 TRIG CH2。
 - (6) SWEEP RATE 扫描速率；转动此旋钮再观看示波器萤幕发现有线性巨齿产生，频率从 5S 到 10mS 连续可调。
 - (7) 再拉出 SWEEP WIDTH 旋钮 (PULL LOG SWEEP)，则示波器萤幕的斜波将改为对数扫描波 (LOG SWEEP WAVEFORM)。注意：示波器 TRIG 再选择 CH1，观测 CH1 波形。
 - (8) 转动 AMPL 振幅旋钮可得到欲产生之波幅；需要极小之波幅可拉起旋 (PULL-26dB) 此时输出振幅仅 1/10。
 - (9) 选定基本波范围 RANG E，从 X1 0、X10 0、X1 K、X10 K、X100 K、X1M 共六段。FREQ 频率旋钮，指示 (X0.05~ X3.0) 值乘 (9)RANG E 所得的积，显示在 (2)LED DISPLAY；经 CPU 计算后自动显示小数点及单位 (3)Hz/KH z。
- ❖ 拉起扫描开 (6)PULL SWEEP ON 此时展开扫描功能，看示波器 CRT 波形变化情况。

- ❖ 转动(7)SWEEP WIDTH 可控制扫描宽度；再拉起此旋钮 PULL LOG SWEEP 再观测示波器萤幕扫描波呈现对数扫描状况。
- (10) 测试 VCF INPUT 功能：首先将(6)SWEEP RATE 旋钮压平(PUSH)，保持一般状况，此时将(5)SWEEP OUTPUT 连接到(11)VCF INPUT 观测示波器波形变化；此时波形输出亦为扫描波形，只是从外部输入监控而已。
- ❖ 当未执行 SWEEP 功能及 VCF 功能时，在(2)LED 萤幕上显示的频率就是扫描起始频率。
- ❖ 试着从另一台信号产生器输入正弦波(当作调变波)连接至本机(11)VCF INPUT，可观测 FM 调变情况，当然要切记本机基本波要高于另一台输入调变波才会合乎学理。

(三) 作为脉波产生器使用 (参考下图)



- (1) 按电源开关至 ON。
- (2) LED 字幕会显示某一数字代表已接通 AC 电源。
- (3) OUTPUT 连接至示波器 CH1。
- (4) SYNC OUTPUT 连接至示波器 CH2 并设定为触发源。
- (5) 选择 FUNCTION 档至最右边二段正脉波。
- (6) 选择需要的 RANGE。

(7) 转动 FREQUENCY 至欲设定值。

❖ 脉波频率可直接由面板(2)LED 指示。

(8) 单位会自动配合显示。* 脉波宽度约等于频率倒数乘 15%。

例：面板指示 1KHz，正脉波宽为 $=1/1\text{KHz} \times 15\% = 0.15\text{mS}$ 。

❖ 面板指示 1MHz，正脉波宽为 $=1/1\text{MHz} \times 15\% = 0.15\mu\text{S}$ 。

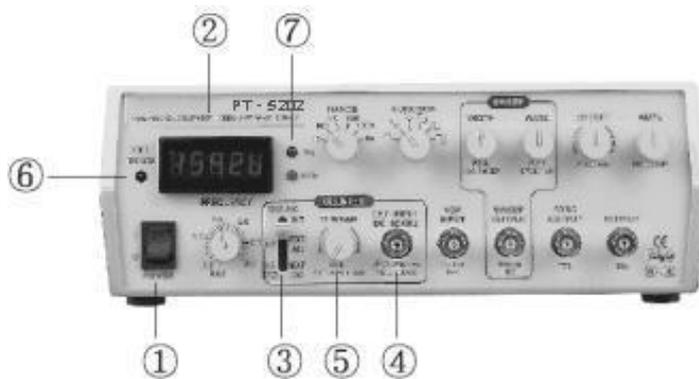
❖ 转动 (5) FUNCTION 至最右边负脉波观测示波器波形变化。

❖ 负脉波宽度=频率倒数乘 15%。(演算法同正脉波)。

(9) AMP L 控制 OUTPUT(3) 输出振幅大小；拉起此旋钮(PULL-20dB)则输出仅剩 1/10。(4) SYNC OUTPUT 不受(9)AMPL 影响，恒为 TTL 位准。但会依 (5) FUNCTION 送出同步于该波形之对应波。

(10) OFFSET 拉出 PULL ADJ 可做正负直流电压抵补，当抵补电压很大时有饱和剪裁效果乃属正常现象。

(四) 当做计频器使用 (参考下图)



(1) 按电源开关至 ON。

(2) LED 字幕会显示某一数字代表已接通 AC 电源。

(3) COUPLING 共有三段，分述如下：

--EXT AC/HF :当做外部计频器使用，可隔离直流成份专门针对高频使用 (100KH z~

60MHz)。--EXT DC/LF :当做外部计频器使用，使用低通路，阻隔高频，内含 100KHz

滤波器可滤除寄生杂波，使低频率计频更加稳定，此段专门针对 0.2Hz~100KHz 低频使用。--INT: 当做内部计频使用，从 0.5Hz~3MHz。

(4) 将待测频率送入 EXT INPUT。

(5) 转 TRIG 位准：如果信号非常大时常 (20V_{p-p}~600V_{p-p}) 随将此旋钮拉出 (PULLING X20) 可得到较稳定的计频结果。

(6) EXT TRIG' D 是非常有创意的设计，只有专业的计频器才有附此功能。直接观测此绿灯 LED 就可断定以下三种状况。--内烁：触发正常。(触发中)--恒亮：触发位准高于输入信号(触发电压偏正)--恒暗：触发位准低于输入信号(触发电压偏负)

(7) 单位 Hz/KHz 指示灯会自动选择。

❖ 显示器(2)小数点会随计频结果自动跳位。

五. 维护与保养:

1. 注意事项:

- (1) 请勿在机器上面放置重物。
- (2) 请勿在机器上面或附近放至发热物体。
- (3) 请勿将任何细线或针状物插入散热风扇孔。
- (4) 请勿拉扯电源线或测试线来移动机器，尤其是供电状态下。
- (5) 请勿将散热风扇孔阻挡。
- (6) 机器使用中请勿将上盖打开。
- (7) 请定期校正机器以保持准确性。
- (8) 请保持机器清洁。

2. 保险丝替换:

- (1) 当机器接上电源并开机后, LED 无法显示时, 请更换保险丝。
移去电源线, 断开电源。
- (2) 掀开保险丝座盖(在本机电源插座上)。
- (3) 取出旧的保险丝并换上新的正确保险丝。盖回保险丝座。重新接上电源线, 开机即可。(如机器仍无法正常操作, 请与厂家联络。)

六、装箱清单

名称	数量
函数波形发生器	一台
电源线	一条
说明书	一份
合格证	一份