



TREWMAC TE3000/3001 RF Vector Analysers



文件编号 TM1227

文档版本 10.0 2013 年 10 月





注意

本文档中包含的信息可能会发生变化 不知不觉中。 未经事先书面同意,不得复制或影印本文档 的任何部分 Trewmac 系统公司



部分	页
介绍	6
一般操作原则	8
1基本操作	9
1.1 一般用途 1.2 校准 1.3 使用分析仪软件	- 10
2 控件和指示器概述	
2.1 开机/关机键 2.2 数字键 2 3 回车键	11
2.4 测量模式按键	12
2.5 格式键	13
2.6 系统Zo键	
2.7 显示格式指示器	
2.8 电源指示灯 2.9 工作频率	
2.10 Zo 指标	
2.11 显示格式	
2.12 测量结果	
2.13 校准	
0万什么业	
3条统参数	14
3.1 系统Zo	15
3.2 修止 2.2 亚均	
3.3 十均 3.4 射频输出	
3.5 自动关闭	16
3.6 关闭延时	
3.7 睡眠延迟	
3.8 测试序列	
3.9 加载默认值	
3.10 极限阶段	
3.11 波特率	
3.10 退出	



部分	页
4 校准	17 号
4.1 总体原理	
4.2 校准表	
4.3 校准套件	
	10
4.5 校准采申	18
4.6 仪准尖空	
4.7 校准每件	
4.9 校准停止	
4.10执行校准	19
4.11 完成	
5 通讯链接	20
5.1 RS232 接口	
5.1 USB	
5.3 串口通讯格式	
6 电源	24
7 接地注意事项	
8 操作提示	25
9 配件	26
9.1 使用 TM5100 N 型适配器	
9.2 使用 TM5101 接地针	
9.3 使用 TM5201 无源探头	
5.4	
10 扫描模式	27



部分	页
11 显示格式详细信息	28
11.1 极性阻抗	
11.2 矩形阻抗	29
11.3 等效模型	
11.4 等效系列RLC	30
11.5 等效并联阻抗	
11.6 等效并行RLC	31
11.7 品质因数 11.0 抵导体	
11.0 恢守纳 11 Q 拓形导劾	30
11.10 反射系数	52
11.11 电压驻波比	33
11.12 回波损耗	
11.13 失配损失	
11.14 电缆损耗	34
11.15 电缆度数	
11.16 电缆长度	35
11.17 反射功率	
11.18 测量值汪意爭项	36
12 特殊软件功能	37
12.1 时域反射计	
12.2 电气长度	
12.3 故障距离	38
12.4 干涉扫描	
12.5 速度因子	39
12.6 特性阻抗	
13 TE3000/TE3001用户界面软件	40
13.1 概述	
13.2 主要特点	
13.3 固件更新	41

41



介绍

TE3000

TrewMac TE3000 射频矢量阻抗分析仪是一款便携式仪器,可快速准确地测量矢量阻 抗、VSWR、RLC(串联或并联等效电路)、矢量反射系数、导纳和回波损耗。 TE3000 通过直接测量射频电压和电流来确定阻抗,这种技术可以精确测量非常宽范围 的阻抗。该技术的一个显着优点是,它通过手持式探头提供测量,从而实现快速、准确 的在线测量,而这是使用标准矢量网络分析仪很难实现的。该装置在出厂时已针对测量 探头的尖端进行校准,具有可变的输出信号强度,并且在启动时进行自检。探头适配器 允许连接到同轴使用的标准 N 型连接器,并且可以对装置进行定制校准,以移除连接 到被测设备的传输线。典型应用包括射频设计和开发、电路 PCB 阻抗测量、天线测试 和调谐、阻抗匹配、元件表征、电缆故障查找、滤波器设计和测试以及将电缆切割成精 确的电气长度。 TE3000 具有全矢量测量功能,可准确解析负载的电阻、电容和电感分 量。它的工作频率为 30kHz-300MHz,整个范围内分辨率为 1 Hz,用户变量平均值高 达 x1000。该装置坚固耐用,重量轻,可由电源或内部电池供电,非常适合台式和便携 式使用。 RS232 和 USB 接口通过提供扫频功能和数据记录进一步增强了仪器的多功能 性。提供的 PC 软件以各种图表和格式生成并显示来自设备的扫描数据。它提供强大的 分析工具,如史密斯圆图绘图、时域反射计、故障距离、电缆长度、速度因子、特征阻 抗、干扰频谱扫描、多系列绘图以及差异绘图和滤波,并以与优秀。





TE3001

TrewMac TE3001 单端口网络分析仪与 TE3000 矢量阻抗分析仪有许多相似之处,但有 两个非常重要的区别。该装置配有 N 型母连接器输出,允许直接连接同轴电缆。**可变 输出信号强度比 TE3000 大 10 倍,在整个频率范围内达到 1Vpp**。这使得 TE3001 最 适合电缆、天线和其他射频设备的现场调谐,这些设备的信噪比可能是一个问题。该装 置在出厂时已进行校准,并在启动时进行自检。它可以进行定制校准,以消除连接电缆 或线性测试夹具的影响。典型应用包括射频设计和开发、天线测试和调谐、阻抗匹配、 电缆故障查找、滤波器设计和测试以及将电缆切割成精确的电气长度。 TE3001 具有全 矢量测量功能,可准确解析负载的电阻、电容和电感分量。它的工作频率为 30kHz-300MHz,整个范围内分辨率为 1 Hz,用户变量平均值高达 x1000。该装置坚 固耐用,重量轻,可由电源或内部电池供电,非常适合台式和便携式使用。 RS232 和 USB 接口通过提供扫频功能和数据记录进一步增强了仪器的功能。提供的 PC 软件以各 种图表和格式生成并显示来自设备的扫描数据。它提供强大的分析工具,如史密斯圆图 绘图、时域反射计、故障距离、电缆长度、速度因子、特征阻抗、干扰频谱扫描、多系 列绘图、差异绘图和滤波,并以与 Excel 兼容的格式存储信息。





一般操作原则

TE3000 和 TE3001 均通过在 30kHz 至 300MHz 范围内的用户定义频率生成 RF 信号 并将其注入负载来工作。对生成的射频电压和电流进行采样和测量,并由此该装置 以复极阻抗格式计算负载的复阻抗。

采用复杂双线性3误差校正,确保测量参数准确。两组512 点校准表存储在设备上的非 易失性存储器中,以便可以使用工厂校准和自定义校准。可以使用适当的短路、开 路、负载 (SOL) 标准集对装置进行校准以适应各种测量夹具。512 个点可以分布在整 个频率范围内,也可以集中在感兴趣的区域以获得更高的精度。

一旦知道复数阻抗,就可以确定 VSWR、反射系数、RLC 等效电路、回波损耗和许多 其他参数。用户选择要显示的测量结果以及显示格式。提供备用板载测量功能,例如 品质因数、电缆长度和电缆损耗,以快速准确地表征传输线网络。

有 2 种基本操作模式。在固定频率模式下,用户仅选择一个频率。在扫描模式下,用 户可以顺序扫描一系列频率。扫描模式对于定位谐振(例如四分之一波长线或晶体中 的谐振)特别有用。 TE3000/TE3001 可以通过前面板上的键盘进行控制,也可以使用 RS232 串行线或 USB 从 PC 进行远程控制。对于希望将 TE3000 或 TE3001 构建到自动 化测试装置中的用户,可以在本手册中找到可用 RS232 命令列表。

每个单元附带的软件通过 USB 或 RS232 链路进行通信,并以多种格式显示数据。除了 所有常规格式和显示之外,特殊功能还可以搜索传输线响应中的波峰和波谷,以确定 速度因子和特性阻抗等电气特性。另一个有用的软件功能是干扰谱扫描。此函数返回 所需频率范围内任何干扰信号的相对信号强度。这是通过在输出信号关闭的情况下监 控输入电压来完成的。

时域反射测量是通过反射系数扫描的傅里叶逆变换生成的。此功能对于查找有故障的传 输线路(例如同轴电缆)特别有用。用户可以查看时域和距离域中的脉冲响应,以确定 完全或部分开路或短路的位置。



1基本操作

1.1 一般用途

1. 按住红色开/关键一两秒,打开 TE3000/TE3001。自校准后,显示屏将显示之前的 设置。

2. 将被测设备 (DUT) 连接至设备。

使用 TE3000 探头时,将 DUT 的一端放在探头尖端上,另一端放在探头外壳上。为了 提高测量精度,请确保握住探头外壳而不接触探头尖端,并且样品引线长度尽可能 短。

3. 输入工作频率(以 MHz 为单位),例如要输入 120.5MHz,请按 1、2、0、小数点、5 并 Enter。

4. 按蓝色键之一和格式键选择要进行的测量。选项是: -

钥匙	格式
Z	极性阻抗
	矩形阻抗
	并联阻抗
驻波比	驻波比 *
RLC	系列等效 RLC
	并行等效 RLC
反射系数	极性反射系数 *
	矩形反射系数 *
回波损耗	回波损耗 *
士 1 . 》则目#-	

表1:测量模式和格式选项

请记住,标有*的参数使用 Zo 参数进行计算。



1.2 校准

TE3000

TE3000 提供通用工厂校准。该校准允许使用裸探头、N 型适配器或弹簧销接地适配器进行测量,并且将持续到设备的使用寿命。

随着时间和温度的变化,校准漂移可能高达 10%,特别是在频率范围的低端(低于 300kHz)。

为了获得设备所宣传的精度水平,可以购买各种校准标准来适应所使用的测量夹具。 请参阅我们的网站 –_了解可用的校准套件。

有关校准的更多详细信息,请参阅本手册的校准部分。

TE3001

TE3001 出厂时已根据仪表板上的 N 型射频输出进行校准。该装置配有母头和公头 N 型校准套件,以便用户可以使用短路开路负载 (SOL) 技术来校准同轴电缆的长度。

当前校准显示在第2行左侧的 LCD 上。STD 是工厂校准值,参考设备正面的 N 型母连 接器。 CUST 是自定义用户校准,所使用的标准由用户选择。

按 System Zo 键并使用向上/向下箭头键向下滚动到"校准"选项。按 Enter 键选择 此选项。使用箭头键上下滚动校准菜单。要使用母 N 型校准套件执行自定义校准,请 首先按 Enter 键从校准类型中选择 CUSTOM。然后从校准套件选项中选 择"FEMALE",输入所需的开始和停止频率,然后选择"执行校准"。

系统将提示您按顺序附加校准标准并按 Enter 键。按照液晶屏上的提示进行操作。 完成后,选择"完成"选项并正常开始测量。

有关详细信息,请参阅本手册的校准部分。

1.3 使用分析仪软件

TE3000 系列分析仪通过 D9 串行电缆或标准 USB 打印机电缆连接到 PC。 USB 电缆 的驱动程序随软件一起安装。安装后,TE 分析仪软件允许对设备进行远程操作,并提 供扫描、平滑、绘图和记录功能。

TE 分析仪软件指南提供有关如何通过 PC 安装和操作 TE3000/TE3001 分析仪的分 步说明。



2 控件和指示器概述



2.1 开机/关机键

要打开或关闭设备,请按住 ON/OFF 键约一秒钟。首次打开时,设备将运行自检和直 流校准,这需要几秒钟的时间,然后就可以使用了。设备启动时的设置与上次关闭时 的设置相同。

2.2 数字键

有十个数字键,外加一个小数点。这些主要用于输入所需的射频测量频率。该装置接 受最多 9 位数字和小数点的频率设置。输入所需的频率,然后按 Enter 键。数字键还 用于设置系统参数,如特性阻抗、平均等。

在扫描模式下,顶部两行数字键用作向上/向下步进器,每次按下都会改变向上/向下 箭头指示的频率数字。

在菜单中,使用7和4键在选项中上下导航。

2.3 回车键

Enter 键有多种功能。 首先,按下数字键后"输入"一个数字。这可以设置所需的输出频率,或设置特定 的系统参数。 其次,当滚动浏览系统参数时,回车键将选择屏幕上箭头位置指示的参数。

第三,如果按住2秒,设备将进入扫描模式。在扫描模式下,回车键将使上/下数字箭 头向右前进一位。要退出扫描模式,请按住 Enter 键 2 秒钟。



2.4 测量模式按键

除了射频阻抗之外,TE3000 和 TE3001 还可以测量多种参数。它们按如下方式分组。 按测量模式键之一进入该组,然后使用格式键在该测量模式的不同格式选项之间移 动。

钥匙	模式	格式	单位
Z	阻抗	极性	欧姆 < 度
		矩形的	欧姆 + j 欧姆
		平行线	欧姆 + j 欧姆
驻波比	驻波比 *	比例:1	
RLC	等效 RLC	系列	欧姆-亨利-法拉
		平行线	欧姆-亨利-法拉
反射	反射	极性	
系数	系数 *	矩形的	
返回	回波损耗 *	震级	Db
损失			

表 2:测量模式和显示格式选项。

*表示该参数使用Zo进行计算

按住 Format 键 2 秒将显示备用测量模式列表,如表 3 所示。使用向上/向下键 (7 和 4)浏览选项列表,然后按 Enter 键将其选中。

选择模式后,短按"格式"键将在该模式的可用格式之间移动(例如矩形或极坐标)。要更改模式,请按任意测量模式键,或按住格式键。

交替模式	格式	单位
准入	极性	毫西门子 < 度
	矩形的	毫西门子 + j 毫西门子
品质因数	震级	
失配损失 *	震级	Db
电缆长度 *	% 拉姆达	当前波长的分数
	度数	度数
电缆损耗 *	震级	Db
反射功率	%	%

表 3: 替代测量模式和功能

* 请注意,某些测量需要系统 Zo 值。大多数情况下,该值为 50 或 75 欧姆,但 TE3000/3001 允许输入任何值。输入 Zo 值后,它将成为开机默认值,直到输入新 值。

有关每种显示格式的完整说明,请参阅本手册的"详细显示格式"部分。



2.5 格式键

短按格式键可在所选测量模式的可用显示格式之间切换。有关可用显示模式和格式的 列表,请参阅表 2 和表 3。

按住 Format 键 2 秒将显示备用测量模式列表,如表 3 所示。使用向上/向下键 (7 和 4)浏览选项列表,然后按 Enter 键将其选中。

2.6 系统Zo键

按 System Zo 键将显示用户变量系统参数列表。可以改变这些值来改变单元的 工作方式。

有关详细信息,请参阅本手册的"系统参数"部分。

2.7 显示格式指示器

如果当前选择的显示格式是极坐标、矩形、串联或平行,则屏幕最右侧将有一个 箭头指示。

2.8 电源指示灯

TE3000/3001 使用电池或主电源运行。当设备连接到主电源时,将出现主电源符号。 充电时,电池符号将以动画形式显示。当电池充满时,电池符号将停止动画并保持充 满状态。当使用电池供电时,电池符号将指示充电状态,并且不会显示市电符号。

2.9 工作频率

工作频率显示在第1行,以兆赫为单位,精确到小数点后6位。例如 68145290 Hz 显示为 68.145290 MHz

2.10 Zo 指标

Zo是系统特性阻抗值。通常设置为 50 或 75 欧姆,但用户也可以将其设置为任何实际值。它在正常操作期间显示在屏幕上(扫描模式除外)。 Zo 用于计算反射系数、 VSWR、回波损耗、失配损耗、电缆损耗和电缆长度。

2.11 显示格式

正常操作期间,当前测量模式和格式显示在屏幕第3行。

2.12 测量结果

测量结果以所选显示格式显示在第4行。

2.13 校准

当前用于测量的校准类型 - STD(工厂)或 CUST(自定义 - 用户)。



3 系统参数

按 System Zo 键会显示表 4 中所示的用户变量系统参数列表。使用向上/向下箭头键 (7和4)滚动列表。按 Enter 键选择参数。使用数字键将参数更改为所需值,然后按 Enter 键保存新值。要退出系统参数,请再次按 System Zo 键或滚动至 Exit 选项并按 Enter。所有系统参数值都将保存到非易失性存储器中,并在启动时持续存在,直到输 入新值。

范围	范围	评论
系统佐	0.01-1000欧姆	用户定义的系统特性阻抗Zo用于计算VSWR、
		反射系数和回波损耗。通常为 50 或 75 欧姆。
		它必须是一个真实的值。
校准		显示当前校准详细信息,并允许用户使用适
		当的校准套件执行自定义校准。
平均	1-1000	生成测量值时要平均的样本数。
射频输出	0-150%	用于激励负载的最大射频信号输出的百分
		Elo
自动关闭	是/否	使用电池供电时是否使用自动关闭功能。
关闭延迟	1-100	无活动后延迟几分钟自动关闭。
睡眠延迟	1-100	无活动后延迟几分钟,进入睡眠模式。
测试系列		进入USB和RS232接口测试模式。
加载默认		加载默认出厂值。
极限阶段 (V8.0)	是/否	将 S11 相位限制为 +/-180
波特率 (V9.0)	9.6k/115.2k	在快或慢波特率之间切换。
出口		恢复正常功能。

表4:系统参数



3.1 系统Zo

Zo是系统特性阻抗值。通常设置为 50 或 75 欧姆,但用户也可以将其设置为任何实际值。它在正常操作期间显示在屏幕上(扫描模式除外)。 Zo 用于计算反射系数、 VSWR、回波损耗、失配损耗、电缆损耗和电缆长度。系统 Zo 只接受正的实数(电 阻)值。

系统 Zo 参数值将在关闭时保存到内存中,并在启动时持续存在,直到输入新值。

3.2 校准

选择此参数将带您进入校准菜单。有关校准的详细信息,请参阅 本手册的"校准"部分。

3.3 平均

平均参数定义使用多少样本来计算每次测量的平均值。增加平均值将通过消除随机噪 声来提高测量精度;然而,它也会降低数据速率。

可用范围为 x1 到 x1000。

平均参数值将在关闭时保存到内存中,并在启动时持续存在,直到输入新值。

3.4 射频输出

该参数确定施加到负载的最大信号强度的百分比。 100% 的值会将全部可用信号应用 于负载,并产生最佳信噪比,但是敏感组件或放大器输入可能需要较小的信号。

RF 输出参数值将在关闭时保存到内存中,并在启动时持续存在,直到输入新值。

RF 输出最高可设置为 150%。

这将产生可能的最大输出信号,但对于某些频率和负载阻抗的组合也可能使输入 电路过载。这可能会导致测量误差。

建议正常运行时输出不超过100%。

3.5 自动关闭

当使用电池供电时,TE3000/3001 可以将设备置于睡眠模式,或启动关闭。当此参数设置为 YES 时,设备将在键盘、USB 或串行端口没有活动后进入睡眠模式。从不活动到激活睡眠模式的延迟由睡眠延迟参数确定。从不活动到关闭的延迟由"关闭延迟"参数确定。

自动关闭参数值将在关闭时保存到内存中,并在启动时持续存在,直到输入新值。



3.6 关闭延时

该值是自动关闭之前的分钟数。仅当设备使用电池电源运行且"自动关闭"参数设置为"是"时,才会发生这种情况。

关闭延迟参数值将在关闭时保存到内存中,并在启动时持续存在,直到输入新值。

3.7 睡眠延迟

该值是设备进入睡眠模式之前的分钟数。 仅当设备使用电池电源运行且"自动关闭"参数设置为"是"时,才会发生这种情 况。

在睡眠模式下,正常操作停止,设备进入待机状态。这样可以在不发生任何活动时 保留电池电量。当检测到串行、USB 或键盘上的活动时,该装置将重新激活。

睡眠延迟参数值将在关机时保存到内存中,并在启动时持续存在,直到输入新值。

3.8 测试序列

选择此参数会将设备置于串行测试模式。 该模式用于测试设备和计算机之间的通信链路。按下设备前面的按键将同时通过 RS232 串行链路和 USB 链路发送相应的 ASCII 代码。字符代码也将显示在屏幕上的 串行传输缓冲区中(第 4 行)。

通过串行或 USB 链路发送的 ASCII 字符将显示在屏幕的接收缓冲区中(第 2 行)。

按 RLC 键返回系统菜单。

3.9 加载默认值

选择此参数将加载所有参数的出厂默认值。

3.10 极限阶段(固件 V8.0 及更高版本)此选项将 S11 相位限制为 +/-180。³

3.11 波特率(固件V9.0及以上)

定义用于 RS232 和 USB 通信的波特率。 按 Enter 键在快波特率和慢波特率之间进行选择。 TE 软件 V16.0 及更高版本将自动 检测分析仪使用的波特率并切换到该波特率。

3.12 退出

选择此参数将退出系统参数模式并使设备返回正常运行状态。



4 校准

4.1 总体原理

TE3000 和 TE3001 使用复杂的双线性 3 误差校正,与高端网络分析仪使用的技术一 致。这种类型的校正方法要求用户在进行测量的参考点测量 3 个精确已知的标准,大 致称为短路、开路和负载 (50R)。分析仪使用这些标准生成校正误差表,该表保存在非 易失性存储器中,并用于将测量值映射到校正值。该技术允许用户校准同轴电缆或任 何其他电缆的影响线性 网络位于分析仪和被测设备之间。

4.2 校准表

内存中保存有两组校准表;标准和风俗。标准表是工厂设置的,用户不能覆盖。执行 自定义校准时会写入自定义表。TE3000/3001 软件提供了将这些错误表上传并下载到 设备中的功能,并将它们保存或检索为".cal"文件以供稍后使用。有关更多详细信 息,请参阅软件手册。

4.3 校准套件

TrewMac 提供多套校准标准品作为校准套件;公头 N 型、母头 N 型、表面安装(用于镊子适配器)和裸露探头套件。所有套件均包含短路器、开路器和负载 (50R)。这些标准已通过高端、完全校准的网络分析仪进行了精确表征,并且它们的特性保存在非易失性存储器中。可以使用第三方标准,但无疑会有不同的特性并导致测量结果不准确。请参阅我们的网站 –_ 有关可用校准套件的 更多详细信息。

4.4 校准点

TE3000和TE3001使用纠错表中的512个频率点,并在已知点之间插入误差。如果这还不足以消除整个频率范围内的夹具影响,则可以使用校准开始和校准停止值来缩小范围,以将 512 个点聚焦在感兴趣的区域上。



4.5 校准菜单

通过选择"校准"项,可以从"系统参数"菜单访问"校准菜单"。

校准菜单	范围	评论
校准类型:	标准/定制	当前校准
校准套件:	男/女/ 贴片/探头	用于执行校准的套件
校准开始:	0.03兆赫 – 300兆赫	校准中的最低频率
校准停止:	0.03兆赫 – 300兆赫	校准的最高频率
执行校准		执行校准
完毕		退出校准菜单

表5:校准菜单

使用向上/向下箭头键(7 和 4)滚动列表。按 Enter 键选择一个项目。滚动到列表底部 并按 Enter 键退出此菜单。

4.6 校准类型

此选项选择当前校准表以用于测量校正。当校准类型更改时,菜单中的其他校准详细 信息将更新为该类型的当前设置。按 Enter 键在标准校准或自定义校准之间进行选 择。

STD 是工厂设置的校准。用户不能更改与 STD 相关的表格和参数。对于 TE3000,标 准校准是使用母校准套件和 N 型适配器到测量探头的末端。对于TE3001,使用公校准 装置在输出N型连接器处执行标准校准。

CUSTOM 是用户校准选项。自定义校准的设置可以随意更改,以满足用户的要求和现有的校准套件。

4.7 校准套件

此选项选择执行校准时要使用的套件类型(公头或母头)。 STD 的校准设置参数 被锁定为出厂设置。对于自定义校准,请按 Enter 键在公头或母头设置之间进行选 择。

4.8 校准开始

该参数指定校准的起始频率。

4.9 校准停止

该参数指定校准的停止频率。



4.10 执行校准

将 "校准类型" 设置为 "自定义" 时,选择此选项将使用校准菜单上显示的设置 启动自定义校准。

系统将提示用户附加校准标准并按 Enter 键。对于每个标准,确定所需的误差值并 将其存储在自定义校准误差表中。完成后,将保存自定义校准的设置。新的校准将 保留在非易失性存储器中,直到执行进一步的自定义校准。

从校准菜单中选择"完成"选项,然后开始使用新校准进行测量。

4.11 完成

必须选择此选项才能退出校准菜单。退出后,将执行 某些检查。 如果自定义校准的任何设置与内存中记录的设置不同,将会出现警告错误,并且更改 的设置将被丢弃。仅当更改设置且未执行校准时才会发生这种情况。

如果拨打的频率超出当前校准频率范围,则会发出警报声,并在LCD的第二行显示警告。



5 通讯链接

TE3000/3001 有两个通信链路 – USB 和 RS232。 连接插座位于设备背面,并提供电缆。两条链路均以全双工异步串行模式运行,并 且有效地并行连接。

来自设备的任何传输都会同时出现在 USB 和 RS232 上。同样,任何发送到该单 元的传输都会被同时接收;因此,重要的是不要同时通过两个链路发送命令。这 很少是一个问题,因为大多数用户一次只使用一个通信链路。

TE3000/3001 软件在启动时自动扫描设备。

5.1 RS232 接口

RS232 链路需要标准 9 针串行电缆(随设备提供)。对于旧计算机或自 定义设置来说,这是一个有用的链接。 串行设置固定如下:

波特率	9600*
数据位	8
平价	没有任何
停止位	1
流量控制	没有任何
表 6: 串行端口设	置

*115200适用于固件V9.0及以上版本

5.2 USB

USB 链接需要标准打印机电缆(随设备提供)。该链接使用 FT232R 硬件通过 USB 模拟 RS232 协议。因此,它需要计算机上的驱动程序 来解释数据。

这应该随 TE3000/3001 软件自动安装。

如果需要,可以随时访问 FTD 网站并从以下位置下载适当的虚拟 COM 端口 (VCP) 驱 动程序来更新或重新安装驱动程序:

http://www.ftdichip.com/Drivers/

<u>VCP.htm</u> 请遵循安装指南。

安装后,USB 链接应作为通讯端口显示在计算机上。端口设备。请注意,USB 线 必须同时插入计算机和 TE3000/3001 才能被计算机识别。

串行设置与表 6 中的 RS232 设置相同。

5.3 串口通讯格式

TE3000/3001 分析仪接受来自连接到 USB 或 RS232 输入的任何兼容源的 RS232 ASCII 命令。这些命令由软件用来生成和检索设备中的扫描数据,但也可由任何能够发 送和接收 RS232 ASCII 数据的自定义程序使用。表 7 列出了命令和返回数据的格式。 设备以其原始格式(极阻抗)返回数据。



命令 发行范例	解释	返回数据示例	解释
V	返回版本号	TE3000固件V1.0 <cr></cr>	型号和 固件版本
Н	返回当前校准套件	纳米 <cr> Nf<cr> _{表面贴装<cr></cr>} 探针<cr></cr></cr></cr>	返回当前校准 成套工具
J	返回校准类型	定制 <cr> 性病<cr></cr></cr>	返回当前校准 类型
К	返回校准开始	100000 <cr></cr>	当前校准起始频率为 100kHz
L	返回校准停止	30000000 <cr></cr>	当前校准停止为 300MHz
我	返回当前串口数据格式	格式=REC Z(频率,R,l) <cr></cr>	返回当前值 串行数据格式
S68.43 <cr></cr>	将扫描起始频率设置为 68.43Mhz	开始=68430000 <cr></cr>	确认起始频率 (赫兹)
E120.4 <cr></cr>	设置扫描结束频率为 120.4MHz	停止=120400000 <cr></cr>	确认停止频率 (赫兹)
P200 <cr></cr>	设置扫描频率点为200	积分=200 <cr></cr>	确认点数
氮	以设定的频率数从起始频 率到结束频率进行线性扫 描 点。 返回的数据采 用"Cformat"命令设 置的当前串行数据格 式。 下面的等式1解释了线性 频点分布。	POL Z(频率、幅度、度) <cr> 100000,1.618E-1,-9.438E-1<cr> 200000,0.548E-1,-9.589E-1<cr> 300000,-5.019E-2, -9.838E-1<cr> 2000000,-1.678E-1,-9.465E-1<cr> END<cr></cr></cr></cr></cr></cr></cr>	第一行 包含一个 的描述 新出一个全 行包含 行包含 和学格式 行 行 制 掌格式 位 于 指定的 频率。
G <cr></cr>	执行对数 以设定的频点数量从起始 频率扫描到结束频率。 返回的数据采 用"Cformat"命令设 置的当前串行数据格 式。 下面的公式2解释了对数 频点分布。	POL Z (频率、幅度、度) <cr> 100000,1.618E-1,-9.438E-1<cr> 110000,0.548E-1,-9.589E-1<cr> 130000,-5.019E-2, -9.838E-1<cr> 2000000,-1.678E-1,-9.465E-1<cr> END<cr></cr></cr></cr></cr></cr></cr>	第一行 包含一个 的描述 输出格式。 每一个连续的 行包含 测量值在 科学格式位于 指定的 频率。



F45.67 <cr></cr>	返回单张 测量在 频率为 45.67 MHz。	45670000,1.618E-1,-9.438E-1 <cr></cr>	返回数据是当前 串口中的数据 数据格式,由R命 令设置。 这个命令是 对于任意有用 频率可结
B <cr></cr>	执行线性 以设定的频点数量从起始 频率到结束频率进行干扰 扫描。	干扰 <cr> 100000,12.0<cr> 200000,6.7<cr> ETC… 2000000,12.4<cr> 结束<cr></cr></cr></cr></cr></cr>	返回值 为 mVrms 出现在 输入在 指定的 频率。
C格式 <cr></cr>	设置串口数据格式:		
polZ <cr> 记录Z<cr> 聚合<cr> 图收<cr> polS<cr> 记录<cr> 驻波比<cr Q<cr></cr></cr </cr></cr></cr></cr></cr></cr>	极性阻抗 矩形阻抗 极地导纳 矩形导纳 极反射系数 矩形反射系数 驻波比 品质因数	格式=POL Z (Freq,Mag,Deg) <cr> 格式=REC Z (Freq,R,I) <cr> 格式 =POL Y (Freq,Mag,Deg)<cr> 格式 =REC Y (Freq,R),I) <cr> 格式=POL S (Freq,Mag,Deg) <cr> 格式=REC S (Freq,R,I) <cr> 格式 =Freq,VSWR<cr> 格式=Q<cr></cr></cr></cr></cr></cr></cr></cr></cr>	确认数据 格式
洞穴探险 <cr> 64<cr></cr></cr>	将平均值设置为 64	平均=64 <cr></cr>	确认平均
C输出 <cr> 20<cr></cr></cr>	将 RF 输出设置为 20%	输出=50% <cr></cr>	确认输出
乔 <cr> 35.0<cr></cr></cr>	将 Zo 设置为 35.0Ω	Zo=35.0 <cr></cr>	确认Zo
洞穴探险 <cr> 64<cr></cr></cr>	将平均值设置为 64	平均=64 <cr></cr>	确认平均
C模式 <cr> S11<cr> 或 S21<cr></cr></cr></cr>	设置测量模式 反射 传播	模式=S11 <cr> 或者 模式=S21<cr></cr></cr>	确认 测量方式
波特率 <cr></cr>	设置波特率		确认波特率
9600 <cr> 或者 115200<cr></cr></cr>	9.6k 或者 115.2k	波特率=9.6k <cr> 或者 波特率=115.2k<cr></cr></cr>	

表 7: 串行通信格式

<cr> 是 ASCII 回车符,相当于 C++ 中的 chr(13) 或 \r



要计算扫描中的频率点值:

开始=起始频率 *停止*=终止频率 *跨度=停止-开始 积分*=频点总数 观点=当前点索引(0,1,2…. *积分*-1)

对于线性扫描,使用方程1:

频率=开始+跨度

___<u>宝</u>整数 *宝*整数*s*-1

对于对数扫描,使用方程2:

*宝*整数-频率=开始--停止-

任何频率指令的精度均为小数点后6位。例如,S45.434565<cr> 会将起始频率 设置为45.434565MHz。它作为长整数存储在分析仪中,并以整数格式返回: 45434565 Hz。

请注意,还存在其他命令来将校准数据上传和下载到设备。注意不要向 RS232 链路 发送任意字符,以免无意中破坏校准数据。



6 电源

TE3000/3001 由内部可充电 12V 2.2Ah 密封铅酸电池供电,或通过提供的插头适配器 由 110-240V 交流电源供电。电池可提供足够的电量连续使用2小时以上。连接插头 后,电池将自动充电。即使设备关闭,它也会执行此操作。充满电大约需要 3 小时。 电池管理由 UC2906 密封铅酸电池充电器执行。该器件管理充电和保持周期,以实现 最短充电时间,同时最大限度地延长电池循环寿命。

警告:

切勿将 TE3000/TE3001 连接到除原配 DC 插头组以外的任何电源。尝试使用其他电源 运行 TE3000/TE3001 可能会对仪器造成不可修复的损坏,并可能造成触电或火灾的 风险。

7 接地注意事项

请注意,插头组不参考电源接地。因此,当 TE3000/3001 由插头组供电时,底盘和探 头可能会浮动到相对于电源接地的有限电压。

当探测精密电路和组件时,建议用户使用机箱底板上的接地螺栓将机箱接地。

该螺栓清楚地标有"EARTH"。或者,用户可以通过内部电池为 TE3000/3001 供电,在这种情况下,机箱会自动接地。



8 操作提示

TE3000/3001 能够极其精确地测量各种阻抗。然而,与任何高频测量一样,必须小心谨慎,以确保结果不会受到杂散阻抗的"污染"。下图说明了使用 TE3000 永久探头或 TE3001 可拆卸探头对典型独立电子元件进行测量的推荐技术。



图 2: 表征组件

使用 TE3000 或 TE3001 时请务必遵守以下建议:

- 尽量减少探头和待测阻抗之间的引线长度。在高频下测量低阻抗时,即使是几 毫米的电线也可能很重要。
- 将负载尽可能靠近探头尖端的底座连接。 TE3000以此为参考点。
- 避免任何多余的引线长度"悬挂"在探头尖端上:这样的引线长度充当小天线,并显示为与被测阻抗并联的电容器。当测量高频下的高阻抗时,这可能很重要。
- 进行测量时,请保持手指远离探头尖端。仅握住探头主体和接地环。
- 被测电路可向探头施加的最大电压为 50 伏直流电或峰值交流电。



9 配件

9.1 使用TE3000有源探头的TM5100 N型适配器。

TE3000 配有一个特殊的适配器,允许探头直接连接到 50 欧姆 N 型同轴连接器。首 先,将适配器拧到 N 型插座上。然后将探头推入适配器,注意确保探头的中心销与连 接器的中心插座对齐。

9.2 使用 TE3000 有源探头的 TM5101 接地针

TE3000 探头接地引脚旨在允许对电路或组件进行直接在线探测。进行在线测量时,请 始终遵循被测电路制造商的安全建议,并格外小心,避免触电危险。

9.3 将 TM5201 无源探头与 TE3001 配合使用。

TE3001 可拆卸探头旨在允许对电路或组件进行直接在线探测。它通常与 TM5202 测试 电缆一起购买以创建柔性探头。

进行在线测量时,请始终遵循被测电路制造商的安全建议,并格外小心,避免触电危 险。

可拆卸探头可以通过以下两种方式之一使用:

1. 在 PCB 上进行精确的电路测量。

2. 方便徒手表征 ox 轴向元件。

在获得准确结果之前,必须针对这两种功能之一对可拆卸探头进行校准。

1. 对于 PCB 测量,使用 SMD 校准套件选项并使用 TM5176 PCB 校准套件执行校准。

2. 对于徒手组件表征,请使用探头校准套件选项并使用 TM5175 探头校准 套件执行校准。

9.4 将 TM5200 镊子附件与 TE3001 一起使用。

TM5200 镊子附件旨在促进极其准确的元件表征。为了获得最佳效果,可以使用 N型公对公适配器将其直接安装到设备上。或者,它可以安装在电缆的末端。

必须先校准镊子附件才能获得准确的结果。使用 SMD 校准套件选项并使用 TM5174 SMD 0805 校准套件执行校准。

请访问我们的网站,了解有关使用各种可用配件和套件的更多详细信息。



10 扫描模式

按住 Enter 键 2 秒进入扫描模式。 (再次按住可退出扫描 模式) 如果工作频率为120MHz,则会出现以下显示。

120。000000兆赫

通过按键盘上与显示屏上的箭头相对应的数字键,可以向上或向下步进频率中的 每个数字,如下所示:-

左上箭头 7 左下箭	顶部中心箭头8底部	右上箭头9右下箭
头4	中心箭头5	头6

向上的箭头使频率的相应数字增加1个单位,向下的箭头使相应的数字减少1个单位。例如,要以1MHz为步长从120MHz扫描到130MHz,您需要按键盘上的数字8 键十次。要以0.1MHz的步长从111MHz扫描到110MHz,您需要按数字6键十次

о

按 Enter 键将使向上/向下箭头向右移动,从而提高扫描的分辨率。当瞄准谐 振点时,这非常有用。



再次按 Enter 键会将上/下箭头位置重置到最左边的位置。



11 显示格式

TE3000和TE3001将低电平射频信号注入被测电路并对所得电压和电流进行采样。该 仪器测量电压和电流的幅度以及它们之间的相位角。

TE3000 和 TE3001 以极坐标形式计算阻抗:

11.1 极性阻抗

极性阻抗计算如下Z&#=ZL ===

在哪里:

 ∠是极性阻抗的大小(以欧姆为单位)

 ↔

 ↔

 Æ极阻抗的角度(以度为单位显示)

 √

 æ帯幅度的电压信号 是带幅度的

 ¾

│V│ 和相对相位*精氨酸(V)* 和 │*栽*相对相位*精氨酸(I)*

 $\frac{\widetilde{\mathcal{V}}}{\mathcal{H}} \frac{|\mathcal{V}|}{|\mathcal{H}} (\text{Stress}(1) - \text{Stress}(\mathcal{B}))$

这可以通过下图以图形方式表示:



按 Z 键查看极性阻抗。 极性阻抗值的示例为: 12.3Ω <14.2 这个阻抗是"感性的", 因为它的角度是正的。负角度意味着阻抗是"电容性"的。



11.2 矩形阻抗



这里,电阻 Rs 和电抗 Xs 的测量单位都是欧姆。 这可以用如下所示的电阻和电抗串联电路来表示:



图 5: 等效系列

按 Z 键,然后按 Format 键查看矩形阻抗。 剖面上的极阻抗**11.1**是 11.9Ω+j3.02Ω以矩形格式。再次注意,电抗为正, 因此本质上是感性的。

11.3 等效模型

在给定频率下,任何单端口线性网络都可以表示为简单的双元件 RL 或 RC 等效电路, 而该等效电路又可以用串联或并联模型表示。该装置可以使用这些模型中的任何一个来 显示结果。



11.4 等效系列RLC

等效串联 RLC 根据矩形阻抗计算如下: $CS=\frac{1}{2\pi f X_s}$ 如果 Xs 为负,或者, $LS=\frac{Xs}{2\pi f}$ 如果 Xs 为正。

等效电路如下图所示:



图 6: 串联电路

按 RLC 键查看等效系列 RLC 电路值。 截面中的原始极阻抗**11.1**是 11.9Ω+RLC 格式为 3.23 nH。这意味着在此特定频率 下,阻抗相当于 11.9 欧姆电阻器与 3.23nH 电感器串联。

11.5 等效并联阻抗

等效并联阻抗计算如下Zp=RP+jXp在哪里:





图 7: 并行等效

按 Z 键,然后按 Format 键两次可查看等效并联阻抗。章节中给出的极性阻抗**11.1**是 12.7Ω+j50.1Ω以等效并行格式。



11.6 等效并行RLC

等效并联 RLC 根据并联阻抗计算如下:

 $CP= \frac{1}{2\pi f X s}$ 如果 Xp 为负,或者*脂蛋白*= $\frac{X s}{2\pi f}$ 如果 Xp 为正值。

等效电路如下图所示:



图 8: 并联电路

按 RLC 键,然后按 Format 键查看等效并联电路值。章节中给出的极性阻抗**11.1**是 12.7Ω+等效并行 RLC 格式为 53.7nH。这意味着在该特定频率下,阻抗相当于 12.7 欧 姆电阻器与 53.7nH 电感器并联。

11.7 品质因数

*问= <u>Xs</u>*是谐振电路中电阻损耗的量度。

Q 值越高表示阻尼水平越低,或者调谐响应越灵敏。 Q 可以帮助为特定应用选择组件。

例如,合适的电感器在期望的工作频率下可以具有60的Q。

按住格式键可打开备用格式菜单。选择品质因数并按 Enter 键。剖面上的极阻抗**11.1** 产生 0.25 的 Q 值 如此低的 Q 值意味着非常高的电阻损耗。



11.8 极导纳

是=是极阻抗的倒数。

导纳幅度以西门子为单位测量,其角度以度为单位。 导纳的大小通常非常小,以毫西门子为单位测量。

按住格式键可打开备用格式菜单。选择准入并按 Enter 键。剖面上的极阻抗**11.1**以 极导纳格式表示为 18.4mS < -14.2。

11.9 矩形导纳

是=G-jB是电导和电纳的组合,与Z的关系为:

$$G = \frac{\not f t t}{f t t_2 + \chi_{S_2}} \quad \Pi Z = \frac{\chi_S}{f t t_2 + \chi_{S_2}}$$

在导纳模式下,短按 Format 键可查看矩形导纳。

剖面上的极阻抗11.1以矩形导纳格式表示为 78.9mS - j20.0mS。

11.10 反射系数

 $\gamma = \frac{Z - CE}{Z + CE}$ 是无单位参数,其中 Zo 是系统特性阻抗。

Γ可以以极坐标或矩形形式显示,它指示负载反射的信号量。

短路将导致 $\Gamma=1 \ge 180^{\circ}$,因为整个入射信号被负载反射(mag=1),并且在反射时发 生相位反转(angle=180°)。

开路将导致 Γ=1∠0,因为整个入射信号被负载反射,没有相位反转。

恰好为 Zo(例如 50 欧姆)的负载将导致 Γ=0,因为整个入射信号都被负载吸收。

按Refl Coeff 键查看极反射系数。 如果来自截面的阻抗**11.1**是 50 欧姆系统 (Zo=50) 中的负载,它将产生 0.61 < 172.7 的极性反射系数

γ最好在 TE3000/3001 软件中的史密斯圆图上查看。

第32页



11.11 电压驻波比

*驻波比=^{1+ 伽马|}*表示为与1的比率。

驻波是由负载的入射波和反射波之间的相互作用产生的。 VSWR为1.2:1意味着电压驻 波的波峰和波谷的比例为1.2:1

该比率越接近 1:1,负载与 Zo 的匹配越好。人们普遍认为,天线仅在 SWR 为 2:1 或更 低的带宽内才有用。

按 VSWR 键查看电压驻波比。 如果来自截面的阻抗**11.1**是 50 欧姆系统 (Zo=50) 中的负载,其 VSWR 为 4.21(与 50 欧姆系统的匹配较差)。

如果系统具有 12 欧姆特性阻抗 (Zo=12),则相同负载的 VSWR 将为 1.29:1,这更接近 上述天线系统的可接受结果。

11.12 回波损耗

ρ= -20*日志*₁₀(Γ) 是标量,以 dB 表示。

它是负载处的正向功率和反射功率之间的差异(以 dB 为单位)。 0dB回波损耗意味着所有功率都被负载反射。 60dB表示大部分功率被负载吸收。

按回波损耗键查看回波损耗。 截面负载阻抗产生的反射系数0.61<172.7**11.1**回波损耗为 4.21dB

12欧姆系统中相同负载的回波损耗为18.1dB。

11.13 失配损失

机器学习=10*日志*10(1−ρ2) 是以分贝表示的功率量,由于阻抗不匹配而无法在输出上使用。

按住格式键可打开备用格式菜单。选择失配损失并按 Enter 键。截面负载阻抗产生的反射系数0.61<172.7的失配损耗**11.1**为2.07dB。



11.14 电缆损耗

电缆损耗根据回波损耗计算得出: *电缆损耗₀=p*/2

此功能测量电缆的一次穿越中损失的信号功率。 它要求电缆端接在"完美"的反射器中——开路通常是最简单的。回波损耗参数测量 信号传输到电缆末端并再次返回时的总损耗,因此电缆损耗是该值的一半。

按住格式键可打开备用格式菜单。选择电缆损耗并按 Enter 键。

如果使用 TE3000/TE3001 测量"开路"端接电缆并显示回波损耗为 4.21dB,则 电缆一圈的电缆损耗为 2.1dB。

11.15 电缆长度(度)

电缆长度也根据回波损耗计算。

为了*arg(Γ)<=0,电缆长度*= -arg(Γ) / 2 +180*k*对于整数*k>0* 为了 *arg(Γ)>0,电缆长度*=(第360章) / 2 +180*k*对于整数*k>0*

此功能可测量电缆一根导线的电气长度(以度为单位)。 它要求电缆端接在"完美"的反射器中——开路通常是最简单的。存在整数 k 是因为 该函数使用反射系数角来测量到电缆末端和返回的电气长度。当电缆长度超过半个波 长时,返回路径从 360 绕到 0,并且无法再与 360 的整数倍区分开。[°]如果电缆的物理 长度和速度因子已知,则半个波长的数量可以确定波长"k",并使用电缆长度函数 来解析总电气长度。

按住格式键可打开备用格式菜单。选择电缆长度并按 Enter 键。

例如,如果使用 TE3000 或 TE3001 测量 "开路"端接电缆并显示反射系数为 0.61 < 172.7 ,则电缆一根导线的电气长度为 (360 -172.7)/2=93.65.

如果该电缆为 24.5 米的 RG58,速度系数为 0.66,工作频率为 10MHz,则粗略电 长度为 24.5/(300/10*0.66)=1.24 个波长。这是 2 又"一点"半波长。

因此 k=2, "位"由电缆长度测量值 93.65 给出, 因此该电缆的总电气长度为 2*180 +93.65 =453.65

请参阅本手册的时域反射计部分,了解测量电缆电气长度的简单替代方法。



11.16 电缆长度(%拉姆达)

电缆长度函数将电缆角度参数表示为电缆长度的百分比 工作频率波长:%*拉姆达*= $\frac{<u> = <math>\frac{4\% + k}{360}}{360} + \frac{k}{2}$ 对于整数 k>0</u>

此功能要求电缆端接在"完美"的反射器中。

在"电缆长度"模式下,短按"格式"键可查看 %Lambda。

对于上例中的电缆,测量的电缆长度为 0.26,用户必须计算出 k=2,因此测得的 总电气长度为 1.26 个波长。

请参阅本手册的时域反射计部分,了解测量电缆电气长度的简单替代方法。

11.17 反射功率

反射功率 = F₂*100 | 该参数与回波损耗非常相似,但以更熟悉的%格式表示。

按住格式键可打开备用格式菜单。选择反射功率并按 Enter 键。

短路或开路反映了 100% 的入射功率。 完美的 50R 负载(在 50R 系统中)吸收所有入射功率并反射 0%。

截面负载阻抗产生的反射系数0.61<172.711.1 反映了37%的入射功率。

不要忘记这个参数引用了 Zo。

12 欧姆系统 (Zo=12) 中的相同负载反映了 1.5% 的入射功率。



11.18 测量值注释

在测量某些值时,一些用户会对相位波动感到担忧。

当幅度接近零或无穷大时,以极坐标形式测量的任何参数都将受到相位不确定性的影响。这是因为测量幅度接近于零的物体的相位是没有意义的。

为了说明这一点,请考虑下面的两个极向量:



图 9: 极向量示例

矢量1大小为 M,由向量的长度给出 И。 它的相位θ,是矢量之间的角度 И和实轴。~

矢量2其震级 M 为零。 其相位θ,没有意义,无法测量。

对于尺度两端的阻抗,相位必然会不确定地上升。例如,当测量短路时,电压矢量接 近于零,并且其相位变得不确定。当测量 >100k Ohm 负载时,通过负载的电流接近 于零,并且其相位变得不确定。

类似地,当极性阻抗转换为极性反射系数时,相位不确定性随着极性反射幅度接近 零而增加。当测量的负载接近系统特性阻抗时,就会发生这种情况。

当遇到波动相位时,请检查正在测量什么参数,以及该相位是否是有意义的值。有时 从一个参数转换为另一个参数会提供更有意义的结果。



12 特殊软件功能

以下功能仅可使用 PC 软件实现。

12.1 时域反射计

TE3000/3001 在频域中执行阻抗扫描,然后计算 DUT 的时域脉冲响应作为扫描的傅里 叶逆变换。由于 TE3000/3001 的频率范围有限,因此必须采用一些窗口来防止输出处 出现振荡。时域信息的分辨率受到单元灵敏度的限制,约为200ps。从时域来看,脉冲 响应包括沿着传输线再返回的传播时间。要仅计算一个方向的行程时间,该值必须减 半。



图10: 时域反射

12.2 电气长度

在任何给定频率下,"开路"端接电缆的电气长度可以通过此函数测量为脉冲峰值时间的一半乘以工作频率:

电缆长度=_{冲动}
$$\frac{t}{2}$$
 F (以波长测量)

例如,如果第 11.15 节中示例电缆的往返脉冲响应测量为 252ns,则电缆在 10 MHz 时的电气长度为 252x10-9/2x107=1.26 波长或 1.26x360 =453.6



12.3 故障距离

当使用"距离"选项查看时,已经为您完成了除以二的操作。故障距离功能采用用户 输入的速度系数值,因此 x 轴可解读为"距故障的米数"。



图11:反射与距离

有关如何实现此功能的更多信息在软件手册中给出。

12.4 干涉扫描

干扰扫描在禁用探头输出的情况下执行幅度扫描。为了捕获探头输入上的任何干扰信号,扫描分辨率仅限于 5kHz 的 IF 带宽。结果代表给定频率下任何干扰信号的强度。 TE3000和TE3001的输入灵敏度受到限制,高于或低于限制的信号将无法准确测量。

TE3000 限值为 -3dBm 至 -63dBm TE3001 限值为 +12dBm 至 -28dBm

此功能对于现场天线应用非常有用,因为干扰信号可能会在正常扫描中导致虚假结 果。干扰扫描将有助于识别干扰信号的频率和强度,其中扫描参数可能不正确。

有关如何实现此功能的更多信息在软件手册中给出。

12.5 速度因子

该函数将计算一段传输线的速度因子。要求是传输线以开路端接。该算法搜索第一个 阻抗幅度最小值的频率,该频率将在传输线正好是四分之一波长长时出现。在此频率 下,反射信号和入射信号相消干涉,产生零点。用户必须输入



电缆的物理长度 (L),这样速度因子可以确定为 $<u>室颤=4L \frac{F}{C}$ </u>

12.6 特性阻抗

该函数将计算一段传输线的特性阻抗。该算法对传输线进行扫描,然后计算产生最 大回波损耗总体值的 Zo 值。为了获得最佳结果,电缆端接电阻应小于传输线电阻。 例如,对于 50 欧姆的 Zo,使用 10 欧姆效果很好。



13 TE3000/TE3001用户界面软件

13.1 简介

TE3000和TE3001使用相同的接口软件。该软件使您可以通过 USB 或 RS232 端口从 PC 远程操作分析仪。它允许用户捕获数据并以各种图形格式显示它。数据可以以与 Excel 兼容的文件格式保存和检索。该软件还具有用于将校准数据上传到设备或从设 备下载校准数据或执行固件更新的实用程序。

有关更多详细信息,请参阅软件指南。

13.2 主要特点该软件包括: -

- 所有可用格式的独立表格和图表显示。
- 能够剪切数据并将其粘贴到其他应用程序中
- 多系列绘图和差异绘图
- 具有范围宽度和带宽信息的光标
- 时域反射计
- 干扰信号扫描
- 上传/下载校准文件
- 执行固件更新

13.3 固件更新

固件更新实用程序可从界面软件的设置菜单中获取。

随着我们发现错误、创建新功能和改进产品,TE3000系列的固件将不时更新。

仅当有更新的固件版本可用时才应执行此过程<u>和</u>新固件版本是否与分析仪硬件 兼容。

在我们的网站上检查最新的固件版本:

请注意,此过程会擦除并重写分析仪内存,因此如果固件未成功验证,则可能会出现 故障。如果新固件无法成功上传到设备,可能需要将其发送到服务中心。



程序:

步骤1:

下载最新的固件版本。 这将是一个名为"TE3000 V7.2.hex"的十六进制文件, 请检查网站注释是否适用。

第2步:

从设置菜单中选择"固件上传器"。继续浏览 警告屏幕。 选择连接到本机的 com 端口。 单击搜索按钮并找到下载的固件文件。单击"写入单元"。

步骤3:

系统将提示您关闭设备,然后在重新打开设备时按住"System Zo"键。设备应显示"更新固件模式.."并发出蜂鸣声。 此时,单击"确定"。

hex 文件一次传输到单位页面,同时进度条监视进度。

上传完成后,设备会将内存内容返回至PC进行验证。

如果内存内容与十六进制文件匹配,则会出现"验证成功"消息。此时,更新 过程已完成,设备应重新启动。

如果出现"验证失败"消息,请重复步骤3。