

# 目 录

第一章、概述 .....	2
第二章、技术指标 .....	3
第三章、面板说明 .....	6
第四章、使用说明 .....	8
第一节、改变输出波形 .....	10
第二节、改变输出频率 .....	11
第三节、改变输出幅度 .....	12
第四节、设置直流偏移 .....	12
第五节、设置方波占空比 .....	13
第六节、设置脉冲波占空比 .....	14
第七节、调幅信号输出(AM) .....	15
第八节、调频信号输出(FM) .....	16
第九节、频移键控 (FSK) .....	17
第十节、相移键控 (PSK) .....	18
第十一节、猝发信号 (BURST) .....	19
第十二节、频率扫描信号 (SWEEP) .....	20
第十三节、存储与调用 .....	21
第十四节、频率计功能 .....	22
第十五节、系统设置 .....	23
第十六节、任意波形下载 .....	25
四、遥控操作使用说明 .....	26
五、注意事项与检修 .....	39
附录 1: 不同调制功能下菜单显示详细说明.....	40
附录 2: 几种调制信号在示波器上的波形显示.....	45

# 第一章

## ◆概述

本仪器是一种多功能、高精度，高稳定性的数字合成函数/任意波信号发生器，它既能产生正弦波、方波、锯齿波、三角波，正负锯齿波，升降指数波，升降对数波，高斯噪声，心电图等多种函数信号，也能与计算机连接下载多组用户自行编制的任意波形；该仪器机器内的任一波形均可自由参加调频、调幅、键控调频、键控调相、猝发、扫频等调制，极大的丰富了输出波形，满足了各种不同用户的需求。该仪器还附加了测频、计数功能。实为高校实验室、科研部门、电子工程师、各种生产线上的理想测试仪器。

主要特征：

1. 真正的双 DDS（直接数字合成）信号发生器。任一波形调整频率时，相位连续。
2. 波形稳定性好，精度高，失真小。
3. 用户可自行编制下载的任意波形。
4. 产品系列化，最高频率可达 120MHz，可供不同用户选择。
5. 机器内任一信号均可参加各种调制。
6. 真正的 12 位荧光字符显示，屏幕大，内容丰富。
7. 机箱造型美观大方，按键操作舒适灵活。
8. 人性化极优的界面设计，使用方便。

主要应用：

1. 数字合成函数信号可应用于广大高校实验室，科研部门。
2. 任意波信号主要应用于汽车，化工，医疗等行业的科研部门
3. 调制功能：可做载波传输电路及广播通信设备的测试。
4. 扫频功能：适用于有源、无源、四端网络的幅频特性进行测试。
5. 键控功能：可做数字电路实验和遥控、遥测设备及数据传输设备的测试。
6. 猝发功能：可对机内任一波形进行猝发，计数输出，适合于数字电路实验和音响设备的测试。
7. 存储/调用功能：能对当前的波形、幅度、频率等参数进行存储/调用，对于经常重复性试验测试极为方便。
8. 测频、计数功能：能对外部信号进行测频，测周及计数。

## 第二章

### ◆技术指标 (注1) 5MHz, 10MHz, 20MHz、40MHz、80MHz、120MHz)

#### (一) 波型:

1. 主波型: 正弦波, 方波 (40MHz 以上只有正弦波)  
波型长度: 8~16000 点  
幅度分辨率: 10bit (20MHz 以下: 包括 20MHz) 12bit (40MHz - 120MHz)  
采样速率: 60MHzSa/S (20MHz 以下) 200MSa/S (40MHz-80MHz) 300MSa/S (120MHz)
2. 存储波型: 三角波, 正负锯齿波, 升降指数波, 升降对数波, 正负脉冲波, 高斯噪声, 心电图, SIN(X)/X, DC 等  
波型长度: 8~16000 点  
幅度分辨率: 10bit  
采样速率: 60MHzSa/S (20MHz 以下) 10MSa/S (40MH - 80MHz) 20MSa/S (120MHz)
3. 任意波型:  
波型长度: 8~8096 点  
幅度分辨率: 10bit  
采样速率: 60MHzSa/S (20MHz 以下) 10MSa/S (40MHz-80MHz) 20MSa/S (120MHz)  
存储容量: 3 个 (20MHz 以下) 6 个 (40MHZ - 120MHz)

#### (二) 波型特性:

- 正弦波谐波失真:  $\leq -50$  dBc (频率  $\leq 5$  MHz)  
 $\leq -45$  dBc (频率  $\leq 10$  MHz)  
 $\leq -40$  dBc (频率  $\leq 20$  MHz)  
 $\leq -35$  dBc (频率  $\leq 40$  MHz)  
 $\leq -30$  dBc (频率  $> 40$  MHz)

正弦波失真度:  $\leq 0.1\%$  (20Hz-100kHz)

方波上升/下降时间:  $\leq 15$  ns

以上特性测试条件: 输出幅度 1Vpp (50 $\Omega$ ) 环境温度: 25 $^{\circ}$ C  $\pm$  5 $^{\circ}$ C

#### (三) 频率特性:

1. 频率范围: 1. 主波型: 100uHz-5/10/20/40/80MHz/120MHz 2. 存储波型: 10mHz-100kHz  
3. 任意波型: 10mHz-100kHz
2. 分辨率: 1uHz
3. 频率精度:  $\leq \pm 5$  Ppm
4. 温度系数:  $\leq 2$  Ppm/ $^{\circ}$ C

#### (四) 输出特性:

1. 输出幅度: 正弦波 (F $\leq$ 40MHz) 1mVpp-10Vpp (50 $\Omega$ ); 2mVpp-20Vpp (HIGH Z)  
(F $>$ 40MHz) 1mVpp-1Vpp (50 $\Omega$ ); 2mVpp-2Vpp (HIGH Z)  
方波 (F $\leq$ 20MHz) 1mVpp-10Vpp (50 $\Omega$ ); 2mVpp-20Vpp (HIGH Z)  
(F $>$ 20MHz) 1mVpp-1Vpp (50 $\Omega$ ); 2mVpp-2Vpp (HIGH Z)
2. 输出精度:  $\pm 1\% + 0.2$  mV (正弦波 1kHz)
3. 平坦度: 幅度  $\leq 1$  Vpp (50 $\Omega$ )  $\leq \pm 3\%$  (F  $\leq 5$  MHz),  $\leq \pm 10\%$  (F  $\leq 40$  MHz)

幅度  $> 1V_{pp}(50\Omega)$        $\leq \pm 5\%(F \leq 5MHz)$ ,  $\leq \pm 10\%(F \leq 20MHz)$   
 $\leq \pm 20\%(20MHz < F \leq 40 MHz)$   
 $\pm 1dBm(F > 40MHz)$

4. 分辨率: 4 位数字显示 最高分辨率 1uV (输出和偏移)  
5. 偏移: ( $F \leq 40MHz$ )  $|V_{pp}/2+DC| \leq 5 V (50\Omega)$ ;  $|V_{pp}/2+DC| \leq 10 V$  (高阻)  
偏移精度:  $\leq \pm 1\%+10mV$  信号幅度  $\leq 2 VPP$  (高阻)  
 $\leq \pm 1\%+20mV$  信号幅度  $> 2 VPP$  (高阻)

(注: 频率大于 40MHz 无直流偏移)

6. 单位:  $V_{pp}$ ,  $mV_{pp}$ ,  $dBm$ ,  $V_{rms}$ ,  $mV_{rms}$   
7. 方波占空比: 20% - 80% ( $F \leq 5MHz$ )      40%-60% ( $5MHz < F \leq 10/20MHz$ )  
7. 脉冲占空比: 0.1%-99.9% ( $F \leq 10KHz$ )      1%-99% ( $10KHz < F \leq 100KHz$ )

#### (五) 调制特性:

##### 1. 调幅 (AM):

载波波形: 正弦波, 方波,  
载波频率范围: 100uH-5/10/20/40/80MHz/120MHz  
调制波形: (注 2) 正弦波, 方波, 三角波, 正负锯齿波, 升降指数波, 升降对数波, 心电图,  $SIN(X)/X$ ,  
调制波频率范围: 100uHz -20kHz  
调制深度: 0%-120%  
调制失真度:  $\leq 2\%$   
调制源: 内/外 (外调幅:  $6V_{pp} = 100\%$ )

##### 2. 调频: (FM)

载波波形: 正弦波, 方波  
载波频率范围: 100uHz-5/10/20/40/80MHz/120MHz  
调制波形: 正弦波, 方波, 三角波, 正负锯齿波, 升降指数波, 升降对数波, 心电图,  $SIN(X)/X$ ,  
调制波频率: 100uHz -10kHz  
最大频偏: 载波频率的 50%

##### 3. 频移键控: (FSK)

波形: 正弦波, 方波,  
F1, F2 频率范围: 100uHz-5/10/20/40/80MHz/120MHz  
交替速率: 0.1ms-100s  
控制方式: 内/外 (外控 TTL 电平, F1 低电平, F2 高电平)

##### 4. 相移键控: (PSK)

波形: 正弦波, 方波,  
频率范围: 100uHz-5/10/20/40/80MHz/120MHz  
相位 P1, P2 范围: 0-360° 分辨率: 0.1°  
交替速率: 0.1ms-100S  $\pm 1\%$   
控制方式: 内/外 (外控 TTL 电平, P1 低电平, P2 高电平)

##### 5. 猝发: (BURST)

猝发波形: 正弦波, 方波, 三角波, 正负锯齿波, 升降指数波, 升降对数波, 心电图,  $SIN(X)/X$ ,

频率范围: 10mHz~100KHz  
猝发计数: 1-10000 个周期  
起始相位: 0-360° 分辨率: 0.1°  
交替速率: 0.1ms-100S ±1%  
触发源: 内, 外, 单次

#### 6. 扫频: (SWEEP)

扫频波形: 正弦波, 方波  
频率范围: 100uHz-5/10/20/40/80MHz/120MHz  
扫频方式: 线性(上升, 下降), 对数(上升, 下降), 单次  
扫频速率: 0.1ms -100S  
触发源: 内, 单次

#### (六) 存储特性

存储参数: 信号的频率值、幅度值、波形、直流偏移值、功能状态。  
存储容量: 3/6 个信号  
重现方式: 全部存储信号用相应序号调出  
存储时间: 十年以上

#### (七) 测频特性: (选件)

频率测量范围: 测频 1Hz-100MHz 计数 $\leq$ 50MHz  
输入灵敏度: 35mVrms (f: 1Hz-50MHz)  
50mVrms (f: 1Hz-100MHz)  
输入阻抗:  $R > 500k\Omega$   $C < 30PF$   
耦合方式: AC  
波形适应性: 正弦波、方波  
测量时间: 10ms -10S 连续可调  
显示位数: 八位 (闸门时间 $>$ 5s)  
计数容量:  $\leq 4.29 \times 10^9$   
测量误差: 时基误差 $\pm$ 触发误差(被测信号信噪比优于 40dB, 则触发误差 $\leq$ 0.3)  
时基: a) 类别: 小型温补晶体振荡器  
b) 标称频率: 10MHz  
c) 稳定度: 优于 $\pm 1 \times 10^{-6}$  ( $22^\circ C \pm 5^\circ C$ )

#### (八) 操作特性:

除了数字键直接输入以外, 还可以使用调节旋钮以及“ $\wedge$ ”“ $\vee$ ”连续调整数据, 操作方法可灵活选择。

#### (九) 其它

##### 1. 使用条件

电源电压: 198-242V 频率: 47—53Hz 功耗:  $< 35VA$  环境温度:  $0-40^\circ C$

##### 2. 物理特性

机箱尺寸:  $260 \times 395 \times 100(mm)$

使用表面贴装工艺和大规模集成电路, 可靠性高, 体积小、重量轻  
采用 12 位高亮度 VFD 显示。

### 3. 程控特性

本机可选购 RS232C 串行接口,可在计算机的控制下下载多组用户自行编制的任意波形和与其他仪器组成自动测试系统

本机可选购 IEEE—488(GPIB)测量仪器标准接口,可在计算机的控制下与其他仪器组成自动统

### 4. 高稳时基

本机可选购高稳时基晶振。使输出信号精度更高、稳定性更好

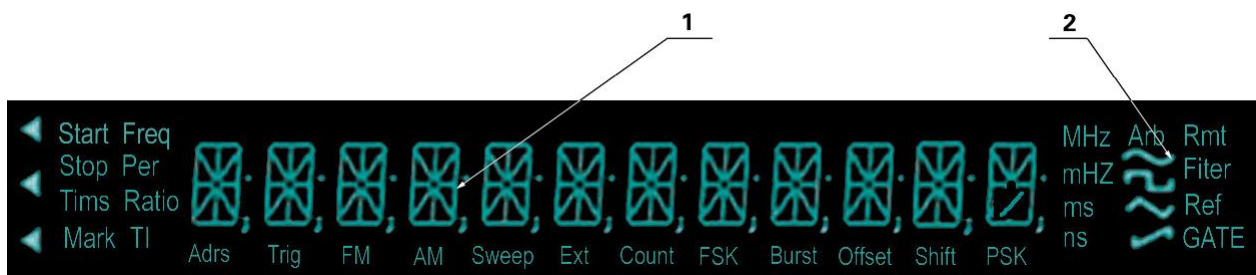
注 1: 以上所提及的 5MHz、10MHz、20MHz、40MHz、80MHz、120MHz 分别对应 16405、16410、16420、16440、16480、164120, 以下相同。

注 2: 调制波形种类可能会随仪器类型不同而有所不同。

## 第三章

### ◆ 面板说明

#### (一) 显示屏:



① 主字符显示区

② 波形显示区

③ 其它为状态显示区

#### 波形显示区

~ 点频波形 / 载波为正弦波形

□ 点频波形 / 载波为方波或脉冲波形

∧ 点频波形 / 载波为三角波形

∨ 点频波形 / 载波为升锯齿波形

Arb 点频波形 / 载波为存储波形或任意波

#### 状态指示区

Adrs: (与 Rmt)仪器处于远程状态

Trig: 等待单次触发或外部触发

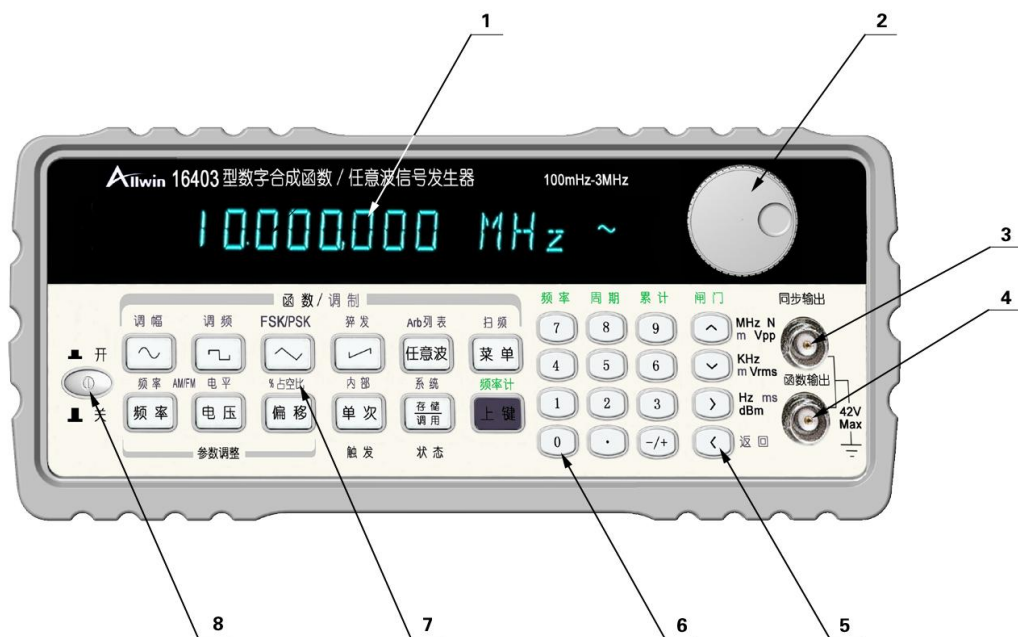
FM: 调频功能模式

AM: 调幅功能模式

Sweep: 扫频功能模式

- Ext: 外信号输入状态
- Freq: (与 Ext)测频功能模式
- Count: (Ext)计数功能模式
- FSK: 频移键控功能模式。
- PSK: 相移键控功能模式、
- Burst: 猝发功能模式。
- Offset: 输出信号直流偏移。
- Shift: 第二功能键。
- Rmt: (与 Adrs)仪器处于远程状态
- GATE: 测频计数时闸门开启。

## (二) 前面板图



1. 字符显示区
2. 调节旋扭
3. 同步信号输出插口 (输出与函数输出信号同频, 相位关系保持不变的 TTL 电平信号,)
4. 函数信号输出插口
5. 上,下,左,右键或单位键
6. 数字键
7. 功能键
8. 电源开关

注: 如果是双通道机型, 3 和 4 分别对应 A 通道和 B 通道输出, TTL 信号输出移至后面板

### (三) 后面板图



## 第四章

### ◆使用说明

#### (一) 使用前的准备工作

先仔细检查电源电压是否符合本仪器的电压工作范围，确认无误后方可将电源线插入电源插座内。仔细检查测试系统电源情况，保证系统间接地良好，仪器外壳和所有的外露金属均已接地，在与其它仪器相联时，各仪器间应无电位差。

#### (二) 按键使用说明

##### 1. 仪器启动:


接通电源，按下面板上的电源开关，此时会闪烁显示“WELCOME”2秒，再闪烁显示型号例如“16410-10MHz”1秒之后根据系统功能中对开机状态设置，进入相应状态。如用户设置开机状态为默认状态“DEFAULT”，则开机进入默认状态：频率为10KHz的正弦波输出，字符显示区显示10.000;00KHz；波形显示区显示正弦波波形标志“~”；如用户设置开机状态为上次的关机状态“LAST STATE”，系统将自动进入上次关机前的状态。关于这两种开机状态设置将在系统说明中作详细说明。推荐使用默认的开机状态。

默认开机状态


10.000;00 KHz ~
-----------------



## 2.概况

本机共有 28 个按键，其中有 12 个功能快捷键，12 个数字键，四个方向（单位）键。每个按键的基本功能标在该键上，实现某按键基本功能，只须按下该按键即可。大多数按键有第二功能，第二功能用文字标在这些按键的上方。实现按键第二功能，只须先按下  键，再按下该按键即可。

功能按键	第一功能	第二功能
	正弦波	AM (调幅)
	方波	FM (调频)
	三角波	FSK/PSK (数字键控)
	斜波	BURST (猝发)
	任意波（其中一个，默认为高斯噪声）	任意波（多个，包括存储波、用户自定义波形）
	第二功能下参数设置	SWEEP (扫频)
	频率设置	设置调制波频率 (AM、FM 下)
	电压设置	AM 下设置调制深度，FM 下设置频偏
	偏移设置	设置方波(脉冲波)占空比
	只用于猝发，扫频功能的单次触发	无
	存储当前状态，或调用已经保存的状态	调出系统菜单，方便用户设置开机状态，输出阻抗以及进行任意波下载操作
	调用第二功能	无

**注意：**①使用第二功能要先按下 ，屏幕显示“Shift”，再按相应功能按键。

②退出第二功能状态的操作为先按下  再按下  (左键/返回键)。





③假设当前已经处在第二功能状态，如果想进入另一个第二功能状态，则要先退出当前状态，再进行设置。例如：目前状态时 AM，如果要进入 FM 状态，则要先退出 AM。再进行 FM 设置。具体操作如下：

  退出 AM

  进入 FM


数字键	第一功能	第二功能	数字键	第一功能	第二功能
	输入数字 0	功率输出（选配）		输入数字 6	无

	输入数字 1	无			输入数字 7	进入测频率状态
	输入数字 2	无			输入数字 8	进入测周期状态
	输入数字 3	无			输入数字 9	进入计数状态
	输入数字 4	无			输入小数点	双通道 (选配)
	输入数字 5	无			输入负号	调节相位 (选配)

方向/单位按键	第一功能	第二功能	单位功能
	闪烁位数字加 1, 同旋钮顺时针旋转	测频闸门设定	MHz/Vpp/mVpp*
	闪烁位数字减 1, 同旋钮逆时针旋转	无	KHz/Vrms/mVrms*
	闪烁数字右移	无	Hz/dBm/s/ms*
	闪烁数字左移	功能状态退出	无

\*: 按  后再按此键实现所要输出的单位。

注: 要实现按键的单位功能, 只有先按下数字键, 接着再按下该键即可。

旋钮	逆时针旋转	顺时针旋转
	闪烁位数字减 1	闪烁位数字加 1

## 第一节

### 改变输出波形

例一: 将频率 10KHz, 幅度为 200mVpp 的正弦波变为频率 10KHz, 幅度为 200mVpp 的三角波



波形输出变为三角波。

10.000;000 KHz 

例二: 将频率 10KHz, 幅度为 200mVpp 的正弦波变为频率 10KHz, 幅度为 200mVpp 的 Sa 函数波

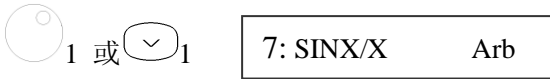


1. 进入任意波形选择, 开机默认为高斯噪声。



8: NOISE Arb

2.选择输出 Sa 函数，旋钮逆时针旋转一次或按  一次




例三：将频率 10KHz，幅度为 200mVpp 的正弦波变为频率 10KHz，幅度为 200mVpp 的用户自定义波形 2（下载波形 2）。

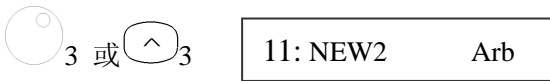
 上键

1.进入任意波形选择，开机默认为高斯噪声。

 任意波



2.选择输出 Sa 函数，旋钮顺时针旋转三次或按  三次



波形以及相应编号对应关系如下:

编号	显示	名称	编号	显示	名称	编号	显示	名称
1	DOWN RAPE	降锯齿	6	CARDIO	心电图	11	P-PULSE	正脉冲
2	UP EXP	升指数	7	SIN(X)/(X)	Sa 函数	12	N-PULSE	负脉冲
3	DOWN EXP	降指数	8	NIOSE	噪声	13	NEW1	任意波 1
4	UP LOG	升对数	9	DC	直流	:	:	:
5	DOWN LOG	降对数	10	PULSE	脉冲波	18	NEW6	任意波 6

## 第二节

### 改变输出频率

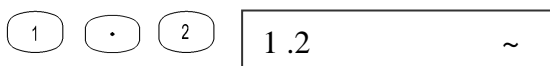
例：将频率 10KHz，幅度为 200mVpp 的正弦波变为频率 1.2KHz，幅度为 200mVpp 的正弦波

1.进入频率设置状态

 频率



2.输入数据



取消输入可以再按一下 **频率**

### 3.设置单位

**∨**

## 第三节

### 改变输出幅度

例： 将频率 10KHz，幅度为 200mVpp 的正弦波变为频率 10KHz，幅度为 2Vpp 的正弦波

#### 1.进入幅度设置状态

**电压**

#### 2.输入数据

**2**

取消输入可以再按一下 **电压**

#### 3.设置单位

**^**

## 第四节

### 设置直流偏

例： 将频率 10KHz，幅度为 200mVpp 的正弦波，起始偏移为 0，变为频率 10KHz，幅度为 200mVpp 直流偏移为-0.6V 的正弦波

#### 1.进入偏移设置状态，有偏移标志“Offset”显示

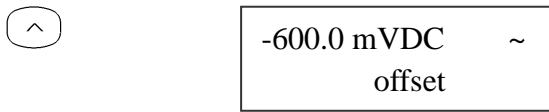
**偏移**   
offset

#### 2.输入数据

**-/+**  
**0** **.** **6**

取消输入可以再按一下 偏移

### 3.设置单位



下面是高阻时幅度峰峰值和直流偏移绝对值的取值对应关系:

$$V_{pp}/2 + |DC| \leq 10 V_{pp} \quad (\text{高阻})$$

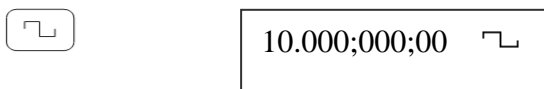
注:  $V_{pp}$ : 幅度峰峰值。DC : 直流偏移值

## 第五节

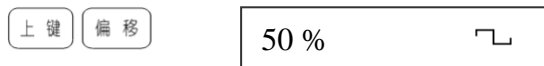
### 设置方波占空比

例: 将频率 10KHz, 幅度为  $2V_{pp}$  占空比为 50% 的方脉冲波变为幅度为  $2V_{pp}$  占空比为 60% 的方波

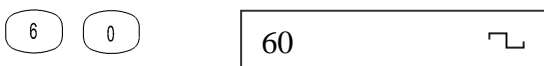
#### 1.改变波形为方波 (参考改变波形说明)



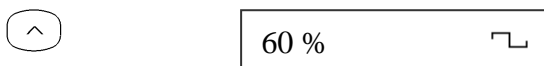
#### 2.进入占空比设置状态



#### 2.输入数据



#### 3.设置占空比



注: 调节占空比也可以使用旋钮或 ↓ ↑ 连续调节,

用 > < 改变数字闪烁位。

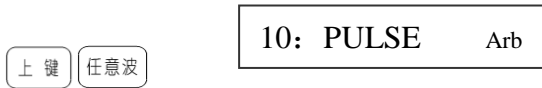
占空比调节范围: 20% ~ 80% ( $f \leq 5\text{MHz}$ )  
40% ~ 60% ( $5\text{MHz} < f \leq 10/20\text{MHz}$ )

## 第六节

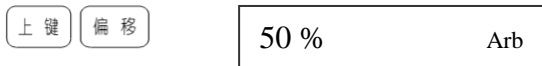
### 设置脉冲波占空比

例：将频率 10KHz，幅度为 200mVpp 占空比为 50% 的脉冲波变为幅度为 200mVpp 占空比为 60% 的脉冲波

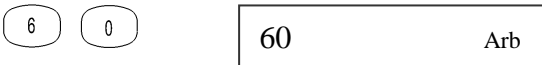
1. 改变波形为脉冲波（参考改变波形说明）



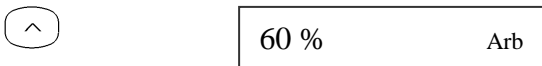
2. 进入占空比设置状态





2. 输入数据



3. 设置占空比



注：调节占空比也可以使用旋钮或   连续调节，

用   改变数字闪烁位。

占空比调节范围：0.1% ~ 99.9% ( $f \leq 10\text{kHz}$ )  
1% ~ 99% ( $10\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$ )

## 第七节

### 调幅信号输出 (AM)


例： 载波信号：频率 1M，幅度 2Vpp 的正弦波  
调制波信号：频率为 5KHz 的正弦波  
调制波信号来源：内部 (INT)  
调制深度：80%



- 1.进入 AM 状态 此时有调幅标志 “AM” 出现
- 2.设置载波频率 1MHz



1.000;000;0MHz ~  
AM

取消输入可以再按一下  键

- 3.设置载波幅度



2.000 VPP ~  
AM

- 4.选择调制波，按菜单按键一次，等待 1s,选择 1: SINE



1: SINE ~  
AM

- 5.选择调制波信号来源。再按菜单按键一次，等待 1s,选择 1: INT



1: INT ~  
AM

- 6.设置调制波频率





5.000;00KHz ~  
AM



- 7.设置调制深度



80% DEPTH ~  
AM

8 0 ^

说明：1.从“点频”（第一功能）状态到“调幅”状态只要按   即可进入调幅信号

设置，如果当前系统处于其他第二功能状态，则要先按   退出该状态。

2.调制源有两个：1：INT（内部），2：EXT（外部），开机默认为内部源，外部调制信号通过后面板“外调制输入”端口输入

3.调制波波形编号如下：

编号	显示	名称	编号	显示	名称
1	SINE	正弦波	7	DOWN EXP	降指数
2	SQUARE	方波	8	UP LOG	升对数
3	TRIANG	三角波	9	DOWN LOG	降对数
4	UP RAMP	升锯齿波	10	CARDIO	心电图
5	DOWN RAMP	降锯齿波	11	SINX/X	Sa 函数波
6	UP EXP	升指数			

## 第八节

### 调频信号输出（FM）

例： 载波信号：频率 1M，幅度 2Vpp 的正弦波  
 调制波信号：频率为 5KHz 的正弦波  
 调制频偏：10KHz

1.进入 FM 状态 此时有调幅标志“FM”出现

2.设置载波频率 1MHz



1.000;000;0MHz ~  
FM

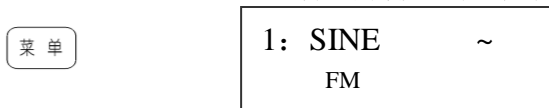


取消输入可以再按一下 **频率**

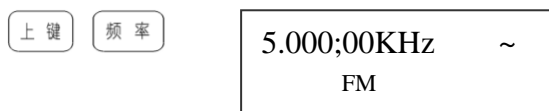
### 3.设置载波幅度



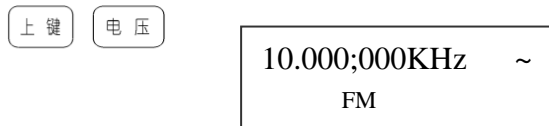
### 4.选择调制波，按菜单按键一次，等待 1s,选择 1: SINE



### 5.设置调制波频率



### 6.设置调制频偏



说明：1.从“点频”（第一功能）状态到“调频”状态只要按 **上键** **↶** 即可进入调频信号

设置，如果当前系统处于其他第二功能状态，则要先按 **上键** **⏪** 退出该状态。

2.调制波波形编号同 AM 的调制波编号。

## 第九节

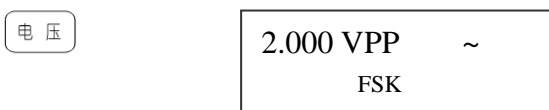
### 频移键控 (FSK)

例：输出幅度为 2V<sub>p-p</sub>，频率在 20kHz 和 200kHz 之间交替，交替间隔时间为 1s 的正弦信号。触发方式为内触发。



1.进入 FSK 状态 此时有频移键控标志“FSK”出现

### 2.设置波形幅度



3.设置频率 1 (F1): 20KHz, 按菜单一次, 等待 1s

菜单

20.000;000 KHz ~  
FSK

4. 设置频率 2 (F2): 200KHz, 再按菜单一次, 等待 1s

菜单

200.000;00KHz ~  
FSK

5.设置交替速率, 再按菜单一次, 等待 1s

菜单

1.000 SEC ~  
Time FSK

1 >

6.设置触发方式, 再按菜单一次, 等待 1s

菜单

1: INT ~  
FSK

说明: 触发方式 TRIG: PSK 的触发方式分为内触发和外触发。1: INT; 2: EXT 仪器出厂设置为内触发, 在内触发方式下, 可以看作是序列 0101010101.....对波形的键控。外触发是通过从后面板“外触发输入”端口输入触发信号。在触发信号的高电平输出信号的频率为频率 2: 在触发信号的低电平输出信号的频率为频率 1。

## 第十节

### 相移键控 (PSK)

例: 输出幅度为 2Vp-p, 频率 100Hz, 起始相位在 90.0 度和 180.0 度之间交替, 时间间隔为 10ms 的正弦信号。触发方式为内触发。

上键 

1.进入 PSK 状态 此时有频移键控标志 “PSK” 出现

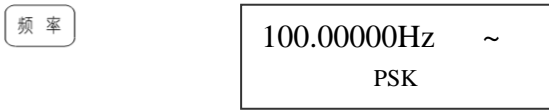
上键 

2.设置波形幅度

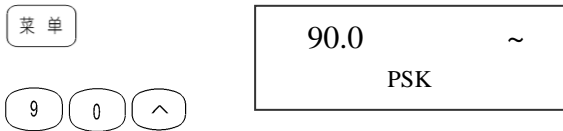
电压

2.000 VPP ~  
PSK

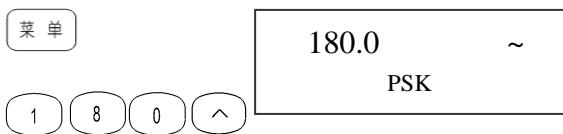
### 3.设置频率



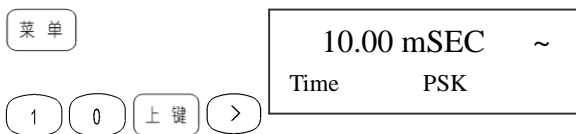
### 4. 设置相位 1 (P1): 按菜单一次, 等待 1s



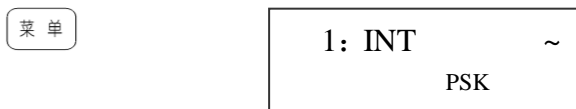
### 5. 设置相位 2 (P2): 再按菜单一次, 等待 1s



### 6.设置交替速率, 再按菜单一次, 等待 1s



### 7.设置触发方式, 再按菜单一次, 等待 1s



## 第十一节

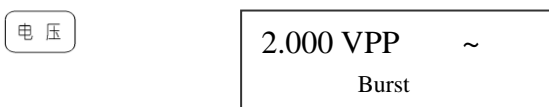
### 猝发信号 (BURST)

例: 输出波形为正弦信号, 幅度为 2V<sub>p-p</sub>, 频率在 10kHz, 波形个数为 16, 交替速率为 10 ms, 起始相位为 36° 的猝发信号。

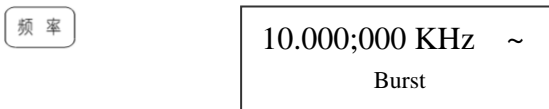


1.进入猝发状态 此时有猝发状态标志“Burst”出现

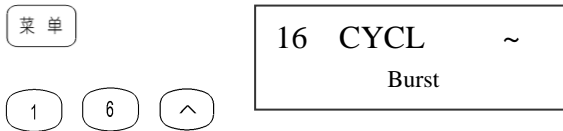
2.设置波形幅度



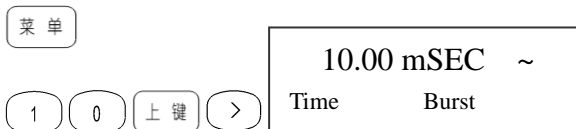
### 3.设置频率



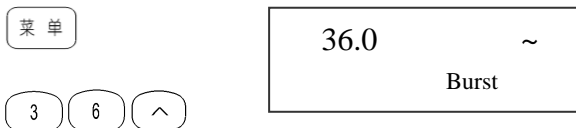
### 4. 设置波形个数，按菜单一次，等待 1s



### 5.设置交替速率，再按菜单一次，等待 1s



### 6.设置起始相位，再按菜单一次，等待 1s



说明：1.从“点频”（第一功能）状态到“BURST”状态只要按 即可进入 BURST

信号设置，如果当前系统处于其他第二功能状态，则要先按 退出该状态。

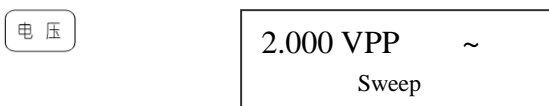
2.BURST 的触发方式分为内触发和外触发。编号和提示符分别为 1: INT; 2: EXT; 仪器出厂设置为内触发，在内触发方式下，按照设定的参数。连续输出一串预定周期数的频率不变的波形串。外触发是通过从后面板“外触发输入”端口输入触发信号。在触发信号的高电平时无输出信号,在触发信号为低电平时有输出信号

## 第十二节

### 频率扫描信号（SWEEP）

例： 输出幅度为 2 V<sub>p-p</sub>，起始频率为 10kHz，终止频率为 1MHz，扫频方式为对数上升，扫频时间为 500 ms 的正弦波扫频信号。

1.进入频率扫描（简称扫频）状态，此时有扫频标志“SWEEP”出现  
2.设置波形幅度



3.设置扫频起始频率 (START F),按菜单一次, 等待 1s

菜单

Start Freq 10.000;000 KHz ~  
Sweep

4. 设置扫频终止频率 (STOP F),再按菜单一次, 等待 1s

菜单

Stop Freq 1.000;000;0MHz ~  
Sweep

5.设置扫频方式, 再按菜单一次, 等待 1s, 选择 3: UP LOG





菜单

3: UP LOG ~  
Sweep

6.设置扫频时间, 再按菜单一次, 等待 1s


菜单

Time500.0 mSEC ~  
Sweep

说明: 从“点频”(第一功能)状态到“SEEEP”状态只要按   即可进入 SWEEP 信号设置, 如果当前系统处于其他第二功能状态, 则要先按   退出该状态。

## 第十三节

### 存储与调用

信号的存储与调用功能: 可以存储信号的频率值、幅度值、波形、直流偏移值、功能状态。一共可以存储 8 组信号, 编号为 1~8。在需要的时候可以进行调用。信号的存储使用永久存储器, 关断电源存储信号也不会丢失。可以将经常使用的信号存储起来。随时都可以调出来使用。调用信号可以进行参数修改, 修改后还可以重新存储。(注: 此时只能用调节旋钮来选择单元序号, 按  确认。)

例: 要将当前正在输出的信号存储在第 6 个存储单元, 按键顺序如下:

存储  
调用

1.进入存储状态, 旋动旋钮, 旋至第 6 个存储单元



STORE 6



2.存储当前状态(波形、频率、电压、功能等)

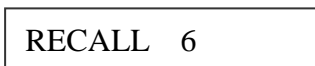
注：如果原来第 6 个存储单元中已经存储了信号，则通过上述存储操作后，原来的信号被新信号取代。

例：

要将第 6 组存储单元的信号调用作为当前输出信号，按键顺序如下：



1. 进入调用状态，连接两次存储调用键，旋动旋钮，旋至第 6 个存储单元



2. 调用已存的信号

注：如果调用的存储单元未存储信号，会调用等待状态，为避免这种情况发生，出厂前已经为用户存储了 8 个状态。

## 第十四节

### 频率计功能

本仪器可以作为频率计使用，频率测量范围为 1Hz ~100MHz，周期的测量范围为 10ns ~1s。同时可以对输入信号进行计数。

**测量频率（测频）：**



7

进入测频状态：



**周期测量（测周）：**



8

进入测周状态：

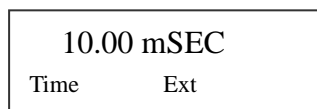


对于上面的测频与测周闸门设定的操作是相同的：



^

设定闸门时间

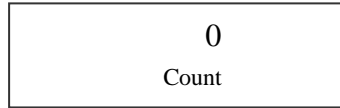


注：闸门时间设定界面显示时间为 3.5s，在这段时间内如果没有键按下的话，将自动跳回测频或测周状态。如果用户未来的及设置，可以重复上面步骤对闸门时间重新设定。

### 计数功能：

上键 8

进入计数状态，有计数标志“Count”显示



按任意波开始计数，再按一次任意波停止计数。按菜单复位。

说明：1.退出功能状态按上键 <

2.以上三个功能均为对外部信号的测量。外部信号从后面板“测频/计数输入”端口输入。

## 第十五节

### 系统设置

系统功能：可以对开机状态，输出阻抗，接口选择，任意波下载等参数进行设置。

按键出现菜单

POWER ON:	开机状态
OUTZ:	输出阻抗
INTERFACE:	接口选择
ADDRESS:	GP-IB 接口/串口地址
BAUD:	RS-232 接口通讯速率
PARITY:	RS-232 接口通讯数据位数和校验
ARB LOAD:	任意波下载

上键 存储调用

进入系统设置

连续按菜单键 菜单，依次出现上面菜单设定。

#### 开机状态“POWER ON”

仪器的开机状态可以为默认状态（编号和提示符分别为 1: DEFAULT）和上次关机状态（编号和提示符分别为 2: LAST STATE）仪器出厂时将开机状态设置为默认设置。开机状态存储在永久存储器中，关机后数据不会丢失、在显示区闪烁显示为开机状态“POWER ON”1 秒后，自动显示当前开机状态的编号和提示符。

### **输出阻抗 “OUTZ”**

仪器的输出阻抗，可以在 50 欧姆 (编号和提示符分别为 1: 50 OHM) 和高阻 (编号和提示符分别为 2: HIGH Z) 之间进行设置。出厂时设置为 2: HIGH Z。在显示区闪烁显示为输出阻抗. “OUTZ” 1 秒后，自动显示当前输出阻抗，可用数据键或调节旋钮改变当前输出阻抗。

### **接口选择 “INTERFACE”**

仪器的遥控接口选择，可以在 GPIB-488 (编号和提示符分别为 1: GP-IB) 和 RS-232(编号和提示符分别为 2: RS-232) 之间进行设置。出厂时设置为 RS-232(编号和提示符分别为 2: RS-232)。在显示区闪烁显示为“INTERFACE” 1 秒后，自动显示当前接口，可用数据键或调节旋钮改变当前接口。

### **GP-IB 地址 “ADDRESS”**

GP-IB 接口地址/串口地址、出厂时设置为 1。可以在 0-30 之间进行设置。在显示区闪烁显示为 GP-IB 地址: “ADDRESS” 1 秒后，自动显示当前 GP-IB 地址。可用数据键或调节旋钮改变当前的地址。

### **RS232 接口通讯速率选择 “BAUD”**

仪器使用 RS232 接口通讯速率的选择，可以在 9600(编号和提示符分别为 1: 9600)、4800(编号和提示符分别为 2: 4800)、2400 (编号和提示符分别为 3: 2400)、1200(编号和提示符分别为 4: 1200)、600(编号和提示符分别为 5: 600)、300(编号和提示符分别为 6: 300)进行设置。出厂时设置为 9600(编号和提示符分别为 1: 9600)。在显示区闪烁显示为 “BAUD” 1 秒后。自动显示当前通讯速率。可用数据键或调节旋钮输入所需要通讯速率。

### **RS232 接口通讯数据位数和校验的选择 “PARITY”**

仪器使用 RS232 接口通讯数据的位数和校验的选择，可以在 8 数据位和无校验(编号和提示符分别为 1: NONE 8BITS) 7 数据位和奇校验(编号和提示符分别为 2: ODD 7BITS) 7 数据位和偶校验(编号和提示符分别为 3: EVEN 7 BITS)进行设置。出厂时设置为 8 数据位和无校验(编号和提示符分别为 1: NONE8BITS)。在显示区闪烁显示为 “PARITY” 1 秒后。自动显示当前数据位数和校验位，可用数据键或调节旋钮输入所需要的数据位数和校验位。

### **任意波下载地址选择 “ARB LOAD”**

仪器下载任意波波形存放地址的选择，可以在任意波 1 (编号和提示符分别为 1: LOAD)、任意波 2 (编号和提示符分别为 2: LOAD)、任意波 3 (编号和提示符分别为 3: LOAD)、任意波 4 (编号和提示符分别为 4: LOAD)、任意波 5 (编号和提示符分别为 5: LOAD)、任意波 6 (编号和提示符分别为 6: LOAD) 进行设置。出厂时设置为任意波 1 (编号和提示符分别为 1: LOAD)。在显示区闪烁显示为 “ARB LOAD” 1 秒后，自动显示当前任意波存放的地址。可用数据键或调节旋钮选择所需要的任意波下载地址



## 第十六节

### 任意波形下载

---

#### 准备工作


安装随机光盘里的软件，打开程序进入远程控制界面，为确保下载成功，远程控制界面的设置必须与函数发生器的设置一致。

远程控制的界面主要设置【串口号】、【波特率】、【数据位数和校验】，串口号即为计算机的输出串口号，波特率推荐使用 2400，数据位数和校验推荐使用 8 位无校验。设置好后打开串行口。

#### 函数发生器的设置方法如下：

在系统菜单下分别设置【接口选择】、【波特率】、【数据位数与校验】等项，具体的设置方法见使用说明中的系统设置介绍。下面再详细介绍一下【任意波下载】选项。

任意波下载位置选择 **ARB LOAD**：仪器存放下载波形的位置选择，仪器提供 6 个任意波的下载地址，分别为：ARB1、ARB2、ARB3、ARB4、ARB5、ARB6。用户可以在其中任选一个作为下载波形的存放地址。选择好存放地

址后按  键，屏幕上显示“LOADING”，表明仪器正在等待 RS-232 接口的数据，键盘上的按键此时无效。此时就可以操作远程控制界面发送波形数据。

#### 下载任意波

接好计算机与本机的 RS232 连接电缆线，确认函数发生器上的设置与远程控制界面上的设置一致后你就可以下载数据波形了。用随机附带的波形编辑软件，生成所需波形，就可以下载波形。大约一分钟左右数据可以下载完毕，此时函数发生器按键恢复有效，界面返回到任意波下载位置选择。你可以继续下载下一个波形或者退出下载。下载的波形可以通过示波器检查。

注意：当函数发生器屏幕上显示“LOADING”后，再发送波形文件。

## 五、遥控操作使用说明

### 一、 遥控操作前的准备工作

CS164 系列函数信号发生器具有 RS232 和 GPIB-488 两种接口，RS232 是标准的接口，GPIB-488 是选配件。两种接口所使用的遥控指令大部分相同。在进行遥控操作前，应该根据需要对仪器进行必要的设置。设置的操作步骤请参考第 5 章第 12 条系统功能的操作说明。仪器接收到任何一条遥控命令即进入遥控状态，按键除[shift]使仪器返回本地外，其余全部被封锁。另外也可以通过回到本地命令使仪器回到本地状态。

### 二、 SCPI 指令的语法

#### APPLY 指令

```
APPLY:SINusoid[<frequency>,<amplitude>,<offset>]
APPLY:SQUare[<frequency>,<amplitude>,<offset>]
APPLY:TRIangle[<frequency>,<amplitude>,<offset>]
APPLY:UP-RAMP[<frequency>,<amplitude>,<offset>]
APPLY:DOWN-RAMP[<frequency>,<amplitude>,<offset>]
APPLY:NOISe[<frequency>,<amplitude>,<offset>]
APPLY:DC[<frequency>,<amplitude>,<offset>]
APPLY?
```

注：当波形是 NOISE 或 DC 时，命令中包含的频率数据没有实际意义。

在本章节所有的命令中字符没有大小写的区别，上面命令中的字符大小写只是表示一个完整的命令需要哪些字符，大写字符表示必需的，而小写字符可以省略。一旦包含一个小写字符，那么就要是单词的整体。在两个单词中间如果没有符号，则必须用空格隔开，在数值和单位之间要用空格隔开。举例如下：设置波形是正弦波，频率为 5kHz,幅度为 3VP-P，偏移是-2V

正确的命令如下：

```
Appl:sin 5.0 khz,3.0 vpp,-2.0 v
```

```
Apply:sinusoid 5.0 khz,3.0 vpp,-2.0 v
```

不正确的命令如下：

```
Appl:sinu5.0khz,3.0vpp,-2.0v
```

(包括小字符，但不是单词的整体，缺少空格)

```
App:sin5.0 kHz,3.0 vpp,-2.0 v
```

(少掉必须的字符)

#### 输出设置指令

##### [SOURce:]

```
FUNCtion:SHAPE{SINusoid|TRIangle|UP-RAMP|DOWN-RAMP|
                NOISe|PULSe|N-PULSE|N-PULSE|P-DC|STAIR|
                C-PULSE|COMMUT-FU|COMMUT-HA|SINE-TRA|
                SINE-VER|SINE-PM|LOG|EXP|ROUND-HAL|
                SINX/X|SQU-ROOT|TANGent|CARDIO|QUAKE|XOMBIN}
FUNCtion:SHAPE?
```

**[SOURce:]**

Frequency<frequency>

FREQuency?

**[SOURce:]**

PULSe:DCYCLe<percent>

PULSe:DCYCLe?

**[SOURce:]**

VOLTage <amplitude>

VOLTage?

VOLTage:OFFSet <offset>

VOLTage:OFFSet?

**[SOURce:]**

OUTPut:LOAD{50|INFinity}

OUTPut:LOAD?

\*SAV{0|1|2|3|4|5}

状态 0 是仪器掉电前的工作状态

\*CAL{0|1|2|3|4|5}

状态 1—5 是用户自己定义的工作状态

**调制指令**

**[SOURce:]**

AM:DEPTH<depth in percent>

AM:DEPTH?

AM:INTernal:FUNCTion{SINusoid|SQUare|TRIangle|UP-RAMP|DOWN-RAMP|.....}

AM:INTernal:FUNCTion?

AM:INTernal:FREQuency<frequency>

AM:INTernal:FREQuency?

Am:SOURce{INTernal|EXTernal}

AM:SOURce?

AM:STATe {ON|OFF}

AM:STATe?

**[SOURce:]**

FM:DEVIation<peak deviation in Hz>

FM:DEVIation?

FM:INTernal:FUNCTion{SINusoid|SQUare|TRIangle|UP-RAMP|DOWN-RAMP|.....}

FM:INTernal:FUNCTion?

FM: INTernal: FREQuency<frequency>

FM: INTernal:FREQuency?

FM:SOURce {INTernal|EXTernal}

FM: SOURce?

FM:STATe {ON|OFF}

FM:STATe?  
**[SOURCE:]**  
BM:NCYCLes<#cycles>  
BM:NCYCLes?  
BM:PHASe<degrees>  
BM:PHASe?  
BM:INTErnal:Space<time in second>  
BM:INTErnal:Space?  
BM:SOURce {INTErnal|EXTErnal|SINGle}  
BM:SOURce?  
BM:STATe {ON|OFF}  
BM:STATe?

### **FSK 指令**

**[SOURCE:]**  
FSKey:FREQuency<frequency>  
FSKey:FREQuency?  
FSKey:INTErnal:Space<time in second>  
FSKey:INTErnal:Space?  
FSKey:SOURce {INTErnal|EXTErnal}  
FSKey:SOURce?  
FSKey:STATe {ON|OFF}  
FSKey:STAATe?

### **PSK 指令**

**[SOURCE:]**  
PSKey:PHASe1<degeees>  
PSKey:PHASe1?  
PSKey:PHASe2<degrees>  
PSKey:PHASe2?  
PSKey:INTErnal:Space<time in second>  
PSKey:INTErnal:Space?  
PSKey:SOURce {INTErnal|EXTErnal}  
PSKey:SOURce?  
PSKey:STATe {ON|OFF}  
PSKey:STATe?

### **扫描指令**

**[SOURCE:]**  
FREQuency:STARt<frequency>  
FREQuency:STARt?  
FREQuency:STOP<frequency>  
FREQuency:STOP?

#### **[SOURCE]**

SWEEp:SPACing {LINear|LOGarithmic}

SWEEp:SPACing?

SWEEp:TIME<time in second>

SWEEp:TIME?

SWEEp:SOURce {INTernal|EXTernal}

SWEEp:SOURce?

SWEEp:STATe {ON|OFF}

SWEEp:STATe?

#### **计数指令**

##### **[SOURCE:]**

FUNcTion:TOTal INITial

FUNcTion:TOTal START

FUNcTion:TOTal STOP

FUNcTion:TOTal CLEAR

FUNcTion:TOTal?

#### **测频指令**

##### **[SOURCE:]**

FUNcTion:FREQuency MEASure

FUNcTion: FREQuency?

FUNcTion:FREQuency GATE<time>

FUNcTion: :FREQuency GATE?

#### **触发指令**

TRIGger:SOURce {IMMediate|EXTernal|BUS}

TRIGger:SOURce?

#### **系统相关指令**

\*IDN?

\*RST

\*SAV{0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}

\*CAL{0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}

#### **RS232 特有指令**

SYSTem:LOCAL

SYSTem:REMOTE

### **三、 SCPI 指令的详细说明**

#### **APPLY 指令**

使用 APPLY 可以通过遥控接口直接设置函数发生器的输出，你可以设置波形、频率、幅

度和偏移。例如设置一输出 5KHZ、3VPP 的正弦波，直流偏移为-2.5V 的指令如下：

“APPL:SIN 5 KHZ,3.0 VPP,-2.5 V”

“APPL:SIN 5.0E+3,3.0,-2.5”

也可以低一级的指令如下：

“FINC:SHAPE SIN”

设置输出一正弦波

“FREQ 5.0 KHZ”

设置频率为 5KHZ

“VOLT 3.0”

设置输出为 3VPP

“VOLT:OFFSET -2.5”

设置输出偏移为 2.5V

## APPLy

查询当前函数输出的波形、频率、幅度和偏移。返回数据格式如下：

“SIN 5.000000000000E+03, 3.000000E+00, -2.500000E+00”

## 输出设置指令

FUNcTion:SHAPE{ SINusoid|SQUare|TRIangle|UP-RAMP|DOMN-RAMP|NOISe.....}

选择函数的输出波形，总共有 19 种可供选择的波形。在点频模式时，可以选择 19 种波形中的任意一种，在其他模式时，只有正弦波和方波起作用。

FUNcTion:SHAPE?

查询当前函数输出的波形。返回数据如 SIN、TRI、UP-RAMP.....等。

FREQuency<frequency>

设置函数输出的频率

FREQuency?

查询当前输出的主函数频率，返回的数据单位为 Hz。

PULSe:DCYCLe<percent>

设置脉冲输出的占空比。

Duty cycle:0.1%--99.9% 0.1%的步进。 (f≤10kHz)

1%--99% 1%的步进 (10 kHz<f≤100kHz)缺省是 20%。

PULSe:DCYCLe?

查询当前脉冲输出的占空比。返回数值是百分数。

VOLTage<amplitude>

设置当前函数输出的幅度。在高阻时输出幅度范围为  $2\text{mVpp} \leq \text{amp1} \leq 20\text{Vpp}$ 。在 50 欧姆时输出幅度范围为  $1\text{mVpp} \leq \text{amp1} \leq 10\text{Vpp}$ 。P\_PULSE, N\_PULSE, P\_DC 和 N\_DC 在高阻时的输出范围为  $2\text{mVpp} \leq \text{amp1} \leq 10\text{Vpp}$ 。在 50 欧姆是输出幅度范围为  $1\text{mVpp} \leq \text{amp1} \leq 5\text{Vpp}$ 。以上所给出的幅度范围是在直流偏移为 0V 时的数值。如果有直流偏移，输出幅度和直流偏移的关系见第 5 章第 2 节第 4 条直流偏移的设定。

VOLTage?

设置主函数输出的直流偏移。设置的直流偏移和输出幅度的关系见第 5 章第 2 节第 4 条直

流偏移的设定。

#### **VOLTage:OFFSet?**

查询主函数输出的直流偏移。

#### **OUTPut:LOAD {50|INFinity}**

设置函数发生器的输出阻抗。50 欧姆或高阻 (INFinity)，频率 $\leq 40\text{MHz}$  时，50 欧姆时输出幅度范围  $1\text{ mVpp} \leq \text{amp1} \leq 10\text{Vpp}$ 。高阻时输出的幅度范围  $2\text{ mVpp} \leq \text{amp1} \leq 20\text{Vpp}$ 。频率 $> 40\text{MHz}$  时，50 欧姆时输出幅度范围  $1\text{ mVpp} \leq \text{amp1} \leq 2\text{Vpp}$ 。高阻时的输出幅度范围  $2\text{mVpp} \leq \text{amp1} \leq 4\text{Vpp}$ 。

#### **OUTPut:LOAD**

查询函数发生器的当前输出阻抗。

#### **\*SAV {0|1|2|3|4|5}**

可以保存 11 种仪器的输入状态。其中状态 0 是保存仪器断电前的工作状态，是自动保存的。状态 1 至状态 5 是用户自己定义的状态。

#### **\*CAL {0|1|2|3|4|5}**

调取已经存储的 6 种工作状态。

### **调幅指令**

1. 通过 APPLy 指令或 FUNCtion、FREQuency、VOLTage、VOLTAGE:OFFSet 指令来设置输出的载波。
2. 通过 AM:INTernal:FUNcTion{SINusoid|SQUare|TRIangle……} 指令来设置调幅的调制波形。
3. 通过 AM:INTernal:FREQuency<frequency>指令来设置调幅的调制频率。
4. 通过 AM:DEPTH {depth in percent} 指令来设置调幅的调制度。
5. 通过 AM:SOURce {INTernal|EXTernal} 指令来设置调幅的调制源。
6. 通过 AM:STATe ON 指令来启动调幅。

#### **AM:DEPTH{depth in percent}**

设置调幅的调制度。MIN=1% , MAX=100% .

#### **AM:DEPTH?**

查询调幅的当前调制度。

#### **AM:INTernal:FUNcTion{SINusoid|SQUare|TRIangle……}**

设置调幅的调制波形。总共有 5 种波形。

#### **AM:INTernal:FUNcTion ?**

查询调幅的当前调制波形。返回数据为“SIN”、“SQU”、“TRI”、“UP-RAMP”、“DOWN-RAMP”……。

AM:INTernal:FREQuency<frequency>

设置调幅调制信号的频率。当选择内部调制源时，调制频率 $\leq 10\text{KHZ}$ 。

AM:INTernal:FREQuency?

查询调幅当前调制信号的频率。

AM:SOURce {INTernal|EXTernal}

设置调幅调制信号的调制源。内部（INTernal）或外部（EXTernal）。

AM:SOURce?

查询调幅当前的调制源。

AM:STATe {ON|OFF}

开启调幅模式（ON），关闭调幅模式（OFF）。

AM:STATe?

查询调幅模式开关状态，返回“0”（OFF）或“1”（ON）。关闭回到点频模式。

### 调频指令

1. 通过 APPLY 指令或 FUNCtion、 FREQuency、 VOLTage、 VOTAGE:OFFSet 指令来设置输出的载波。
2. 通过 FM: INTernal:FUNcTion {SINusoid|SQUare|TRIangle……} 指令来设置调频的调制波形。
3. 通过 FM: INTernal:FREQuency<frequency>指令来设置调频的调制频率。
4. 通过 FM:DEVIation<peak deviation in Hz> 指令来设置调频的调制频偏。
5. 通过 FM:SOURce {INTernal|EXTernal} 指令来设置调频的触发源。
6. 通过 FM:STATe ON 指令来启动调频。

FM: DEVIation<peak deviation in Hz>

设置调频的调制频偏。最大值在选择内部调制源时应该是载波频率的一半

FM: DEVIation?

查询调频的当前调制频偏。

FM: INTernal:FUNcTion {SINusoid|SQUare|TRIangle……}

设置调频的调制波形。总共有 5 种选择的波形。

FM: INTernal:FREQuency?

查询调频的当前调制波形。返回数据为“SIN”、“SQU”、“TRI”、“UP-RAMP”、“DOWN-RAMP”……。

FM: INTernal:FREQuency<frequency>

设置调频调制信号的频率。当选择内部调制源时，调制频率 $\leq 10\text{KHZ}$ 。

FM: INTernal:FREQuency?

查询调频当前调制信号的频率。



FM:SOURce?

查询调频当前的调制源。

FM:STATe {ON|OFF}

开启调频模式 (ON)，关闭调频模式 (OFF)。

FM:STATe?

查询调频模式开关状态，返回“0”(OFF)或“1”(ON)。关闭回到点频模式。

### 猝发模式指令

1. 通过 APPLY 指令或 FUNCtion、 FREQUency、 VOLTage、 VOTAGE:OFFSet 指令来设置输出的载波。
2. 通过 BM: NCYCLse<#cycles>指令来设置猝发的波形个数。
3. 通过 BM:PHASe<degrees>指令来设置猝发的起始相位。
4. 通过 BM:INTernal:SPACe<time>指令来设置两次猝发之间的时间间隔。
5. 通过 BM:SOURce{INTernal|EXTernal|SINGLe}指令来设置猝发的接触源。
6. 通过 BM:STATe ON 指令来启动猝发。

BM: NCYCLse<#cycles>

设置猝发的波形个数.  $MAX \leq 10000$ .

BM: NCYCLse?

设置猝发的波形个数

BM:PHASe<degrees>

设置猝发的起始相位. 0-360 度, 0.1 度步进。

BM:PHASe?

设置猝发的起始相位。

BM:INTernal:SPACe<time>

设置两次猝发之间的时间间隔。

BM:SOURce{INTernal|EXTernal|SINGLe}

设置猝发的接触源。内部 (INTernal)、外部 (EXTernal) 或单次 (SINGLe)。

BM:SOURce?

查询猝发当前的触发源。

BM:SOURce {ON|OFF}

开启猝发模式 (ON)，关闭猝发模式 (OFF)。

BM:STATe?

查询猝发模式开关状态，返回“0”(OFF)或“1”(ON)。关闭回到点频模式。

## FSK 模式指令

1. 通过 APPLY 指令或 FUNCTION、FREQUENCY、VOLTAGE、VOLTAGE:OFFSET 指令来设置输出的波形、幅度、直流偏移和频率 1。
2. 通过 FSKey: FREQUENCY<frequency>指令来设置 FSK 的频率 2。
3. 通过 FSKey: INTERNAL:SPACE<time>指令来设置频率切换的时间间隔。
4. 通过 FSKey: SOURCE {INTERNAL|EXTERNAL} 指令来设置 FSK 的触发源。
5. 通过 FSKey: STATE ON 指令来启动 FSK。

FSKey: FREQUENCY<frequency>  
设置 FSK 的频率 2。

FSKey: FREQUENCY?  
查询 FSK 的频率 2。

FSKey: INTERNAL:SPACE<time>  
设置频率切换的时间间隔。

FSKey: INTERNAL:SPACE?  
查询频率切换的时间间隔。

FSKey:SOURCE {INTERNAL|EXTERNAL}  
设置 FSK 的触发源。内部 (INTERNAL) 或外部 (EXTERNAL)。

FSKey: SOURCE?  
查询 FSK 当前的触发源。

FSKey: STATE {ON/OFF}  
开启 FSK 模式 (ON)，关闭 FSK 模式 (OFF)。

FSKey: STATE?  
查询 FSK 模式开关状态，返回“0”(OFF) 或“1”(ON)。关时回到点频模式。

## PSK 模式指令

1. 通过 APPLY 指令或 FUNCTION、FREQUENCY、VOLTAGE、VOLTAGE: OFFSET 指令来设置输出的波形、幅度、直流偏移和频率。
2. 通过 PSKey: PHASE1 <degrees> 指令来设置 PSK 的相位 1。
3. 通过 PSKey: PHASE2 <degrees> 指令来设置 PSK 的相位 2。
4. 通过 PSKey: INTERNAL: SPACE <time> 指令来设置相位切换的时间间隔。
5. 通过 PSKey: SOURCE {INTERNAL/EXTERNAL} 指令来设置 PSK 的触发源。
6. 通过 PSKey: STATE ON 指令来启动 PSK。

**PSKey: PHASe1** <degrees>  
设置 PSK 的相位 1。0-360。

**PSKey: PHASe2** <degrees>  
设置 PSK 的相位 2。0-360。

**PSKey: PHASe2?**  
查询 PSK 的相位 2。

**PSKey: INTernal: SPACe** <time>  
设置频率切换的时间间隔。

**PSKey: INTernal: SPACe?**  
查询频率切换的时间间隔。

**PSKey: SOURce {INTernal/EXTernal}**  
设置 PSK 的触发源。内部 (INTernal) 或外部 (EXTernal)。

**PSKey: SOURce?**  
查询 PSK 当前的触发源。

**PSKey: STATe {ON/OFF}**  
开启 PSK 模式 (ON)，关闭 PSK 模式 (OFF)。

**PSKey: STATe?**  
查询 PSK 模式开关状态，返回“0”(OFF) 或“1”(ON)。关时回到点频模式。

### 扫描模式指令

- 1、通过 APPLy 指令或 FUNCtion、FREQuency、VOLTage、VOLTAGE: OFFSet 指令来设置输出的波形、幅度、直流偏移和频率。
- 2、通过 FREQuency: STARt <frequency> 指令来设置扫描的起始频率。
- 3、通过 FREQuency: STOP <frequency> 指令来设置扫描的终止频率。
- 4、通过 SWEep: SPACing{LINear/LOGarithmic} 指令来设置扫描的模式。
- 5、通过 SWEep: TIME <time> 指令来设置扫描的时间。
- 6、通过 SWEep: SOURce{INTernal/EXTernal} 指令来设置扫描的触发源。
- 7、通过 SWEep: STATe ON 指令来启动扫描。

**FREQuency: STARt** <frequency>  
设置扫描的起始频率。

**FREQuency: STARt?**  
查询扫描的起始频率。

**FREQuency: STOP** <frequency>

设置扫描的终止频率。

**FREQuency: STOP?**

查询扫描的终止频率。

**SWEep:SPACing {LINear/LOGarthmic}**

设置扫描的模式。线性模式（LINear）或对数模式（LOGarthmic）

**SWEep:SPACing?**

查询扫描的模式。

**SWEep:TIME <time>**

设置扫描的时间。

**SWEep:TIME?**

查询扫描的时间。

**SWEep:SOURce{INTernal/EXTernal}**

设置扫描的触发源。内部（INTernal）或外部（EXTernal）。

**SWEep:SOURce?**

查询当前的触发源。

**SWEep:STATe{ON/OFF}**

开启扫描模式（ON），关闭扫描模式（OFF）。

**SWEep:STATe?**

查询扫描模式开关状态，返回“0”（OFF）或“1”（ON）。关时回到点频模式。

## 计数指令

**FUNcTion:TOTal INITial**

对计数器初始化。

**FUNcTion:TOTal STARt**

启动计数器开始计数。

**FUNcTion:TOTal STOP**

停止计数器计数。

**FUNcTion:TOTal CLEAR**

清零计数器计数值。

**FUNcTion:TOTal?**

抄取计数器当前的计数值。

## 测频指令

**FUNCTION:FREQuency MEASure**

启动测频功能，仪器开始一次新的测频。

**FUNCTION:FREQuency?**

测频结束后，用该指令抄取上次测频的频率值。

**FUNCTION:FREQuency GATE <time>**

设置测频的时间，时间范围从 10ms 至 10s。

**FUNCTION:FREQuency?**

查询当前测频的闸门时间。

## 触发指令

**TRIGger:SOURce{IMMEDIATE/EXTernal/BUS}**

设置仪器各项功能的触发源或调制源。内部（IMMEDIATE）、外部（EXTernal）或单次（BUS）。

**TRIGger:SOURce?**

查询仪器当前功能的触发源或调制源。内部（IMM）、外部（EXT）或单次（BUS）。

## 系统相关指令

**\*IDN?**

读取厂家识别标志。仪器返回数据 “ Allwin164x Series DDS Function Generator ”

**\*RST?**

复位指令，仪器返回缺省开机状态。

**\*SAV {0/1/2/3/4/5}**

可以保存 6 种仪器的输入状态。其中状态是保存仪器断电前的工作状态，是自动保存的。状态 1 至状态 5 是用户自己定义的状态。

**\*CAL{0/1/2/3/4/5}**

调取已经存储的 6 种工作状态。

## RS232 特有的指令

**SYSTEM: LOCAL**

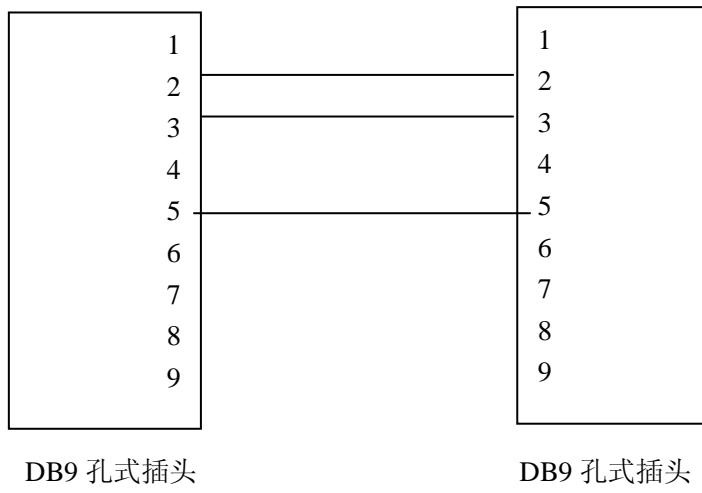
该命令使仪器从远地进入本地状态，按键开始起作用。

**SYSTEM: REMOTE**

该命令使仪器从本地进入远地状态，按键除[shift]使仪器进入本地外，其于全部被封锁。

所有 RS232 指令，应在相应 SCPI 指令前以机器的通讯地址（HEX）开始，在 SCPI 指令后以 00H 结束。

RS232 接口和计算机的连接电缆接线图如下：



---

# 注意事项与检修


---

## 一、 出错处理:

1、 输入数值超出范围错误提示与处理: 如果输入的数值超出范围, 则响“嘀”、“嘀”两声提示出错。如果输入的数值小于当前可以输入数值的下限, 则仪器自动把输入数值设置为当前可以输入数值的下限; 如果输入的数值大于当前可以输入数值的上限, 则仪器自动把输入数值设置为当前可以输入数值的上限;

例: 输入 20MHZ, 则响“嘀”、“嘀”两声提示出错, 并自动把输入的数值范围设置为 10MHZ。

2、 当前功能按键无意义错误提示与处理: 则响“嘀”、“嘀”两声提示出错, 仪器不响应错误输入。

例: 输入频率值时  按键, 则响“嘀”、“嘀”两声提示出错, 不做其他处理。

## 二、 检修:

1、 本仪器采用大规模 CMOS 集成电路和超高速 ECL、TTL 电路等, 为防止意外损坏, 修理时严禁使用两芯电源线的电烙铁, 测试仪器或其他设备的外壳接地良好。

2、 修理焊接时严禁带电操作。只要电源线插入本仪器, 电源部件和晶振部分即开始加电, 焊接时必须将本仪器的电源线拔去。

3、 维修时, 一般先排除外部故障与直观故障, 如开路、短路或参数不合适等, 其次测量机内各组电压是否正常。在各组电压正常的情况下, 检查有故障部分电路的静态工作点是否正常, 有无虚焊点。集成电路故障应在慎重判断后, 予以排除。检修时示波器的探头或万用表的表笔应接触在测试点上, 不能碰及邻近各点, 造成故障扩大化。

4、 在不能确定故障原因的情况下, 请及时与本公司的特约维修点联系, 以使故障得以及时排除。

## 仪器整套设备及附件

164** 型函数信号发生器	1 台
BNC 双夹电缆	1 根
BNC 测试电缆	1 根
50Ω 阻抗匹配器 (选购件)	1 只
电源线	1 根
产品使用说明书	1 本
产品合格证	1 张
产品保修证及用户档案卡	1 份
0.5A/220V 保险丝 (已装入插座内)	1 只

20dB 固定衰减器（选购件）	1 只
RS232 连接电缆	1 根
程控软件光盘	1 张

注：“\* \* \*”表示 20/40/80/120 ， 分别代表 20MHz,40MHz,80MHz,120MHz 函数信号发生器

本公司保留可随时变更本手册所提及的硬件和软件的权利，勿需事先声明!

## 附录 1:

### 不同调制功能下菜单显示详细说明

调幅功能模式

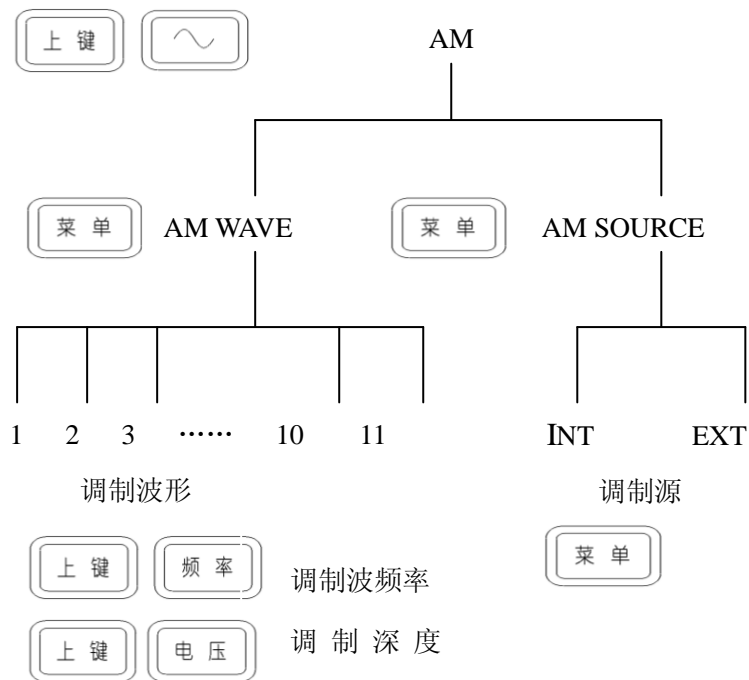


图 1



调频功能模式:

FM WAVE: 调制信号的波形, 共有 11 种波形可选

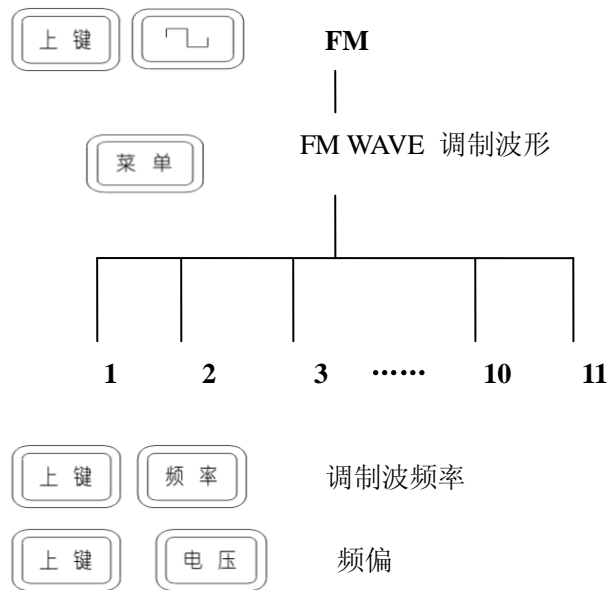


图 2

**FSK 功能模式:**

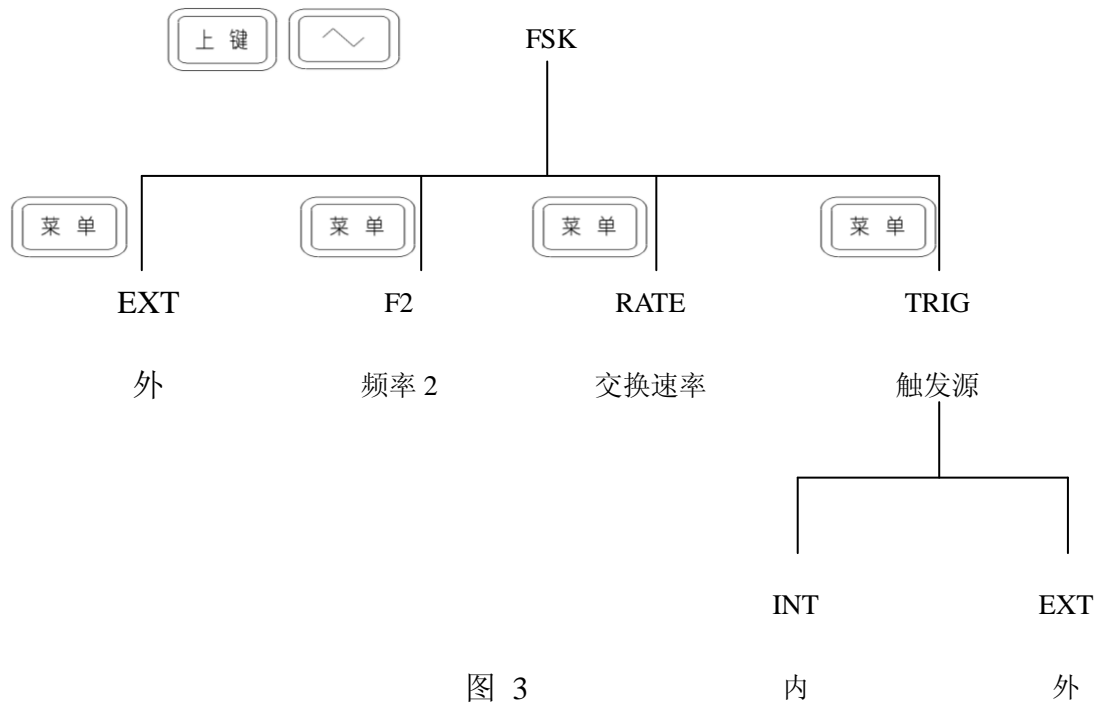


图 3

**PSK 功能模式:**

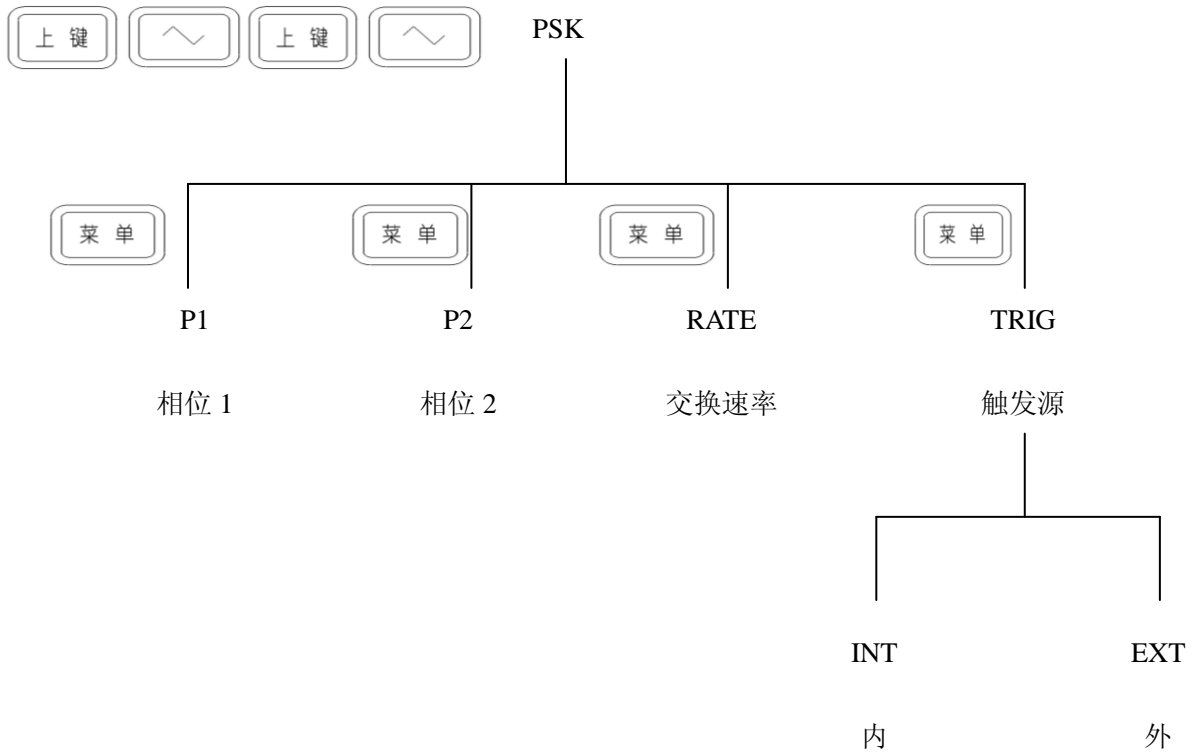


图 4

猝发功能模式:

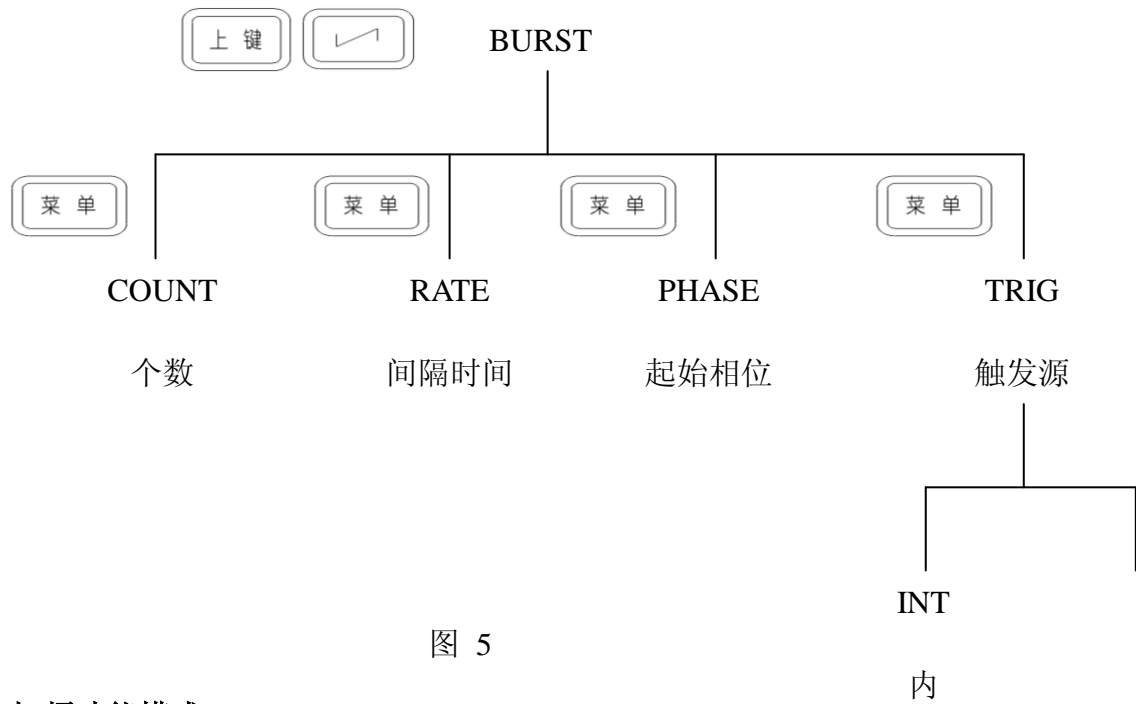


图 5

扫频功能模式:

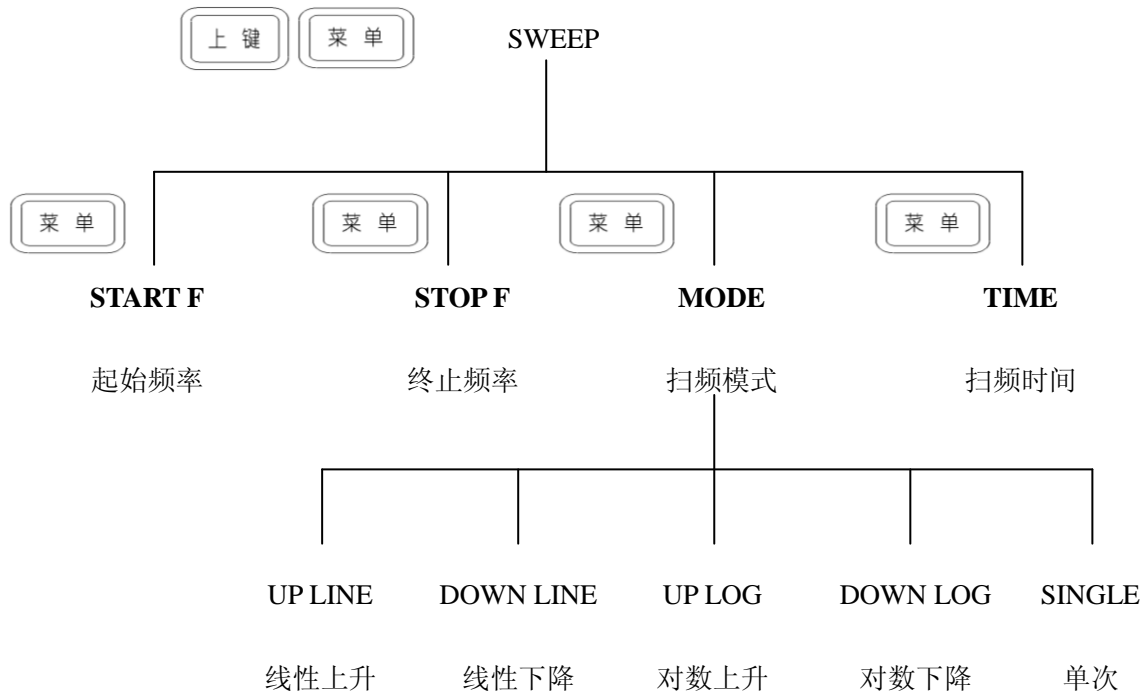


图 6

系统功能模式：

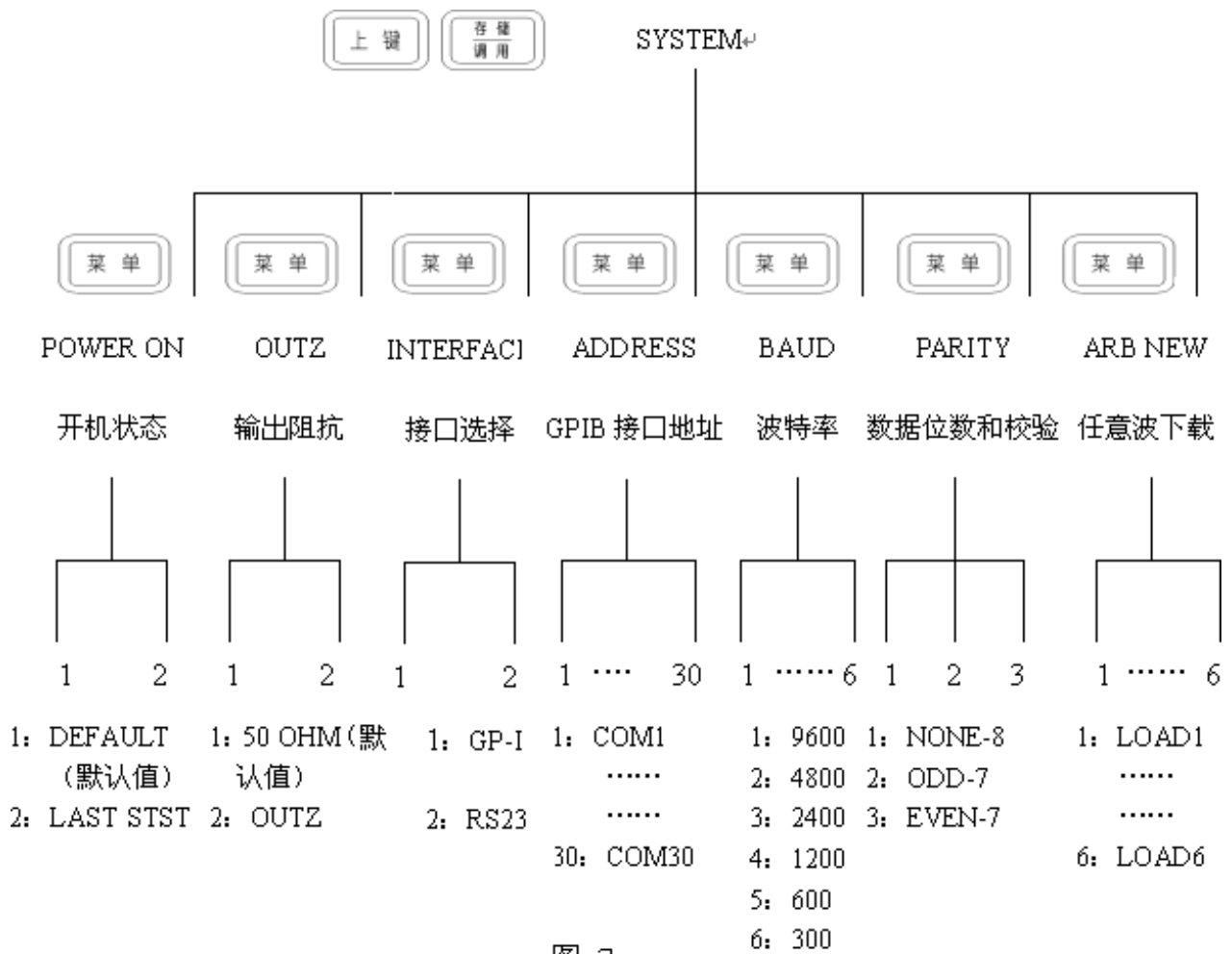


图 7

## 附录 2:

### 几种调制信号在示波器上的波形显示

图(a)为载波 (100KHz) 和调制波 (1KHz) 均为正弦波的调幅 (AM) 波。调制深度 100%

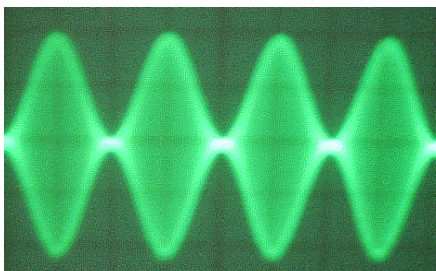
图(b)为载波 (100KHz) 为正方形波, 调制波 (1KHz) 为三角波的调幅波。调制深度 100%

图(c)为载波波形 (10KHz), 调制波形 (1KHz) 均是正弦波的调频 (FM) 波。频偏为 5KHz

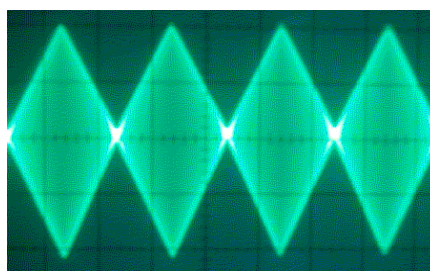
图(d)为波形是正弦波的 FSK 波形。频率 1: 100Hz 频率 2: 500Hz 交替速率: 10ms

图(e)为频率 1KHz, 起始相位 36 度的猝发 (BURST) 波形。波形个数: 5 个 交替速率 10ms

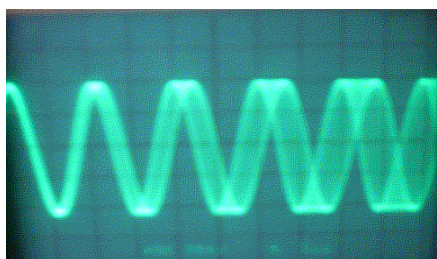
图(f)为相差 90 度的 PSK 波形。频率 100Hz, 交替速率 10ms



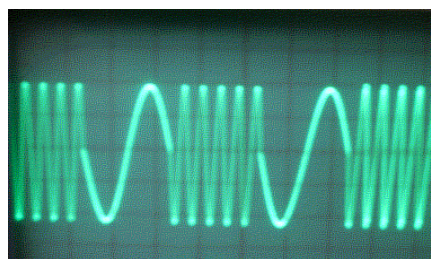
图(a)



图(b)



图(c)



图(d)



图(e)



图(f)

## 南京同胜仪器科技有限公司

地址：南京江宁滨江开发区飞鹰路 08 号

邮编：211178

电话：025-52108992、52122439、86100777

传真：025-52101482

E-mail: [cswangyi@163.com](mailto:cswangyi@163.com)

Http: [www.changshenginstrument.com](http://www.changshenginstrument.com)