

TFG3800 系列 射频信号源

TFG3800 系列射频信号源简介

TFG3800 系列射频信号源，输出频率范围涵盖了 9kHz ~3.6 GHz，提供了全面的调制解决方案，标配 AM/FM/ØM/脉冲调制功能，所有的调制都支持外部源和内部源。适用于通信、研发、计算机、教育、仪器仪表、生产和维修等众多领域。

主要特点：

最高频率：2.4GHz（TFG3824）/3.6GHz（TFG3836）

输出频率分辨率：可达 0.01Hz

最大输出功率范围：-110 dBm ~+20 dBm

幅度精度典型值： ≤ 0.5 dB

高信号纯净度：相位噪声典型值 < -105 dBc/Hz@20 kHz

脉冲调制功能：通断比可达 70 dBc

7 英寸电容触摸屏，更好的人机交互体验

丰富的通信接口：标配 USB HOST，USB DEVICE，LAN

TFG3800 系列射频信号源及附件

TFG38xx 射频信号源	1 台
三芯电源线	1 条
CD 光盘（含《用户使用指南》）	1 张
N-BNC 转接头	1 个

概要

文档的主要内容

第一章 快速入门

本章介绍射频信号源的前后面板和用户界面以及首次使用时的注意事项。

第二章 基本操作

本章提供射频信号源前面板按键和后面板接口功能描述，详细介绍了各按键下的菜单功能和各接口的功能。

第三章 程控

本章主要介绍射频信号源的程控接口。

第四章 服务与支持

本章主要介绍射频信号源的服务与支持。

第五章 技术参数

本章主要介绍射频信号源的主要参数。

告知：本文档所含内容如有修改，恕不另告。本文档中可能包含有技术方面不够准确的地方或印刷错误。本文档只作为仪器使用的指导，石家庄数英仪器有限公司对本文档不做任何形式的保证，包括但不限于为特定目的的适销性和适用性所作的暗示保证。

目 录

第一章 快速入门	- 7 -
1. 使用准备	- 7 -
1.1 检查整机与附件	- 7 -
1.2 接通仪器电源	- 7 -
2. 熟悉前后面板	- 8 -
2.1 前面板总览及各按键功能简介	- 8 -
2.2 后面板总览及各接口功能简介	- 10 -
3. 显示界面	- 12 -
第二章 基本操作	- 15 -
1. 频率/LF 参数设置	- 15 -
1.1 RF 频率	- 15 -
1.2 LF 输出	- 15 -
2. 幅度参数设置	- 16 -
2.1 幅度	- 16 -
2.2 幅度单位	- 16 -
3. 扫描	- 17 -
3.1 扫描类型	- 17 -
3.2 扫描方向	- 17 -
3.3 扫描方式	- 17 -
3.4 扫描模式	- 19 -
3.5 扫描复位	- 19 -
3.6 触发方式	- 19 -
4. 调制	- 21 -
4.1 幅度调制 (AM)	- 21 -
4.2 频率调制 (FM)	- 22 -
4.3 相位调制 (ØM)	- 24 -
4.4 脉冲调制	- 25 -
5. 存储与调用	- 28 -
6. 系统参数设置	- 29 -
6.1 语言	- 29 -
6.2 复位	- 29 -
第三章 程控	- 30 -
1. 程控概述	- 30 -
1.1 用户自定义编程	- 30 -
1.2 上位机程控软件	- 30 -
2. USB 程控	- 30 -
2.1 连接设备	- 30 -
2.2 程控接口设置	- 30 -
3. LAN 程控	- 30 -
3.1 连接设备	- 30 -
3.2 程控接口设置	- 30 -
3.3 配置网络参数	- 30 -
第四章 服务与支持	- 31 -

第五章 技术参数.....	- 32 -
1. 频率	- 32 -
2. 幅度	- 34 -
3. 内部调制源（LF）	- 35 -
4. 调制 ^[1]	- 35 -
5. 输入和输出	- 37 -
6. 一般技术规格	- 38 -

第一章 快速入门

本章对 TFG3800 的前后面板进行了描述，对 TFG3800 的操作及功能作了简要的介绍，使您能尽快掌握其基本使用方法。

本章主要有以下内容：

- 1、使用准备
- 2、熟悉前后面板
- 3、显示界面

1. 使用准备

1.1 检查整机与附件

根据装箱单检查仪器及附件是否齐备完好，如果发现包装箱严重破损，请先保留，直至仪器通过性能测试。

1.2 接通仪器电源

仪器在符合以下的使用条件时，才能开机使用。

电压：AC100-240V

频率：50/60Hz

功耗：<60VA

温度：0~40℃

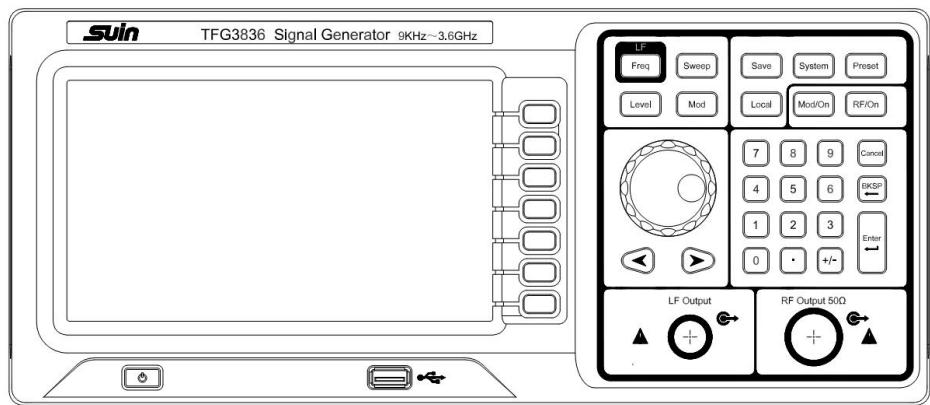
湿度：<80%

将电源插头插入交流 220V 带有接地线的电源插座中，打开后面板上的电源开关，电源接通，前面板开关按键背灯进入呼吸状态，按下开关按键，按键背灯常亮，屏幕点亮，等待，直到仪器进入正常工作状态。

警告： 为保障操作者人身安全，请务必使用带有安全接地线的三孔电源插座。

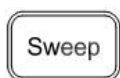
2. 熟悉前后面板

2.1 前面板总览及各按键功能简介



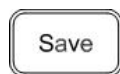
前面板示意图

显示屏	本仪器采用 7 英寸高清彩色触摸液晶显示屏，显示仪器当前的主要设置和状态，并可以通过触摸相关功能对仪器状态进行操作控制
电源键	用于打开或关闭射频信号源
USB HOST	用于连接 U 盘升级系统或存储系统状态等
菜单软键	与其左侧显示的菜单一一对应，按下该软键激活相应的菜单
频率键	设置 RF 输出信号的频率参数以及 LF 输出的相关参数，详细信息请参考“设置频率/LF 参数”一节
幅度键	设置 RF 输出信号的幅度参数，并提供平坦度校正功能，详细信息请参考“设置幅度参数”一节
扫描键	



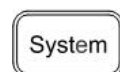
设置扫描方式、扫描类型、扫描模式等参数，详细信息请参考“扫描”一节

存储与调用键



存储和调用仪器状态等类型文件，详细信息请参考“存储与调用”一节

系统键



设置系统相关的参数，详细信息请参考“设置系统参数”一节

复位键



将仪器恢复至预设的状态（出厂默认状态或用户保存的状态），详细信息请参考“复位”一节；当插入 U 盘时，自动转为截屏功能

返回本地键



仪器工作在远程模式时，用于返回本地模式

调制键



设置幅度调制（AM）、频率调制（FM）、相位调制（Phase Modulation，ØM）、脉冲调制（Pulse Modulation）及脉冲发生器相关的参数，详细信息请参考“调制”一节

调制输出控制键



用于打开或关闭 RF 调制输出。打开某一项调制（AM、FM、ØM 或 Pulse Mod）开关后，按下该按键，背灯点亮，用户界面功能状态区 Mod 标志点亮。打开 RF 调制输出。此时，[RF Output 50 Ω]连接器以当前配置输出已调制的 RF 信号（RF/On 按键背灯必须点亮）。再次按下该按键，背灯熄灭，此时，关闭 RF 调制输出

输出控制键



用于打开或关闭 RF 输出。按下该按键，背灯点亮，用户界面功能状态区 RF 标志点亮，打开 RF 输出。此时，[RF Output 50 Ω]连接器以当前配置输出 RF 信号。再次按下该按键，背灯熄灭，用户界面功能状态区 RF 标志变灰。此时，关闭 RF 输出

旋钮



参数设置时，用于修改光标处的数值或以当前步进修改参数值。文件名编辑时，用于选择所需的字符。存储功能中，用于选择当前的路径或文件。参数信息显示界面下，用于切换参数标签

方向键



用于进入参数编辑状态并移动光标至指定位。存储功能中，方向键用于展开和折叠当前选中目录。文件名编辑时，方向键用于选择所需的字符。参数信息显示界面下，方向键用于切换参数标签

数字键



用于输入所需数值

退出键



设置参数时，用于退出参数输入状态

退格键



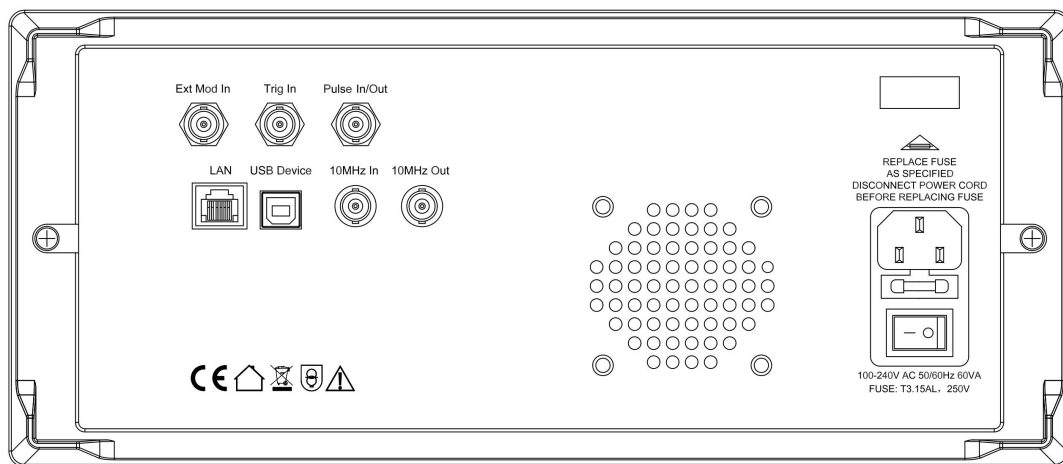
设置参数时，用于清除编辑窗口中的数字

确认键



设置参数时，用于确认编辑窗口中的数字，同时退出参数输入状态

2.2 后面板总览及各接口功能简介



后面板示意图

外部调制输入连接器

Ext Mod In



当 AM、FM 或 0M 的调制源为“外部”时，该连接器用于输入外部调制信号

外部触发输入连接器

Trig In



当 Sweep 的触发方式为“外触发”时，该连接器用于输入外部触发信号。您可按 **触发沿** 软键选择“上升沿”或“下降沿”设置该触发信号的极性。当脉冲调制源为“内部”且触发方式为“外部触发”时，用于输入外部触发信号。当脉冲调制源为“内部”且触发方式为“外部门控”时，用于输入外部门控信号

脉冲信号输入/输出连接器

Pulse In/Out



该连接器的功能由脉冲调制当前的工作模式决定

Pulse In: 当脉冲调制源为“外部”时，用于输入外部脉冲信号

Pulse Out: 当脉冲调制源为“内部”且脉冲调制打开时，用于输出内部发生器产生的脉冲信号。该输出信号与“脉冲类型”的选择有关，可设置为“单脉冲”或“多脉冲”

参考信号输入连接器

10MHz In



用于输入外部 10 MHz 参考时钟信号，常用于与其它仪器的同步

参考信号输出连接器

10MHz Out



用于输出仪器内部 10 MHz 参考时钟信号，常用于与其它仪器的同步

网口

LAN



该接口用于将射频信号源连接至计算机或网络，从而实现远程控制

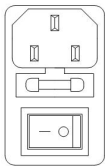
USB 程控接口

USB Device



该接口用于与计算机相连，从而实现远程控制

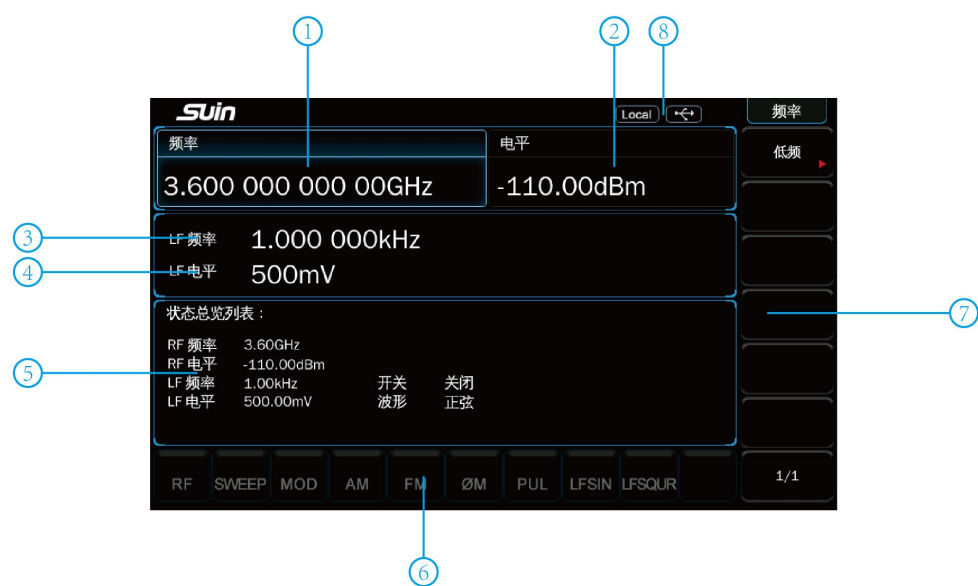
电源输入连接器



本射频信号源支持 100V-240V，50/60 Hz 规格的交流电源
开关为“0”时，切断交流电源
开关为“1”时，接通交流电源

3. 显示界面

本手册以 TFG3836 为例，介绍 TFG3800 系列射频信号源的显示界面，如下图所示。



显示界面

- ① RF 频率区

显示当前射频信号源的 RF 频率
- ② RF 幅度区

显示当前射频信号源的 RF 电平
- ③ LF 频率区

显示当前射频信号源的 LF 频率
- ④ LF 幅度区

显示当前射频信号源的 LF 电平
- ⑤ 状态总览区

显示当前射频信号源的状态
- ⑥ 功能状态区

显示当前射频信号源各功能的工作状态
- ⑦ 菜单显示区

该区域中的菜单项与显示屏右边的软键一一对应。按下任一软键可激活相应的菜单功能
- ⑧ 状态显示区



仪器检测到 U 盘时显示



射频信号源工作在本地操作模式



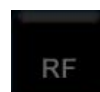
射频信号源工作在远程控制模式（与 Local 交替显示）

功能状态区状态图标状态显示：



RF 输出 打开

关闭

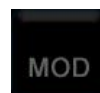


RF 输出



调制输出打开

关闭



调制输出



相位调制打开

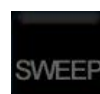
关闭



相位调制



扫描打开

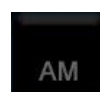


扫描关闭



幅度调制打开

关闭

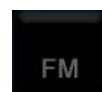


幅度调制



频率调制打开

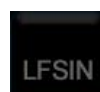
关闭



频率调制



低频正弦波打开

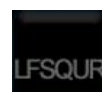


低频正弦波关闭



低频方波打开

关闭

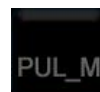


低频方波



脉冲调制打开

制关闭



脉冲调

第二章 基本操作

主要内容如下：

- 1、频率/LF 参数设置
- 2、幅度参数设置
- 3、扫描
- 4、调制
- 5、存储与调用
- 6、系统参数设置

1. 频率/LF 参数设置

1.1 RF 频率

RF 频率设置

按  键或者点击触摸屏频率部分，使用数字键盘输入频率的数值，然后在弹出的单位菜单中选择所需的单位。

- 可选的频率单位有 GHz、MHz、kHz 和 Hz。
- 按  软键或者  键，可删除光标左边的数字。
- 按左右方向键进入参数编辑状态并移动光标至指定的位，旋转旋钮则可修改该数值。
- 频率设置完成后，旋转旋钮以当前步进值修改频率。

1.2 LF 输出

LF 输出表示射频信号源内部发生器所产生的低频信号的输出。LF 可输出两种常用波形（正弦波或方波），可设置该低频信号的频率和幅度。

按  → 低频，进入 LF 输出参数设置菜单。

1.2.1 打开 LF 输出

按  → 低频 → 开关，可选择“打开”或“关闭”LF 输出。选择“打开”时，用户界面功能状态区 LF 标志以及当前所选波形 Sine 或 Square 标志点亮。此时，[LF Output] 连接器以当前配置输出 LF 信号。

1.2.2 LF 波形选择

按  → 低频 → 波形，可选择 LF 输出信号波形为“正弦”或“方波”。默认 LF 信号波形为“正弦”。

1.2.3 LF 幅度设置

按  → 低频 → 电平，可设置 LF 信号幅度。

- 使用数字键盘输入幅度的数值，然后在弹出的单位菜单中选择所需的单位。
- 可选的幅度单位有 V、mV、 μ V、nV 和 dBm。
- 按 退格 软键或者  键，可删除光标左边的数字。
- 按左右方向键进入参数编辑状态并移动光标至指定的位，旋转旋钮则可修改该数值。
- 旋转旋钮以当前步进值修改幅度。
- 正弦波和方波幅度的可设置范围为 0 V 至 3 V。

***注：**当频率为 0 Hz 时，LF 输出直流信号，幅度可设置范围为-3 V 至 3 V。

1.2.4 LF 频率设置

按  → 低频 → 频率，可设置 LF 信号频率。

- 使用数字键盘输入频率的数值，然后在弹出的单位菜单中选择所需的单位。可选的频率单位有 GHz、MHz、kHz 和 Hz。
- 按 退格 软键或者  键，可删除光标左边的数字。
- 按左右方向键进入参数编辑状态并移动光标至指定的位，旋转旋钮则可修改该数值。
- 频率设置完成后，旋转旋钮以当前步进值修改频率。

***注：**正弦波频率的可设置范围为 0 Hz 至 200 kHz。

方波频率的可设置范围为 0 Hz 至 20 kHz。

2. 幅度参数设置

2.1 幅度

设置 RF 输出幅度。

按  键或者点击触摸屏电平部分，使用数字键盘输入幅度的数值，然后在弹出的单位菜单中选择所需的单位。

- 可选的幅度单位有 dBm、-dBm、mV、 μ V 和 nV。
- 按 退格 软键或者  键，可删除光标左边的数字。
- 按左右方向键进入参数编辑状态并移动光标至指定的位，旋转旋钮则可修改该数值。
- 旋转旋钮以当前步进值修改幅度。

2.2 幅度单位

设置 RF 输出幅度的单位。

按  → 单位 软键，在弹出的单位菜单中选择所需的单位。可选的输出幅度单位有 dBm、dBmV、dB μ V、Volts 和 Watts。其中 dBm、dBmV、dB μ V 为对数单位，

Volts 和 Watts 为线性单位。默认值为 dBm。

3. 扫描

启用扫描功能时，射频信号源从前面板 [RF Output 50 Ω] 连接器输出 RF 扫描信号（此时，应打开 RF 输出开关）。

3.1 扫描类型

TFG3800 系列信号源提供了“频率”、“电平”以及“频率和电平”三种扫描类型，选择任一扫描类型即启用扫描功能，用户界面功能状态区 Sweep 标志点亮。默认关闭扫描功能。状态总览列表显示当前状态的具体内容。

按  → 扫描类型，选择所需的类型。

- 关闭：默认状态。关闭扫描功能。
- 频率：启用频率扫描功能，此时，用户界面频率区显示频率滚动状态。
- 电平：启用幅度扫描功能，此时，用户界面幅度区显示幅度滚动状态。
- 频率和电平：同时启用频率和幅度扫描功能，此时，用户界面频率区和幅度区分别显示频率和幅度滚动状态。

3.2 扫描方向

按  键，使用软按键 1/2 打开第 2/2 页菜单，然后按 扫描方向，选择“递增”或“递减”。默认为“递增”。

- 1) 递增：射频信号源从起始频率或起始电平扫描到终止频率或终止电平。用户界面频率区和幅度区显示数值由低到高滚动显示。
- 2) 递减：射频信号源从终止频率或终止电平扫描到起始频率或起始电平。用户界面频率区和幅度区显示数值由高到低滚动显示。

3.3 扫描方式

TFG3800 信号源 提供了“列表”和“步进”两种扫描方式，默认为“步进”方式。

3.3.1 列表扫描

1) 选择列表扫描方式

按  → 扫描方式，选择“列表”。此时，射频信号源按照当前加载的扫描列表进行扫描。

2) 扫描列表

按  键，使用软按键 1/2 打开第 2/2 页菜单，然后按 列表扫描 软键，进入列表扫描菜单页。

- 装载列表

按 装载列表 软键，打开存储与调用界面，此时，您可以选择并读取已保存的扫描列表文件，具体操作请参考“存储与调用”中的介绍。执行装载列表功能后，查看列表 菜单显示已装载文件的存储路径。

- 查看列表

按 **查看列表** 软键，您可查看当前已加载的扫描列表信息。按下前面板任意按键（方向键和旋钮除外），则可返回列表扫描菜单。

***注：** 仅在已装载扫描列表文件后，该菜单有效。

3.3.2 步进扫描

1) 选择步进扫描方式

按 **Sweep** → **扫描方式**，选择“步进”。此时，射频信号源以当前设置值进行 步进扫描。

2) 设置扫描参数

按 **Sweep** 键，然后按 **步进扫描** 软键，可设置起始频率、终止频率、起始电平、终止电平、扫描点数等参数。

- 起始频率

按 **起始频率** 软键，使用数字键盘输入起始频率的数值，然后在弹出的单位菜单中选择所需的单位。按 **退格** 软键或者 **←** 键，可删除光标左边的数字。

- 终止频率

按 **终止频率** 软键，使用数字键盘输入终止频率的数值，然后在弹出的单位菜单中选择所需的单位。按 **退格** 软键或者 **←** 键，可删除光标左边的数字。

***注：** 修改“起始频率”或“终止频率”后，射频信号源将重新从指定的“起始频率”或“终止频率”开始扫描输出。

- 起始电平

按 **起始电平** 软键，使用数字键盘输入起始电平的数值，然后在弹出的单位菜单中选择所需的单位。按 **退格** 软键或者 **←** 键，可删除光标左边的数字。

- 终止电平

按 **终止电平** 软键，使用数字键盘输入终止电平的数值，然后在弹出的单位菜单中选择所需的单位。按 **退格** 软键或者 **←** 键，可删除光标左边的数字。

***注：** 修改“起始电平”或“终止电平”后，射频信号源将重新从指定的“起始电平”或“终止电平”开始扫描输出。

- 扫描点数

按 **点数** 软键，使用数字键盘输入扫描点的个数，然后按 **确认** 软键。按 **退格** 软键或者 **←** 键，可删除光标左边的数字。

- 驻留时间 驻留时间表示一个扫描步进持续的时间。

按 **驻留时间** 软键，使用数字键盘输入时间数值，然后在弹出的单位菜单中

选择所需的单位。按 **退格** 软键或者 **←** 键，可删除光标左边的数字。

- **扫描间隔** 扫描间隔表示在一个步进内，从一个频率或幅度到另一个频率或幅度的变化方式。

按 **扫描间隔** 软键，可选择“对数”或“线性”扫描间隔。注意，电平扫描仅支持“线性”扫描间隔。

- **扫描形状** 扫描形状表示多次扫描的循环模式。

按 **扫描形状** 软键，可选择“锯齿”和“三角”两种扫描形状。

锯齿：扫描周期总是从起始频率或起始电平到终止频率或终止电平。扫描序列类似于一个锯齿波。

三角：扫描周期总是从起始频率或起始电平到终止频率或终止电平，然后再回到起始频率或起始电平。扫描序列类似于一个三角波。

3.4 扫描模式

按 **Sweep** **→ 模式**，选择“连续”或“单次”扫描。默认为“连续”。

- **连续：**选择连续后，用户界面频率区或幅度区显示连续扫描标志，当满足触发条件时，仪器开始以当前设置进行连续扫描。
- **单次：**选择单次后，用户界面频率区或幅度区显示单次扫描标志，当满足触发条件时，仪器开始以当前设置进行一次扫描后停止。

注：如果当前扫描模式是“连续”，按 **单次** 软键将扫描模式切换为“单次”。若当前满足触发条件，则启动一次扫描；如果当前扫描模式是“单次”，按 **单次** 软键，若当前满足触发条件，则启动一次扫描。

3.5 扫描复位

如果当前扫描方向为“递增”，按 **扫描复位** 软键，仪器停止正在进行的扫描，重新启动扫描。

如果当前扫描方向为“递减”，按 **扫描复位** 软键，仪器停止正在进行的扫描，重新启动扫描。

3.6 触发方式

1、触发方式

选择整个扫描周期的触发方式。

按 **Sweep** **键**，使用菜单软键 **1/2** 打开第 **2/2** 页菜单，然后按 **触发方式** 软键，选择“自动触发”、“按键触发”、“总线触发”或“外触发”。

注：以下描述均在满足扫描周期中每个扫描点的触发方式时有效。

- **自动触发**

默认为自动触发。如果扫描模式为“连续”，只需选择一种扫描类型，则开始扫描；如果扫描模式为“单次”，需按 **单次** 软键满足单次扫描条件后，则启动扫描，扫描完成后停止，等待下一次触发。

- 按键触发

选择“按键触发”后，如果扫描模式为“连续”，每按一次 **按键触发** 软键，仪器开始一次扫描；如果扫描模式为“单次”，需按 **单次** 软键满足单次扫描条件，此时，按一次 **按键触发** 软键，仪器启动一次扫描后停止。

- 总线触发

选择“总线触发”后，如果扫描模式选择“连续”，每发送一次“*TRG”命令，仪器开始一次扫描；如果扫描模式选择“单次”，需按 **单次** 软键满足单次扫描条件，此时，发送一次“*TRG”命令，仪器启动一次扫描后停止。

- 外触发

外部触发时，射频信号源接收从后面板 **[Trig In]** 连接器输入的触发信号。如果扫描模式选择“连续”，每次接收到一个指定极性的 TTL 脉冲信号时，仪器开始一次扫描；如果扫描模式选择“单次”，需按 **单次** 软键满足单次扫描条件，此时，接收到一个指定极性的 TTL 脉冲信号时，仪器启动一次扫描后停止。

如果指定 TTL 脉冲信号的极性，按 **触发沿** 软键选择“上升沿”或“下降沿”，默认为“上升沿”。

2、点触发方式

选择一个扫描周期中每个扫描点的触发方式。

按 **Sweep** 键，使用菜单 **1/2** 翻页键打开第 **2/2** 页菜单，然后按 **点触发方式** 软键，选择“自动触发”、“按键触发”、“总线触发”或“外触发”。

***注：** 以下描述均在满足相应扫描周期的触发方式时有效。

- 自动触发

默认为自动触发。如果扫描模式选择“连续”，选择一种扫描类型，则在一个扫描周期内连续扫描各扫描点；如果扫描模式选择“单次”，需按 **单次** 软键满足单次扫描条件后，则完成一次扫描周期后停止。

- 按键触发

选择“按键触发”后，如果扫描模式选择“连续”，每按一次 **按键触发** 软键，仪器开始扫描一个点；如果扫描模式选择“单次”，需按 **单次** 软键满足单次扫描条件，此时，每按一次 **按键触发** 软键，仪器扫描一个点，完成一次扫描周期后停止。

- 总线触发

选择“总线触发”后，如果扫描模式选择“连续”，每发送一次“*TRG”命令，仪器开始扫描一个点；如果扫描模式选择“单次”，需按 **单次** 软键满足单次扫描条件，此时，发送一次“*TRG”命令，仪器扫描一个点，完成一次扫描周期后停止。

***注：**执行扫描操作时，满足所需条件的优先级顺序由高到低为：单次扫描→触发方式→点触发方式。例如，触发方式和点触发方式均选“按键触发”时：

- “连续”扫描模式下，按第一次 按键触发 软键满足整个周期的触发方式，按第二次 按键触发 软键满足扫描周期内点的触发方式，然后仪器 开始扫描。
- “单次”扫描模式下，需按 单次 优先满足单次扫描条件后，依次按 按键触发 软键满足扫描周期触发方式和点触发方式，然后仪器开始扫描。

4. 调制

4.1 幅度调制（AM）

幅度调制（Amplitude Modulation, AM）是 RF 载波的幅度随调制信号线性变化的过程。

4.1.1 进入幅度调制

按  → 调幅，进入幅度调制参数设置菜单。

4.1.2 打开幅度调制

按 开关 软键，选择“打开”或“关闭”。

- 打开：开启 AM 功能。用户界面功能状态区 AM 标志点亮。
- 关闭：关闭 AM 功能。默认状态。

***注：**选择一种扫描类型后，若步进扫描时间小于 30 ms，并且打开幅度调制时，用户界面会弹出提示消息“扫描时间大于 30ms 才可以打开 AM”。

4.1.3 选择调制源

按 源 软键，选择“内部”或“外部”调制源。

1) 内部源

选择“内部”后，打开内部调制源，此时，由仪器内部提供调制信号，设置该调制信号的调制频率和调制波形。

2) 外部源

选择“外部”后，调制频率 和 调制波形 菜单置灰禁用。射频信号源接收从后面板 [Ext Mod In] 连接器输入的外部调制信号。该调制信号可选择任意波形。

***注：**欲保证调制性能，外部调制信号输入幅度需小于 1 Vpp。

4.1.4 设置调制深度

调制深度表示输出幅度变化的程度，以百分比表示。AM 调制深度范围为 0%至 100%。

按 调制深度 软键，可设置 AM 调制深度。

1) 选择“内部”调制源时

AM 调制深度 m_a 与载波边带幅度差 ΔP_{sb} 之间满足关系：

$$\Delta P_{sb} = 6 - 20 \lg m_a$$

2) 选择“外部”调制源时

- 若设置调制深度为 100%, 则指外部调制源输入幅度为 1V_{pp} 对应的调制深度。
- 若外部调制源输入 0.5V_{pp} 的信号, 则可以实测到的调制深度为 50%。

4.1.5 调制波形选择

按 **源** 软键, 选择“内部”调制源后, 按 **调制波形** 软键, 可选择“正弦”或“方波”。默认为“正弦”。

***注:** 选择“外部”调制源时, 该菜单置灰禁用。

4.1.6 设置调制频率

按 **源** 软键, 选择“内部”调制源, 然后按 **调制频率** 软键, 可设置调制频率。

- 正弦波调制频率范围为 10 Hz 至 100 kHz。
- 方波调制频率范围为 10 Hz 至 20 kHz。

***注:** 选择“外部”调制源时, 该菜单置灰禁用。

4.1.7 外部耦合

按 **外部耦合** 软键, 可选择“交流”或“直流”耦合, 默认为“交流”。

- 选择“交流”: 从仪器后面板 **[Ext Mod In]** 连接器输入的外部信号的直流分量被阻隔, 交流分量可以通过。外调制输入端口表现为一个高通滤波器, 其滤波器下限截止频率小于 5 Hz。
- 选择“直流”: 整个外部输入信号的交流分量和直流分量都可以通过。

***注:** 选择“内部”调制源时, 该菜单置灰禁用。

4.1.8 输入阻抗

按 **输入阻抗** 软键, 选择“50ohm”、“600ohm”或“100kohm”, 设置 **[Ext Mod In]** 输入通道的阻抗。

***注:** 选择“内部”调制源时, 该菜单置灰禁用。

4.2 频率调制 (FM)

频率调制 (Frequency Modulation, FM) 是 RF 载波的频率随调制信号变化的过程。

按 **Mod** → **调频/调相**, 进入频率/相位调制参数设置菜单。

4.2.1 打开频率调制

按 **调频/调相** 软键, 选择“调频”, 然后按 **开关** 软键, 选择“打开”或“关闭”。

- 打开: 开启 FM 功能。用户界面功能状态区 FM 标志点亮。
- 关闭: 关闭 FM 功能。默认状态。

***注：** 不能同时启用频率调制和相位调制。此外，选择一种扫描类型后，若步进扫描时间小于 200 ms 并且打开频率调制时，用户界面会弹出提示消息“扫描时间大于 200ms 才可以打开 FM 或 QM”。

4.2.2 调制源选择

按 **源** 软键，选择“内部”或“外部”调制源。

- 内部源

选择“内部”后，打开内部调制源，此时，由仪器内部提供调制信号，您可设置该调制信号的调制速率和调制波形。

- 外部源

选择“外部”后，**调制速率** 和 **调制波形** 菜单置灰禁用。射频信号源接收从后面板 **[Ext Mod In]** 连接器输入的外部调制信号。该调制信号可选择任意波形。

***注：** 欲保证调制性能，外部调制信号输入幅度需小于 1 V_{pp}。

4.2.3 频率偏移设置

频率偏移表示调制波形的频率相对于载波频率的偏移，以 Hz 表示。

按 **偏移** 软键，可设置 FM 频率偏移。

- 设置不同的载波频率，对应不同的最大频偏。

4.2.4 调制波形选择

按 **源** 软键，选择“内部”调制源，按 **调制波形** 软键，可选择“正弦”或“方波”。默认为“正弦”。

***注：** 选择“外部”调制源时，该菜单置灰禁用。

4.2.5 调制频率设置

按 **源** 软键，选择“内部”调制源，然后按 **调制速率** 软键，可设置调制频率。

- 使用数字键盘或旋钮输入所需的频率值。
- 正弦波调制频率范围为 10 Hz 至 100 kHz。
- 方波调制频率范围为 10 Hz 至 20 kHz。

***注：** 选择“外部”调制源时，该菜单置灰禁用。

4.2.6 外部耦合

按 **外部耦合** 软键，可选择“交流”或“直流”耦合，默认为“交流”。

- 选择“交流”：从仪器后面板 **[Ext Mod In]** 连接器输入的外部信号的直流分量被阻隔，交流分量可以通过。外调制输入端口表现为一个高通滤波器，其滤波器下限截止频率小于 5 Hz。

- 选择“直流”：整个外部输入信号的交流分量和直流分量都可以通过。

***注：** 选择“内部”调制源时，该菜单置灰禁用。

4.2.7 输入阻抗

按 **输入阻抗** 软键, 选择“50ohm”、“600ohm”或“100kohm”, 设置 [Ext Mod In] 输入通道的阻抗。

***注:** 选择“内部”调制源时, 该菜单置灰禁用。

4.3 相位调制 (ØM)

相位调制 (Phase Modulation, ØM) 是 RF 载波的相位随调制信号变化的过程。

按 **Mod** → **调频/调相**, 进入频率/相位调制参数设置菜单。

4.3.1 打开相位调制

按 **调频/调相** 软键, 选择“调相”, 然后按 **开关** 软键, 选择“打开”或“关闭”。

- 打开: 开启 ØM 功能。用户界面功能状态区 ØM 标志点亮。
- 关闭: 关闭 ØM 功能。默认状态。

***注:** 不能同时启用频率调制和相位调制。此外, 选择一种扫描类型后, 若步进扫描时间小于 200 ms, 并且打开相位调制时, 用户界面会弹出提示消息“扫描时间大于 200ms 才可以打开 FM 或 ØM”。

4.3.2 选择调制源

按 **源** 软键, 选择“内部”或“外部”调制源。

- 内部源

选择“内部”后, 打开内部调制源, 此时, 由仪器内部提供调制信号, 设置该调制信号的调制速率和调制波形。

- 外部源

选择“外部”后, **调制速率** 和 **调制波形** 菜单置灰禁用。射频信号源接收从后面板 [Ext Mod In] 连接器输入的外部调制信号。该调制信号可选择任意波形。

***注:** 欲保证调制性能, 外部调制信号输入幅度需小于 1 V_{pp}。

4.3.3 设置相位偏移

相位偏移表示调制波形的相位相对于载波相位的偏移, 以 rad 表示。

按 **偏移** 软键, 可设置 ØM 相位偏移。

- 设置不同的载波频率, 对应不同的最大相位偏移。

4.3.4 选择调制波形

按 **源** 软键, 选择“内部”调制源, 按 **调制波形** 软键, 可选择“正弦”或“方波”。默认为“正弦”。

***注:** 选择“外部”调制源时, 该菜单置灰禁用。

4.3.5 设置调制频率

按 **源** 软键, 选择“内部”调制源, 然后按 **调制速率** 软键, 可设置调制频

率。

- 正弦波调制频率范围为 10 Hz 至 100 kHz。
- 方波调制频率范围为 10 Hz 至 20 kHz。

***注：**选择“外部”调制源时，该菜单置灰禁用。

4.3.6 外部耦合

按 **外部耦合** 软键，可选择“交流”或“直流”耦合，默认为“交流”。

- 选择“交流”：从仪器后面板 [Ext Mod In] 连接器输入的外部信号的直流分量被阻隔，交流分量可以通过。外调制输入端口表现为一个高通滤波器，其滤波器下限截止频率小于 5 Hz。
- 选择“直流”：整个外部输入信号的交流分量和直流分量都可以通过。

***注：**选择“内部”调制源时，该菜单置灰禁用。

4.3.7 输入阻抗

按 **输入阻抗** 软键，选择“50ohm”、“600ohm”或“100kohm”，设置 [Ext Mod In] 输入通道的阻抗。

***注：**选择“内部”调制源时，该菜单置灰禁用。

4.4 脉冲调制

脉冲调制（Pulse Modulation）表示用脉冲信号调制 RF 载波的过程。

按 **Mod** → **脉冲调制**，进入脉冲调制参数设置菜单。

4.4.1 打开脉冲调制

按 **开关** 软键，选择“打开”或“关闭”。

- 打开：开启脉冲调制功能。用户界面功能状态区 PUL 标志点亮。
- 关闭：关闭脉冲调制功能。默认关闭状态。

***注：**扫描功能打开后，若设置步进扫描时间小于 50 ms，在打开脉冲调制功能时，用户界面会弹出提示消息“扫描时间大于 50ms 才可以打开脉冲调制”。

4.4.2 调制源选择

按 **源** 软键，选择“外部”或“内部”调制源。

- 内部源

选择“内部”后，打开内部调制源。此时，由仪器内部脉冲发生器提供调制信号，可设置该调制信号的脉冲类型、脉冲周期和脉冲宽度等参数。

- 外部源

选择“外部”后，脉冲类型、周期、脉宽、触发方式和脉冲输出菜单置灰禁用。射频信号源接收从后面板 [Pulse In/Out] 连接器输入的外部脉冲信号作为调制信号。

4.4.3 脉冲类型选择

按 **源** 软键，选择“内部”调制源后，按 **脉冲类型** 软键，可选择“单脉冲”或“多脉冲”。

- 单脉冲：一个脉冲周期产生单个脉冲信号。默认脉冲类型。
- 多脉冲：一个脉冲周期产生多个脉冲信号。此时，**周期** 和 **脉宽** 菜单置灰禁用。

***注：**选择“外部”调制源时，该菜单置灰禁用。

4.4.4 脉冲周期设置

脉冲周期表示周期性重复脉冲序列中，两个相邻脉冲之间的时间间隔。

按 **源** 软键，选择“内部”调制源后，按 **周期** 软键，可设置“单脉冲”调制信号的周期。

- 脉冲周期的范围为 40 ns 至 170 s。
- 脉冲周期决定了内部脉冲调制信号的重复频率。

***注：**选择“外部”调制源或“多脉冲”类型时，该菜单置灰禁用。

4.4.5 脉冲宽度设置

按 **源** 软键，选择“内部”调制源后，按 **脉冲类型** 软键，选择“单脉冲”。按 **脉宽** 软键，可设置单脉冲调制信号的宽度。

- 脉冲宽度的范围为 10 ns 至 (170 s - 10 ns)。
- 脉冲宽度受最小脉冲宽度和脉冲周期的限制。
- 脉冲宽度 $\geq$ 最小脉冲宽度
- 脉冲宽度 $\leq$ 脉冲周期-10 ns

***注：**选择“外部”调制源或“多脉冲”类型时，该菜单置灰禁用。

4.4.6 触发方式选择

按 **源** 软键，选择“内部”调制源后，按 **触发方式** 软键，可选择“自动触发”、“外部触发”、“外部门控”、“按键触发”或“总线触发”。

- 自动触发

默认为自动触发。射频信号源在任何时刻均满足触发条件。打开脉冲调制功能即可执行脉冲调制。

- 外部触发

选择外部触发时，从射频信号源后面板 [Trig In] 连接器接收输入的外部触发信号。每次接收到一个具有指定极性的 TTL 脉冲时，就启动一次脉冲调制。如果要指定 TTL 脉冲的极性，按 触发沿 软键进行 TTL 脉冲极性的选择，选择“上升沿”或“下降沿”，默认为“上升沿”。

- 外部门控

选择外部门控模式时，射频信号源接收从后面板 [Trig In] 连接器输入的外部门控信号。每次接收到一个指定极性的门控信号，则在其有效电平内执行一次脉冲调制。如果要指定外部门控信号的极性，按 门控极性 软键进行外部门控信号极性的选择，选择“正相”或“反相”，默认为“正相”。

- 按键触发

选择按键触发模式时，每按一次 按键触发 软键，仪器执行一次脉冲调制。

- 总线触发

选择总线触发模式时，每发送一次“*TRG”命令，仪器启动一次脉冲调制。

***注：**选择“外部”调制源时，上述菜单置灰禁用。

4.4.7 脉冲输出

按 源 软键，选择“内部”调制源后，按 开关 软键，选择“打开”，此时，射频信号源可从后面板的 [Pulse In/Out] 连接器输出内部脉冲发生器产生的脉冲信号。

4.4.8 触发延时

按 源 软键，选择“内部”调制源，并且选择“外部触发”方式后，按 触发延时 软键，可设置脉冲调制信号从接收到外部触发信号开始到第一个脉冲开始的延迟。

5. 存储与调用

TFG3800 系列射频信号源允许用户将多种类型的文件保存至内部或外部存储器中，并允许用户在进行需要时对其进行调用。

仪器提供一个本地存储器（C 盘）和一个外部存储器（udisk）。

- C 盘：提供状态、平坦度 csv、扫描 csv 等类型文件的存储位置。
- udisk：当前面板 USB HOST 接口检测到 U 盘时可用。

按下前面板  键进入存储与调用界面

***注：**能识别文件名为英文字符、数字的文件。如果您使用其它字符来命名文件或文件夹，在存储与调用界面可能无法正常显示。

文件类型

在存储与调用界面，旋转旋钮选择当前保存目录（当检测到 U 盘时有效，用于在存储盘间切换），然后按右方向键展开当前目录，按 **文件类型**，选择所需的文件类型。

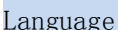
可选的文件类型包括：全部、状态、平坦度 csv、扫描 csv，默认选择“全部”。各种文件类型的说明详见下表。

文件类型	格式	后缀名	说明
状态	BIN	.STA	以二进制格式存储当前系统的状态。
平坦度 csv	CSV	.CSV	以 csv 格式保存的平坦度列表文件。可在计算机上用 Excel 打开该文件查看列表信息。
扫描 csv	CSV	.CSV	以 csv 格式保存的扫描列表文件。可在计算机上用 Excel 打开该文件查看列表信息。

***注：**在计算机上用 Excel 生成 csv 格式的文件，然后将其打开，在 Excel 表格中按照相应的文件格式要求直接编辑所需参数值，并且保存至 U 盘。在需要时将该文件装载至射频信号源中。

6. 系统参数设置

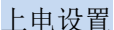
6.1 语言

按  →  软键，选择所需的语言类型（中文或英文）。

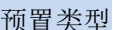
6.2 复位

按  →  软键，可对射频信号源的⑧上电设置⑨、⑧预置类型⑨和⑧用户存储⑨进行设置。

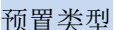
6.2.1 上电设置

按  软键，可选择“上次”或“预置”。

选择“上次”时，开机后将自动载入上一次关机前的系统设置。

选择“预置”时，开机后将自动载入  中定义的设置。

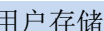
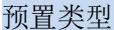
6.2.2 预置类型

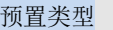
按  软键，可选择“出厂设置”或“用户设置”。

若上电设置为“预置”时，开机调用指定的预置类型。

开机后，在任何操作界面下，按前面板  按键调用出厂设置或用户设置。

6.2.3 用户存储

按  软键，将当前的系统配置作为用户自定义的设置保存到内部非易失存储器中。当  为“用户设置”时，调用“预置”将装载此配置。

***注：**当  选中“出厂设置”时，该菜单置灰禁用。

第三章 程控

1. 程控概述

TFG3800 系列射频信号源支持通过 USB 或 LAN 接口与计算机进行通信从而实现远程控制。仪器的程控命令参考 SCPI 标准进行编写，程控命令均采用 ASCII 字符组成，仪器向计算机返回的数据也是由 ASCII 字符组成。通过发送程控命令可以对仪器进行远程控制。主要有以下两种方式：

1.1 用户自定义编程

用户可以基于 NI-VISA 库使用 SCPI 命令对射频信号源进行编程控制。有关命令和编程的详细说明请参考《TFG3800 系列射频信号源编程手册》。

1.2 上位机程控软件

用户可以使用本公司提供的上位机程控软件，发送 SCPI 命令对射频信号源进行远程控制。该软件可从附件光盘中获得。

2. USB 程控

2.1 连接设备

- 1、首次使用时，在电脑上安装 USB 驱动（该驱动可在附件光盘中获得）。
- 2、使用 USB 数据线连接射频信号源（USB DEVICE）与计算机（USB HOST）。

2.2 程控接口设置

按  → 接口设置 → 远程接口 → USB，完成程控接口设置。

3. LAN 程控

3.1 连接设备

使用网线连接射频信号源与计算机。

3.2 程控接口设置

按  → 接口设置 → 远程接口 → LAN，完成程控接口设置。

3.3 配置网络参数

- 自动配置 （默认状态）

按  → 接口设置 → LAN

- 手动配置

按  → 接口设置 → LAN → 手动 IP → 打开 → IP，然后分别对“IP 地址”、“子网掩码”和“默认网关”进行设置。

第四章 服务与支持

保修概要

石家庄数英仪器有限公司对生产及销售产品的材料和工艺缺陷，自发货之日起给予一年的保修期。保修期内，对经证实有缺陷的产品，本公司将根据保修的详细规定进行维修或更换。

除本概要和保修单所提供的保证以外，本公司对本产品没有其他任何形式的明示和暗示的保证。在任何情况下，本公司对直接、间接的或其他继发的任何损失不承担任何责任。

联系我们

在使用产品的过程中，若您感到有不便之处，可和石家庄数英仪器有限公司直接联系：

周一至周五 北京时间 8:00-17:00

营销中心： 0311-83897148 83897149

客服中心： 0311-83897348

传 真： 0311-83897040

技术支持： 0311-83897241/83897242转8802/8801

0311-86014314

或通过电子信箱与我们联系

E-mail: market@suintest.com

网址: <http://www.suintest.com>

第五章 技术参数

本章列出了射频信号源的技术指标和一般技术规格。技术指标适用于以下条件：仪器在 0℃至 50℃温度环境下存放至少 2 小时，并且预热 40 分钟。对于本手册中的数据，若无特殊说明，均为包含测量不确定度的技术指标。

典型值：表示在室温（约 25℃）条件下，80%的测量结果均可达到的典型性能。该数据并非保证数据，并且不包含测量的不确定度。

标称值：表示预期的平均性能或设计的性能特征，如 50 Ω 连接器。该数据并非保证数据，并且是在室温（约 25℃）条件下测量所得。

测量值：表示在设计阶段测量的性能特征，进而可与预期性能进行比较，如幅度漂移随时间的变化。该数据并非保证数据，并且是在室温（约 25℃）条件下测量所得。

***注：**如无另行说明，本章中的所有数据来自于多台仪器在室温（约 25℃）下所测量的结果。

1. 频率

频率		
	TFG3824	TFG3836
频率范围	9 kHz 至 2.4 GHz	9 kHz 至 3.6 GHz
频率分辨率	0.01 Hz	
设置时间 ^[1]	<10 ms（典型值）	

内部参考频率		
参考频率	10 MHz	
温度稳定度	温度范围 0℃至 50℃，基准为 25℃	$<5 \times 10^{-6}$
	高稳晶振（选件）	$<5 \times 10^{-7}$
老化率		$<5 \times 10^{-6}/\text{年}$
	高稳晶振（选件）	$<5 \times 10^{-6}/\text{年}$
内部参考频率输出	频率	10 MHz
	电平	+5 dBm 至+10 dBm
外部参考频率输入	频率	10 MHz
	电平	0 dBm 至+10 dBm

[1] 从接收到 SCPI 命令或触发信号至最终频率在 0.1 ppm（最终频率 ≥ 227.5 MHz）或 100 Hz（最终频率 < 227.5 MHz）以内的时间。

频率扫描		
扫描方式	步进扫描（等间隔或对数间隔的频率步进） 列表扫描（以任意频率为步进的列表）	
扫描模式	单次，连续	
扫描范围	满频率范围内	
扫描形状	三角波，锯齿波	
步进变化	线性或对数	
扫描点数	步进扫描	2 至 65535
	列表扫描	1 至 6001
驻留时间	20 ms 至 100 s	
触发方式	自动，按键触发，外部触发，总线触发（USB，LAN）	

频谱纯度			
		TFG3824	TFG3836
谐波	CW 模式, $1\text{MHz} \leq f \leq 3.6\text{GHz}$, 输出电平 $\leq +13\text{ dBm}$	$< -30\text{ dBc}$	
非谐波	CW 模式, 输出电平 $> -10\text{ dBm}$, 载波偏移 $> 10\text{ kHz}$		
	$100\text{kHz} \leq f \leq 2.4\text{GHz}$	$< -60\text{dBc}$, $< -70\text{ dBc}$ (典型值)	$< -60\text{ dBc}$, $< -70\text{dBc}$ (典型值)
	$2.4\text{GHz} < f \leq 3.6\text{GHz}$		$< -54\text{ dBc}$, $< -64\text{dBc}$ (典型值)
单边带 相位噪声	CW 模式, 载波偏移= 20 kHz , 1 Hz 测量带宽		
	$100\text{kHz} \leq f \leq 2.4\text{GHz}$	$< -105\text{ dBc/Hz}$, $< -110\text{ dBc/Hz}$ (典型值)	$< -105\text{ dBc/Hz}$, $< -110\text{ dBc/Hz}$ (典型值)
	$2.4\text{GHz} < f \leq 3\text{GHz}$		$< -100\text{ dBc/Hz}$, $< -105\text{ dBc/Hz}$ (典型值)
	$3\text{GHz} < f \leq 3.6\text{GHz}$		$< -94\text{ dBc/Hz}$, $< -105\text{ dBc/Hz}$ (典型值)
剩余调频	CW 模式, $f = 1\text{ GHz}$, 有效值		
	0.3 kHz 至 3 kHz	$< 10\text{ Hz rms}$, $< 5\text{ Hz rms}$ (典型值)	
	0.03 kHz 至 20 kHz	$< 50\text{ Hz rms}$, $< 10\text{ Hz rms}$ (典型值)	

2. 幅度

设置范围			
		指标电平范围	设置范围
最大输出电平 ^[1]	$9\text{kHz} \leq f < 100\text{kHz}$		+13 dBm
	$100\text{kHz} \leq f \leq 3.6\text{GHz}$	+13 dBm	+20 dBm
最小输出电平	$9\text{kHz} \leq f \leq 100\text{ kHz}$		-110 dBm
	$100\text{kHz} < f \leq 3\text{GHz}$	-110 dBm	-110 dBm
	$3\text{GHz} < f \leq 3.6\text{GHz}$	-90 dBm	-110 dBm
设置分辨率	0.01 dB		

绝对电平不确定度			
电平不确定度	温度范围 20℃ 至 30℃		
		+13dBm 至 -60 dBm	-60 dBm 至 -110 dBm
	$100\text{kHz} \leq f \leq 3.6\text{GHz}$	$\leq 1\text{ dB}$, ≤ 0.5 (典型值)	$\leq 2\text{ dB}$, ≤ 0.7 (典型值)
VSWR ^[2]	$1\text{MHz} \leq f \leq 3.6\text{GHz}$	< 1.8 (典型值)	

电平设置		
设置时间 ^[3]	固定频率, 温度范围 20℃ 至 30℃	$\leq 5\text{ ms}$ (典型值)

最大反向功率		
最大反向功率	最大直流电压	50V
	$1\text{MHz} < f \leq 3.6\text{GHz}$	1W

[1] 当输出频率 $\geq 10\text{ MHz}$ 时, 最大输出电平典型值高达+20dBm ($\pm 1\text{dB}$)。

[2] $50\ \Omega$ 的测量系统, 典型值, 输出电平 $\leq -10\text{dBm}$ 。

[3] 从接收到 SCPI 命令或触发信号至最终电平在 0.1dB 以内的时间。

电平扫描		
扫描方式	步进扫描（等间隔电平步进） 列表扫描（以任意电平为步进的列表）	
扫描模式	单次，连续	
扫描范围	满幅度范围内	
扫描形状	三角波，锯齿波	
步进变化	线性	
扫描点数	步进扫描	2 至 65535
	列表扫描	1 至 6001
驻留时间	20 ms 至 100 s	
触发方式	自动，按键触发，外部触发，总线触发（USB，LAN）	

3. 内部调制源（LF）

内部调制源（LF）		
波形	正弦波，方波	
频率范围	正弦波	DC 至 200 kHz
	方波	DC 至 20 kHz
分辨率	0.01 Hz	
频率误差	与射频参考源相同	
电压范围	AC	0 至 3 V _p
	DC	-3 V 至 3 V
电压分辨率	2 mV	

4. 调制^[1]

同时调制				
	幅度调制	频率调制	相位调制	脉冲调制（选件）
幅度调制		●	●	○
频率调制	●		×	●
相位调制	●	×		●
脉冲调制（选件）	○	●	●	

***注：**●：兼容；×：不兼容；○：兼容（打开脉冲调制，幅度调制性能将降低）

[1] 如无特殊说明，指标适用于调制源为正弦波的情况。温度范围 20℃至 30℃，载波频率≥1MHz。

幅度调制		
调制源	内部, 外部	
调制深度 ^[1]	0%至 100%	
分辨率	0.1%	
设置不确定性	$f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$	$< \text{设置值} \times 4\% + 1\%$
失真	$f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}, m < 30\%, \text{电平} = 0 \text{ dBm}$	$< 3\%$ (典型值)
调制频率响应	$m < 80\%, \text{DC}/10 \text{ Hz 至 } 100 \text{ kHz}$	$< 3 \text{ dB}$ (标称值)

频率调制		
调制源	内部, 外部	
最大偏移	$N^{[2]} \times 1 \text{ MHz}$ (标称值)	
分辨率	$< \text{偏移的 } 0.1\% \text{ 或 } 1 \text{ Hz}$, 取两者间的较大者 (标称值)	
设置不确定性	$f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, 内调制	$< \text{设置值} \times 2\% + 20 \text{ Hz}$
失真	$f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, 偏移 = $N^{[2]} \times 50 \text{ kHz}$	$< 2\%$ (典型值)
调制频率响应 ^[3]	$\text{DC}/10 \text{ Hz 至 } 100 \text{ kHz}$	$< 3 \text{ dB}$ (标称值)

相位调制		
调制源	内部, 外部	
最大偏移	$N^{[2]} \times 5 \text{ rad}$ (标称值)	
分辨率	$< \text{偏移的 } 0.1\% \text{ 或 } 0.01 \text{ rad}$, 取两者间的较大者 (标称值)	
设置不确定性	$f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, 内调制	$< \text{设置值} \times 1\% + 0.1 \text{ rad}$
失真	$f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, 偏移 = $N^{[2]} \times 5 \text{ rad}$	$< 1\%$ (典型值)
调制频率响应 ^[4]	$\text{DC}/10 \text{ Hz 至 } 100 \text{ kHz}$	$< 3 \text{ dB}$ (标称值)

[1] 包络峰值功率不大于指标输出范围的最大值。

[2] 本文中, N 表示帮助定义确定指标的因数。

$N=1 \quad 1820 \text{ MHz} \leq f \leq 3600 \text{ MHz}$

$N=0.5 \quad 910 \text{ MHz} \leq f < 1820 \text{ MHz}$

$N=0.25 \quad 455 \text{ MHz} \leq f < 910 \text{ MHz}; f < 227.5 \text{ MHz}$

$N=0.125 \quad 227.5 \text{ MHz} \leq f < 455 \text{ MHz}$

[3] 外部调制, 100 kHz 偏移处测量。

[4] 外部调制, 5 rad 偏移处测量。

脉冲调制		
调制源	外部, 内部	
通断比	$100\text{ kHz} \leq f < 3.6\text{ GHz}$	$> 70\text{ dB}$
上升/下降时间 (10%/90%)	$< 50\text{ ns}$, 10 ns (典型值)	
脉冲重复频率	DC 至 1 MHz	
脉冲形式	单脉冲, 脉冲序列 (脉冲串发生器)	
脉冲周期	设置范围	40 ns 至 170 s
	分辨率	10 ns
脉冲宽度	设置范围	10 ns 至 $(170\text{ s}-10\text{ ns})$
	分辨率	10 ns
触发延迟	设置范围	10 ns 至 170 s
	分辨率	10 ns
触发方式	自动, 外触发, 外部门控, 按键触发, 总线触发 (USB, LAN)	
脉冲串发生器	脉冲数	1 至 2047
	通断时间范围	20 ns 至 170 s
	脉冲重复次数	1 至 256

5. 输入和输出

前面板连接器		
RF 输出	阻抗	$50\ \Omega$ (标称值)
	连接器	N 型阴头
内部调制发生器 (LF) 输出	阻抗	$50\ \Omega$ (标称值)
	连接器	BNC 阴头
USB 主控端	连接器	A 插头

后面板连接器		
外部触发输入	阻抗	$1\text{ k}\Omega$ (标称值)
	连接器	BNC 阴头
	触发电压	3.3 V TTL 电平
脉冲输入或输出	阻抗	$50\ \Omega$ (标称值)
	输入/输出电压	$0\text{ V}/3.3\text{ V}$ (标称值)
外部调制信号输入	阻抗	$100\text{ k}\Omega/600\ \Omega/50\ \Omega$ (标称值)
	耦合方式	AC/DC
	灵敏度	对于指定的调制深度或频偏为 1 Vpp (标称值)
	连接器	BNC 阴头
10 MHz 输入	阻抗	$50\ \Omega$ (标称值)
	连接器	BNC 阴头
10 MHz 输出	阻抗	$50\ \Omega$ (标称值)
	连接器	BNC 阴头
USB 设备端	连接器	B 插头
LAN	网口	RJ-45

6. 一般技术规格

一般技术规格		
外形尺寸	宽×高×长	364mm×154mm×388mm
重量		约 6kg
电源	输入电压范围	100V 至 240V，标称 AC
	功耗	60VA MAX
	交流范围	50/60Hz (1±10%)