

目 录

1	概述.....	1
2	主要特征.....	1
3	技术参数.....	2
4	面板说明.....	4
5	使用说明.....	6
6	遥控操作.....	16
7	注意事项.....	25
8	仪器整套.....	26

1 概述

本仪器是一台精密仪器，具有输出功率正弦波信号，同步输出和 TTL 输出。按键操作，可任意输入数据，是电子实验室、工厂企业的理想信号发生器设备。

2 主要特征

- 1、采用直接数字合成（DDS）技术。
- 2、主波形输出频率为 0.1Hz~200kHz，扫频比达 2000000:1
- 3、频率分辨率达 0.1Hz。
- 4、频率稳定度， $\leq 5 \times 10^{-6}$ 。
- 5、小信号输出幅度达 10 mVrms。
- 6、扫描起点频率和终点频率可任意单独设置。
- 7、具有开机延时输出，短路限流保护功能。
- 8、机箱造型美观大方，按键操作舒适灵活。

3 技术参数

3.1 技术指标

- 3.1.1 频率范围：0.1Hz~200kHz
分辨率：0.1 Hz
- 3.1.2 正弦波输出幅度：
0.01 V_{rms}~25.5V_{rms}/28.5V_{rms}
分辨率：0.01 V_{rms}
- 3.1.3 输出电压误差：
<1% ($f \leq 20$ kHz)
<5% ($f \leq 50$ kHz)
<10% ($f \leq 200$ kHz)
- 3.1.4 正弦波失真：
<0.2% (20W, 8 Ω 负载; <20 kHz, 其余不大于 0.6%)
- 3.1.5 输出功率：80W/100W (8 Ω 负载)
- 3.1.6 扫频方式：线性、对数、客户
- 3.1.7 扫频比：1:2000000
- 3.1.8 扫频时间：0.1 S~100 S
- 3.1.9 输出方式：功率输出
选配：同步输出、TTL 输出

3.2 其它：

- 3.2.1 使用条件
工作电压：198~242 V

频率： 47~53 Hz

3.2.2 物理尺寸

机箱尺寸： 320×88×360 mm

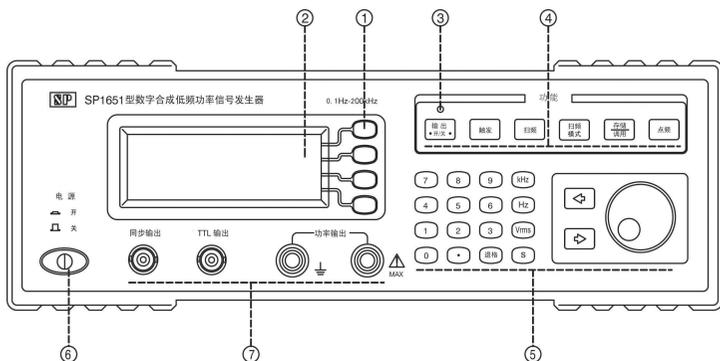
重量： 约 4.5 kg

3.2.3 工作环境：

温度： 0~40 °C

湿度： 不大于 RH90%

4 面板说明



4.1 前面板说明:

4.1.1 ①项目选择区

每个按键对应液晶屏最右边的一个项目（如扫描中的起始、终止、幅度和时间等），按一下，该键对应的项目即变为反色，表示选中。此时可输入新数据。

4.1.2 ②显示区

显示区显示仪器当前状态。

4.1.3 ③输出指示灯

灯亮表示有信号输出，灯灭表示无信号输出。

4.1.4 ④功能键

功能键包括输出开关、触发，扫频、扫频模式、存储调用和点频等。

4.1.5 ⑤数字键区

数字键区包括 0~9 十个数字键和小数点，kHz、Hz、Vrms、S 四个单位键，左移、右移和旋钮，用来输入数据。

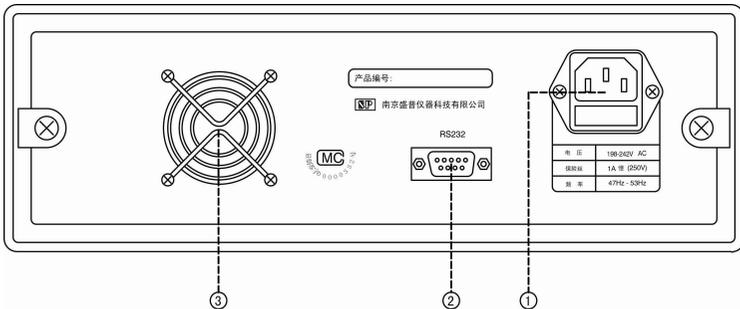
4.1.6 ⑥电源按键

按下电源按键接通电源。

4.1.7 ⑦信号输出接口区

信号输出接口区包括同步输出、TTL 输出和功率输出。

4.2 后面板说明



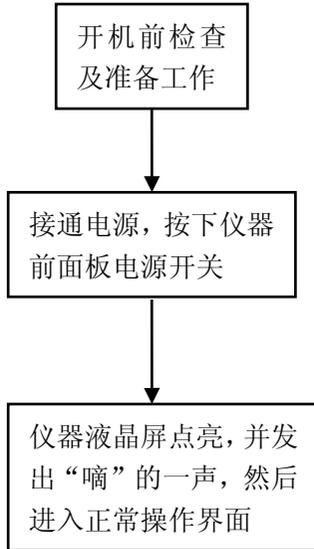
4.2.1 ①电源插座

4.2.2 ②RS232C 接口

4.2.3 ③风扇

5 使用说明

5.1 操作流程:



5.2 键盘说明:

5.2.1 数字输入键

键名	功能	键名	功能
0	输入数字 0	9	输入数字 9
1	输入数字 1	.	输入小数点
2	输入数字 2	退格*	删除当前最低位数字
3	输入数字 3	kHz	输入频率单位 kHz
4	输入数字 4	Hz	输入频率单位 Hz
5	输入数字 5	Vrms	输入幅度单位 Vrms
6	输入数字 6	S	输入时间单位秒
7	输入数字 7	←	左移光标
8	输入数字 8	→	右移光标

*: 在 Cus 模式下, 如果没有数据输入, 具有第二功能, 当做【shift】键使用, 按下此键, 则在屏幕上显示一 shift 标志, 配合 1~9 数字键, 进入客户模式, 扫描 9 屏参数的设置界面。

在 Lin、Log 模式下, 如果没有数据输入, 具有第二功能, 进入通讯参数设置界面, 设置 RS232 口的速率, 和数据格式。

5.2.2 功能键:

键名	功能
输出开/关	信号输出切换开关, 按一下, 接通, 输出指示灯亮, 再按一下, 断开, 输出指示灯灭
触发	在单次扫描模式下, 按一次本键, 即触发一次扫描
扫频	按本键, 即进入扫频主界面
扫频模式	按本键, 即进入扫频模式主界面
存储调用	按本键, 即进入存储调用主界面
点频	按本键, 即进入点频主界面

其它：

- 1、旋钮：旋钮可在改变数据、扫频模式和扫频方式时起作用。
- 2、按键功能：前面板共有 28 个按键，按键按下以后，会用蜂鸣器发“嘀”的声音来提示。

5.3 操作说明：

本机具有存储记忆功能，开机后能自动恢复到关机前的状态。如关机前是扫描主界面，开机后即恢复到扫描主界面。

5.3.1 扫描主界面：

按功能键区的 **【扫频】** 按键，即进入扫描主界面。如下图

Lin	100.0 Hz	起始
	100.0000 kHz	终止
1	1.00 Vrms	幅度
	1.0 S	时间

液晶屏左上角的图标 Lin 为线性扫描标志，表示现在扫描的模式是线性的（Log 为对数扫描标志，Cus 为客户模式）。

在 Cus 模式下，屏幕的中间左边显示一数字 1 标志，表示当前显示的是客户模式设置的第一屏，总共有 9 屏。可以在屏幕上没有数据输入的情况下，通过 **【退格】+【1】** (1~9 九个数字键来切换)。客户模式下的扫描 9 屏可以由客户根据自己的情况来自行设置。

左下角  图标为单次扫描图标，() 为往返扫描图标，

○ 为连续扫描图标)。在 Cus 模式下，只有单次扫描方式。

按一下【**起始**】对应的靠近右边框的按键，起始频率栏反色，表明被选中，如下图

Lin	100.0 Hz	起始
	100.0000 kHz	终止
1	1.00 Vrms	幅度
—	1.0 S	时间

输入新数据，以输入单位键（kHz 或 Hz）为结束标志。在输入过程中，如需更改数据，可按【**退格**】键，删除前一个输入的数字。或通过旋钮来直接改变数据。

【**终止**】一栏为终止频率项，即为扫描终点频率。操作类同于起始频率。

【**幅度**】一栏为输出幅度项，以有效值 Vrms 为单位。在 Lin、Log 模式下该项与点频幅度一致，在 Cus 模式下，此幅度只是当前扫描屏的幅度，和另外 8 屏以及点频的幅度可以不同。

【**时间**】一栏为扫描时间项，即从起点频率到终点频率扫描一次所需时间，以秒（S）为单位。范围为 0.1 S~100 S，分辨率为 0.1 S。

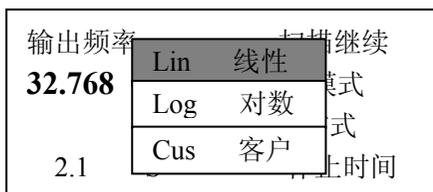
5.3.2 扫描模式主界面：

按功能键区的【**扫描模式**】按键，即进入扫描模式主界面。在 Lin、Log 模式下，界面如下图

输出频率 32.768 kHz	扫描继续 模式 方式
2.1 S	休止时间

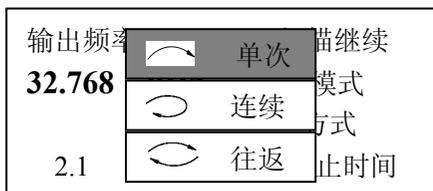
5.3.2.1 **【输出频率】** 项为自动跟踪当前输出频率值。按 **【扫描继续】** 对应的靠近右边框的按键，可使输出频率暂停或继续。液晶屏上同时显示 **【扫描暂停】** 或 **【扫描继续】**。在 Cus 模式下，不显示此项。

5.3.2.2 按 **【模式】** 对应的靠近右边框的按键，即会弹出选择框，选择扫描的模式。如下图所示。



此时，通过旋钮可改变模式（线性、对数或客户），再按一下 **【模式】** 对应的靠近右边框的按键，该选择框即会消失。

5.3.2.3 按 **【方式】** 对应的靠近右边框的按键，即会弹出选择框，选择扫描的方式。如下图所示。



此时，通过旋钮可改变模式（单次、连续或往返），再按一下 **【方式】** 对应的靠近右边框的按键，该选择框即会消失。在 Cus 模式下，因为只有单次扫描方式，所以没有方式选择菜单。

5.3.2.4 **【休止时间】** 是指一次扫描结束到下次扫描开始之间停顿的时

间。范围 0.0—10.0 秒，分辨率 0.1 秒。按对应的靠近右边框的按键，如下图所示。

输出频率 32.768 kHz	扫描继续 模式 方式
2.1 S	休止时间

该项反色后，即可输入新数据。操作方法与扫描主界面中的项目更改相同，可以通过数字键加单位键，或旋钮来更改。

在扫描模式为 **Cus** 模式下，界面如下图

3	扫描次数
32.768 kHz	模式
3	有效屏数
2.1 S	休止时间

5.3.2.4 【扫描次数】 选择此项，修改客户设置扫描方式的重复扫描次数。只能通过旋钮来更改。只在 **Cus** 模式下显示和有效。

5.3.2.6 第二行显示的频率是显示当前扫描输出的实际频率。

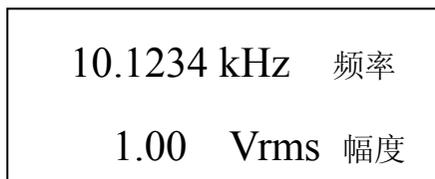
5.3.2.7 【有效屏数】 选择此项，修改客户设置的有效扫描屏数，只能通过旋钮来修改。只在 **Cus** 模式下显示和有效。有效屏数是指从客户设置屏 1 开始的仪器顺序扫描的屏数。如有效屏数是 3，那么扫描顺序的就是屏 1—>屏 2—>屏 3。【有效屏数】、【扫描次数】和前面客户设置的扫描 9 屏，组成客户设置的扫描方式。例如：有效屏数是 3，扫描次数是 3，扫描屏 1 设置的起始频率 20Hz，终止频率

500Hz。扫描屏 2 设置的起始频率 20Hz，终止频率 500Hz，扫描屏 3 设置的起始频率 501Hz，终止频率 20kHz，那么仪器扫描的方式是：20Hz—>500Hz—>20Hz—>500Hz—>501Hz—>20kHz。重复扫描 3 次。

5.3.2.8 【休止时间】，是指一屏扫描完后，到下一屏开始扫描所停顿的时间，范围 0.0 — 10.0 秒，分辨率 0.1 秒。可以通过数字键加单位键或通过旋钮来修改。

5.3.3 点频界面：

按功能键区的【点频】按键，即进入点频界面。



具体操作与扫描主界面类同。

5.3.4 存储调用界面：

任何界面下，按功能键区的【存储调用】按键，即进入存储调用界面。



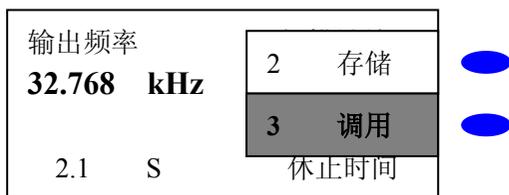
5.3.4.1 按一下【存储】对应的靠近右边框的按键，即会使存储栏反色，

如下图。

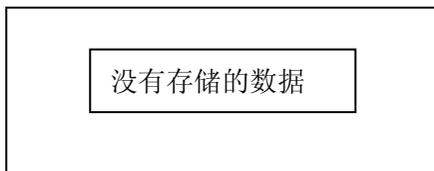


此时，通过旋钮，可更改存储序列（1~9），然后再按一下【存储】对应的靠近右边框的按键，存储调用对话框消失，界面恢复正常，存储成功。

5.3.4.2 按一下【调用】对应的靠近右边框的按键，即使调用栏反色，如下图。



此时，通过旋钮，可更改调用序列（0~9），然后再按一下【调用】对应的靠近右边框的按键，存储调用对话框消失，界面转到存储状态对应的界面，调用成功。如果对应的位置没有存储数据，那么显示：



5.3.5 RS232C 接口设置界面：

在 Lin、Log 扫描模式，没有数据输入的情况下，按【退格】键

进入 RS232C 接口设置界面。再按一次【退格】键，就退出 RS232C 接口设置界面。



5.3.5.1 特率设置 按波特率右边对应的按钮，选中波特率选择项，通过旋钮来选择需要设置的波特率。波特率共有 300bps、600bps、1200bps、2400bps、4800bps、9600bps 六中选择。

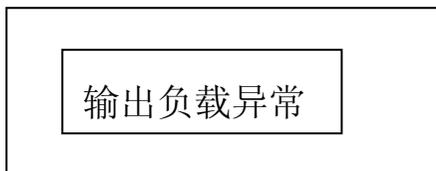
5.3.5.2 校验码和数据格式设置

按校验码右边的对应按键，选中校验码和数据格式的设置，通过旋钮来选择要设置的校验码和数据格式。共有 8 位无校验，7 位奇校验，7 位偶校验三种选择。

设置完成后，按【退格】键，接口设置参数画面消失，所设置的参数有效，重新初始化串口。

5.3.6 短路或过载保护

当仪器内部功放温度过高，仪器的输出口短路或过载，仪器将提供声音报警，关闭输出继电器，切断输出信号。同时屏幕显示：



当仪器不过热或没有短路、过载的情况下，仪器自动闭合输出继电器，输出信号，正常工作。

5.3.7 输出接口:

5.3.7.1 同步输出:

所谓同步输出,即,扫描时,扫描期间输出高电平,扫描间歇期输出低电平。例如,扫描时间设定为 2 秒,休止时间设定为 1 秒,此时同步输出信号为输出高电平维持 2 秒,再输出低电平 1 秒,如此往复。

5.3.7.2 TTL 输出:输出与扫描信号或点频同频的 TTL 信号。

5.3.7.3 功率输出:输出功率信号。

**注:同步输出(负载电阻 $\geq 600\Omega$):低电平“0”: $\leq 0.8\text{ V}$,高电平“1”:
 $\geq 1.8\text{ V}$ TTL 输出(负载电阻 $\geq 600\Omega$):低电平“0”: $\leq 0.8\text{ V}$,高电
平“1”: $\geq 1.8\text{ V}$ 。**

6 遥控操作 使用说明

SP1651 型数字合成低功率信号发生器具有 RS232C 接口。在进行遥控操作前，先确保 RS232C 连接线已将本机与电脑连接好后，打开本机电源。然后设置所需要的波特率、数据格式及校验码。就做好了遥控操作的使用前准备。仪器在收到任何一条遥控命令后即进入遥控状态，仪器界面会出现“”标志，表示进入遥控状态。此时，仪器前面板上的按键和旋钮均不起作用。要想结束遥控状态，恢复到本地状态，可按一下前面板上的【退格】键，即可。在本地状态时，如果不是在输入数据时，【退格】键作为 RS232C 接口设置按键（Lin、Log 模式）。或作为[Shift]键使用（Cus 模式）。**注意：仪器上的 RS232C 设置必须与电脑上的程控软件的设置一致。**

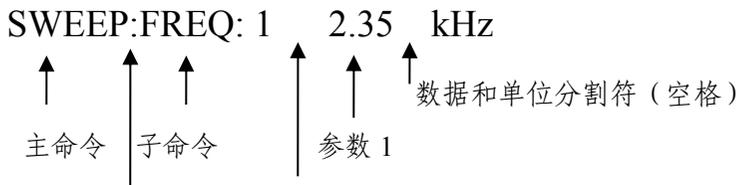
6.1 SCPI 指令的语法

SCPI 命令格式如下：

主命令:子命令 <参数 1>, <参数 2>, <参数 3>

例·

SWEEP:FREQ: 1 2.35 kHz



命令分隔符(:) 参数和命令分隔符 (空格)

命令格式为树状分层结构，可分为多个子系统，每个子系统由一个根命令和一个或数个层次子命令构成。每层命令之间用冒号(:)连接，最后一层子命令与参数之间以空格连接。在参数中，数据和单位之间要用一个空格来分割。如果命令中包含几个参数，那么在每个参数之间用一个逗号分开。

一般命令都包含查询命令。在最后一层子命令后直接加问号(?)即为此命令的查询命令。

命令可以用小写字母也可用大写字母，或者大小写混用。命令中所有字符均为半角符号。

命令一般分为简写方式和完整方式。可以用简写方式，也可以用完整方式，两者作用是一样的。在下面命令描述中，大写字母表式命令的简写方式。

例如:命令 FREQuency, 则 SIN 和 frequency 都是可以接受的命令, 即这两种的大、小写和大小混合写的形式都是正确的。在下面命令中, 开始的大写部分都是命令的简化方式, 后面的小写部分和大写部分合成完整的命令, 如果不用简化命令, 则必须使用完整的命令, 象 FREQu, FREQue 等都是错误的。

当仪器选择了 RS232 通讯接口时, 所有 RS232 指令, 应在相应 SCPI 指令后以 0x0a (\n) 结束。

6.2 RS232C 程控指令说明

状态切换指令:

SWEEP:STATe ON //开始扫描

SWEEP:STATe?

SW:STATe ON //输出点频

SW:STATe?

频率设置指令：

SWEEP:START:<n>, <data> <unit> //设置扫描起始频率

SWEEP:START:<n>?

SWEEP:STOP:<n>, <data> <unit> //设置扫描终止频率

SWEEP:STOP:<n>?

SW:FREQuency <data> <unit> //设置点频输出频率

SW:FREQuency?

扫描时间设置指令：

SWEEP:TIME:<n>, <data> <unit> //设置扫描时间

SWEEP:TIME:<n>?

SWEEP:TIME:SPACE <data> <unit> //设置扫描间歇时间

SWEEP:TIME:SPACE?

扫描方式设置指令：

MODE <LINear | LOGarithm | CUStom> //设置扫描模式

MODE?

FASHION <SINGle | CONTinue | ROUND> //设置扫描方式

FASHION?

SWEEP:SCReen <data> //设置扫描有效屏数

SWEEP:SCReen?

SWEEP:REPeat <data> //设置扫描重复次数

SWEEP:REPeat?

幅度输出指令：

AMPLitude:<n>, <data> <unit> //设置输出幅度

AMPLitude:<n>?

输出开关指令:

OUTPut:STATe <ON | OFF> //信号输出开关
OUTPut:STATe?

触发指令:

TRIG //单次触发
PAUSE //扫描暂停
CONTinue //扫描继续

系统相关指令:

*IDN?
*RST
*SAV {1|2|3|4|5|6|7|8|9}
*RCL {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9}

6.3 程控指令的详细说明

SWEEP:STATe ON

将仪器从点频状态切换到扫描状态并开始扫描。如果已经在扫描状态则无反应。

SWEEP:STATe?

查询仪器当前是否在扫描状态，是回 1，否回 0；

SW:STATe ON

将仪器从扫描状态切换到点频状态。如果已经在点频状态则无反应。

SW:STATe?

查询仪器当前是否在点频状态，是回 1，否回 0；

SWEEP:START:<n>, <data> <unit>

设置扫描的起始频率,

<n> 表示设置的是 Cus 模式下第 n 屏的起始频率, 范围 1—9。如果没有则默认为 Cus 模式下屏 1 的起始频率, 对 Lin、Log 有效。

<data>表示命令参数的数据

<unit>表示命令参数的单位, 可以是 uHz, mHz, Hz, kHz, MHz。没有单位的话默认为 Hz。

例子如下:

```
SWEEP:START:1 20 Hz
```

```
SWEEP:START 0.02 kHz
```

SWEEP:START:<n>?

查询扫描的起始频率

<n> 表示查询的是 Cus 模式下第 n 屏的起始频率, 范围 1—9。如果没有则默认为 Cus 模式下屏 1 的起始频率, 对 Lin、Log 有效。

返回数据格式: 2.000000E+01 单位 Hz。

SWEEP:STOP:<n>, <data> <unit>

设置扫描的终止频率,

<n> 表示设置的是 Cus 模式下第 n 屏的终止频率, 范围 1—9。如果没有则默认为 Cus 模式下屏 1 的终止频率, 对 Lin、Log 有效。

<data>表示命令参数的数据

<unit>表示命令参数的单位, 可以是 uHz, mHz, Hz, kHz, MHz。没有单位的话默认为 Hz。

例子如下:

```
SWEEP:StOP:1 20 kHz
```

SWEEP:STOP 0.02 MHz

SWEEP:STOP:<n>?

查询扫描的终止频率

<n> 表示查询的是 Cus 模式下第 n 屏的终止频率，范围 1—9。如果没有则默认为 Cus 模式下屏 1 的终止频率，对 Lin、Log 有效。

返回数据格式： 2.000000E+04 单位 Hz。

SW:FREQuency <data> <unit>

设置点频的输出频率，参数叙述同起始或终止频率。

SW:FREQuency?

查询点频的输出频率，参数叙述同起始或终止频率。

SWEEP:TIME:<n>, <data> <unit> //设置扫描时间

设置扫描的时间，

<n> 表示设置的是 Cus 模式下第 n 屏的时间，范围 1—9。如果没有则默认为 Cus 模式下屏 1 的时间，对 Lin、Log 有效。

<data>表示命令参数的数据

<unit>表示命令参数的单位是秒（S），没有单位的话，默认为秒。

例子：SWEEP:TIME:1 2.3 S

SWEEP:TIME:1 2.3

SWEEP:TIME:<n>?

查询扫描的时间

<n> 表示查询的是 Cus 模式下第 n 屏的扫描时间，范围 1—9。如果没有则默认为 Cus 模式下屏 1 的扫描时间，对 Lin、Log 有效。

返回数据格式： 2.300000E+00 单位 S。

SWEEP:TIME:SPACE <data> <unit>

设置 Lin、Log 模式下两次扫描之间，Cus 模式下两屏扫描之间的间隔时间。参数叙述同上。

SWEEP:TIME:SPACE?

查询扫描间隔时间，参数叙述同上。

MODE <LINear | LOGarithm | CUStom>

设置扫描模式，LINear 线性，LOGarithm 对数，CUStom 客户模式。

MODE?

查询当前扫描模式，返回 LIN、LOG 或 CUS。

FASHION <SINGLE | CONTInue | ROUND>

设置扫描方式，SINGLE 单次，CONTInue 连续，ROUND 往返。

FASHION?

查询当前扫描方式，返回 SING、CONT 或 ROUND。

SWEEP:SCReen <data>

设置扫描有效屏数，范围 1—9

SWEEP:SCReen?

查询扫描有效屏数，返回数据 1—9.

SWEEP:REPeat <data>

设置扫描重复次数，范围 1—9

SWEEP:REPeat?

查询扫描重复次数，返回数据 1—9.

AMPLitude:<n>, <data> <unit>

设置输出幅度,

<n> 表示设置的是 Cus 模式下第 n 屏的输出幅度, 范围 1—9。如果没有则默认为点频模式下的输出幅度。Lin、Log 对应 n = 1。

<data>表示命令参数的数据

<unit>表示命令参数的单位是 V(vrms), 没有单位的话, 默认为 V(vrms)。

例子: AMPL:1 2.3 V 或 AMPL 1.23 V

AMPL:1 2.3 或 AMPL 1.23

AMPLitude:<n>?

查询输出幅度

<n> 表示查询的是 Cus 模式下第 n 屏的输出幅度, 范围 1—9。如果没有则默认为点频模式下的输出幅度。

返回数据格式: 2.300000E+00 单位 V(vrms)。

OUTPut:STATe <ON | OFF>

信号输出开关指令, ON 信号输出, OFF 信号关闭。

OUTPut:STATe?

查询信号输出状态, 输出返回 1, 不输出返回 0。

TRIG

单次触发指令, 当扫描模式为 CUS 模式, 或扫描方式为 SING, 接收此命令后启动一次新的扫描。

PAUSE

扫描暂停指令。

CONTinue

扫描继续指令。

***IDN?**

读取厂家识别标志。仪器返回数据“ShengPu SP1651 Series Audio Sweeper”

***RST**

复位指令，强迫仪器自动复位。

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

状态存储指令，可以存储共 9 组，用户自定义的工作状态。

***RCL {1|2|3|4|5|6|7|8|9}**

存储状态调用指令，可以调用用户自定义的 1—9 的工作状态。如果没有存储工作状态，则返回:ERROR

7 注意事项

7.1 本机具有断电存储功能，即断电后仍可保存当前仪器状态。重新开机后，即恢复到关机前的状态。

7.2 仪器具有过热、短路和过载保护，如果仪器功放部分过热，输出负载过大或短路，液晶屏显示“输出负载异常”，同时蜂鸣器响，报警，关闭信号输出。当过热、过载或短路解除后，仪器能够自动恢复输出。

8 仪器整套 设备及附件

SP1651 型 (80W/100W)

数字合成低功率信号发生器	1 台
BNC 双夹线	1 根
BNC 测试电缆	1 根
RS232C 测试电缆	1 根
RS232C 测试软件光盘	1 张
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	1 份
3.15A/220V 保险丝 (已装入插座内)	2 只

南京盛普仪器科技有限公司保留权利可随时变更本手册所提及的硬件及软件而勿须事先声明。