

SPSE转速校验函数信号 发生器使用说明书



哈尔滨瑞格大电机技术有限公司

目 录

一、概述.....	2
二、主要特征.....	2
三、技术参数.....	2
3.1 函数信号发生器.....	2
3.2 频率计数器.....	4
3.3 其它.....	4
四、工作原理.....	5
五、使用说明.....	6
5.1 前面板说明.....	6
5.2 后面板说明.....	8
六、转速校验装置操作说明.....	8
七、测量、试验的准备工作.....	9
7.1 自校检查.....	9
7.2 50Ω 主函数信号输出.....	9
7.3 函数信号输出.....	10
7.4 点频正弦信号输出.....	10
7.5 内扫描信号输出.....	10
7.6 外扫描信号输入.....	10
7.7 TTL/CMOS 电平输出.....	10
7.8 外测频功能检查.....	10
八、注意事项与检修.....	11
8.1 注意事项.....	11
8.2 检 修.....	11
九、仪器整套设备及附件.....	11

一、概述

本仪器是一种精密的测试仪器，因其具有连续信号、扫频信号、函数信号、脉冲信号，点频正弦信号等多种输出信号和外部测频功能。

二、主要特征

- ◆ 采用大规模单片集成精密函数发生器电路，使得该机具有很高的可靠性及优良性能/价格比。
- ◆ 采用单片微机电路进行整周期频率测量监控和智能化管理，对于输出信号的频率幅度用户可以直观、准确的了解到（特别是低频时亦是如此），因此极大的方便了使用。
- ◆ 该机采用了精密电流电源电路，使输出信号在整个频带内均具有相当高的精度，同时多种电流源的变换使用，使仪器不仅具有正弦波、三角波、方波等基本波形，更具有锯齿波、脉冲波等多种非对称波形的输出，同时对各种波形均可以实现扫描功能。本机还具有失真度极低的点频正弦信号和 TTL 电平标准脉冲信号，以及 CMOS 电平可调的脉冲信号以满足各种试验需要。
- ◆ 机内逻辑电路采用中规模可编程的集成电路设计，优选设计电路，SMT 贴片工艺，元件降额使用，全功能输出保护，以保证仪器高可靠性，平均无故障工作时间高达上万小时。
- ◆ 机箱造型美观大方，电子控制按钮操作起来更舒适，更方便。

三、技术参数

3.1 函数信号发生器

项 目		技 术 参 数
主函数输出频率		0.1Hz~3MHz, 按十进制分类共分八档, 每档均以频率微调电位器实行频率调节
输出阻抗	函数、点频输出	50Ω
	TTL/CMOS 输出	600Ω
输出信号波形	函数输出	正弦波、三角波、方波 (对称或非对称输出)
	TTL/CMOS 输出	脉冲波 (CMOS 输出 $f \leq 100\text{kHz}$)
输出信号幅度	函数输出 (1MΩ)	不衰减: (1Vpp~20Vpp) $\pm 10\%$, 连续可调 衰减 20dB: (0.1Vpp~2Vpp) $\pm 10\%$, 连续可调 衰减 40dB: (10mVpp~200mVpp) $\pm 10\%$, 连续可调 衰减 60dB: (1mVpp~20mVpp) $\pm 10\%$, 连续可调
	TTL 输出 (负载电阻 $\geq 600\Omega$)	“0”电平: $\leq 0.8\text{V}$, “1”电平: $\geq 1.8\text{V}$
	CMOS 输出 (负载电阻 $\geq 2\text{k}\Omega$)	“0”电平: $\leq 0.8\text{V}$, “1”电平: $\geq 5\text{V} \sim 15\text{V}$ 连续可调
函数输出信号直流电平 (offset) 调节范围		关或 (-5V~+5V) $\pm 10\%$ (50Ω 负载) “关”位置时输出信号所携带的直流电平为: $< (0\text{V} \pm 0.1\text{V})$ 负载电阻为 1MΩ 时, 调节范围为 (-10V~+10V) $\pm 10\%$
函数输出信号衰减		0dB/20dB/40dB/60dB (0dB 衰减即为不衰减)
输出信号类型		单频信号、扫频信号、调频信号 (受外控)
函数输出非对称性 (SYM) 调节范围		关或 20%~80%
		“关”位置时输出波形为对称波形, 误差: $\leq 2\%$
扫描方式	内扫描方式	线性/对数扫描方式
	外扫描方式	由 VCF 输入信号决定
内扫描方式	扫描时间	10ms~5s $\pm 10\%$
	扫描宽度	≥ 1 频段
外扫描特性	输入阻抗	约 500kΩ
	输入信号幅度	0V~+3V
	输入信号周期	10ms~5s
输出信号特征	正弦波失真度	$< 1\%$
	三角波线性度	$> 99\%$ (输出幅度的 10%~90%区域)
	脉冲波上 (下) 升沿时间	$\leq 30\text{ns}$ (输出幅度的 10%~90%)
	脉冲波、上升、下降沿过冲	$\leq 5\%V_0$ (50Ω 负载)
输出信号频率稳定度		$\pm 0.1\%/min$
幅度显示	显示位数	三位 (小数点自动定位)
	显示单位	Vp-p 或 mVp-p
	显示误差	$V_0 \pm 20\% \pm 1$ 个字 (V_0 输出信号的峰峰幅度值), (负载电阻 50Ω 时 V_0 读数需乘 1/2)
	分辨率	0.1Vp-p (衰减 0dB), 10mVp-p (衰减 20dB), 1mVp-p (衰减 40dB), 0.1mVp-p (衰减 60dB)
频率显示	显示范围	0.1Hz~3000kHz
	显示有效位数	五位 (1k 档以下四位)

输出信号特征和输出信号频率稳定度测试条件：10kHz 频率输出，输出幅度为 5Vp-p，直流电平调节为“关”位置，对称性调节为“关”位置，整机预热 10min。

项 目	技 术 参 数
点频输出频率	100Hz±2Hz
点频输出波形	正弦波
点频输出幅度	≈2Vp-p

3.2 频率计数器

项 目		技 术 参 数
频率测量范围		0.1Hz~50MHz
输入电压范围（衰减度为 0dB）		30mV~2V （1Hz~50MHz）
		150mV~2V （0.1Hz~1Hz）
输入阻抗		500kΩ/30pF
波形适应性		正弦波、方波
滤波器截止频率		大约 100kHz （带内衰减，满足最小输入电压要求）
测量时间		0.3s （ $f_i > 3\text{Hz}$ ）
		单个被测信号周期 （ $f_i \leq 3\text{Hz}$ ）
显示方式	显示范围	0.100Hz~50000kHz
	显示有效位数	五位
测量误差		时基误差±触发误差（触发误差：单周期测量时） 被测信号的信噪比优于 40dB，则触发误差≤0.3%
时基	标称频率	10MHz
	频率稳定度	$\pm 5 \times 10^{-5}/d$

3.3 其它

项目		技术参数
电源适应性及整机功耗	电压	220V±10%
	频率	50Hz±5%
	功耗	≤30VA
外形尺寸		260×300×90（mm）
重量		约 2kg
工作环境组别		II 组（0℃~+40℃）

四、工作原理

如图 1 所示，整机电路由一片单片机进行管理，主要工作为：控制函数发生器产生的频率；控制输出信号的波形；测量输出的频率或测量外部输入的频率并显示；测量输出信号的幅度并显示。

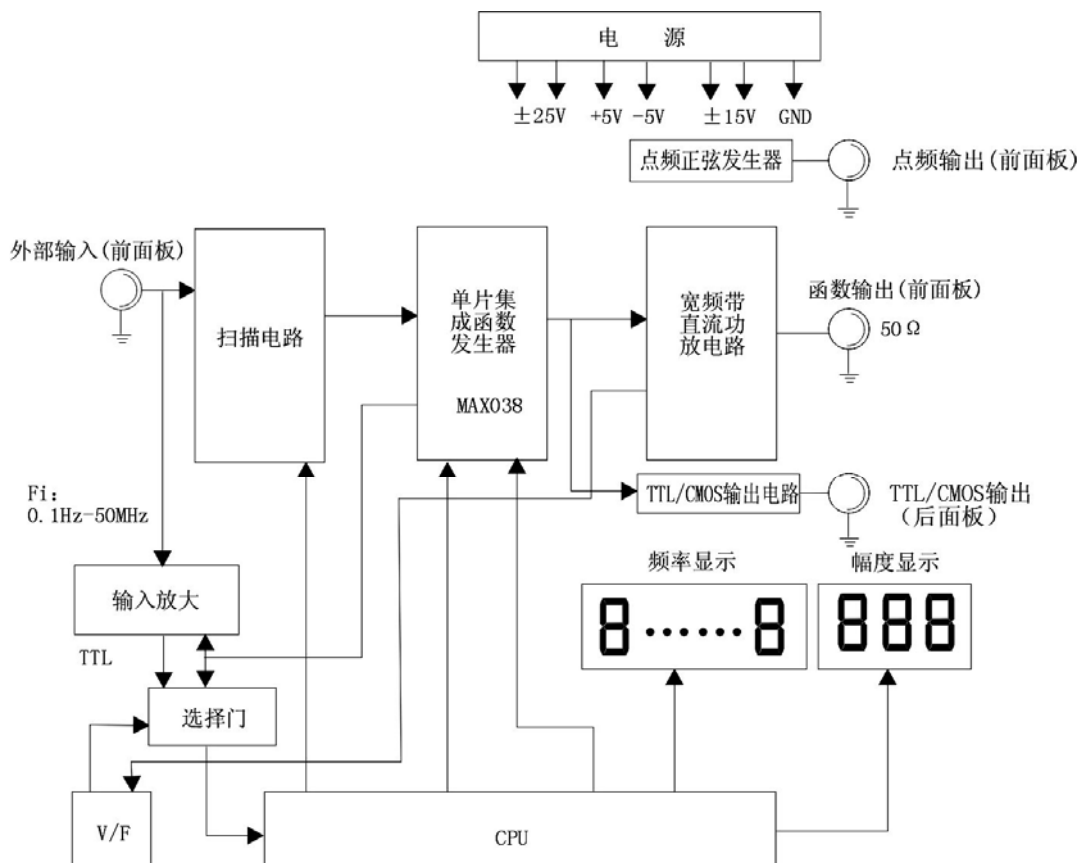


图 1 整机框图

函数信号由专用的集成电路产生，该电路集成度大，线路简单精度高并易于与微机接口，使得整机指标得到可靠保证。

扫描电路由多片运算放大器组成，以满足扫描宽度、扫描速率的需要。宽带直流功放电路的选用，保证输出信号的带负载能力以及输出信号的直流电平偏移，均可受面板电位器控制。

整机电源采用线性电路保证输出波形的纯净性，具有过压、过流、过热保护。

五、使用说明

5.1 前面板说明

整机前面板布局参见图 2

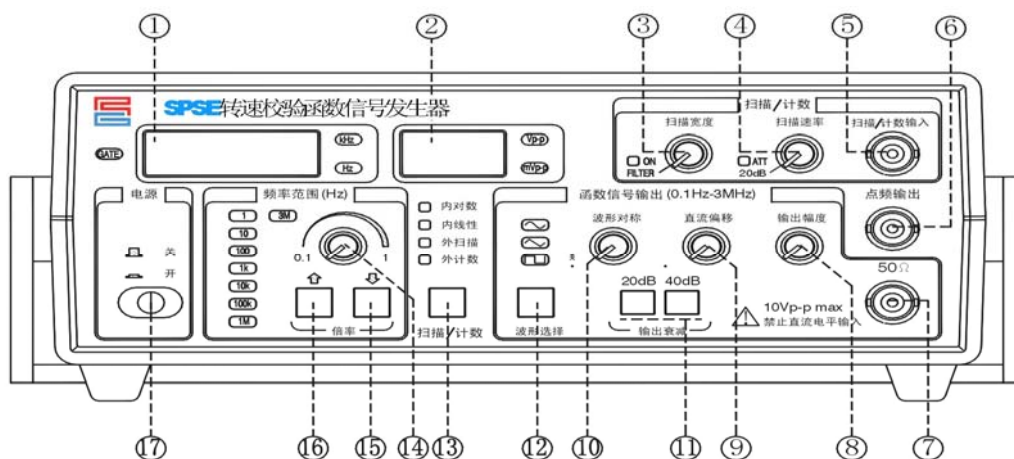


图 2 整机前面板示意图

① 频率显示窗口

显示输出信号的频率或外测频信号的频率。

② 幅度显示窗口

显示函数输出信号的幅度。

③ 扫描宽度调节旋钮

调节此电位器可调节扫频输出的频率范围。在外测频时，逆时针旋到底（绿灯亮），为外输入测量信号经过低通开关进入测量系统。

④ 扫描速率调节旋钮

调节此电位器可以改变内扫描的时间长短。在外测频时，逆时针旋到底（绿灯亮），为外输入测量信号经过衰减“20dB”进入测量系统。

⑤ 扫描/计数输入插座

当“扫描/计数键”（13）功能选择在外扫描状态或外测频功能时，外扫描控制信号或外测频信号由此输入。

⑥ 点频输出端

输出标准正弦波 100Hz 信号，输出幅度 2Vp-p。

⑦ 函数信号输出端

输出多种波形受控的函数信号，输出幅度 20Vp-p（1M Ω 负载），10Vp-p（50 Ω 负载）。

⑧ 函数信号输出幅度调节旋钮

调节范围 20dB。

⑨ 函数输出信号直流电平偏移调节旋钮

调节范围：-5V $\sim$ +5V（50 Ω 负载），-10V $\sim$ +10V（1M Ω 负载）。当电位器处在关位置时，则为 0 电平。

⑩ 输出波形对称性调节旋钮

调节此旋钮可改变输出信号的对称性。当电位器处在关位置时，则输出对称信号。

⑪ 函数信号输出幅度衰减开关

“20dB”、“40dB”键均不按下，输出信号不经衰减，直接输出到插座口。“20dB”、“40dB”键分别按下，则可选择 20dB 或 40dB 衰减。“20dB”，“40dB”同时按下时为 60dB 衰减。

⑫ 函数输出波形选择按钮

可选择正弦波、三角波、脉冲波输出。

⑬ “扫描/计数”按钮

可选择多种扫描方式和外测频方式。

⑭ 频率微调旋钮

调节此旋钮可微调输出信号频率，调节基数范围从 <0.1 到 >1 。

⑮ 倍率选择按钮

每按一次此按钮可递减输出频率的 1 个频段。

⑯ 倍率选择按钮

每按一次此按钮可递增输出频率的 1 个频段。

⑰ 整机电源开关

此按键按下时，机内电源接通，整机工作。此键释放为关掉整机电源。

5.2 后面板说明

SPSE 后面板布局参见图 3。

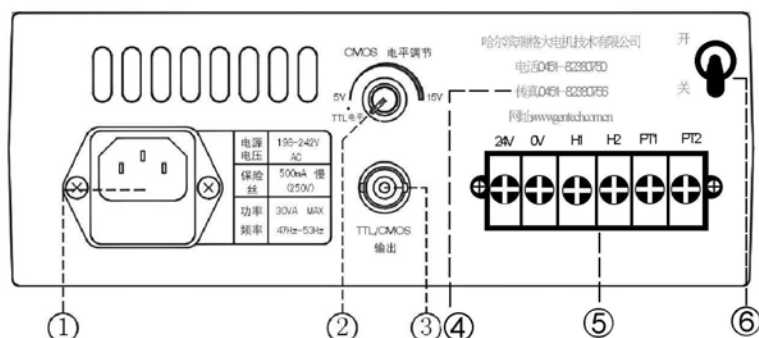


图 3 后面板示意图

① 电源插座

交流市电 220V 输入插座。内置保险丝容量为 0.5A。

② TTL/CMOS 电平调节

调节旋钮，“关”为 TTL 电平，开为 CMOS 电平，输出幅度可从 5V 调节到 15V。

③ TTL/CMOS 输出插座

④ 标签

接线图及生产厂商名称、地址、联系方式等。

⑤ 转速校验装置接线端子

⑥ 钮子开关

控制转速校验装置信号输出与否，当开关打到开的位置时设备输出信号，当开关打到关的位置时设备不输出信号。

六、转速校验装置操作说明

步骤一：首先将转速校验函数信号发生器上电。

步骤二：将频率调到 100Hz 以下。

步骤三：幅值调到最大值。

步骤四：将待校准的转速测控器与校验装置连接好。

步骤五：将钮子开关打到开的位置。

此时即可校验转速测控器了。当转速测控器校验完成，先把钮子开关打到关的位置，再将转速测控器与校验装置的连接断开，最后将转速校验装置断电即可。

七、测量、试验的准备工作

请先检查市电电压，确认市电电压在 $220V \pm 10\%$ 范围内，方可将电源线插头插入本仪器后面板电源线插座内，供仪器随时开启工作。

7.1 自校检查

在使用本仪器进行测试工作之前，可对其进行自校检查，以确定仪器工作正常与否。

◆ 自校检查程序（见图 4）。

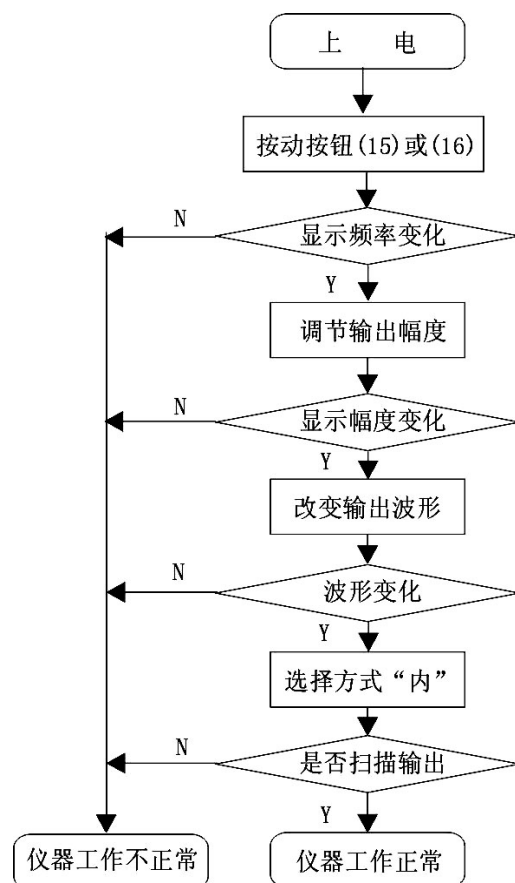


图 4 自校检查流程图

7.2 50Ω 主函数信号输出

- ◆ 以终端连接 50Ω 匹配器的测试电缆，由前面板插座⑦输出函数信号。
- ◆ 由频率选择按钮 ⑮ 或 ⑯ 选定输出函数信号的频段，由频率微调旋钮调整输出信号频率，直到所需的工作频率值。

7.3 函数信号输出

- ◆ 由波形选择按钮 ⑫ 选定输出函数的波形分别获得正弦波、三角波、脉冲波。
- ◆ 由信号幅度选择器⑪和⑧选定和调节输出信号的幅度。
- ◆ 由信号电平设定器⑨选定输出信号所携带的直流电平。
- ◆ 输出波形对称调节器⑩可改变输出脉冲信号空度比，与此类似，输出波形为三角或正弦时可使三角波调变为锯齿波，正弦波调变为正与负半周分别为不同角频率的正弦波形，且可移相 180° 。

7.4 点频正弦信号输出

- ◆ 输出标准的正弦波信号，频率为 100Hz，幅度为 2Vp-p（中心电平为 0）。
- ◆ 以测试电缆（终端不加 50 Ω 匹配器）由输出插座⑥输出。

7.5 内扫描信号输出

- ◆ “扫描/计数”按钮⑬选定为内扫描方式。
- ◆ 分别调节扫描宽度调节③和扫描速率调节④获得所需的扫描信号输出。
- ◆ 函数输出插座⑦、TTL 脉冲输出插座均输出相应的内扫描的扫频信号。

7.6 外扫描信号输入

- ◆ “扫描/计数”按钮⑬选定为”外扫描方式”。
- ◆ 由外部输入插座⑤输入相应控制信号，即可得到相应的受控扫描信号。

7.7 TTL/CMOS 电平输出

- ◆ 将 CMOS 电平调节旋钮处于所需位置，以获得所需的电平。
- ◆ 输出信号以测试电缆（终端不加 50 Ω 匹配器）从后面板插座③输出。

7.8 外测频功能检查

- ◆ “扫描/计数”按钮⑬选定为”外计数方式”。
- ◆ 用本机提供的测试电缆，将函数信号引入外部输入插座⑥，观察显示频率应与”内”测量时相同。

八、注意事项与检修

8.1 注意事项

- ◆ 本仪器采用大规模集成电路，修理时禁用二芯电源线的电烙铁，校准测试时，测量仪器或其他设备的外壳应接地良好，以免意外损坏。
- ◆ 在更换保险丝时严禁带电操作，必须将电源线与交流市电电源切断，以保证人身安全。
- ◆ 维护修理时，一般先排除直观故障，如：断线、碰线、器件倒伏、接插件脱落等可视损坏故障。然后根据故障现象按工作原理初步分析出故障电路的范围，再以必要的手段来对故障电路进行静态，动态检查，查出确切故障后按实际情况处理，使仪器恢复正常运行。
- ◆ 重大故障及严重损坏与本公司联系或技术咨询或返回工厂修理。

8.2 检 修

故 障 现 象	检 查 及 排 除
开机后，仪器无显示	应检查电源是否已供给或拔下电源线，并检查电源插座内保险丝是否已烧毁。
电源和保险丝完好，故障未排除	可打开机盖，并检查机内接插件及连接电缆是否有脱落、松动现象，若有将其连接良好后再通电测量。

九、仪器整套设备及附件

SPSE 转速校验函数信号发生器	一台
双夹电缆	一根
电源线 ST3-3	一根
产品说明书	一本
产品合格证	一张