

# TFN 天线馈线分析仪 使用说明书



## 通告

根据中国及国际版权法，未经我公司事先同意和书面许可，本手册的任何部分不得以任何方式或手段（包括电子存储、检索或翻译为另一种语言）进行复制。

## 保证

本文档所含内容如有修改，恕不另告。我公司对本资料不作任何保证，包括但不限于为特定目的的适销性和适应性所作的暗示保证。对其中包含的错误或由供给使用本资料或由版本资料的实用性而引起的偶然或继发的损失，我公司不承担任何责任。

电池为易耗部件，不受产品保证的制约。

## ISO9001 认证

通过改进生产过程控制，使产品符合 ISO9001 国际质量体系标准，是我们不断提高用户满意度这一目标的组成部分。



## 安全须知

在本仪器工作的各个阶段，都必须采取以下一般性安全措施。不采取这些安全措施或不遵从本手册其他地方所述的特定警告，将会违反仪器设计、制造和使用的安全标准。我公司对于客户违反这些要求所造成的后果不承担任何责任。

### 总则

本产品为 1 类安全仪器。如不按照操作手册使用本产品，其保护功能可能会失效。

### 工作环境

最大相对湿度 85%，海拔高度达 2000 米。有关 AC 电源电压要求和操作环境温度，请参阅技术指标表。

### 接通电源前

确认产品设置为匹配的可用电源电压、安装了合适的熔断器并采取了所有的安全措施。

### 不要在易爆环境中操作

不要在存在可燃性气体或烟雾时使用仪器。

### 不要卸下仪器外套

操作人员切勿卸下仪器外罩。更换部件和内部调整只能由合格的维修人员进行。

### 本手册的安全术语



警告符号，表示存在危险。它提请用户对某一过程、操作方法或类似情况的注意。如果不能正确操作或遵守规则，则可能造成人身伤害。在完全理解和满足所指出的警告条件之前，不要继续下一步

**NOTE**

提示符号给出有助于仪表使用和维护的信息。

## 电气安全注意事项

如果需要确保设备彻底断电，请拔掉电源线并取出电池。



- ◆ 只能在室内使用 AC/DC 电源适配器。
- ◆ 设备放置的位置应使周围空气能自由流通。
- ◆ 在易燃气体附近或烟雾中使用任何电气工具均会对安全构成重大威胁。
- ◆ 为避免电击，如果外表面任何部分（上盖、面板等）损坏，请勿操作设备。
- ◆ 只有经过认可的专业人员才能对打开的设备进行带电调试、维护或修理。
- ◆ 即使已切断设备电源，设备内的电容在一段时间内仍可能会带电。



## 目录

安全须知.....	iii
总则.....	iii
工作环境.....	iii
接通电源前.....	iii
不要在易爆环境中操作.....	iii
不要卸下仪器外套.....	iii
本手册的安全术语.....	iii
电气安全注意事项.....	iv
1. 概述.....	1
1.1 手册内容.....	1
1.2 产品拆包检查.....	1
1.3 产品简介.....	1
1.4 产品特点.....	2
2. 设备外观说明.....	3
2.1 设备顶部.....	3
2.2 设备正面.....	4
3. 用户界面和菜单使用说明.....	6
3.1 开机.....	6
3.2 主界面.....	6
3.3 测量界面.....	7
3.4 功能菜单说明.....	9
3.4.1 标记.....	9
3.4.2 限制线.....	10
3.4.3 比例尺.....	11
3.4.4 文件.....	12
3.4.5 显示.....	12
3.4.6 数据平滑平均.....	13
3.5 校准模式界面.....	13
3.6 系统设置界面.....	15
3.7 帮助菜单界面.....	16
4. 常用操作使用说明.....	17
4.1 设定频率参数.....	17

4.2 设定 DTF 参数 .....	18
4.2.1 设定距离参数 .....	19
4.2.2 设定电缆参数 .....	20
4.2.3 选择窗函数 .....	20
4.3 OSL 校准 .....	21
4.4 频率驻波比, 回波损耗, 电缆损耗测量 .....	22
4.5 DTF 驻波比, 回波损耗测量 .....	22
5. 本产品性能参数 .....	23
6. 保修信息 .....	25
6.1 保修期限 .....	25
6.2 例外情况 .....	25
6.3 保修登记 .....	25
6.4 产品返回 .....	25
6.5 联系信息 .....	25



## 1. 概述

### 1.1 手册内容

感谢您选用 TFN 的产品, 在使用之前请认真阅读本手册, 特别是警告和注意信息, 以免因错误使用导致使用者的人身伤害或仪表损伤。

本手册包含了正确操作和维护本产品产品的必要信息, 以及故障解决指南和获取技术支持和服务的各种信息。

### 1.2 产品拆包检查

本产品是按标准的组装及货运程序装箱托运的, 在您收到仪表后, 请按包装盒中的清单认真检查, 若发现盒内材料不齐全, 及产品有任何物理损伤迹象或不能正常工作, 请及时联系负责为您供货的 TFN 代理商予以解决。

#### NOTE

在产品需要维修、校准或其它维护而必须返回时, 请注意以下几点:

- 使用聚乙烯等柔软薄垫将仪表包好, 以保护仪表外壳的完美。
- 请使用原有硬包装盒, 若使用其它包装, 应保证在仪表周围至少要填有 3cm 厚的软物。
- 正确填写并返回产品维修卡, 包括公司名称、地址、邮政编码、联系人、联系电话、电子邮件、问题描述等。
- 用专用胶带将包装盒封好。
- 以可靠方式运送到负责为您供货的代理商或 TFN 在中国大陆的分支机构。
- 

### 1.3 产品简介

本产品产品具有手持式、易学易用、功能强大、操作快捷、综合智能化等特点。

本产品配置了一个大而易读的彩色显示屏, 可以方便地显示测量数据、迹线和图形。本产品具有丰富的外设接口, 用户可以方便的备份或者上传测量数据, 本产品还配备了专门的在 PC 机上运行的管理软件, 可对测量数据进行进一步的分析存档、报表

和打印等处理，实现测试记录的管理工作。

## 1.4 产品特点

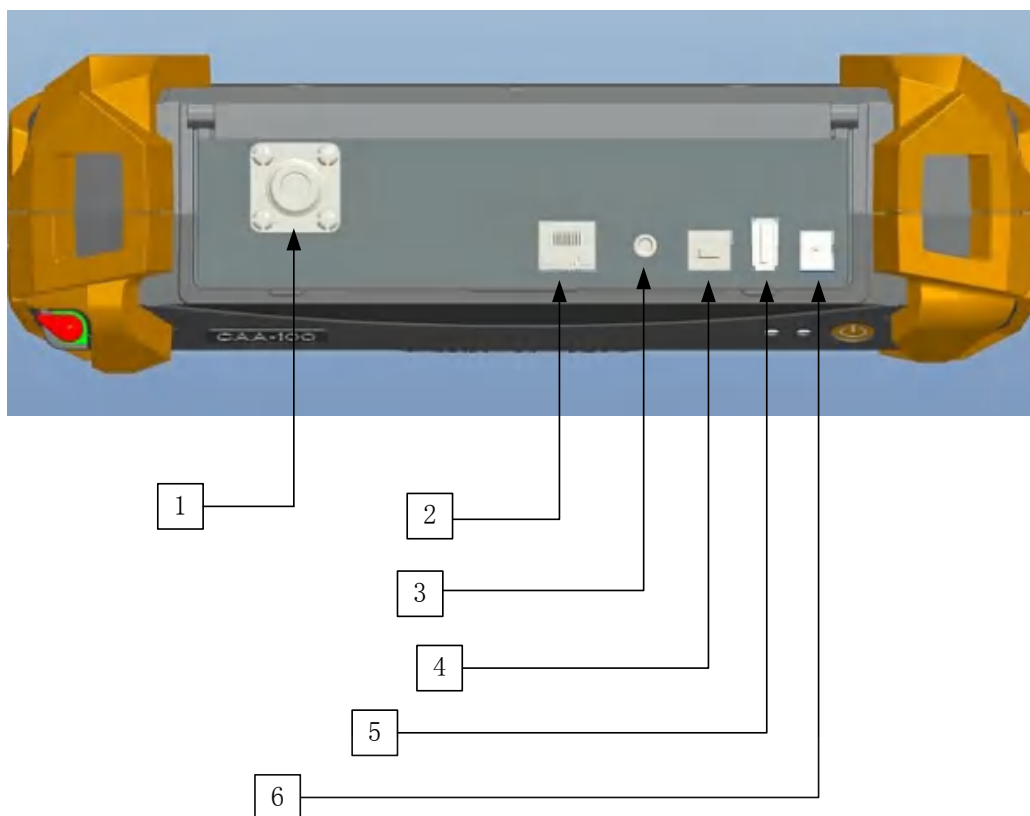
- 7 寸彩色液晶触摸屏，亮度显示分 4 级，可人工调整。
- 触摸屏操作，辅以硬键盘操作方式，操作方便、快捷。
- 大容量数据存储。
- 数据接口 USB（主机和客户端），支持多种数据备份方式。
- 随机附带 PC 管理分析软件，进行测量数据的后期存档管理。
- 大容量电池，1 次充满电后可连续工作 8 小时以上。







## 2. 设备外观说明

### 2.1 设备顶部



设备顶部主要包含各种接口。详细描述如下

序号	接口名	图示	功能描述
1.	射频端口	RF PORT / 50 Ω	用于连接待测天馈线
2.	RJ45 网口		备用
3.	耳机接口		备用
4.	USB 从口		用于连接PC机等USB从设备，可以上传测量数据

5.	USB 主口		用于连接USB主设备，比如硬盘、U盘等外设设备
6.	适配器插口		用于连接外部AC适配器

## 2.2 设备正面

设备正面主要包括：屏幕显示区域；指示灯；电源键；硬键盘。

### 电源键说明

用户短按电源键开启仪器；长按电源键（约 5 到 6 秒）关闭仪器。

### 指示灯说明

	位置	状态	含义
充电指示灯	左侧	红色	充电状态
		绿色	充电完成
电源指示灯	右侧	不亮	关机状态
		绿色	开机状态
		红色	正在测量

### 硬键盘说明

按键名	功能描述
 背光设置	调节显示屏亮度，目前有四档供选择
 显示设置	设置显示模式，分别是黑白、普通、夜视、高对比度
 保存图片	预览、保存测试界面下的图片。
 保存曲线	保存 测试界面和校准界面下的曲线
Nav 按钮	缩小或者扩大显示区域
Start 按钮	快速测量键
Del 按钮	退格键
Esc 按钮	返回当前状态的上级菜单

左右按钮	应用于标记线的左右移动
上下按钮	应用于限制线的上下移动
OK 按钮	执行当前行动
数字键 (0-9)	数字输入, 主要用于参数和文件名输入
*键	代表小数点 (.)
#键	代表负号 (-)



## 3. 用户界面和菜单使用说明

### 3.1 开机

打开设备的电源，就会显示开机画面。启动过程中，右指示灯呈红色，系统完成数字处理子系统初始化，系统自检等功能。当主界面出现后，启动过程结束，右指示灯呈绿色。

开机界面



主界面

### 3.2 主界面

在主界面点击“测量模式”主图标，会出现五个子图标，分别对应五种测量模式：故障距离回波损耗，故障距离驻波比，频率回波损耗，频率驻波比，电缆损耗。点击子图标即可进入对应的测试界面



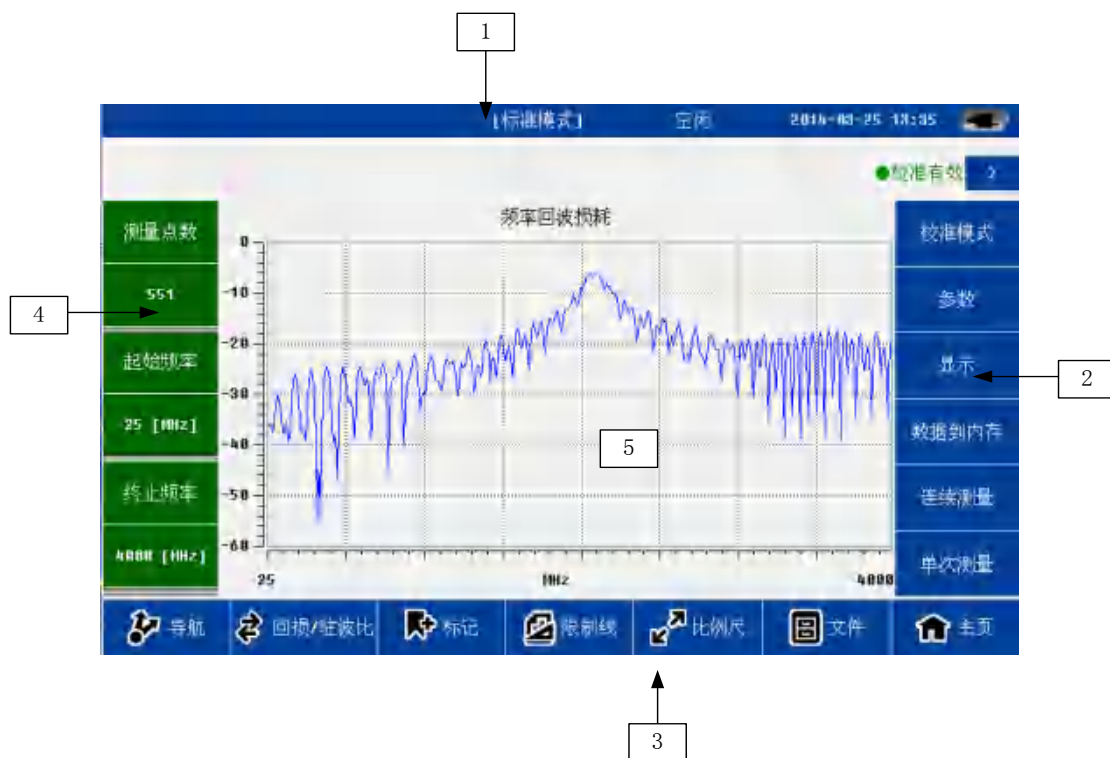
测试界面


在主界面下点击其他图标（校准模式，系统设置，帮助），即可进入下一级界面。

### 3.3 测量界面

用户在测量界面下进行各项与测量有关的操作。测量界面主要包括以下部分

序号	名称	位置	详细说明
1	状态栏	顶部	显示各项系统状态信息以及测量信息
2	功能菜单	右侧	详情见后面章节 注：选中某些菜单后，该部分内容将会刷新
3	功能菜单	底部	详情见后面章节
4	信息栏	左侧	频率，距离，测量点数等信息
5	主显示区域	中间	详情见后面章节



如果用户想扩大显示区域，可以点击校准有效右侧的箭头  或者按 Nav 键。此时右侧的菜单将收起。再次点击将伸出

详细定义如下：

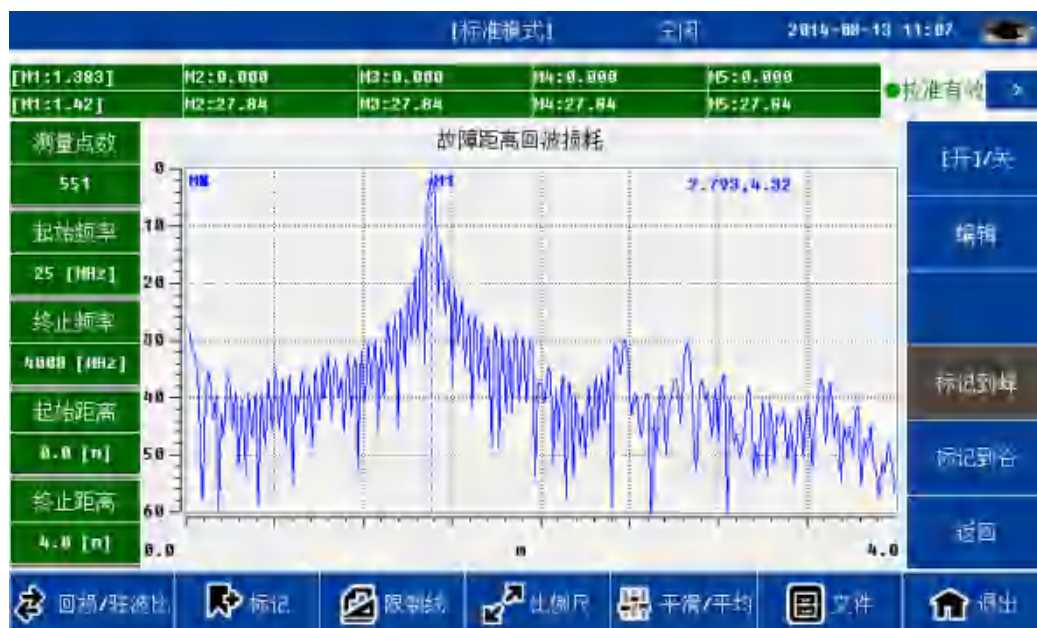
功能	详细说明
状态栏	电源模式：标准和节电模式
	工作状态：空闲和测量中
	时间：年月日时分
	电源电量情况： 1. 连接外部适配器，无电池-----显示适配器图标； 2. 连接外部适配器，电池没充满-----显示充电图标； 3. 连接外部适配器，电池充满-----显示适配器图标； 4. 只有电池-----显示电池图标，分为 5 档。低电压系统将告警
	校准状态：有效和无效 注：只有校准有效，用户才可以进行测量

	标志 (marker) 信息
	限制线 (limit) 信息
测量信息	测量点数: 137、275、551、1103
	起始终止距离、频率
功能菜单 1	校准模式: 进入校准界面
	参数: 在频率回波损耗, 频率驻波比, 电缆损耗界面下进入频率参数设定界面; 在 DTF 回波损耗, DTF 驻波比界面下进入 DTF 参数设定界面。
	显示: 详情见下文
	数据到内存: 当前数据保存到内存中 注: 内存中只能保留一条数据
	连续测量: 启动连续测量, 再次点击关闭连续测量 !!! 注: 连续测量开启后, 很多功能被禁止。只有关闭连续测量功能且当前测量完成后才重新有效
	单次测量: 启动单次测量, 测量结束后系统进入空闲状态
功能菜单 2	回损/驻波比: 在回波损耗和驻波比 两个测量项目之间快速切换
	标记线: 详情见下文
	限制线: 详情见下文
	比例尺: 详情见下文
	平滑/平均: 打开或者关闭 相应功能。主要用于测量数据的后期处理, 方便用户观测和分析
	文件: 详情见下文
	主页: 进入主界面
主显示区域	显示测量结果和其他信息。

### 3.4 功能菜单说明

#### 3.4.1 标记

在五种测量模式下均可以进行标记功能。用户在测量界面点击“标记”按钮, 屏幕右侧就会出现标记菜单。



系统支持 5 条标志，每条标志可以独立开关和编辑。用户也可以全关所有标志。

用户点击“MX”后，自动激活该标志线。状态栏上面显示出该标志信息。用户点击“编辑”后，屏幕左方显示数字输入框。

用户可以通过以下方式确定标志线的位置

- 软键盘 输入数字
- 硬键盘的数字键 输入数字
- 移动触摸笔来改变标志线的位置
- 硬键盘的左右键进行标志线的精细调整

确定标志线的位置后，还需要确认有效（软键盘选择“确认”或者硬键盘选择“OK”）。

- 直接点击“标记到峰”或者“标记到谷”确定标志线的位置

对于 M2~M5，系统还支持和 M1 标志的差值。在标志菜单下，点击 M2~M5，然后点击“MX-M1”就进入差值标志显示方式。这时候系统在状态栏显示的都是 x 和 y 方向的差值，即(MX2~5-MX1; MY2~5-MY1)。

### 3.4.2 限制线

在五种测量模式下均可以进行限制线功能。用户在测量界面点击“限制线”按钮，



屏幕右侧就会出现限制线菜单。用户可以打开/关闭限制线。打开后屏幕上方将显示限制线状态信息。



系统支持单段和多段两种限制线。

用户点击屏幕上方状态栏的编辑框（x，y 各一个），屏幕左方弹出输入框。

用户可以通过以下方式确定限制线的位置

- 软键盘输入数字
- 硬键盘的数字键输入数字
- 移动触摸笔来改变标志线的位置
- 硬键盘的上下键进行标志线的精细调整

用户还可以打开限制线警告功能。此时，如果测试数据超过限制线，限制线颜色将变成红色（默认是绿色）。

### 3.4.3 比例尺

比例尺功能主要用来调节 Y 轴的坐标，方便用户观看数据。

名称	描述
默认设置	坐标恢复到默认值（回波损耗）：0~60；驻波比：1~65；电缆损耗：0~30
自动	自动调节屏幕，适应当前曲线
手动输入	启动手动输入后，可以通过修改上限和下限来改变曲线的 Y 轴坐标

**NOTE**

上限和下限只能在手动输入使能后才可以进行输入。

### 3.4.4 文件

用户可以通过文件菜单对曲线进行各种处理。保存下来的曲线用户可以导入到 PC 机中进行分析，后期处理，打印。

名称	描述
保存数据	默认类型是.csv 格式。 默认文件名包含了测量模式，频率，测量点数，时间信息。 可以选择保存在本地存储器或外置存储器中。 只支持保存测量数据和校准数据。
保存图像	默认类型是.JPG 格式。 默认文件名包含了测量模式，频率，测量点数，时间信息。 可以选择保存在本地存储器或外置存储器中。 只支持保存测量数据图像。 截屏只支持测量界面下的曲线。
导入数据	目标文件可以保存在本地存储器或外置存储器中 导入文件格式必须正确，且只能是.csv 类型。
删除	删除文件

### 3.4.5 显示

显示菜单主要用于数据分析。用户在测量时，经常需要将当前的测量数据和以前的数据进行比较，分析。此时用户可以将以前的数据保存到内存，然后点击“显示”按钮作进一步分析。

名称	详细说明
数据到内存	将当前数据保存到内存中 内存中只能保存一条数据 当前数据可以是当前测量数据，也可以是文件菜单导入的历史数据

	注：该按钮在测量主界面上
只显示数据	只显示当前测量界面的数据
只显示内存	只显示内存中的数据
数据和内存	同时显示当前数据和内存中数据 !!! 注：两者格式必须一致，例如测量类型，频率，测量点数，距离信息等
数据加内存	显示 当前数据 加 内存中数据 !!! 注：两者格式必须一致，例如测量类型，频率，测量点数，距离信息等
数据减内存	显示 当前数据 减 内存中数据 !!! 注：两者格式必须一致，例如测量类型，频率，测量点数，距离信息等

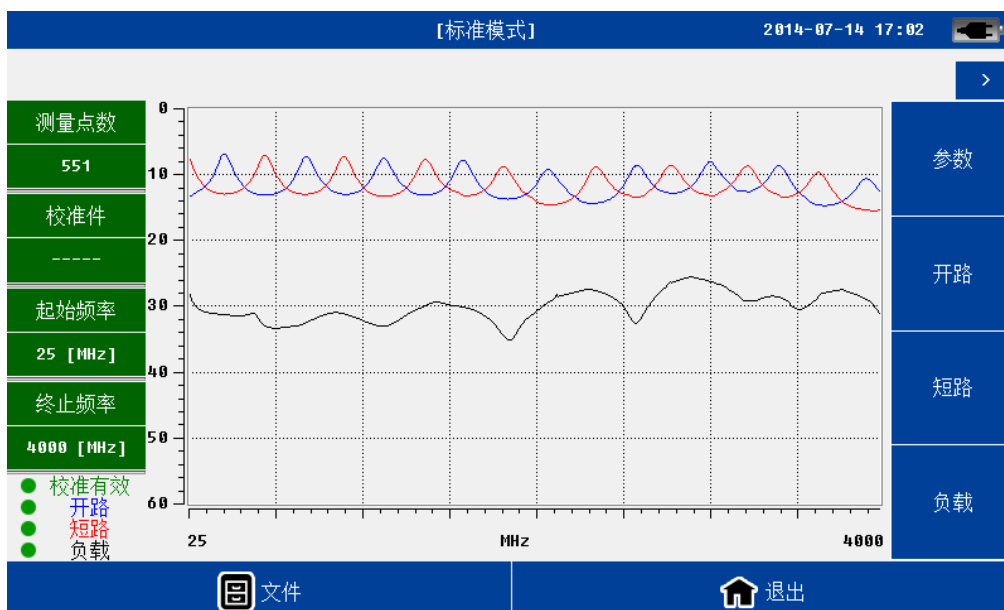
### 3.4.6 数据平滑平均

数据平滑平均功能可以对测试曲线进行数字处理。

名称	详细说明
数据平滑	对单次测量曲线进行平滑功能
数据平均	对连续两次测量的曲线进行平均功能，如果相邻两次测量曲线是类似的，则进行平均，如果不类似，或者说不相关，则不进行平均。

### 3.5 校准模式界面

用户在测试前，需要进行校准。本仪器使用的方法是开路-短路-负载(OSL)校准。校准的时候需要分别连接开路，短路，负载 到射频端口，然后进行校准。



校准界面布局和测试界面类似。校准界面 屏幕左侧上方包括频率信息，下方包括校准信息。

用户可以通过文件菜单将校准数据保存到存储器中，也可以调入以前的校准数据。

用户校准前，需要正确设置参数。完成某个负载校准后，屏幕会显示相应曲线。

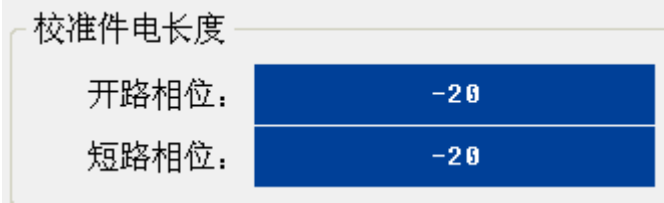
所有校准都完成后，校准信息栏中的首行文字“校准无效”将变成“校准有效”。

用户完成校准后，可以直接返回到测量模式进行测量。

在参数界面下用户可以输入开短路校准件的电长度。本产品支持使用不同的校准件。

电长度相等	电长度具体参数	驻波比/回损/损耗测试	相位/阻抗 测试
OK	未知	支持	不支持
OK	已知	支持	支持
	已知	支持	支持

- 50 欧姆校准件的回波损耗大于 42。
- 开路短路的驻波比大于 100。
- 如果用户不关注相位和阻抗特性，可以直接使用其他厂家的开短路校准件(电长度需要一致)。

- 
- - 注：参数输入界面下的电长度默认为 1GHz 下的指标。

### 3.6 系统设置界面

在系统设置中，用户主要进行和仪器状态的各种设置。



名称	详细说明
语言设置	支持中文/英文
时钟设置	支持年、月、日、时、分、秒
背光设置	共四档，从低到高按序排列
显示模式	共四种：默认、黑白、高对比度、夜视； 黑白模式主要用于打印 高对比度模式主要用于强光下环境 夜视模式主要用于夜间环境
风扇设置	共三档：自动、常开、常关。 默认为自动。温度高于 45 度时打开风扇，低于 35 度时自动关闭。当风扇模式处于常关模式下时，如果系统温度过高，出于保护仪器角度出发，系统将强制把风扇工

	作模式变更为自动模式。
电源设置	支持标准模式、节电模式 默认为标准模式。 在节电模式下，只有在测量状态下相关电路才会打开。 节电模式可以节省功耗，缺点是测试时间会延长一些
文件管理	用于本地存储器和外部存储器之间的文件管理 支持文件复制和删除等功能 支持测量数据(. csv), 测量图像(. jpg), 校准文件(. csv)
触摸屏校准	对触摸屏进行校准。可以直接按硬键盘退出
默认设置	恢复出厂初始值

### 3.7 帮助菜单界面



在帮助菜单下，用户可以查看各种仪器设备信息；同时用户可以升级固件版本。

名称	详情说明
版本信息	包括：硬件，软件，和设备序列号
设备信息	显示仪表的主板温度、电池电压及设备内部各子系统的状态信息

磁盘信息	显示本地磁盘和内置 SD 存储器的相关信息 注：本地磁盘指 flash 内存，各个不同的程序版本剩余空间也会有不同
电池信息	显示电池工作状态及电量以及其他信息
连接微机	与电脑上的操作软件进行连接，可以上传测量数据与配置文件。
固件升级	用户将 U 盘插入仪表，选择升级程序；仪器会自动升级。 升级结束后，仪表自动重启。

## 4. 常用操作使用说明

### 4.1 设定频率参数

用户在测试前需要正确设置频率参数。 通过以下方式可以进入频率设置界面。

- 在“校准”界面，点击“参数”按钮
- 在“频率回波损耗”或“频率驻波比”或“电缆损耗”界面，点击“参数”按钮

用户也可以在“DTF 参数设置”界面中输入频率参数

进入频率设置界面后，用户可以通过以下方式设定起始频率和终止频率

- 选择预设的信号标准
- 手工输入频率

用户如果选择手工输入频率，可以用触摸笔点击相应编辑框位置，系统将弹出数字输入软键盘。用户也可以直接按硬键盘的数字键完成输入。

用户同时还需要选择测量点数。系统支持的测量点数有 137, 275, 551, 1103 四档。

如果将测量点设定为 1103 点，与设定为 551 点相比，扫描时间约延长 2 倍。以此类推。

**NOTE**

系统支持的最小频率间隔为 1MHz。

起始频率输入范围为 25~3999MHz；终止频率输入范围为 26~4000MHz。

用户可以通过配套 PC 软件修改预设信号标准。

## 4.2 设定 DTF 参数

用户在故障距离测试前需要正确设置 DTF 参数。通过以下方式用户可以进入 DTF 参数设置界面

- 进入“故障距离回波损耗”或“故障距离驻波比”界面，选择“参数”菜单

DTF 参数			
起始距离:	0.0	m	
终止距离:	4.0	m	D.max: 20.7 m
起始频率:	25	MHz	Min $\Delta$ F: 55 MHz
终止频率:	4000	MHz	$\Delta$ D: 0.03 m
电缆类型:	[NONE]		
传播速度:	1		
电缆损耗:	0		
<b>电缆校准</b>			
测量点数	窗函数	单位设置	
<input type="radio"/> 137	<input checked="" type="radio"/> 矩形窗	<input checked="" type="radio"/> 公制	
<input type="radio"/> 275	<input type="radio"/> 海明窗	<input type="radio"/> 英制	
<input checked="" type="radio"/> 551	<input type="radio"/> 凯泽窗		
<input type="radio"/> 1103	<input type="radio"/> 布莱克曼窗		
<input checked="" type="checkbox"/> 确定		<input checked="" type="checkbox"/> 返回	

在 DTF 参数界面下用户可以完成以下功能

- 输入频率和测量点数信息
- 输入距离信息
- 输入电缆参数
- 选择窗函数



- 设置单位（支持公制和英制）

**NOTE**

- 用户可以通过配套 PC 软件修改预设电缆类型。

#### 4.2.1 设定距离参数

距离参数需要满足天馈线系统的测试需要，但还和以下参数相关联

- 工作频率范围（F1, F2）
- 测量点数（N）
- 电缆传播速度（Vp）

用户设定工作频率，测量点数，电缆传播速度后，系统允许的最大电缆测试长度（Dmax）就已经决定了。

$$D_{\max} = N * 150 * 10^8 * V_p * \frac{1}{F_2 - F_1}$$

为了方便用户，系统在参数设置的右上角会自动显示出相应信息（最大允许测量长度：Dmax；测试距离分辨率 ΔD）。

举例：N=551；Vp=0.85；F1=25MHz，F2=4000MHz。对应的 Dmax 为 17.64 米；ΔD 为 0.03 米。

不改变工作频率情况下，用户想增加测试距离，可以增加测量点数，相应测试时间也会变长。

**NOTE**

- 由于 DTF 计算需要，最小频率间隔为 (N-1) \* 100kHz。假如用户选择测量点数 551，对应的最小频率间隔即为 55MHz。
- 系统设定的最小距离范围为 1 米（英制）或者 1 英尺（英制）
- 起始距离范围为 0~Max-1；终止距离范围为 1~Dmax

## 4.2.2 设定电缆参数

用户可以手工输入电缆参数（传播速度；电缆损耗）或者选择已知的电缆类型。

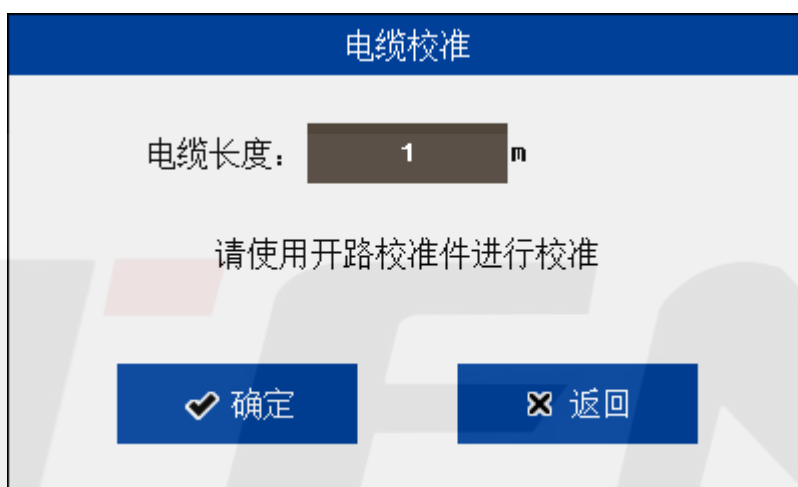
电磁波在电缆中的传播速度小于真空传播速度（300M 米/秒）。传播速度如果设定为 0.85，则表明电磁波在该电缆中的实际传播速度为  $0.85 \times 300\text{M}$  米/秒。

用户在作故障距离分析的时候，往往希望知道某个位置接头的回波损耗或者驻波比。在该位置，电缆损耗和接头回波损耗会混合在一起，系统在计算 DTF 参数的时候需要去除其影响。电缆损耗的单位为 dB/米。

用户通过列表选择预订的电缆类型后，如果电缆损耗随频率有变化。系统将根据列表信息和工作频率自动计算出 对应的电缆参数。

用户如果不知道电缆信息和参数，但是手头有现成电缆，可以利用系统自带的“电缆校准”工具得到以上参数。

在 DTF 参数界面下点击“电缆校准”按钮，弹出下面小窗口。输入待测电缆实际长度（0.5~10 米）；将电缆一端连接到射频口，另一端开路或者连接开路负载；点击确定。系统即开始校准电缆参数。校准完成后，DTF 参数界面下的参数编辑框内容将自动刷新。



## 4.2.3 选择窗函数

在作故障距离分析时，如果两个接头位置相邻较近，由于频谱泄露的影响，彼此之间会互相影响。如果其中一个接头的回波损耗较大而另外一个较小，很有可能后者就会被湮没而识别不出来。这时候用户就应该选择使用窗函数。

系统支持矩形窗，海明窗，凯泽窗，布莱克曼窗等四种类型。

### 4.3 OSL 校准

用户在测试之前 需要确认仪器处于“校准有效”状态。

系统在计算某个待测负载的回波损耗前，需要事前知道 3 个已知负载（开路 open 短路 short 负载 load）的测试结果。用户可以调用以前的校准数据；或者进行 OSL 校准。

通过以下方式用户可以进入校准界面。

- 在主界面，点击“校准模式”图标
- 在测量界面，点击“校准模式”按钮

OSL 校准步骤如下，

- 设置频率参数
- 设置校准件参数（可选）
- 校准第一个负载
  - 在射频端口连接校准件，点击对应按钮。
  - 系统将弹出一个窗口，点击确认。
  - 系统开始进行校准。
  - 校准完成后屏幕将会显示校准曲线。
- 校准其他负载（重复以上过程）。
- 校准完成后屏幕的左下角将显示“校准有效”。

用户可以直接在仪器的射频端口校准，也可以连接一根电缆后校准。如果是前者，正常情况下，50 欧姆负载的校准曲线会明显比其他低。

校准完成后，用户可以返回测量模式开始测试。

用户也可选择文件菜单将校准数据保存到存储器。

系统开机后，默认的校准数据为最近一条“校准有效”的数据，也就是上次关机时仪器内部使用的校准曲线。

用户点击“文件”菜单，点击“导入”，就可以调入以前的校准数据。

#### NOTE

- 改变频率或者增加测量点数需要重新校准。
- 温度发生较大变化系统会提示用户重新进行校准。
- 用户减少测量点数不用重新校准。

- 用户改变距离，电缆参数，窗函数不用重新校准。

#### 4.4 频率驻波比，回波损耗，电缆损耗测量

本测量可以验证天馈线系统在端口不同频率的功率匹配情况。测量结果的 x 轴坐标为频率，y 轴坐标为驻波比，或者回波损耗，或者电缆损耗

通过以下方式用户可以进入测量界面。

- 在主界面，点击“测量模式”图标，然后点击对应图标进入测量界面后，用户可以进行各种测量操作。

##### NOTE

- 测量前需要正确设置频率参数
- 测量前需要确认系统处于“校准有效”状态
- 最小频率间隔为 1MHz

#### 4.5 DTF 驻波比，回波损耗测量

本测量可以验证天馈线系统在不同位置的功率匹配情况，进而知道某个确定位置接头的连接质量。测量结果的 x 轴坐标为距离，y 轴坐标为驻波比，或者回波损耗

通过以下方式用户可以进入测量界面。

- 在主界面，点击“测量模式”图标，然后点击对应图标进入测量界面后，用户可以进行各种测量操作。

##### NOTE

- 测量前需要正确设置频率参数，距离参数，电缆参数，窗函数
- 最大测量距离和精度和频率参数，电缆传播速度有关
- 测量前需要确认系统处于“校准有效”状态
- 最小频率间隔为  $(N-1) * 100\text{kHz}$  (N: 测量点数)
- 用户可以在 DTF 参数窗口设置单位（公制和英制）

## 5. 本产品性能参数

性能指标	
频率范围	25-4400MHz
频率分辨率	100kHz
频率精度	+/-25ppm
输出电平	0dBm (典型)
测量速度	2, 3, 6 秒
测量点数	137, 251, 551, 1103
方向性	42dB (校准后)
抗干扰能力	17dBm 通道, -5dBm 频率
频率测试性能	
回波损耗范围	0~60dB
回波损耗分辨率	0.01dB
驻波比范围	1~65
驻波比分辨率	0.01
电缆损耗范围	0~30dB
电缆损耗分辨率	0.01dB
DTF 测试性能	
回波损耗范围	0~60dB
驻波比范围	1~65dB
距离范围	1500 米
分辨率	$1.5 \times 10^{-8} \times V_p / (F_2 - F_1)$ V <sub>p</sub> : 电缆传播速度; F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> : 起始和截止频率
其他	
连接器类型	N 型阴头
输入阻抗	50 欧姆
显示器	7 英寸电阻触摸屏, 800*480 分辨率
数据接口	1 个 USB Host 接口, 1 个 USB Device 接口,

	1 个 10M/100M 自适应 LAN 口
存储空间	>2000 条曲线
语言	中文, 英文
<b>通用指标</b>	
内置电池	11.1V 7800mA 时 锂充电电池
外部适配器	110~240 50~60Hz AC 输入, 16V 3.75A DC 输出
工作温度	-10°C~ 50°C
保存温度	-40°C~ 70°C
相对湿度	0~85% (无结露)
重量	2.5kg (净重)
体积(长×宽×高)	290×175×75 mm

\*上述参数如有变化, 恕不另行通知。



## 6. 保修信息

### 6.1 保修期限

对所有我公司产品，由于其材料或生产原因引起的故障，TFN 从产品发货之日起，一年内提供免费保修。在该保修期内，任何故障之产品均可由 TFN 提供保修或更换，但在任何情况下，TFN 承担之责任均限制在购买该产品时的原始价格范围之内。

此项保修承诺不包括 TFN 所提供产品的附件或选配件。

### 6.2 例外情况

属下列情况引起的故障，产品将不在保修之列：

- 未经允许私自维修或改动；
- 误用、疏忽或意外事故。

TFN 保留在任何时间对所生产的任何产品进行更改之权利，而无义务因此更换或更改已经售出的产品。

### 6.3 保修登记

产品原始包装中附带有保修登记卡，用户购买产品后请填写此卡，并寄回或传真到我公司当地的客户服务中心，以使您所购买产品的保修项目得到确认。

### 6.4 产品返回

如因产品年度校准或其它原因需要返回产品，请预先与 TFN 在当地的客户服务中心取得联系，索取一个 RMA#（产品返回授权号），并简要说明产品返回原因，以便 TFN 为您提供更有效的服务。

### 6.5 联系信息

请查阅 TFN 网站，以及时获取 TFN 的产品、用户手册及相关应用的更新信息。如果您需要技术或销售方面的支持，请联系 TFN 当地客户服务中心。