

R8100 SERIES 通信系统分析仪 操作手册



目录

软件许可证协议	14
1 使用前须知	15
1.1 手册使用范围	15
1.2 安全概要	15
1.2.1 分析仪接地	15
1.2.2 当接入电源或安装电池时, 分析仪开始通电	15
1.2.3 远离通电线路	15
1.2.4 爆炸性环境	16
1.3 警告和注意事项	16
1.3.1 分析仪工作电压	16
1.3.2 直流电源	16
1.3.3 电池	17
1.3.4 Meter In 端最大电压值	17
1.3.5 更换保险丝	17
1.3.6 其他注意事项	18
1.3.7 外表面维护	18
1.4 售后服务	18
1.5 更换部件订单	18
1.6 安装	18
1.6.1 包装	18
1.6.2 初始设置	18
1.6.3 热机	19
1.7 说明	19
1.8 技术规格	22
1.8.1 交流适配器规格	22
1.8.2 端口规格	22
1.8.3 机械规格	22

	1.8.4	电池规格.....	22
1.9		操作员界面和控件.....	23
	1.9.1	前面板控制键.....	24
	1.9.2	前面板控制旋钮.....	27
	1.9.3	前面板显示屏和指示灯.....	28
2		操作.....	32
	2.1	概述.....	32
	2.1.1	基本浏览和操作员控制.....	32
	2.1.2	用于在监测器, 音频, 显示和仪表区域快速浏览的热键.....	35
	2.2	操作说明书.....	36
	2.2.1	RF 区/监测模式(RF Zone / Monitor Mode).....	36
	2.2.2	RF 区/产生模式(RF Zone/Generate Mode).....	41
	2.2.3	RF 区/双工模式(RF ZONE/Duplex Mode).....	44
	2.2.4	显示区.....	64
	2.2.5	仪表区.....	79
	2.2.6	仪器菜单.....	86
	2.2.7	测试菜单.....	99
	2.2.8	设置菜单.....	214
	2.2.9	截屏.....	228
3		远程操作.....	230
	3.1	BIOS 断电设置.....	231
	3.2	DHCP 服务器设置.....	232
	3.3	网络端口设置.....	233
	3.4	电脑设置.....	234
	3.4.1	设置.....	234
	3.4.2	操控.....	235
	3.5	禁止远程访问.....	235
	3.6	验证/故障诊断信息.....	235
4		测试应用.....	237
	4.1	FM 发射机测试.....	237

4.1.1	基本 FM 发射机测试- 初始设置.....	237
4.1.2	发射功率, 频率和频偏测量.....	238
4.1.3	调制测量.....	239
4.1.4	空中测量.....	239
4.2	FM 接收机测试.....	240
4.2.1	基本 FM 接收机测试- 初始设置	240
4.2.2	接收机失真测量.....	242
4.2.3	SINAD 测量.....	242
4.2.4	调制接收带宽.....	242
4.2.5	接收机灵敏度测试(20 dB 静噪).....	242
4.2.6	静噪灵敏度测试.....	242
4.3	电缆故障测试.....	243
4.3.1	电缆故障定位器的设置和操作	244
4.4	ITCR 可互操作列车控制无线电(PTC 正列车控制).....	247
附录 A - 术语表 (缩写和首字母缩略词列表)		252
附录 B - 音调和代码规范.....		254
附录 C - R8100 现场校准程序.....		260

图表清单

	<u>页</u>
图 2.1-1 前面板控制，指示灯和接口	20
图 2.1-2 R8100 左右两侧	21
图 3.1.1-1 监测器模式中的主屏幕显示分组显示区域中的相关信息	33
图 3.1.1-2 按下音频区软键后主显示区	34
图 3.1.1-4 固定 1 kHz 电平的音频区数据输入	35
图 3.1.2-1 数字键盘热键	36
图 3.2.1-1 监控模式数据显示在 RF 区	37
图 3.2.1-2 按下 RF 区软键后显示的监控模式子菜单	39
图 3.2.1-3 监控频率变化前后的数据录入窗口	41
图 3.2.1-4 监控频率变化后的 RF 显示区	41
图 3.2.2-1 RF 区显示的发生器模式数据	42
图 3.2.2-2 RF Zone 软键按下后的发生器模式子菜单	43
图 3.2.3-1 按双工键后的 RF 区显示	45
图 3.2.3-2 按下 RF 区软键后的双工模式子菜单	46
图 3.2.4-1 R8100 在生成模式下显示的 的音频区域	47
图 3.2.4-2 R8100 在监听模式下的音频区域显示	47
图 3.2.4.1-1 监听模式下的音频区域子菜单	48
图 3.2.4.2-1 “音频区” 的格式化子菜单	50
图 3.2.4.2-2 DTMF 表提供了附加的代码序列控制	52
图 3.2.4.3-1 PL 表显示突出显示的条目代码	54
图 3.2.4.3-2 显示 A / B 突显的序列表	55
图 3.2.4.3-3 用户可编程输入的 A / B 序列表子菜单	56
图 3.2.4.3-4 5/6 Tone 输入子菜单	57

图 3.2.4.3-5	POCSAG 表子菜单.....	58
图 3.2.4.3-6	常规序列子菜单.....	60
图 3.2.4.4-1	发生器模式下的音频区子菜单.....	63
图 3.2.5-1	选择显示软键后，显示区的子菜单.....	65
图 2.2.4.1 1	追踪计算显示.....	67
图 2.2.4.1 2	在标记子菜单中解调.....	70
图 2.2.4.2 -1	Mod Scope 的显示区域子菜单.....	71
图 3.2.5.3-1	示波器的“显示区域”子菜单.....	73
图 3.2.5.4-1	显示区域中的条形图.....	77
图 3.2.5.5-1	显示区域中的一般 Seq 屏幕.....	78
图 3.2.6-1	显示 RF 扫描仪的仪表区子菜单.....	79
图 3.2.6-2	按下选择仪表软键后，仪表区域子菜单.....	79
图 2.2.5.1 1	RF 功率计显示.....	80
图 2.2.5.2 -1	交流电压显示.....	80
图 2.2.5.2 2	直流电压显示.....	80
图 2.2.5.3 1	SINAD 显示.....	81
图 2.2.5.3 2	内部失真显示.....	82
图 2.2.5.4 1	PL / Period 计数器屏幕.....	82
图 2.2.5.4 -2	DPL 解码屏幕.....	82
图 2.2.5.4 -3	DTMF 解码画面.....	83
图 2.2.5.4 -4	2 音解码屏幕.....	83
图 2.2.5.4 -5	5/6 音解码屏幕.....	83
图 2.2.5.4 -6	常规序列解码画面.....	84
图 2.2.5.5 -1	频率计数器屏幕.....	85
图 2.2.5.6 -1	RF 扫描显示.....	86

图 3.2.7-1	按下仪器游览键后的子菜单.....	87
图 2.2.6.1 -1	频谱分析仪仪表模式下的子菜单.....	88
图 2.2.6.2 -1	双显示模式.....	89
图 2.2.6.3 1	跟踪发生器模式.....	90
图 2.2.6.3 2	普通频谱分析仪轨迹.....	94
图 2.2.6.4 -1	电缆故障定位模式.....	95
图 2.2.6.4-2	子菜单中加入电缆类型的频率和衰减项入口.....	98
图 3.2.8-1 子	按下测试游览键后的子菜单.....	99
图 3.2.8.1-1	按下预设软键后的子菜单.....	100
图 3.2.8.1-2	按“保存配置”软键后的数据录入模式.....	101
图 3.2.8.2-1	测试模式子菜单.....	102
图 3.2.8.3-1	DMR 发射测试.....	103
图 3.2.8.3.1-1	在发生模式下按 DMR 软键后的子菜单.....	104
图 3.2.8.3.1.2-1	语音回送录音.....	106
图 2.2.7.2.3.2 -1	功率曲线插槽.....	108
图 2.2.7.2.3.2 -2	带有标记的功率轮廓框.....	110
图 2.2.7.2.3.3-1	在监测器模式下按 DMR 软键后的子菜单.....	111
图 3.2.8.3.2-1	在生成模式下按 DMR 软键后的子菜单.....	112
图 3.2.8.3.2-2	语音回播.....	113
图 2.2.7.3.1 -1	监视模式主屏幕语音解码.....	115
图 2.2.7.3.1 -2	按 PROJECT 25 软键后的主屏幕显示模式.....	116
图 2.2.7.3.1.2-1	P25 监控模式下的测试子菜单.....	117
图 2.2.7.3.1.2 -2	P25 语音录音.....	119
图 2.2.7.3.1.2 -3	P25 语音回播.....	120
图 2.2.7.3.1.3-1	显示区域中的 P25 眼相图选择.....	121

图 2.2.7.3.1.3-2	具有 Mon Mod Type WCQPSK 和消隐显示模式的眼相图	122
图 2.2.7.3.1.3 -3	P25 语音帧解码	123
图 2.2.7.3.1.3 -4	P25 语音帧解码单元到单元.....	125
图 2.2.7.3.1.3 -5	绘制星座图（符号）	127
图 2.2.7.3.1.3 -6	理想星座图.....	128
图 2.2.7.3.1.3 -7	绘制星座图（样本/轨迹）	128
图 2.2.7.3.1.3 -8	音频 1011 Hz 分布图	129
图 3.2.8.4.2-1	按下 PROJECT 25 软键后的生成模式主画面	130
图 3.2.8.4.2-3	P25 语音编码器子菜单.....	132
图 3.2.8.5-1	选择 P25 中继线测试模式后的主屏幕.....	139
图 3.2.8.5-2	按 P25 中继软键后的主屏幕.....	140
图 3.2.8.5-4	P25 中继带计划子菜单	142
图 3.2.8.5-3	注册并开始 BER 测试后， P25 Trunk 子菜单.....	145
图 3.2.8.6-1	选择 NXDN™测试模式后，显示器模式的主屏幕.....	147
图 3.2.8.6.1-1	NXDN™监测器模式.....	149
图 3.2.8.6.1-2	NXDN™录音	151
图 3.2.8.6.1-3	NXDN™眼相图在显示区域.....	152
图 3.2.8.6.1-4	NXDN™眼相图，显示为淡入淡出模式	153
图 3.2.8.6.2-1	NXDN™生成模式	154
图 3.2.8.6.3-1	选择 NXDN 中继线测试模式后的主屏幕	157
图 3.2.8.6.3-2	按下 NXGS™中继软键后主屏幕	158
图 3.2.8.6.3-3	启动 BER 测试后的 NXDN™Trunk 子菜单.....	159
图 2.2.7.5.1.4 1	NXDN 眼相图在显示区域.....	162
图 2.2.7.7-1	选择 TETRA 测试模式后，监测器模式下的主屏幕	163
图 2.2.7.7-2	在监测器模式下按 TETRA 软键后的子菜单.....	164

图 2.2.7.7- 3	误差矢量图.....	166
图 2.2.7.7 -4	电源图形槽.....	167
图 2.2.7.7 -5	带标记的电源轮廓框.....	169
图 2.2.7.7 6.	Mod Spec / Constellation (符号)	169
图 2.2.7.7 -7	理想星座	170
图 2.2.7.7-8	星座 (样本/轨迹)	171
图 2.2.7.7-9	在生成模式下按 TETRA 软键后的子菜单	172
图 2.2.7.8-1	选择 dPMR 测试模式后，监视模式下的主屏幕	174
图 2.2.7.8- 2	dPMR 监控模式.....	176
图 2.2.7.8 -3	dPMR 录音	178
图 2.2.7.8- 4	显示区域中的 dPMR 眼相图.....	179
图 2.2.7.8 -5	dPMR 眼相图，显示在渐隐模式	180
图 2.2.7.8 -6	dPMR 生成模式.....	181
图 2.2.7.9.1-1	选择 P25 II 测试模式后，监视模式下的主屏幕.....	184
图 2.2.7.9.1-2	按 P25 II 软键后的主屏幕显示模式.....	185
图 2.2.7.9.1.2-1	P25 II 监控模式下的 1 个测试模式子菜单.....	186
图 2.2.7.9.1.3- 1	显示区域中的 HDQPSK 眼图选择	188
图 2.2.7.9.1.3 -2	HCPM 和显示模式的眼图消失	189
图 2.2.7.9.1.3 -3	分频图 HDQPSK 1031 Hz 音.....	190
图 2.2.7.9.1.3-4	HCPM 1031 Hz 色调分布图.....	190
图 2.2.7.9.1.3- 5	功率图形框.....	191
图 2.2.7.9.1.3 -6	带标记的功率图形槽	193
图 2.2.7.9.1.4 -1	HDQPSK 频率星座	193
图 2.2.7.9.1.4 -2	HDQPSK 频率星座	194
图 2.2.7.9.1.4 -3	P25 相位 2 符号速率测量.....	194

图 2.2.7.9.2-1	选择 P25 II 软键后，生成模式下的主屏幕	195
图 2.2.7.9.2 -2	P25 II 生成模式测试模式	195
图 2.2.7.10 -1	AutoTune 子菜单	197
图 2.2.7.10 -2	自动调谐无线电测试设置	198
图 2.2.7.10 -3	自动调谐活动显示	199
图 2.2.7.10 -4	AutoTune 测试正在进行中	200
Figure 2.2.7.10-5	AutoTune Test Limits submenu	202
图 2.2.7.10 -6	自动调谐测试结果子菜单	203
图 2.2.7.10 -7	自动调谐测试首选项子菜单	204
图 2.2.7.11 -2	查看，结果子菜单，显示过程执行结果	208
图 2.2.7.11 -3	使用切换选择来启用或禁用原代码执行	209
图 2.2.7.11 -4	使用切换选择来启用或禁用原代码执行	211
图 2.2.7.11 -5	显示用于查找本地 FM 广播电台的命令的原代码示例	212
图 2.2.7.11 -6	包含多个原代码的程序示例	213
图 3.2.9-1	按下 R8100 前面板上的设置浏览按钮后的子菜单	215
图 3.2.9.2-1	按设置菜单中的 System Settings 软键后的子菜单	216
图 3.2.9.2-2	当宽带测量有效时的前置放大器警报	218
图 3.2.9.3-1	按设置菜单中的 Network Setup 软键后的子菜单	221
图 3.2.9.4-1	在设置菜单中按 Messages 软键后的子菜单	223
图 3.2.9.5-1	按“设置”菜单中的 About 键后的子菜单	224
图 3.2.9.5-2	设置/ About /协议屏幕	225
图 3.2.9.5-3	设置/ About/版本屏幕	226
图 3.2.9.5.1-1	警报屏幕, 当 R8100 在 USB 闪存驱动器上找到有效的更新	227
图 3.2.9.6-1	按“设置”菜单中的“选项”软键后的子菜单	228
图 3.2.10-1	R8100 屏幕捕获的文件夹位置和名称	229

图 4-1	遥控操作前面板.....	231
图 4.3-1	网络连接安全警报	233
图 5.1.1-1	FM 发射器测试设置.....	238
图 5.2.1-1	FM 接收机测试设置.....	241
图 5.3-1	电缆故障测试的连接.....	244
图 5.3.1-1	电缆故障仪显示.....	245
PTC 测试在监控模式		249
眼相图显示		249
电源轮廓显示.....		250
线性和圆形星座显示		251
符号分布图		251

表格清单

	页
表 2.2.7.2.3.3-1 DMR Symbols.....	111
表 2.2.7.3.1.2 1 P25 符号.....	118
表 2.2.7.3.1.3 -1 P25 语音帧字段	124
表 2.2.7.3.1.3 -2 P25 状态符号代码	125
表 2.2.7.3.1.3- 3 P25 数据单元标识符值	125
表 2.2.7.3.1.3 -4 P25 服务选项	126
Table 2.2.7.3.1.4-1 P25 Voice Frame Fields	134
表 2.2.7.3.1.4 -2 P25 链路控制字段 LCO= 1	135
Table 2.2.7.3.1.4-3 P25 Link Control Fields for LCO=3	136
表 3.2.8.5-1 P25 干线带计划默认值.....	143
表 0- 1 NXDN™符号	148

表 2.2.7.8.1.2 -1	dPMR 符号	175
表 2.2.7.8.1.4 -1	P25 阶段 2 逻辑信道	183
表 2.2.7.9.1.2 -1	HDQPSK 符号	187
表 B-1	标准 DTMF 音调	254
表 B-2	DTMF 频率编码*	254
表 B-3	专线 (PL) 代码	255
表 B-4	5/6 音调寻呼音	256
表 B-5	DPL 标准代码	256
表 B-6	选择 V 频率	257
表 B-8	POCSAG 字母数字字符集 (7 位 ASCII)	258

Freedom Communication Technologies - R8100 系列通信系统分析仪

保修期限

Freedom Communication Technologies (FCT) 制造的测试设备 (在这里称 “产品”), 从出货之日起两 (2) 年内为存在材料和工艺上缺陷的产品提供保修。本保修仅适用于原始购买者 (以下称为 “买方”), 且仅适用于以下缺陷: (1) 故障可重复再现, 并导致自锁或断电, 使产品无法使用, (2) 使产品性能不能达到 FCT 公布的规范。

如果在保修期内发生这种缺陷, 买方可将产品和预付运费送还至 Freedom Communication Technologies, 2002 Synergy Blvd. Suite 200, Kilgore, Texas 75662. 买方必须提供书面说明缺陷的性质, 和购买证明以及发货日期的证据 (装箱单或发票日期)。FCT 可以选择修理或更换产品。如果选择通过更换模块或组件来修理有缺陷的产品, FCT 可以选择使用新的或修理过的模块或组件。FCT 维修过的产品保修期不得从原出货之日延长到两年以上。产品退货的运费由 FCT 支付。

如果 FCT 发现产品以下问题, 则保修口 将失效。

- (1) 该产品未按照操作说明书中的程序进行操作, 或者
- (2) 非用户可维修部件或模块上的封印损坏, 或者
- (3) 该产品被不当使用; 使用过度; 损坏; 意外; 疏忽; 企图修理或更改。

FCT 不保证产品符合买方的要求或者产品的运行不会中断或无误。

没有任何其他保修, 无论是明示的, 默示的还是法定的, 包括隐含的担保或适销性或特定用途的适用性, 被授予买方或买方的转让人, 客户或产品用户。

在任何情况下 FCT 不对由本协议或产品使用所产生的任何特殊的和偶然的, 以及导致的损害负责。

软件许可证协议

在使用本软件之前，请仔细阅读本许可协议。使用本软件即表示您同意本许可的条款。如果您不同意，请立刻退回硬件和软件以换取退款。

1. 许可证授权：本协议中使用的术语“软件”是指由 Freedom Communication Technologies Inc.（“许可方”）向您（“被许可人”）出售的 R8100 系列通信系统分析仪（“Instrument”）单元中直接或通过许可方的分销网络嵌入的软件。基于您接受这些条款；许可方仅向被许可人授予使用软件和相关文档（“文档”）的非独占许可，仅与您使用本软件所嵌入的“仪器”单元有关。

2. 所有权：这不是出售软件。许可人和/或其它许可人保留对软件的所有权利的所有权，包括所有专利，版权和其它知识产权。

被许可人可以将原始软件和文档转移给另一个实体，仅限于出售的产品所嵌入的软件，条件是受让人书面同意接受本协议条款，并向许可方提供受让人的此类协议的副本。

被许可人不得复制，复印，反编译，拆卸，反向工程，修改，出租，租赁或制作本软件的衍生作品；或，以电子方式传送本软件；或通过网络或其他方式向任何人提供对本软件的访问权限。

被许可人不得将本软件或文档直接，或间接出口，转售，转运或转移，或，导致出口，再出口，转运，或转移到任何需事先获得美国，或，被许可人政府，或，任何需机构出口许可证批准的国家。

3. 使用范围：被许可人只能在本软件嵌入的仪器上使用本软件。如果被许可人不遵守许可证的任何条款或条件，该许可证将自动终止。

4. 保证期限：许可方保证在正常使用情况下，软件将执行文件中规定的功能。如果软件与文件不符，比如使用性能明显与文件参数不匹配，被许可方，在购买之日后九十（90）天内以书面形式通知许可方，并向许可方提供收货单的副本。许可方将可以选择退款或，将更换软件做为被许可方的特别补救措施。

5. 责任：第 4 条规定的担保是排他性的，取代所有其他保证，不论法定，明示或暗示（包括对适销性和特定用途适用性的一切担保）。许可方将不对间接的，偶发的，和特殊的，或导致的损害负责。

6. 被许可方如果使用该软件则表明被许可方已阅读本协议，并同意受其条款约束。被许可方并且同意，被许可方和许可方对此协议事项已经全面了解，并完全取代任何先前的认知，无论是口头或书面形式。本协议的任何修改必须由双方协议制定并由双方签署书面证明。本协议受特拉华州法律管辖和解释。

7. □ □ □ □：依据 DFARS 252.227-7014（1995 年 6 月），许可方定义该软件是私人开发的商业计算机软件，或非商业计算机软件。如果该许可证是根据美国政府民事机构合同获得的，则政府在修改，复制，发布，执行，展示或披露本软件的使用权受 FAR 52.227-19 规定的限制。如果该许可证是根据美国政府国防部合同获得的，政府有权使用，修改，复制，发布，执行，展示或披露本软件的许可协议。附件 A 中确认的许可证费用以及 FAR 52.227-19 规定的限制或本许可协议，并不适用于美国政府已获得的（如果有）不受限制权利的软件部分。

□ □ □ □

MOTOTRBO™专业数字双向无线电系统。

摩托罗拉 MOTOTRBO 专线和数字专线是在美国专利商标局注册。

NXDN™ 是 Icom Incorporated 和 Kenwood Corporation 的注册商标。

所有其他产品和服务名称均为注册所有者的财产。

1 使用前须知

1.1 手册使用范围

本手册包含 R8100 系列通信系统分析仪的信息。R8100 集成了许多设备和功能，允许技术人员完全监控和维护工作室和场地的无线电通信设备。

1.2 安全概要

在本设备的操作，保养和维修的你好各个阶段都必须遵守安全预防措施。如不遵守这些预防措施或警告，以及违反设计，制造和设备使用的安全标准。Freedom Communication Technologies 将不对这些不遵守要求的客户承担任何责任。

以下列出的安全预防措施和警告是 Freedom Communication Technologies 所知道的某些危险的警告。产品的使用者应在安全使用设备的环境时，遵循这些警告和所有其他安全预防措施。

1.2.1 分析仪接地

R8100 由接地的三线交流电源插座的 AC/DC 转换器供电。转换器的负端输出（或“-”）由内部连接到的 AC 电源的接地端。由于 R8100 使用转换器的直流负极作为系统接地，分析仪也连接到电源插座的 AC 电源的接地端。因此，R8100 机箱上的大部分外部连接器也处于交流接地电位。警告：为减少电击危险，必须使用所提供的转换器和三线相交流电源线来操作 R8100。电源线必须插入经认可的三接点电源插座。如果本机没有连结到正确接地的交流电源上操作，则其与大地之间的电压可能会导致触电。

1.2.2 当接入电源或安装电池时，分析仪开始通电

即使在前面板电源开关将 R8100 置于关机的状态下，直流电源线插入时，内部电路仍然接通。要彻底切断分析仪内部电路的电源，请断开直流电源插头，并取出电池。调整好仪器位置一遍轻松拔出 DC 电源插头。

1.2.3 远离通电路

操作人员不得打开设备盖。只有工厂和授权的维修人员才能打开设备盖更换内部组件，部件或任何内部调整。在打开盖子进行调整，维护或修理之前，请断开分析仪与所有电源的连接。即使分析仪与电源断开连接，内部电容仍可能被充电。

1.2.4 爆炸性环境

不要在存在易燃气体或烟雾的情况下使用设备。在这种环境下运行任何电气设备都会构成明显的安全隐患。

1.3 警告和注意事项

在使用本设备时请注意以下几点：

警告



R8100 分析仪被设计用于连接到三线交流电源适配器。该配置提供了与 R8100 内部和机箱的接地连接。如果本机没有使用上述配置，它与地面之间的任何电压可能会导致触电。

警告



本设备包含易受静电损坏 (ESDS 敏感) 的内部部件。在维修或校准过程中，当处理内部组件时，工厂和授权的维修人员必须遵循适当的 ESDS 注意事项。

警告



本设备提供的 AC / DC 适配器不适合户外使用。不要在户外使用此适配器，特别是靠近水或雨。

警告



该设备包含可充电智能锂离子电池。只能在 R8100 中使用型号为 RRC2020 的电池。请勿尝试将任何其他类型的电池插入 R8100 的电池盒中。

1.3.1 分析仪工作电压

R8100 由 15-16 VDC 供电，并使用三相交流电源 AC/DC 适配器进行操作。警告：只有 Freedom Communication Technologies 提供的适配器和分析仪随附的适配器可用于为 R8100 供电。在没有首先咨询 Freedom Communication Technologies 支持人员或生产商授权的服务中心前，请勿使用其他适配器。确保将适配器插入已正确接地的三线交流电源插座。

1.3.2 直流电源

警告：将分析仪直流输入端连接到外部电源时，如果电源适配器出现故障，可能会导致分析仪低压电路上存在危险电压。

1.3.3 电池

电池类型

可充电式锂电池组(Li Ion)

9x18650 电池组(3S3P)

11.25V / 8850mAh / 99.6 Wh

合规信息

CE/ UL2054 / UL1642 / FCC IEC 62133 / EN6095 / ROHS UN 38.3 / PSE / RCM

运输

装运前请将电池从仪器中取出。并查看运营商的运输要求。
有关电池的详细信息，请参阅“技术规范”。

最大输入电平为：

70 VAC RMS /100 VDC (R8100 输入阻抗设置为 1 M Ω).

15 VAC RMS /24 VDC (R8100 输入阻抗设置为 600 Ω).

1.3.4 Meter In 端最大电压值

警告



为了确保用户的安全，Meter In 端口不应用于测量包含电源电压的设备。

最大输入电平为:

33 VAC RMS /70 VDC (R8100 输入阻抗设置为 1 M Ω)

15 VAC RMS /24 VDC (R8100 输入阻抗设置为 600 Ω)

1.3.5 更换保险丝

R8100 上没有用户可维修型的保险丝。内部防护装置可防止过载和发生火灾。如果 R8100 无法运行，请将其退回到原厂或授权维修中心进行诊断和维修。

R8100Gen Out 端口提供的端口保护可保证高达 5W 的信号连续输入。在长时间输入超过 5W 的功率信号, 可对该端口造成损害。如果操作员需要进一步的端口保护，则可以从 JFW Industries 获得 50RF-038 型保险，并连接到 Gen Out 端口使用。

1.3.6 其他注意事项

关于分析仪操作的其他注意事项，请参见本手册中的斜体部分的说明。



小心 - 热表面

输入电源时，RF I/O 端口连接器可能会变热。从 RF I/O 端口拔下电缆时务必小心。

1.3.7 外表面维护

只能用湿布和温和的清洁剂清洁。不要使用磨料，溶剂或酒精。如果分析仪在相对无尘的环境中使用时，则不需要其他定期维护。

1.4 售后服务

所有 R8100 系列通信系统分析仪均在 Freedom Communication Technologies 工厂进行校准和修理：

FREEDOM COMMUNICATION TECHNOLOGIES

2002 Synergy Blvd. Suite 200

Kilgore Texas 75662 USA

Tel/Fax: 1-844-903-7333

1.5 更换部件订单

将用户可维修的更换零件的订单发送到第 1.4 节中给出的 Freedom Communication Technologies 公司。确定在设备上包含完整的识别号码。

1.6 安装

1.6.1 包装

泡沫件保护分析仪，包装在纸箱内。保存包装容器和材料以备将来使用。

1.6.2 初始设置

1. 将分析仪放在工作室或移动维修单元的工作台上。
2. 翻转装置前面的两个杠杆驱动脚伸展件，使分析仪更容易观察。

3. 将 AC/DC 适配器的电源线连接到三线 100-240 VAC 电源。将电源线的直流插头连接到 R8100 侧面板上的电源插座。
4. 从单独的盒子中取出电池，并安装在设备左下方的电池门（参见图 2.1-2）。
5. 从软携带箱中取出附件（如果提供）。
6. 将鞭状天线插入位于前面板上调谐旋钮的右侧天线端口。
7. 打开电源开关，并启动 R8100。

1.6.3 热机

分析仪在启动后可以立即使用，但在适当的预热后达到最佳精度。OCXO 时钟可在操作五分钟内稳定，这样分析仪可以在指定的精度进行相关频率测量，例如工作频率，频率误差，音频发生等。对于所有其他测量，最短预热时间建议为 15 分钟。在操作环境下运行 30 分钟后，可以达到全面的测量稳定性。在使用分析仪之前，请查看本手册中描述的操作步骤。

分析仪概述

1.7 说明

The R8100 通信系统分析仪是一种便携式测试仪器，用于在 250 kHz 至 3 GHz 的频率范围内监控和维护无线电通信设备。R8100 生成和接收信号，测量信号制式和频率，并执行与以下设备相关的各种测试：

- RF 信号发生器
- 敏感测量接收器
- 频谱分析仪
- 双相偏移发生器
- 示波器
- 频率计数器
- AC / DC 电压表
- RF 瓦特计
- 电缆故障分析仪（可选）
- 跟踪生成器（可选）
- 信令编码器/解码器
- 信号强度计
- SINAD 仪表
- 失真分析仪

内制软件选项为先进的数字无线电协议（如 P25 1&11，DMR，NXDN™，dPMR，TETRA，PTC 等）提供测试能力。分析仪的控制，指示器和连接器如图 2.1-1 和 2.1-2 所示，具体描述了他们的特性，详见 2.3 节。



图 2.1-1 前面板控制，指示灯和接口



图 2.1-2 R8100 左右两侧

1.8 技术规格

1.8.1 交流适配器规格

输入电压:	100-240 VAC
输入电流:	2.5A
最大输入频率:	50-60 Hz
工作温度:	0° 至+ 40° C
储存温度:	-20° 至+ 85° C

1.8.2 端口规格

Demod Out:	±8V PK (600 Ohms), 13.3 mA
Mod In:	1V PK REF; ±1.5V PK MAX (600 Ohms), 2.5 mA
Mod Out:	±8V PK (100 Ohms), 80 mA
Meter In:	33 VAC RMS/70 VDC (1M Ohm)最大; 15 VAC RMS/24 VDC (600 Ohms) M 最大, 40 mA
RF Gen Out:	禁止功率输入;最大输出+5 dBm, 250 kHz - 3 GHz (50 Ohms) 端口保护: 5 Watts/30 秒 (最大)
RF In:	绝对最大功率 (250 kHz to 3 GHz) - 150 瓦 (50 Ohms), 1.7A 50 瓦- 最大连续输入 5 分钟/最少间隔 5 分钟(0° 至 50° C) 150 瓦- 最大连续输入 30 秒/最少间隔 5 分钟(25 至 50° C) 150 瓦 - 最大连续输入 1.5 分钟/最少间隔 15 分钟(0° 至 25° C)
RF Out:	-30 dBm 最大输出, 250 kHz - 3 GHz (50 Ohms), 0.142 mA
Antenna:	0 dBm 最大值, 250 kHz - 3 GHz (50 Ohms), 4.5 mA 端口保护: 最大 5 瓦

1.8.3 机械规格

重量:	< 14 lbs (6.4 kg)
外形尺寸:	9.4" (23.9 cm) 高, 12.7" (32.3 cm) 宽, 7.5" (19.1 cm) 深
工作温度:	0° 至 40° C
储存温度:	-30°至 80° C
高度:	最高 2,000 m
湿度:	最大 80% 相对湿度

1.8.4 电池规格

电池类型

充电式锂电池组(Li Ion)

9x18650 电池组(3S3P)

11.25V / 8850mAh / 99.6 Wh

规范信息

CE/ UL2054 / UL1642 / FCC IEC 62133 / EN6095 / ROHS UN 38.3 / PSE / RCM

工作温度

0c to 45 C (charging)

-20C to 55C (discharging)

储存温度

-20c to 50c max

请勿将电池放致于温度低于-20°C或高于+ 50°C。

有关 R8100 的其他技术规格，请参阅 Freedom 网站 www.freedomcte.com 上的 R8100 数据资料。

1.9 操作员界面和控制

R8100 的设计使其直观，和易于操作。大型液晶显示屏显示当前的操作模式以及相关设置，读数和附加测试子菜单。有关监测器设置和测试结果的信息可在面板中显示。当接收数据或设置更改时，面板将有突出显示。测试结果以数字显示在标记的文本字段和/或适当图形方式。

R8100 的主要操作模式为监测器，发生器，双工，仪器，测试和设置。使用前面板主调节旋钮附近的专用导航键可以访问这些功能（参见图 2.1-1）。通常使用的操作调整是通过几个简单的按键进行的。有几种方法可用于输入数值和调整用户设置。这些包括：

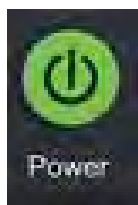
功能软键 -- 两组非专用（软）键位于主液晶显示屏的底部右侧。当前的功能显示在相邻的屏幕区域，并随着 R8100 的运行模式和具体执行的测试而变化。按软键执行几种可能的操作之一。这些包括打开数字数据输入窗口，为用户设置提供额外的选择，激活新的子菜单或执行单个测量任务（峰值搜索等）。多次按下相同的键将切换所有可用的设置选项。

直接输入--当显示屏上显示数据输入窗口时可以使用数字键盘直接输入数字值。使用左/右（◀▶）键修改现有值，将突出显示的光标移动到所需的数字上。按键后，光标自动向右移动。按 Enter 键完成输入，而 Esc 键取消更改。在输入 RF 频率的情况下，按缩放单位键（如“kHz”）也会完成数字输入。注意：可以使用向上/向下键（▲▼）和调谐旋钮调整突出显示的值，R8100 将实时响应修改指令。

调谐（旋转）旋钮-- 单独的调谐旋钮允许数值的实时旋转调整，仿照模拟调谐控制的平滑连续操作。例如，操作员可以手动扫描未知载波的 RF 频率段。旋转钮通过左/右（◀▶）键突出显示的输入数字窗口來调整数据。连续旋转旋钮可以提供阶梯变化等于突出显示数字的最小值的。当软键激活显示用户确定设置的窗口时，该旋钮还会循环选择可用。也可以使用向上/向下（▲▼）键选择选项。旋转旋钮具有与按 Enter 键相同的“按下”功能。

1.9.1 前面板控制键

电源开关



按下就可打开 R8100 循环启动程序。当 R8100 工作时，按住开关不超过 3 秒钟可以按顺序关机（推荐）。按住开关四秒钟以上会强制突然关机（应避免）。

浏览键（监视，生成，双工，仪器，测试，设置）



这些键决定 R8100 的工作模式。当前的 RF 操作模式（监测器，生成，双工）显示在主屏幕左下角的选项卡中。相邻的选项卡显示当前的测试模式（标准或可选模式，如 DMR，Project 25，NXDN，dPMR，TETRA 等）。

软按键（未标记的下方七个按钮组和 LCD 显示屏右侧六个按钮）



每个软键功能由 R8100 的操作模式和正在进行的具体测试决定，标示在相邻的 LCD 显示屏上。

数字键盘



为了输入和控制 R8100 使用的字母数字格式，具体的主要功能如下：

键 (0-9) 和 (上位字母 A-Z)

这些键将字母数字信息输入分析仪。新输入一个数据会显示在分析仪屏幕上突显的符号或数字中。然后分析仪对新输入的信息做出反应。如果发现无效输入，则键入将被忽略，屏幕上的数字保持不变。

“热键”1, 2, 4/5 和 7/8 也用作快捷键，直接激活用于 R8100 监测器，发生器和双工模式下的设置和测量的四个“工作区”（见 3.1.2 节）。R8100 主屏上显示区域的安排安排，就像热键周围的安排一样。按热键激活区域并显示相关的设置子菜单。热键可以在监测器，发生器或双工模式下从一个区域跳转到另一个区域，而无需返回主屏幕。

+/- 键

该键将数字符号从其当前值切换到其当前值的负值。

Bksp 键

此键将突显移动到先前输入的字母以允许编辑。

Shift 键

该键将 R8100 上的某些数字键的功能更改为字母或字母 (A-Z)。它也可用于激活分析仪上特殊功能。

GHz, MHz, KHz, Hz Keys

这些键将特定的单位应用于 RF 频率的输入。

输入键

该键等于“执行”键。它从字母数字键盘完成一个条目或设置更改，R8100 将以新的数值操作。

Esc 键

此键将取消未完成的现行操作，或返回到上一个菜单。例如，使用数字键盘输入值时按 Esc 键可以关闭直接输入窗口，并保留原始值。当浏览 R8100 的操作菜单时，Esc 也返回到以前的模式或窗口。

▲ ▼ (Up/Down) and ◀ ▶ (Left/Right) 键



箭头键将突显的光标移动到数据输入窗口中的字母数字位置以允许更改。他们还会逐步浏览显示用户确定设置的窗口中的可用选项。R8100 实时响应箭头键所做的更改。

RF On/Off 键



该键将内部发生器和 RF 输入/输出与 RF 发射端口断开连接。当前的 RF 状态显示在屏幕右下方的消息栏旁边。该键不起监视操作模式的作用。

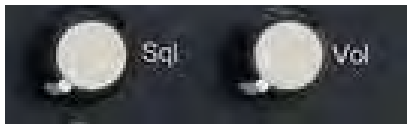
1.9.2 前面板控制旋钮

调音 (旋) 旋钮



调节旋钮会逐步改变字母数字输入字段中突显的数值。顺时针旋转将增加值; 逆时针旋转将减小值。调节旋钮将即时影响 R8100, 相当于在光标位置进行模拟旋转控制的数字输入。当软键激活窗口显示的用户设置时, 该旋钮可用于循环选择。旋钮可以按下 (单击) 执行与 Enter 键相同的功能。

Sql. 旋钮



这些旋钮调节静音控制。顺时针旋转增加所需的接收器信号阈值电平。完全逆时针的位置静音控制失效, 即强制打开。电平以 dBm 显示在主显示屏的右下角。该电平被应用于 RF 载波的输入信号强度 (而不是恢复的音频), 使得可以测量未调制载波。对低于该电平的信号, 各种解调操作停止, 例如, 扬声器音频静音, 频率误差和偏差读数消隐。

静噪阈值电平范围基于 RF 区域/监视模式端口设置: 旋钮公差为 4 dB。

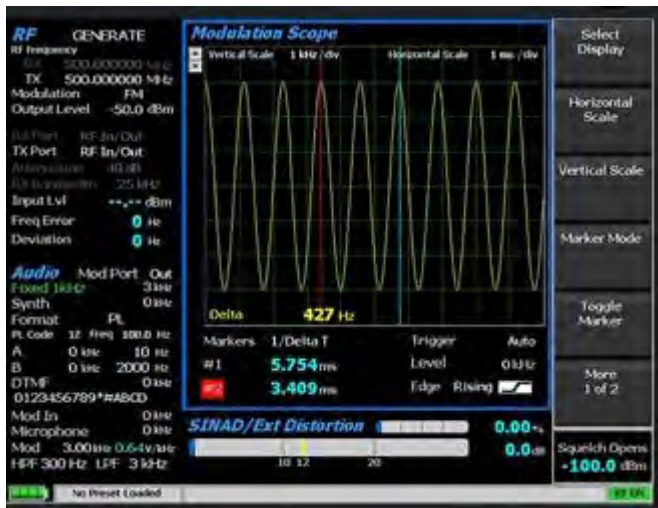
Mon Port	Minimum	Maximum
Antenna	-130 dBm	-20 dBm
RF In/Out	-100 dBm	+10 dBm

□ □ : 其他的静噪阀应用; 有关各种测试模式, 请参阅 *RF Scan* 和 *Voice Loopback*。

Vol. 旋钮

该旋钮控制扬声器音量。顺时针旋转会增加音量。完全逆时针使音量静音。

1.9.3 前面板显示屏和指示灯



LCD 显示屏

8.4 英寸 LCD 提供操作状态，数据，软键驱动的菜单操作控制和指示信息。它可以显示数字，模拟和条形图。

LED 指示灯



某些端口和控件的状态由相邻的 LED 指示灯显示。指示灯亮表示端口处于活动状态，并且接受输入或提供输出信号。这适用于天线，Demod Out; Mod In / Out; Meter In; RF In/Out 和 RF Gen Out。Sql 旋钮旁边的指示灯亮表示 R8100 的 RF 输入信号高于设定的静噪阈值。

前面板连接器

天线



低电平 RF 输入端口用于 R8100 上的敏感接收监测器。用于 RF 功率低于 0 dBm 的无线和其他低电平测量。



警告

不要将高电平 RF 电源应用于天线端口。

下部前面板连接器



RF In/Out

上图是将 RF 输入信号传送到分析仪内部监测器或从分析仪内部发生器输出信号的双向端口。它还提供双工模式下的组合输入/输出，并包含 RF 载荷。注意：这是唯一可以应用于高电平 RF 的前面板连接器。

RF Gen Out

该端口用作与监测器输入隔离的高电平发生器 RF 输出端口。



警告

不要将 RF 电源应用于发电机端口。

Meter In

仪表组合输入可用作垂直示波器，SINAD 仪表，失真仪表和 DVM /计数器功能的端口。

Mod In/Out

当配置为输出时，该端口提供应用于 R8100 RF 载波的所有内部生成的调制信号的复合。当设置为输入时，R8100 外部的音频信号可用于调制 RF 载波。**注意：**为准确显示应用的调制电平，音频信号必须等于 $\pm 1\text{Vpk}$



警告

在 Mod IN/OUT 端口不要超过 $\pm 1.5\text{Vpk}$ ，内部电路可能会发生损坏。

Demod Out

当 R8100 处于监视或双工模式时，该端口提供来自接收的载波的解调（恢复）音频输出。

Mic In

RJ-45 连接器用于外部麦克风附件。

侧面板连接器



VGA 输出

此连接器提供与外部 VGA 格式彩色监测器的 15 针连接。

USB (2)

USB 串行端口可用于外部外围设备，如键盘或闪存驱动器。

Ethernet

此连接器用作用于计算机网络接口的 10/100 Mbps 以太网 LAN 端口的 RJ-45 连接器。

Ref. In/Out

该 BNC 连接器提供 10 MHz 频率的参考输入/输出。输入阻抗为 $50\ \Omega$ 。输入电平要求为 70 mV 至 1V RMS。输出电平约为 250mV RMS。

DC 电源



上图是主要的直流电源输入端口。□ □ : R8100 需要 15 VDC; 只能将 Freedom Communication Technologies 提供的 AC/DC 适配器连接到此端口。没有首先咨询 Freedom Communication Technologies 支持人员或工厂授权的服务中心, 不要替换其他适配器。

2 操作

2.1 概述

R8100 使用前面板按键和菜单显示界面的浏览操作系统, 直观且容易使用。前面板上的专用浏览 (蓝色) 键可启用主要操作模式。主要操作模式中的功能具有相关的显示区域, 其中重要的操作设置和测量被分组以便于查看 (参见图 3.1.1-1)。分组包括 RF 区域, 音频区域, 显示区域和仪表区域。当用户输入时, 这些“操作区”将被突显, 如图 3.1.1-2 所示。位于右侧底部的软键旁边的显示区可用于调整区域设置。按软键菜单, 根据需要打开数据输入窗口或其他子菜单。

R8100 的主要操作模式由前面板上 ANTENNA 端口左侧的蓝色浏览按钮控制:

Monitor

该蓝键将浏览 RF 接收模式, 频率范围从 250 kHz 到 3 GHz。它提供信号强度, 频率精度和其他测量结果, 同时解码输入 RF 载波的调制内容以产生恢复的基带信号。并提供频谱分析仪和调制范围的分析。

Generate

该键激活 RF 发生器模式, 频率范围从 250 kHz 到 3 GHz。它产生由用户选择的输出电平, 调制类型 (AM, FM 等) 和音调编码格式的 RF 载波。

Duplex

双工模式允许同时操作和独立控制发生器和接收器。

Instrument

该蓝键直接访问图形显示测试功能的全屏版本, 如频谱分析仪, 跟踪发生器和示波器。

Test

测试键调用或保存操作员预设分析仪设置并访问应用程序特定的测试功能。

Settings

设置键提供系统配置模式, 用于查看和输入 R8100 的常规操作参数, 如日期/时间, 远程控制的网络/端口设置等。

2.1.1 基本浏览和操作员控制

状态信息显示在显示屏的底部, 从左到右列出: 电池状态, 当前测试模式, 信息栏和 RF 开/关状态。

按浏览按钮将 R8100 置于标记的操作模式或屏幕上，并在显示屏上显示相关信息。按下监测器浏览按钮后，显示模式下的 R8100 如图 3.1.1-1 所示。

RF 区域左上方显示区域显示监视操作期间的 RF 设置和测量结果。这包括工作频率 (Mon Freq)，信号输入端口 (Mon Port)，输入衰减和其他相关数据。

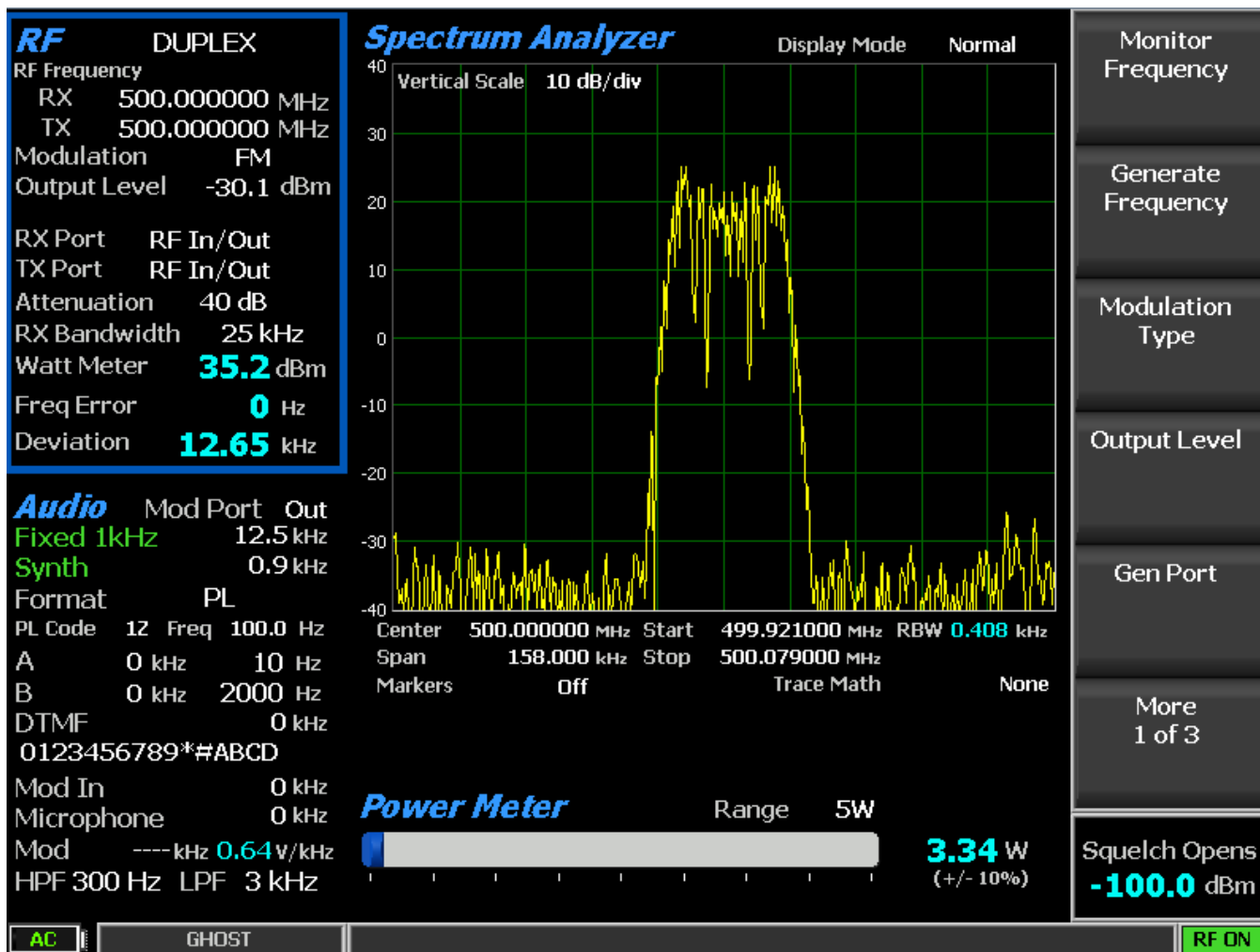


图 3.1.1-1 监测器模式中的主屏幕显示分组显示区域中的相关信息

显示器右侧的六个软键可以选择和调整显示器特定的模式和参数。图 3.1.1-1 显示了在显示器或双面模式下按数字键盘上的硬键号码 1 后的 R8100 显示。注意：RF 区域被突显。这表示 RF 区域用户可以输入，并且具有相关选择的新子菜单出现在右侧的软键旁边。按 Esc 键将 R8100 返回到上一菜单。

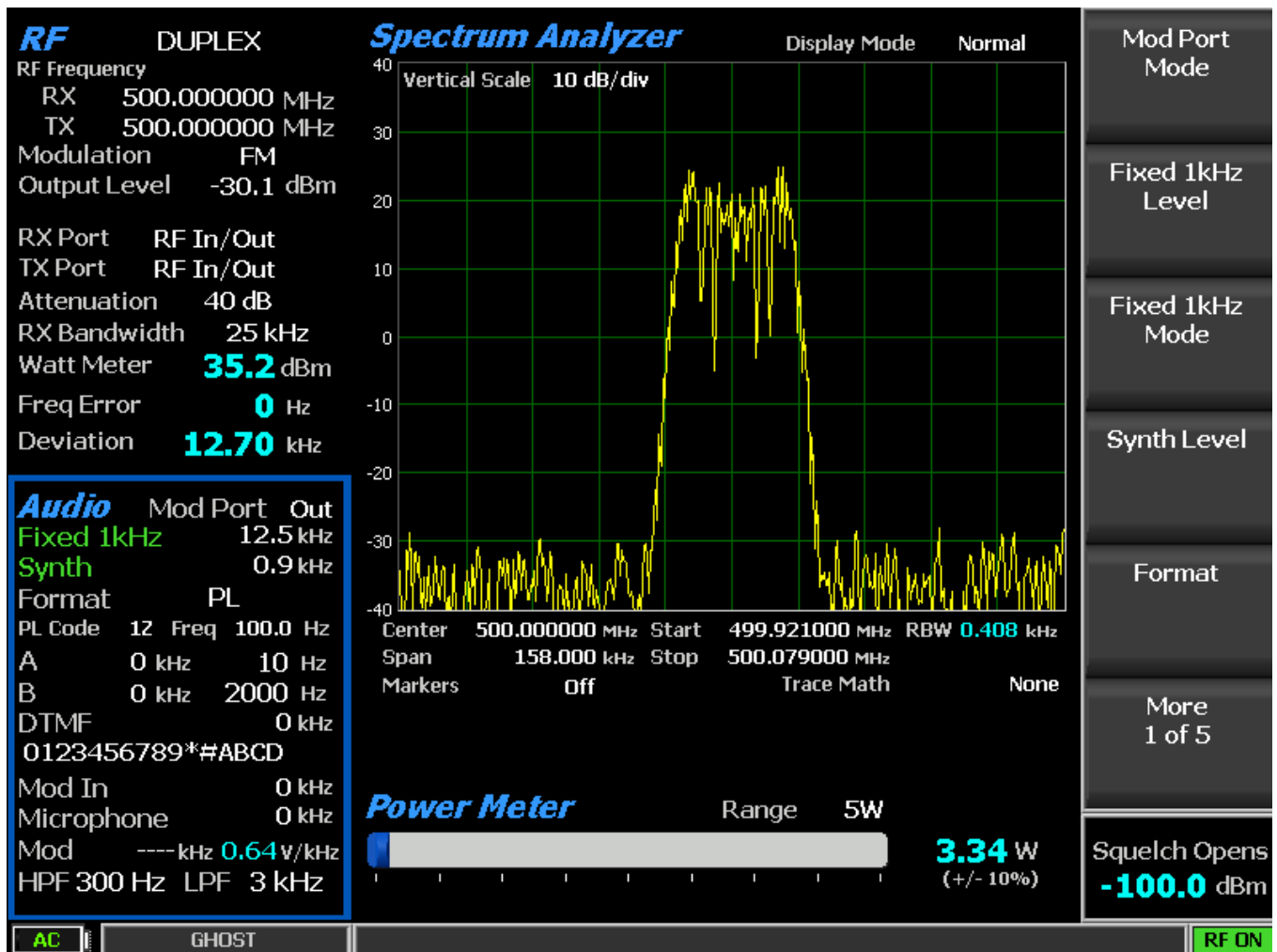


图 3.1.1-2 按下音频区软键后主显示区

图 3.1.1-2 显示了按数字键盘上的硬键号码 4 后的 R8100 显示。按下固定 1kHz 电平软键，弹出用户数据的输入窗口如图, 3.1.1-4 所示。该值可以通过前面板键盘和调节控制 进行调整。左/右 (◀▶) 键将突显移到所需的数字字段上。通过键盘直接输入数字，或使用向上/向下 (▲▼) 键或调谐旋钮更改。

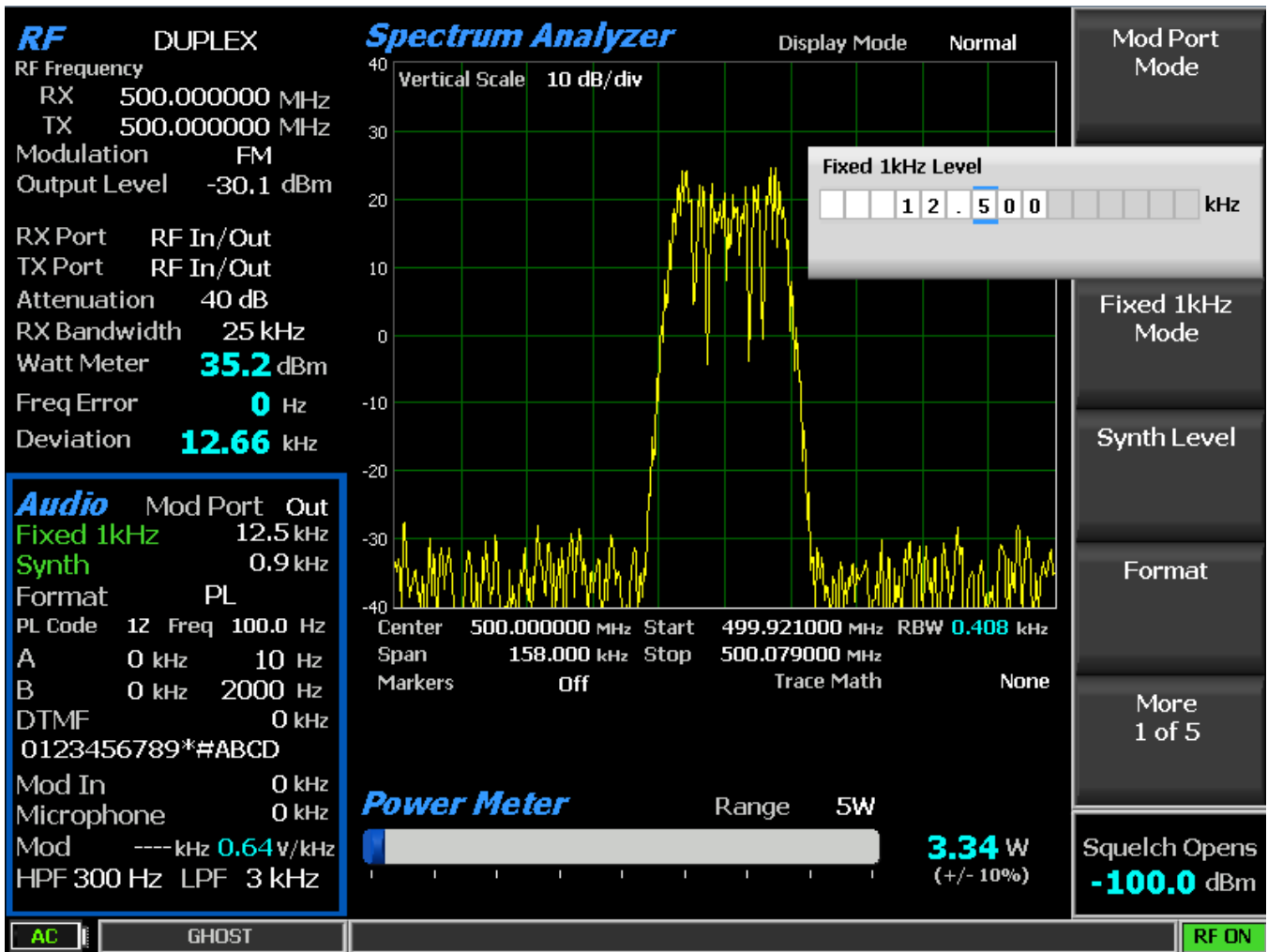


图 3.1.1-4 固定 1 kHz 电平的音频区数据输入

数据输入窗口总是以突显最左边的数字段开始。使用数字键盘输入的值会自动将突显移到右侧，从而加快输入速度。按向上/向下 (▲▼) 键或旋转调谐旋钮以步进的增量调整值。如果数字字段中的值上升到 9 以上或低于零，则超出值将转入基数。当该值达到该参数允许的最大或最小值时，R8100 将停止接受数字更改。在输入过程中，按 Enter 键完成输入，按 Esc 取消输入。

2.1.2 用于在监测器，音频，显示和仪表区域快速浏览的热键

数字键盘上的“热键”1，2，4 和 5 是快捷键，可直接激活用于设置和测量 R8100 监测器，发生器和双工模式的四个“工作区”。热键周围绘制的轮廓符合 R8100 主屏幕上操作区的布置 (见图 3.1.2-1)。

按热键可直接激活操作区并显示相关的设置子菜单。这允许在监测器，发生器或双工模式下从一个区域跳转到另一个区域，而无需返回主屏幕。热键激活相应的区域和子菜单，如下所示：

RF 区 - 按数字热键 1

音频区 - 按数字热键 4

显示区 - 按数字热键 2

仪表区 - 按数字热键 5



图 3.1.2-1 数字键盘热键

注意：当数据输入窗口打开或显示屏下方的水平软键菜单显示时，热键处于非活动状态。在监测器，发生器或双工模式下使用热键之前，按 Esc 键关闭数据输入窗口或水平软键菜单。

2.2 操作说明书

R8100 的主要操作模式是面向测试双向无线电和相关基础设施。对于大多数应用，R8100 将接收或生成 RF 载波，并显示载波特定信息，例如功率电平，调制内容，频谱内容等。R8100 操作的描述最初将重点放在基本用途作为监测器和生成器，然后扩展到相关功能的更多细节。

2.2.1 RF 区/监测模式(RF Zone / Monitor Mode)

R8100 监测模式提供了用于测试无线电发射的分析仪接收功能。RF 信号能够通过天线空中 (OTA) 监视或通过 RF 输入/输出端口直接连接传送。工作频率范围为 250 kHz 至 3.0 GHz，增幅为 1Hz，可选带宽为 6.25 kHz 至 200 kHz。分析仪处理 AM 和 FM 调制载波以及各种音频编码格式。一旦设置为 RF 载波的中心频率，R8100 可以精确地确定频率误差，功率电平和调制特

性。这些显示在主显示屏分界线下方的 RF 区域底部（见图 3.2.1-1）。这些测量的扩展版本也可以在显示区域的条形图选择中使用。

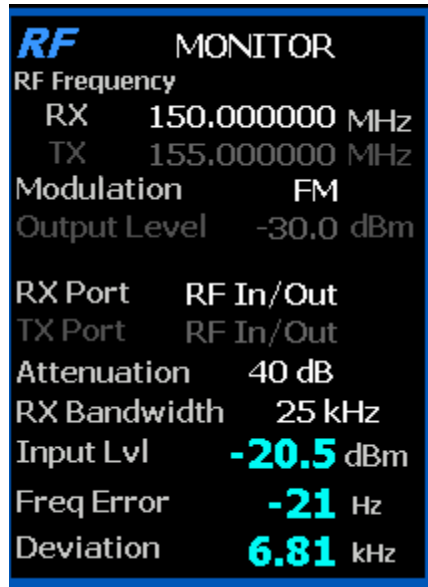


图 3.2.1-1 监控模式数据显示在 RF 区

要启用 R8100 监测模式，请从任何菜单中按监测器浏览按钮，并确认 R8100 主显示屏左下角显示的“监测器”。然后反复按 Esc 键直到显示区域右侧的软键指示 RF 区域，音频区域，显示区域和仪表区域。R8100 将进入可以调整基本的监测器模式设置，如频率，调制类型等。

注意：监测模式允许操作员绕过浏览标准菜单，并通过相应的热键直接跳转到另一个区域及其设置子菜单（见第 3.1.2 段）。

输入电平 (Input Level)

该字段显示接收到的载波的 RF 输入电平。可以依据输入电平设置不同的单位。

注意：当 RF 输入/输出端口的 RF 输入电源高于 +20 dBm (100 mW) 时，R8100 使用宽带功率检测器进行测量。RF 区域中的“输入 Lvl”字段更改为“瓦特表”，指示此测量模式。

瓦特表 (Watt Meter)

此段显示应用于 RF 输入/输出端口的宽带电源的级别。RF 区的子菜单中的输入电平设置可以选择不同的单位。

注意：为了获得最佳的瓦特表精度，请在监控模式下禁用前置放大器，并将生成模式中的发生端口设置为RF 输入/输出。

频率误差 (Freq Error)

该段显示的是载波频率减去 R8100 监视频率的频率差。

偏差 (Deviation)

该段显示调制模式为 FM 时的接收调制载波的正的峰值频率偏差（即，频率误差平均值）。使用显示区域条形图查看负的峰值频率偏差。

%AM

当调制模式为 AM 时该段显示接收到的调制载波的正峰值 AM 百分比。

在 RF 区中设置监测器的 RF 操作参数

要调整 RF 设置，请按热键 1。显示屏中的 RF 区被突出显示，并且显示如图 3.2.1-2 所示的软键子菜单，其中包含以下选项：

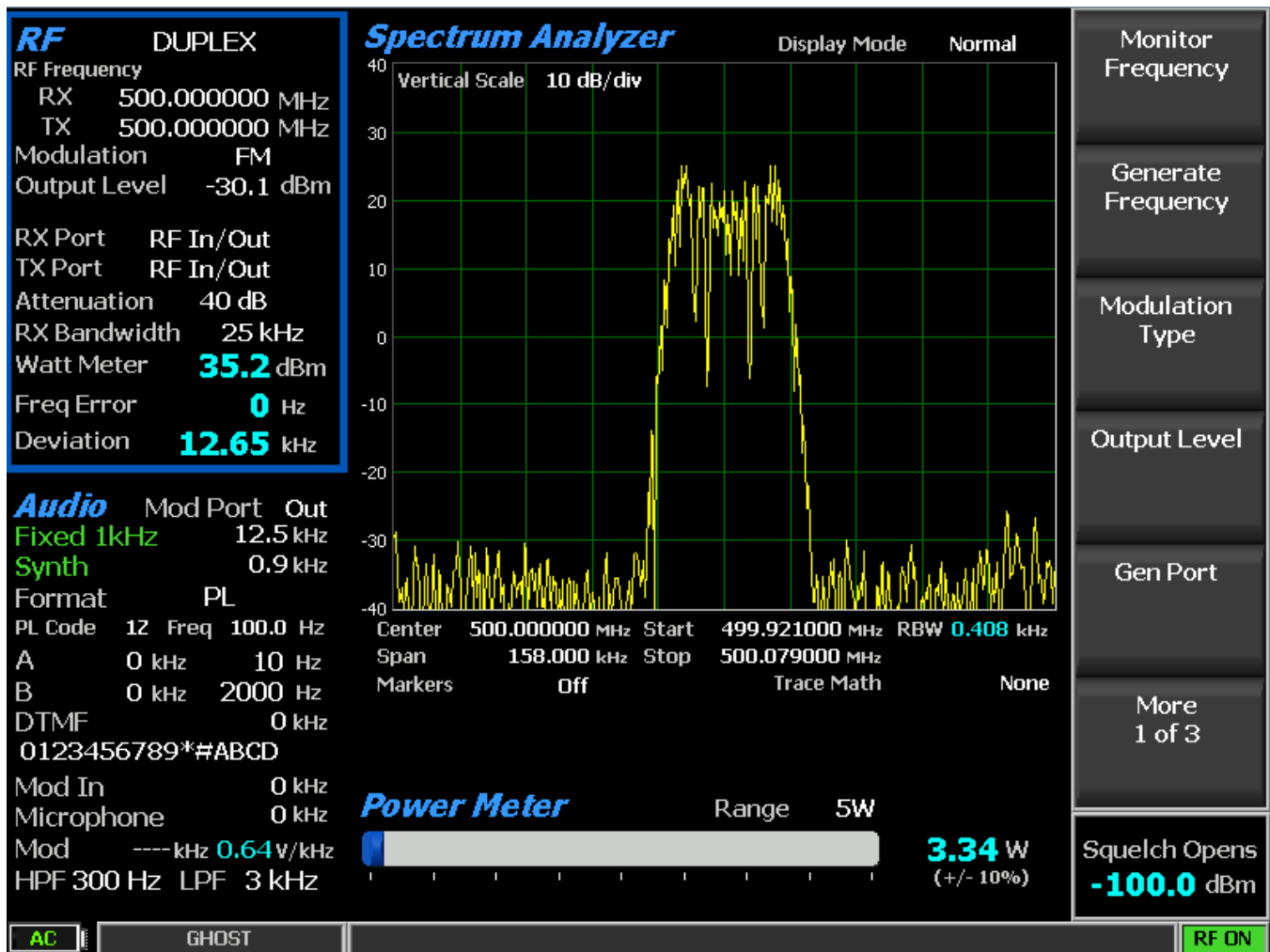


图 3.2.1-2 按下 RF 区软键后显示的监控模式子菜单

监测器频率 (Monitor Frequency)

该软键使用箭头键，键盘或调谐旋钮将数据输入窗口中所需的检测器频率设置为 250 kHz 至 3 GHz。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

复制频率到发生器 (Copy Frequency to Generator)

该键将 R8100 发生器设置为与监测器相同的频率。

调制类型 (Modulation Type)

该键激活水平子菜单，并选择 R8100 接收器为信号解调模式 - FM 或 AM。

带宽 (Bandwidth)

该软键通过水平的软键组选择 IF 检测带宽, 从 6.25 kHz (窄) 到 200 kHz (宽)。

注意： 为了获得最佳的测量质量，请将 IF 带宽设置为不大于所需信号载波所需的频宽。示例：现代窄带双向无线电的典型信道间隔为 12.5 kHz。监测器 IF 带宽比通道间隔所需宽度更宽，导致测量到更多的噪声，降低了读值偏差，频率误差，SINAD，等的品质。

衰减(Attenuation)

该键使用向上/向下 (▲▼) 键或旋钮旋转，在选择表格窗口中调整 RF 输入信号衰减从 0 到 90 dB, 步长为 2 dB 。

前置放大器 (Pre-Amplifier)

该软键使补充输入放大器能够通过提高低信号电平的 S / N 比来扩展 RF 监测器的灵敏度。当前置放大器处于激活状态，绿色突显的“AMP”文本出现在 RF 显示区。

□ □：默认情况下，R8100 前置放大器在宽带功率（瓦特计）测量期间自动关闭，以获得最佳精度（参见第 3.2.9.2 节）。在启用使用前置放大器时，应避免输入过载和信号强度误读：

输入端口	使用前置放大器时的最大输入值
Antenna	(输入信号单位 dBm - 衰减器设置) 不超过 -40 dBm
RF In/Out	(输入信号单位 dBm - 衰减器设置) 不超过 -10 dBm

检测端口 (Mon Port)

该键改变来自 ANTENNA 或前面板连接器 RF In / Out 的 RF 输入信号的监控。在选择表格窗口中, 使用向上/向下 (▲▼) 键或旋转旋钮进行选择。



警告

不要向天线输入端口(Antenna Port)输入电源。

注意： 如果启用了 RF Level Offset，则 Mon Port 标签是青色的，表示 RX 测量值是通过 Mon Port-Specific 偏移来调整的。详见 2.2.8.2 节。

输入电平单位 (Input Level Units)

此键通过水平软键组选择 RF 区输入电平显示 (“输入 Lvl”) 的测量单位。选项为电压，瓦特或 dBm。

直接输入示例：

图 3.2.1-3 和 3.2.1-4 显示了按下监测器频率软键并通过数字键盘输入 501.234567 MHz 的数据和 RF 区窗口。数据输入窗口以突出显示的最左边的数字字段开始。当键盘上输入值时，突显将自动向右移动。按 Enter 键或单位键 (MHz 等) 完成更改，而 Esc 取消输入。



图 3.2.1-3 监控频率变化前后的数据录入窗口

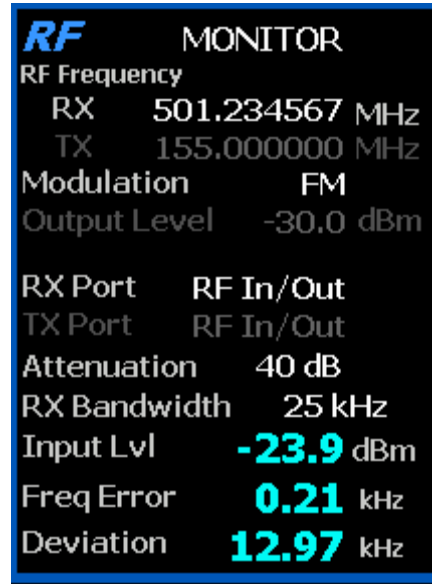


图 3.2.1-4 监控频率变化后的 RF 显示区

使用调谐旋钮和箭头键进行实时调整:

在许多数据输入窗口中，如果使用向上/向下 (▲▼) 键或调谐 (旋转) 旋钮来更改数值，R8100 在按 Enter 键之前会立即响应。其示例是监测器模式下的频率输入调整。这里，操作者可以使用调谐 (旋转) 旋钮手动扫描未知载波的 RF 频率段，达到平滑的模拟控制。旋转旋钮通过左/右 (◀▶) 光标控制按钮调整数据输入段中突显的数值。连续转动旋钮将以最小数值调整亮点位置的频率。将亮点移动到不同的字段可以根据需要进行粗调 (更快) 或精细 (较慢) 调节。可以随时按下调谐旋钮输入当前值。R8100 的上/下 (▲▼) 键在快速接近所需频率之后，提供最终调整的精确步进调节。

2.2.2 RF 区/产生模式(RF Zone/Generate Mode)

R8100 发生器模式是分析仪的发送功能，用于 250 kHz 至 3.0 GHz 的频率范围内以 1 Hz 为增量。RF 载波输出可通过 RF Gen Out 或 RF In / Out 端口，用于空中 (OTA) 操作或直接耦合到接收器。RF Gen Out 端口的输出电平可从 -95 dBm 到 +5 dBm，RF In/Out 端口的输出电平可调至

-130 dBm 至-30 dBm。各种调制类型和编码格式可用于 RF 载波。图 3.2.2-1 显示了 R8100 主显示屏在 RF 区的生成模式下的。

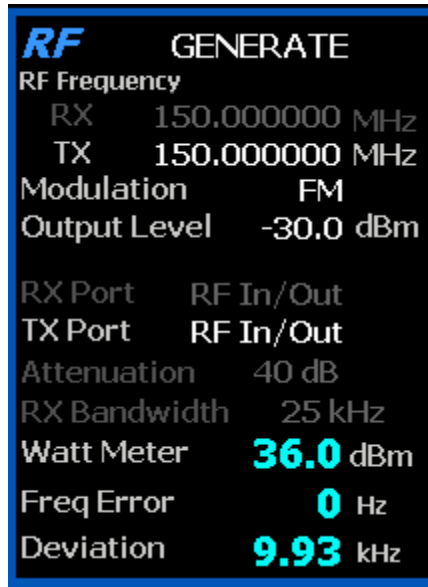


图 3.2.2-1 RF 区显示的发生器模式数据

要启用 R8100 生成模式，请从任何菜单中按 Generate 浏览按钮，并确认 R8100 主显示屏左下角显示“生成”。然后反复按 Esc 键直到显示区域右侧的软键指示 RF 区域，音频区域，显示区域和仪表区域。这将 R8100 置于输入点，用于调整基本的生成模式设置，如频率，调制类型等。**注意：**生成模式允许操作员绕过标准菜单浏览并直接跳转到区域，并使用适当的热键跳转其设置子菜单（见第 3.1.2 段）。

输出电平 (Output Level)

输出 Lvl（灰色）显示发生器 RF 输出电平。可以使用 RF 区子菜单中选择输出电平的单位设置为伏特，瓦特或 dBm 单位。

在 RF 区，设置发生器的 RF 工作参数

要调整 RF 设置，请按 RF 区域软键或热键 1。显示屏的 RF 区将被突显，新的软键子菜单显示如图 3.2.2-2 所示。软键选择如下：

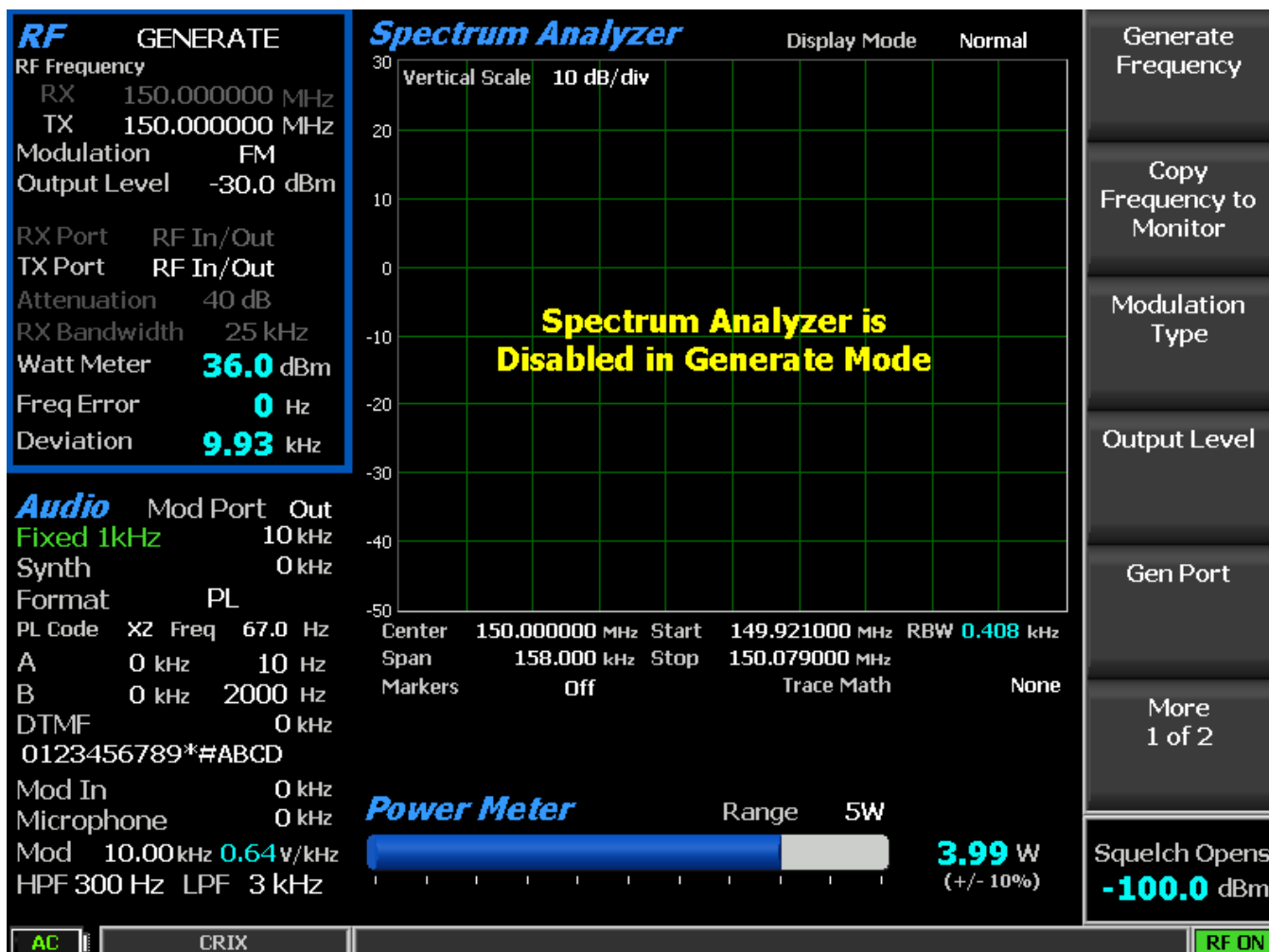


图 3.2.2-2 RF Zone 软键按下后的发生器模式子菜单

发生器频率 (Generator Frequency)

软键使用箭头键，键盘或调谐旋钮在输入窗口中设置所需的监视频率为 250 kHz 至 3 GHz。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

将频率复制到监测器 (Copy Frequency to Monitor)

该键将 R8100 监测器设置为与发生器相同的频率。

调制类型 (Modulation Type)

该键激活水平子菜单，并选择 R8100 的载波调制模式 - FM 或 AM。注意：AM 信号的输出电平上限被降低以适应峰值功率。

输出电平 (Output Level)

输出电平（白色）调整有源输出端口发送的载波的 RF 电平。RF Gen Out 端口的范围为-95 dBm 至+5 dBm，RF In / Out 端口为-130 dBm 至-30 dBm。当调制类型为 AM 时，上限分别为-1 dBm 和-36 dBm。

Gen 端口 (Gen Port)

使用向上/向下（▲▼）键或自旋旋钮选择表格中 R8100 载波输出的端口（RF In/Out or Gen Out）。

注意：如果 RF 电平偏移，则 Gen 端口标签为青色，表示通过 Gen 端口特定的偏移调整输出电平幅度。详见 2.2.8.2 节。

带宽 (Bandwidth)

该软键通过一组水平软键设置 R8100 载波的最大占用带宽（kHz）。范围从 6.25 kHz（窄）到 200 kHz（宽）。

输出电平单位 (Output Level Units)

该键选择通过水平软键设置发生器 RF 输出电平的测量单位。所选择电压，瓦特或 dBm，将电平显示在 RF 区域显示窗口的输出电平字段中。

2.2.3 RF 区/双工模式(RF ZONE/Duplex Mode)

R8100 双工模式提供同步发生器和监测器操作，用于测试具有全双工功能的无线电收发器或具有偏移发送和接收频率的无线电系统。除了调制类型和带宽的共享功能外，R8100 发生器和监测器的所有 RF 参数可在双工操作期间独立调节。双工模式可在 R8100 的全频范围内提供发生器和监测器的偏移频率运行。图 3.2.3-1 显示了主显示屏 RF 区域中 R8100 的双工操作。

注意：如果启用了 RF 电平偏移，则 Gen 端口和单端口标签是青色的，表示输出电平幅度和 RX 测量值通过 Gen 端口和 Mon 端口特定的偏移进行了调整。详见 2.2.8.2 节。

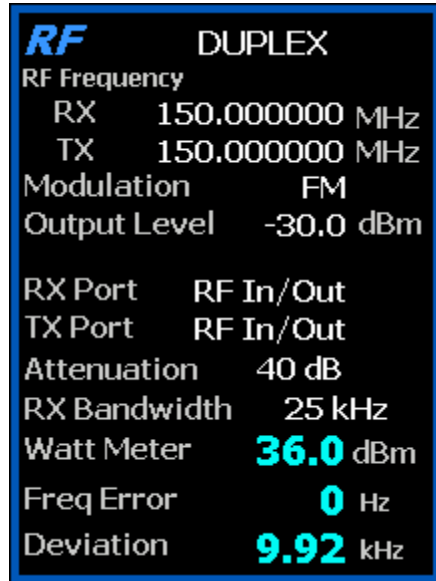


图 3.2.3-1 按双工键后的 RF 区显示

要启用 R8100 生成模式，按任意菜单中的 Duplex 浏览按钮，并确认“Duplex”显示在 R8100 主显示屏左下角。然后反复按 Esc 键直到显示区域右侧的软键指示 RF 区域，音频区域，显示区域和仪表区域。这将 R8100 置于调整基本双工模式设置，如频率，调制类型等的入口点。**注意：**在双工模式下，操作员可以绕过标准菜单浏览，并直接跳转到区域及其设置子菜单，并使用相应的热关键（见第 3.1.2 段）。

在 RF 区中以双工模式设置 RF 操作参数

要调整 RF 设置，请按 RF Zone 软键或热键 1。显示屏的 RF Zone 区域将被突显，出现如图 3.2.3-2 所示的软键子菜单。大多数软键重复独立的发生器和监测器，如 3.2.1 和 3.2.2 节中描述的。调制类型和带宽设置是常见的，同时应用于模拟发电器和监测器。

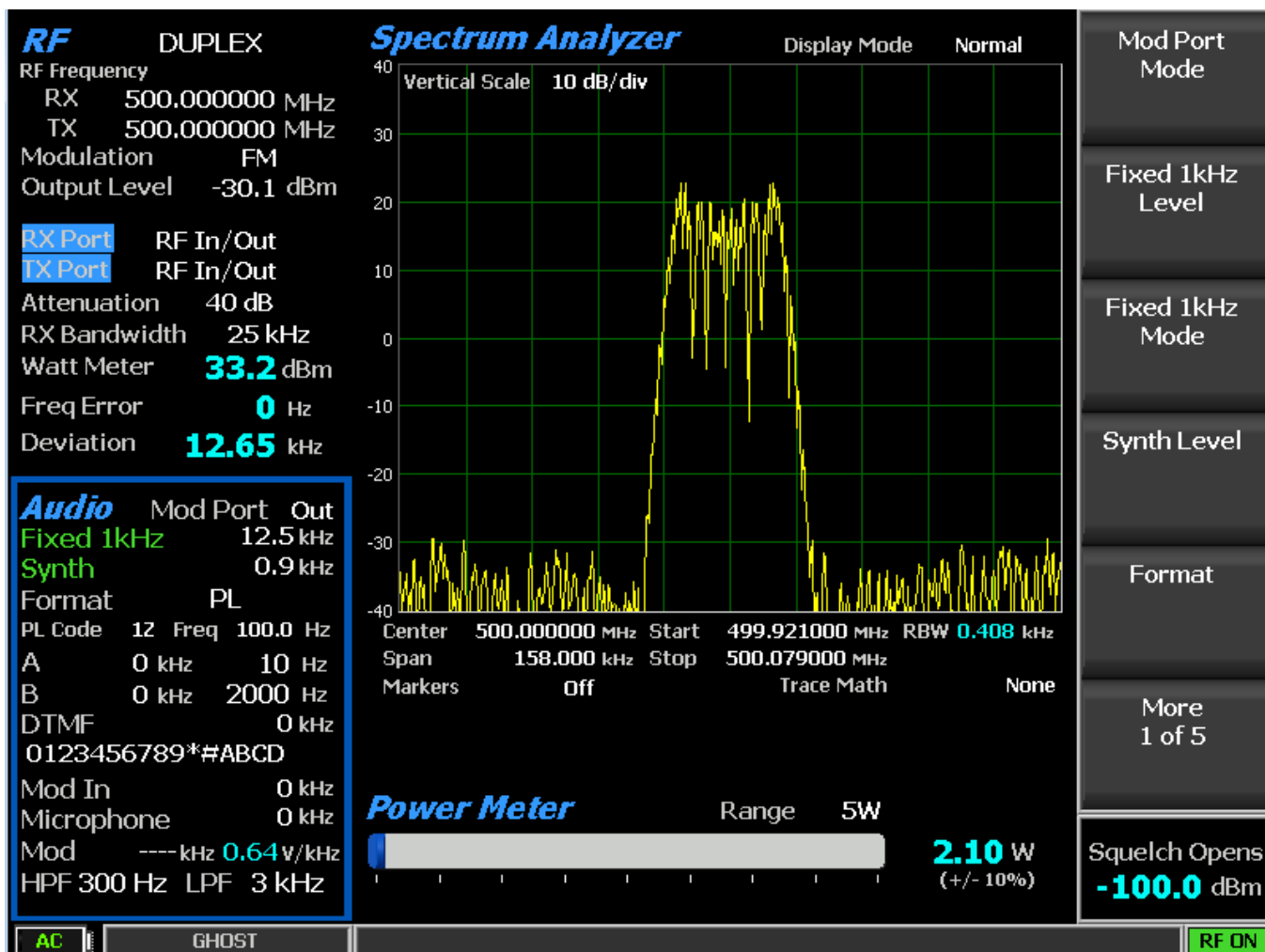


图 3.2.3-2 按下 RF 区软键后的双工模式子菜单

音频区(Audio Zone)

R8100 生成和监视模式具有各种音频设置和编码/解码功能，其中许多与从 R8100 发送的载波的调制相关联。音频/调制源包括一个固定的 1 kHz 音调发生器，独立的可变频率音调 A / 音调 B 发生器，专用 DTMF（双音多频）发生器，以及用于测试双向无线电中使用的多种编码格式的合成器。音频区域还具有 R8100 监测器模式的基带滤波器设置。载波恢复音频的解码功能显示主要位于仪表区域。

R8100 主屏幕上音频区域的显示内容随其模式而变化。图 3.2.4-1 显示了 R8100 在生成模式下的音频区域显示区域。注意右上角的“Mod Sum”的字段描述，而 level 为 kHz。在生成模式下，该复合音频合成器调制 R8100 上内部生成的 RF 载波。载波调制电平用 FM (kHz) 的偏差或 AM 的百分比表示。复合音频调制也可用在 Mod In / Out 连接器上。

Audio		
Mod Port		Out
Fixed 1kHz		5 kHz
Synth		0.7 kHz
Format	A/B	Sequence
A/B Sequence		1
A	0 kHz	10 Hz
B	0 kHz	2000 Hz
DTMF		0 kHz
0123456789*#ABCD		
Mod In		0 kHz
Microphone		0 kHz
Mod	5.70 kHz	0.64 V/kHz
HPF	300 Hz	LPF 3 kHz

图 3.2.4-1 R8100 在生成模式下显示的 的音频区域

图 3.2.4-2 显示了 R8100 在监听模式下的音频区域显示区域。在监听模式下，音频合成器像独立音频发生器一样运行，因为它们不会调制 R8100 内部的载波。注意右上角的“音频和”的字段描述，电平是伏特（V）。该级别是启用的所有音频源的复合和。复合音频信号可用在 Mod In / Out 连接器上。

Audio		
Fixed 1kHz		0.5 v
Synth		0.25 v
Format	A/B	Sequence
A/B Sequence		1
A	0 v	10 Hz
B	0 v	2000 Hz
DTMF		0 v
0123456789*#ABCD		
Microphone In		0 v
Audio Sum		0.75 v
HPF	300 Hz	LPF 3 kHz

图 3.2.4-2 R8100 在监听模式下的音频区域显示

2.2.3.1.1 在监测器模式下设置音频操作参数

软键按下后，显示屏模式下的第一页音频区子菜单如图 3.2.4.1-1 所示。回想一下，R8100 音频合成器在这种模式下像独立的音频发生器一样工作，信号被引导到 Mod In / Out 连接器。这是第一页菜单，其中设置主要与音频合成器相关联。菜单页面的数量随选定的音频格式而变化。

“音频区”子菜单的最后一页还包含 R8100 监测器模式的基带滤波器设置。

注意： 音频区子菜单显示了常用设置以及反映音频合成器选择的格式（信号类型）的菜单选项。当使用格式化软键选择其他编码类型，如 DPL，A / B 序列或 5/6 音调时，将显示不同的子菜单和设置。以下部分将首先描述常用设置，然后再描述各种编码格式的特殊设置。

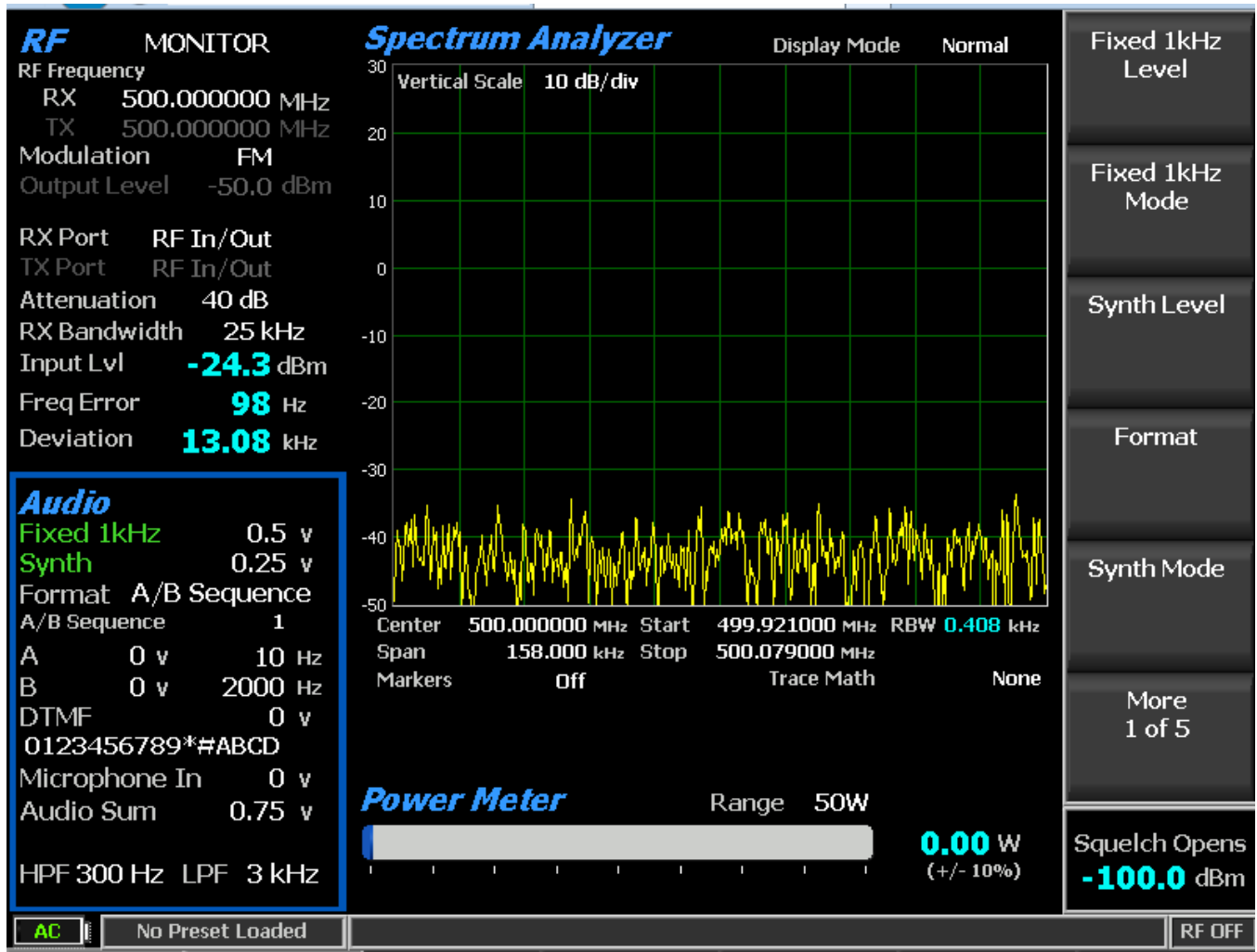


图 3.2.4.1-1 监听模式下的音频区域子菜单

2.2.3.2 “音频区”子菜单的常用音频设置

固定 1kHz 电平 (*Fixed 1kHz Level*)

此设置使用箭头键，键盘或自旋旋钮将固定的 1 kHz 音源发生器振幅输入窗口从 0 调整到 8V 峰值。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

固定 1 kHz 模式 (*Fixed 1kHz Mode*)

此设置激活一个水平子菜单，关闭或连续选择 1 kHz 音源。当音调激活时，固定 1kHz 字段以突显为绿色。

合成器电平 (*Synth Level*)

此设置使用箭头键，键盘或旋钮旋转将输入窗口中的合成音频发生器振幅调整到 0 到 8V 峰值。这是用于编码音频的独立发生器，如 PL，DPL，A / B 序列等。

合成器格式 (*Synth Format*)

此设置激活具有选择 Synth 编码格式 PL，DPL，DPL Invert，A / B Sequence，5/6 Tone，POCSAG 和 General Sequence（参见图 3.2.4.2-1）的水平子菜单。选择格式使其成为音频合成器编码类型。**注意：**有关这些格式的特定子菜单选择，请参见第 3.2.4.3 节。

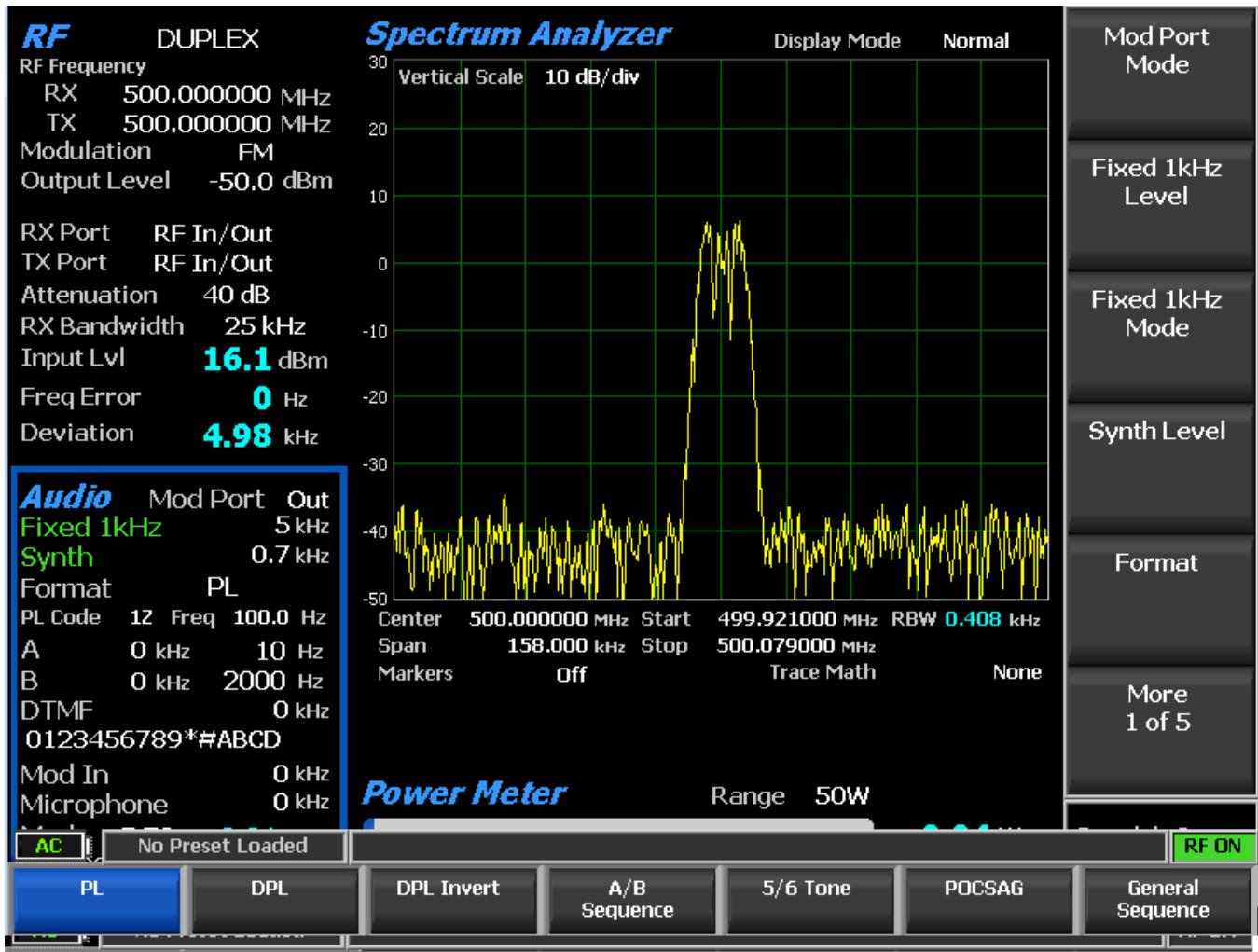


图 3.2.4.2-1 “音频区” 的格式化子菜单

合成器模式 (Synth Mode)

该键激活水平子菜单，可关闭或继续选择 Synth 发生器。

A 音调电平 (Tone A Level)

此键可使用箭头键，键盘或旋钮旋转将输入窗口中的“A”可变音调发生器振幅从 0 调整到 8V 峰值。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

A 音调 频率 (Tone A Frequency)

此选项使用箭头键，键盘或调谐旋钮将输入窗口中调整“A”可变音调发生器频率从 0 调整到 19999 Hz。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

A 音调模式 (Tone A Mode)

此选项激活一个水平子菜单，带有” A 音调发生器的“关或继续选项。

B 音调电平(Tone B Level)

此选项使用箭头键，键盘或旋钮旋转将输入窗口中的“B” 可变音调发生器振幅从 0 调整到 8V 峰值。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

B 音调频率(Tone B Frequency)

此选项使用箭头键，键盘或调谐旋钮将输入窗口中调整“B” 可变音调发生器频率从 0 调整到 19999 Hz。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

B 音调模式(Tone B Mode)

此选项激活一个水平子菜单，带有” B 音调发生器的“关或继续选项。

DTMF 电平(DTMF Level)

此选项使用箭头键，键盘或旋钮将输入窗口中的 DTMF (双音多频) 音调发生器振幅调整为 0 至 8V 峰值。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。DTMF 用于测试电话接口系统。

DTMF 模式(DTMF Mode)

此选项激活一个水平子菜单，其中关闭, 继续或突发选择用于 DTMF 乐音发生器。

DTMF 代码(DTMF Code)

该键使用字母数字键盘在数据输入窗口中键入 DTMF 代码序列。左/右 (◀▶) 键将高亮移动到所需的字段。代码可以以几种方式输入。上/下 (▲▼) 键或旋转旋钮可以将整个 DTMF 代码表突显。按字母数字键盘可直接输入数字，通过反复按下适当的数字键，可以输入字母字符。

DTMF 表格(DTMF Table)

此选项激活软键和生成 DTMF 代码序列时提供更多控制的表 (见图 3.2.4.2-2)。除了 DTMF 代码数据输入窗口外，还可以进行其他调整音频持续时间和数字间延迟的选项。单数位模式还产生与电话键盘类似的单键按压音。

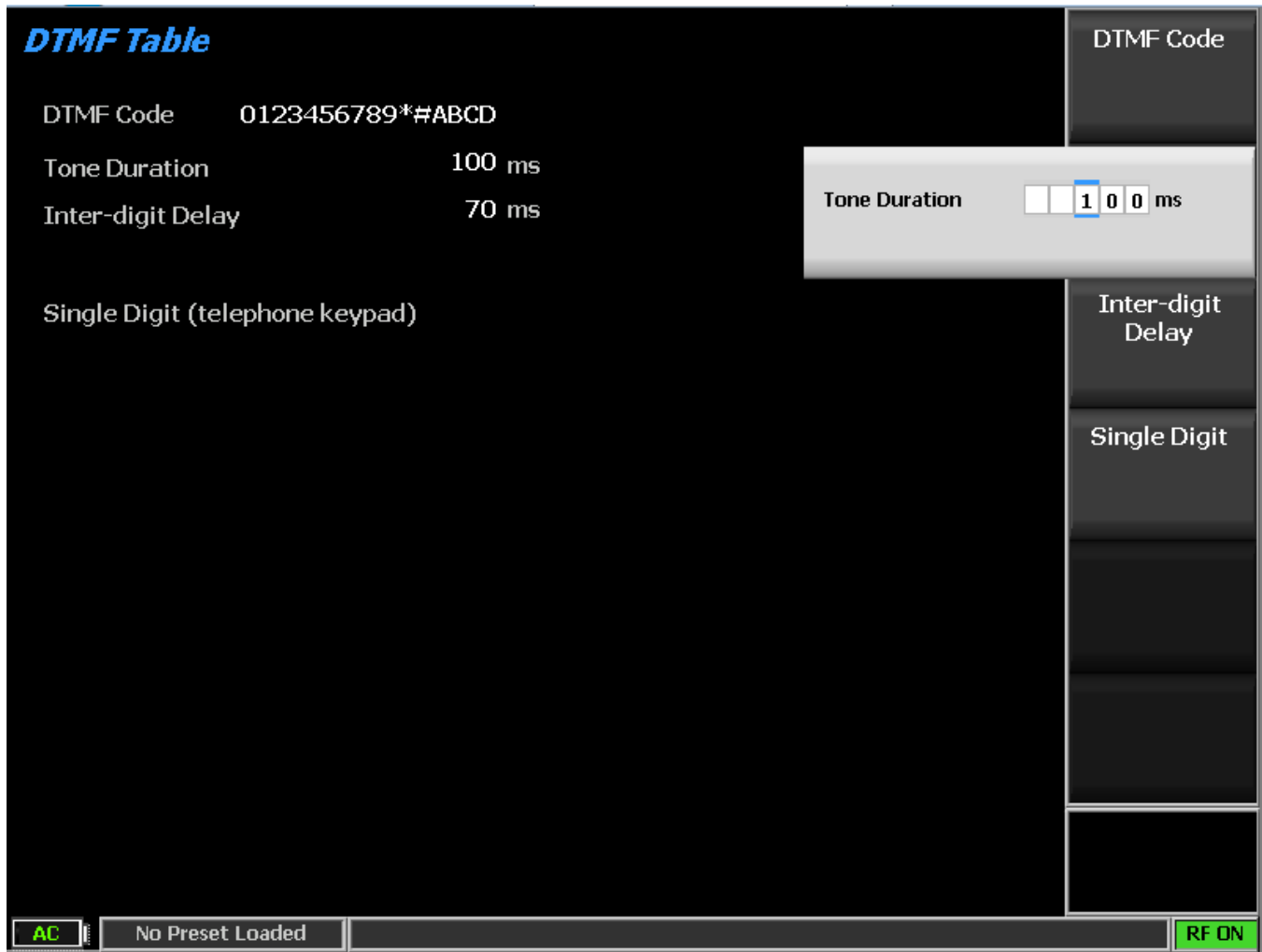


图 3.2.4.2-2 DTMF 表提供了附加的代码序列控制

麦克风模式 (Microphone Mode)

此选项启用或切断连接到 R8100 的麦克风输入端口的的外部麦克风的调制。**注意：**按下外接麦克风上的 PTT 按钮, R8100 将切换到“生成模式”。当模式设置为连续时, 麦克风的调制应用于载体。

麦克风电平 (Microphone Level)

此选项设置 R8100 为外部麦克风电平调制。选择的调制模式单位显示在 RF 区域中, FM 的偏差为 kHz, 或 AM 为 % 调制。

高通滤波器 (High Pass Filter)

此设置激活具有音频滤波器选择的水平子菜单, 以确定 R8100 对恢复音频的基带响应的高通频率。“切入”频率选择为 5 Hz, 300 Hz 和 3 kHz。该设置与低通滤波器一起使用, 以确定 R8100 基带电路的音频通带。

低通滤波器(Low Pass Filter)

此设置激活具有音频滤波器选择的水平子菜单，以确定 R8100 对恢复音频的基带响应的低通频率。“截止”频率选择为 300 Hz，3 kHz 和 20 kHz。该设置与高通滤波器一起使用，以确定 R8100 基带电路的音频通带。

注意：为获得最佳的音频和测量质量，请始终设置不需要感兴趣的信号所需的音频通带。示例：典型的双向无线电音频通带为 300 Hz 至 3 kHz。通过频带宽度大于允许测量中有更多的噪声，并降低音频质量和偏差，频率误差，SINAD 等的读数。R8100 高通滤波器和低通滤波器的默认设置分别为 300 Hz 和 3 kHz。

1. 1. 1. 1 PL, DPL, DPL 的设置反转 A / B 序列, 5/6 音, POCSAG 和通用顺序格式

当在格式水平菜单中选择特定的编码格式时，以下设置将出现在音频区子菜单页面中（见图 3.2.4.2-1）。

PL 表 (显示在“音频区”子菜单中, 当合成器选择的格式为 PL 时)

选择 PL 表激活选择表摩托罗拉专线音频编码静噪信号，并提供有效代码 / 频率列表（见图 3.2.4.3-1）。要滚动代码和相关频率，请使用向上 / 向下（▲▼）和左/右（◀▶）键。然后按 Enter 键完成输入。选择一个空白字段从音频总和中删除 PL 编码。有效代码见附录 B 中的表 B-3。

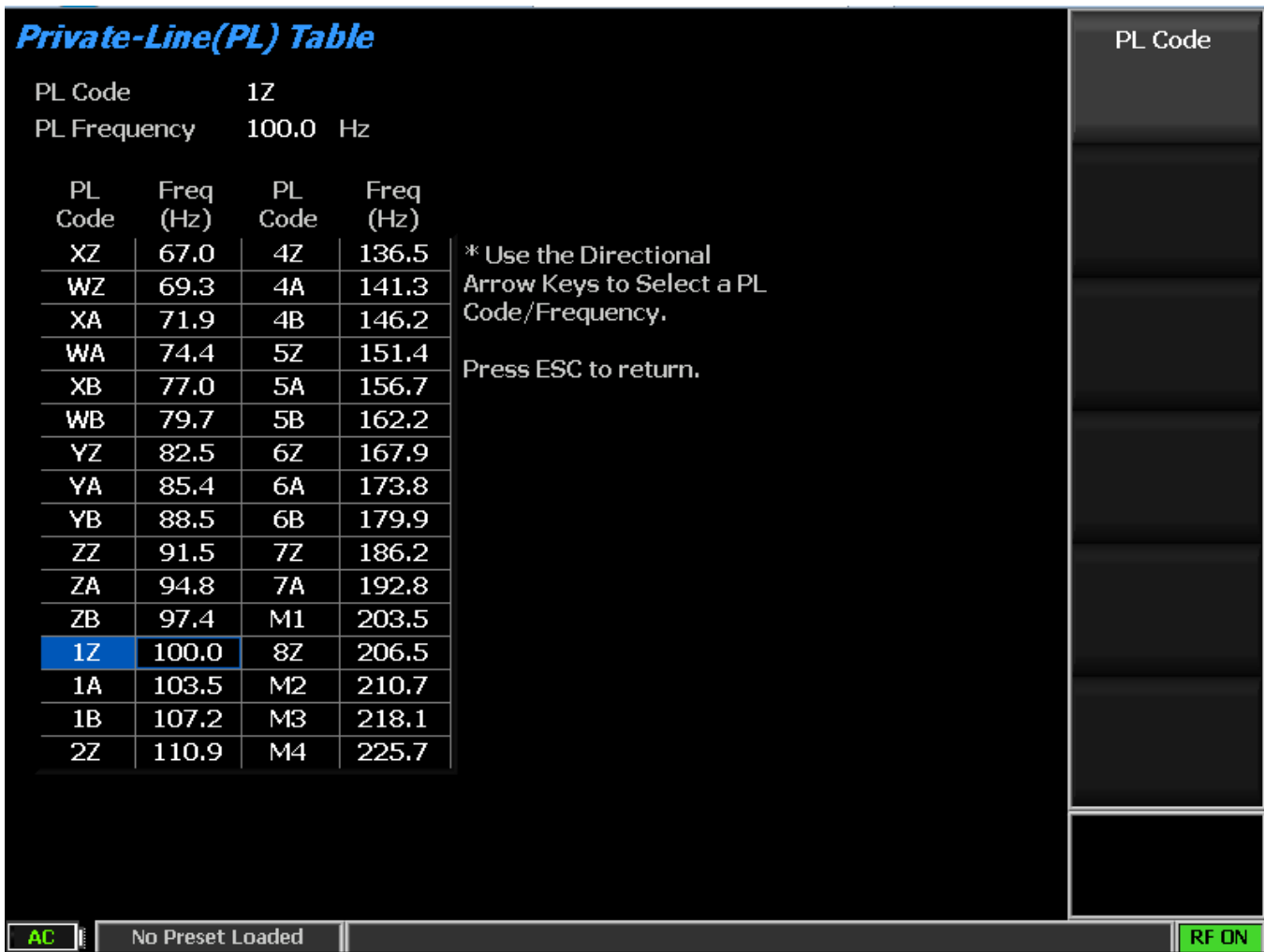


图 3.2.4.3-1 PL 表显示突出显示的条目代码

DPL 代码 (合成器选择的格式为 DPL 或 DPL 反相时显示)

该选择激活数据输入窗口以键入摩托罗拉数字专线编码的静噪信号格式。代码输入使用光标控制，数字键盘和旋钮进行。有关有效 DPL 代码列表的选择表，请参见附录 B 中的表 B-5。

A / B 序列 (合成器选择的格式为 A / B 序列时显示)

该软键提供水平菜单，以选择两个音调顺序寻呼格式的四个定序序列之一。序列被编程并显示在 A / B 序列表中 (见下一个设置)。

A / B 序列表 (合成器选择的格式为 A / B 序列时显示)

该软键激活两个音调顺序寻呼格式的编程表 (见图 3.2.4.3-2)。A / B 序列编码模式使用音调 A 和音调 B 生成器以及由 Sequence 软键确定的四个可选定序序列之一。序列 1 和 2 利用定

时标准“音调”和“音调/语音”寻呼机，而序列 3 和 4 可以由用户通过数字输入进行定制。当上/下（▲▼）键突显可编程序列（3 和 4）时，会出现一个新的子菜单，如图 3.2.4.3-3 所示。使用此子菜单输入音频，持续时间和延迟。

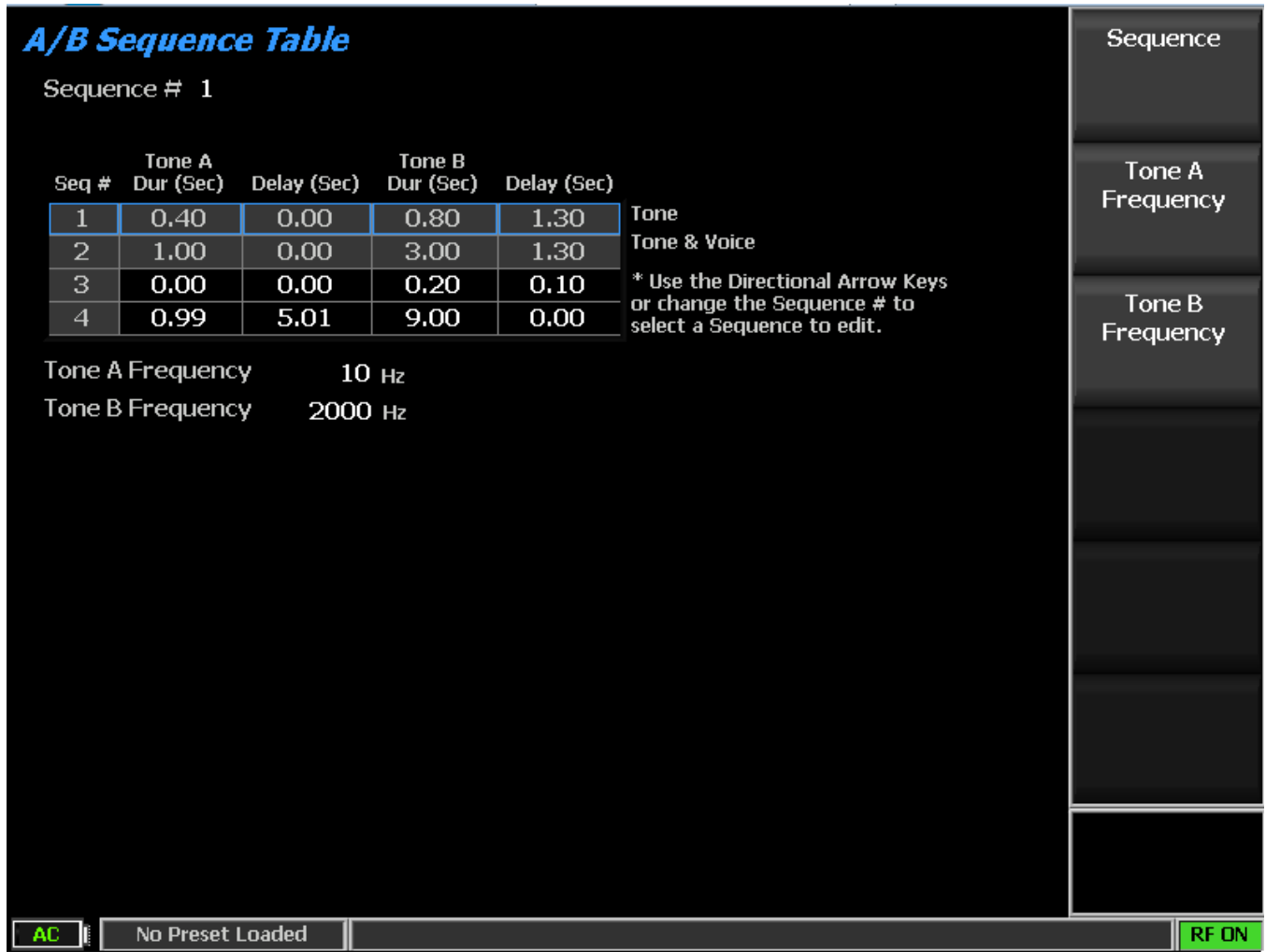


图 3.2.4.3-2 显示 A / B 突显的序列表

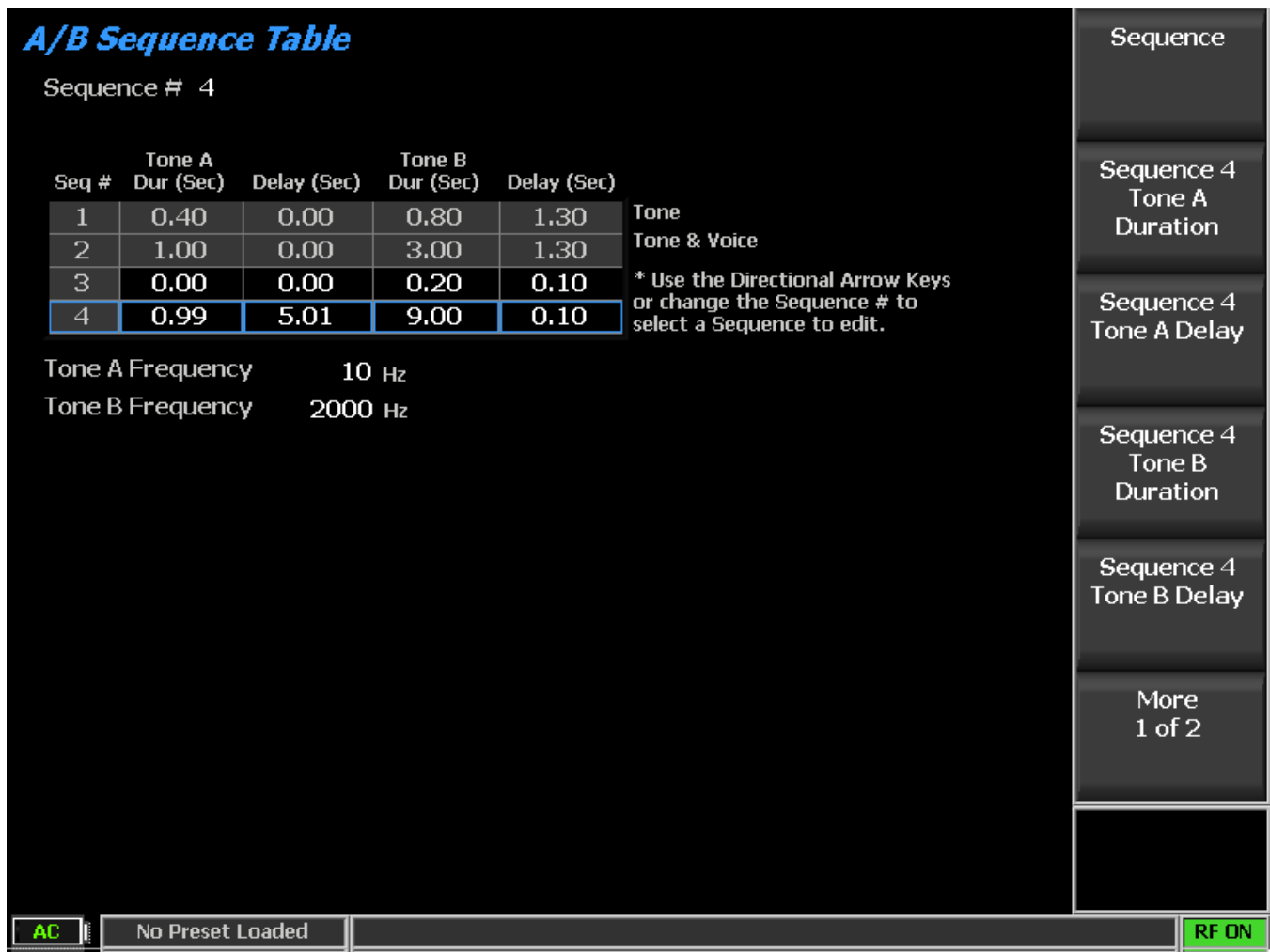


图 3.2.4.3-3 用户可编程输入的 A / B 序列表子菜单

5/6 Tone (合成器选择的格式为 5/6 音频显现)

选择 5/6 Tone 激活数据输入窗口和水平菜单，输入 5/6 Tone 呼叫格式的音频（见图 3.2.4.3-4）。使用光标控制，数字键盘和自旋旋钮输入音频。有关 5/6 音频选项的选择表，请参见附录 B 中的表 B-4。

连字符之前的第一个数字是前导码用于激活十个电池保护组之一的。使用 R-Repeat 键或“R”音频来代替重复的数字。在听到音频之后，操作员可以假设先前的数字被再次发送。如果第三次重复该数字，则发送原始音调。第六或“X”音频是辅助选项用于支持此功能的寻呼机。“X”音频表示使用不同的蜂鸣模式代替标准 5 音频。按 6 音频软键将“X”音频加到信号传输。

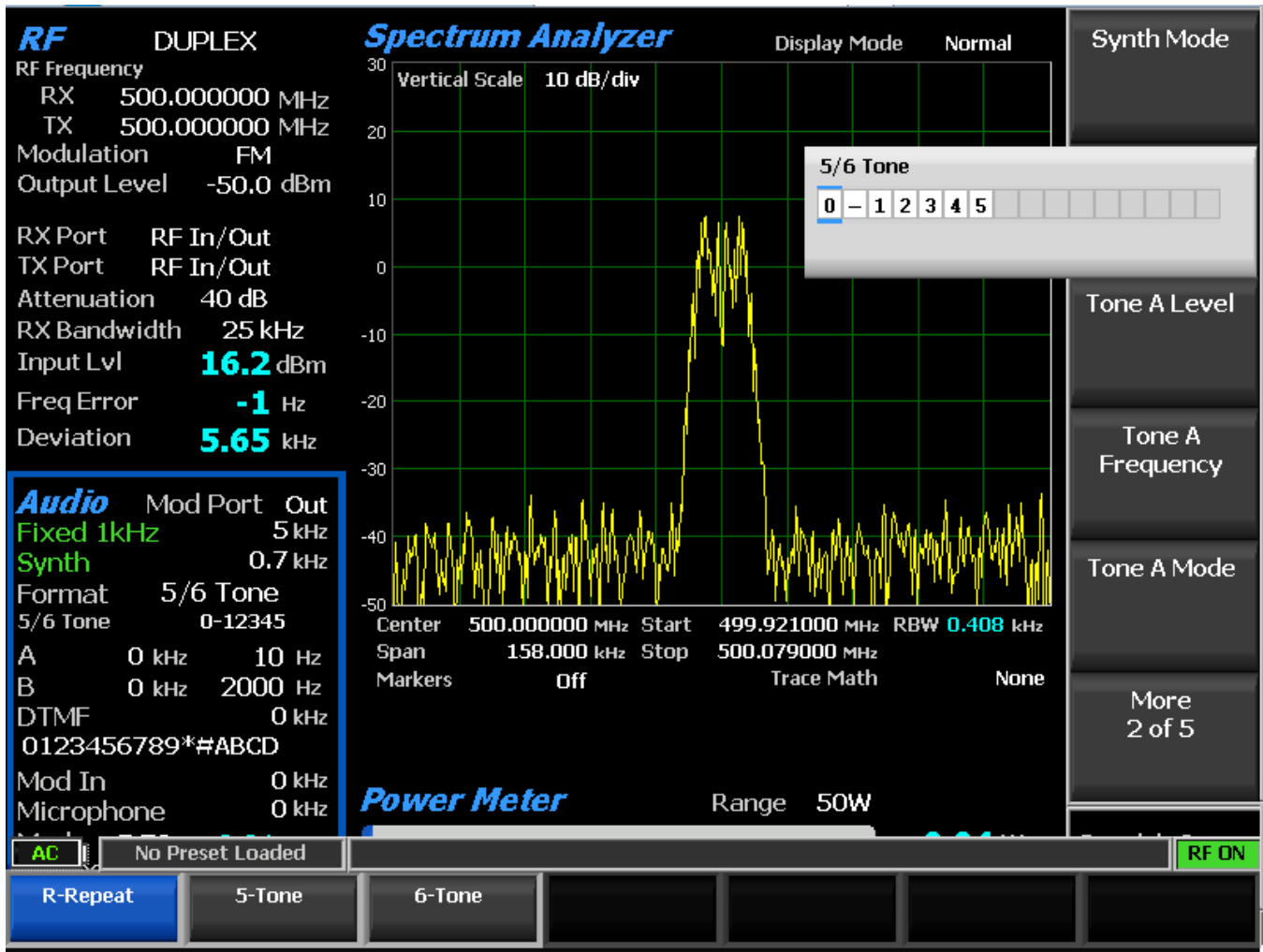


图 3.2.4.3-4 5/6 Tone 输入子菜单

POCSAG 信息 (当合成器选择的格式为 POCSAG 时显现)

该软键提供水平菜单，以选择数字或字母 POCSAG 格式下的八个传输字符串之一。这些包括：仅限音频，数字编号，数字组合，大写字母，小写字母，字母数字特殊字符，自定义数字和自定义字母。

POCSAG 表 (合成器选择的格式为 POCSAG 时显现)

该键激活编程表子菜单, 用于 POCSAG (ITU-R M.584) 数字寻呼格式 (见图 3.2.4.3-5)。



图 3.2.4.3-5 POCSAG 表子菜单

2. 2. 3. 2. 1 POCSAG 表子菜单的设置

合成模式 (Synth Mode)

此设置激活一个水平子菜单，为 POCSAG 合成器选择关闭，连续或突发模式。

Capcode

做为特定寻呼机选择 Capcode，使用箭头键，键盘或旋钮从 0 到 2097151。

功能位 (Function Bits)

此设置激活水平子菜单，用于选择指示信息数据寻呼 (00; 01; 10; 11) 的类型和格式的功能位。

POCSAG 信息

使用箭头键或旋转旋钮选择数字或字母 POCSAG 格式下的八个传输字符串之一。其中六个出厂设置和两个自定义信息。**注意：**当显示 POCSAG 表子菜单时，可以使用向上/向下（▲ ▼）键突显 POCSAG 信息所需的信息/字符串表的输入。突显 NumericCust 或 AlphaNumCust 选项可以编辑相应的自定义数字或字母字符串。最多可输入 16 个字符。输入的 NumericCust 和 AlphaNumCust 字符串被裁减或扩展以匹配信息长度。

Tone Only: < 空字符串 >

NumericNum: 0123456789

NumericSet: 数字表中使用的字符。见表 B-7。

AlphaNumUC: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

AlphaNumLC: abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

AlphaNumSP: space!"#\$%&'()*+,-./:;<=>?@[\\]^_`{|}~

NumericCust: 数字表中的任何内容。见表 B-7。

AlphaNumCust: 字母数字表中的任何。见表 B-8。

信息长度 (Message Length)

使用箭头键，旋钮或数字键将消息长度设置为 0 到 60 个字符。

数据速率 (Data Rate)

使用箭头键，旋钮或数字键将通信数据速率设置为 400 到 4800 bps。

极性 (Polarity)

该软键激活一个水平子菜单，用于选择 POCSAG 数据流的极性，正常或倒数。当设置为正常时，逻辑高（1）会导致 FM 模式中更多的正频率偏差。逻辑低（0）在，会导致 FM 模式中更多的负频率偏差。当设置为反相时，逻辑高（1）在 FM 模式下导致更多的负频率偏差。逻辑低（0）在 FM 模式下导致更多的正频率偏差。

错误位 (Error Bit)

使用箭头键，旋钮或数字键来设置 POCSAG 页面中指定位置的错误位。错误位允许将错误目标插入页面以测试 POCSAG 解码器的纠错能力。该设置切换 POCSAG 页面位流中的错误位，其中位流使用基于 1 的索引。如果错误位设置为 0（默认），则不会切换位。如果错误位被设置为 ≥ 1 ，则位流（错误位）被切换。

2.2.3.2.2 “通用序列表”子菜单中的设置

代码序列 (合成器选择的格式为通用序列时显现)

此设置激活数据录入窗口和水平菜单，输入音频音序列，用于 RF 载波或 Mod Out 端口上进行编码。每个条目可以是 20 个音频代码 (0 到 9 和 A 到 J) 中的一个，具有通用序列表中指定的频率，持续时间和后调延迟。使用 ▲▼ (上/下) 和 ◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮进行音色输入。“清除结束”清除突显的条目和所有其他右侧条目。

通用序列表 (合成器选择的格式为通用序列时显现)

此设置显示通用序列编码器的编程表 (见图 3.2.4.3-6)。该表填充 20 个音频代码 (0 到 9 和 A 到 J)，其中包含频率，持续时间和后音延迟的预设数据。所选音调标准决定每个音码的预设数据。无论选择的标准如何，每个音频代码都可以编辑为当前操作会话或保存为自定义序列。

General Sequence Table

Code 0123456789ABCDEFGHIJ Same as in Audio Zone Mode Off

Duration 0123456789ABCDEFGHIJ Changeable only from this screen Sync Seq Data to Code Entry Yes

Delay 0123456789ABCDEFGHIJ Changeable only from this screen

* Use the Directional Arrow Keys to select a Tone Code to edit.

Code	Freq (Hz)	Dur (sec)	Post-tone Delay(sec)
0	1981.0	0.100	0.00
1	1124.0	0.100	0.00
2	1197.0	0.100	0.00
3	1275.0	0.100	0.00
4	1358.0	0.100	0.00
5	1446.0	0.100	0.00
6	1540.0	0.100	0.00
7	1640.0	0.100	0.00
8	1747.0	0.100	0.00
9	1860.0	0.100	0.00
A	2400.0	0.100	0.00
B	930.0	0.100	0.00
C	2247.0	0.100	0.00
D	991.0	0.100	0.00
E	2110.0	0.100	0.00
F	1055.0	0.100	0.00
G	0000.0	0.000	0.00
H	0000.0	0.000	0.00
I	0000.0	0.000	0.00
J	0000.0	0.000	0.00

0 Selected Tone Code Tone Standard CCIR 1

Group Tone Reset Tone Repeat Tone

Code Sequence

Select Tone Standard

Synth Mode

Tone Frequency

Tone Duration

More 1 of 2

AC No Preset Loaded RF ON

图 3.2.4.3-6 常规序列列表子菜单

代码序列 (也出现在音频区域子菜单中)

此设置激活数据录入窗口和水平菜单以输入音频序列。每个条目可以是 20 个音频代码（0 到 9 和 A 到 J）中的一个，具有通用序列表中指定的频率，持续时间和后调延迟。音频代码的输入使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮进行。“清除结束”清除突显的条目和所有其他右侧条目。

选择音频标准

使用“常规顺序”表中的“预设音频代码”，选择音频标准。如图 3.2.4.3-6 所示，并“无”出厂预填表。余下的选择是 SelCall（选择性呼叫）音频标准：CCIR1，CCIR2，PCCIR，CCITT，EEA，EIA，Euro，NATEL，MODAT，ZVEI1，ZVEI2，ZVEI3，PZVEI，DVZEI 和 PDZVEI。无论选择哪个标准，可以使用上/下（▲▼）键或旋钮旋转定位蓝色高亮箭头，可以选择和编辑每个音频代码。编辑表可以保存为用户定义的序列。重新选择并输入任何 Tone Standard 可恢复原始表项。

合成模式（也出现在音频区子菜单中）

此设置激活水平子菜单，具有关闭，连续或单个突发选择，用于发送音调的合成发生器。合成模式的状态显示在“模式”字段中。

音调频率

此设置激活数据输入窗口，用于输入自定义突显的音频代码的音频。使用向上/向下（▲▼）键突显的蓝色选择箭头编辑的音频代码。调节范围为 0.1 Hz 步进为 0 至 20 kHz。

音调持续时间

此设置激活数据输入窗口，用于自定义突显的音频代码的持续时间。使用向上/向下（▲▼）键的突显蓝色选择箭头编辑的音频代码。调整范围为 0~10 秒，每步 0.001 秒。

后音延迟

此设置激活数据输入窗口，用于自定义传输音频之后的延迟持续时间。使用向上/向下（▲▼）键的突显蓝色选择箭头编辑的音频代码。调整范围为 0~10 秒，每步 0.01 秒。

保存序列定义

此设置激活数据输入窗口，用于输入标题并保存用户自定义的通用序列表。使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮输入字母数字。

加载顺序定义

使用▲▼（上/下）键和旋钮在选择窗口中选择先前保存的序列定义, 然后按 Enter 键。

输出序列定义

将存储在 R8100 上的序列定义保存到外部 USB 闪存驱动器。使用▲▼（上/下）键或旋转旋钮在选择窗口中选择它, 然后按 Enter 键。

删除序列定义

删除存储在 R8100 上的序列定义。使用▲▼（上/下）键或旋转旋钮在选择窗口中选择它, 然后按 Enter 键。

同步输入代码

当设置为“是”时，输入到“代码序列”字段中的任何音调代码字母数字值最初都将填充到“持续时间”和“延迟序列”字段中的相关位置。图 3.2.4.3-6 显示了一个例子。这将代码序列中每个音调的频率，持续时间和延迟值与表中所显示的音频代码行项目的相匹配。如果需要，这些初始同步的持续时间和延迟序列条目可以从表中更改为其他值。当设置为“否”时，持续时间和延迟序列设置为独立于代码序列，其持续时间和延迟值来自表格上的任何音频代码。图 3.2.4.3-6 显示了一个例子。

持续时间序列

此设置激活数据输入窗口和水平菜单以输入持续时间序列。可以使用通用序列表中指定的 20 个音频代码（0 到 9 和 A 到 J）中的任何一个。音频代码条目使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮输入。“清除结束”清除突显的输入和所有其他右侧输入。持续时间序列中的每个输入以位置顺序将提供代音频的代码序列和提供后置音频延迟序列相关输入进行配对。对于没有关联的持续时间序列输入的代码序列输入，持续时间为零。与代码序列输入没有关联的持续时间序列输入将被忽略。

延迟序列

此设置激活数据录入窗口和水平菜单，用于输入后音延迟序列。可以使用在通用序列表中指定的 20 个音调代码（0 到 9 和 A 到 J）中的任何一个的延迟值。音色调码条目使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮输入。“清除结束”清除突显的输入和所有其他右侧输入。延迟序列中的每个输入按照位置顺序将提供音频的代码序列和提供音频时间的时间序列

的配对。对于没有关联的延迟序列输入的代码序列，使用零延迟。与代码序列输入没有关联的延迟序列输入将被忽略。

2.2.3.3 在发生器模式下设置音频操作参数

发生器模式中的音频设置将取代监视模式,且有两种关键的区别。在发生器模式下，音频信号同时作为调制方式应用于 RF 载波和 Mod In / Out 连接器。此外，Mod Sum 电平以 FM 偏差 (kHz) 或 AM 调制深度 (%) 为单位，取决于 RF 区域中的调制类型设置 (见图 3.2.4.4-1)。

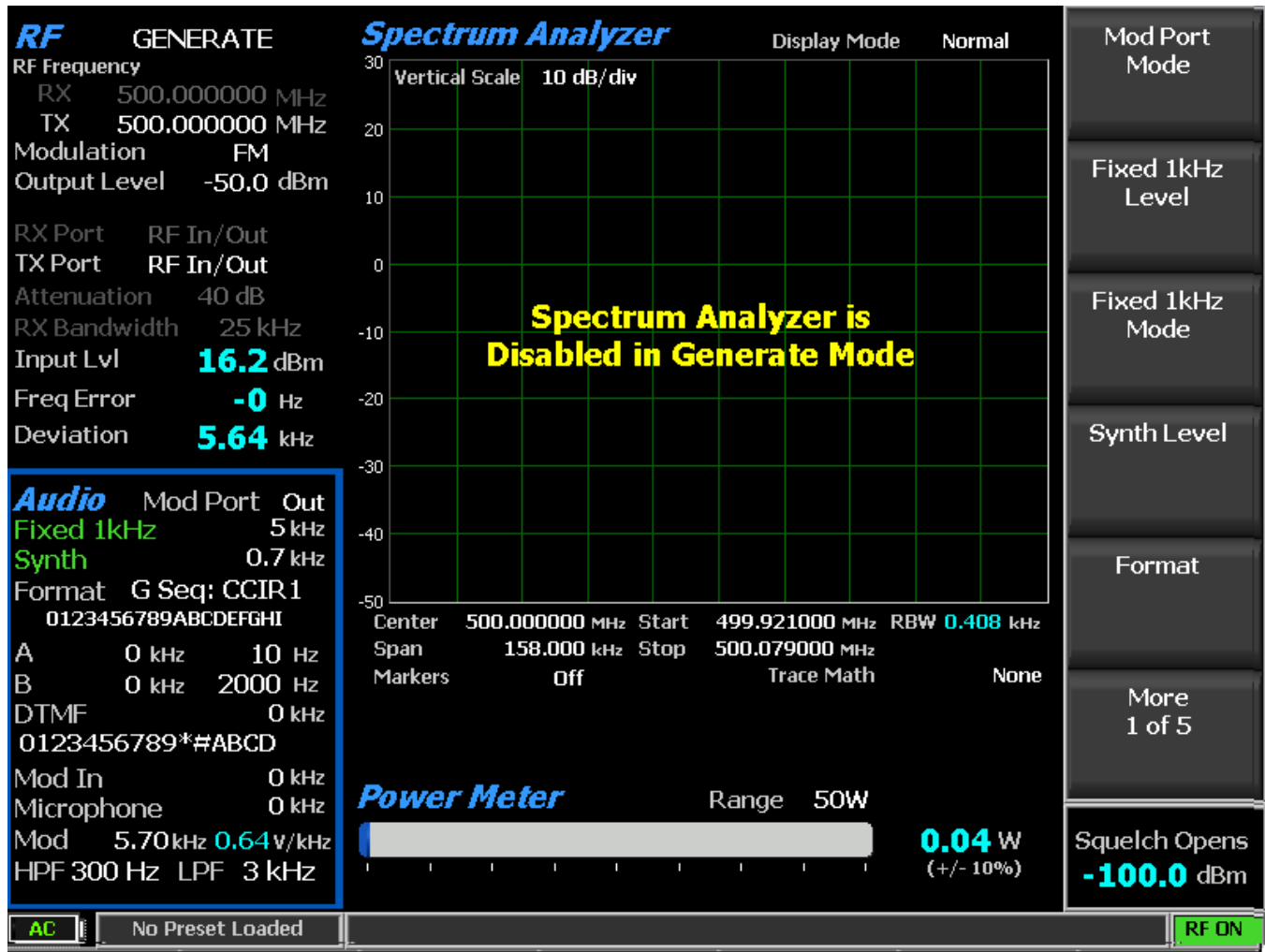


图 3.2.4.4-1 发生器模式下的音频区子菜单

生成模式下音频区域的其他子菜单选项如下所示：

Mod 端口模式

该软键确定前面板上 Mod In / Out 端口的信号路由。选择“In”将外部施加的信号引导到 R8100 的调制电路。当切换到“Out”时，内部生成的音频调制被接到 Mod In / Out 端口，供外部无线电或仪器使用。

注意：在选择“Out”之前，请先取下电源。如果在端口检测到输入电压，则忽略“Out”选项，显示屏底部会显示警报。

Mod 端口电平

该键设置应用于 R8100 上的 Mod In / Out 端口的的外部信号的调制电平。显示的单位反映在 RF 区域中选择的调制模式，FM 的偏差为 kHz 或 AM 调制的 %。注意：音频信号必须等于 +/- 1Vpk，为准确显示应用的调制电平提供参考。



警告

在 Mod 输入/输出端口不要超过 +/- 1.5 Vpk，内部电路可能会发生损坏。

Mod 端口模式

该键激活一个水平子菜单，关闭或连续选择，将外部信号应用到前面板上的 Mod In / Out 端口。

2.2.3.4 在双工模式下设置音频操作参数

双工模式下的音频设置将取代生成模式中的设置（请参见第 3.2.4.4 节）。

2.2.4 显示区

R8100 具有几个图形显示，提供接收的 RF 信号测量，恢复的音频，内部生成的音频和外部测量的音频信号。这些包括频谱分析仪，调制范围和示波器，以及用于 RF 信号偏差，频率误差和输入电平的条形图。通过显示区域软键从主菜单访问显示屏（见图 3.2.5-1）。注意：*如果在仪表区域中启用了通用顺序，则常规序列将作为显示选项。*

根据所选择的显示屏，“Select Display”软键下方的垂直子菜单选项将改变 - 在这种情况下，“选择显示”水平菜单上的频谱分析仪将以蓝色突显。垂直软键菜单现在有几页频谱分析仪设置，包括中心频率，跨度，起始和停止频率等。

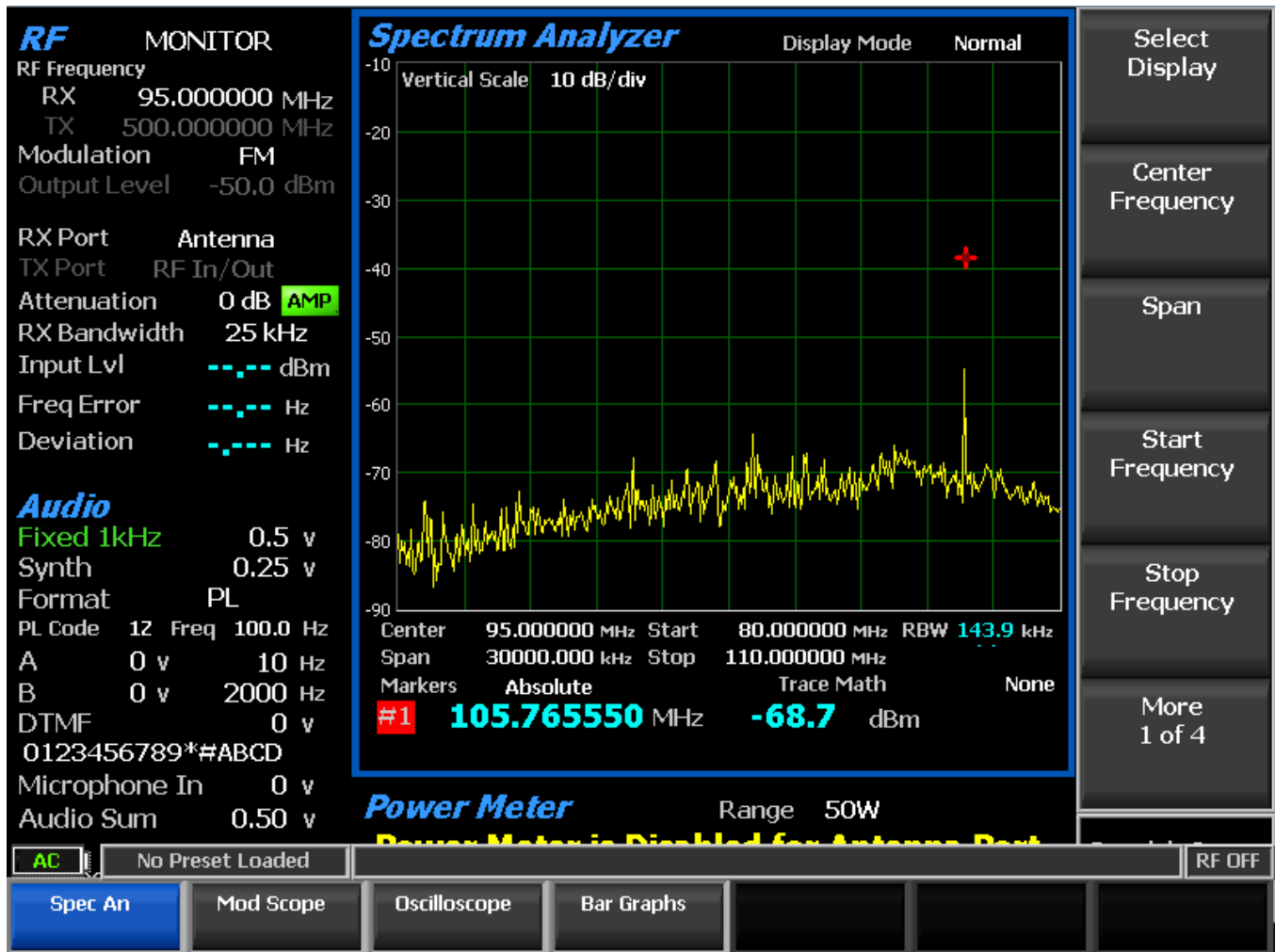


图 3.2.5-1 选择显示软键后，显示区的子菜单

以下部分详细介绍了 R8100 分析仪上图形显示的子菜单和软键选择。

2.2.4.1 频谱分析仪设置

使用选择显示软键访问频谱分析仪并带出水平子菜单显示选项。可用的调整如下：

中心频率

该软键使用箭头键，键盘或调谐旋钮在频谱分析仪的数据输入窗口中将中心频率设置为从 250 kHz 到 3 GHz。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

跨度

该键设置频谱分析仪上显示的总频率窗口，单位为 MHz。跨度输入总数在当前中心频率的每一侧自动均匀分割。

注意：接收机-解调的音频被禁止跨越 158 kHz 。将显示切换到 Mod Scope 或在 Marker 功能下使用 Demod 来听到更广泛的音频。

起始频率

该软键将显示起始频率设置为 MHz。与终止频率一起使用建立频谱分析仪显示所需的频率范围。R8100 自动将频率显示在起始和终止频率的中间值。

终止频率

该键将显示终止频率设置为 MHz。与起始频率一起使用建立频谱分析仪显示所需的频率范围。R8100 自动将频率显示在起始和停止频率之间的中间值。

参考电平

该键将显示垂直刻度（最高行）的最大电平从 -120 dBm 调整到 +60 dBm，增量为 1 dB。

垂直刻度

通过水平软键表选择显示器主网格线的垂直刻度分辨率从 1 dB / div 为 10 dB / div。

显示模式

该软键可选择具有以下水平菜单选项的显示如下：

正常 - 显示连续更新。

冻结 - 显示屏提供当前显示指示，并停止其他更新。

□ □：在冻结模式下，当按下“中心标记”或“中心峰”时，R8100 重新获取数据并更新显示。

保持最大值 - 显示屏保持连续扫描期间测量的最高峰值信号幅度。

平均值 - 显示的信号幅度是在每个连续扫描中测量的峰值振幅的滚动平均值。平均值包括一到五次扫描，显示在模式指示旁边。

跟踪计算

该键从显示模式轨迹和参考轨迹（青色）选择用于计算光谱轨迹（白色）的方程式。将显示模式设置为平均值可以将低/高电平方差信号（如本底噪声）的影响降低到最小。注意：显示频谱和标记功率结果的单位不再是 dBm，而是 dB。

以下是水平菜单的选项。

None - 此选项将隐藏参考轨迹，并显示未修改过的显示模式的频谱。

Spec-Ref (log) – 此选项显示以 dBm 为单位的显示模式频谱减去参考轨迹的差异，将频谱归化为 Y 轴上的 0。随后频谱功率显示在显示屏上，并测量相对于参考轨迹的绝对标记，即可解释为高于参考值的 dBm。

Spec - Ref | (lin) – 该选项显示以伏特为单位的显示模式频谱减去参考轨迹的差值绝对值的对数。
注意：尽管差异的绝对值避免了负数的对数，但它有增加噪音功率的副作用。

Spec + Ref (lin) - 此选项显示以伏特平方值为单位的显示模式频谱加上参考轨迹的对数。

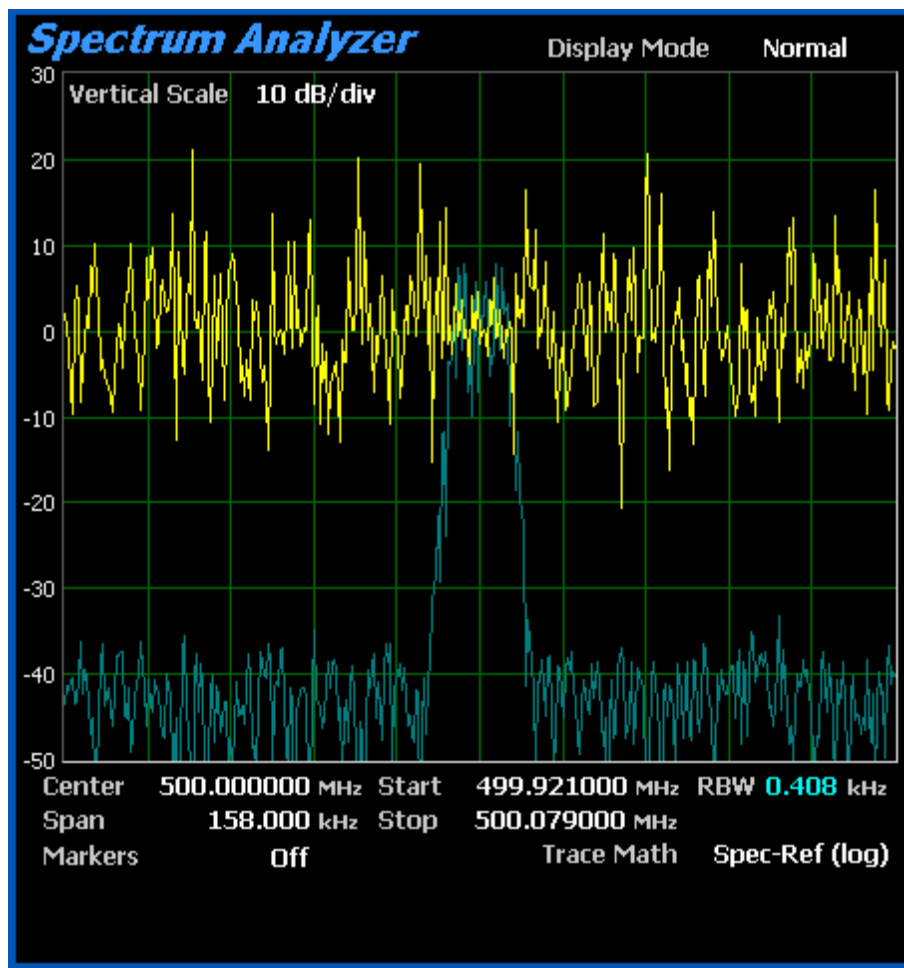


图 2.2.4.1 1 追踪计算显示

设置参考跟踪

此键复制当前的光谱轨迹（白色），并显示光谱轨迹后面的静态轨迹（青色）。此跟踪复制的当前显示的内容是经过显示模式处理以及跟踪计算之后。因此，确保这两个设置都被适当地设置定（例如，跟踪计算为无）；当 Trace Math 激活时设置参考值可能会产生不一致的结果。将显示模式设置为平均值可以最小化低/高电平信号（如基本噪声）的影响。当跟踪数学方程确定时，该静态轨迹用于计算，即使不是，也可以用于查看。可以通过选择 Trace Math None 来隐藏它。注意：可能使参考轨迹无效的系统更改包括端口，放大，衰减，频率，量程，温度和校准。

3dB 标记

此键选择 3 dB 标记和以下水平菜单选择：

关闭 - 功能关闭。

频率 - 此选择将标记置于中心频率之上和下，其中信号为 -3 dB 比在测量的中心频率峰值振幅低。上下频率值显示在显示屏上。

增量 - 此选项将标记置于中心频率之上和下，其中信号为 -3 dB 比在测量中心频率的峰值振幅低。这两个频率之间的差异显示在显示屏上。

标记模式

此模式通过水平软键菜单提供显示标记控制。可以通过读取信号的数字择选来关闭或打开标记。“Absolute”提供了实际的峰值读数，而“Delta 模式”则测量标记之间的功率和频率的相对差异。注意：根据已安装的选项，在仪器中最多可以启用和选择四个标记进行定位。

查找峰值

该选择将光标移动到显示窗口中的最高信号峰值，并提供振幅和频率的数字读数。

切换标记

切换标记通过循环选择激活可用的标记（黄色）用于显示屏上的位置调整。使用左/右（◀▶）光标控制按钮移动激活活动的标记。

中心标记

该软键将 R8100 频谱分析仪的工作频率和显示居于围绕已激活标记的频率。

中心峰值

该键将 R8100 频谱分析仪的工作频率和显示居于围绕显示范围内的最高峰值信号。

解调标记

当标记模式为绝对值时，该功能为标记位置处的信号解调载波并提供音频，及以下水平菜单选项（见图 2.2.4.1 2）：

Off – 功能关闭。

Single – 该选择提供位于标记位置的载波信号的一次解调，以进行快速监听。移动标记或更改显示器频率，模式或显示区域选项关闭 Demod At Marker 功能。

Continuous - 连续模式允许用户移动所选择的标记，以在整个显示频谱上对载波进行解调。在全屏仪器上，用户可以在各种峰波上设置多个标记，并使用标记选择来快速解调和收听这些峰波。此外，在双显示屏上，用户可以同时查看解调范围，同时调整标记位置。

注意： 为了确保音频被解调，标记必须足够靠近载波频率周围的 R8100 监测器带宽。大跨距设置会增加标记频率步长，限制标记接近实际频率。在显示多个载体时，请使用最窄的范围以实现最小化步长。

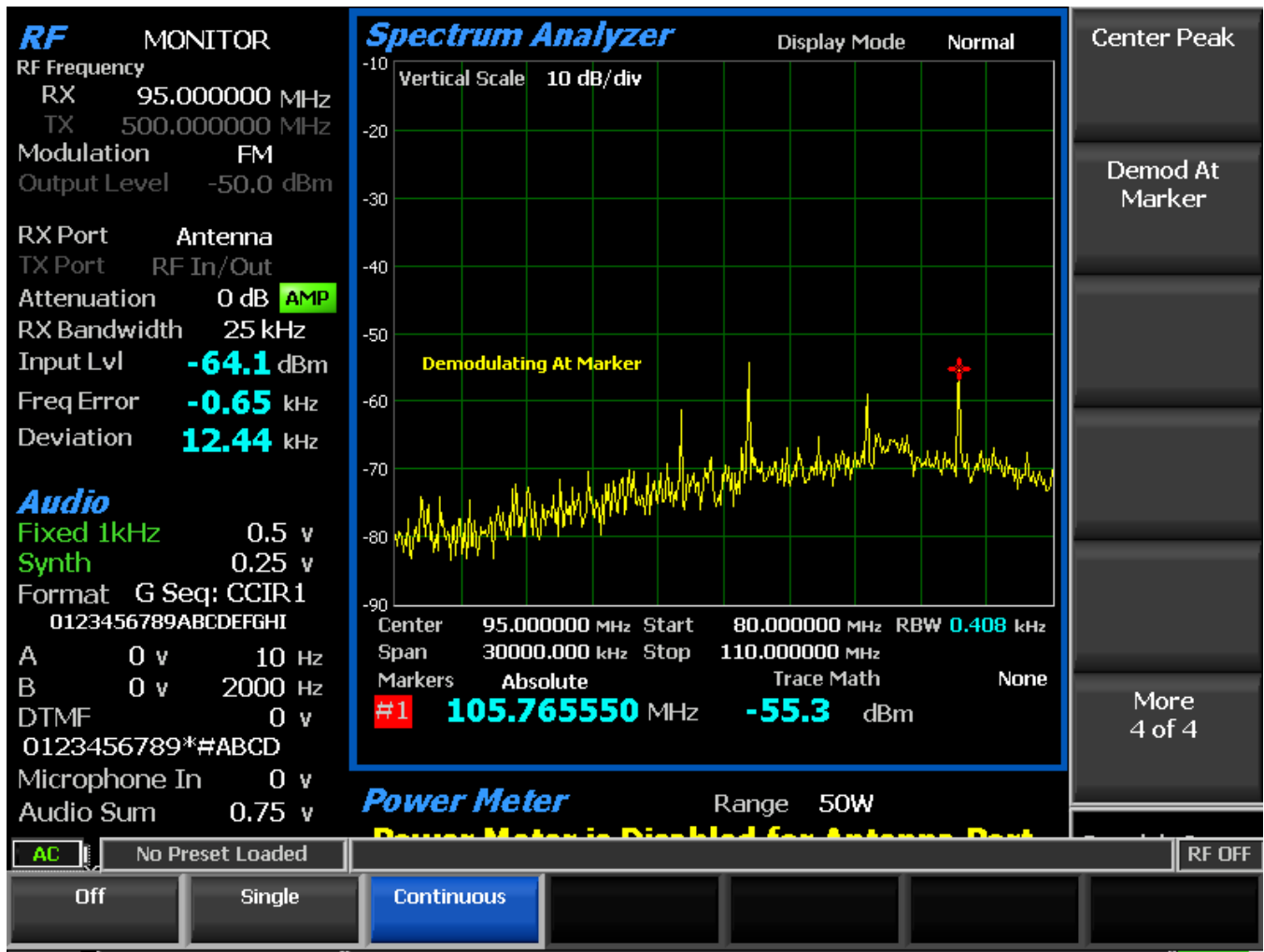


图 2.2.4.1 2 在标记子菜单中解调

2.2.4.2 调制范围设置

调制范围显示内部处理的 RF 调制波形。根据选择的模式，它会自动在发生器和监测器调制之间切换。在双工模式下，附加的软键允许手动选择监测器或发生器调制波形。

执行调制范围可使用选择显示软键以访问水平子菜单显示选项。可用的调整如下：

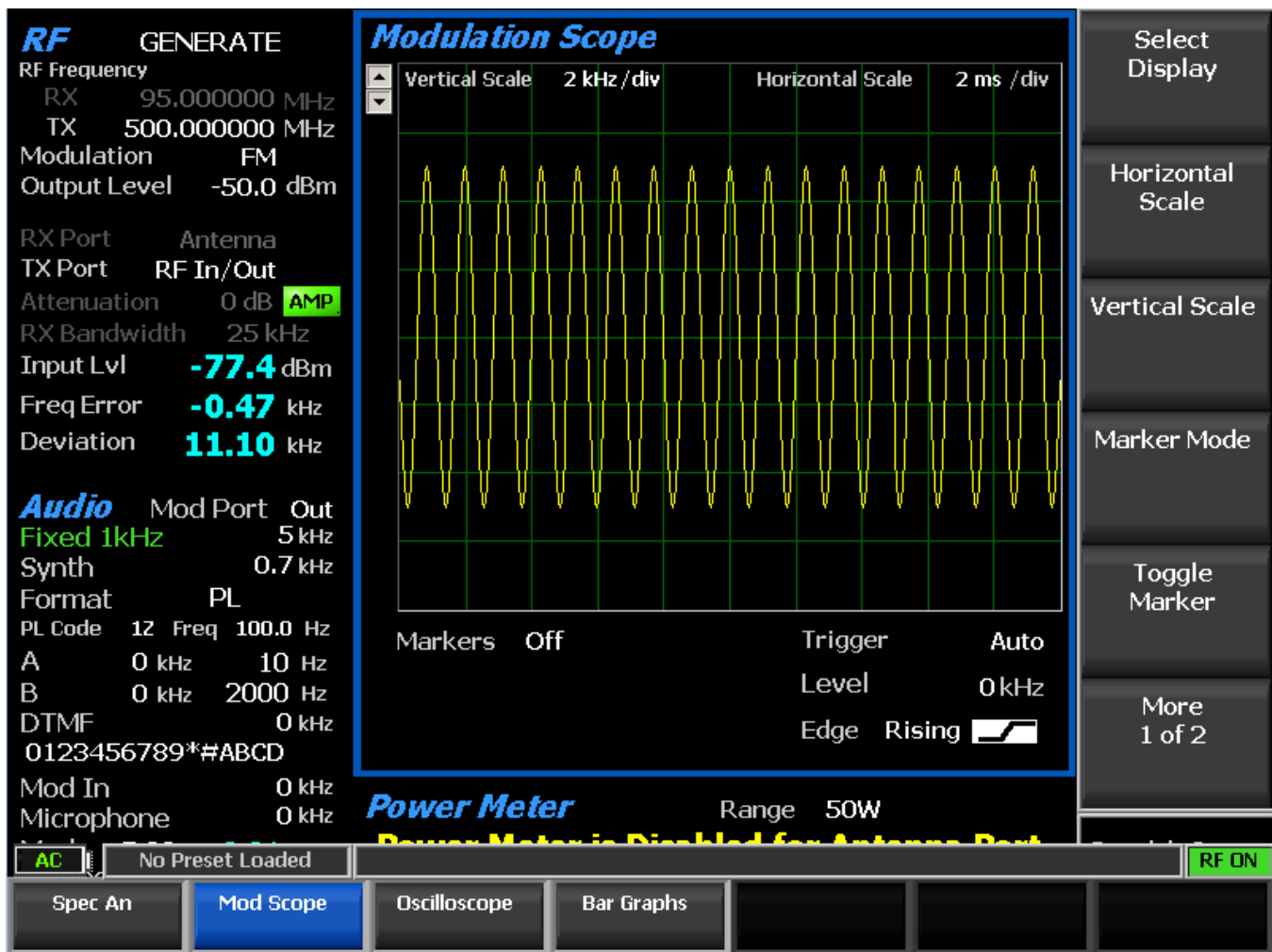


图 2.2.4.2 -1 Mod Scope 的显示区域子菜单

垂直刻度

该软键通过水平子菜单选择显示器主要网格线的垂直刻度分辨率。所呈现的显示单元取决于 R8100 的 RF 区域中的调制设置。对于 FM 模式，单位为 Hz 和 kHz 偏差，范围为 100 Hz / div 至 50 kHz / div。在 AM 模式下，单位为 % 调制深度，范围为 1% / div 至 50% / div。

水平刻度

该软键使用向上/向下 (▲▼) 键或自旋旋钮在对话框输入框中选择显示器主要网格线的水平时间刻度分辨率。单位范围从 20 μs / div 到 1 sec / div。

标记模式

该软键通过水平软键菜单提供显示标记控制。关闭或打开可以通过读取信号测量的数值来选择如下：

Delta V - 读取显示标记位置之间幅度差异的数值。

Delta T - 读取显示标记位置之间的时间差异的数值。

1 / DeltaT - 读取显示标记之间的时间差的倒数值，可用于确定重复波形的频率。

切换标记

切换标记通过循环选择激活可用的标记（黄色）用于显示屏上的位置调整。使用左/右（◀▶）光标控制按钮移动激活活动的标记。

触发模式

该键通过子菜单选择水平扫描的触发模式。选择如下：

Auto - 如果出现满足触发边沿和触发电平设置的信号，显示屏将像正常模式一样扫描。如果没有满足触发边沿和触发电平设置的信号，则显示屏将持续扫描，直到获得满足设置的信号。

Normal - 仅当输入信号满足触发边沿和触发电平设置时，显示屏才会扫描。

Single - 如果信号满足触发边沿和触发电平设置，则在按下 Single 后，显示屏将扫描一次。

触发电平

该键调节水平扫描开始的信号阈值。软键激活数字输入框，左/右（◀▶）键将高亮显示在所需的数字字段上。使用向上/向下（▲▼）键或旋转旋钮，直接键入更改的数字。

触发位置

该键通过水平子菜单上的选择来调整屏幕上显示的预触发波形的数量。选相为分配给触发阈值波形的 10%，50%或 90%。

触发边缘

该键确定哪个波形边沿用于通过水平子菜单上的选择来触发调制范围扫描。选择是上升，下降或任何一个。

范围模式

该键允许在双工模式下选择监测器或发生器调制波形。

垂直位置

该键使用水平子菜单调节显示屏上的波形垂直位置。按上移和下移软键可以以固定的增量移动波形位置。

2.2.4.3 示波器设置

R8100 分析仪提供了具有校准垂直输入灵敏度和自动或触发水平扫描速率的通用示波器。使用示波器分析波形，检测不对称调制或音频失真，跟踪信号，以及排除子系统或电路故障。仪表输入端口用作示波器的垂直输入。

使用选择显示软键访问外部示波器以显示水平子菜单显示选项，如图 3.2.5.3-1 所示。可用的调整如下：

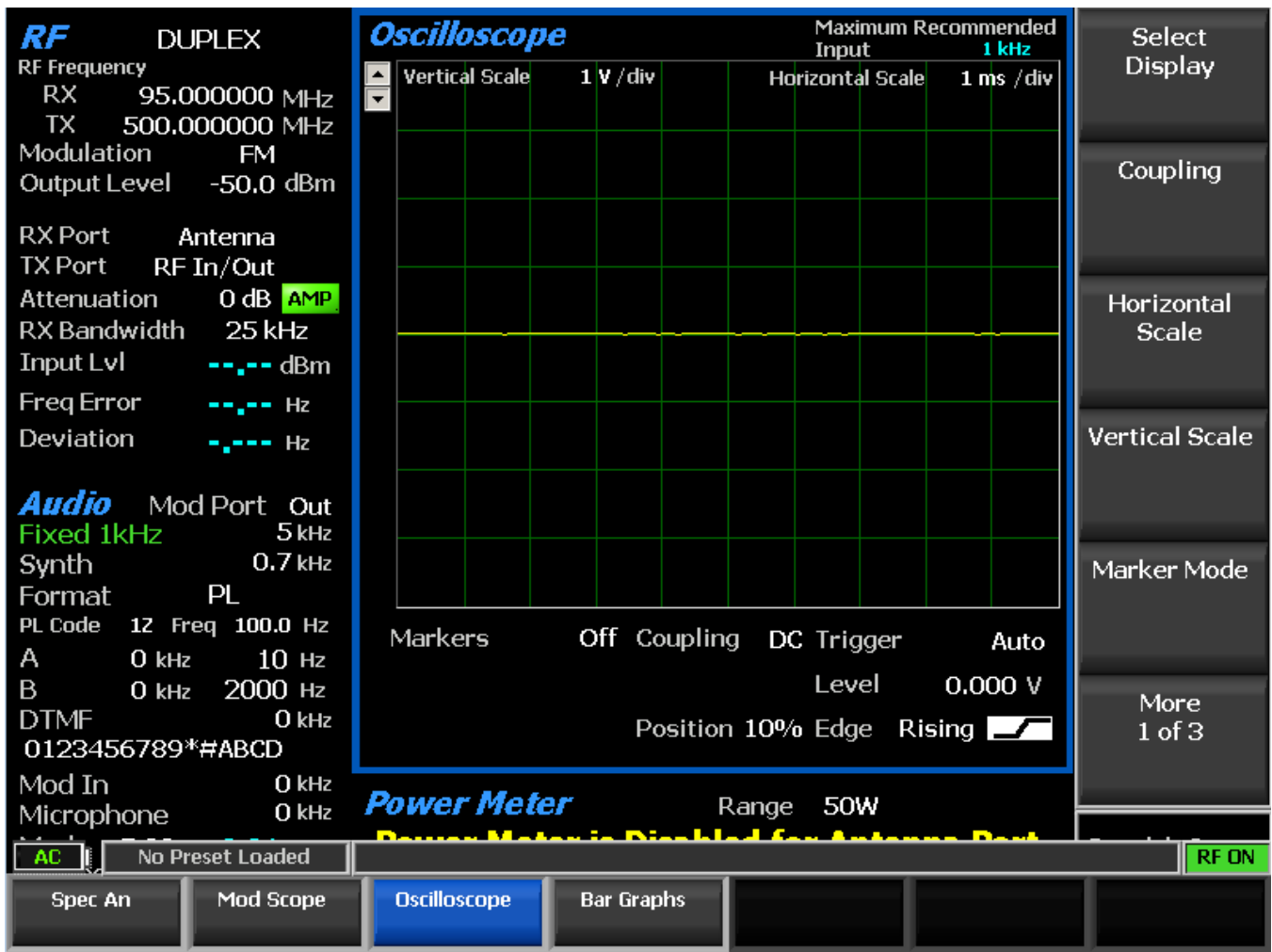


图 3.2.5.3-1 示波器的“显示区域”子菜单

耦合

该键选择用户输入窗口中应用于 Meter In port 的外部信号的输入耦合。按耦合软键，上/下 (▲▼) 键或旋转旋钮选择 DC or AC 耦合。

垂直刻度

该软键通过用户输入窗口选择显示器主要网格线的垂直刻度分辨率。可用选项范围从 10 mV / div 到 25 V / div，可以通过按垂直刻度软键，上/下光标键 (▲▼) 或旋转旋钮来更改。

水平刻度

此键使用向上/向下 (▲▼) 键或自旋旋钮在对话框输入框中选择显示器主要网格线的水平时间刻度分辨率。单位范围从 20 μ s / div 到 1 sec / div。

注意：数字示波器易于分析，但可能导致信号重建不准确。每个水平刻度设置的最大推荐输入频率如下显示区域显示。为获得最佳效果，请遵循下表所示的指导原则：

Horizontal Scale	Maximum Signal Frequency	Maximum Recommended Signal Frequency
20 μ s	50000 Hz	50000 Hz
50 μ s	50000 Hz	20000 Hz
100 μ s	50000 Hz	10000 Hz
200 μ s	25000 Hz	5000 Hz
500 μ s	10000 Hz	2000 Hz
1 ms	5000 Hz	1000 Hz
2 ms	2500 Hz	500 Hz
5 ms	1000 Hz	200 Hz
10 ms	500 Hz	100 Hz
20 ms	250 Hz	50 Hz
50 ms	100 Hz	20 Hz
100 ms	50 Hz	10 Hz
200 ms	25 Hz	5 Hz
500 ms	10 Hz	2 Hz
1 s	5 Hz	1 Hz

标记模式

该键提供带有水平软键菜单的显示标记控件。关闭或打开可以通过读取信号测量的数值来选择如下：

Delta V - 读取显示标记位置之间幅度差异的数值。

Delta T - 读取显示标记位置之间的时间差异的数值。

1 / DeltaT - 读取显示标记之间的时间差的倒数值，可用于确定重复波形的频率。

Absolute - 读取显示标记位置的绝对幅度的数值。

切换标记

切换标记通过循环选择激活可用的标记（黄色）用于显示屏上的位置调整。使用左/右（◀▶）光标控制按钮移动激活活动的标记。

触发模式

该键通过子菜单选择水平扫描的触发模式。选择如下：

Auto - 如果出现满足触发边沿和触发电平设置的信号，显示屏将像正常模式一样扫描。如果没有满足触发边沿和触发电平设置的信号，则显示屏将持续扫描，直到获得满足设置的信号。

Normal - 仅当输入信号满足触发边沿和触发电平设置时，显示屏才会扫描。

Single - 如果信号满足触发边沿和触发电平设置，则在按下 Single 后，显示屏将扫描一次。

Freeze - 显示屏扫描停止，进一步分析捕获的输入信号。

触发电平

该键调节水平扫描开始的信号阈值。软键激活数字输入框，左/右（◀▶）键将高亮显示在所需的数字字段上。使用向上/向下（▲▼）键或旋转旋钮，直接键入更改的数字。

触发位置

该键通过水平子菜单上的选择来调整屏幕上显示的预触发波形的数量。选相为分配给触发阈值波形的 10%，50% 或 90%。

触发边缘

该键确定哪个波形边沿用于通过水平子菜单上的选择来触发调制范围扫描。选择是上升，下降或任何一个。

垂直位置

该键使用水平子菜单调节显示屏上的波形垂直位置。按上移和下移软键可以以固定的增量移动波形位置。

设置 DC Offset

按下该软键可以归 0，或者补偿由 R8100 的输入放大器长时间漂移引起的任何累积直流偏移。当没有输入连接到 Meter In port 时，这可能会在示波器和直流电压表显示为直流电平。断开 Meter In 端口时，按软键可以消除偏移量。补偿将永久存储在 R8100 中，直到下一次按下此软键。

2.2.4.4 条形图设置

R8100 条形图显示同时提供了可读取模拟和数字的重要的信号特性。模拟显示屏有助于双向无线电的实时调谐调整，而数字读数可提供测量结果的精度。使用选择显示软键访问条形图可显示水平子菜单选项。在监视模式下，显示接收到的载波的两个条形图（见图 3.2.5.4-1）：

监测器偏差

该图显示调制模式为 FM 时可用的调制载波的正负峰值频率偏差（频率误差平均值）。

监控器 AM%

该图显示调制载波的负和正峰值 AM 百分比，当调制模式为 AM 时可用。

频率误差

该图显示 R8100 的输入载波减去编程频率的频率差（即监测器频率）。

输入电平

输入 Lvl 显示载波的 RF 输入电平。单位显示为伏特，瓦特或 dBm，可在 RF 区域中用“输入电平单位”软键设置。

注意：当 RF 输入/输出端口的 RF 输入电源高于 +20 dBm（100 mW）时，R8100 将使用宽带功率检测器进行测量。RF 区域中的“输入 Lvl”字段更改为“瓦特表”，表示此测量模式。

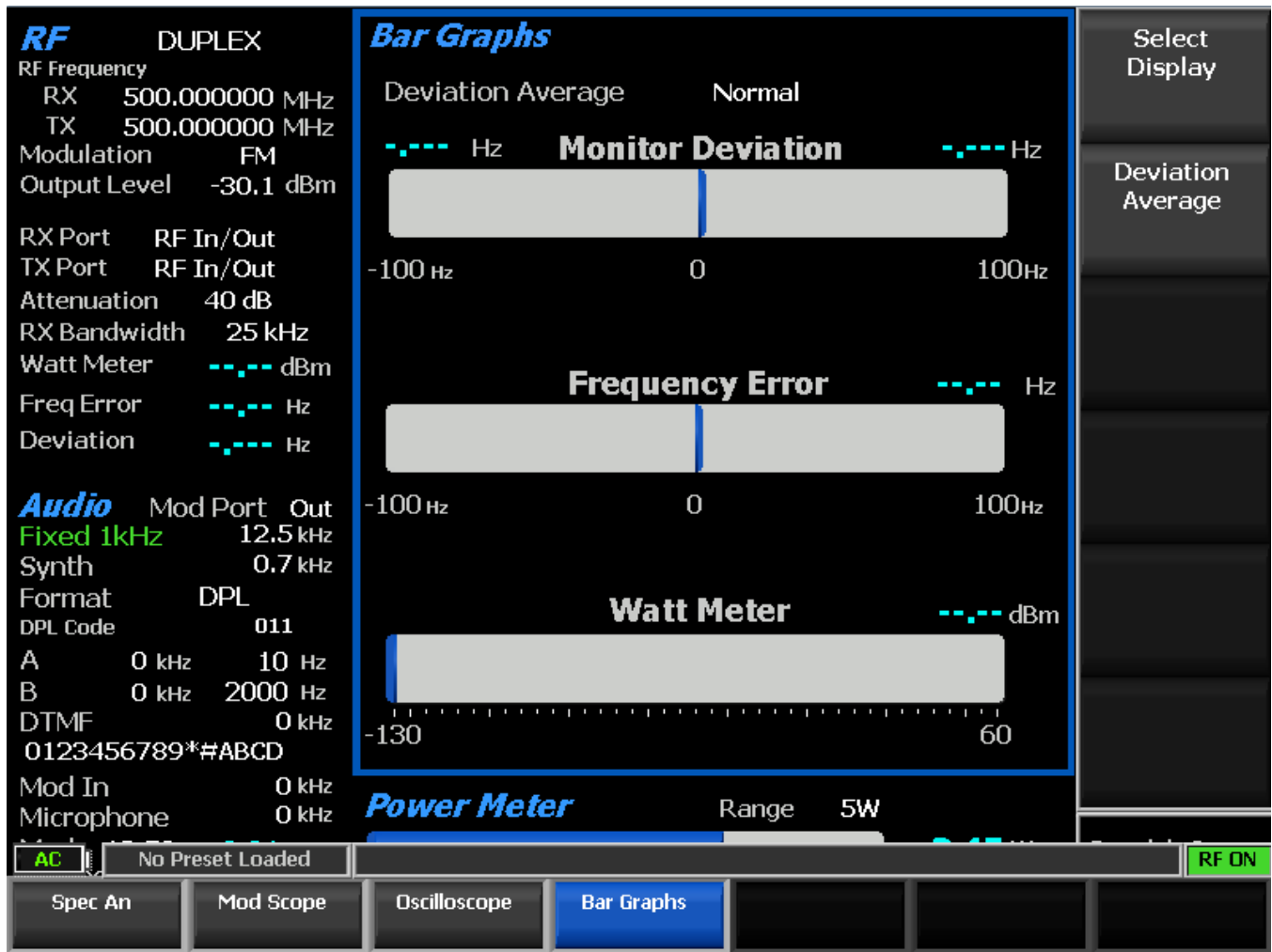


图 3.2.5.4-1 显示区域中的条形图

偏差平均值

使用垂直菜单上的偏差平均软键, 可以用激活的水平子菜单选项来调整条形图平滑响应。偏差平均值设置为:

Normal - 不进行平滑处理, 提供最快的测量响应。

Peak Average - 偏差峰值在时间窗口上进行平均, 这会使读数平滑, 但响应会减慢。

Pwr - Weight Average - 偏差测量用 RMS 转换器进行处理, 但显示校准保持为峰值单位 (即, 数字读数和条形图上 3 kHz pk 的偏差将读为 3 kHz)。这种处理显著降低了窄偏差尖峰和噪声的影响, 同时提供了类似于正常模式的响应速度。注意: 刻度校准和峰值读数仅适用于单音重复正弦波调制。对于任何调制波形的 RMS 值, 将显示的峰值读数除以 1.414。

RMS Average - 偏差测量值是偏差值平方平均值的平方根。这种处理显著降低了窄偏差尖峰和噪声的影响，同时提供了类似于正常模式的响应速度。注意：刻度校准和RMS读数对于任何波调制（例如锯齿波）均有效。

2.2.4.5 常规顺序设置（在仪表区域中选择常规序列时出现）

解码为标准

选择哪个 SelCall（选择性呼叫）音频标准用于显示代码符号与解码顺序音频脉冲串的频率和持续时间相关联。使用向上/向下（▲▼）键或旋转旋钮进行选择；然后按 Enter 键。如果选择“None”，则解码器为每个连续的音调分配顺序码 1 到 20。否则，代码与按照以下标准解码的频率相匹配：CCIR1，CCIR2，PCCIR，CCITT，EEA，EIA，Euro，NATEL，MODAT，ZVEI1，ZVEI2，ZVEI3，PZVEI，DVZEI 和 PDZVEI（见图 3.2。5.5-1）。注意：为了正确的操作，输入音频应该有 0.5 秒或更短的持续时间。

Tone Standard		ZVEI1		ZVEI1	
	Freq (Hz)	Duration (sec)		Freq (Hz)	Duration (sec)
1	-	-.---	11	-	-.---
2	-	-.---	12	-	-.---
3	-	-.---	13	-	-.---
4	-	-.---	14	-	-.---
5	-	-.---	15	-	-.---
6	-	-.---	16	-	-.---
7	-	-.---	17	-	-.---
8	-	-.---	18	-	-.---
9	-	-.---	19	-	-.---
10	-	-.---	20	-	-.---

图 3.2.5.5-1 显示区域中的一般 Seq 屏幕

2.2.5 仪表区

R8100 具有多种仪表功能，包括通用和专用仪器，可从 RF 信号中对恢复的基带内容提供详细分析。它们可以通过仪表区域软键从主菜单访问，并显示在主屏幕下方的专用区域显示区中。（见图 3.2.6-1，显示了 RF 扫描仪）

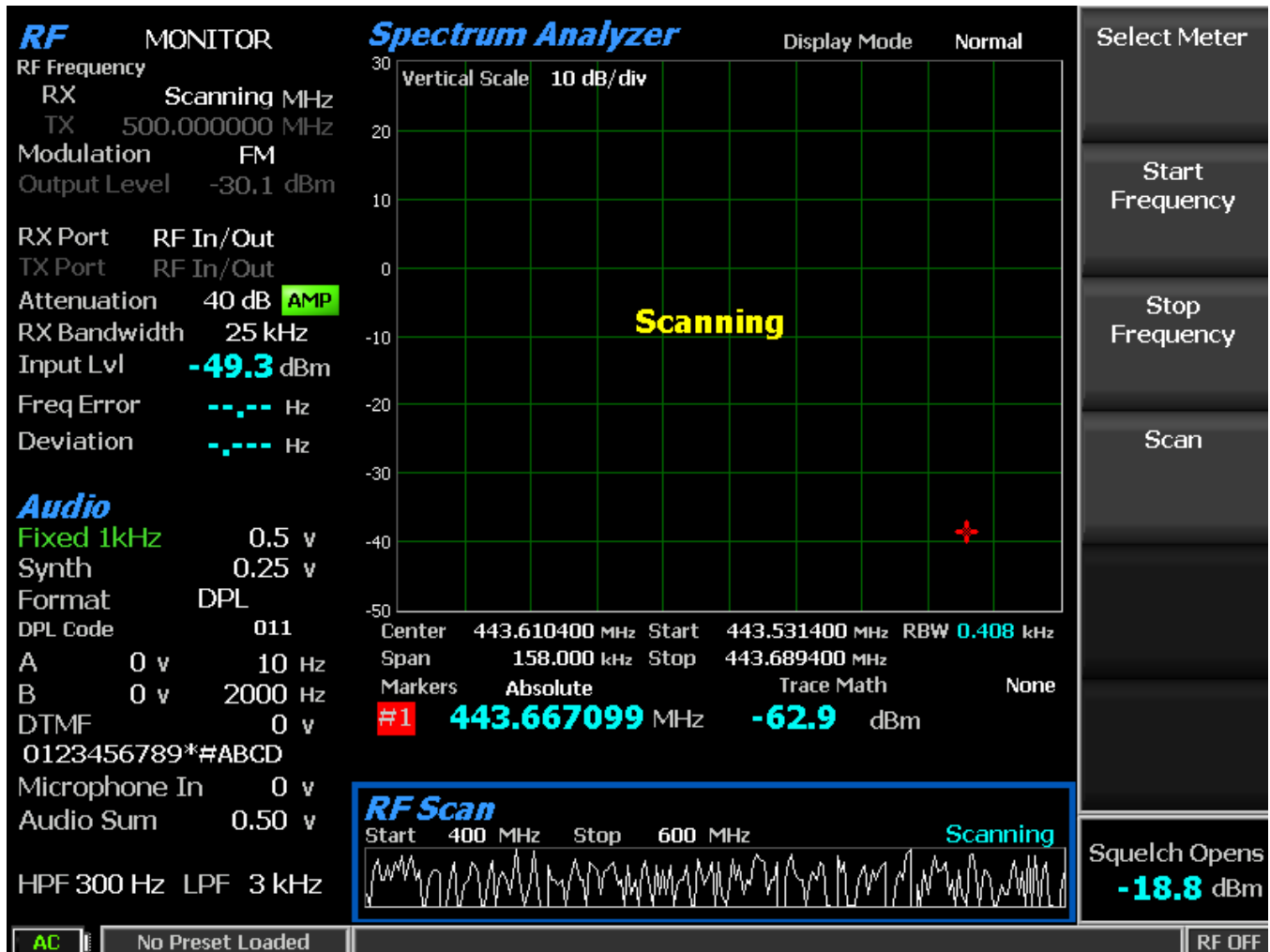


图 3.2.6-1 显示 RF 扫描仪的仪表区子菜单

按选择仪表软键在水平子菜单上显示可用的仪表功能（参见图 3.2.6-2）。它们包括功率计，电压表，SINAD/失真，解码器，频率计数器和射频扫描。

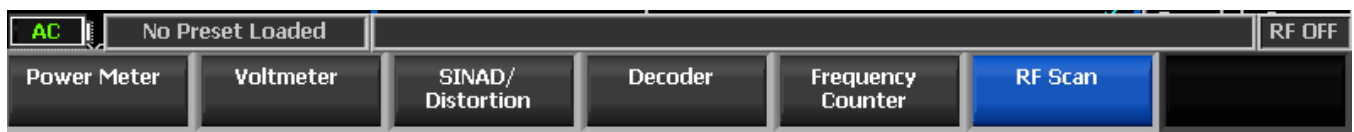


图 3.2.6-2 按下选择仪表软键后，仪表区域子菜单

2.2.5.1 功率计

功率计提供条形图显示和数字读数，以瓦特 RF In/Out port 的宽带输入功率（图 2.2.5.1-1）。注意：为了获得最佳的精度，在监控模式下断开前置放大器，并将生成模式中的 Gen Port 设置为 RF 输入/输出。

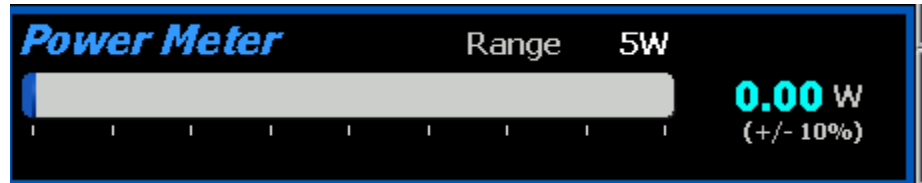


图 2.2.5.1 1 RF 功率计显示

2.2.5.2 电压表

此选项提供 AC and DC 表模式，通过以下菜单选项测量仪表输入端口中的电压幅度：

选择电压表模式

在水平菜单上选择交流电压或直流电压。

交流电压测量输入到仪表端口的交流电压。dBm 计算假定阻抗为 600 欧姆。通过水平子菜单可以选择满量程的交流范围。

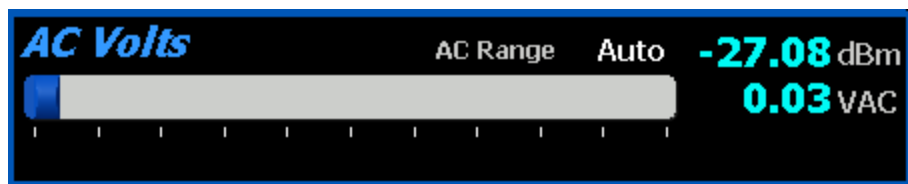


图 2.2.5.2 -1 交流电压显示

直流电压测量施加到 Meter In port 的直流电压。通过水平子菜单可以选择满量程的直流范围。

□ □：如果在没有输入的情况下直流会偏移，可以使用设置直流偏移功能将其清零。

□ □：按显示区域，示波器，可设置直流偏移软键为零，或者补偿由于长时间在 R8100 的输入放大器中引起的任何积累的直流偏移。当没有输入连接到 Meter In port 时，这可能会显示为示波器和直流电压表上指示的直流电平。断开 Meter In 端口时，按软键可以消除偏移量。补偿将永久存储在 R8100 中，直到下一次按下此软键。

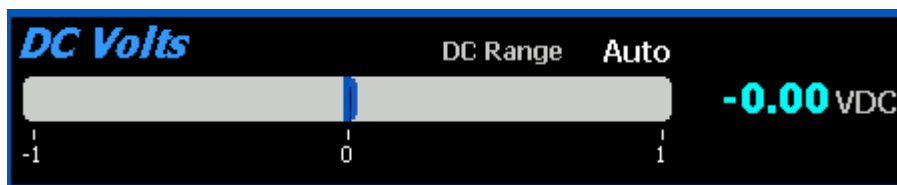


图 2.2.5.2 2 直流电压显示

交流范围

此选项可用于当选择电压表模式为交流电压时，。选择包括自动（自动量程），1 伏特，10 伏特和 70 伏 RMS。□ □：使用 600 欧姆输入阻抗，AC 和 DC 上的范围必须为 1 或 10 伏（见 2.2.8.2 系统设置）。

设置 dBr 参考

当选择电压表模式为交流电压且参考输入电压未设置时，可用此选项。选择时，dBm 测量冻结，并显现 dBr 指示。dBr 表示参考输入电压和电流输入电压之间的标准化测量。

清除 dBr 参考

选择电压表模式为交流电压并设置参考输入电压时可用。选择时，恢复 dBm 测量，dBr 指示消失。

直流范围

当选择电压表模式为直流电压时，DC Range 可用。选择包括 Auto（自动量程），1 Volt，10 Volts，100 Volts 以及安装即将到来的选件时的电池电压。□ □：使用 600 欧姆输入阻抗，AC 和 DC 上的范围必须为 1 或 10 伏（见 2.2.8.2 系统设置）。

2.2.5.3

1. 1. 1. 2 SINAD /失真

该选择为音频测试提供噪声和失真信号（SINAD）和音频失真测量（见图 2.2.5.3 1）。

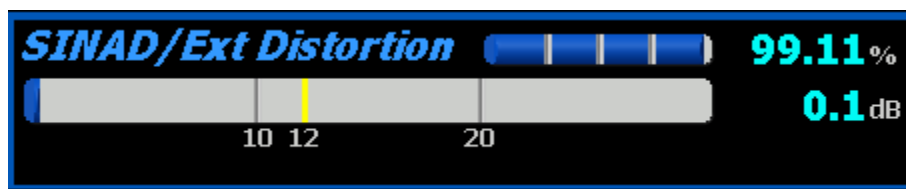


图 2.2.5.3 1 SINAD 显示

选择音频测量

在水平菜单上选择 SINAD / Ext Distortion 或 Internal Distortion。

SINAD / Ext Distortion 键提供一个从 Meter In port 输入的外部无线电来恢复音频信号的 SINAD 和外部失真测量（图 2.2.5.3 1）。使用 1 kHz 调制 RF 载波在 R8100 的无线电天线端口进行测试。在 RF Zone 中调整 RF 电平，同时监视 SINAD 仪表以确定每个 EIA（12 dB 黄色刻度线）和其他标准（见 SINAD Measurement）的接收器灵敏度。

当 R8100 处于监视模式时, *Internal Distortion key* 可测量 1 kHz 正弦波调制的发射器内部恢复音频的百分比失真 (图 2.2.5.3 2)。

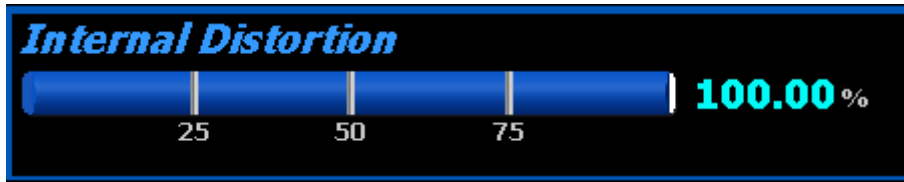


图 2.2.5.3 2 内部失真显示

1. 1. 1. 3 Decoder

这是 R8100 上音色解码功能套件的入门点。

选择解码器类型

从水平菜单上的可用解码功能中进行选择。这些包括 PL /周期计数器, DPL 解码, DTMF 解码, 2 音解码, 5/6 解码和通用序列。

PL/Period Counter 选择显示在从摩托罗拉专线 (PL) 格式下恢复的无线电音频的频率和数字代码 (图 2.2.5.4- 1)。周期计数器允许非 PL 低频调制的快速高分辨率测量, 而不需要与频率计数相关的长时间门。垂直子菜单提供了低通和高通滤波器的调整, 以减少噪声进行更精确的测量。PL 的推荐滤波器设置: HP = 1 Hz; LP = 300Hz。

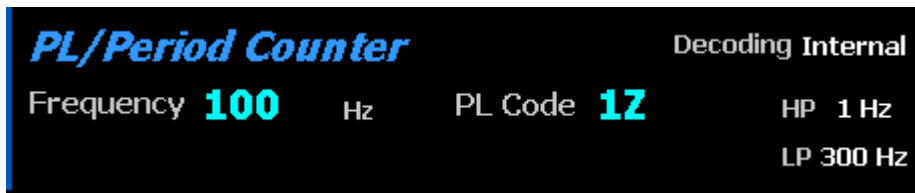


图 2.2.5.4 1 PL / Period 计数器屏幕

DPL 解码选择提供了在摩托罗拉数字专线 (DPL) 格式下的恢复调制无线电音频的数字代码读取 (图 2.2.5.4- 2)。垂直子菜单提供了低通和高通滤波器的调整, 以减少噪声以进行更精确的测量。DPL 的推荐过滤器设置: HP = 1 Hz; LP = 3 kHz。

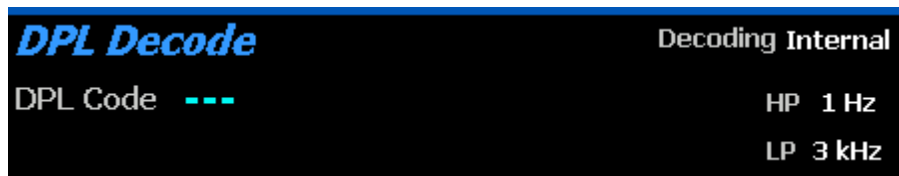


图 2.2.5.4 -2 DPL 解码屏幕

DTMF 解码用于测试电话接口系统的 DTMF (双音多频) 信号 (图 2.2.5.4- 3)。垂直子菜单提供了低通和高通滤波器的调整，以减少噪声以进行更精确的测量。推荐的 DTMF 滤波器设置：HP = 1 Hz; LP = 3 kHz。□ □：R8100 显示以前解码的 DTMF 代码的历史记录，最右边的代码数字被最近解码的音调替代。当发送的代码不变或没有解码时，DTMF 代码字段静态。按复位软键清除历史记录。



图 2.2.5.4 -3 DTMF 解码画面

2-Tone Decode 选择解码两个音调顺序的寻呼格式。音量表显示 Tone A / Tone B (音调 1 和音调 2) 的频率和持续时间 (图 2.2.5.4 4)。垂直子菜单提供了低通和高通滤波器的调整，以减少噪声以进行更精确的测量。解码软键用于启动或停止解码。2-Tone Decode 的推荐滤波器设置：HP = 1 Hz; LP = 3 kHz。

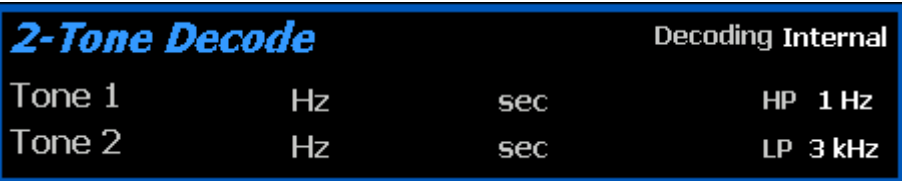


图 2.2.5.4 -4 2 音解码屏幕

5/6 Tone Decode 选择解码 5/6 音调顺序寻呼格式 (图 2.2.5.4- 5)。仪表显示带有解码的大写代码以及单个音频和持续时间的表格。垂直子菜单允许通过旋钮，向上/向下 (▲ ▼) 键选择从 MIN 到 MAX 的仪表灵敏度，或重复按下 Sensitivity 软键。垂直子菜单提供了低通和高通滤波器的调整，以减少噪声进行更精确的测量。推荐的 5/6 音频滤波器设置：HP = 1 Hz; LP = 3 kHz。

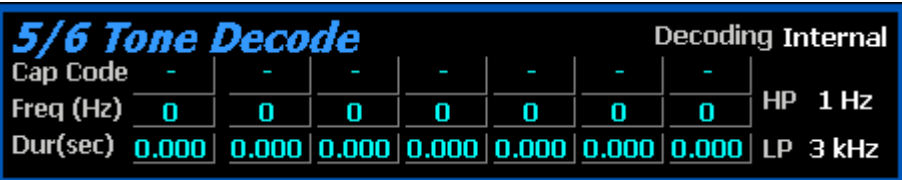


图 2.2.5.4 -5 5/6 音解码屏幕

General Sequence 选择可以解码多达 20 个音调序列的单个频率和持续时间。此功能将覆盖主屏幕的整个显示区域部分，并提供数据的详细显示 (图 2.2.5.4- 6)。垂直子菜单提供低通滤波器和高通滤波器的调整，以减少噪声进行更精确的测量。用输入解码选择键来选择内部或

外部解码，解码键具有开始和停止设置来控制解码功能，以及选择窗口选择用于解码的 SelCall 标准（或 none）。

当一个标准被选择时，解码的音调被映射到所选择的标准，并且在表中列出每个音调的音调代码。当没有选择标准时，解码的音调按数字顺序列出。R8100 上推荐的滤波器 设置为：HP = 1 Hz; LP = 3 kHz。□ □：为了正确的操作，输入音应该有 0.5 秒或更短的持续时间。

General Sequence					
Tone Standard			ZVEI1		
	Freq (Hz)	Duration (sec)		Freq (Hz)	Duration (sec)
1	-	-.----	11	-	-.----
2	-	-.----	12	-	-.----
3	-	-.----	13	-	-.----
4	-	-.----	14	-	-.----
5	-	-.----	15	-	-.----
6	-	-.----	16	-	-.----
7	-	-.----	17	-	-.----
8	-	-.----	18	-	-.----
9	-	-.----	19	-	-.----
10	-	-.----	20	-	-.----

General Sequence		Decoding Internal
Sequence	0123456789ABCDEFGHIJ	HP 1 Hz
		LP 3 kHz

图 2.2.5.4 -6 常规序列解码画面

高通滤波器

此设置激活具有音频滤波器选择的水平子菜单，确定 R8100 对恢复音频的基带响应的高通频率。“切上”频率选择为 5 Hz，300 Hz 和 3 kHz。该设置与低通滤波器一起使用，以确定 R8100 基带电路的音频通带。

低通滤波器

此设置激活具有音频滤波器选择的水平子菜单，以确定 R8100 对恢复音频的基带响应的低通频率。“切下”频率选择为 300 Hz，3 kHz 和 20 kHz。该设置与高通滤波器一起使用，以确定 R8100 基带电路的音频通带。

输入解码

输入解码选择信号源用于 R8100 频率计数器和解码功能。当设置为内部时，来自解调的接收信号的被恢复的音频或音调被用作信号源。外部设置将 Meter In port 的外部施加信号导向 R8100 频率计数器和解码电路。

2.2.5.4 频率计数器

在监视模式下，该软键为恢复的基带音频或调频范围内显示的 IF 频率（图 2.2.5.5 1 频率计数器屏幕）启用通用频率计数器。在发生器模式下，该计数器测量应用于 RF 载波的内部或外部调制频率。在外部范围模式下，计数器测量应用于仪表输入端口的信号频率。

解析度

此解决方案激活一个计数器分辨率水平子菜单。设置 0.1 Hz，1.0 Hz 和 10 Hz 分辨率。

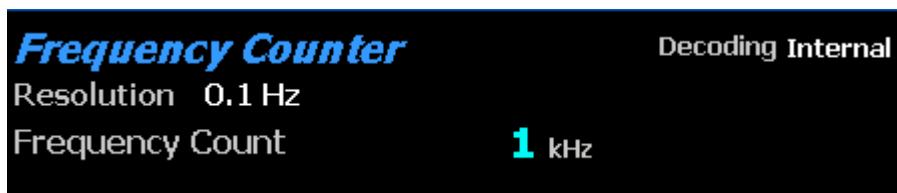


图 2.2.5.5 -1 频率计数器屏幕

RF 扫描

此选项将搜索高于在 RF 输入端口上“Squelch Opens @”设置的最强 RF 信号。R8100 锁定并自动将其工作频率集中在此载波上（图 2.2.5.6-1）。使用启动频率和停止频率软键输入以 MHz 为单位的搜索频率范围。一旦选择扫描软键，扫描开始。可以通过选择扫描停止软键手动

停止扫描。仪表图显示整个扫描范围的自动缩放的光谱。一旦获得信号，即使载波消失，RF 扫描仪也保持锁定在该频率上。选择扫描开始软键后，它将恢复扫描。RF 扫描仪仅在突显时才有效；否则，它变得无效。

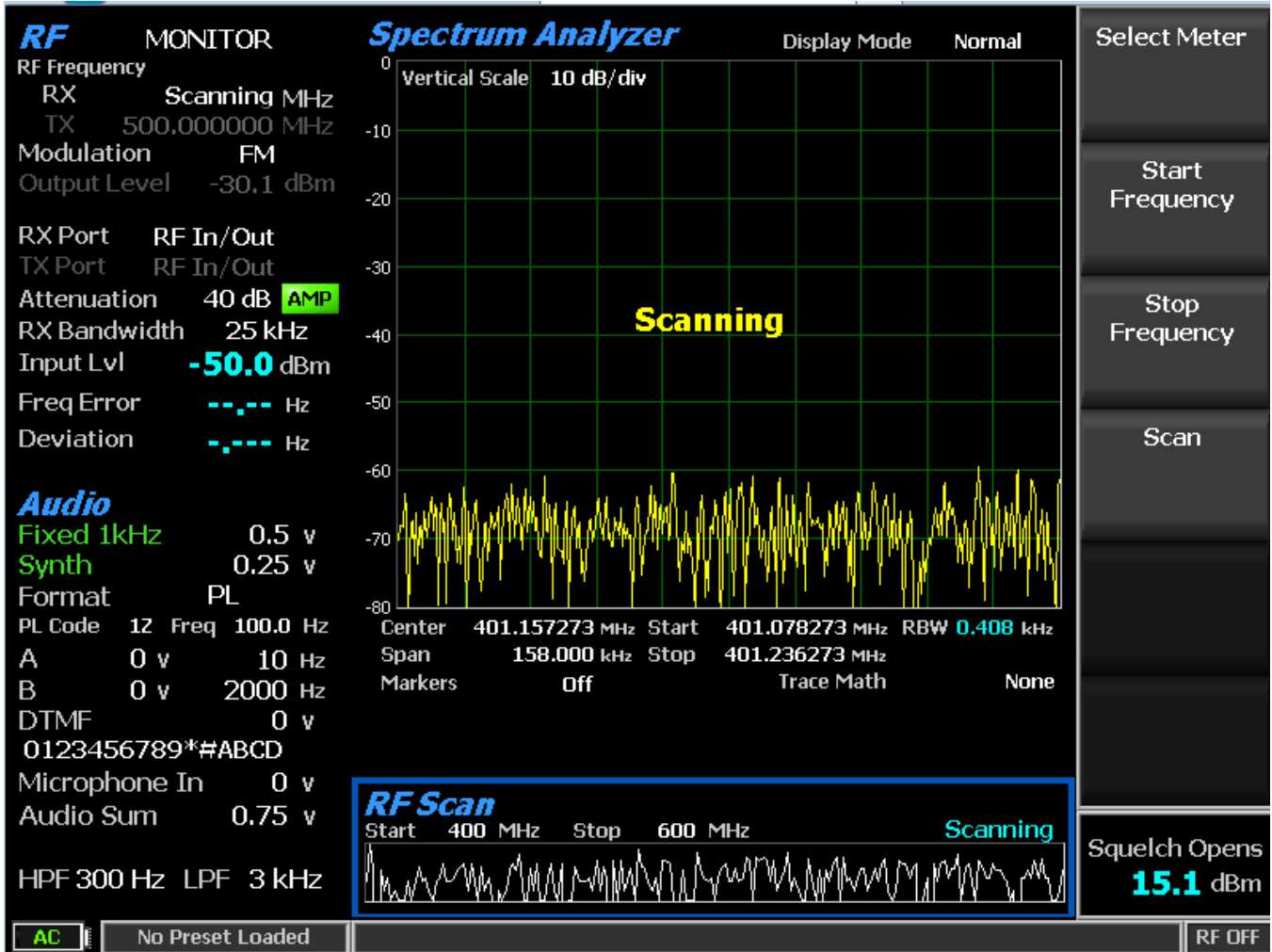


图 2.2.5.6 -1 RF 扫描显示

2.2.6 仪器菜单

仪器菜单在 R8100 专用全屏显示中提供了几个测量功能。这使得更容易查看更小的波形细节，并提供更多的数字字段与仪器特定的数据。按下仪器游览按钮后，图 3.2.7-1 显示子菜单。垂直软键子菜单列出了全屏显示中可用的仪器。虽然频谱分析仪，调制范围和示波器显示可在 R8100 的其他地方使用，但由于它们与其他测量功能共享，所以尺寸受限于这些区域。可选的双显示，跟踪发生器和电缆故障定位器功能是全屏仪器，只能从“仪器”菜单中使用。为方便起见，还可以在仪器菜单中直接访问 R8100 上的其他仪表，如 RF 扫描，交流电压等。

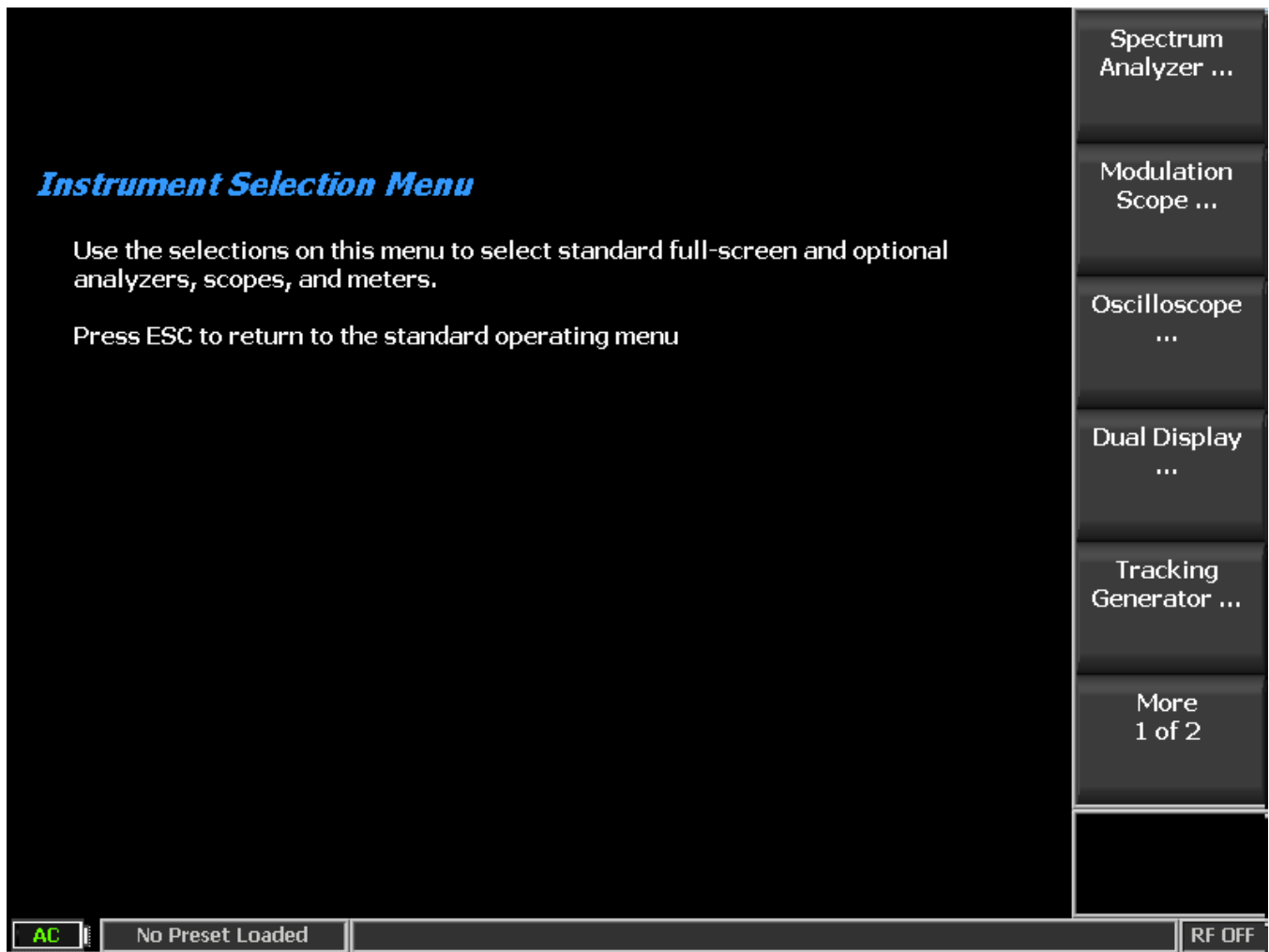


图 3.2.7-1 按下仪器浏览键后的子菜单

子菜单，控制和设置为全屏仪器重设显示区域中的限制屏幕版本。如果适用，附加的软键显现用于游览额外的显示区域。

2.2.6.1 全屏频谱分析仪模式

使用增强频谱分析仪选项，可以在频谱分析仪仪器模式下显示四个标记和相关数据，如图 2.2.6.1-1 所示。“选择标记”软键允许选择每个标记以在屏幕上移动。注意：对于没有增强频谱分析仪选项的 R8100，切换标记软键激活两个可用的标记。

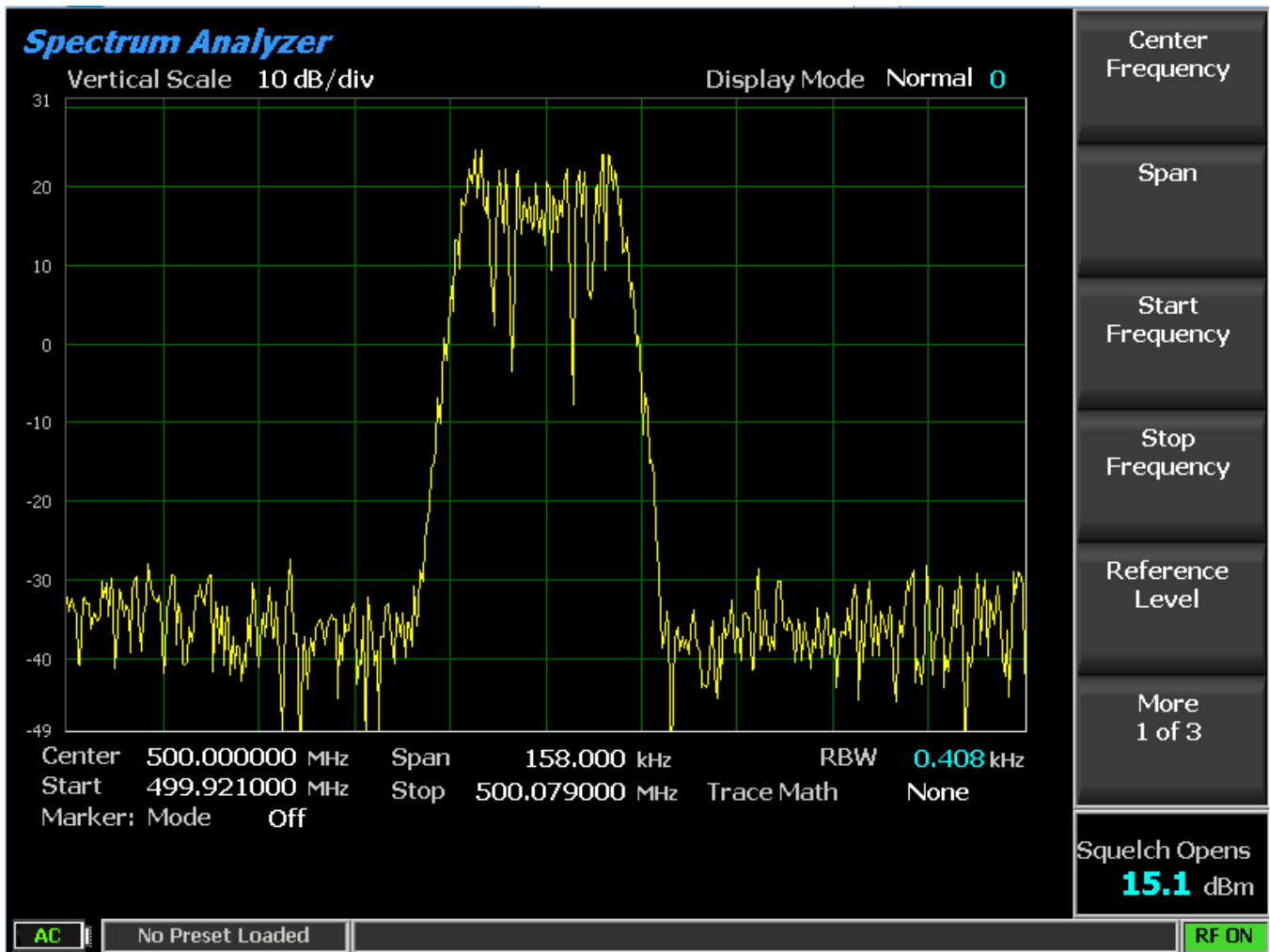


图 2.2.6.1 -1 频谱分析仪仪表模式下的子菜单

2.2.6.2 双显示模式

可选的双显示模式提供了方便的一屏显示通常一起使用的两种仪器，频谱分析仪和调制范围的。这提供了用户控制和同时查看来自两个测量功能的结果。图 2.2.6.2 -1 显示按下双显示 软键后的 R8100 屏幕。

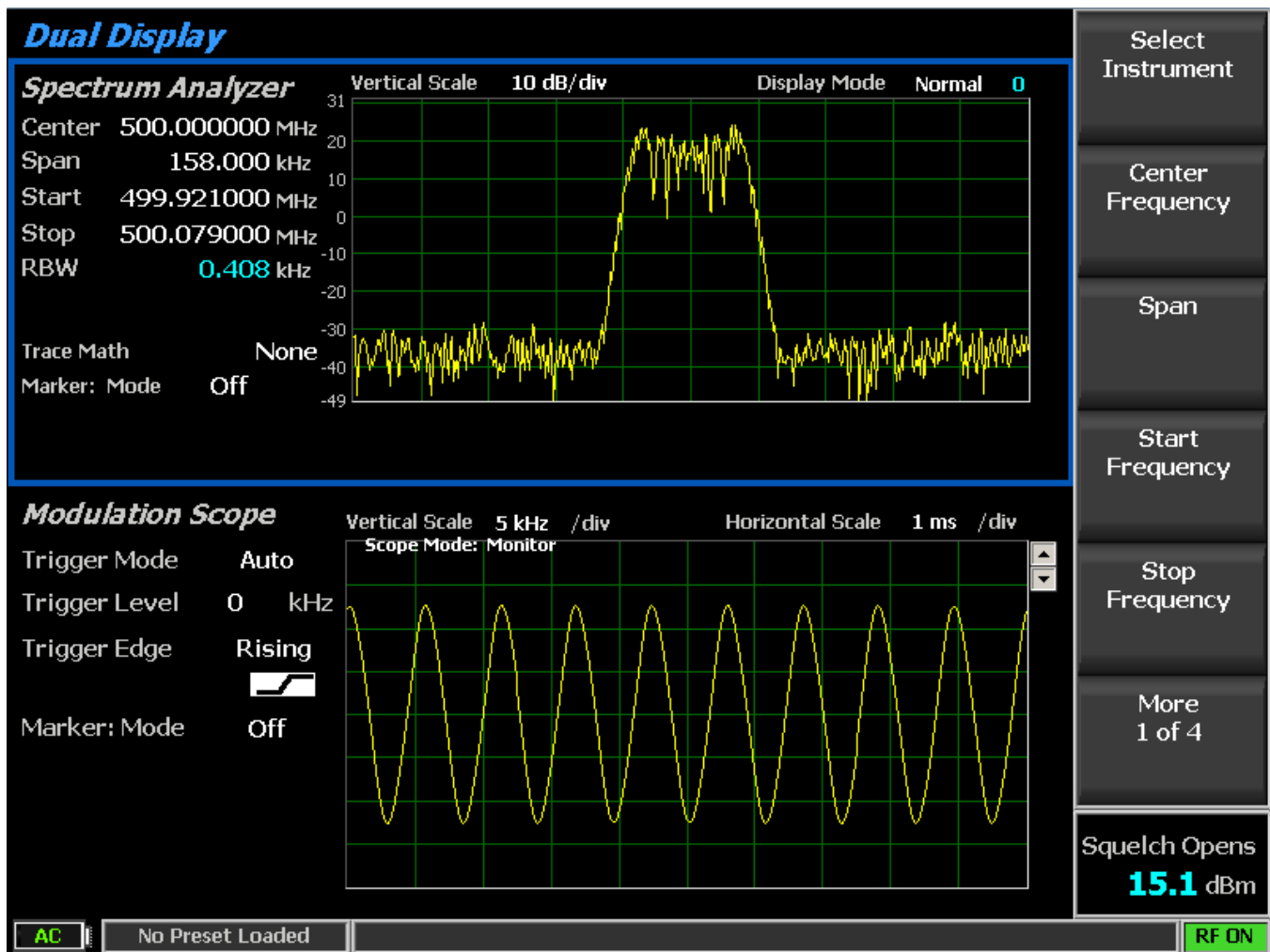


图 2.2.6.2 -1 双显示模式

在双显示模式，子菜单，控制和参数输入与频谱分析仪和调制范围的与全屏版本一样。

Gen Port

此设置使用向上/向下 (▲▼) 键或自旋旋钮选择选择表中扫描的 R8100 跟踪发生器输出的有效端口 (RF In/Out or Gen Out)。

□ □ : 如果激活 RF 电平偏移, 则 Gen 端口标签为青色, 表示输出电平幅度通过 Gen 端口特定的偏移量进行调整。详见 2.2.8.2 节。

Monitor Port

此设置将频谱分析仪监视的端口选为 ANTENNA 或 RF In / Out 前面板连接器。使用向上/向下 (▲▼) 键或旋钮选择列表输入窗口。注意: 如果启用了 RF Level Offset, 则 Mon Port 标签是青色的, 表示 RX 测量值是通过 Mon Port-Specific 偏移来调整的。详见 2.2.8.2 节。

2.2.6.3 Tracking Generator Mode

可选的跟踪发生器功能将 R8100 RF 发生器设置为扫频模式，可与频谱分析仪显示同时使用。这为测量和维护各种 RF 滤波和组合网络提供了宝贵的能力。按跟踪生成器键提供如图 2.2.6.3-1 所示的全屏显示。注意：启用跟踪发生器将暂停 R8100 的标准区域操作（例如 RF 区域，音频区域等）。要恢复标准区域操作，请按相应的模式键，如监测器，生成器，双工器等。

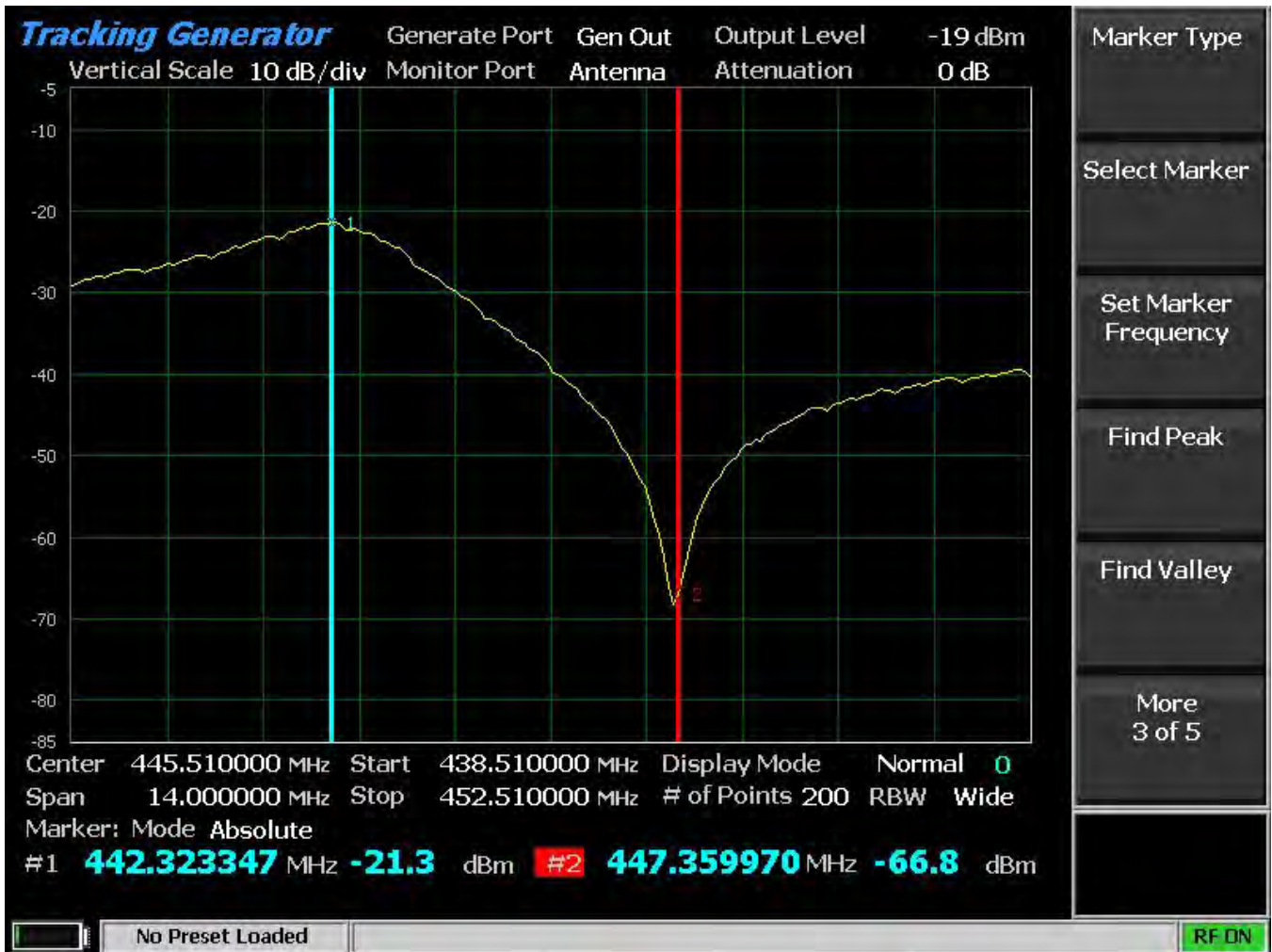


图 2.2.6.3 1 跟踪发生器模式

跟踪发生器设置类似于独立操作 RF 发生器和频谱分析仪时使用的设置。频率设置是一个例外，这是两者共同的，因为频谱分析仪被锁定步进并跟踪扫描的 RF 发生器。

Center Frequency

该键使用箭头键，键盘或调谐旋钮，从数据输入窗口设置跟踪生成器中心频率从 250 kHz 到 3 GHz。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

Span

该键用于设置以 MHz 为单位跟踪发生器运行的总频率窗口。跨度入口总数自动分为当前中心频率的两边。

Start Frequency

该键设置跟踪发生器起始频率 (MHz)。与停止频率一起使用以建立跟踪发生器操作所需的频率范围。R8100 自动将频率显示在起始和停止频率之间的中间。

Stop Frequency

该键设置跟踪发生器停止频率 (MHz)。使用起始频率建立跟踪发生器操作所需的频率范围。R8100 自动将频率显示在起始和停止频率之间的中间。

Vertical Scale

此键通过水平软键菜单选择显示器主要网格线的垂直刻度分辨率，从 1 dB / div 到 10 dB / div。

Reference Level

该键可将跟踪发生器模式中频谱分析仪的垂直刻度的最大电平 (顶行) 调整为-120 dBm 至+ 60 dBm，以 1 dB 为增量。

of Points

该键调整获取并显示的数据点的数量。更高的设置增加了查看信号细节的跟踪分辨率，但也会降低更新速率。

Display Mode

此模式可选择以下水平菜单选项：

Normal - 显示更新。

Freeze - 显示屏提供当前显示指示的快照，并停止其他更新。注意：在冻结模式下，当按住“Center Marker”或“Center Peak”时，R8100 重新获取数据并更新显示。

Max Hold - 显示屏保持连续扫描期间测量的最高峰值信号幅度。

Average - 显示的信号幅度是在每个连续扫描中测量的峰值振幅的滚动平均值。平均值包括一到五次扫描，显示在模式指示旁边。

Marker Mode

该键通过水平软键菜单提供显示标记控制。可以通过选择数字读取来关闭或打开标记信号测量。

Absolute - 此选项显示所选择的每个标记的频率和绝对信号幅度（共 4 个）。

Delta - 此选项显示所选择的每对标记之间的频率和幅度差异（1-2 和 3-4）。

Marker Type

此键将水平菜单中的显示标记类型设置为包括点交叉，垂直条，水平条和全交叉。

Select Marker

该键在水平子菜单上选择四个可用标记之一，以便在显示屏上进行位置调整。

Set Marker Frequency

该键通过数据输入窗口直接设置所选标记的频率（MHz）。

Center Marker

该键将 R8100 频谱分析仪的工作频率和显示范围围绕激活标记的频率。

Find Peak

该键将光标移动到显示窗口中的最高信号读数，并提供幅度和频率的数字读数。

Find Valley

该键将光标移动到显示窗口中的最低信号读数，并提供振幅和频率的数字读数。

3 dB Marker

频率选择将标记置于中心频率之上和之下，其中信号比在中心频率测量的峰值振幅低-3 dB。上下频率显示在显示屏上。

Delta - 选择将标记置于中心频率之上和之下，其中信号比在中心频率处测得的峰值振幅低-3 dB。这两个频率之间的差异显示在显示屏上。

Output Level

输出电平将调节跟踪发生器 RF 电平，在 Gen Out port 的输出的-95 dBm 至 5 dBm; RF In/Out port 的-130 dBm 至-30 dBm。

Attenuation

此设置将监视端口 RF 输入信号以每步 2 分贝的衰减从 0 分贝调整到 62 分贝。使用向上/向下（▲▼）键或旋钮选择列表输入窗口。

Pre-Amplifier

该设置使使用辅助输入放大器将低信号电平的能够通过提高 S / N 比来扩展 RF 监测器的灵敏。注意：为避免输入过载和信号强度读数误差，只能在以下条件下使用前置放大器：

Input Port	Maximum input level for using pre-amplifier
Antenna	(Input signal in dBm - Attenuator setting) is equal or less than -40 dBm
RF In/Out	(Input signal in dBm - Attenuator setting) is equal or less than -10 dBm

Gen Port

此设置使用向上/向下 (▲ ▼) 键或旋转旋钮选择并扫描 R8100 跟踪发生器输出的有效端口 (RF In/Out or Gen Out) 。

注意：如果启用了 RF Level Offset，则 Gen 端口标签为青色，表示输出电平幅度通过 Gen 端口特定的偏移量进行调整。详见 2.2.8.2 节。

Monitor Port

此设置将频谱分析仪监视的端口选为前面板连接器的 ANTENNA 或 RF In / Out。使用向上/向下 (▲ ▼) 键或旋钮选择列表输入。

注意：如果启用了 RF Level Offset，则 Mon Port 标签是青色的，表示 RX 测量值是通过 Mon Port-Specific 偏移来调整的。详见 2.2.8.2 节。

Normalize

该键通过清零频谱分析仪轨迹为在测量的系统响应创建基线。启用后，会出现视觉指示符，跟踪颜色将类似于图 2.2.6.3。2. 要更改任何跟踪生成器参数后基线，请选择关闭然后再次打开。

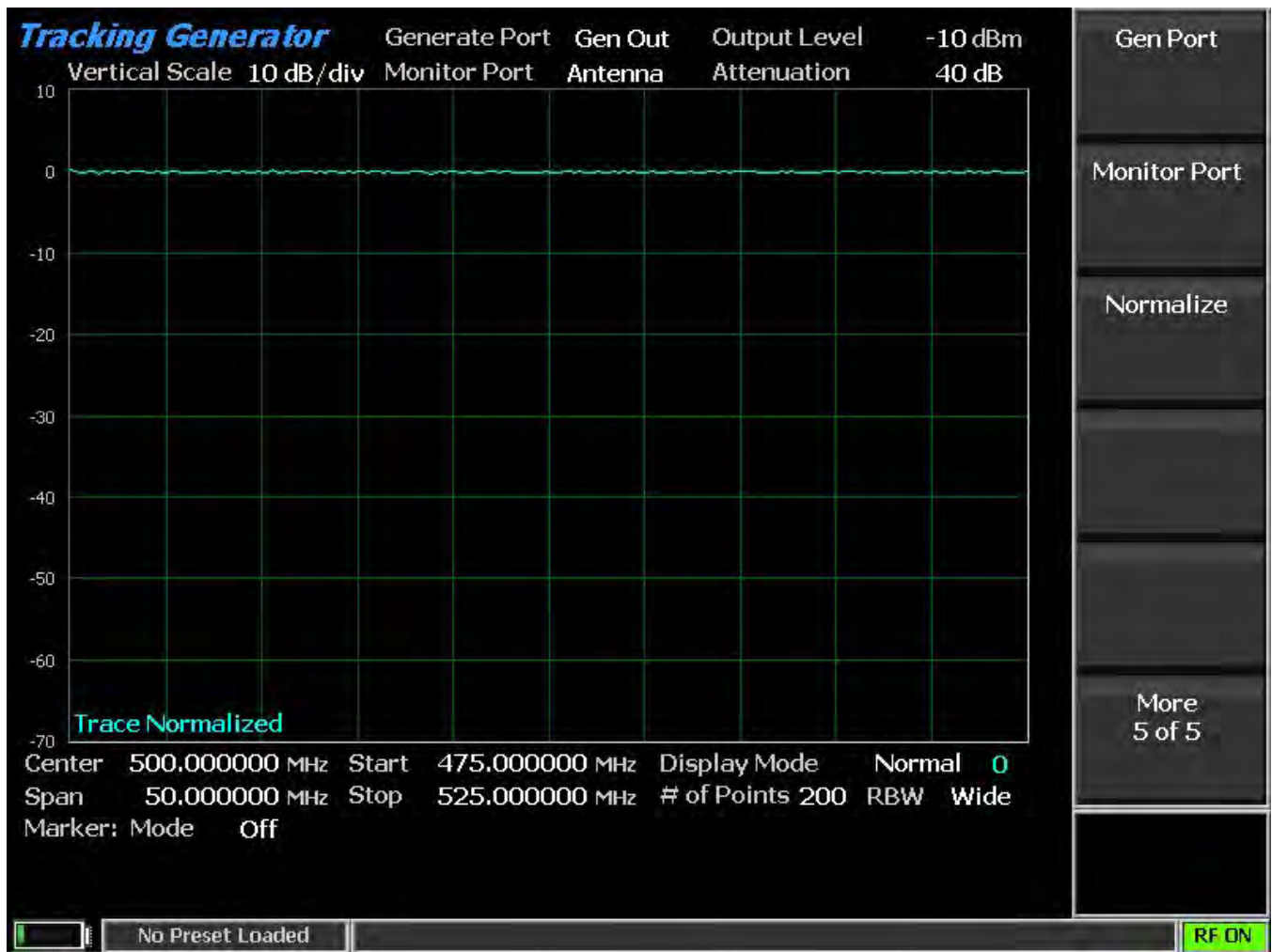


图 2.2.6.3 2 普通频谱分析仪轨迹

2.2.6.4 电缆故障定位模式

可选的电缆故障定位器模式使用 R8100 跟踪发生器以及 FFT 分析来确定 RF 电缆中与故障或终端不匹配的距离。按电缆故障定位器软键提供全屏显示，如图 2.2.6.4-1 所示。电缆故障定位器与可选的定向耦合器或分离器一起使用。□ □：启用电缆故障定位器模式将暂停 R8100 的标准区操作（例如 RF 区域，音频区域等）。要恢复标准区操作，请按相关模式键，如监测器，生成器，双工器等。

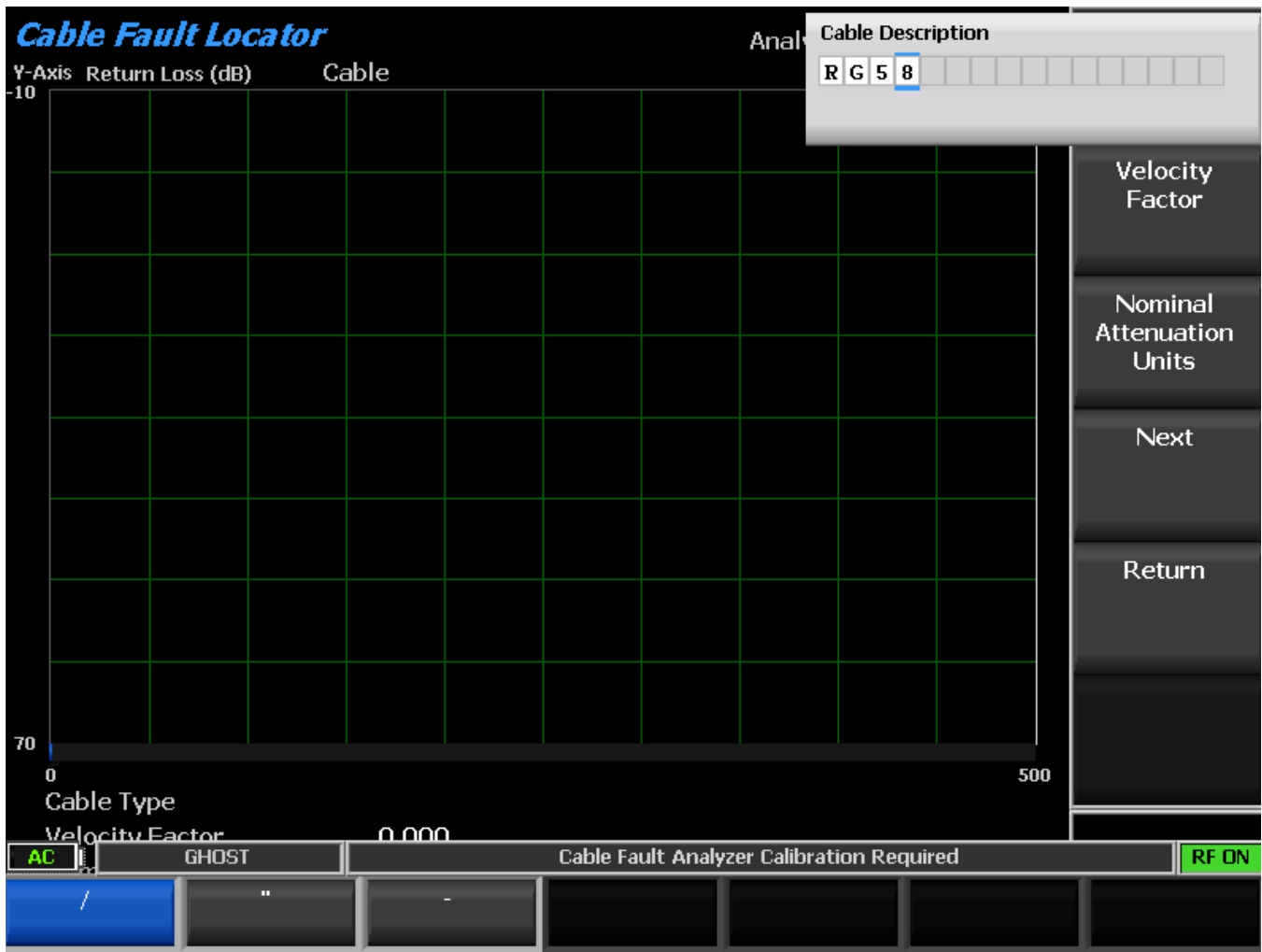


图 2.2.6.4 -1 电缆故障定位模式

电缆故障定位器具有输入电缆参数和显示细节的设置。几种标准电缆选择提供预定的设置。用户还可以输入被测电缆的特定数据，并保存以备将来使用。请参见第 4.3 节：电缆故障测试。

Cable Type

从厂家提供的选择或者用户保存的选项，选择后线损和速度因子会自动生成。如果没有任何选项，用户则需要手动输入线缆的相关参数。

Center Frequency

该键将数据输入窗口中的电缆故障定位器中心频率设置为从 250 kHz 到 1 GHz，使用箭头键，键盘或调谐旋钮。按 Enter 键完成更改，Esc 取消输入。

Maximum Length

该软键在数据输入窗口中设置最大电缆长度，以便 R8100 可优化 RF 参数和 FFT 计算。输入单位由“距离单位”子菜单中的设置决定。

Analyze

该键用水平软键菜单确定电缆故障定位器工作模式。

Off - 此选项禁用电缆故障定位器允许参数输入。

Continuous - 显示屏提供持续的测量更新。

single Sweep - 在单次扫描软键上执行按键后，显示屏将提供一次测量更新。

Calibrate - 电缆故障定位器执行校准，以消除 RF 定向耦合器/分离器的影响。

Cable Loss

该键显示数字输入窗口中所选电缆类型的中心频率下每单位长度的电缆损耗 (dB)。它还允许用户覆盖该值，或者为被测试的特定电缆输入一个值。输入单位由“距离单位”子菜单中的设置决定。

Velocity Factor

此键显示数字输入窗口中所选电缆类型的速度因子。它还允许用户覆盖该值，或者为被测试的特定电缆输入一个值。

Display Mode

此键可选择以下水平菜单选项的显示演示：

Normal - 连续显示更新。

Freeze - 此选项提供在“分析”子菜单中按下连续或单次扫描的第一次测量扫描的显示快照，然后停止其他显示更新。如果在按键期间已经进行了测量扫描，显示屏将在完成后更新，然后冻结。
注意：在冻结键按下之前，已完成并显示的测量扫描，将被第一个后续扫描覆盖。

Max Hold - 显示屏保持连续扫描期间测量的最高峰值信号幅度。

Average - 显示屏显示每次连续扫描时测得的峰值回波损耗振幅的滚动平均值。平均值包括一到五次扫描，显示在模式指示旁边。

Marker Mode

该键通过水平软键菜单提供显示标记控制。

Off - 不显示标记。

Absolute - 此选项启用一个具有峰值回波损耗和距离读数的标记。

Delta - 此选项启用具有峰值回波损耗和距离读数的第二个标记。第一和第二标记之间的距离显示在主显示区域中。

Toggle Marker

此键可循环使用可用的标记来选择活动的标记（黄色）用于显示屏上的位置调整。使用左/右（◀▶）光标控制按钮移动活动标记。

Find Peak

该键将光标移动到显示窗口中的最高峰，并提供距离和回波损耗的数字读数。

Distance Units

该键选择电缆长度的距离单位，以米或英尺为单位。

Add Cable Type

此键允许自定义输入不在标准选择列表上的用户定义电缆的参数。软键激活一个新的子菜单，用于输入电缆说明和相关的电缆规格。这些包括电缆速度因数以及三个频率点的标称衰减单位。按下一步软键将菜单推进到每个连续的频率/标称衰减条目（参见图 2.2.6.4-2）。后退软键返回到上一个菜单。

一旦完成了三个频率点的输入，按 Save（保存新的电缆）软键将用户定义的电缆加载到 R8100 内存中。返回键将显示屏恢复到主电缆故障定位器菜单。保存的电缆入口现在可以在电缆类型选择窗口中使用。

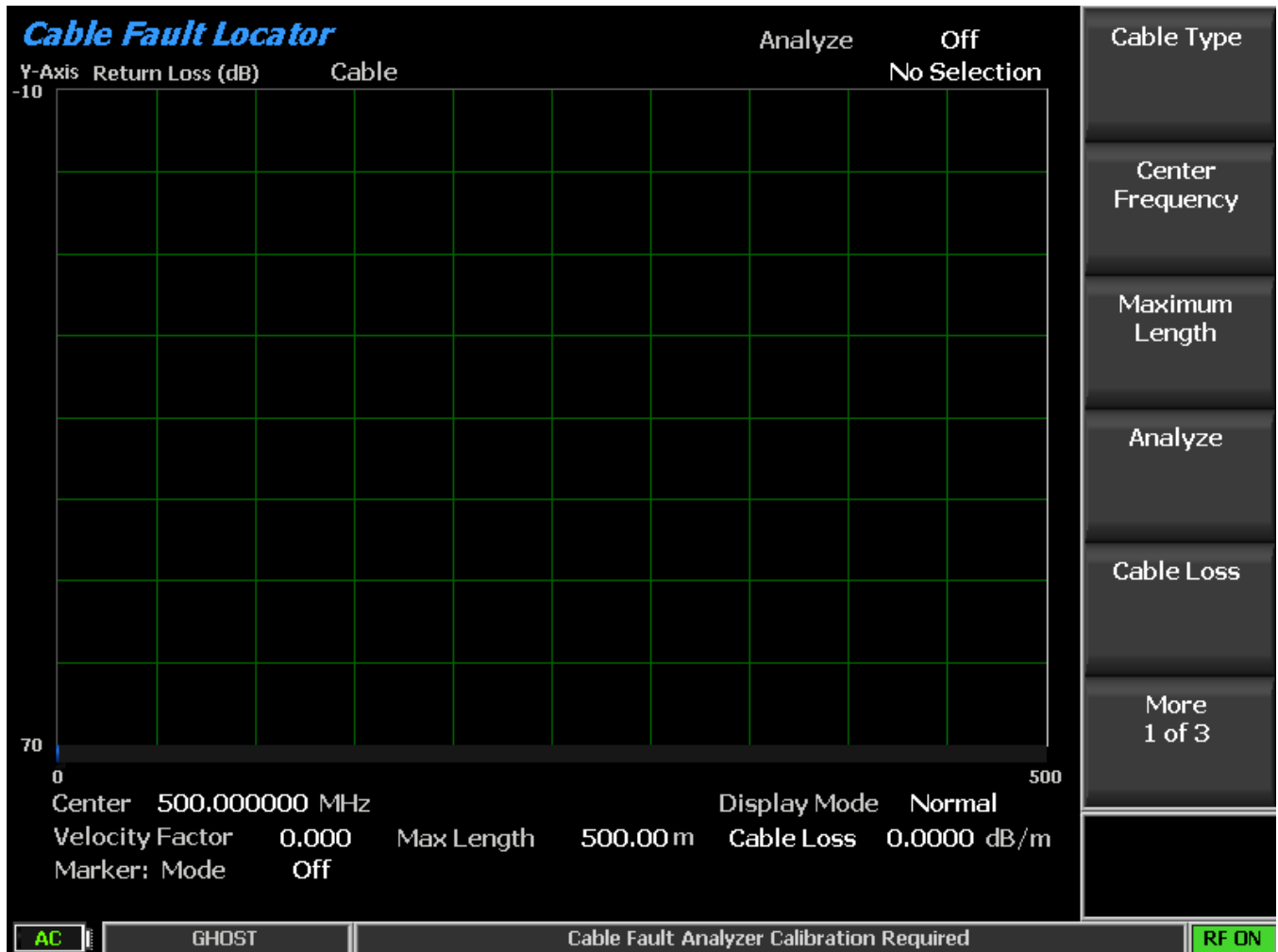


图 2.2.6.4-2 子菜单中加入电缆类型的频率和衰减项入口

Edit Cable

此键允许更改选择的电缆类型进行参数。注意：此功能不可用于工厂提供的选择。

Delete Cable

此键将从 R8100 内存中删除当前选定的电缆类型如果它是存储的用户定义的电缆。

2.2.6.5 Other Meters

按下“其他仪表”，软键提供 R8100 的仪表区域操作的快捷方式。当按下计量表区域中的“选择仪表”软键时，仪表选择显示在水平菜单中。

2.2.7 测试菜单

R8100 测试菜单提供操作员预设，高级传输协议的可选专用测试模式，以及用于制造商特定无线电的可选 AutoTune 自动测试和对准软件。预设可以存储或调用 R8100 操作设置，允许操作员快速重新创建特定的测试条件。DMR，P25，NXDN，dPMR 和 TETRA 等专用测试模式为支持的可选协议提供了使用数字调制（见 2.2.7.2 节）分析高级传输协议的能力。嵌入式 AutoTune 软件应用程序允许 R8100 在不需要外部计算机的情况下测试和对齐各种制造的无线电。按下专用测试游览键后，图 3.2.8-1 显示子菜单画面。

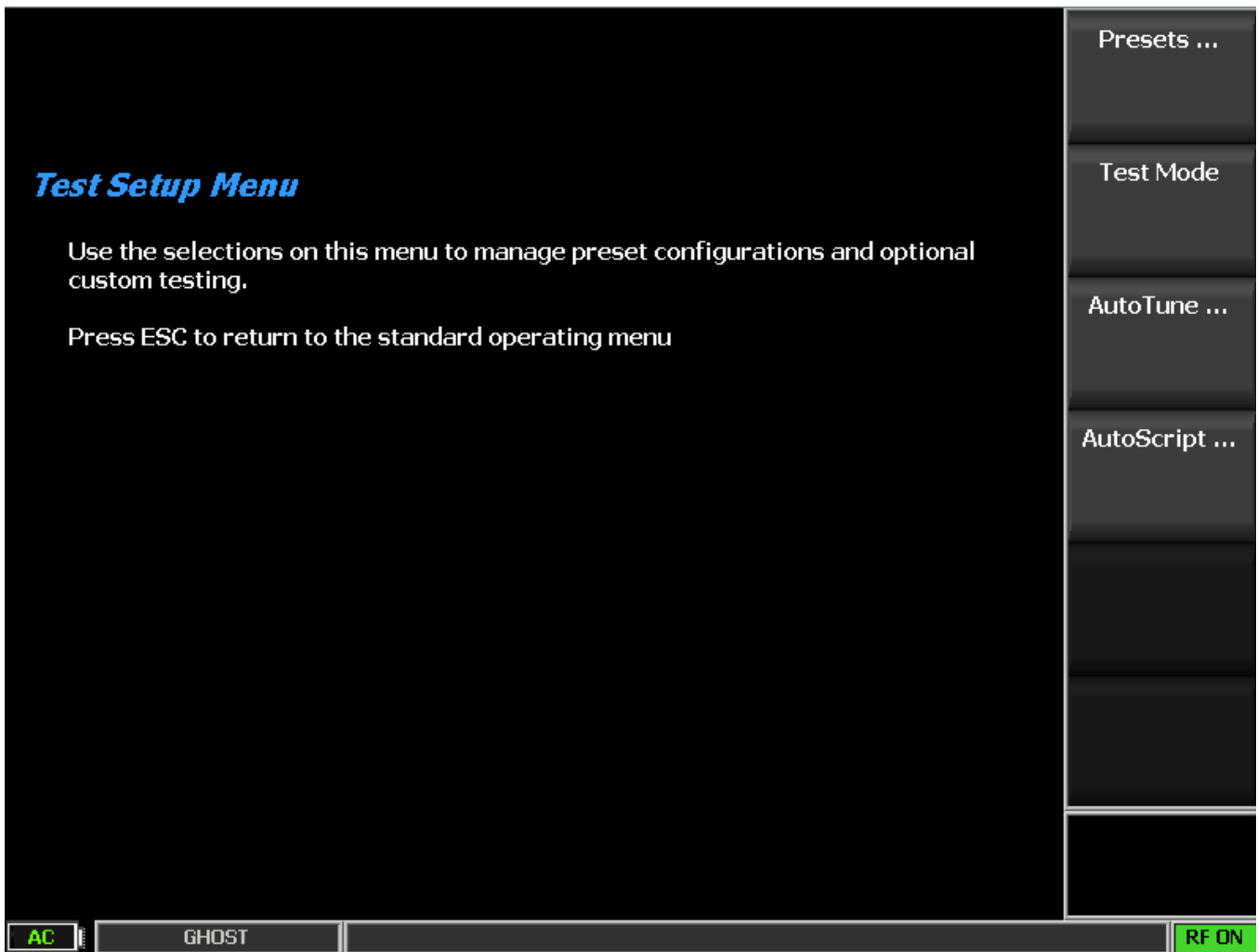


图 3.2.8-1 子 按下测试游览键后的子菜单

2.2.7.1 Presets

预设是存储和调用 R8100 操作设置的便捷工具。它们在测试环境中需要几个特殊的操作配置时非常有用。预设确保为多个测试应用程序配置分析仪的快速准确的方法。为了节省时间并避免错误，R8100 可以存储超过 100 个预设的操作配置。按下预设软键后，图 3.2.8.1-1 显示子菜

单。如果存在任何预设，可以使用向上/向下键（▲▼）或旋钮旋转来突显进一步的操作。在图 3.2.8.1-1 中，TEST1 预设被突显（蓝色边框）。

2.2.7.1.1 Power Up Configuration

如果没有预设，则 R8100 将在默认出厂配置中启动。否则，上电配置将成为在设备关闭电源之前加载或保存的最后一个预设的配置。

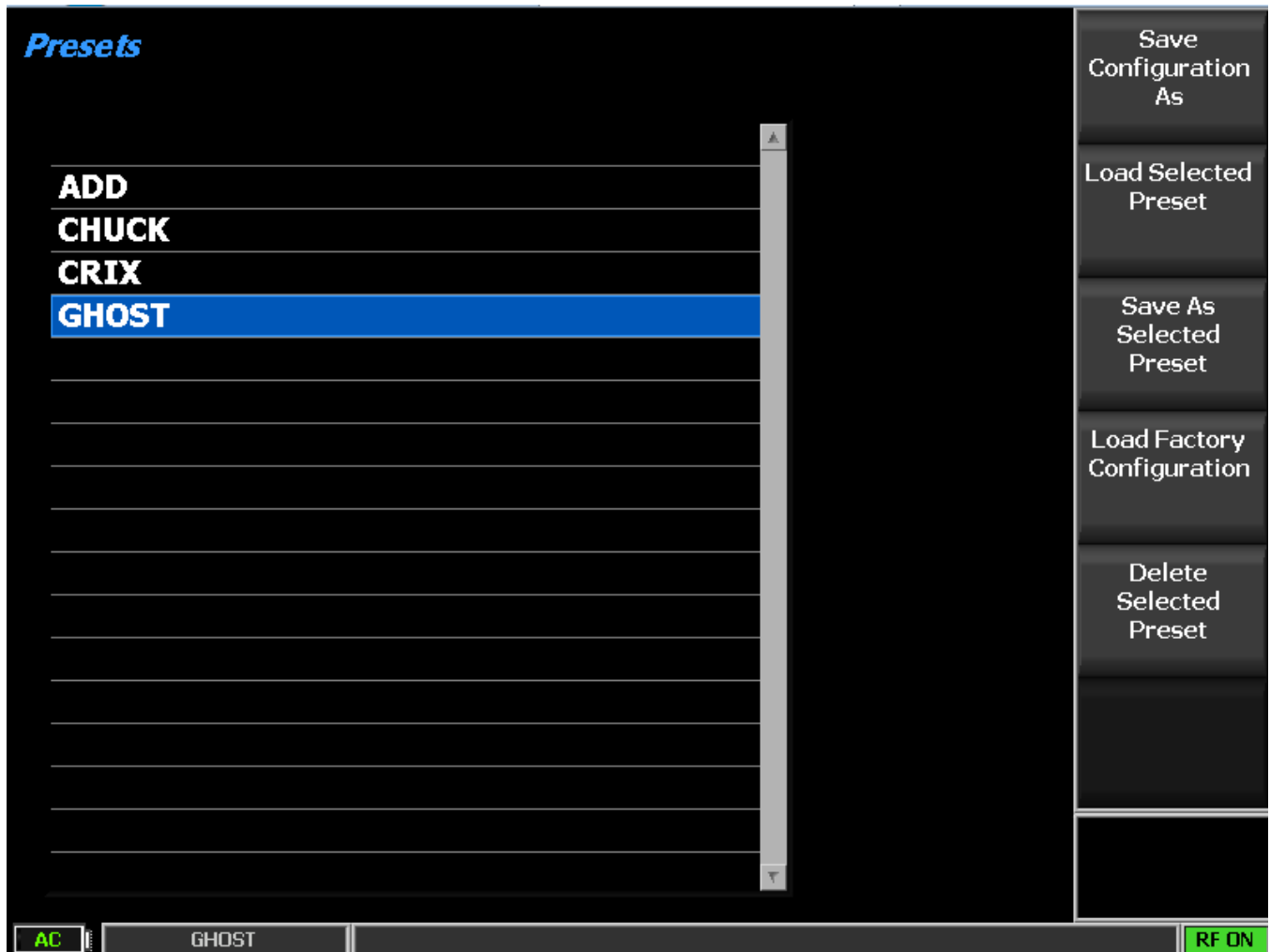


图 3.2.8.1-1 按下预设软键后的子菜单

Save Configuration As

该软键将当前的 R8100 操作设置保存到内存预设中。使用左/右（◀▶）键和数字键盘在数据输入窗口中标记预设，如图 3.2.8.1-2 所示。重复键盘按下或使用向上/向下键（▲▼）和旋转旋钮，循环显示键上标有的字母数字序列。名称在字符之间不能有空格或空格。按 Enter 键将新的预设添加到列表中，而 Esc 取消条目。

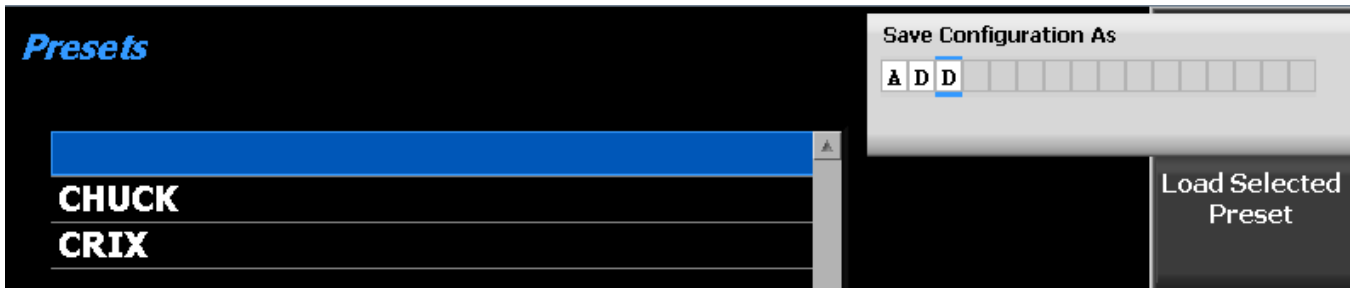


图 3.2.8.1-2 按“保存配置”软键后的数据录入模式

Load Selected Preset

按此软键将 R8100 配置为保存突显处的预置。使用向上/向下键 (▲▼) 或旋转旋钮滚动选择可用选项。注意：选择的预设将在开机时变为新的默认配置，除非在断开分析仪电源之前选择或保存不同的预设。

Save As Selected Preset

按此软键可将当前的 R8100 操作设置放到突显的位置并保存。使用向上/向下键 (▲▼) 或旋转旋钮滚动选择可用选项。该预设名称下的任何现有操作设置将被当前的 R8100 设置覆盖。注意：开机之前，保存的预设将成为新的默认配置，除非在断开分析仪电源之前选择或保存不同的配置。

Import Presets

该软键从连接到 R8100 上的 USB 端口的的外部存储设备导入预设。

Export Presets

该软键将存储在 R8100 上的预设保存到连接到 R8100 上 USB 端口的的外部存储设备上。

Delete Selected Preset

该键从 R8100 存储器中擦除突出显示的预设。

Load Factory Configuration

该键将为 R8100 加载出厂设置。注意：除非在断开分析仪电源之前加载或保存不同的预设，否则这些将成为开机时的默认值。

2.2.7.2 Test Mode submenu

测试模式软键在水平子菜单上显示可用的传输协议或无线电特定测试模式，如图 3.2.8.2-1 所示。R8100 的当前操作模式（例如监测器或发生器）始终显示在主显示屏底部消息栏的左侧选项卡中，测试模式显示在右侧。激活的测试模式显示在蓝色突显的水平软键子菜单中，以及其他可用的测试模式。R8100 的测试模式选项包括具有摩托罗拉 MOTOTRBO™ 的 DMR（ETSI 数字移动无线电）协议作为初始兼容产品，Project 25 phase 1 常规和中继，P25 phase 1 and phase 2，

NXDN™ 常规和中继，dPMR 和 TETRA。其他测试模式选项正在开发中，并将作为固件升级提供。

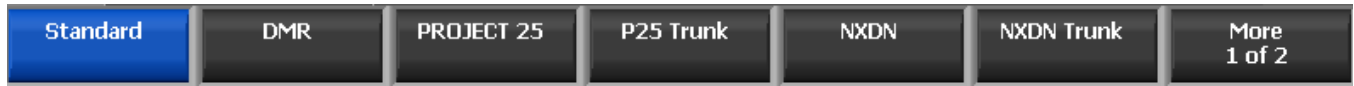


图 3.2.8.2-1 测试模式子菜单

2.2.7.2.1 DMR Test Mode with MOTOTRBO™

R8100 DMR 测试包选项/ DMR 测试模式允许测试符合 ETSI 数字移动无线电 (DMR) 二级传统 (非中继) 无线电传输协议的中继器/用户无线电。DMR 无线电使用采用四级频移键控 (4FSK) 调制的数字传输格式，采用时分多址 (TDMA) 技术的通道接入方式，每帧两个时段。按 DMR 软键启动 DMR 测试模式。在 R8100 主显示屏上，标准模式的音频区域和音频区域软键由 DMR 软键和 DMR 特定内容替代 (见图 3.2.8.3-1)。此外，电源配置在显示区域显示，为了方便，在仪表区域中自动选择星座显示。

制造商的无线电服务软件 (RSS)，摩托罗拉 MOTOTRBO™ 无线电调谐器软件需要在 DMR 模式下执行一些测试，因为某些测量 (BER) 要求将无线电放在特殊的测试模式。调谐器软件将无线电放在特定的测试模式，而 R8100 服务监测器的作用是发送和接收符合 DMR 物理层的测试模式。不需要 RSS 的测试包括用户时隙功率，频率误差，符号偏差，FSK 误差，幅度误差，功率曲线和星座。可以通过系统设置将平均值应用于某些测量。图 3.2.8.3-1 显示了在监视模式下选择 DMR 测试模式后的 R8100 主屏幕。

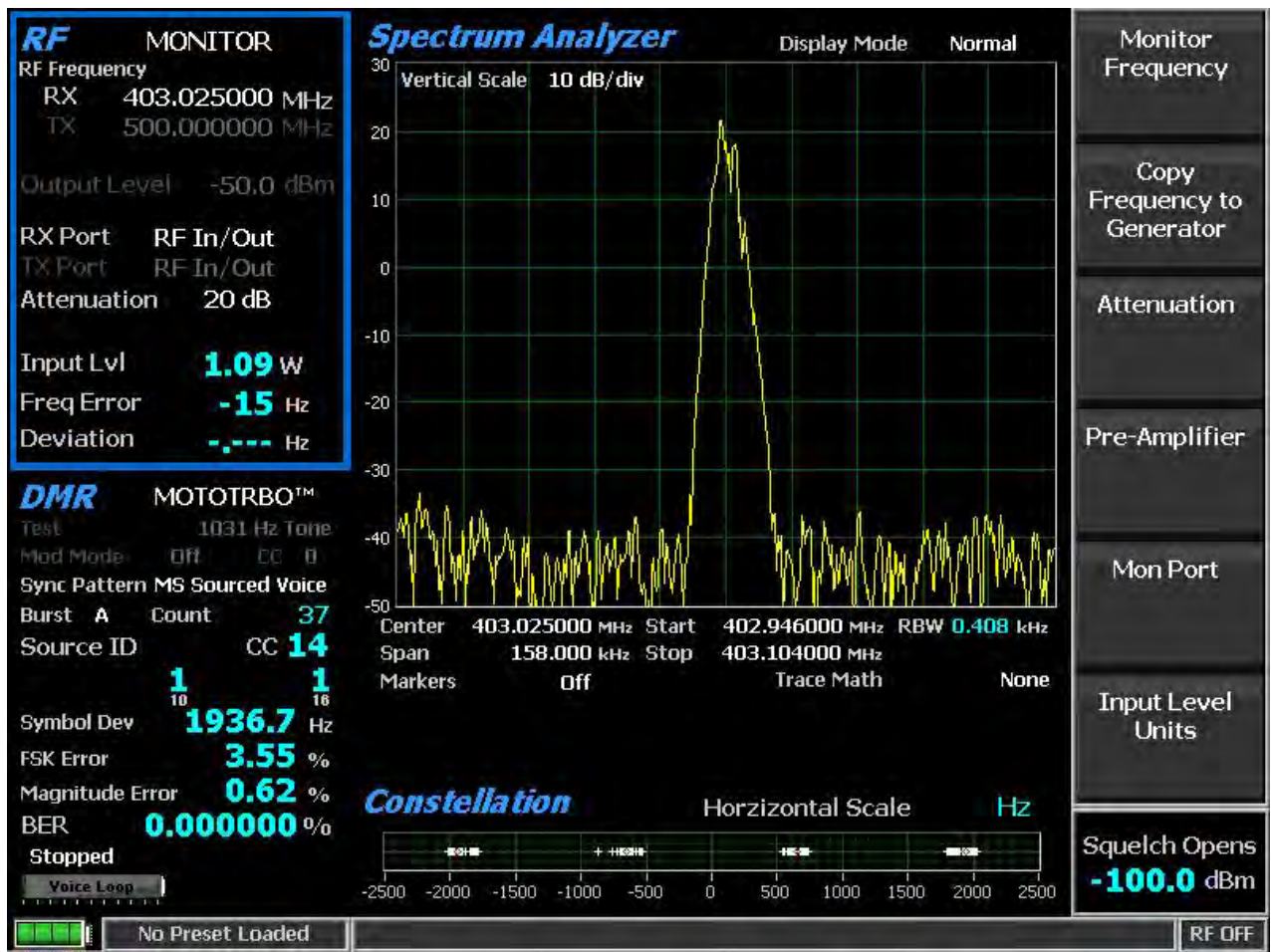


图 3.2.8.3-1 DMR 发射测试

2.2.7.2.2 DMR transmitter tests

这些测试在 R8100 监控模式下执行（见图 3.2.8.3.1-1）。在中继/用户无线电传输期间，R8100 通过包含整个 DMR TDMA 突发的 132 个符号（264 比特）连续测量无线电发送的 4FSK 信号的质量。虽然服务监测器与第一个突发同步，但它可以测量由无线电发送的六个突发中的任何一个的质量。

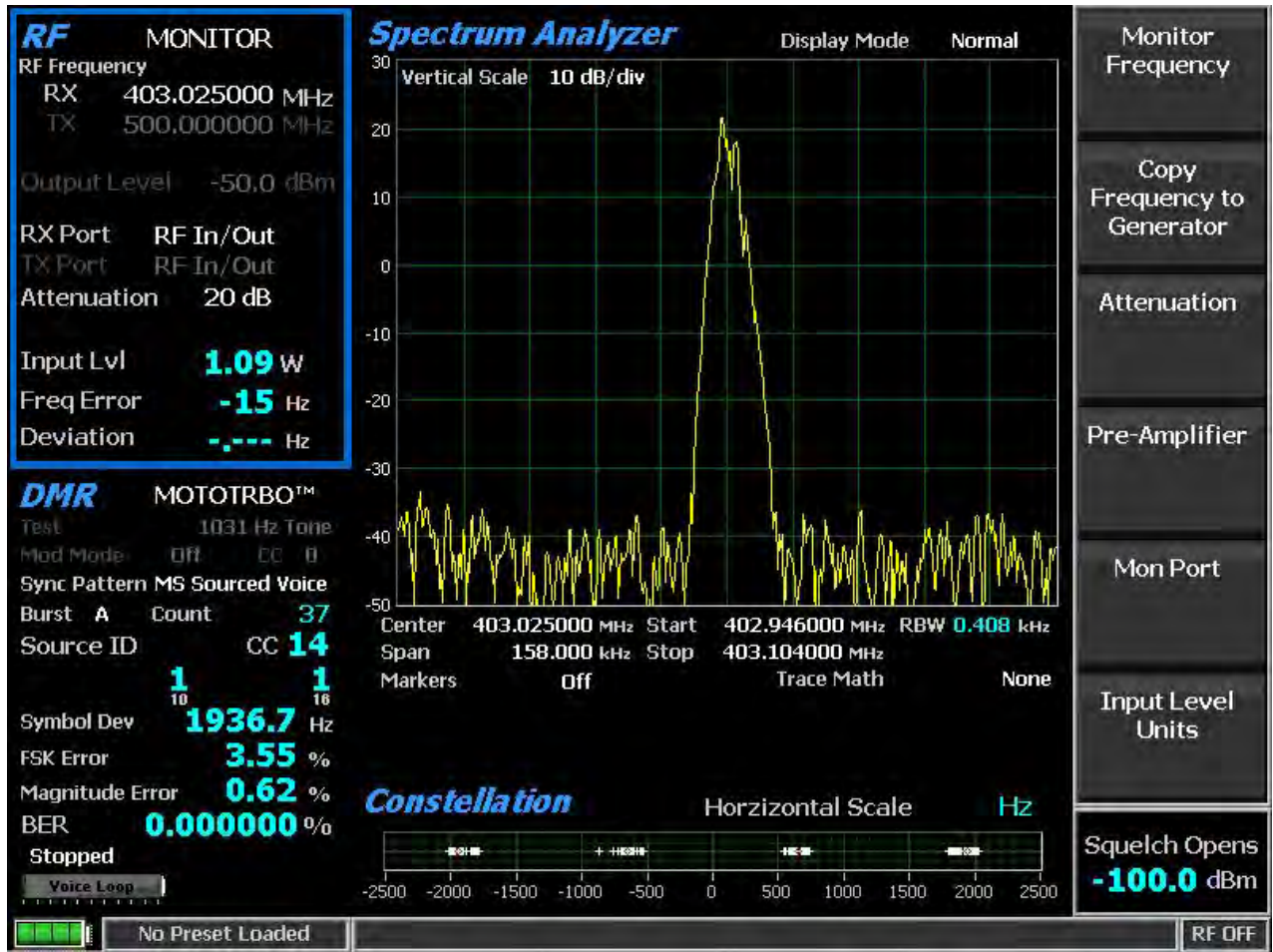


图 3.2.8.3.1-1 在发生模式按下 DMR 软键后的子菜单

2.2.7.2.3 RF Zone

Input Level

输入 Lvl 显示接收信号的同步 TDMA 时隙的特定突发中的平均功率。

注意：虽然输入电平用于静噪，静噪对测量更新没有影响。

注意：当 RF 输入/输出端口的 RF 输入电源高于+20 dBm (100 mW) 时，R8100 使用宽带功率检测器进行测量。RF 区域中的“输入 Lvl”字段更改为“瓦特表”，表示此测量模式。为了获得最佳的精度，停用前置放大器在监视模式，并将生成模式的 Gen Port 设置到 RF In/Out。

注意：TDMA 传输在使用和未使用的时隙之间交替，因此 RF 区域将在两者之间切换。未使用的插槽没有电源，所以显示屏将在“Input Lvl”和“Watt Meter”之间闪烁。在这种情况下，应使用输入电平读数，因为空插槽可能导致电表读数比在使用的插槽的电源小 3 dB。

Freq Error

频率误差显示接收的 DMR 传输载波减去 R8100 监视频率的频率差。

注意：对于其他标准 RF 区域设置，请参阅 RF 区域/监测器模式。

2.2.7.2.3.1 DMR Zone

Count

每次检测到指定的 SYNC 模式时，此字段显示增量；因此，R8100 与该 TDMA 时隙同步。

注意：仅在检测到两个连续 SYNC 模式时才显示测量值；这最大限度地提高了测量的准确性。

Source ID

Source ID 显示源标识符（ID），其标识发射器的单独地址。这是从由语音超帧的突发 B 到 F 的中心的四个 32 位嵌入式信号字段组成的全链路控制消息的字节 7-9 获得的。源 ID 以基础 10 和 16 格式显示。

CC

该字段显示接收信号传输的同步 TDMA 时隙的四位色码（0 到 15）。CC 是相当于模拟 FM 无线电系统的 CTCSS / PL 和 CDCSS / DPL 的数字 ID 信息。

Symbol Deviation

该字段显示符号估值偏差，通过对接收信号的同步 TDMA 时隙的指定突发中的符号时间的归一化频率偏差进行平均，然后按照最大符号值进行缩放。正常化频率偏差被计算为实际频率测量在给定符号或偏离状态下与相应符号值的比率。理想的是 1944 Hz。

FSK Error

该字段显示从接收信号的同步 TDMA 时隙的特定突发中的符号计算的百分比。通过相关符号偏差测量计算 FSK 误差。

Magnitude Error

该字段显示从接收信号的同步 TDMA 时隙的特定突发中的符号计算的百分比。

BER

该字段显示 0.153 模式和接收信号的同步 TDMA 时隙的位之间的位差的位差率百分比。例如，如果 1296 个超帧有效负载中的 13 个与预定义模式不匹配，则速率将为 1.0030864%（ $13/1296 * 100\%$ ）。可以通过发送不同的校准测试模式（例如，1031Hz 的 BER 与 0.153 的比率为 47.299381%）来获得计算的保证。

Brand (DMR submenu)

选择符合 DMR 标准的制造商品牌进行特定的 R8100 测试。测试和显示可能会改变，以解决每个制造商的无线电系列的独特方面。

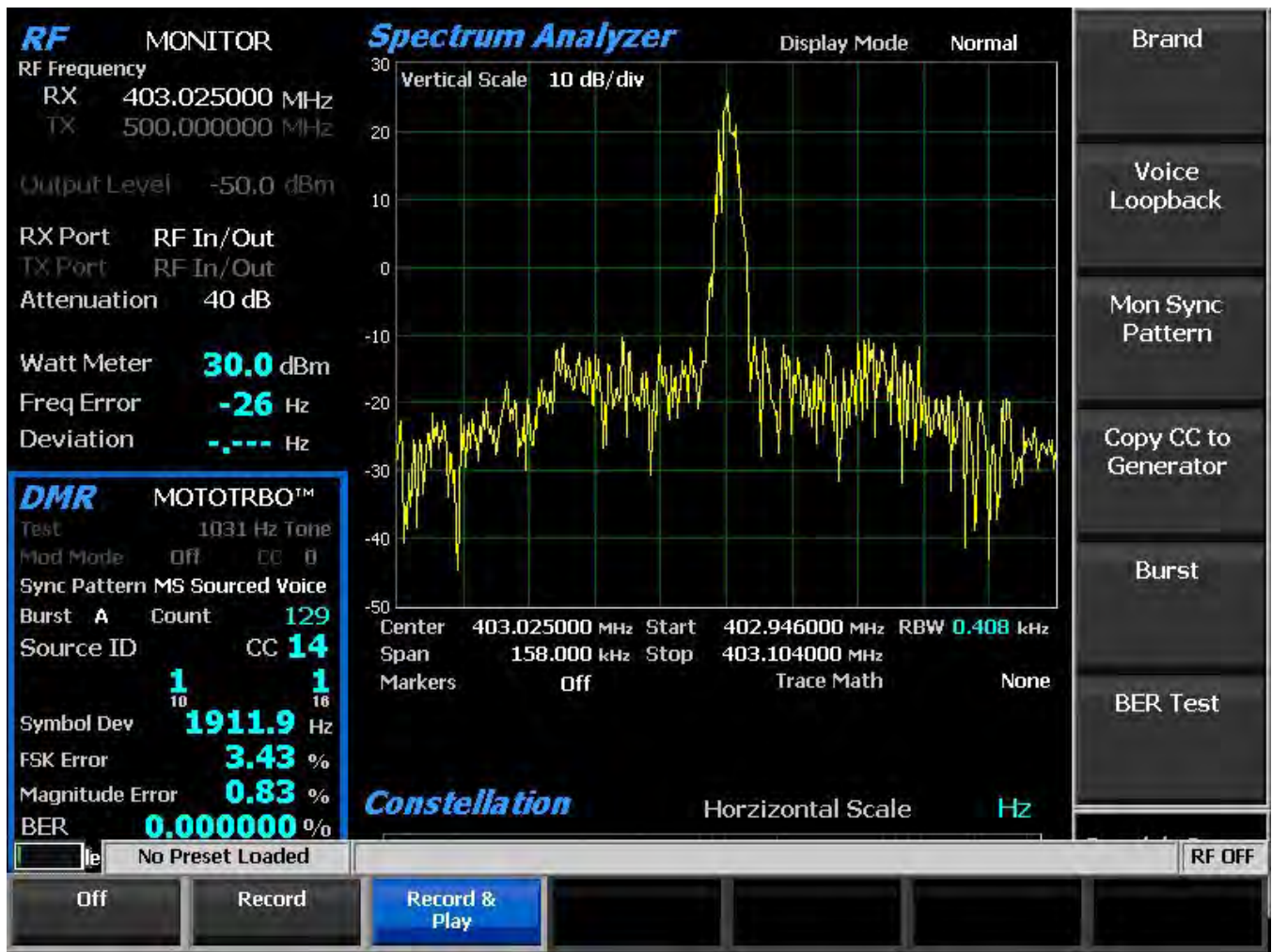


图 3.2.8.3.1.2-1 语音回送录音

Voice Loopback (DMR submenu)

该软键启用 DMR 模式下的语音回送功能（美国专利 5703479）。一旦启用，当被测试无线电传输高于静噪电平设置的信号（见前面板控制旋钮）时，R8100 会自动记录输入消息。启用 Voice Loopback 后，测试模式区域中的 Voice Loop 进度条将为粗体。记录的最大长度为 10 秒，浅绿色进度条显示录像的进度（见图 3.2.8.3.1.2-1）。如果传输时间较长，则继续录制，但只保留最近的录像。当收音机未锁定时，R8100 自动切换到“生成模式”并将捕获的输入消息发回无线电（见图 3.2.8.3.2-2）。播放的录音的位置显示为深绿色的进度条。当录制的信息已经播放并且三秒钟的建立延迟已经过去时，操作模式将自动切换回监听模式，从而可以记录另一个信息。这提供了无线电发射机和接收机的快速端到端测试。Voice Loopback 也可用于快速验证加密消息的基本功能。

注意： 重新调整接收到的消息的电源输入电平，以维持发送消息的功率输出电平。

Off - 选择停止录制或回放，并停止该功能；进度条显示为灰色。剩余部分将保留为最后一次记录；如果 R8100 电源循环，则丢失。

Record - 选择（仅限监听模式）将停止自动切换到生成模式和后续播放。当检测到新的输入消息时，最后一个记录将被自动擦除。

Play - 选择（仅限生成模式）重复播放并快退最后录制的消息；如果无线电正常运行，则应从接收机听到从被测发射无线电台的语音记录。此设置停止自动切换到监视模式和后续录制（参见图 3.2.8.3.2-2）。

Record & Play - 此选择自动从监听模式切换到生成模式进行播放。它也可以从生成模式切换到监视模式，进行新的记录（见图 3.2.8.3.2-2）。

注意：播放期间，语音回送覆盖颜色代码（CC），调制模式和测试模式设置。R8100 捕获并重新发送无线电发送的颜色代码，目的地 ID（地址）和呼叫类型。要使收音机可听见地再现该消息，收音机必须设置为群组呼叫或所有呼叫频道。

SYNC Pattern (DMR submenu)

该软键选择 R8100 数据同步模式进行测试，BS Sourced Voice 用于基站/中继器的或 MS Sourced Voice 用于便携式/移动台。

Copy CC to Generator (DMR submenu)

该键设置 R8100 发生器使用在监视模式下接收的最后一个颜色代码。

Burst (DMR submenu)

该键允许为 R8100 选择六个超级帧突发显示无线电发射器质量测量。使用水平子菜单选择所需的脉冲串（A 到 F）。从所选突发进行以下测量：输入电平，星座，符号偏差，FSK 误差和幅度误差。

BER Test (DMR submenu)

该键允许在 R8100 的 DMR 模式下启动或停止误码率（BER）测试。该误码率测试在数据传输期间检测发射信号的调制，编码和定时。当 BER 测试运行时，被测试的无线电发射器必须放置在测试诊断模式，并使用制造商的无线电服务软件（RSS）/MOTOTRBO™调谐器选择正确的 TX 测试模式。测试以标称功率进行，无线电将 0.153 超帧测试模式发送到业务监控器。（在被测无线电和服务监测器之间有衰减器是可接受的）。BER 测试结果，0.153 模式与接收信号的同步 TDMA 时隙的位之间的位差的百分比显示在 BER 域中的 DMR 区域。

2.2.7.2.3.2 Display Zone

Select Display (Display Zone submenu)

请参阅显示区域标准选择，有关自定义选择，请参见下文

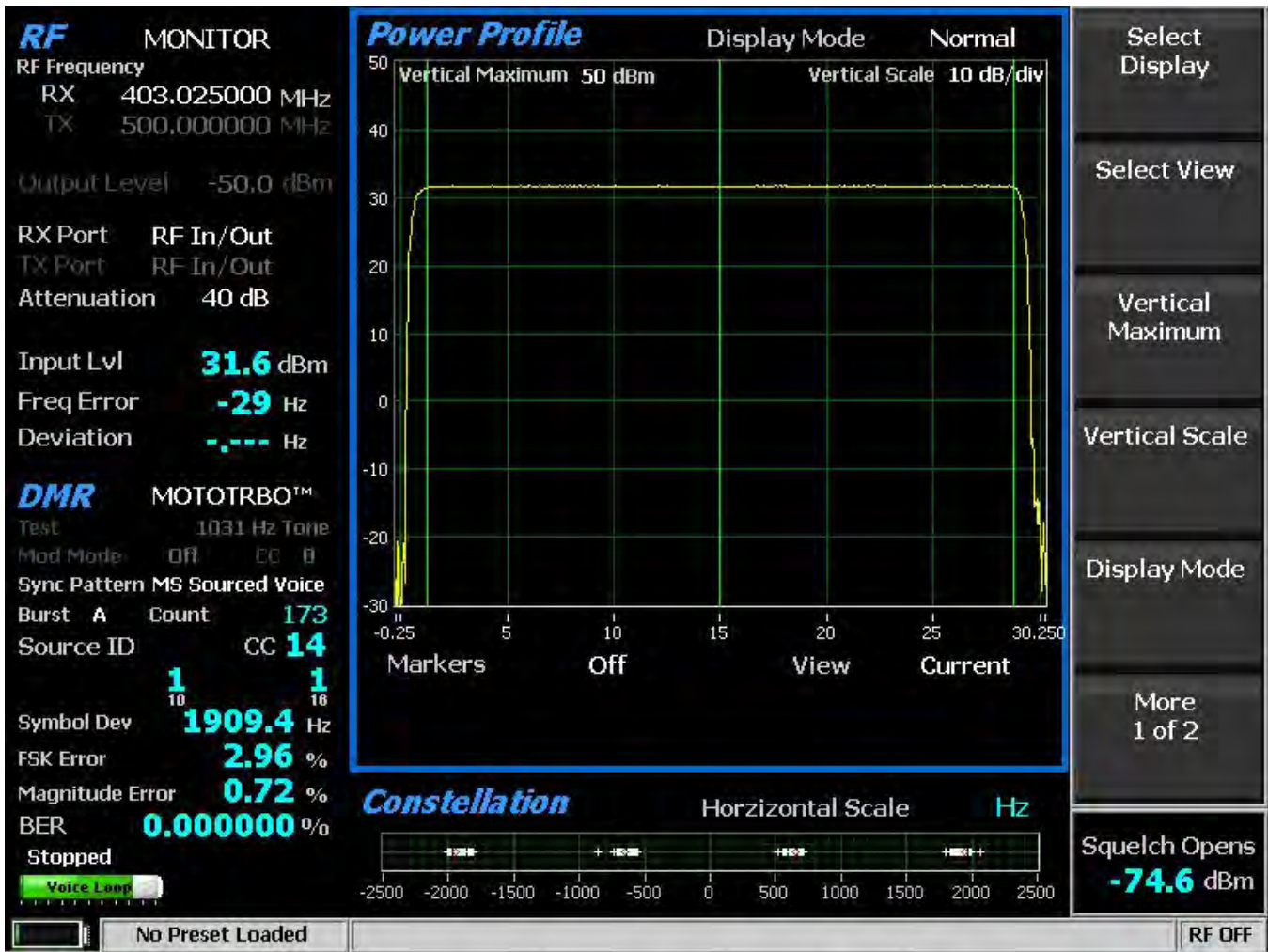


图 2.2.7.2.3.2 -1 功率曲线插槽

Power Profile (Display Zone selection)

电源轮廓显示提供发射器的功率对时间图。显示器对于确保近距离情况不会在交替或非传输时隙上导致同频道间隙干扰是有用的，并且功率电平将足以用于可接受的 BER 性能。可以调整垂直功率轴的比例和位置，以检查更大的范围或细节。可以更改水平轴以查看包括额外斜坡上升/下降时间的一个或两个插槽。显示功能和标记可用于高级分析。显示了时隙中心和突发时间区域的叠加（见图 2.2.7.2.3.2 1）。

注意：参见技术规范：ETSI TS 102 361-1 电磁兼容性和无线电频谱事项（ERM）；数字移动无线电（DMR）系统；第 1 部分：“DMR 空中接口（AI）协议”，突发定时。

Select View (Power Profile submenu)

选择要查看的插槽。虽然插槽交替 30 毫秒，插槽的轮廓为 30.5 毫秒，分为三个区域，用于斜升（1.5 ms），突发（27.5 ms）和斜坡下降（1.5 ms）。

Current selection 提供从 0 到 30 ms 的插槽的水平轴-0.25 ms 至 30.25 ms。

Alternate selection 提供从 30 到 60 ms 的槽的水平轴 29.75 ms 到 60.25 ms。

Both selections 都提供了从 0 到 30 和 30 到 60 ms 的槽位的水平轴-0.25 ms 到 60.25 ms。（见图 2.2.7.2.3.2 2）。

注意：槽的斜坡上升/下降时间与相邻的时隙重叠 0.25 毫秒。

Vertical Maximum (Power Profile submenu)

该键将显示垂直刻度（最高行）的最大电平从-120 dBm 调整到+60 dBm，增量为 1 dB。

Vertical Scale (Power Profile submenu)

该键通过水平软键列表将显示器主要网格线的垂直刻度分辨率从 1 dB / div 选择为 10 dB / div。

Display Mode (Power Profile submenu)

该软键选择具有以下水平菜单选项的显示演示：

Normal selection - 允许显示器连续更新。

Freeze selection - 提供当前显示指示的快照，并停止其他更新。

Max Hold selection - 允许显示器保持连续扫描期间测量的最高峰值信号幅度。

Average selection - 将信号幅度显示为在每个连续扫描中测量的峰值振幅的滚动平均值。平均值包括一到五次扫描，显示在模式指示旁边（见图 2.2.7.2.3.2 -2）。

Marker Mode (Power Profile submenu)

该键通过水平软键菜单提供显示标记控制。可以通过选择数字读数来关闭或打开标记信号测量。“Absolute”提供实际峰值读数，而“Delta”则测量标记之间的功率和时间的相对差异（见图 2.2.7.2.3.2 2）。

Toggle Marker (Power Profile submenu)

此键可循环使用可用的标记来选择活动的标记（黄色）用于显示屏上的位置调整。使用左/右（◀▶）光标控制按钮移动活动标记。

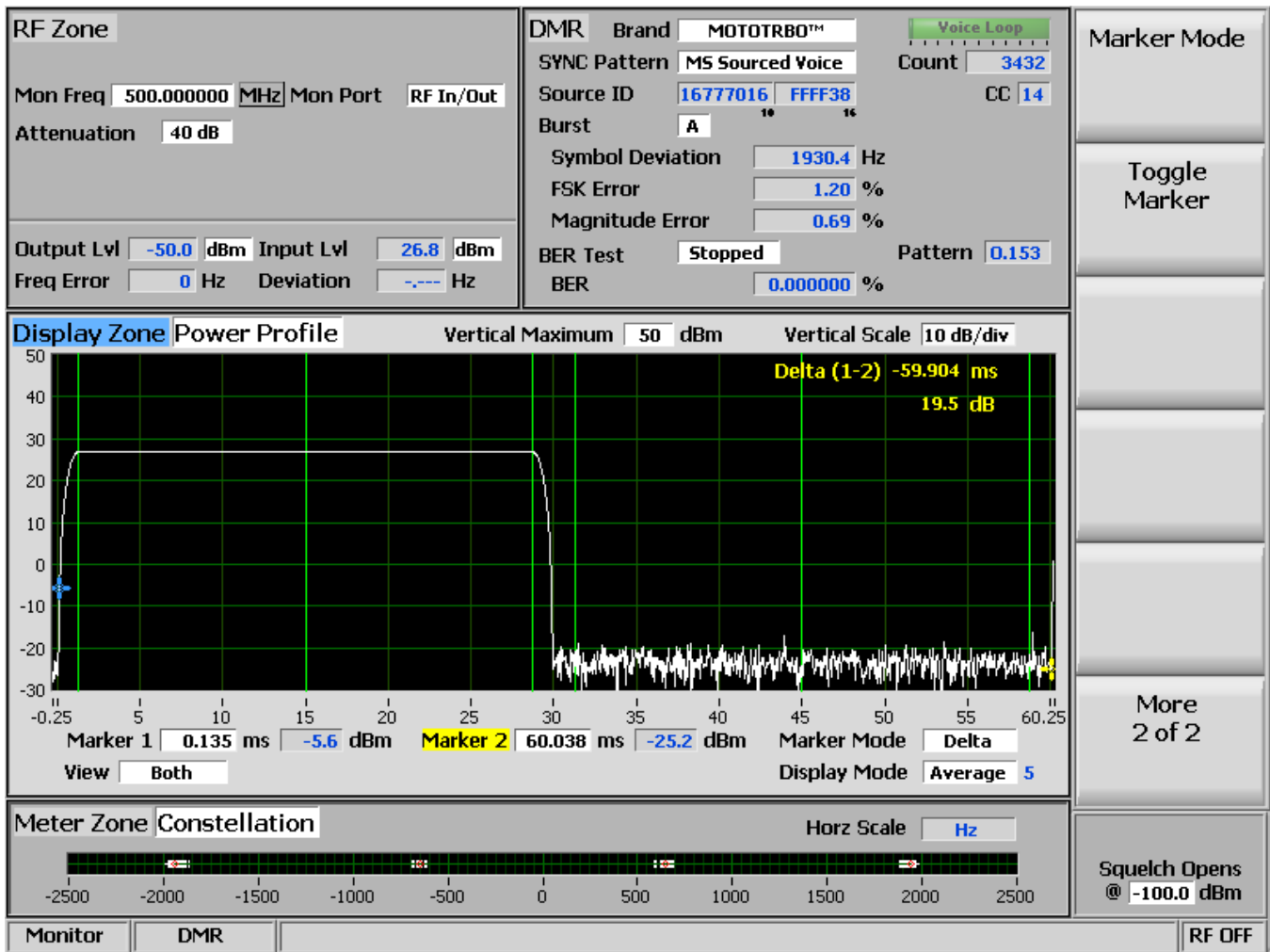


图 2.2.7.2.3.2 -2 带有标记的功率轮廓框

2.2.7.2.3.3 Meter Zone

Select Meter

请参见仪表区域标准选择，有关自定义选择，请参见下文。

Constellation (Meter Zone selection)

星座显示屏提供了整个发射器操作的可视化表示（见图 3.2.8.3.1-2）。DMR 无线电广播语音和数据，使用载波四个频移偏移来表示包含两个数据位的符号。显示屏上的四个红色刻线表示无线电使用调制方式发送数据位符号时的偏差状态的预期位置。白条显示符号决定时间的实际偏差测量。围绕红色刻度线的紧凑组合表示更准确的发射器性能。

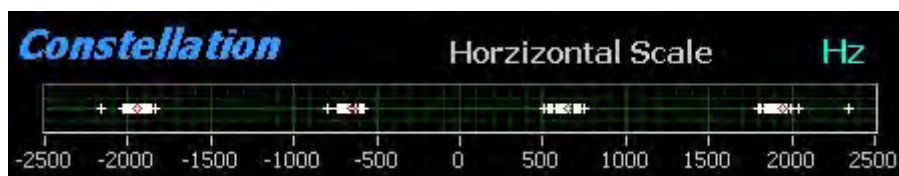


图 2.2.7.2.3.3-1 在监测器模式按下 DMR 软键后的子菜单

每个数据符号的标称偏差点如下：

Bits	Symbol	Deviation
01	+3	+1944 Hz
00	+1	+648 Hz
10	-1	-648 Hz
11	-3	-1944 Hz

表 2.2.7.2.3.3-1 DMR Symbols

2.2.7.2.4 DMR receiver tests

DMR 接收器测试是在 R8100 生成模式下进行的，并且使用 DMR 软键访问特定于协议的测试（参见图 3.2.8.3.2-1）。R8100 产生符合 DMR 标准的测试模式，可以在较宽的 RF 电平范围的进行调整，以确定 DMR 无线电的灵敏度和数据传输完整性。DMR 子菜单选择如下：

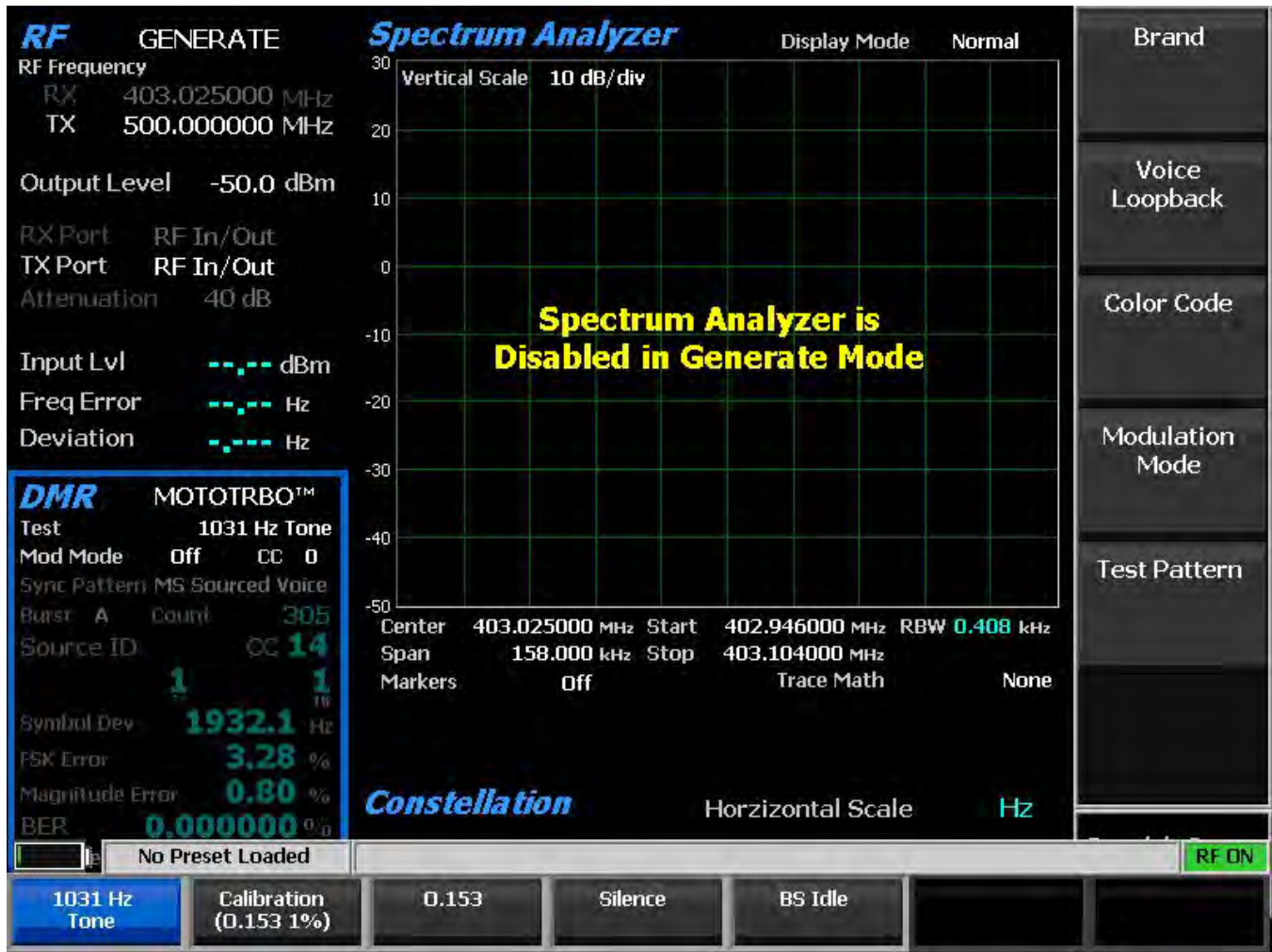


图 3.2.8.3.2-1 在生成模式下按 DMR 软键后的子菜单

Brand

R8100 选择符合 DMR 标准的制造商品牌进行特定的测试。测试和显示可能会改变，以解决每个无线电系列制造商的独特要求。

Voice Loopback

Off selection - 停止播放。

Play selection - 允许重复播放和重新播放最后录制的消息。注意：语音回播覆盖调制模式。

有关完整的说明，请参阅发射器测试第 2.2.7.2.3.1 节。

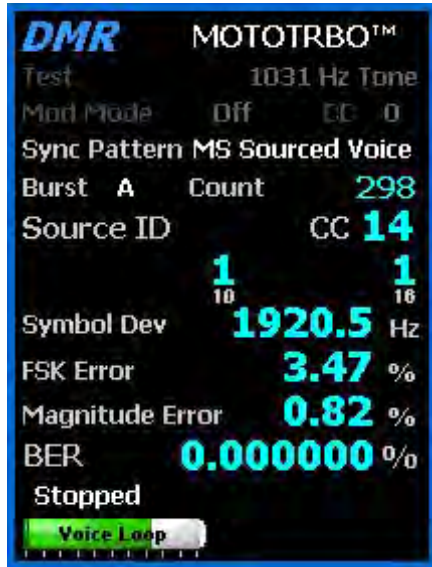


图 3.2.8.3.2-2 语音回播

Color Code

选择 16 种颜色代码 (0 到 15) 中的一种以匹配无线电或基站对于正在测试的特定信道频率的颜色代码。虽然 R8100 可以使用任何颜色代码来分析传输，但是无线电只会接受其颜色代码与其自身相匹配的传输 (除非收音机处于忽略颜色代码的测试诊断模式)。

Modulation Mode

水平子菜单为选定的测试模式调制提供关闭或继续的选择。

Test Pattern

该字段指定由 R8100 生成的符合 DMR 的测试模式，以使用 BER 测量来评估语音性能或测试数据传输精度。

当进行 BER 测试时，被测试的无线电接收器必须置于测试诊断模式，并使用制造商的无线电服务软件 (RSS) / MOTOTRBO™调谐器选择正确的 RX 测试模式，以使其能够内部计算 BER。计算过的 BER 由无线电或计算机显示 (如 MOTOTRBO™调谐器的情况)。对于灵敏度测试，R8100 可以在其整个输出功率电平范围内传输超帧测试模式，例如 0.153 (V.52)。这提供了无线电的参考灵敏度 (1%或 5%BER) 的测量。水平子菜单提供以下符合 DMR 标准的模式：1031 Hz 音调是与数字声码器类型 AMBE + 2™兼容的预定义超帧测试模式，在接收器声码器的扬声器处产生 1031 Hz 的音调。它可以用于快速检查现场的音频性能。校准 (0.153 1%) 是在指定功率电平下发送的测试模式。例如，-60 dBm 用于验证内部 BER 计算是否正确运行。1%BER 超帧测试模式改变每 100 个 0.153 信息位和最后一位的值，从 1296 个 0.153 信息位 (正好为 1.0030864%) 中产生 13 位错误。

O.153 - 是基于 ITU-T O.153 (以前称为 CCITT V.52) 的超帧测试模式, 用于执行 BER 计算的。

Silence - 是与数字声码器类型 AMBE + 2™兼容的预定义超帧测试模式, 导致接收机声码器的静音输出。

注意: 所有模式都具有广播服务选项的全方位呼叫目的地, 可以方便消除重新编程收音机 ID 的需要。

2.2.7.3 PROJECT 25 Test Mode (Conventional)

可选的 R8100 PROJECT 25 (P25) 测试模式允许以单工和双工模式常规测试 (非中继) APCO Project 25 第 1 阶段 (P25) 兼容移动台 (无线电) 和基站 (中继器)。 P25 无线电采用数字传输格式连续发送 4 级 FM (C4FM) 调制。 P25 中继器还可以传输与 C4FM 接收器兼容的 LSM (线性模拟调制) 和 WCQPSK (宽连续正交相移键控) 调制方案。 R8100 PROJECT 25 模式提供符合 TIA / EIA-102.CAAA 测量标准的测试功能组合。这些包括符号偏差, 调制保真度, 误码率 (BER) 测试模式, 频率误差和功率。并提供了一种方法来改变网络接入码 (NAC) 并编辑 P25 语音帧以适应被测系统。此外, 图形表示的眼相图表示 P25 信号的存在, 以及启用语音回播的语音回播功能 (美国专利 5703479) 用于无线电终端到终端操作的音频验证。

制造商的无线电服务软件 (RSS) 需要在 P25 模式下执行一些测试, 因为某些测量 (BER) 要求将无线电放在特殊的测试模式。不需要 RSS 的测试包括功率, 频率误差, 调制保真度, 符号偏差和符号率误差。可以通过系统设置将平均值应用于某些测量。眼相图, 星座图, 分布图和语音回播还提供无线电性能的定性指标。图 3.2.8.4-1 显示了在监视模式下选择 PROJECT 25 测试模式后的 R8100 主屏幕。

2.2.7.3.1 P25 Transmitter Tests

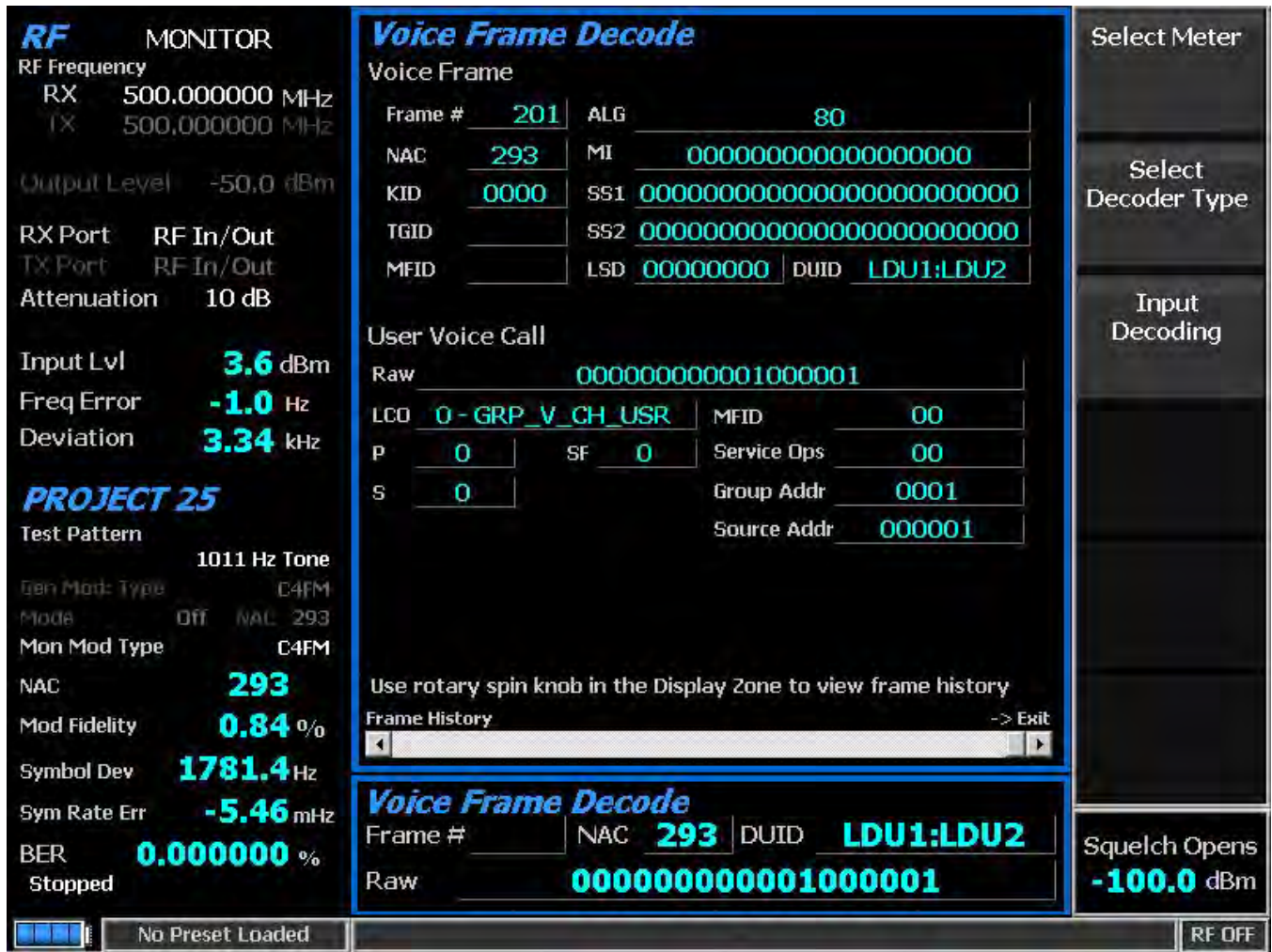


图 2.2.7.3.1 -1 监视模式主屏幕语音解码

P25 发射器测试使用 R8100 进行监视或双工模式，通过 PROJECT 25 软键访问特定的协议测试（参见图 2.2.7.3.1 -1）。对于误码率（BER）测试，需要制造商的 RSS 软件。通过特殊测试模式配置无线电设备，用于传输符合 TIA / EIA-102.CAAA 标准的测试模式，如 1011 Hz 音频，校准，标准 Tx（0.153 / V.52）等。

R8100 提供的 TIA / EIA-102.CAAA 兼容测试模式可以分为两组：只读和可修改。只读测试模式包括标准 Tx（0.153 / V52），符号速率，低偏差，C4FM 模式保真度模式和校准。除校准外，这些模式都定义为没有 NAC 字段的标准。因此，R8100 不允许更改 NAC 值。此外，校准定义为固定 NAC 值 293 的标准，可能无法编辑。相比之下，可修改的测试模式包括 1011 Hz Tone 和 Silent，因为它们包含用户可能编辑的参数（NAC，VoiceFrame 字段）。

测试执行如下:

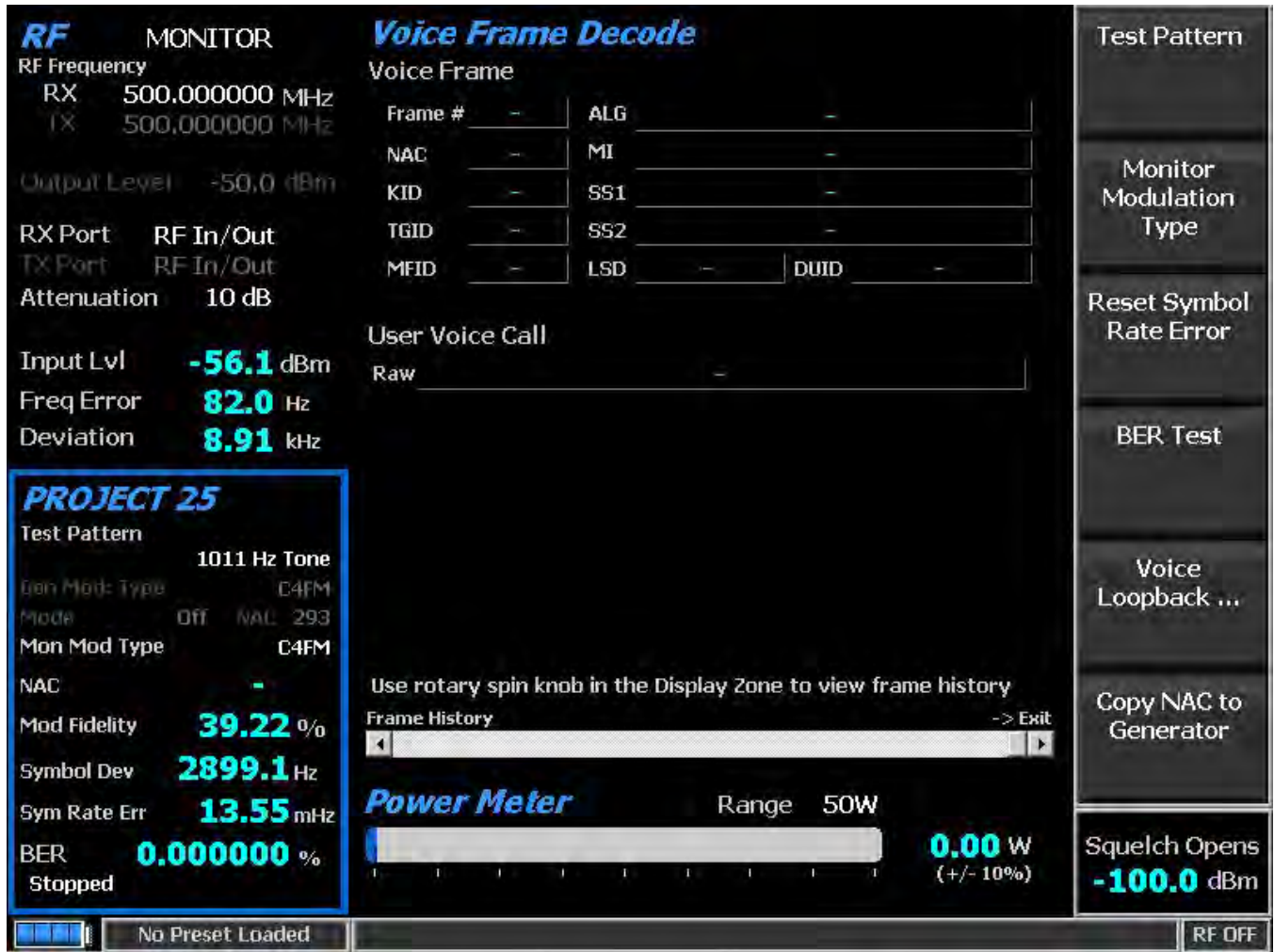


图 2.2.7.3.1 -2 按 PROJECT 25 软键后的主屏幕显示模式

2. 2. 7. 3. 1. 1 RF Zone

Input Level (RF Zone display)

输入 Lvl 显示测试中 P25 通道的平均功率。

注意: 当 RF In/Out port 的 RF 输入电源高于 +20 dBm (100 mW) 时, R8100 使用宽带功率检测器进行测量。RF 区域中的“输入 Lvl”字段更改为“瓦特表”, 表示此测量模式。为了获得最佳的精度, 在监视模式下停用前置放大器, 并将生成模式中的 Gen Port 设置为 RF In/Out。

Freq Error (RF Zone display)

频率误差显示为接收到的 P25 传输载波减去 R8100 监视频率的频率差。

Deviation (RF Zone display)

该字段显示接收的调制载波的正峰值 FM 频率偏差（即从频率误差平均值）。使用显示区域条形图查看负峰值频率偏差。

2.2.7.3.1.2 PROJECT 25 Zone

Test Pattern (P25 submenu)

该软键提供了四选一的 TIA / EIA-102.CAAA 兼容的预定义测试模式，用于监视模式下的 P25 无线电的 BER 测试，如图 2.2.7.3.1.2-1 所示可用模式：



图 2.2.7.3.1.2-1 P25 监控模式下的测试子菜单

1011 Hz - 音调选择 1011 Hz 声码器音色的标准音框测试模式。

Calibration - (音调 5%) 选择从标准 1011 Hz 音调测试模式导出的测试模式，以验证 BER 测量是否正确运行。每第 20 位被反相，在 3456 位中产生 172 个错误，导致 4.976852% 的 BER。

Standard Tx - (O.153 / V.52) 选择基于 ITU-T O.153 (以前称为 CCITT V.52) 的连续重复 511 位伪随机数序列的标准发射器测试模式。

Silence - 在声码器中选择无声的框架测试模式。

Monitor Modulation Type (P25 submenu)

选择要分析预期调制类型的接收信号：C4FM，LSM 或 WCQPSK。在显示区域中使用指定的类型来选择复杂调制类型 (LSM 和 WCQPSK) 的星座图; 它也被眼相图用于水平定位。

Modulation Fidelity (P25 Zone display)

调制保真度 (FSK 误差) 表示 P25 发射器如何准确地再现理想的理论调制波形。测试通过首先从接收信号中去除频率误差和符号偏差增益误差，然后计算每个符号判定点处产生的信号的偏差与这些符号的理想偏差之间的 RMS 差; 不应检测到位错误。在 R8100 上，这是以 72 个符号间隔计算的，并以相对于符号的平均偏差的百分比作为 RMS 误差报告。

NAC (P25 Zone display)

网络访问码显示为十六进制 000 到 FFF，并从无线电或被测系统的语音帧中的 P25 嵌入式信令数据进行解码。NAC 是相当于模拟 FM 无线电系统的 CTCSS / PL 和 CDCSS / DPL 的数字 ID 信息。R8100 可以通过任何 NAC 接收来自被测电台的传输，但无线电需要 R8100 将已编程的特定 NAC 传输到收音机。请参见“将 NAC 复制到生成器”将 R8100 配置为发送回该收音机。

Symbol Deviation (P25 Zone display)

P25 无线电广播语音和数据使用载波的四级频偏，以表示包含数据位的符号，如下表所示。使用 C4FM 调制的 Project 25 无线电的标称偏差值为 1800 Hz。由于 Project 25 C4FM 信号的偏差是依赖于数据的，因此在测量总体载波偏差时将考虑该因素。符号偏差字段在符号确定时间提供偏差测量。

Bits	Symbol	Deviation
01	+3	+1800 Hz
00	+1	+600 Hz
10	-1	-600 Hz
11	-3	-1800 Hz

表 2.2.7.3.1.2 1 P25 符号

Symbol Rate Error (P25 Zone display)

符号率误差是发射器符号速率精度的一个测量，实际的差值减去理想值。因此，正误差表示发射器时钟太快。P25 标准 TIA-102.CAAB-B 3.2.17 符号速率精度表示符号率误差不得超过 10 PPM，给定理想符号率为 4800 波特的 +/- 48 mHz。该测量旨在通过持续改进测量一段时间后达到更好的精度。复位符号速率错误软键可提供重新启动测量。

Reset Symbol Rate Error (P25 Zone submenu)

符号率错误测量重新启动。这在输入信号改变之后是必要的，例如，测量开始时信号是不连续的。

BER Test (P25 submenu)

BER Test 开始或停止 R8100 P25 模式下的误码率 (BER) 测试。执行 BER 测试时，被测试的无线电发射机必须使用制造商的无线电服务软件 (RSS) 进入测试诊断模式。将传输与 P25 子菜单中指定的测试模式进行比较。BER 测试结果在项目 25 区域中显示为 % 的误差 (见图 2.2.7.3.1.2 1)。

BER (P25 Zone display)

请参照以上误码率测试部分。

Voice Loopback (P25 submenu)

该菜单选项启用 P25 模式的语音回播功能 (美国专利 5703479)。一旦启用，当被测无线电传输高于静噪电平设置的信号时，R8100 自动记录语音通道数据。当在 Voice Loopback 屏幕上启用 Voice Loopback 功能时，测试模式区域会显示一个绿色的语音播放活动指示灯 (见图 2.2.7.3.1.3 3)。记录持续时间设置确定记录的最大长度，条形图表显示记录的进度 (参见图 2.2.7.3.1.2 2)。如果传输时间长于持续时间，则继续记录，但只保留最近的记录。当无线电无键控时，R8100 自动切换到生成模式，并将捕获的语音信道或语音发送回收音机 (见图

2.2.7.3.1.2 3)。这提供了 P25 无线电发射器和接收器的快速端到端测试。此外，未来的 R8100 功能将支持完整的 P25 加密无线电，但是 Voice Loopback 目前可用于快速验证加密 P25 无线电的基本功能。

注意：R8100 捕获并重新发送无线电发送的网络接入码 (NAC)。对于无线电来再现语音回播，接收 NAC 必须与发送 NAC 相同。此外，无线电配置用于私人呼叫需要一个与选择性静噪 ID 等同的无语音回播的无线电。

按下播放最后录音软键可以随时重播录制的语音声道。（此选择仅在录制完成后才会显示。）**注意：**如果 R8100 电源循环或如果选择了生成模式，并且在新的测试模式下将调制模式设置为连续或突发性而启用，则记录的信息将丢失。

如果在语音回播期间改变了 Generate Modulation Type，则新的类型直到下一次播放才会生效（即不会改变中间播放）。但是，最后一次录制将在下一次播放时以新的类型生成。

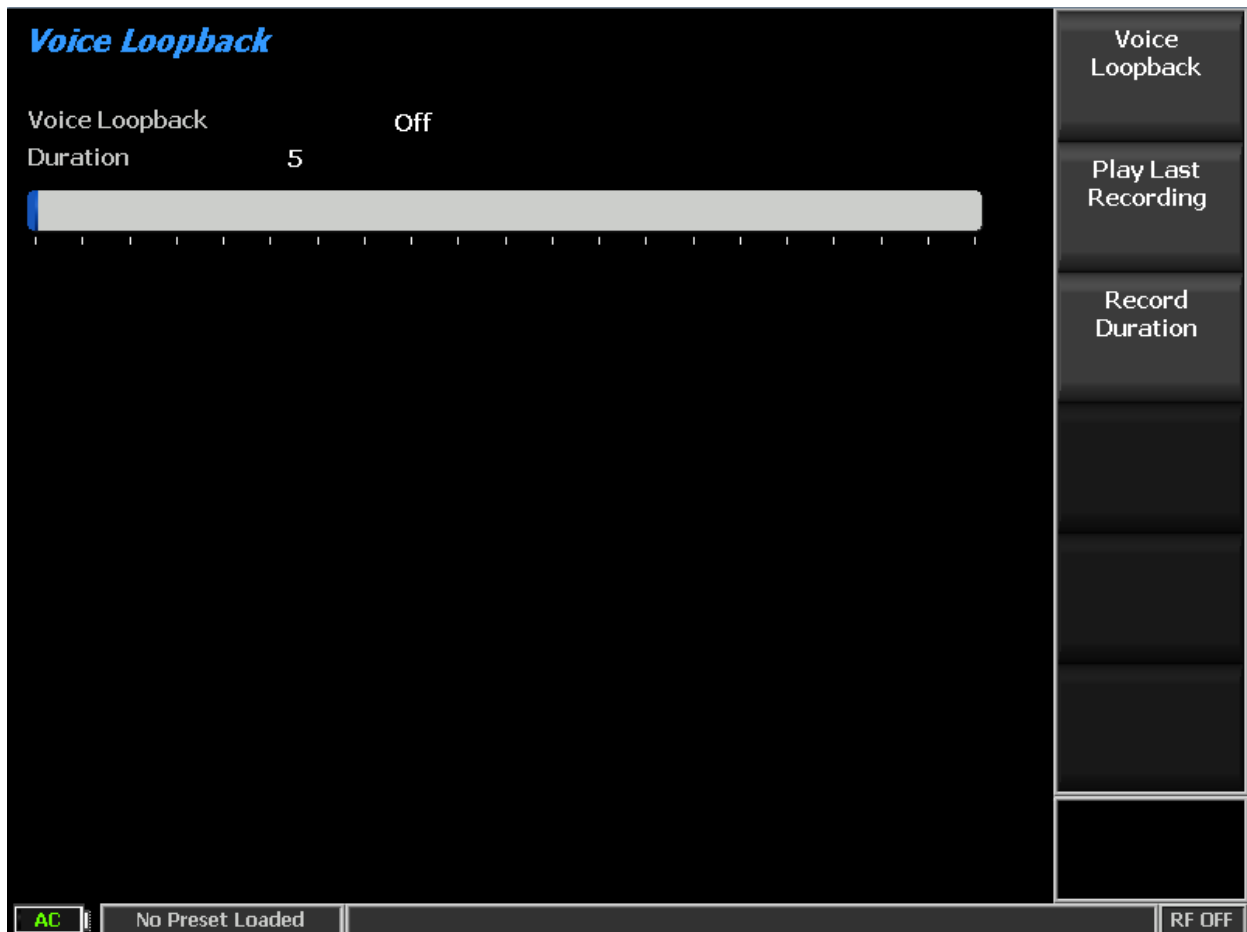


图 2.2.7.3.1.2 -2 P25 语音录音

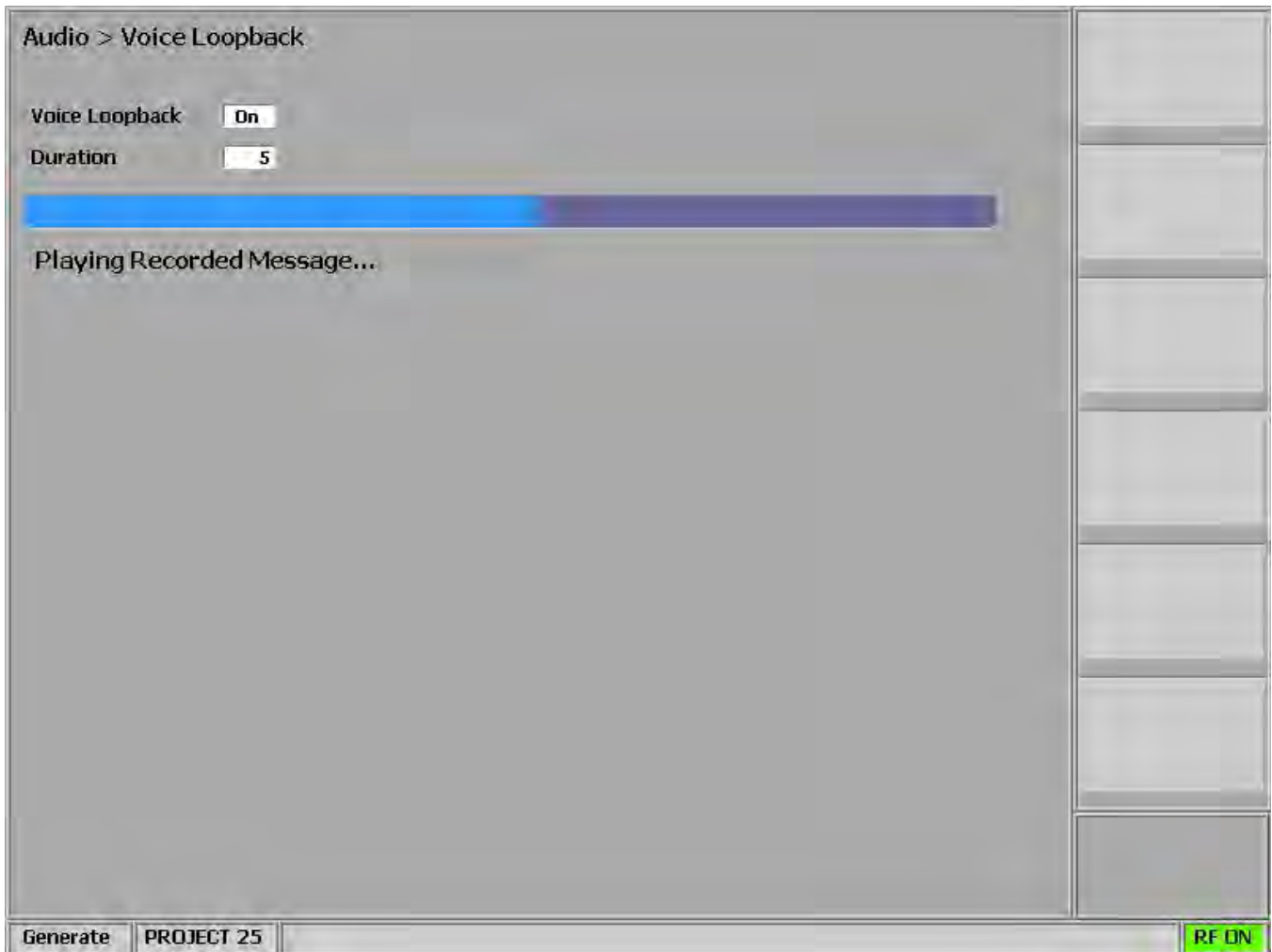


图 2.2.7.3.1.2 - 3 P25 语音回播

Play Last Recording (Voice Loopback submenu)

此选择仅在录制完成后才会显示。按下软键将 R8100 置于生成模式，并在启用语音回播功能后，用最近录制的语音通道数据调制载波。总传输时间等于记录数据的长度，条形图表示播放期间的剩余传输时间。如果无线电正常运行，则应从接收机听到从发射 P25 无线电测试中记录的语音。

Record Duration (Voice Loopback submenu)

此键设置录制的最大长度。使用箭头键，键盘或自旋旋钮，数据输入窗口中的时间可以在 1 到 10 秒之间变化。如果传输时间比此时间长，则只保留最近的。

Copy NAC to Generator (P25 submenu)

将 R8100 语音帧编码器的网络访问码设置为解码器接收的 NAC，以传输回被测电台。R8100 可以通过任何 NAC 接收来自被测电台的传输，但无线电需要 R8100 将已编程的特定 NAC 传输到收音机。

2.2.7.3.1.3 Display Zone

Select Display (Display Zone submenu)

有关显示区域的选择标准，请参阅 2.2.4：有关自定义选择，请参见下文。

Eye Diagram (Display Zone selection)

眼相图提供了接收到的 P25 信号的视觉显示，并在两个符号周期内叠加了四个“目标”交叉点的调制响应，以获得理想的 P25 信号（见图 2.2.7.3.1.3 -1）。眼相图可以通过观察波形在交叉点周围的紧密组合来显示发射器在调制电路中是否具有显著的不平衡或偏移。确保 PROJECT 25 测试区域中的监视调制类型设置为预期的接收信号，以建立适当符号时序用于将图表置于水平轴上的。

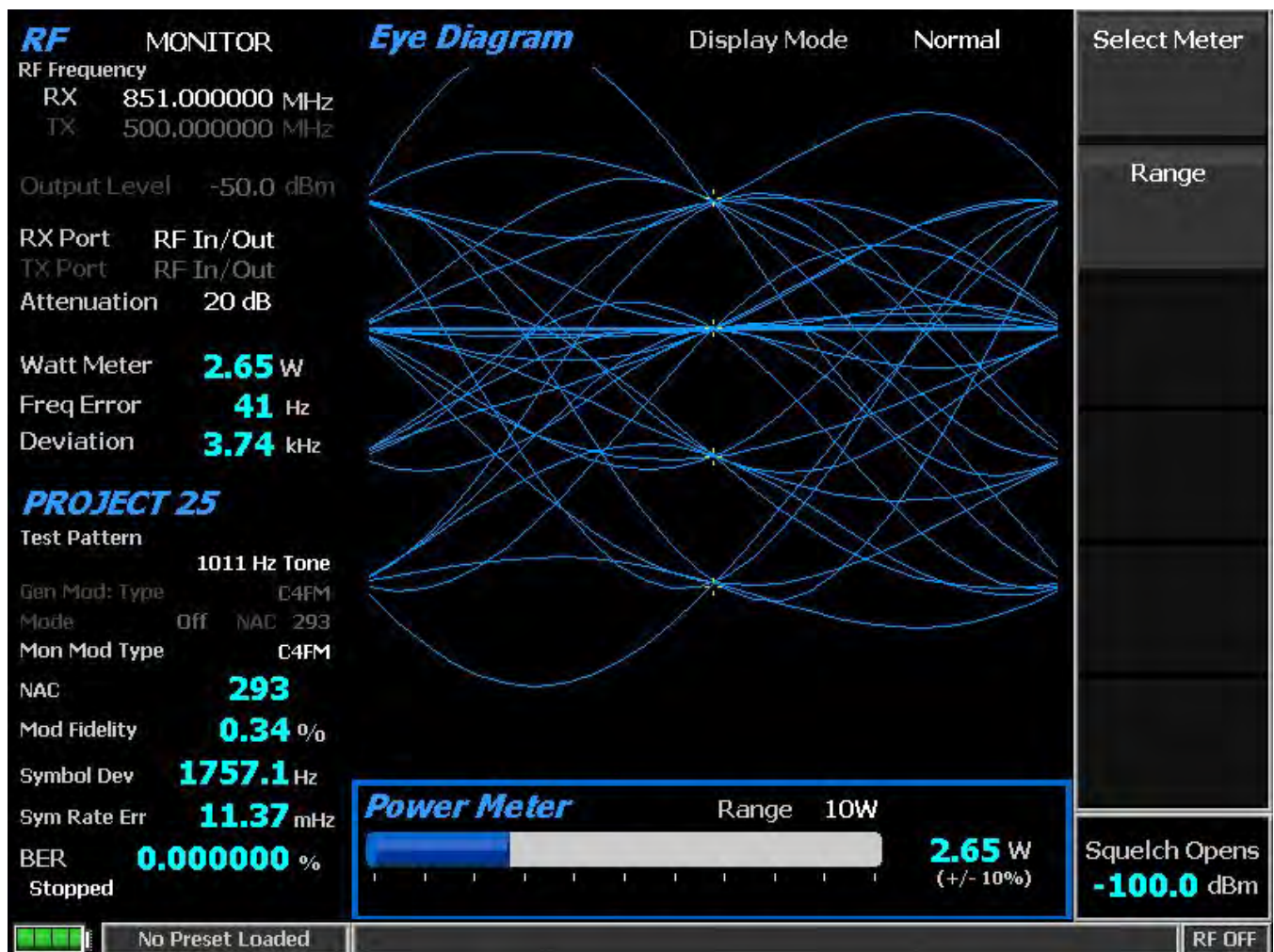


图 2.2.7.3.1.3-1 显示区域中的 P25 眼相图选择

Display Mode (Eye Diagram submenu)

Display Mode selects -具有以下水平菜单选项的显示演示：

Normal selection -允许显示器连续更新。

Fade Away selection -与示波器上的持续模式相似（参见图 2.2.7.3.1.3 -2）。当接收到新的痕迹时，每个迹线的强度会消失或衰减。结果是加强显示区域中花费时间较长的波形。注意：无论何时更改显示模式，R8100 都会重新配置演示。此过程大约需要 10 秒钟，当显示模式字段中出现新设置时，此操作将完成。

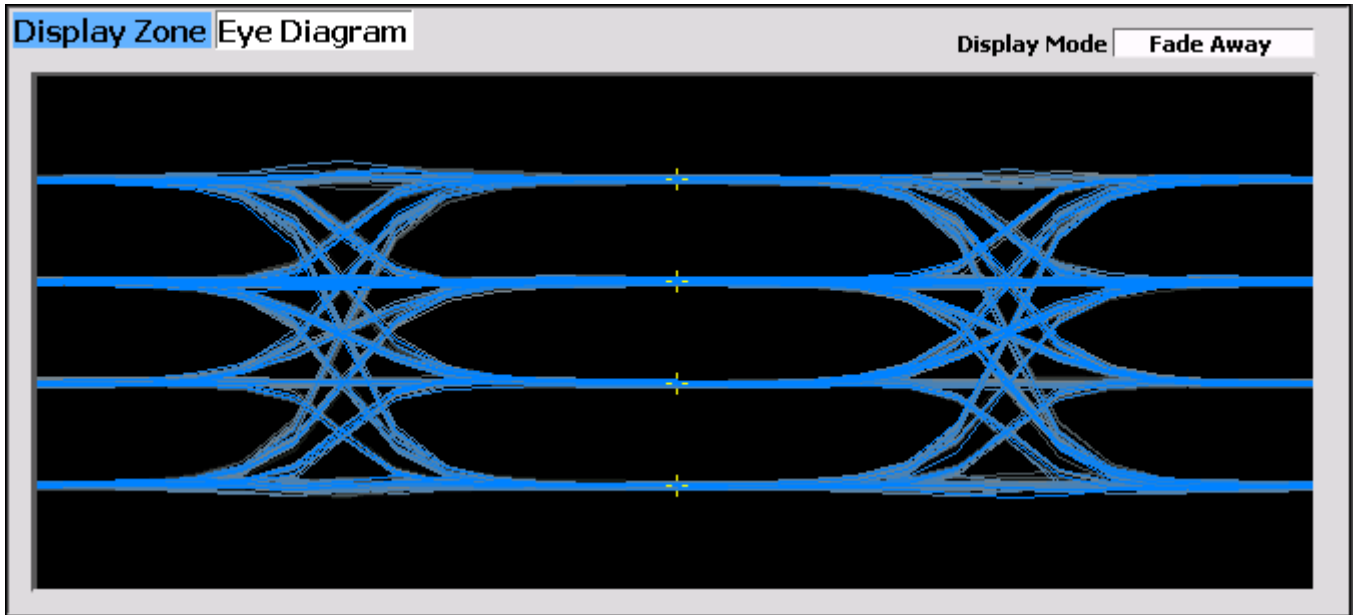


图 2.2.7.3.1.3-2 具有 Mon Mod Type WCQPSK 和消隐显示模式的眼相图

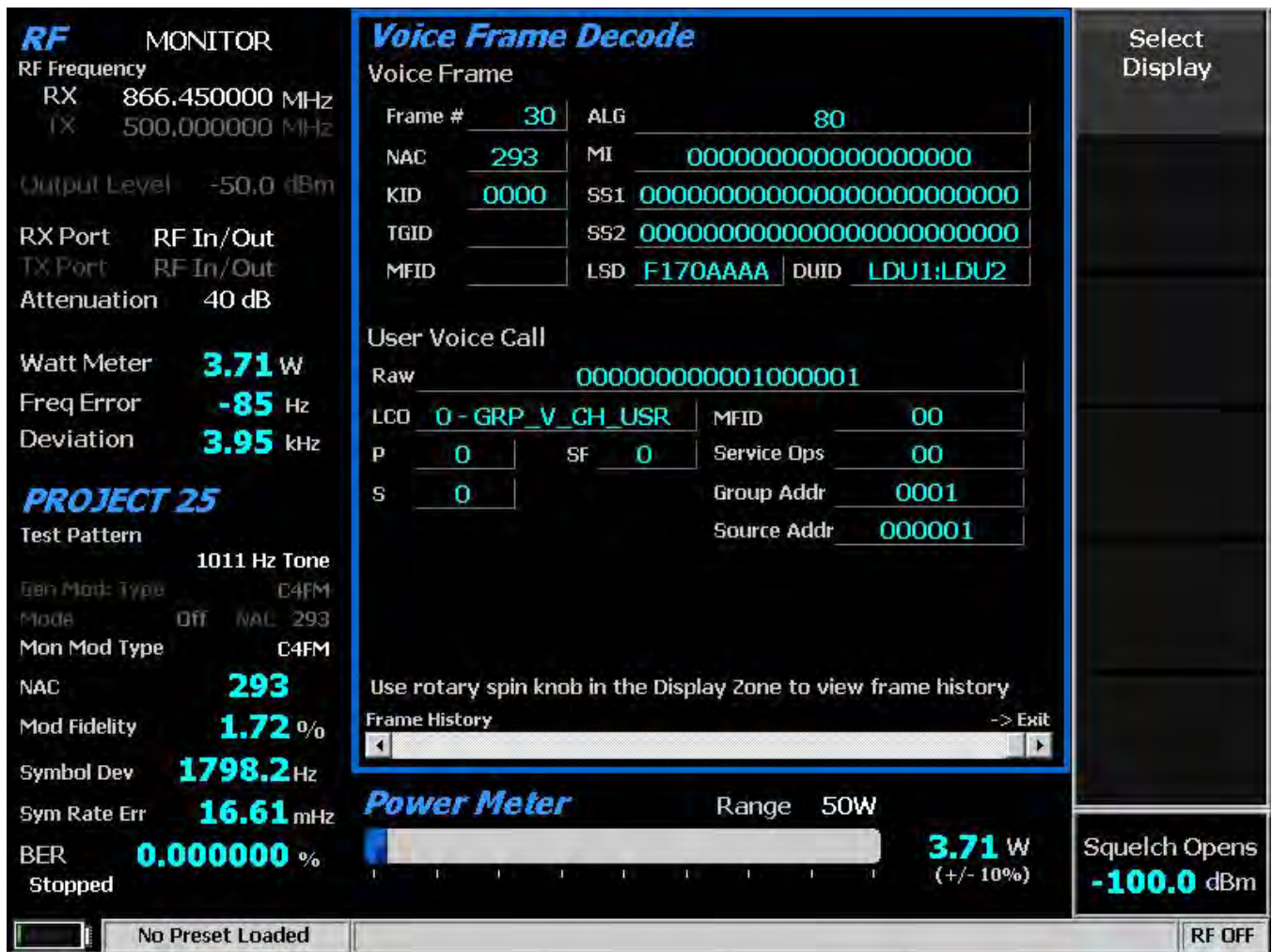


图 2.2.7.3.1.3 -3 P25 语音帧解码

注意：语音帧头的 TGID 和 MFID 並不显示；请参阅链路控制代码字的组地址和 MFID 的用户语音呼叫字段（如果适用）。

Voice Frame Decode (Display and Meter Zone selections)

在 Display Zone 或 Meter Zone 中选择此解码功能（显示信息的一部分，并自动选择显示区域）。语音帧解码显示提供来自 P25 嵌入式信号的解码数据。旋转旋钮 CCW 以查看显示区域中的帧历史（帧 # 表示位置）；顺时针退出历史。语音帧字段来自标题字和穿插的状态符号。

Field	Mnemonic	Bits	Note
Network Identifier	NID	16	
Network Access Code	NAC	12	
Data Unit ID	DUID	4	See Table 2.2.7.3.1.3-3
Header Word		120	
Message Indicator	MI	72	Encryption is not supported
Manufacturer's ID	MFID	8	Not displayed
Algorithm ID	ALG	8	Encryption is not supported; 80 is unencrypted
Key ID	KID	16	Encryption is not supported
Talk-group ID	TGID	16	Not displayed
Link Control	LC	72	Format varies
Format	LCF	8	
Protected flag	P	1	Encryption is not supported
Standard Format	SF	1	
Opcode	LCO	6	
Content		56	
Low Speed Data	LSD	32	
Status Symbols (6)	SS	12	See Table 2.2.7.3.1.3-2

表 2.2.7.3.1.3 -1 P25 语音帧字段

注意：虽然不支持加密，但是 *Header Word* 字段和链路控制格式（*LCF*）将被正确显示，因为它们不受加密。因此，如果这些字段表明加密，其他字段将不会正确显示。受加密的字段包括声码器信息和链路控制信息内容。

Value (binary)	Note	Transmitter
00	Unknown, use for talk-around	subscriber
01	Inbound Channel is Busy	base station/repeater
10	Unknown, use for inbound or outbound	subscriber
11	Inbound Channel is Idle	base station/repeater

表 2.2.7.3.1.3 -2 P25 状态符号代码

注意：状态符号通过其二进制值进行组合，但以十六进制显示。例如，空闲信道被变为占用的显示为D5（11010101）。

Value	DUID	Note
0	HEADER	Header Data Unit
3	TERM	Terminator without LC
5	LDU1	Logical Link Data Unit 1
7	TSBK	Trunking Signaling Data Unit (block)
10 (and 5)	LDU1:LDU2	Logical Link Data Unit 2 (and 1)
12	PDU	Packet Data Unit
14	TERM(LC)	Terminator with LC
-	-	Reserved

表 2.2.7.3.1.3- 3 P25 数据单元标识符值

注意：如果帧在终结器之前只包含第一个逻辑链路控制单元，则 DUID 字段为 LDU1。，如果该帧在终结器之前包含第一个和第二个，则为 LDU1: LDU2；它们组合在一起显示完整的信息。

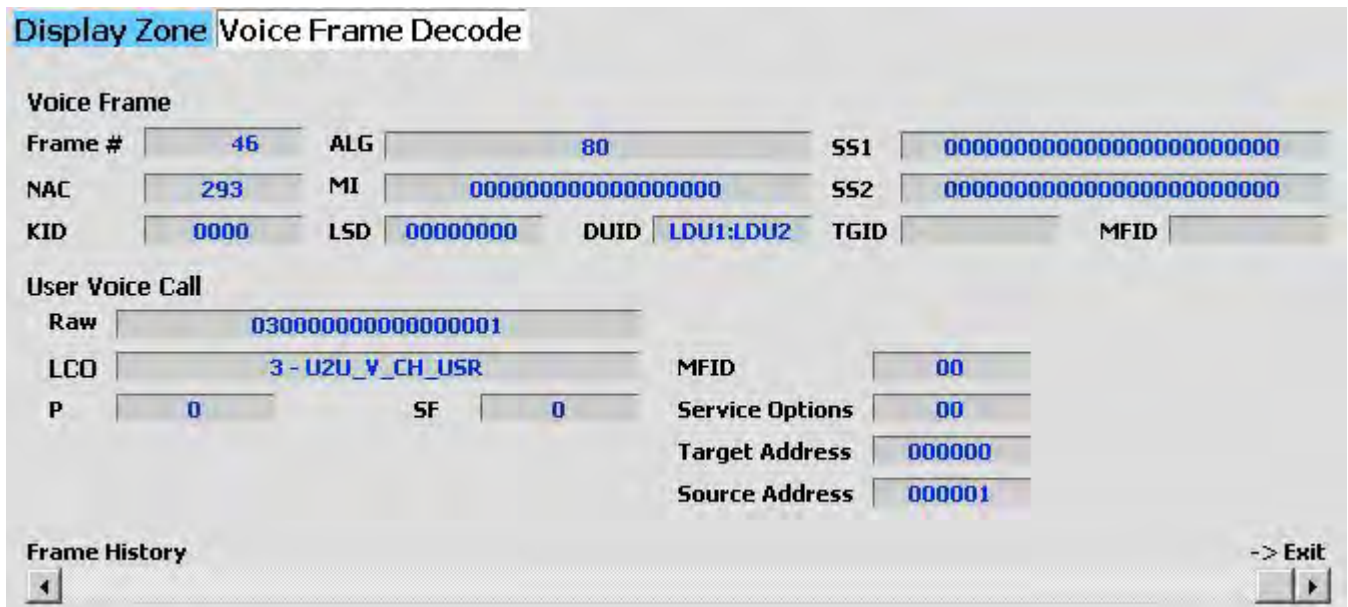


图 2.2.7.3.1.3 -4 P25 语音帧解码单元到单元

用户语音呼叫字段来自链路控制代码字。Raw 直接显示所有 9 个字节; 如果适用后续字段 根据链接控制操作码 (LCO), 在各个字段中显示相同的信息。“0-GRP_V_CH_USR” (组合语音信道用户) 消息表示该信道的用户在入站和出站消息中的组合语音流量 (详见图 2.2.7.3.1.3-3)。“3-LC_U2U_V_CH_USR” (单位到单位语音信道用户) 消息表示该信道的用户在入站和出站消息以及常规和中继系统上的单元到单元语音业务。(详见图 2.2.7.3.1.3-4)。

Name	Mnemonic	Bits	Value(hex)	Note
Emergency	E	1	80	
Protected	P	1	40	Encryption is not supported
Duplex	D	1	20	
Mode	M	1	10	
Reserved	R	1	08	0 is specified
Priority Level		3	01 to 07	Highest to lowest

表 2.2.7.3.1.3-4 P25 服务选项

注意: 服务选项由添加其它的值组合。示例: 紧急, 双工和最高优先级别选项的值为A1。

Constellation Plot (Display Zone selection)

此选项显示 EVM 测量和显示复合 I/Q 平面上的星座图符号。当调制监视器类型复时, 显示器提供总体发送器操作的可视化显示 (见图 2.2.7.3.1.3 5)。LSM 或 WCQPSK。测量在最佳符号时间和位置进行, 以排除频率误差和残余载波的不利影响。显示模式设置配置图形上的信量。

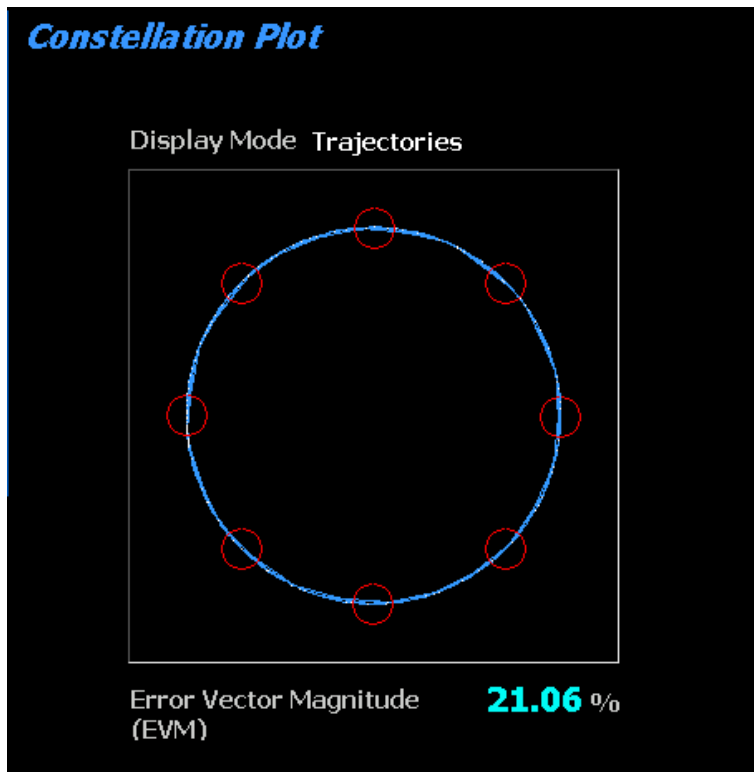


图 2.2.7.3.1.3 -5 绘制星座图（符号）

Error Vector Magnitude (Constellation Plot display)

EVM (RMS) 提供了对星座图的总体发送器操作的定量表示 (见图 2.2.7.3.1.3 -5)。

Constellation Graph (Constellation Plot display)

P25 LSM / WCQPSK 无线电广播语音和数据, 使用来自载波的八个差分相移偏移来表示包含三个数据位的符号。八个相位点的八分之一相位相对于当前载波相位的产生偏移。相位轨迹永远不会穿过原点, 以确保在数据传输期间信号幅度不会下降到零 (见图 2.2.7.3.1.3 -6)。显示屏上的八个红色圆圈的中心表示无线电使用调制方式发送数据位符号时偏差状态的预期位置。白点显示符号决定时间的实际偏差测量。红色圆圈内的更紧密的组合表示更准确的发射器性能。圆的半径为 10%EVM (峰值) 极限。

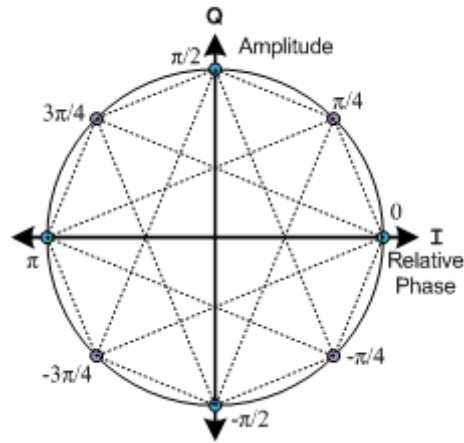


图 2.2.7.3.1.3 -6 理想星座图

Constellation Display Mode (Constellation Plot submenu)

此模式选择呈现以下水平菜单选项：

Symbols - 此选项仅显示最佳符号决定时间的样本，显示为白点。正确的发射器操作应将其紧紧围绕八个理想相位进行组合（见图 2.2.7.3.1.3 -6）。

Samples - 另外，符号点，样本的符号时间和数量之间的显示为蓝点（见图 2.2.7.3.1.3 -7）。

Trajectories - 代替采样点，蓝线连接相邻采样，以在整个脉冲串中摹拟连续的发射器输出（见图 2.2.7.3.1.3 -7）。

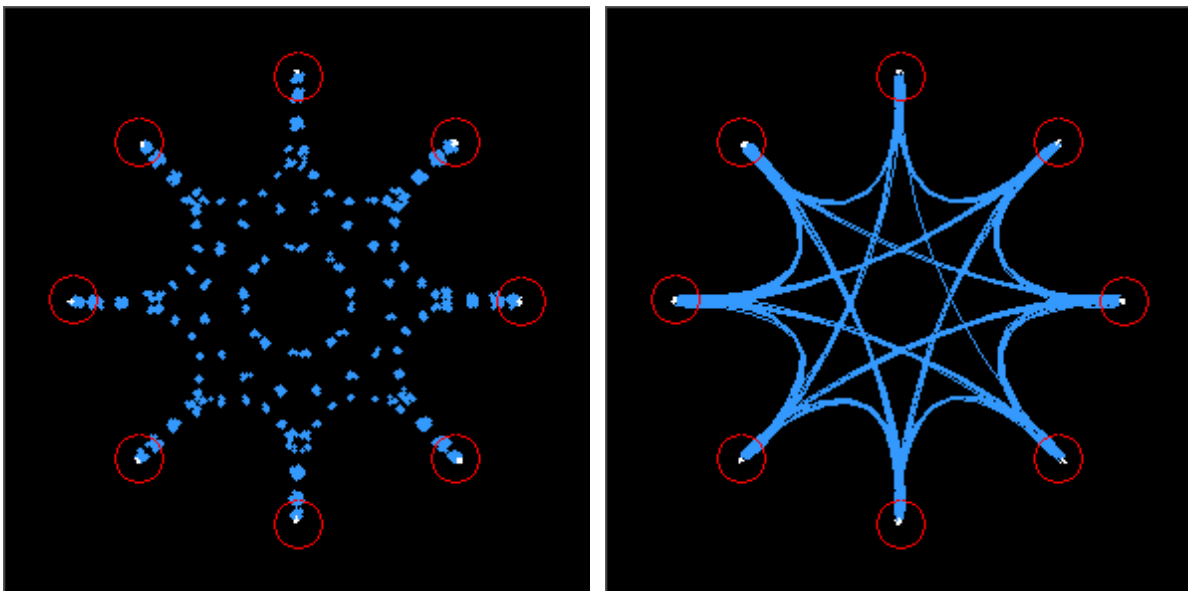


图 2.2.7.3.1.3 -7 绘制星座图（样本/轨迹）

Distribution Plot (Display Zone selection)

该选择显示了表示组合为 10Hz 或更小的频率仓（即频率偏移与该频率的发生速率）的接收信号的符号偏差分布的图。每个图表至少有一秒钟的最新数据可用。该协议由比例载波偏差的四个符号值（-3，-1，+1，+3）组成（见表 2.2.7.3.1.2 -1）。四个理想符号偏差在网格线上标注。另外，半网格线将标签之间分成四个相等的区域，并标记符号决定从一个变化到另一个的阈值。例如，在低功率条件下，噪声可能导致符号的偏差出现在相邻区域，从而导致位错误。

通过垂直轴缩放的自动调整显示所有分配量，以显示落入每个仓中的全部符号。分配量是符号数的百分比，根据分析群体中的符号数量其偏差落入该点的频率仓内。信号越好，实际上更多的符号将落在理想仓中以增加其百分比。超过图边缘限制的偏差（例如，如果没有信号存在则为噪声），收集并显示在极限仓内。

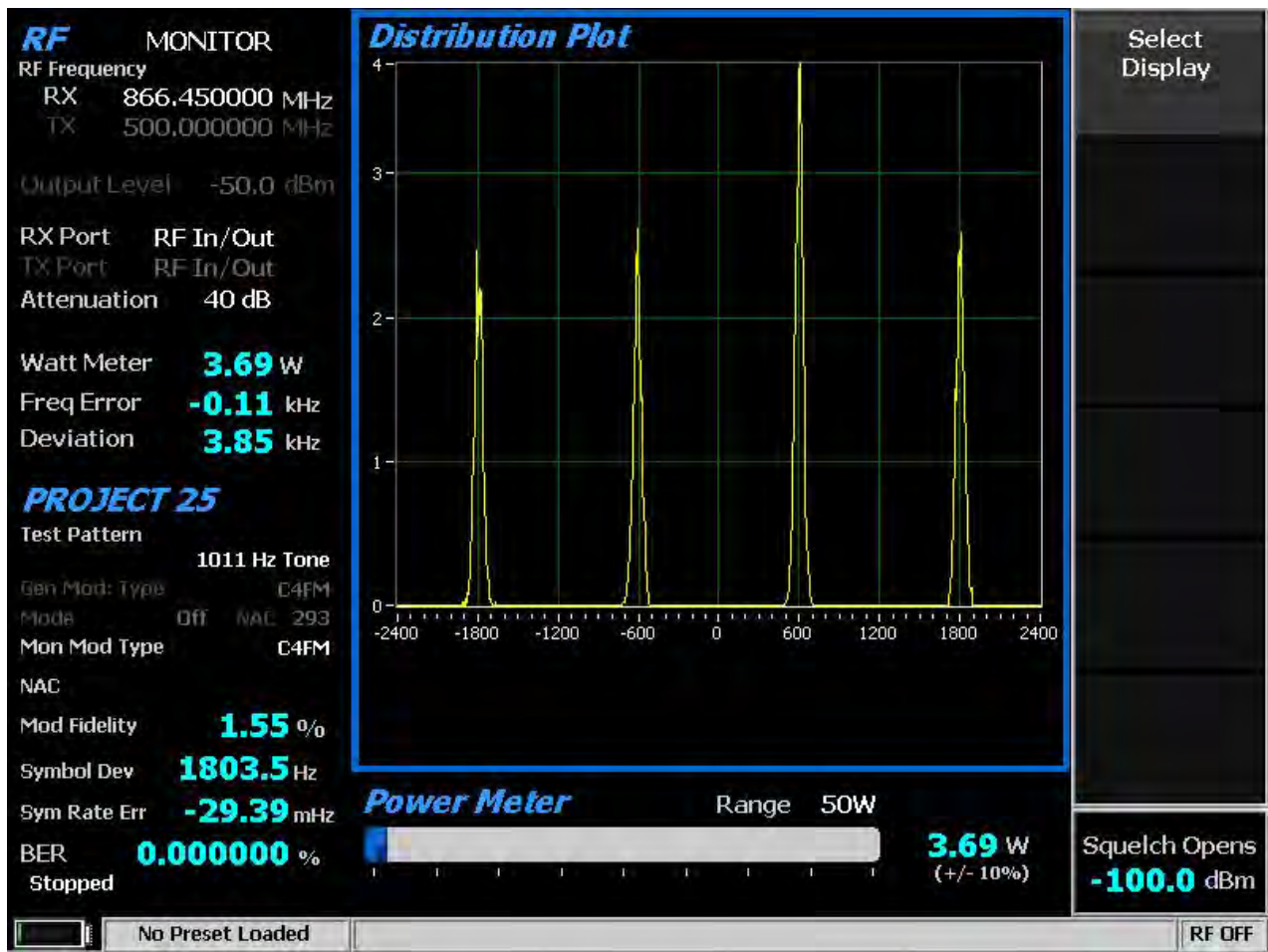


图 2.2.7.3.1.3 -8 音频 1011 Hz 分布图

2.2.7.3.1.4 Meter Zone

有关标准选择，请参阅 2.2.5 仪表区域。

2.2.7.3.2 P25 receiver tests

P25 接收器测试使用 R8100 在生成或双工模式下进行，并且使用 PROJECT 25 软键访问协议特定的测试（参见图 3.2.8.4.2-1）。R8100 可以使用 C4FM 调制产生各种符合 P25 标准的测试模式（见图 3.2.8.4.2-2）。可以在被测收音机的接收机中听到产生音频音调的测试模式。其他可以与无线电制造商的 RSS 一起使用，以执行 BER 测试和对齐。提供了一种方法来改变网络接入码（NAC）并编辑 P25 语音帧以适应被测系统。

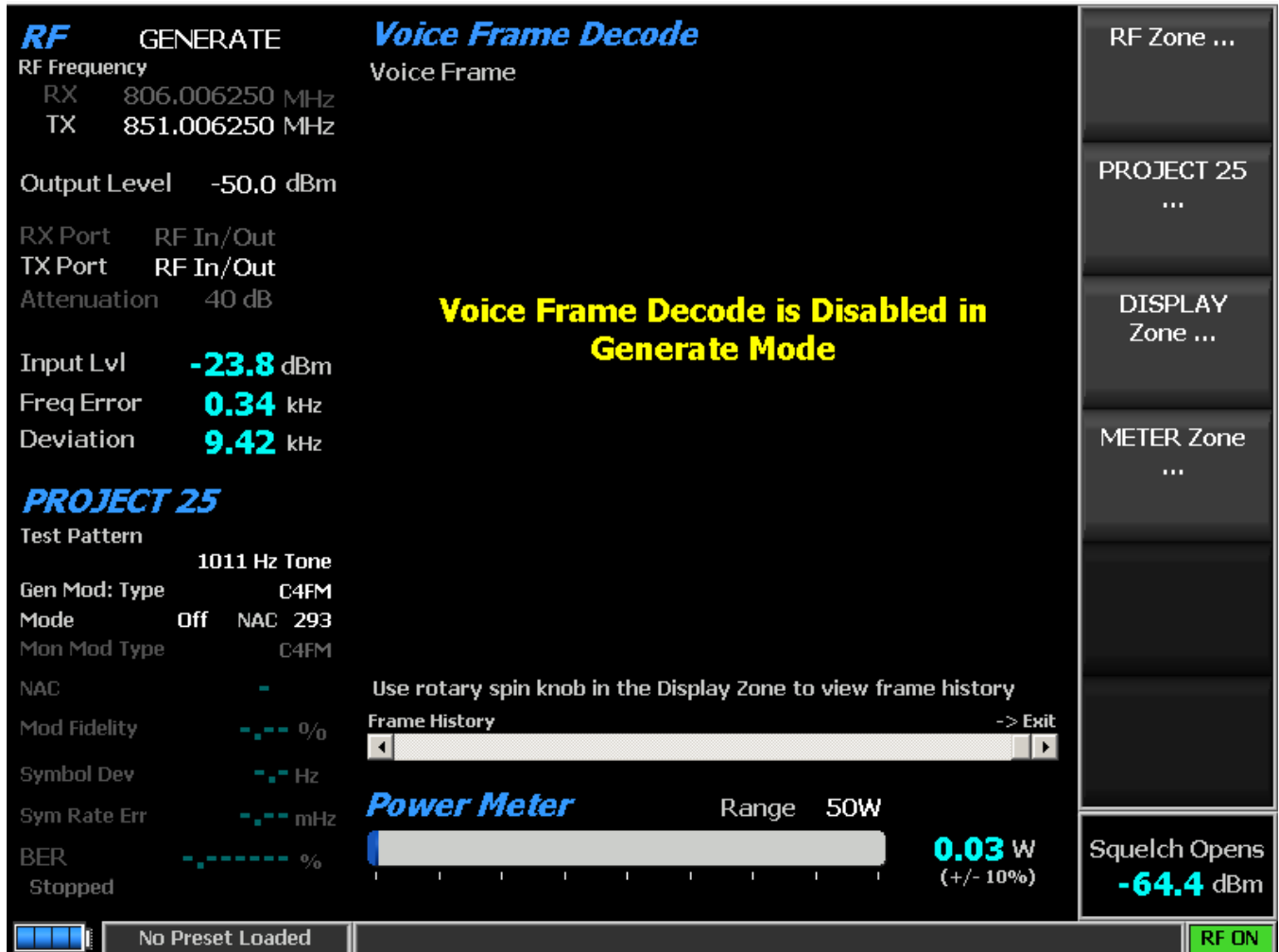


图 3.2.8.4.2-1 按下 PROJECT 25 软键后的生成模式主画面

Test Pattern (P25 submenu)

该字段为接收模式下的 P25 无线电的 BER 测试提供了七种 TIA / EIA-102.CAAA 兼容的预定义位模式之一的选择。为了接收从 R8100 生成的成帧测试模式，被测电台必须编程为相同的网络接入码（NAC）。293 是 R8100 中的默认值，这将打破无线电的选择性静噪，使得音频电路中的音调或图案可以被再现。提供以下可选模式：

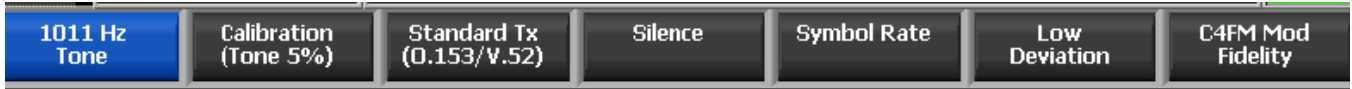


图 3.2.8.4.2-2 P25 生成模式测试模式

1011 Hz Tone pattern- 选择 1011 Hz 声码器音色的标准色调测试图案。

Calibration - (音调 5%) 测试模式是从用于验证 BER 测量正常运行的标准 1011 Hz 音调测试模式导出的。每第 20 位被反相，在 3456 位中产生 172 个错误，导致 4.976852% 的 BER。

Standard Tx - (0.153 / V.52) 是基于 ITU-T 0.153 (以前称为 CCITT V.52) 的连续重复 511 位伪随机数序列的标准发射机测试模式。

Silence key - 在声码器中显示用于静音的框架测试模式。

Symbol Rate key - 显示高偏差符号 (+3 , +3 , -3 , -3 , ...) 的连续重复流的最大频率偏差测试模式。

Low Deviation key - 1/3 最大频率偏差的连续重复的低偏差符号流 (+1 , +1 , -1 , -1 , ...) 的测试模式。

C4FM Mod Fidelity - 键显示用于测量 C4FM 调制保真度的连续重复的 24 位序列 (12 个符号) 的测试图案 (+3 , +3 , -3 , +1 , +1 , +3 , -1 , +3 , -3 , -1 , -3 , -3)。通过使用以下步骤，可以轻松创建两个额外的 TIA / EIA-102.CAAA 兼容位模式，用于在接收模式下测试 P25 无线电

1. 将测试模式设置为 1011 Hz 音调。
2. 设置语音帧编码器，状态符号如下所示。

注意：为符合规定，NAC 和其他语音帧字段应为默认值。

Busy - 此测试模式提供频道繁忙信息。

Idle - 此测试模式提供通道空闲信息。请注意，该模式的一位 (2374) 将不同于 TIA / EIA-102.CAAA (1.3.3.6 e) 标准空闲测试模式。

注意：这些测试模式允许用户对齐自动频率控制。

Generate Modulation Type (P25 submenu)

该键为接收器所生成信号选择所需的调制类型：C4FM，LSM 或 WCQPSK。

Modulation Mode (P25 submenu)

该键提供一个水平子菜单，为所选的测试模式调制提供关闭，连续或突发模式的选择。**注意：**在生成模式下启用测试模式将会擦除以前捕获的任何声音录制。

NAC (P25 submenu)

此密钥设置网络访问代码（NAC）以在数据输入窗口中匹配无线电或被测系统。数值的范围是从十六进制 000 到 FFF。使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮旋钮进行字母数字输入。在生成模式下，NAC 软键被隐藏，其显示值为灰度，用于不可修改的测试模式选择（例如校准）。

Voice Frame Encoder (P25 submenu)

该密钥访问 P25 语音帧编码器，以允许编辑包含在 R8100 P25 语音帧中的嵌入式 信令信息。这允许 R8100 Voice Frame 配置匹配无线电或被测系统，见图 3.2.8.4.2-3）。在生成模式下，对于不可修改的测试图案选择（例如校准），语音帧编码器软键被隐藏。

语音编码器子菜单选择如下：

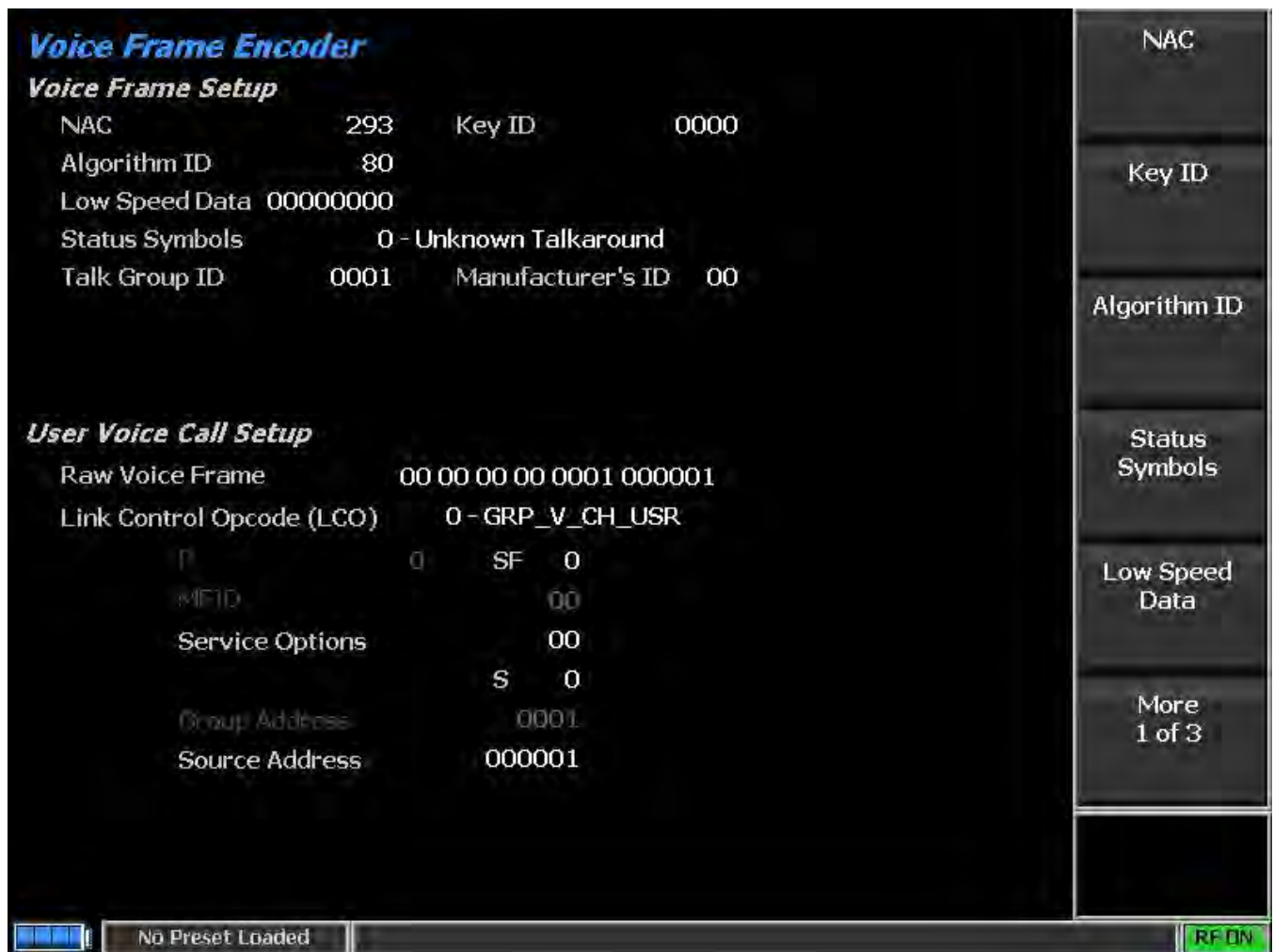


图 3.2.8.4.2-3 P25 语音编码器子菜单

NAC (Voice Frame Encoder submenu)

该密钥设置网络访问代码 (NAC) 以匹配在数据输入窗口的“语音帧”子菜单内的被测试的无线电或系统。(此 NAC 与 P25 区域子菜单中的 NAC 相同) 数值的范围为十六进制 000 到 FFF。使用▲▼(上/下)和◀▶(左/右)键,数字键盘和旋钮进行字母数字输入。

Key ID (Voice Frame Encoder submenu)

当使用加密时,此密钥识别加密模块中存在多个密钥时的特定加密密钥。数值的范围是从十六进制 0000 到 FFFF。使用▲▼(上/下)和◀▶(左/右)键,数字键盘和旋钮进行字母数字输入。

Algorithm ID (Voice Frame Encoder submenu)

当使用加密时,该密钥识别系统中使用的特定加密算法。十六进制 80 是默认值,表示不使用加密算法。数值的范围是从十六进制 00 到 FF。使用▲▼(上/下)和◀▶(左/右)键,数字键盘和旋钮进行字母数字输入。

Status Symbols (Voice Frame Encoder submenu)

此键显示一个水平菜单,当 R8100 模拟 P25 中继器时,该菜单提供指示输入站通道状态的选项。

0 - 未知说话

1 - 忙

2 - 未知输入/输出

3 - 空闲

Low Speed Data (Voice Frame Encoder submenu)

该选择允许输入未由通用空中接口 (CAI) 定义的自定义用户数据。数值的范围是从十六进制 00000000 到 FFFFFFFF。使用▲▼(上/下)和◀▶(左/右)键,数字键盘和旋钮进行字母数字输入。

Talk Group ID (Voice Frame Encoder submenu)

此选项允许输入对话组 ID (TGID)。否则,使用十六进制 0001 的标准值。数值的范围是从十六进制 0000 到 FFFF。使用▲▼(上/下)和◀▶(左/右)键,数字键盘和旋钮进行字母数字输入。输入的值用于标题字以及链接控制字(如果适用)。

MFID (Voice Frame Encoder submenu)

从分配的列表中输入制造商 ID。当非标准数据或制造商专有信令嵌入在语音帧中时使用。否则,使用十六进制 00 的标准值,表示所有信息字段符合 CAI。值的范围是从十六进制 00

到 FF。使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮进行字母数字输入。输入的值用于标题字以及链接控制字（如果适用）。□□：即使设置了隐式 MFID 位（SF = 1），也会传送输入的值。接收者有责任忽略它。

Field	Mnemonic	Bits	Note
Network Identifier	NID	16	
Network Access Code	NAC	12	293=Default
Data Unit ID	DUID	4	0=Header Data Unit
Header Word		120	
Message Indicator	MI	72	Encryption is not supported
Manufacturer's ID	MFID	8	Also copied to Link Control
Algorithm ID	ALGID	8	Encryption is not supported
Key ID	KID	16	Encryption is not supported
Talk-group ID	TGID	16	Also copied to Link Control
Link Control	LC	72	Format varies
Low Speed Data	LSD	32	
Status Symbols (6)	SS	12	2 bits after every 70 bits

Table 2.2.7.3.1.4-1 P25 Voice Frame Fields

Link Control Opcode (Voice Frame Encoder submenu)

该选择通过指定 P25 链接控制字中的可编辑信息字段集来定义嵌入在用户语音呼叫中的内容。使用向上/向下（▲▼）键或旋钮选择列表输入窗口。

Raw- 允许将信息字段直接输入为 18 位十六进制数字。使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮进行字母数字输入。

0 - GRP_V_CH_USR（组语音通道用户）消息，其指示用于组语音业务的该频道的用户，具有以下字段：SF（MFID 格式），服务选项，S（显式源 ID），源地址（SID）。注意：制造商的和组地址分别在上述语音帧设置 MFID 和通话组 ID 中指定。

Field	Mnemonic	Bits	Note
Format	LCF	8	
Protected flag	P	1	Encryption is not supported
Standard Format	SF	1	0=specification
Opcode	LCO	6	0=specification
Manufacturer' s ID	MFID	8	Same as Header Word' s MFID
Service Options		8	
Emergency	E	1	MSB
Protected	P	1	Encryption is not supported
Duplex	D	1	
Mode	M	1	
Reserved	R	1	
Priority Level		3	0 to 7 (lowest)
Reserved		8	
Group Address		16	Same as Header Word' s TGID
Source Address		24	Also Source ID (SID)

表 2.2.7.3.1.4 -2 P25 链路控制字段 LCO= 1

3 - LC_U2U_V_CH_USR (单位到单位语音信道用户) 消息，其指示用于单位到单元语音流量的该信道的用户，具有以下字段：SF (MFID 格式) ，服务选项，目标地址 (DID) ，源地址 SID) 。
注意： 制造商 ID (MFID) 在上面的“语音帧设置”中指定。

Field	Mnemonic	Bits	Note
Format	LCF	8	
Protected flag	P	1	Encryption is not supported
Standard Format	SF	1	0=specification
Opcode	LCO	6	3=specification
Manufacturer' s ID	MFID	8	Same as Header Word
Service Options		8	
Emergency	E	1	Hex 80; MSB
Protected	P	1	Hex 40; Encryption is not supported
Duplex	D	1	Hex 20
Mode	M	1	Hex 10
Reserved	R	1	
Priority Level		3	00 to 07; highest to lowest
Target Address		24	Also Destination ID (DID)
Source Address		24	Also Source ID (SID)

Table 2.2.7.3.1.4-2 P25 Link Control Fields for LCO=3

SF - MFID Format (Voice Frame Encoder submenu)

为操作码中的 MFID 设置隐式或显式模式。当设置为“1 - 标准 MFID” 时，标准制造商 ID (00) 被暗示为使用。当设置为“0 - 显式格式”时，制造商的 ID 是操作码的一部分。使用向上 / 向下 (▲▼) 键或旋钮选择列表输入窗口。

Service Options (Voice Frame Encoder submenu)

该归档设置用户单元正在使用的服务类型。数值的范围是从十六进制 00 到 FF。使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮进行字母数字输入。该条目是从下表中选择的值的十六进制和 (EPDMRP-L)：

E - 紧急

00 =正常

80 =需要特殊处理的紧急状态

P - 受保护 (加密)

00 =非保护模式

40 =保护模式

D - 双工

00 =半双工：用户单元能够在分配的信道上发送但不能同时接收。

20 =全双工：用户单元能够在分配的频道上同时发送和接收。

M - 模式：数据服务模式

00 =电路模式：资源应支持电路开关操作。

10 =分组模式：资源应支持分组交换操作。

R - 保留

0 =发送方设置，接收方忽略

P-L - 优先级

0 - 7 =正在请求的服务的相对重要性属性

S - Explicit Source ID (Voice Frame Encoder submenu)

此选项在操作码中设置源地址的显式模式。当设置为“0-不需要”时，源 ID 地址足以完全表示当前 P25 系统上的请求单元。当设置为“1 - 必需”时，下一个链路控制消息将具有源 ID 扩展所携带的请求单元的完整 SUID。使用向上/向下 (▲▼) 键或旋钮选择列表输入窗口。

Source Address (Voice Frame Encoder submenu)

输入请求单元的源 ID 地址。值的范围是从十六进制 000000 到 FFFFFFFF。使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋钮进行字母数字输入。

Reset to Defaults (Voice Frame Encoder submenu)

此选项将所有语音帧数据字段重置为出厂默认值。

2.2.7.4 PROJECT 25 Test Mode (Trunking)

可选的 R8100 P25 中继线测试模式允许测试中继 APCO Project 25 (P25) 兼容的无线电。P25 移动台 (无线电) 使用采用连续 4 级 FM (C4FM) 调制的数字传输格式。R8100 P25 中继模式通过各种测试所需的控制和语音通道协议模拟 Project 25 中央控制器的功能。仿真可以配置为生成 C4FM 以及 LSM (线性模拟调制) 和 WCQPSK (宽连续正交相移键控)。还包括用于误

码率 (BER) 测试, 频率误差和功率计的 TIA / EIA-102.CAAA 兼容测试模式, 具有 P25 信号 图形表示的眼图和调制信号质量计。

语音环路功能 (美国专利 5703479) 用于在用户单元发送之后对无线电终端到终端操作的音频验证。在语音呼叫期间, R8100 在按住用户单元 PTT 时自动记录语音信道数据, 然后重新发送, 以提供无线电终端到终端操作的音频验证。

制造商的无线电服务软件 (RSS) 需要在 P25 中继模式下执行一些测试, 因为某些测量 (BER) 要求将无线电放在特殊的测试模式。选择 P25 中继线测试模式后, 图 3.2.8.5-1 显示了 R8100 主屏幕。

像往常一样, RF 区域可用于配置各种设置, 如输出电平, 衰减和端口等。但是, Monitor 和 Generate 频率的软键被停用。根据频带计划表, 这些频率由 P25 中继区中的设置决定, 无论是控制/语音通道频率设置还是控制/语音通道号设置。

注意: 对于 BER 测试, 可以更改 RF 区域监视和生成频率设置。否则, 它们是只读和实时更新, 以显示正在使用的控制信道频率或语音信道频率。

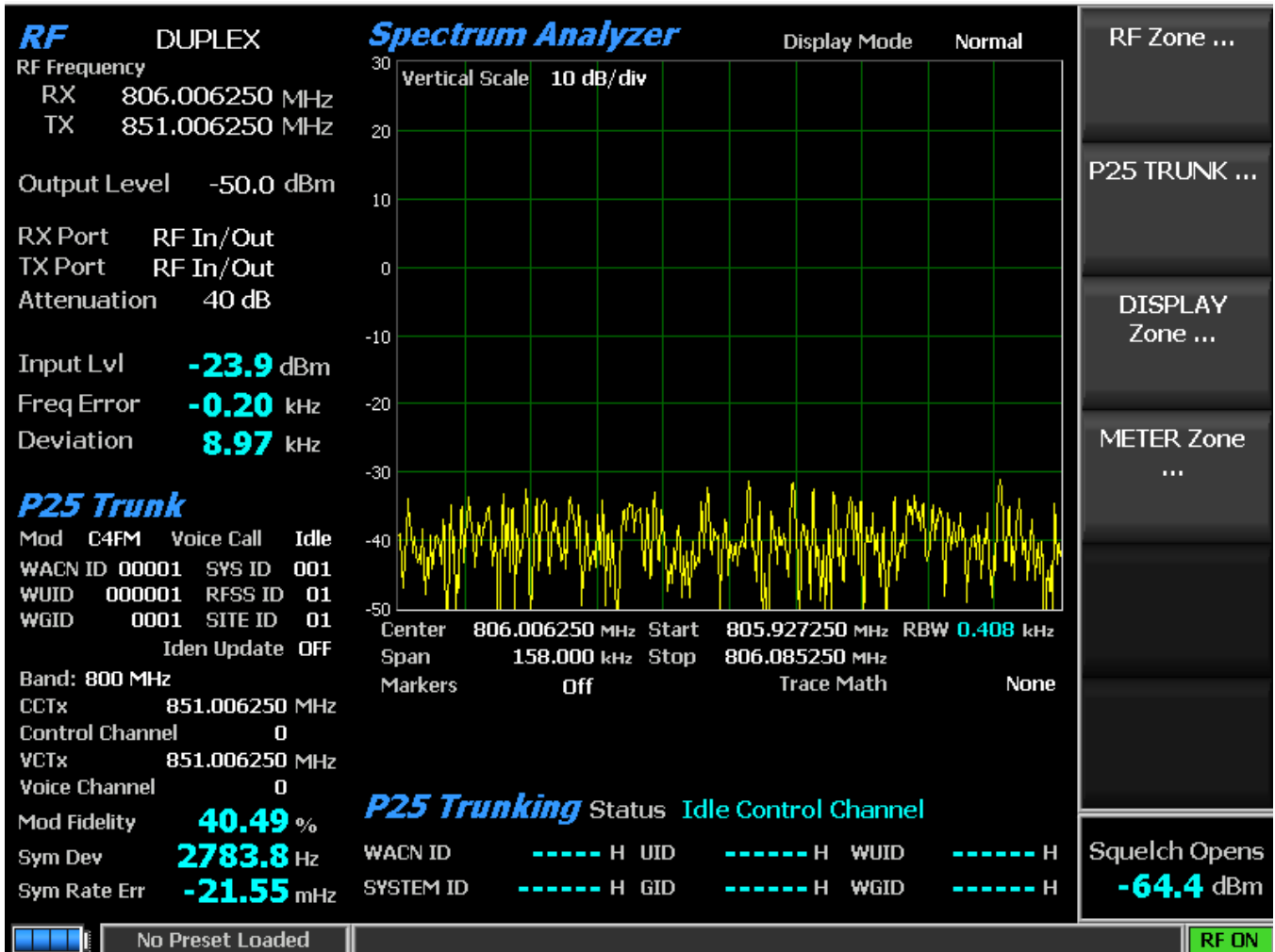


图 3.2.8.5-1 选择 P25 中继线测试模式后的主屏幕

当选择 P25 中继线测试模式时，R8100 将自动置于双工模式，并开始向控制通道发送空闲消息无加密。按下主屏幕上的 P25 Trunk 软键，显示如下设置的子菜单（参见图 3.2.8.5-2）。

如果为被测系统配置了带宽规划设置，则连接到 R8100 的 P25 中继无线电台将自动注册到分析仪。注册进度显示在仪表区域“状态”字段中，无线电 ID 参数填充在显示屏上。

一旦收音机被注册（见图 3.2.8.5-3 表区），就可以进行使用 Voice Loop 功能的语音测试。键入待测的无线电将其转换到语音通道，只要信号高于静噪电平设置，R8100 自动记录到最后 10 秒的通话。与其他测试模式不同，P25 中继线测试模式中始终启用语音环路功能。记录的最大长度固定为 10 秒。如果传输时间长于此持续时间，则只会保留最近的记录。调制保真度，符号偏差和符号率误差测量可用于正在记录的传输信号；有关 PROJECT 25 测试模式（常规）的说明，请参见第 2.2.7.3 节。当无线电未被锁定时，R8100 发起语音呼叫并重播最后记录的对话；

要进行另一个对话，必须另外进行一次录音。这提供了 P25 无线电发射机和接收机的快速端到端测试。该语音环路功能甚至可以用于验证带加密语音通道的 P25 无线电的基本功能。

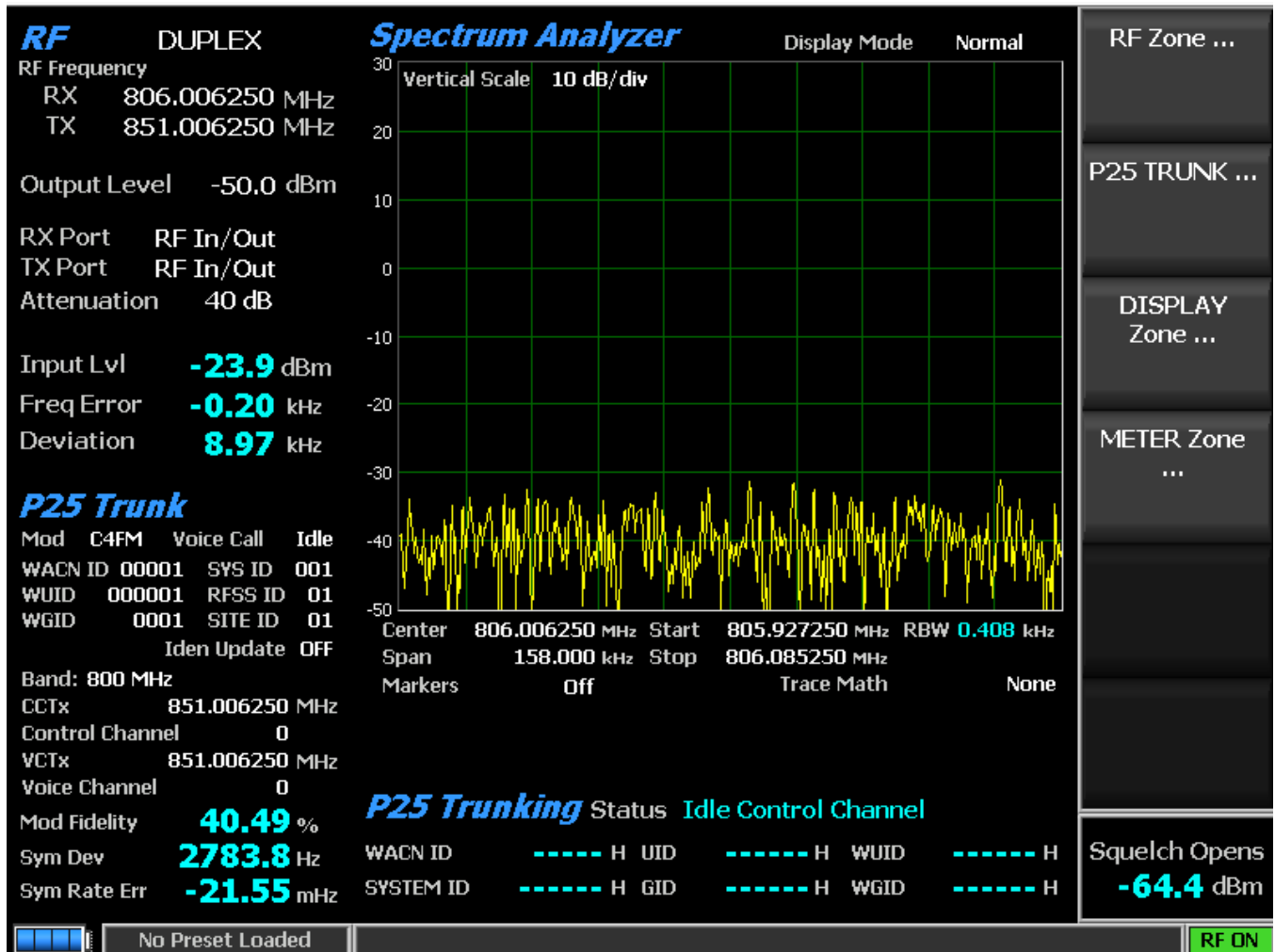


图 3.2.8.5-2 按 P25 中继软键后的主屏幕

Generate Modulation Type (P25 Trunk submenu)

该键为接收机所需的生成信号选择所需类型的调制 (C4FM , LSM 或 WCQPSK)。

Voice Call (P25 Trunk submenu)

选择语音呼叫测试的开始和停止。 R8100 发出控制信道消息，导致用户无线电 转换到 语音信道。分析仪发送一个应该在收音机上听到的 1011 Hz 音调，以确认此转换。

Send Call Alert (P25 Trunk submenu)

该密钥向正在测试的用户无线电发起呼叫警报，以验证其能够从 P25 基站注册和接收呼 叫警报。仪表区“状态”字段中的消息显示呼叫警报期间的活动。

WACN ID (P25 Trunk submenu)

该密钥设置正在测试的 P25 系统的广域通信网络身份 (WACN ID)。数值的范围是从十六进制 00000 到 FFFFF。使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋钮进行字母数字输入。

SYSTEM ID (P25 Trunk submenu)

该键设置正在测试的 P25 系统的 WACN 内的系统 IDentity。数值的范围是从十六进制 000 到 FFF。使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋钮进行字母数字输入。

WUID (P25 Trunk submenu)

该选择设置工作单元的身份 (例如系统中的 ID)。数值的范围是从十六进制 000000 到 FFFFFFF。使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋钮进行字母数字输入。

RFSS ID

该选择设置在广域通信网络内提供 P25 服务的核心基础设施的 RF 子系统 ID。数值的范围是从十六进制 00 到 FF。使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋钮进行字母数字输入。

WGID

该键设置工作组 (例如通道的通话组) 的身份。数值的范围是从十六进制 0000 到 FFFF。使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋钮进行字母数字输入。

SITE ID

该密钥设置 RF 子系统内的站点的身份。数值的范围是从十六进制 00 到 FF。使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋钮进行字母数字输入。

Band Plan Table

该键通过从无线电角度定义 P25 频段的信道特性的表激活子菜单。所有字段都用于创建标识符更新 (IDEN_UP / IDEN_UP_VU) TSBK 以发送到无线电；一些被 R8100 用于模拟基站。可以使用软键定制默认计划，如下所示 (参见图 3.2.8.5-4)。□□：如有必要，使用 RSS 从收音机读取系统值。



图 3.2.8.5-4 P25 中继带计划子菜单

Band (Band Plan Table submenu)

该键使用水平子菜单选择 800 MHz , 700 MHz 或 UHF / VHF。这用于确定标识符更新 TSBK 格式和频带计划默认值。

Set Band Plan to defaults (Band Plan Table submenu)

此键将基准频率，通道间距，TX 偏移和通道标识符值根据指定的波段设置设置为系统默认值。

Band	Base Frequency (MHz)	Last Frequency (MHz)	Channel Spacing (kHz)	Transmit Offset (MHz)	Channel Identifier
800 MHz	851.006250	876.600000	6.250	-45	1
700 MHz	762.006250	787.600000	6.250	+30	2
UHF/VHF	450.000000	475.593750	6.250	-45	3

表 3.2.8.5-1 P25 干线带计划默认值

Bandwidth (Band Plan Table submenu)

该键使用水平子菜单选择 6.25 kHz 或 12.5 kHz。

Base Frequency (Band Plan Table submenu)

此键使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和自旋旋钮设置频道号为 0 的收音机的收音频率。

Channel Spacing (Band Plan Table submenu)

该键使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和自旋旋钮，以 0.125 kHz 为增量设置相邻通道之间的频率距离。这用于从通道号（或反之亦然）计算通道频率。

Transmit Offset (Band Plan Table submenu)

该键使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和自旋旋钮将频率偏移从无线电接收频率设置为无线电发射频率（MHz）。相反，该设置定义了从基站发射频率到基站接收频率的偏移量。

Radio TX frequency = 无线电接收频率 + 发射偏移

Base Station TX frequency = 基站 RX 频率 - 发射偏移

Channel Identifier (Band Plan Table submenu)

该键使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮旋钮将通道计划编号从 1 设置为 16。该值用作语音信道授权消息中的信道定义的一部分。

Identifier Update (P25 Trunk submenu)

此键选择 ON 或 OFF。激活提供数据的标识符更新以通知订户单元与特定信道相关联的参数。当设置为 ON 时，适用于指定波段计划的 IDEN_UP TSBK（见 Band Plan Table 子菜单）在控制通道上传输。700 MHz 和 800 MHz 频段使用 800/700 MHz 格式 IDEN_UP TSBK，其带有在频带计划表中指定的字段；UHF / VHF 频段使用 UHF / VHF MHz 格式 IDEN_UP_VU TSBK。当 OFF 时，在控制通道上不发送 IDEN_UP TSBK。

Control Chnl TX Frequency (P25 Trunk submenu)

此选择使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮旋转，直接以 MHz 为单位设置基站控制通道的频率。控制 Chnl 字段显示由频带计划表确定的最接近的对应控制信道号，如果指定频率小于频带计划表的基本频率，则可能导致负信道号。□□：CCTx 设置被相应更新，或者可以用于输入通道号。

控制 Chnl TX 频率 = 无线电控制信道 TX 频率 - 发射偏移

CCTx Channel (P25 Trunk submenu)

此选项使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮旋转将控制通道号从 0 设置为 4095。CCTx 字段显示由频带计划表确定的相应基站控制信道生成频率。□□：控制 CHNL TX 频率设置相应更新或可以直接输入频率。

无线电生成频率 = 基本频率 + 发射偏移 + 通道间距 * CCTx 通道 #

Voice Chnl TX Frequency (P25 Trunk submenu)

使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和自旋旋钮直接以 MHz 为单位设置基站语音通道生成频率。语音 Chnl 字段显示由频带计划表确定的最接近的对应语音信道号，如果指定的频率小于频带计划表的基本频率，则可能导致负信道号。□□：相应地更新了 VCTx 设置，也可以用于输入通道号。

语音信号 TX 频率 = 无线电语音信道 TX 频率 - 发射偏移

VCTx Channe (P25 Trunk submenu)

此选项使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮旋转将声道编号从 0 设置为 4095。VCTx 字段显示由频带计划表确定的相应基站语音信道生成频率。□□：语音 Chnl TX 频率设置相应更新，或可用于直接输入频率。

无线电生成频率 = 基本频率 + 发射偏移 + 通道间隔 * VCTx 通道 #

BER Test (P25 Trunk submenu)

该键选择停止和启动进行 BER 测试。按开始显示新的 P25 中继线 BER 屏幕和子菜单；停止结束测试并恢复默认屏幕/子菜单。当运行时，中继操作停止，并且 BER 特定设置和显示字段可用。调制类型，调制模式和测试模式设置用于测试使用 RSS 进入测试模式的基站和无线电的接

收机。□□：无线电的更深入的BER测试可以在R8100的PROJECT 25常规测试模式选项中进行。测试模式设置，BER测试状态和计算的BER百分比（见图3.2.8.5-3）用于测试已通过RSS进入测试模式的基站和无线电的发射机。调制保真度，符号偏差和符号率误差测量也可用于正在测试的传输信号；有关PROJECT 25测试模式（常规）的说明，请参见第2.2.7.3节。BER测试监视和生成频率通过RF区而不是频带计划表指定。BER特定的垂直软键如下：

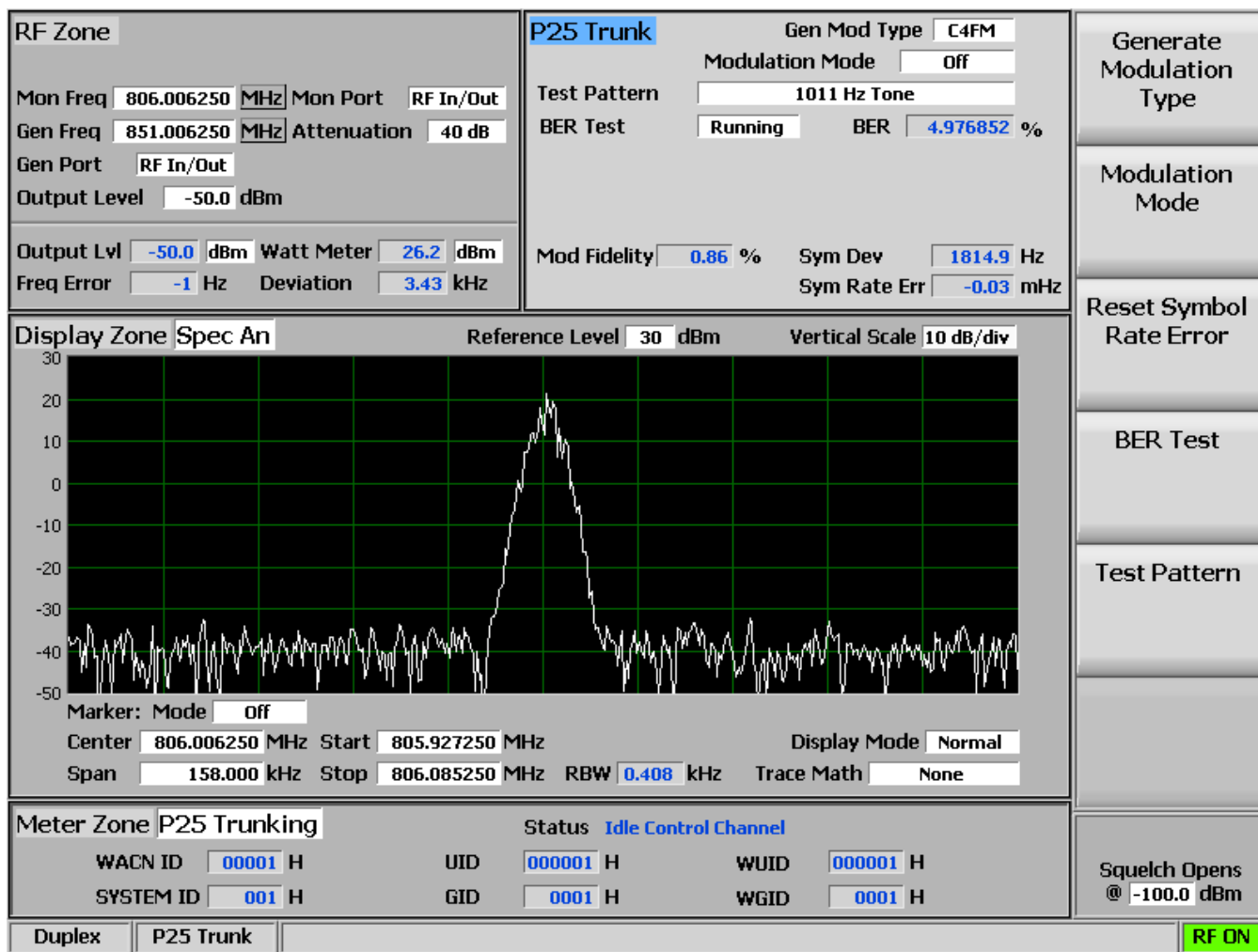


图 3.2.8.5-3 注册并开始 BER 测试后，P25 Trunk 子菜单

Modulation Mode (P25 Trunk BER submenu)

该键提供了一个水平子菜单，可以选择所选测试图形调制的关闭或连续模式。

Test Pattern (P25 Trunk BER submenu)

该密钥提供四种 TIA / EIA-102.CAAA 兼容的预定义测试模式之一的选择（如图 3.2.8.4.1-4 所示），用于传输或接收模式下 P25 无线电的 BER 测试。使用 BER 测试使发射机测试和调制模式能够控制接收机测试。提供以下模式：

1011 Hz Tone - 是 1011 Hz 声码器音调的标准音调框架测试模式。

Calibration - (音调 5%) 是从标准 1011 Hz 音调测试模式导出的测试模式，以验证 BER 测量是否正常运行。每第 20 位被反相，在 3456 位中产生 172 个错误，导致 4.976852% 的 BER。

Standard Tx - (O.153 / V.52) 是基于 ITU-T O.153 (以前称为 CCITT V.52) 的连续重复 511 位伪随机数序列的标准发射机测试模式。

Silence - 是声码器中沉默的框架测试模式。

BER Test Pattern (P25 Trunk BER submenu)

按 Stop 结束测试模式传输和错误率计算，然后恢复默认的 P25 中继屏幕和子菜单。

Select Display (Display Zone submenu)

有关显示区域标准选择，请参阅 2.2.4，有关自定义选择，请参见下文。

Eye Diagram (Display Zone selection)

该显示对语音通道在 BER 测试有用；参见 PROJECT 25 测试模式 (常规) 第 2.2.7.3.1.3 节。

Distribution Plot (Display Zone selection)

该显示对语音通道在 BER 测试有用；参见 PROJECT 25 测试模式；参见 PROJECT 25 测试模式 (常规) 第 2.2.7.3.1.3 节。

Select Meter (Meter Zone submenu)

有关仪表区域标准选择，请参阅 2.2.5。

2.2.7.5 NXDN™ Test Mode (Conventional)

R8100 NXDN™测试包选项/ NXDN™测试模式允许测试符合 NXDN™ 无线电传输协议的无线电。NXDN™无线电使用在由频分多址 (FDMA) 技术管理的 RF 频谱中采用四级频移键控 (4FSK) 调制的数字传输格式。支持 9600bps 和 4800bps 传输速率。R8100 NXDN™模式提供符

合 NXDN™通用空中接口 (CAI) 标准的达标测试部分的测试功能组合。这些包括功率，频率误差，符号偏差，调制保真度 (FSK 误差)，无线接入编号 (RAN)，音频/测试模式和误码率 (BER)。BER 测试要求制造商的无线电服务软件 (RSS) 将无线电设置在特殊的测试模式。此外，具有 NXDN™ 信号的图形表示的眼相图以及音频回播功能，其使得 Voice Loop 功能 (美国专利 5703479) 能够进行无线电终端到终端操作的音频验证。两者都提供了广播性能的定性指标。可以通过系统设置将平均值应用于某些测量。图 3.2.8.6-1 显示了在监控模式下选择 NXDN™ 测试模式后的 R8100 主屏幕。

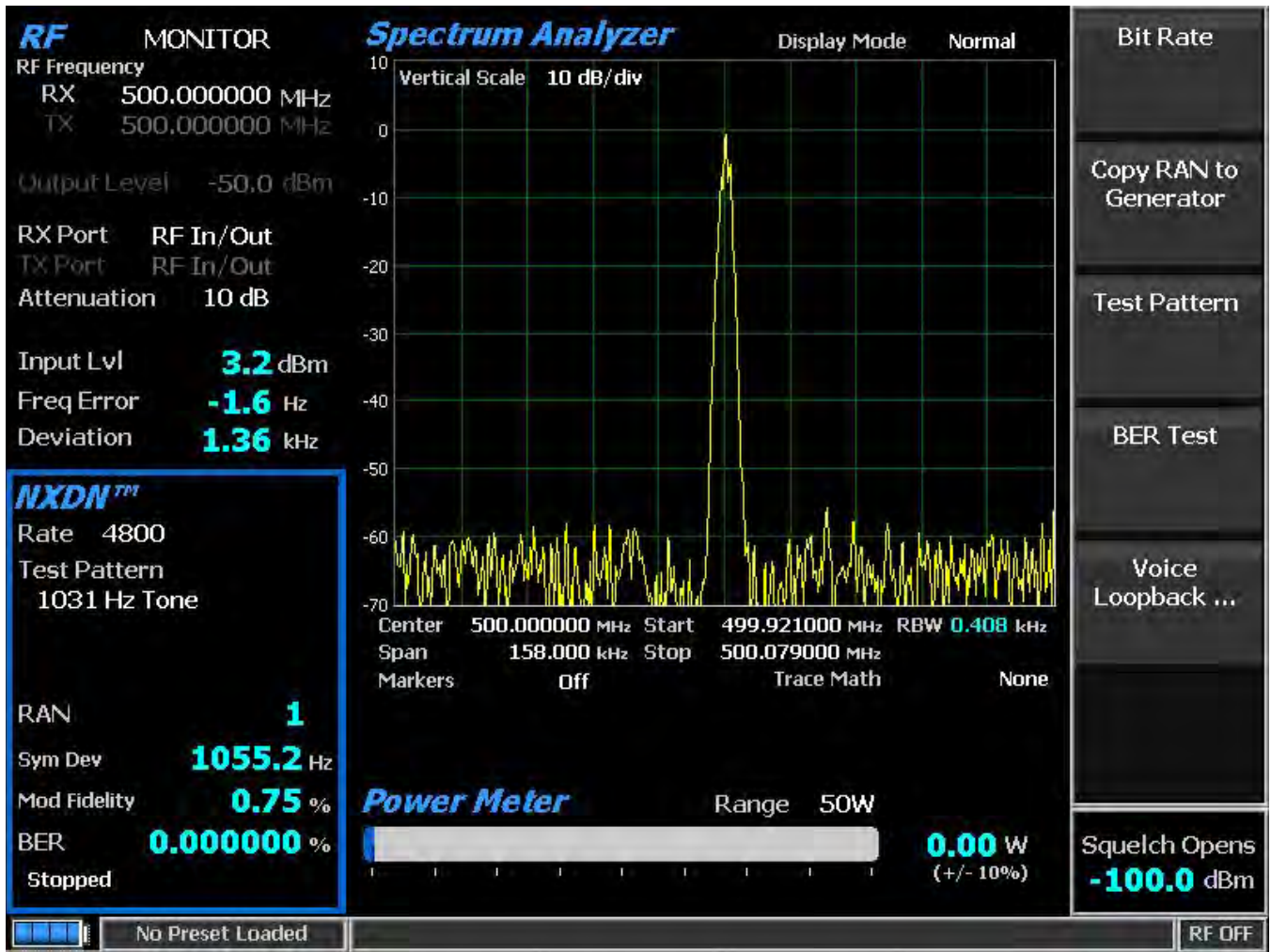


图 3.2.8.6-1 选择 NXDN™测试模式后，显示器模式的主屏幕

2.2.7.5.1 NXDN™ transmitter tests

在 NXDN™软键被按下之后，整套 NXDN™发射器测试可在 R8100 监视模式下使用 (见图 3.2.8.6.1-1)。在无线传输过程中，R8100 连续测量发送的 4FSK 信号的质量。数字结果在 NXDN™ 区域中显示为符号偏差和调制保真度。被解码的帧以无线电接入号码 (RAN) 显示。当在显示区

域中选择了眼相图时，R8100 将四个“目标”交叉点的调制响应叠加在理想的 NXDN™信号上。BER 测试需要使用制造商的 RSS 将收音机放置在特殊的测试模式。

2. 2. 7. 5. 1. 1 RF Zone

Input Level (RF Zone display)

输入 Lvl 显示被测试 NXDN 通道的平均功率。

□ □：当 RF In/Out 端口的 RF 输入电源高于+20 dBm (100 mW) 时，R8100 使用宽带功率检测器进行测量。RF 区域中的“输入 Lvl”字段更改为“瓦特表”，表示此测量模式。为了获得最佳的准确性，请在监控模式下禁用前置放大器，并将生成模式中的发生端口设置为 RF In/Out。

Freq Error (RF Zone display)

频率误差显示接收到的 NXDN 传输载波减去 R8100 监视频率的频率差。

Deviation (RF Zone display)

偏差显示接收的调制载波的正峰值 FM 频率偏差（即从频率误差平均值）。使用显示区域条形图查看负峰值频率偏差。

2. 2. 7. 5. 1. 2 NXDN™ Zone

Symbol Deviation (NXDN™ Zone display)

NXDN™无线电广播语音和数据使用载波的四级频偏，表示包含数据位的符号，如下表所示。使用 4FSK 调制的 NXDN™无线电的标称符号偏差值在 6.25kHz 通道中为 1050 Hz，在 12.5 kHz 通道中为 2400 Hz。由于 NXDN™4FSK 信号的偏差是数据相关的，所以在测量总体载波偏差时会考虑该因素。符号偏差字段在符号确定时间点提供偏差测量。

Bits	Symbol	Deviation (6.25kHz)	Deviation (12.5kHz)
01	+3	+1050 Hz	+2400 Hz
00	+1	+350 Hz	+800 Hz
10	-1	-350 Hz	-800 Hz
11	-3	-1050 Hz	-2400 Hz

表 0- 1 NXDN™符号

Modulation Fidelity (NXDN™ Zone display)

调制保真度（FSK 误差）表示发射器再现理想的理论调制波形的准确度。通过首先从接收信号中去除频率误差和符号偏差增益误差，然后计算每个符号判定点处产生的信号的偏差与这些

符号的理想偏差之间的 RMS 差; 应不存在位错误。在 R8100 上, 以相对于符号的平均偏差的 % 报告为 RMS 误差。

RAN (NXDN™ Zone display)

无线电接入号码是用于 SACCH 字段中 RTCH / RDCH 帧的 NXDN 常规系统协议的六位字段。无论发送的数字如何, R8100 可以分析所有的 NXDN 传输。有关详细信息, 请参阅生成模式接收器测试。

BER (NXDN™ Zone display)

See BER Test.

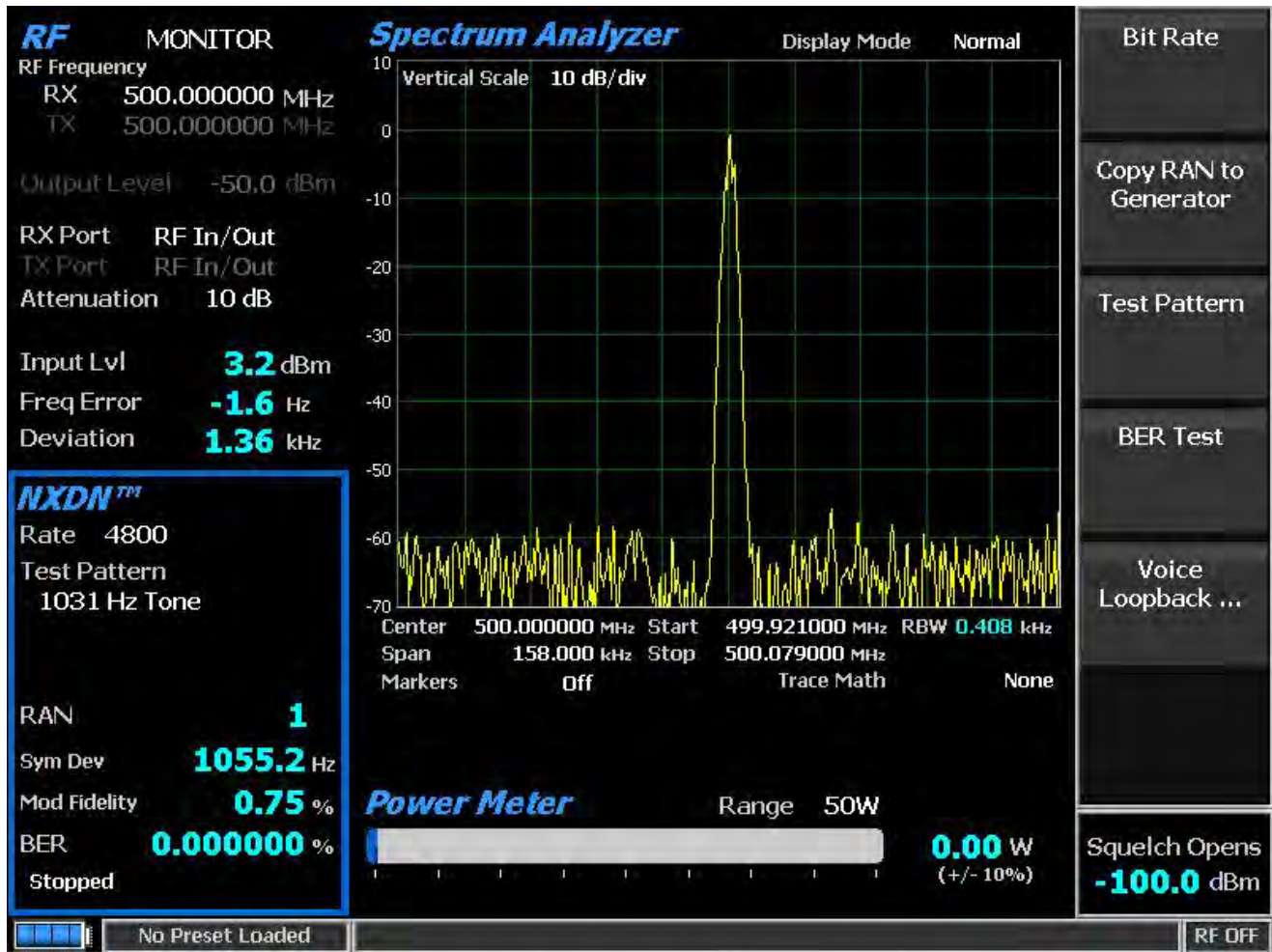


图 3.2.8.6.1-1 NXDN™监测器模式

Bit Rate (NXDN™ submenu)

该键选择 NXDN™无线电使用的比特率, 即 4800 bps (6.25 kHz 信道) 或 9600 bps (12.5 kHz 信道)。

Test Pattern (NXDN™ submenu)

该键提供了在 RSS 控制下在发送模式下测试无线电的位模式的选择。提供以下模式：

1031 Hz Tone - 是 1031 Hz 半速率声码器音调 (NXDN™CAI 兼容) 的成帧测试模式。

1011 Hz Tone - (仅适用于比特率 9600 bps) 是 1011 Hz 全速率声码器音调 (NXDN™CAI 兼容) 的成帧测试模式。

Calibration - (0.153 2%) 是从 511 (0.153) 模式导出的测试模式, 以产生用于验证 BER 测量正确运行的 2.005871%BER。

511 - (0.153) 是基于用于执行的 ITU-T O.153 (以前称为 CCITT V.52) 的用 9 位移位寄存器 (PN9) 生成的连续重复 511 位伪随机数序列的非成帧测试模式执行 BER 测试, 用于检查发送信号 (NXDN™CAI 兼容) 的调制, 编码和定时的。

BER Test (NXDN™ submenu)

该键在 R8100 的 NXDN™模式下提供启动或停止误码率 (BER) 测试。该误码率测试在数据传输期间检查发射信号的调制, 编码和定时。执行 BER 测试时, 被测试的无线电发射器必须置于测试诊断模式, 并使用制造商的无线电服务软件 (RSS) 选择正确的 TX 测试模式。测试在标称功率下完成, 无线电将测试模式发送到服务监测器。(可以在被测无线电和服务监测器之间设置衰减器) BER 测试结果, 所选测试模式的位和所接收到的同步 FDMA 信号的位之间的位差百分比显示在 NXDN™区域在 BER 领域。

Voice Loopback (NXDN™ submenu)

此菜单选项启用 NXDN™模式下的语音回播功能 (美国专利 5703479)。一旦启用, 当被测无线电传输高于静噪电平设置的信号时, R8100 自动记录语音通道数据。在语音回播屏幕上启用语音环回功能时, 测试模式区域中会显示绿色语音播放活动指示。记录持续时间设置确定记录的最大长度, 条形图表显示记录的进度 (参见图 3.2.8.6.1-2)。如果传输时间长于持续时间, 则继续记录, 但只保留最近的记录。当无线电未被锁定时, R8100 自动切换到生成模式, 并将捕获的语音信道信息或语音发送回收音机。这为 NXDN™无线电发射机和接收机提供了快速的端到端测试。

可以随时播放声音通道录制, 方法是按播放最后录像软键 (此选项仅在拍摄完成后显示)。注意: 如果 R8100 电源循环, 或者如果选择了生成模式, 并且通过将调制模式设置为连续或突发来启用新的测试模式, 则记录的信息将丢失。

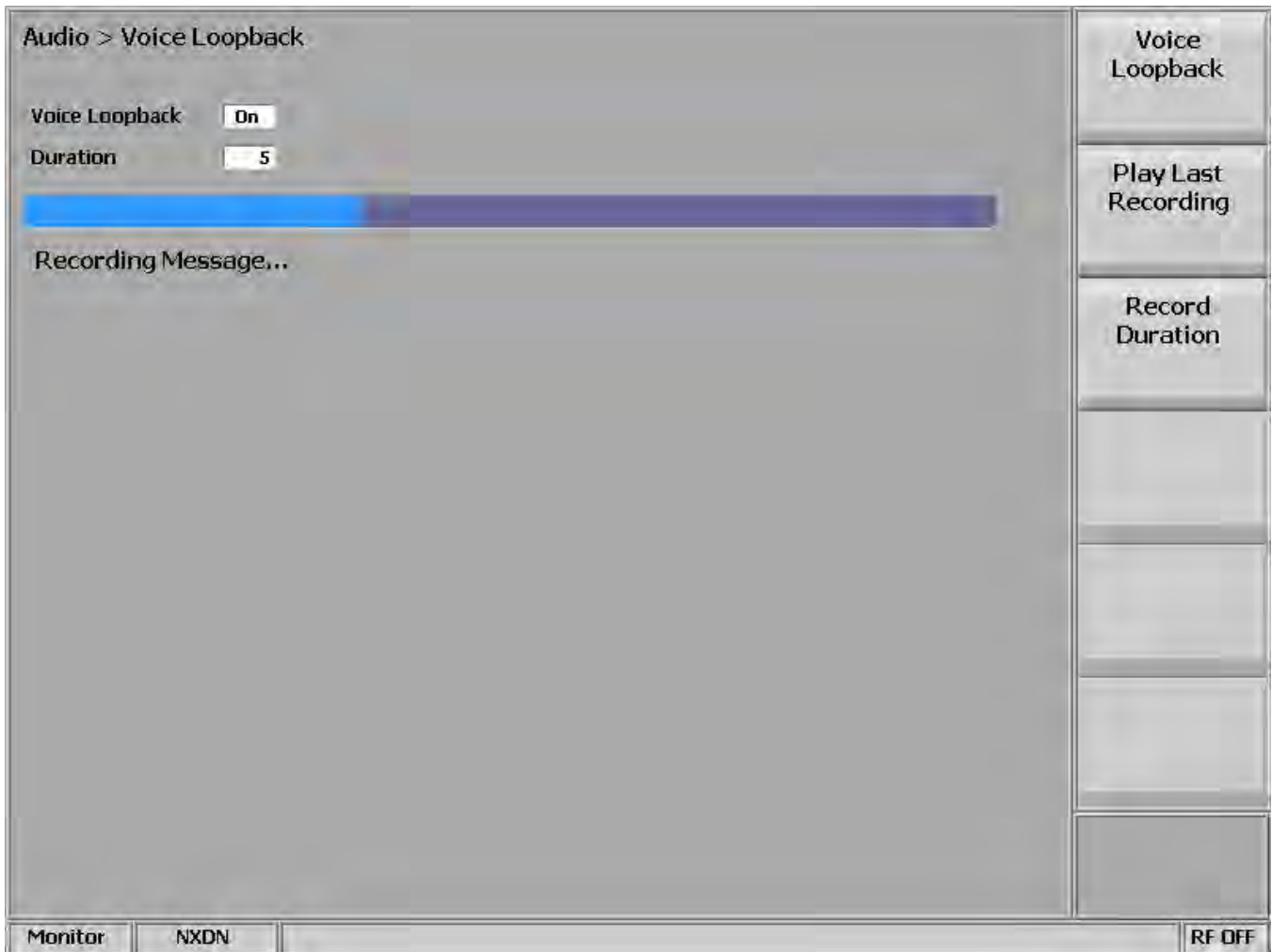


图 3.2.8.6.1-2 NXDN™录音

Play Last Recording (Voice Loopback submenu)

此选择仅在录制完成后才会显示。按下软键将 R8100 置于生成模式，并在启用语音回播功能后，用最近录制的语音通道数据调制载波。总传输时间等于记录数据的长度，条形图表示播放期间的剩余传输时间。如果无线电正常运行，应从接收机听到从发射 NXDN™ 无线电测试记录的语音。

Record Duration (Voice Loopback submenu)

此选项设置录制的最大长度。使用箭头键，键盘或自旋旋钮，数据输入窗口中的时间可以在 1 到 10 秒之间变化。如果传输时间比此时间长，则只保留最近的。

2.2.7.5.1.3 Display Zone

Select Display (Display Zone submenu)

有关显示区域标准选择，请参阅 2.2.4，有关自定义选择，请参见下文。

Eye Diagram (Display Zone selection)

眼相图提供了接收到的 NXDN™信号的视觉显示，并在两个符号周期内覆盖了四个“目标”交叉点的调制响应，以获得理想的 NXDN™信号（见图 3.2.8.6.1-3）。在 NXDN™模式下游览 到显示区域，以便在主屏幕上选择使用其他 NXDN™测量值进行查看的眼相图。眼相图可以通过注意波形在交叉点周围的紧密组合来指示发射机在调制电路中是否具有显著的不平衡或偏移。

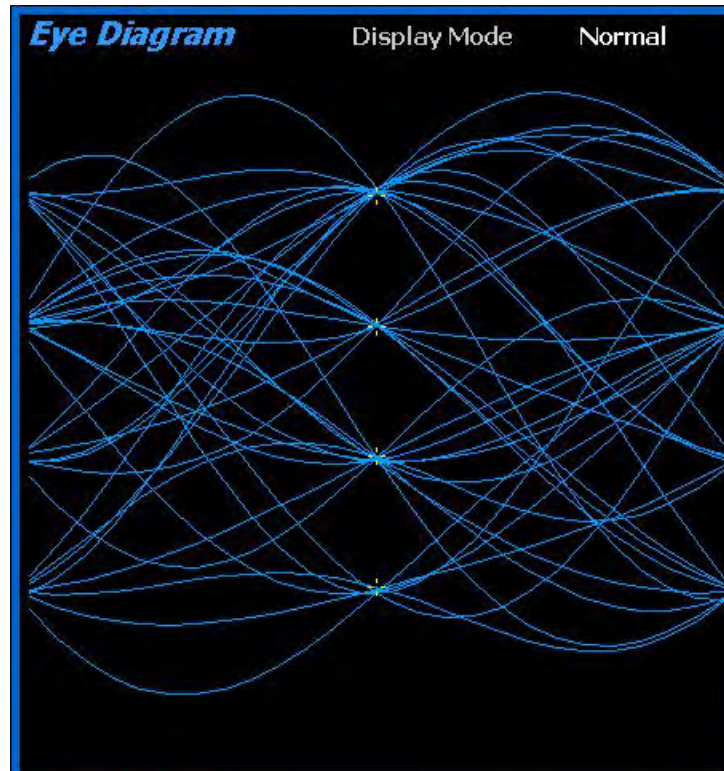


图 3.2.8.6.1-3 NXDN™眼相图在显示区域

Display Mode (Eye Diagram submenu in Display Zone)

显示模式选择具有以下水平菜单选项：

Normal - 表示显示器不断更新。

Fade Away - 与示波器上的持续模式相似（参见图 3.2.8.6.1-4）。当接收到新的痕迹时，每个迹线的强度会消失或衰减。效果是在波形花费大部分时间的区域中加强显示。注意：*无论何时更改显示模式，R8100 都会重新配置演示。此过程大约需要 10 秒钟，当显示模式字段中出现新设置时，此操作将完成。*

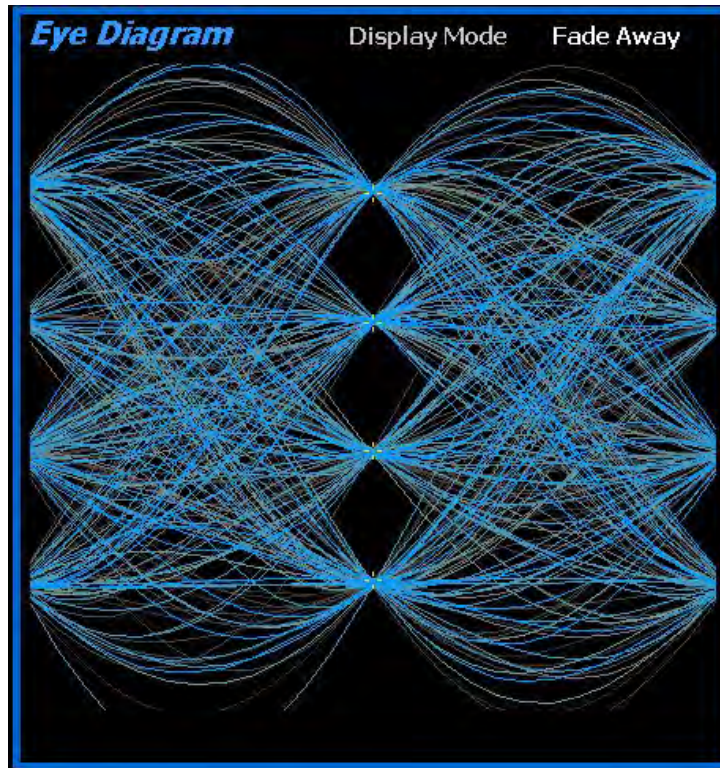


图 3.2.8.6.1-4 NXDN™眼相图，显示为淡入淡出模式

2.2.7.5.1.4 Meter Zone

有关仪表区域标准选择，请参阅 2.2.5。

2.2.7.5.2 NXDN™ receiver tests

这些测试用 R8100 在生成模式下执行（见图 3.2.8.6.2-1）。R8100 产生符合 NXDN™CAI 标准的测试模式，可在较宽范围的 RF 级别进行调整，以确定 NXDN™收音机的灵敏度和数据传输完整性。

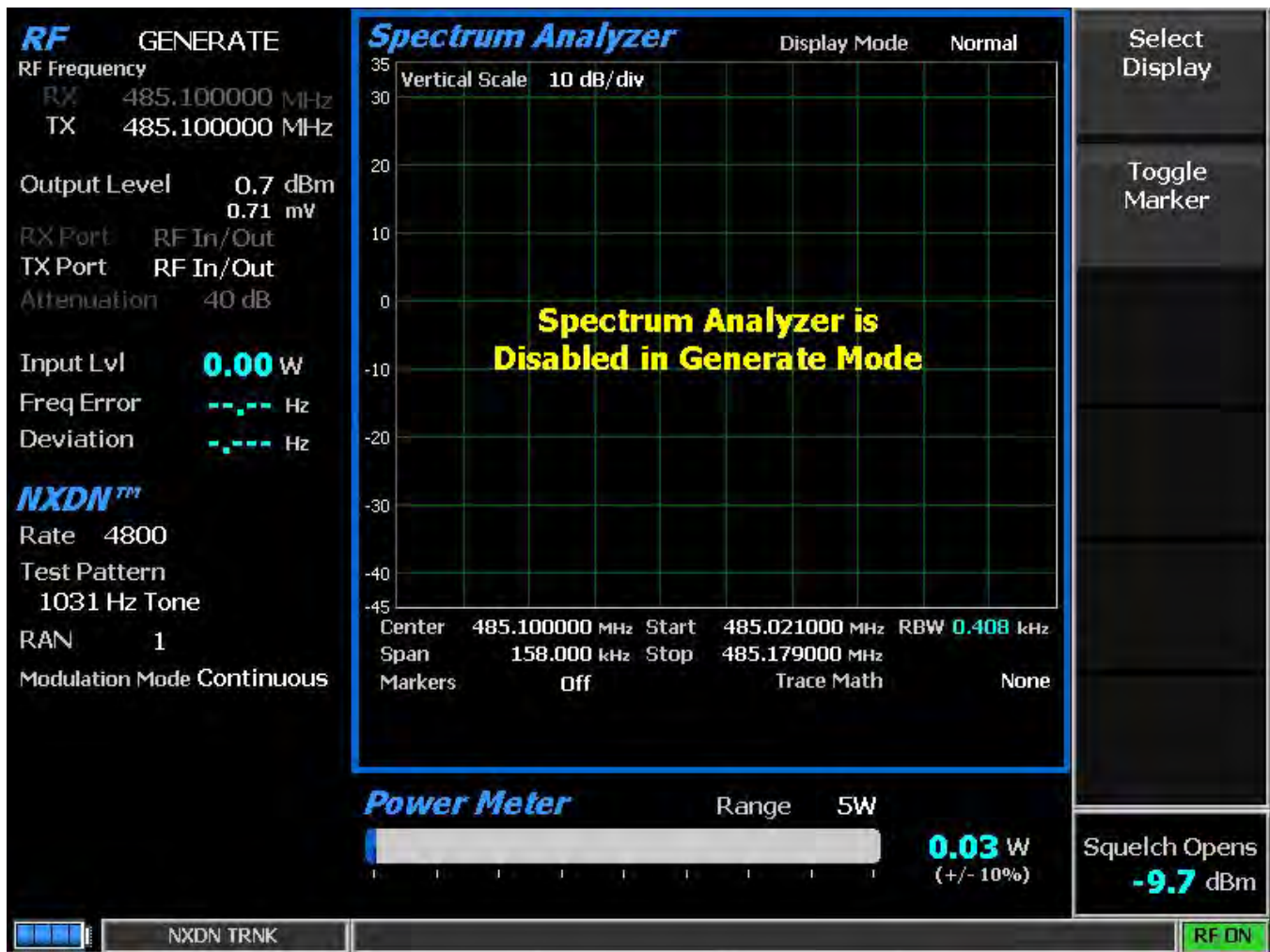


图 3.2.8.6.2-1 NXDN™生成模式

Bit Rate (NXDN™ submenu)

该键选择 NXDN™无线电使用的比特率，即 4800 bps (6.25 kHz 信道) 或 9600 bps (12.5 kHz 信道)。

RAN (NXDN™ submenu)

无线接入号码是 NXDN 协议 RTCH / RDCH 帧中的六位字段。在常规系统中，它是与模拟 FM 无线电系统的 CTCSS / PL 和 CDCSS / DPL 相当的数字 ID 信息。选择要使用的 RAN 值等同于在模拟系统中选择 CTCSS / PL 音调或 DCS / DPL 代码。基本的前提是共享相同频率但使用不同数字的电台不必彼此倾听。在数字静噪方案中，发射机发送一个数字来控制接收机的静噪打开。然后数字由发射机编码和发送，然后被接收机解码和使用。当使用该方案时，接收机必须接收编程的编号，或关闭音频输出（即，除非传输包含编程的编号，否则操作员将不会收到来自无线电的任何内容）。可选数字为 0-63。数字 1-63 可用于识别/接入无线电组。零相当于数字 CSQ; 如果接收机使用零，则无论发送的数字如何，都会听到频率上的所有电台。

注意：发送零的发射机将仅在无线电接入方案被禁用的情况下被无线电听到。

Test Pattern (NXDN™ submenu)

测试模式提供了在接收模式下测试无线电的位模式的选择。有些可能要求收音机处于 RSS 控制之下。提供以下模式：

1031 Hz Tone - 是 1031 Hz 半速率声码器音调 (NXDN™CAI 兼容) 的成帧测试模式。

1011 Hz Tone - (仅适用于比特率 9600 bps) 是 1011 Hz 全速率声码器音调 (NXDN™CAI 兼容) 的成帧测试模式。

Calibration - (0.153 2%) 是从 511 (0.153) 模式导出的测试模式，以产生用于验证 BER 测量正确运行的 2.005871%BER。

511 (0.153) - 是基于用于执行的 ITU-T O.153 (以前称为 CCITT V.52) 的用 9 位移位寄存器 (PN9) 生成的连续重复 511 位伪随机数序列的非成帧测试模式用于检查发送信号 (NXDN™CAI 兼容) 的调制，编码和定时的 BER 测试。

511 (0.153) - 框架是一个框架测试模式，包括 73 个 384 位帧，包含 20 位帧同步字和用于执行 BER 测试的 511 位序列 (FSW + PN9) 的 52 个副本的 364 位用于检查发送信号的调制，编码和定时。

Interference (干扰调制数据流) - 是由 ITU-T 定义的 32767 位伪随机数模式。

Max Freq Deviation - 是高偏差符号 (+3, +3, -3, -3, ...) 的连续重复流的最大频率偏差测试模式。

1/3 Freq Deviation - 是 1/3 最大频率偏差的连续重复的低偏差符号流 (+1, +1, -1, -1, ...) 的测试模式。

Modulation Mode (NXDN™ submenu)

水平子菜单为所选的测试图案调制提供关闭，连续或突发模式的选择。□ □：在生成模式下启用测试模式将会删除以前捕获的任何声音录制。

2.2.7.6 NXDN™ Test Mode (trunking)

2.2.7.6.1 NXDN™ transmitter tests

可选的 R8100 NXDN™C 型中继线测试模式允许测试中继的符合 NXDN™标准的无线电。NXDN™无线电使用采用连续四级 FM (C4FM) 调制的数字传输格式。R8100NXDN™C 型中继模式通过各种测试所需的控制和语音通道协议来模拟 NXDN™中央控制器的功能。还包括用于误码率 (BER) 测试, 频率误差和功率计的 NXDN 兼容测试模式, 具有 NXDN™信号图形表示的眼相图和调制信号质量计。

Voice Loop 功能 (美国专利 5703479) 用于在用户单元发送之后对无线电终端到终端操作的音频验证。在语音呼叫期间, 当按住用户单元 PTT 时, R8100 自动记录语音信道数据, 然后重新发送, 以提供无线电终端到终端操作的音频验证。

制造商的无线电服务软件 (RSS) 需要在 NXDN™C 型中继模式下进行一些测试, 因为某些测量 (BER) 要求将无线电放在特殊的测试模式。选择 NXDN™C 型干线测试模式后, 图 3.2.8.6.3-1 显示了 R8100 主屏幕。

像往常一样, RF 区域可用于配置各种设置, 如输出电平, 衰减和端口等。但是, Monitor 和 Generate 频率的软键被禁用。这些频率由 NXDN™类型 C 中继区中的设置决定, 根据频带计划表, 控制/语音通道频率设置或控制/语音通道号设置。

注意: 对于 BER 测试, 可以更改 RF 区域监视和生成频率设置。否则, 它们是只读和实时更新, 以显示正在使用的控制信道频率或语音信道频率。

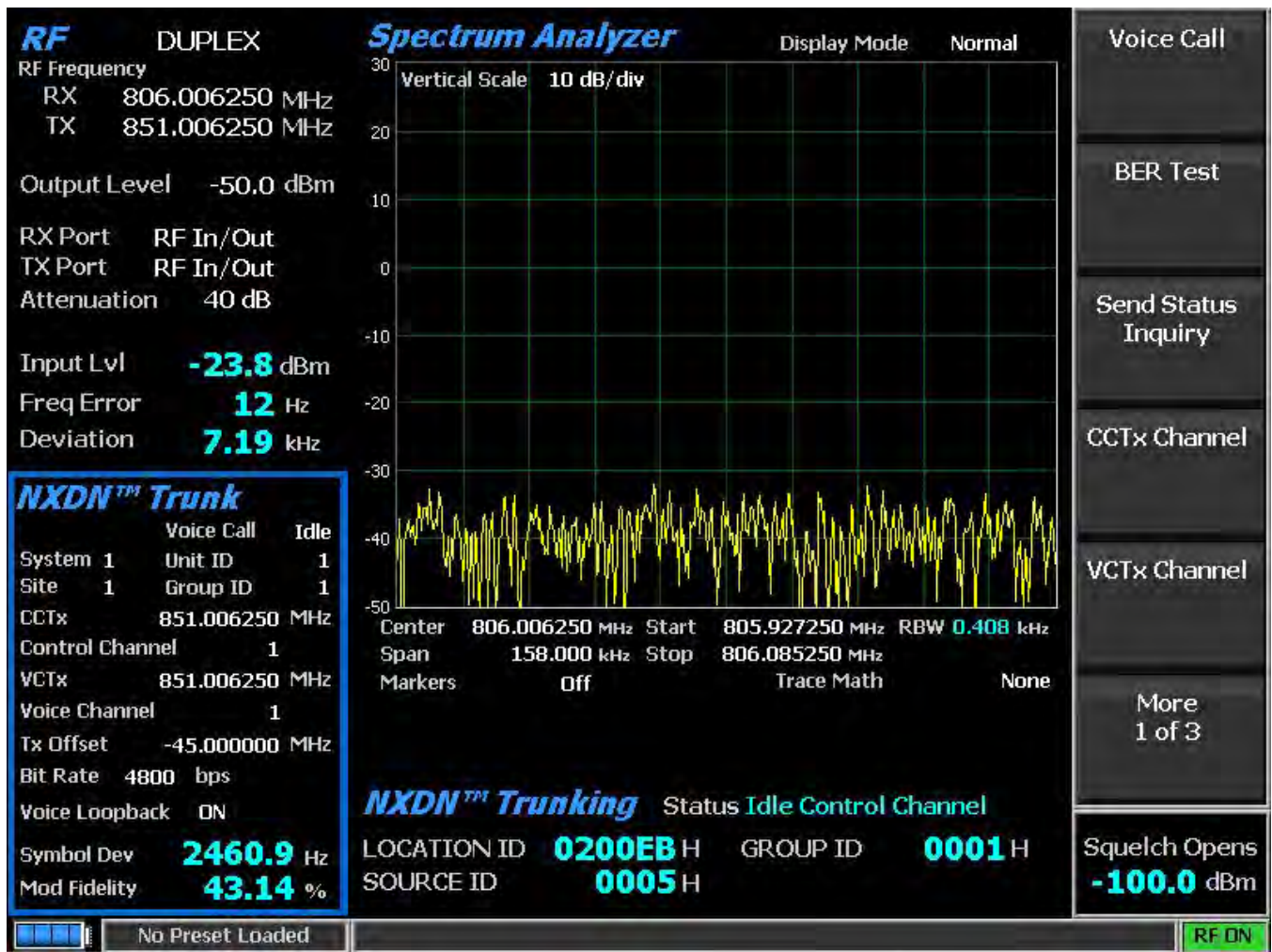


图 3.2.8.6.3-1 选择 NXDN 中继线测试模式后的主屏幕

当选择 NXDN™C 型中继线测试模式时，R8100 将自动置于双工模式，并开始向控制通道上发送无加密的空闲消息。按主屏幕上的 NXDN™Trunk 软键显示以下设置的子菜单（参见图 3.2.8.6.3-2）。

如果为被测系统配置了带宽规划设置，则连接到 R8100 的 NXDN™C 型集群无线电设备将自动向分析仪注册。注册进度显示在仪表区域“状态”字段中，无线电 ID 参数填充在显示屏上。

一旦收音机被注册，就可以使用 Voice Loop 功能进行语音测试。键入待测的无线电将其转换到语音通道，只要信号高于静噪电平设置，R8100 自动记录到最后 10 秒的通话。与其他测试模式不同，Voice Loop 功能始终在 NXDN™C 型中继线测试模式下启用。记录的最大长度固定为 10 秒。如果传输时间长于此持续时间，则只会保留最近的记录。当无线电未被锁定时，R8100 发起语音呼叫并重播最后记录的对话；要进行另一个对话，必须另外进行一次录音。这为

NXDN™ 无线电发射机和接收机提供了快速的端到端测试。该 Voice Loop 功能甚至可以用于验证具有加密语音通道的 NXDN™无线电的基本功能。

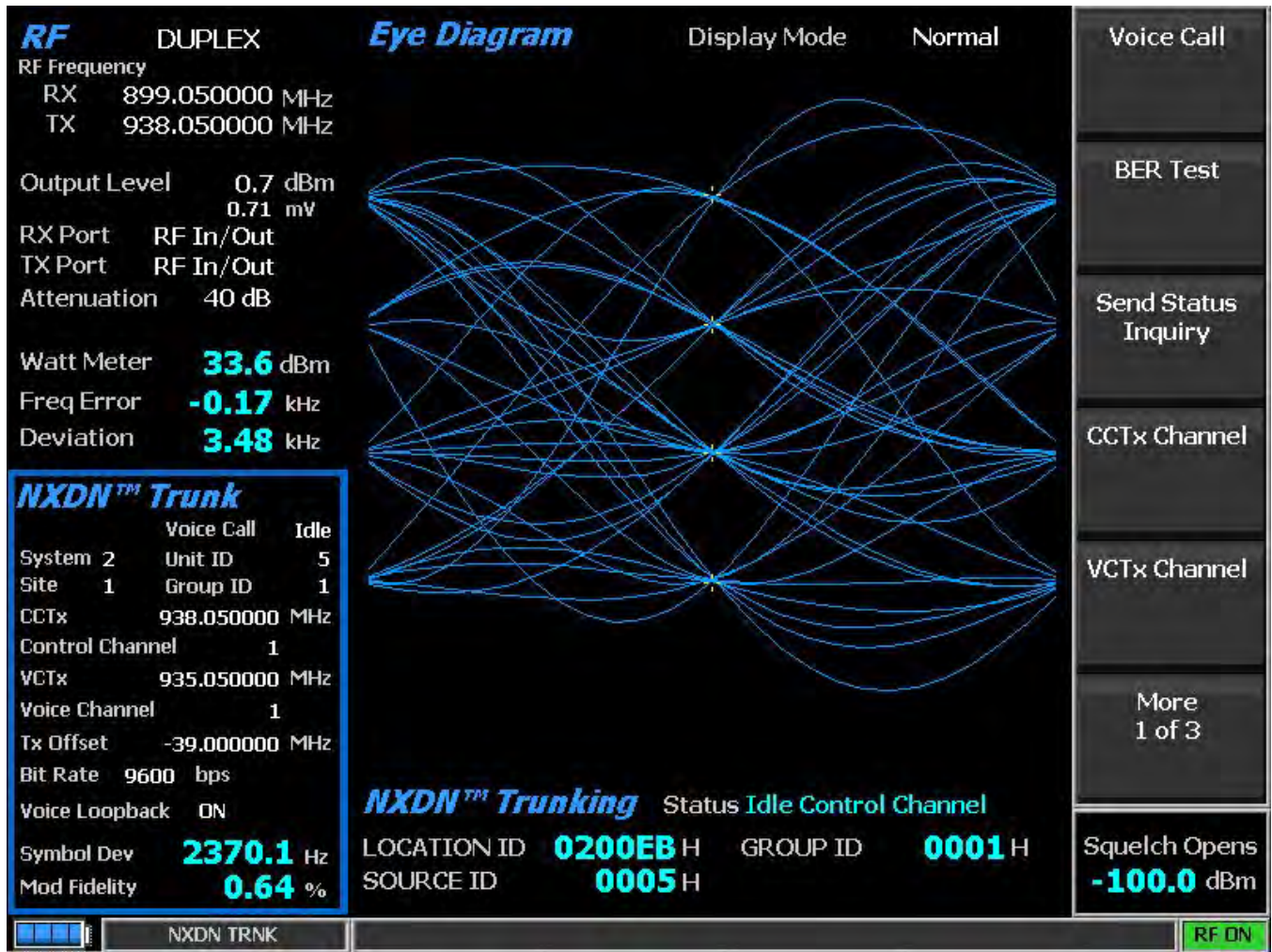


图 3.2.8.6.3-2 按下 NXGS™中继软键后主屏幕

Voice Call

该键选择语音呼叫测试的开始和停止。R8100 发出控制信道消息，导致用户无线电转换到语音信道。分析仪发送在收音机上应该听到的 1031 Hz 音调，以确认此发送。

BER Test

该键选择停止和启动进行 BER 测试。按启动键显示新的 NXDN™Type C Trunk BER 子菜单。默认的 NXDN™C 型中继区更改为显示 BER 特定数据字段，包括调制模式，选定的测试模式，BER 测试状态和计算的 BER 百分比（见图 3.2.8.6.3-3）。测试模式用于测试 基站和无线电在测试模式下使用 RSS。□ □：更深入的无线电 BER 测试可以在可选的 NXDN™测试模式下进行。BER 测试监视和生成频率通过 RF 区域指定，而不是中继特定的通道号。

BER 特定的垂直软键如下：

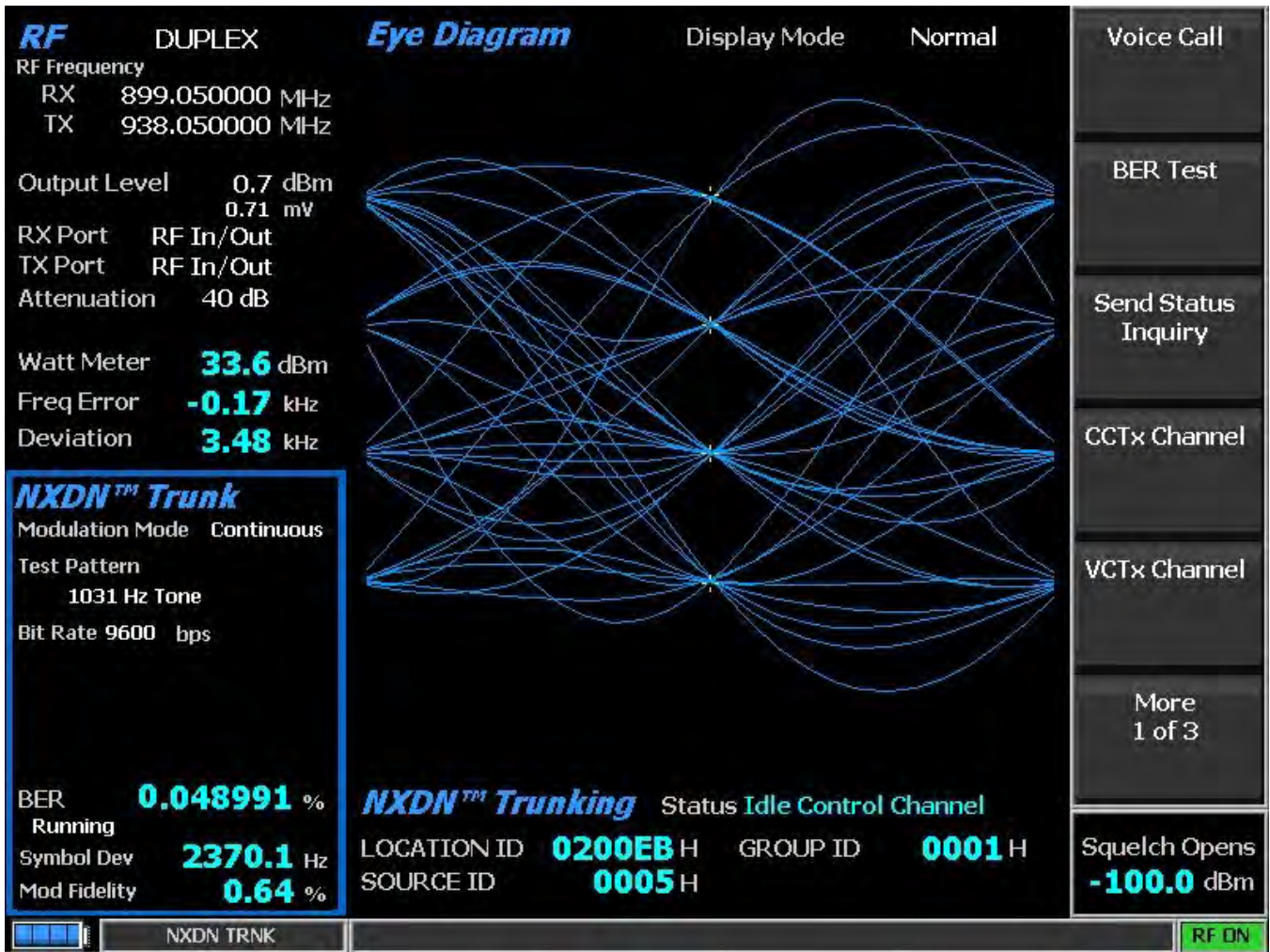


图 3.2.8.6.3-3 启动 BER 测试后的 NXDN™Trunk 子菜单

Modulation Mode (NXDN™ Trunk BER submenu)

水平子菜单为所选的测试模式调制提供关闭或连续模式的选择。

Test Pattern (NXDN™ Trunk BER submenu)

该键提供了针对 NXDN™无线电在发送或接收模式下进行 BER 测试的 NXDN™兼容预定义测试模式的选择。使用 BER 测试使发射机测试和调制模式能够控制接收机测试。提供以下模式：

1031 Hz Tone - 是 1031 Hz 半速率声码器音调（NXDN™CAI 兼容）的成帧测试模式。

1011 Hz Tone - （仅适用于比特率 9600 bps）是 1011 Hz 全速率声码器音调（NXDN™CAI 兼容）的成帧测试模式。

Calibration - (0.153 2%) 是从 511 (0.153) 模式导出的测试模式，以产生用于验证 BER 测量正确运行的 2.005871%BER。

511 - (0.153) 是基于用于执行的 ITU-T 0.153 (以前称为 CCITT V.52) 的用 9 位移位寄存器 (PN9) 生成的连续重复 511 位伪随机数序列的非成帧测试模式用于检查发送信号 (NXDN™CAI 兼容) 的调制，编码和定时的 BER 测试。

BER Test (NXDN™ Trunk BER submenu)

该键选择停止和启动进行 BER 测试。□ □：按停止结束 BER 测试，并恢复默认的 NXDN™Type C Trunk 子菜单。

Send Status Inquiry

该密钥向待测用户无线电发起状态查询，以验证其是否能够从 NXDN™ 基站注册和接收消息。仪表区“状态”字段中的消息显示状态查询期间的活动。

CCTx Channel

此键使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和自旋旋钮设置控制通道号从 0 到 1023。

VCTx Channel

该键使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和自旋旋钮设置声道编号从 0 到 1023。

Control Chnl TX Frequency

该键使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和自旋旋钮，直接以 MHz 为单位设置基站控制通道的频率。

Control Chnl TX Frequency = 无线电控制信道 TX 频率 - 发射偏移

Voice Chnl TX Frequency

此选项使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋转，直接以 MHz 为单位设置基站语音通道的频率。

Voice Chnl TX Frequency = 无线语音信道 TX 频率 - 发射偏移

Transmit Offset

此选项使用▲▼ (上/下) 和◀▶ (左/右) 键，数字键盘和旋钮旋转，将频率偏移从无线电接收频率设置为无线电发射频率 (MHz)。相反，该设置定义了从基站发射频率到基站接收频率的偏移量。

Radio TX frequency = 无线电接收频率+发射偏移

Base Station TX frequency = 基站 RX 频率 - 发射偏移

System Code

该键设置正在测试的 NXDN™系统中的系统代码。值的范围是从 000 到 999。使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮进行字母数字输入。

Site Code

该密钥设置 RF 子系统内的站点的身份。值的范围为 0 到 9。使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮进行字母数字输入。

Unit ID

此键将 R8100 分配的临时单元 IDentity 设置为正在测试的用户单元。值范围为 0 到 65535。使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和旋钮进行字母数字输入。

Group ID

该密钥将由 R8100 分配的临时组标识设置为正在测试的用户单元。值的范围是从十六进制 0 到 65535。使用▲▼（上/下）和◀▶（左/右）键，数字键盘和自旋旋钮进行字母数字输入。

Bit Rate (bps)

该键选择系统通信位速率为 4800 bps 或 9600 bps。4800bps 用于 6.25kHz 系统，对于 12.5kHz 系统使用 9600bps。

Voice Playback

该键设置语音播放功能的状态。当语音播放功能打开时，来自收音机的语音流量被记录。在无线电传输结束时，R8100 将发起对无线电的语音呼叫并重播录制的音频。如果不需要音频播放，该功能可以关闭。

Eye Diagram (Display Zone selection)

Eye Diagram 提供了接收到的 NXDN™信号的视觉显示，并在两个符号周期内覆盖了四个“目标”交叉点的调制响应，以获得理想的 NXDN™信号（见图 2.2.7.5.1.4 1）。通过在显示区域中选择，在主屏幕上通过其他 NXDN™测量来查看眼相图。眼相图可以通过注意波形在交叉点周围的紧密分组来指示发射机在调制电路中是否具有显著的不平衡或偏移。

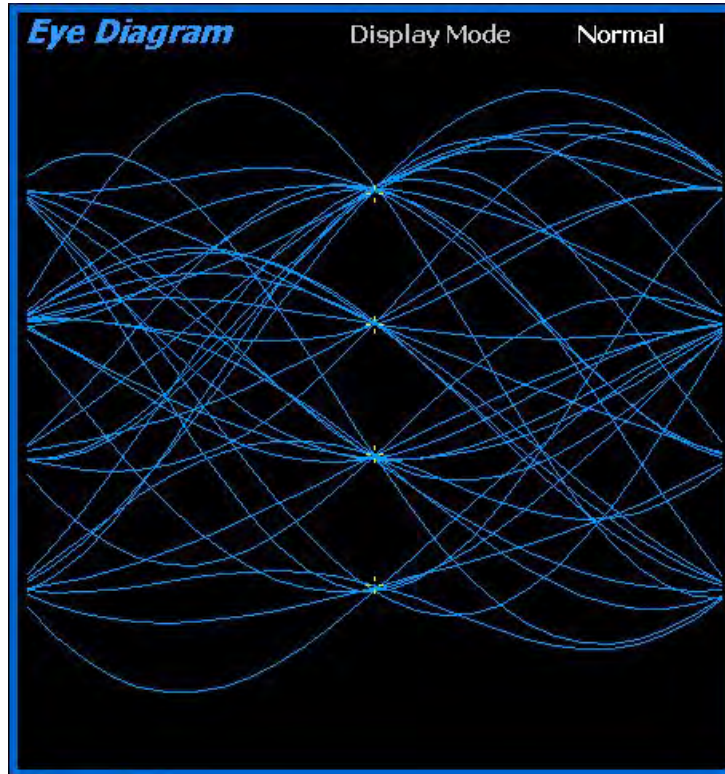


图 2.2.7.5.1.4 1 NXDN 眼相图在显示区域

2.2.7.7 TETRA Test Mode

R8100 TETRA 测试包选项/ TETRA 测试模式允许根据 ETSI 规范 EN 300 396 测试符合 ETSI Terrestrial Trunked Radio (TETRA) 直接模式操作 (DMO) 无线电传输协议的无线电。 TETRA 无线电使用数字传输格式，采用 $\pi/4$ DQPSK 调制在 18000 个每秒 4 位符号，具有每帧四个时隙的时分多址 (TDMA) 技术的信道接入方法。按 TETRA 软键启动 TETRA 测试模式。在 R8100 主显示屏上，标准模式的音频区域和音频区域软键由 TETRA 软键和 TETRA 特定内容替代 (见图 2.2.7.7 1)。此外，显示区域提供功率配置，调制频谱和星座显示。

制造商的无线电服务软件 (RSS) 不需要在 TETRA 模式下执行测试。测试包括插槽功率，频率误差，载波幅度残差，误差矢量幅度 (EVM)，不需要的功率，功率曲线，调制频谱和星座。通过系统设置和/或 TETRA 设置，可以对某些测量结果应用平均值。

注意：不支持 TETRA QAM 调制。

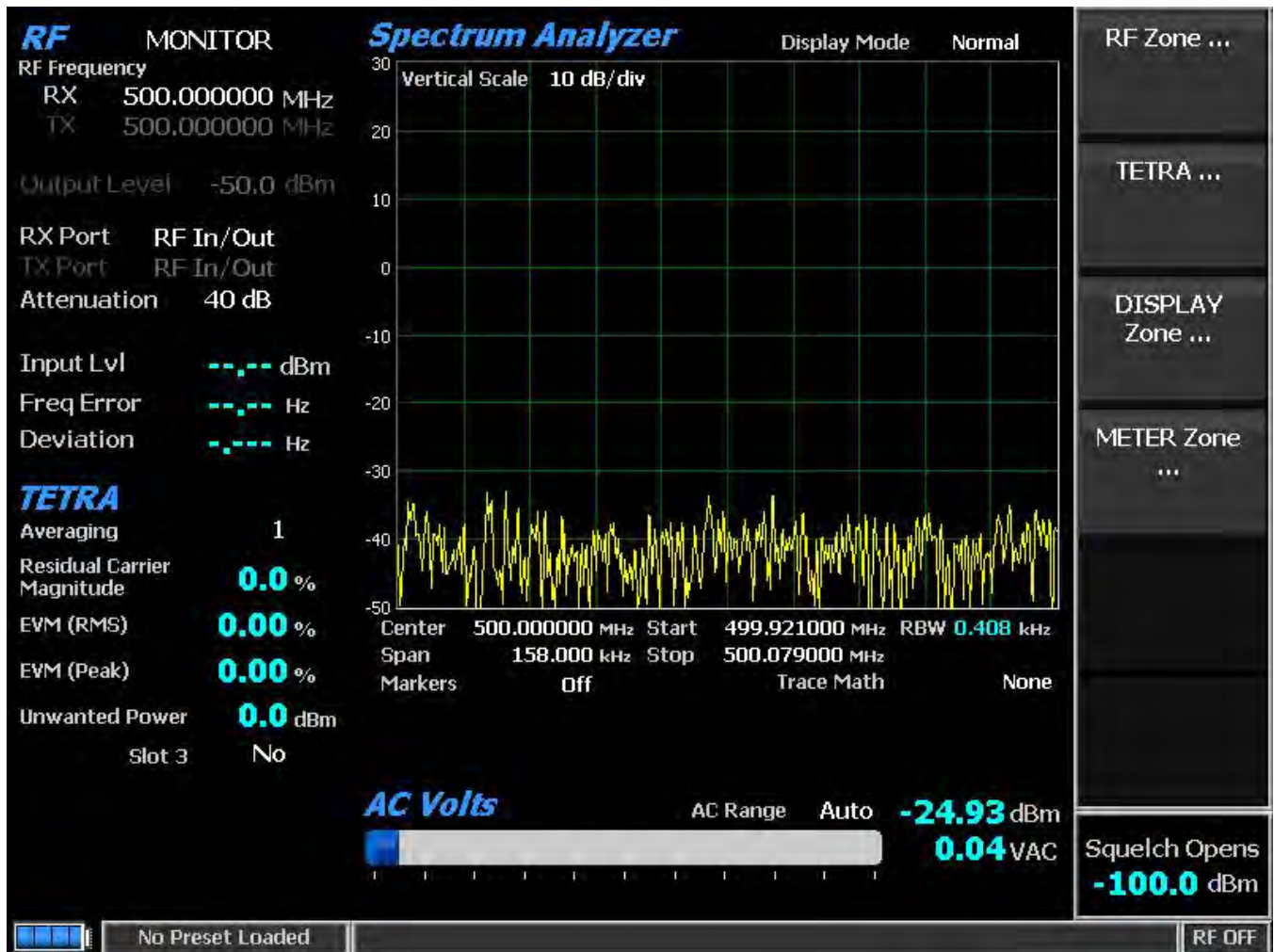


图 2.2.7.7-1 选择 TETRA 测试模式后，监测器模式下的主屏幕

2.2.7.7.1 TETRA transmitter tests

这些测试在 R8100 处于监视模式下进行。在无线电传输期间，R8100 连续测量无线电发送的 $\pi/4$ DQPSK 信号的质量。服务监测器与时隙 1 中的 DMO TDMA 正常脉冲串（235 个符号，470 位）同步；集群模式操作（TMO），同步化和线性化突发不被测量。

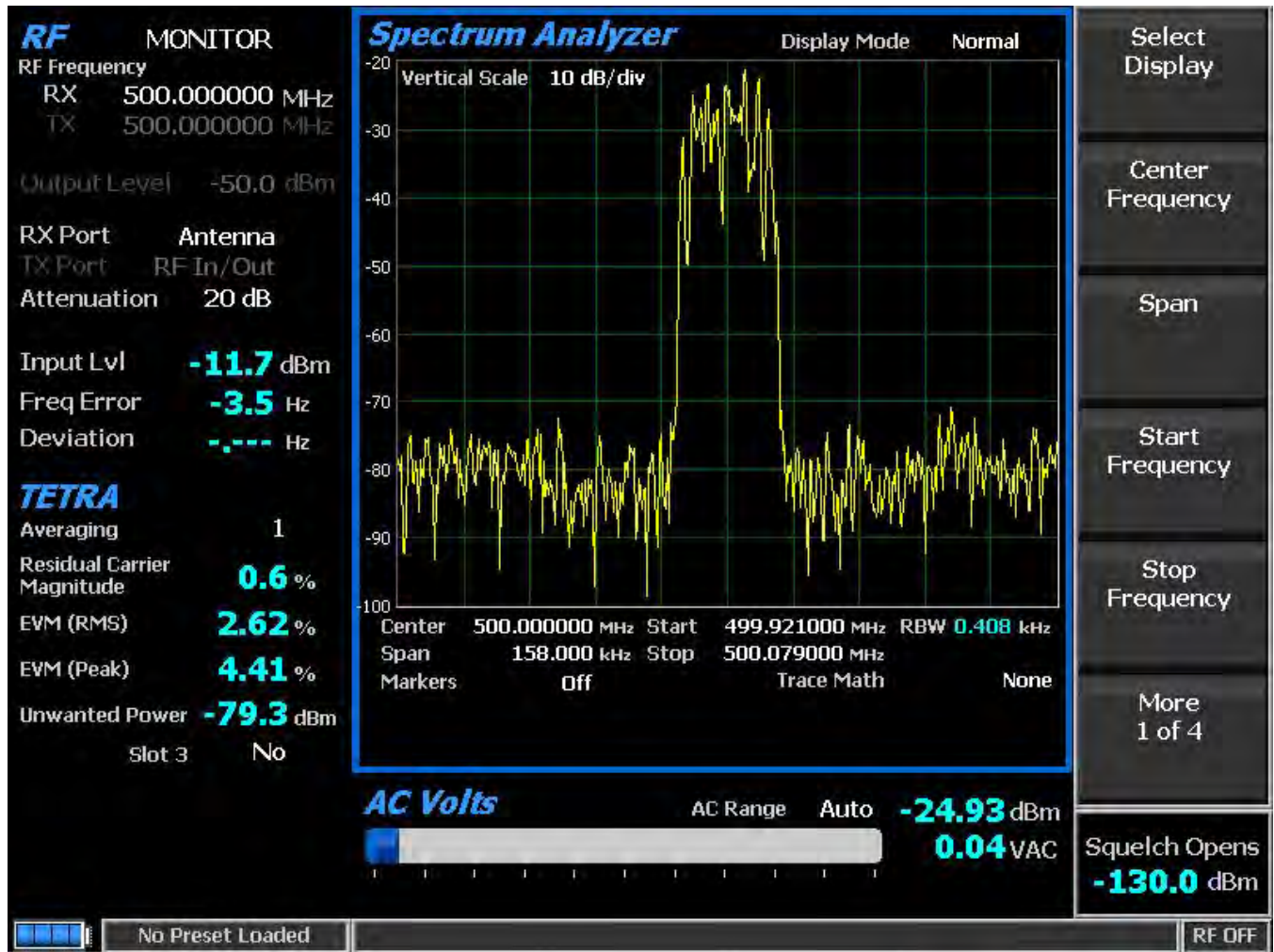


图 2.2.7.7-2 在监测器模式下按 TETRA 软键后的子菜单

2.2.7.7.1.1 RF Zone

Input Level

输入 Lvl 在接收信号的同步 TDMA 时隙 1 的脉冲中显示功率电平。测量在最佳符号时间和位置进行，以排除频率误差和残余载波的不利影响。

注意：根据 2.2.7.7.1.2，为符合标准，多脉冲可能会被平均的执行。

注意：输入电平用于静噪，静噪可防止 TETRA 区域测量更新。

注意：当 RF In/Out 端口的 RF 输入电源高于+20 dBm (100 mW) 时，R8100 使用宽带功率检测器进行测量。RF 区域中的“输入 Lvl”字段更改为“瓦特表”，表示此测量模式。为了获得最佳的精度，禁用前置放大器在监视模式，并将生成模式中的发生端口设置为 RF In/Out。

注意：TETRA TDMA 传输在使用和未使用的时隙之间交替，因此 RF 区域将在它们之间切换。未使用的插槽没有电源，所以显示屏将在“输入电平”和“瓦特表”之间闪烁。在这种情况下，应使用 Input Level 读数，因为空插槽可能导致 Watt Meter 读数比在使用的插槽中的电源大 6 dB。

Freq Error

频率误差显示接收的 TETRA 传输载波减去 R8100 监视频率的频率差，通过多次脉冲进行精细化，以提高精度。测量在最佳符号时间完成。

注意：规格允许±1000 Hz 误差；测量极限为±1100。因此，测量的符号可以用于调整较差的无线电变为符合标准及测量范围。

注意：对于其他测试模式，根据 2.2.8.2 对此字段执行平均。

注意：有关其他标准 RF 区域设置，请参见第 2.2.1 节：RF 区域/监视器模式。

2.2.7.7.1.2 TETRA Zone

Residual Carrier Magnitude

残余载波幅度（有时称为残余载波功率或载波泄漏）是理想信号与实际信号之间矢量偏移量的测量。在其星座图中，残留载波将显示为与原点 (0,0) 偏移的理想图。测量在最佳符号时间完成。

EVM (RMS)

误差矢量幅度是测量实际信号 (I/Q 矢量) 与理想信号的偏差 (见图 2.2.7.7.3)。理想的 TETRA 信号由原点周围的八个点组成。从这些，偏差被测量到最接近每个的所有实际点。在星座方面，它是从理想到实际符号的距离。测量在最佳符号时间和位置进行，以排除频率误差和残余载波的不利影响。

突发的 RMS 误差矢量幅度是误差距离的平方和除以突发中的符号数的和的平方根。

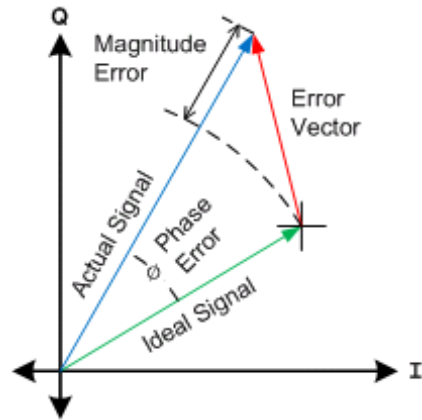


图 2.2.7.7- 3 误差矢量图

EVM (Peak)

突发的峰值误差矢量幅度是在脉冲串上发现的最大误差距离

Unwanted Power

非预期功率的峰值误差矢量幅度意在测量非有效时隙的非有效区域的平均功率。要发送的预期脉冲串在每个时隙 1 中，有时是时隙 3。所有帧的时隙 2 和 4 始终是非有效的。非有效时隙的有效区域用于相邻活动时隙的斜坡。测量在最佳符号时间和位置进行，以排除频率误差和残余载波的不利影响。是在脉冲串上发现的最大误差距离。

Reset Averaging (TETRA submenu)

所有 TETRA 测量，历史和显示都被重置，包括其他区域中的测量。

Measurement Averaging (TETRA submenu)

该键配置测量平均值以平滑选择性读数。使用的样品数量可以从一个（不平均）到 250 个。样品每秒收集 5 到 17 次。测量平均会影响以下内容：

RF Zone - 输入电平

TETRA Zone - 剩余载波幅度，EVM (RMS)，EVM (峰值)，非预期的功率

Unwanted Power in Slot 3 (TETRA submenu)

该键配置不需要的功率测量。如果“否”，则计算出的测量值仅为时隙 2 和 4 中的平均功率，不包括相邻插槽的活动区域。如果“是”，复合测量是插槽 2,3 和 4 中的平均功率，不包括插槽 1 的有效区域。

注意：不必要的功率本质上可能是全身性或短暂性的。可以使用此开关来识别其性质。对于任一设置，系统源的平均不需要的功率将是相同的，但是在“是”（假设插槽 3 没有激活）的情况下，插槽 2 或 4 中的瞬变将减小。

显示区

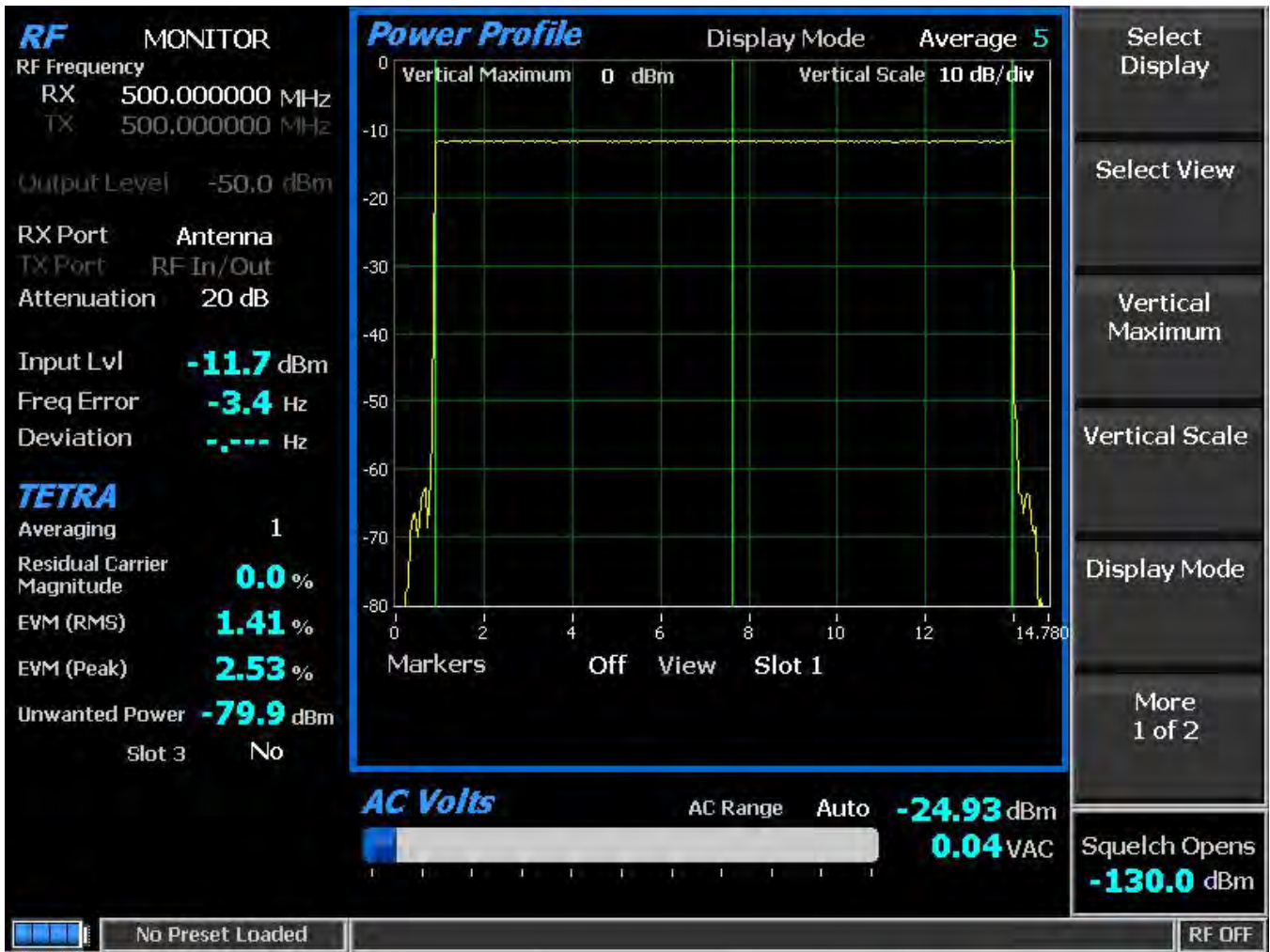


图 2.2.7.7 -4 电源图形槽

Power Profile

电源配置图形显示提供变送器的功率对时间图。显示器有助于确保近距离情况不会在相邻非传输时隙上导致同频道间隙干扰，并且功率电平对于可接受的 BER 性能将是足够的。可以调整垂直功率轴的比例和位置，以检查更大的范围或细节。可以更改水平轴来查看插槽 1 或包括额外的斜坡停机时间的框架。显示功能和标记可用于高级分析。显示了时隙中心和突发时间区域的叠加（见图 2.2.7.7 4）。

注意：参见技术规范：ETSI EN 300 396-2 “Terrestrial Trunked Radio (TETRA)；直接模式运行技术要求 (DMO)；第 2 部分：无线电方面，” RF 输出功率时间掩码。

Select Display (Display Zone submenu)

有关显示区域标准选择，请参阅 2.2.4

Select View

选择要查看的插槽。虽然时隙大约为 14.167 毫秒（即每个多帧为 18 秒为 1.02 秒），一个时隙的配置时间为 14.778 毫秒，分为三个区域进行斜坡上升（0.889 毫秒），突发（13.056 毫秒）和斜坡下降（0.833 毫秒）。

Slot 1- 显示从 0 到 14.167 ms 的插槽的水平轴 0 ms 到 14.78 ms。

Frame - 显示水平轴 0 ms 至 57.278 ms，四个时隙从 0 ms 开始（见图 2.2.7.7 5）。

注意：槽的斜坡时间与相邻的时隙重叠 0.611 毫秒。

Vertical Maximum

此选项将显示垂直刻度（最高行）的最大电平从 -120 dBm 调整到 +60 dBm，以 1 dB 为增量。

Vertical Scale

该键通过水平软键列表将显示器主要网格线的垂直刻度分辨率从 1 dB / div 选择为 10 dB / div。

Display Mode

此键可选择以下水平菜单选项的显示演示：

Normal - 允许显示器连续更新。

Freeze - 提供当前显示指示的快照，并停止其他更新。

Max Hold - 保持在连续扫描期间测量的最高峰值信号幅度。

Average - 显示信号幅度是在每个连续扫描中测量的峰值振幅的滚动平均值。平均值包括一到五次扫描，显示在模式指示旁边（见图 2.2.7.7 4）。

Marker Mode

该键通过水平软键菜单提供显示标记控制。可以通过选择数字读数来关闭或打开标记信号测量。“绝对”提供实际的峰值读数，而“Delta”测量标记之间功率和时间的相对差异（见图 2.2.7.7 5）。

Toggle Marker

此选择循环使用可用的标记，以选择有效的标记（黄色）用于显示屏上的位置调整。使用左/右（◀▶）光标控制按钮移动活动标记。

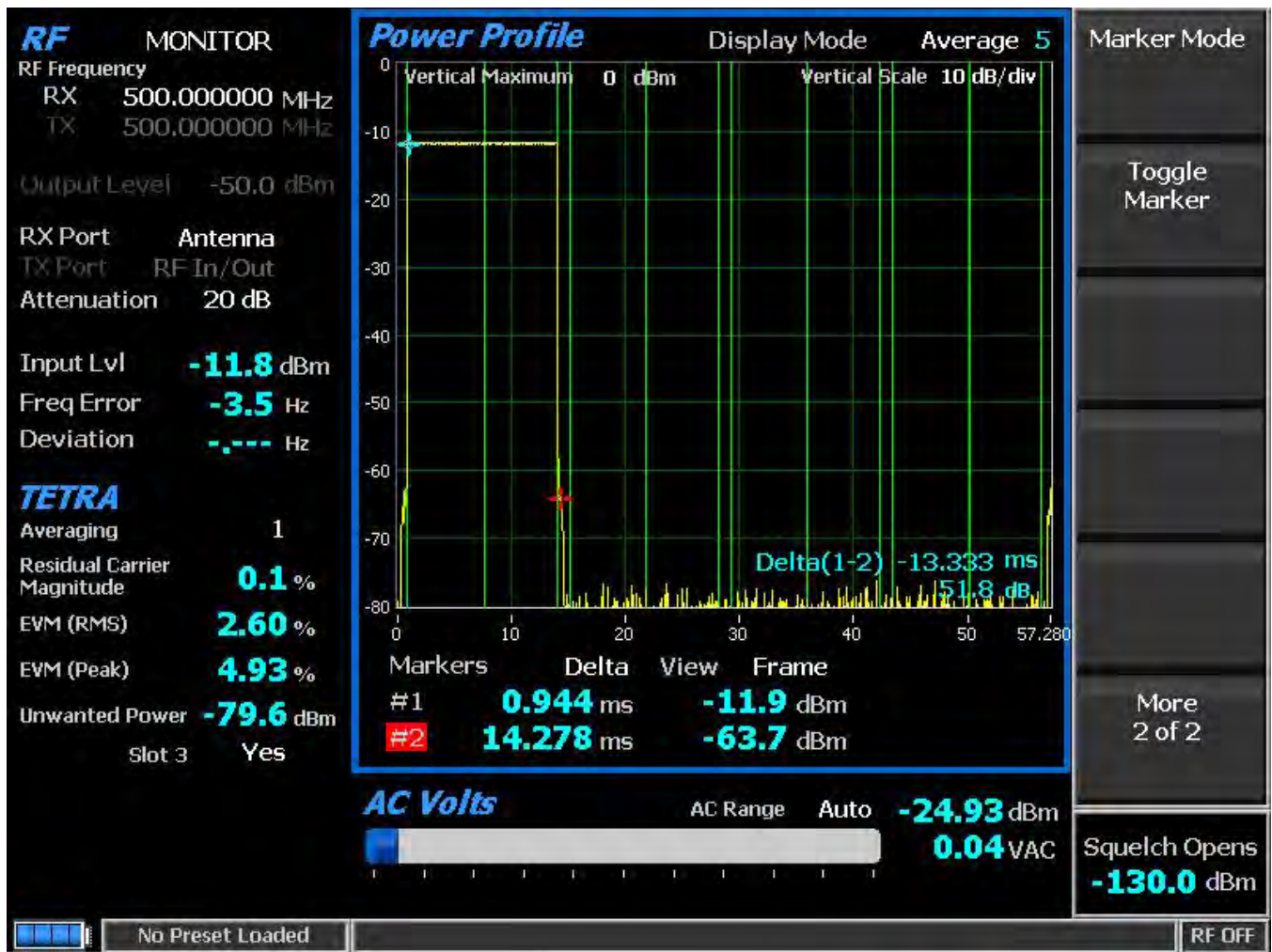


图 2.2.7.7 -5 带标记的电源轮廓框

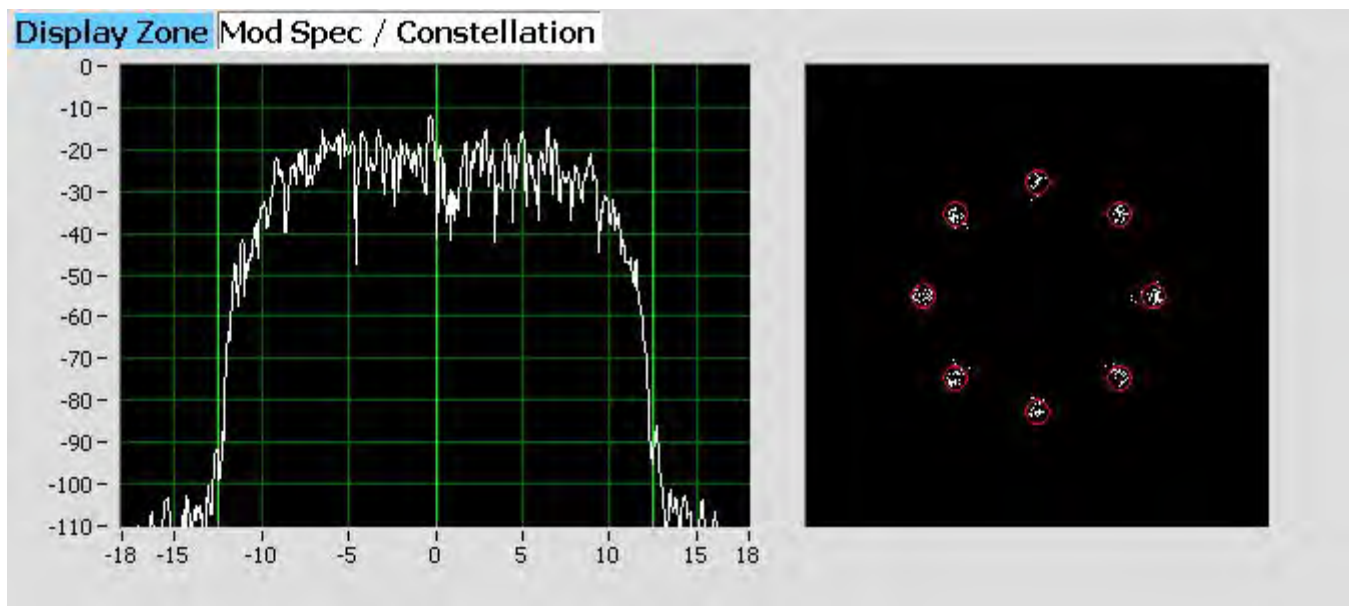


图 2.2.7.7 6. Mod Spec / Constellation (符号)

Mod Spec / Constellation

Modulation Spectrum display

该区域显示检测到的突发中调制符号的功率对频率（功率谱密度）。功率相对于输入电平（0 dB）以 dB 为单位显示；频率以相对于中心频率（0 Hz）为单位的 kHz 表示。通过在最佳符号时间和位置进行过采样来完成测量，以排除频率误差和残余载波的不利影响。

Constellation display

星座显示屏提供了整个发射机操作的可视化表示（见图 2.2.7.7 6）。星座数据仅表示突发的有用部分的数据。测量在最佳符号时间和位置进行，以排除频率误差和残余载波的不利影响。

TETRA 无线电广播使用与载波的差分相移偏差的语音和数据来表示包含两个数据位的符号。相对于载波当前相位的四个相移中的一个产生八个相位点。相位轨迹永远不会穿过原点，确保在数据传输期间信号幅度不会下降到零（见图 2.2.7.7 7）。显示屏上的八个红色圆圈的中心表示无线电使用调制方式发送数据位符号时偏差状态的预期位置。白点显示符号决定时间点的实际偏差测量。红色圆圈内的更紧密的分组表示更准确的发射机性能。圆的半径为 10% EVM（峰值）极限。

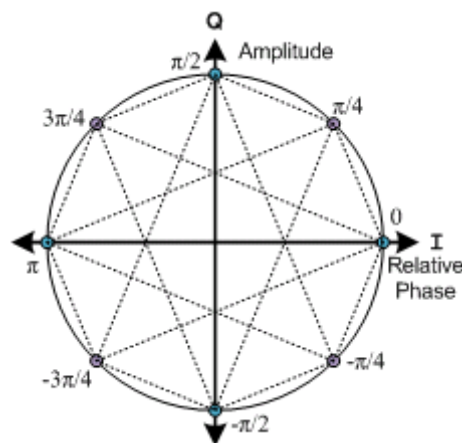


图 2.2.7.7 -7 理想星座

Constellation Display Mode

此模式选择具有以下水平菜单选项的显示呈现：

Symbols - 仅以最佳符号决定时间的样本显示为白点。正确的发射机操作应将其紧紧围绕八个理想相位点（见图 2.2.7.7 6）。

Samples - 三倍符号乘样品数之间的样本显示为蓝点（见图 2.2.7.7 8）。

轨迹显示连接到相邻样本的蓝线，以在整个脉冲串中近似连续的发射机输出（见图 2.2.7.7 8）。

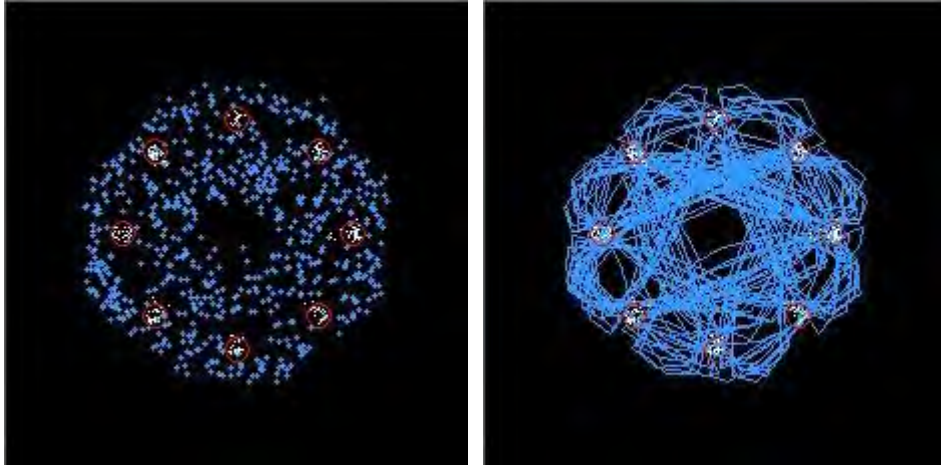


图 2.2.7.7-8 星座（样本/轨迹）

2.2.7.7.1.3 Meter Zone

有关仪表区域标准选择，请参阅 2.2.5。

2.2.7.7.2 TETRA receiver tests

TETRA 接收机测试使用 R8100 在生成模式下执行，并且使用 TETRA 软键访问特定于协议的测试（参见图 2.2.7.7 9）。R8100 产生符合 TETRA 标准的测试模式，可以在宽范围的 RF 级别进行调整，以确定 TETRA 收音机的灵敏度和数据传输完整性。TETRA 子菜单选择如下：

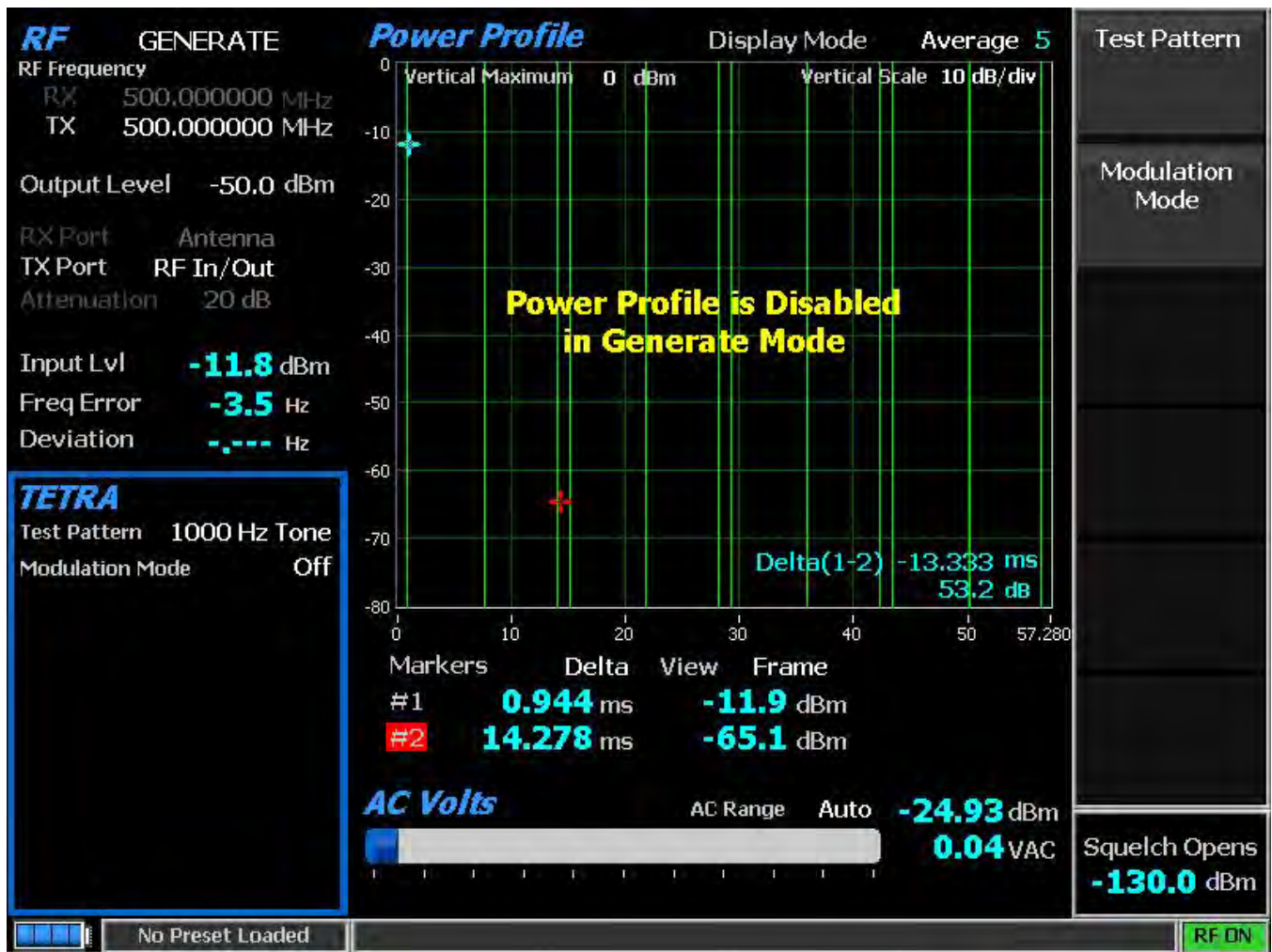


图 2.2.7.7-9 在生成模式下按 TETRA 软键后的子菜单

2.2.7.7.2.1 RF Zone

Output Level

输出电平设置调制测试模式的平均功率电平或调制模式关闭时未调制载波的电平。上限减少 6 dB，以适应调制的峰值幅度变化。

注意：有关其他标准 RF 区域设置，请参阅 RF 区域/生成模式。

2.2.7.7.2.2 TETRA Zone

Modulation Mode

该键为所选的测试模式调制提供了关闭或连续的水平子菜单。

Test Pattern

此选择指定了由 R8100 生成的 TETRA 兼容测试模式，以评估音频性能。音频模式采用数字声码器类型 ACELP，频率为 7.2 kHz。对于灵敏度测试，R8100 可以在其整个输出功率电平范

围内传输复帧测试模式。这提供了无线电的参考灵敏度的估计。水平子菜单提供以下符合 TETRA 标准的模式：

1000 Hz Tone - 提供了预定义的 TETRA 兼容声码器复帧测试模式，在接收机声码器的扬声器处产生 1 kHz 音调。它可以用于快速检查现场的音频性能。

Silence - 提供了预定义的 TETRA 兼容的声码器复帧测试模式，导致声码器的静音。

注意：所有模式都使用开放式 TSI (O-TSI) 目的地 (开放式 MNI 和开放式 SSI) 来方便消除重新编程无线电通话组/ID 的需要。

2.2.7.8 DPMR Test Mode

R8100 dPMR 测试包选项/ dPMR 测试模式允许测试符合 dPMR 无线电传输协议的无线电。dPMR 无线电使用在由频分多址 (FDMA) 技术管理的 RF 频谱中采用四级频移键控 (4FSK) 调制的数字传输格式。它只支持 4800bps 的传输速率。R8100 dPMR 模式提供符合 dPMR 通用空中接口 (CAI) 标准的兼容兼容性测试部分的测试功能组合。这些包括功率, 频率误差, 符号偏差, 调制保真度 (FSK 误差), 音频/测试模式和误码率 (BER)。BER 测试要求制造商的无线电服务软件 (RSS) 将无线电设置在特殊的测试模式。此外, 存在具有 dPMR 信号的图形表示的眼相图以及使得语音环路功能 (美国专利 5703479) 能够进行无线电终端到终端操作的音频验证的语音回播功能。两者都提供了广播性能的定性指标。可以通过系统设置将平均值应用于某些测量。图 2.2.7.8 1 显示了在监控模式下选择 dPMR 测试模式后的 R8100 主屏幕。

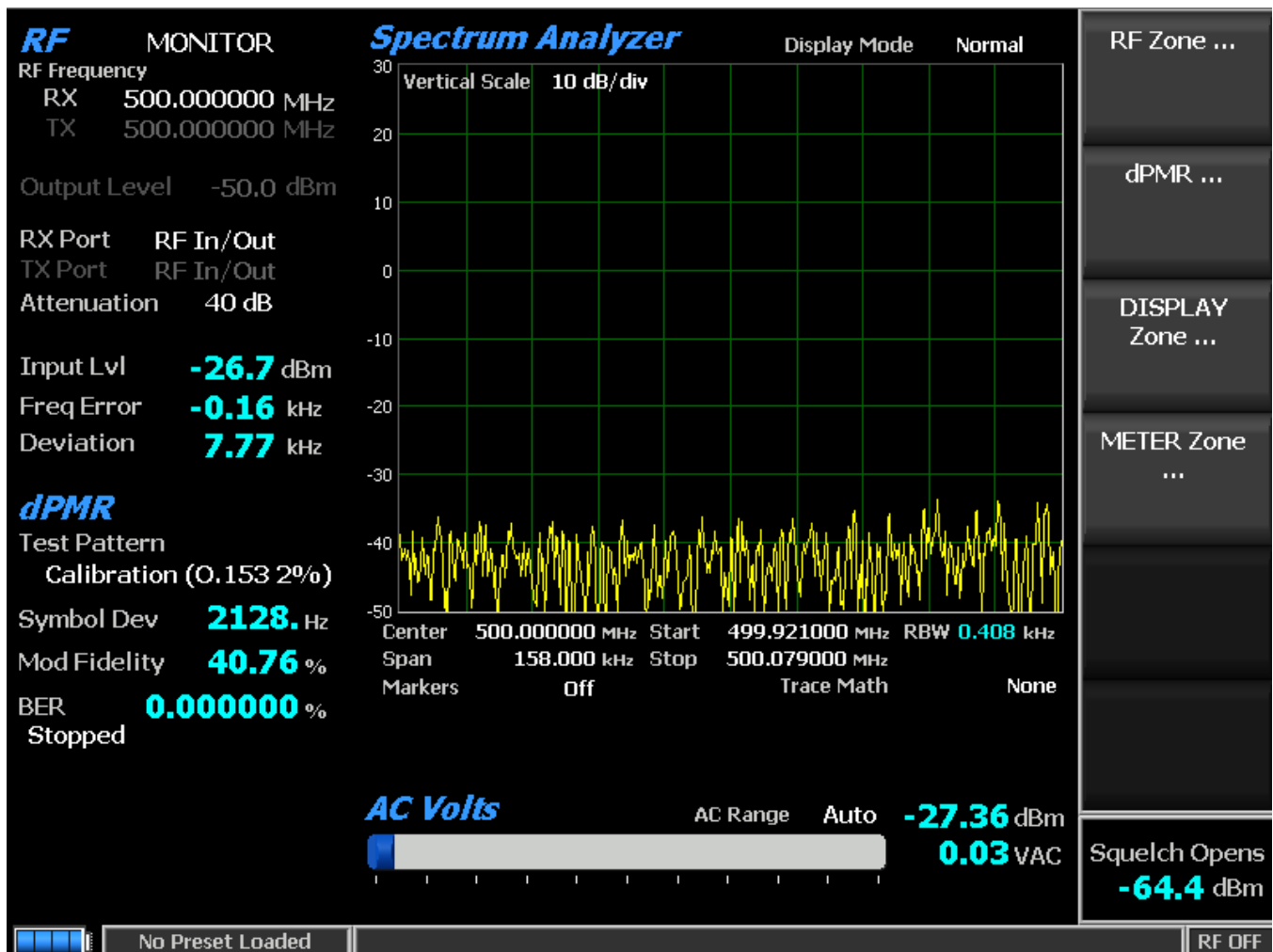


图 2.2.7.8-1 选择 dPMR 测试模式后, 监视模式下的主屏幕

2.2.7.8.1 DPMR transmitter tests

按下 dPMR 软键后，全套 dPMR 发射器测试可在 R8100 监视模式下使用（见图 2.2.7.8-2）。在无线传输过程中，R8100 连续测量发送的 4FSK 信号的质量。数字结果显示为 dPMR 区域中的符号偏差和调制保真度。当在显示区域中选择了眼相图时，R8100 将在两个符号周期内叠加四个“目标”交叉点上的调制响应，以获得理想的 dPMR 信号。BER 测试需要使用制造商的 RSS 将收音机放置在特殊的测试模式。

2.2.7.8.1.1 RF Zone

Input Level (RF Zone display)

输入 Lvl 显示待测 dPMR 通道的平均功率。

注意：当 RF In/Out 端口的 RF 输入电源高于 +20 dBm (100 mW) 时，R8100 使用宽带功率检测器进行测量。RF 区域中的“输入 Lvl”字段更改为“瓦特表”，表示此测量模式。为了获得最佳的精度，禁用前置放大器在监视模式，并将生成模式中的发生端口设置为 RF In/Out。

Freq Error (RF Zone display)

频率误差显示接收到的 dPMR 传输载波的频差减去 R8100 监视频率。

Deviation (RF Zone display)

偏差显示接收的调制载波的正峰值 FM 频率偏差（即从频率误差平均值）。使用显示区域条形图查看负峰值频率偏差。

2.2.7.8.1.2 DPMR Zone

Symbol Deviation (DPMR Zone display)

dPMR 无线电广播语音和数据使用载波的四级频偏，表示包含数据位的符号，如下表所示。在 6.25kHz 通道中，使用 4FSK 调制的 dPMR 无线电标称符号偏差值为 1050 Hz。由于 dPMR 4FSK 信号的偏差是数据相关的，所以在测量总体载波偏差时考虑该方面。符号偏差字段在符号决定时间点提供偏差测量。

Bits	Symbol	Deviation
01	+3	+1050 Hz
00	+1	+350 Hz
10	-1	-350 Hz
11	-3	-1050 Hz

表 2.2.7.8.1.2-1 dPMR 符号

Modulation Fidelity (DPMR Zone display)

调制保真度 (FSK 误差) 表示发射器再现理想的理论调制波形的准确度。通过首先从接收信号中去除频率误差和符号偏差增益误差, 然后计算每个符号判定点处产生的信号的偏差与这些符号的理想偏差之间的 RMS 差; 不存在位错误。在 R8100 上, 以相对于符号的平均偏差的百分比报告为 RMS 误差。

BER (DPMR Zone display)

请参照 BER 测试部分。

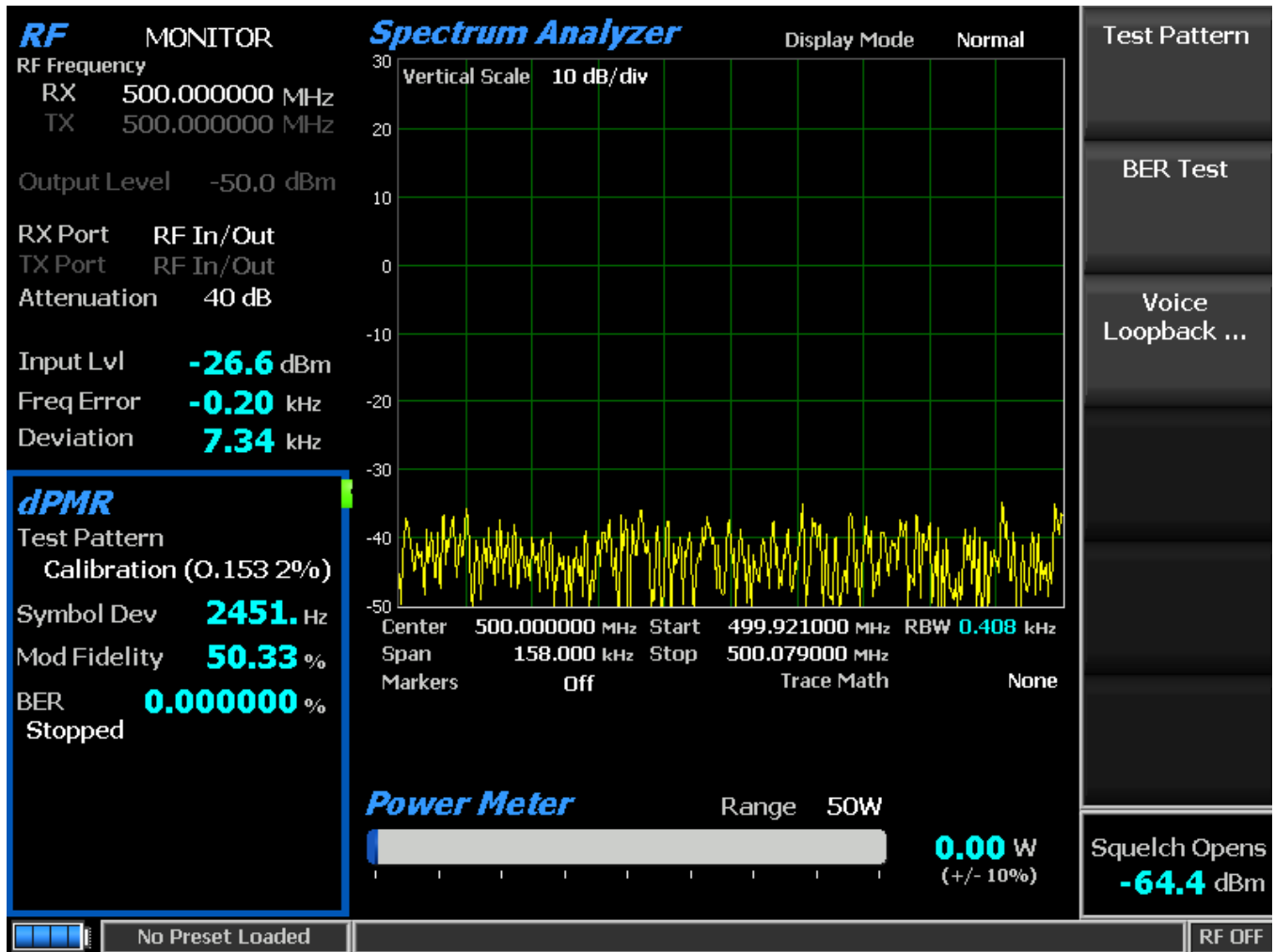


图 2.2.7.8- 2 dPMR 监控模式

Monitor Test Pattern (DPMR submenu)

该模式提供了在 RSS 控制下用于在发送模式下测试无线电的位模式的选择。提供以下模：
1031 Hz Tone - 是 1031 Hz 半速率声码器音调 (dPMR CAI 兼容) 的成帧测试模式。

Calibration - (0.153 2%) 是从 511 (0.153) 模式导出的测试模式，以产生用于验证 BER 测量正确运行的 2.005871%BER。

511 - (0.153) 是基于用于执行的 ITU-T O.153 (以前称为 CCITT V.52) 的用 9 位移位寄存器 (PN9) 生成的连续重复 511 位伪随机数序列的非成帧测试模式用于检查发送信号 (dPMR CAI 兼容) 的调制，编码和定时的 BER 测试。

BER Test (DPMR submenu)

该选择可以在 R8100 的 dPMR 模式下启动或停止误码率 (BER) 测试。该误码率测试在数据传输期间检查发射信号的调制，编码和定时。执行 BER 测试时，被测试的无线电发射器必须置于测试诊断模式，并使用制造商的无线电服务软件 (RSS) 选择正确的 TX 测试模式。测试在标称功率下完成，无线电将测试模式发送到服务监测器。(可以在被测无线电和服务监测器之间设有衰减器) BER 测试结果，所选测试模式的位和所接收到的同步 FDMA 信号的位之间的位差百分比显示在 dPMR 区域在 BER 域

Voice Loopback (DPMR submenu)

该菜单选项启用 dPMR 模式下的语音回送功能 (美国专利 5703479)。一旦启用，当被测无线电传输高于静噪电平设置的信号时，R8100 自动记录语音通道数据。在语音回送屏幕上启用语音回送功能时，测试模式区域中会显示绿色语音播放活动指示。记录持续时间设置确定记录的最大长度，条形图表显示记录的进度 (参见图 2.2.7.8-3)。如果传输时间长于持续时间，则继续记录，但只保留最近的记录。当无线电未被锁定时，R8100 自动切换到生成模式，并将捕获的语音 信道信息或语音发送回收音机。

这提供了 dPMR 无线电发射机和接收器的快速端到端测试。可以随时播放声音通道录制，方法是按播放最后录像软键 (此选项仅在拍摄完成后显示)。□ □：如果 R8100 电源循环，或者如果选择了生成模式，并且通过将调制模式设置为连续或突发而启用新的测试模式，则记录的信息将丢失。

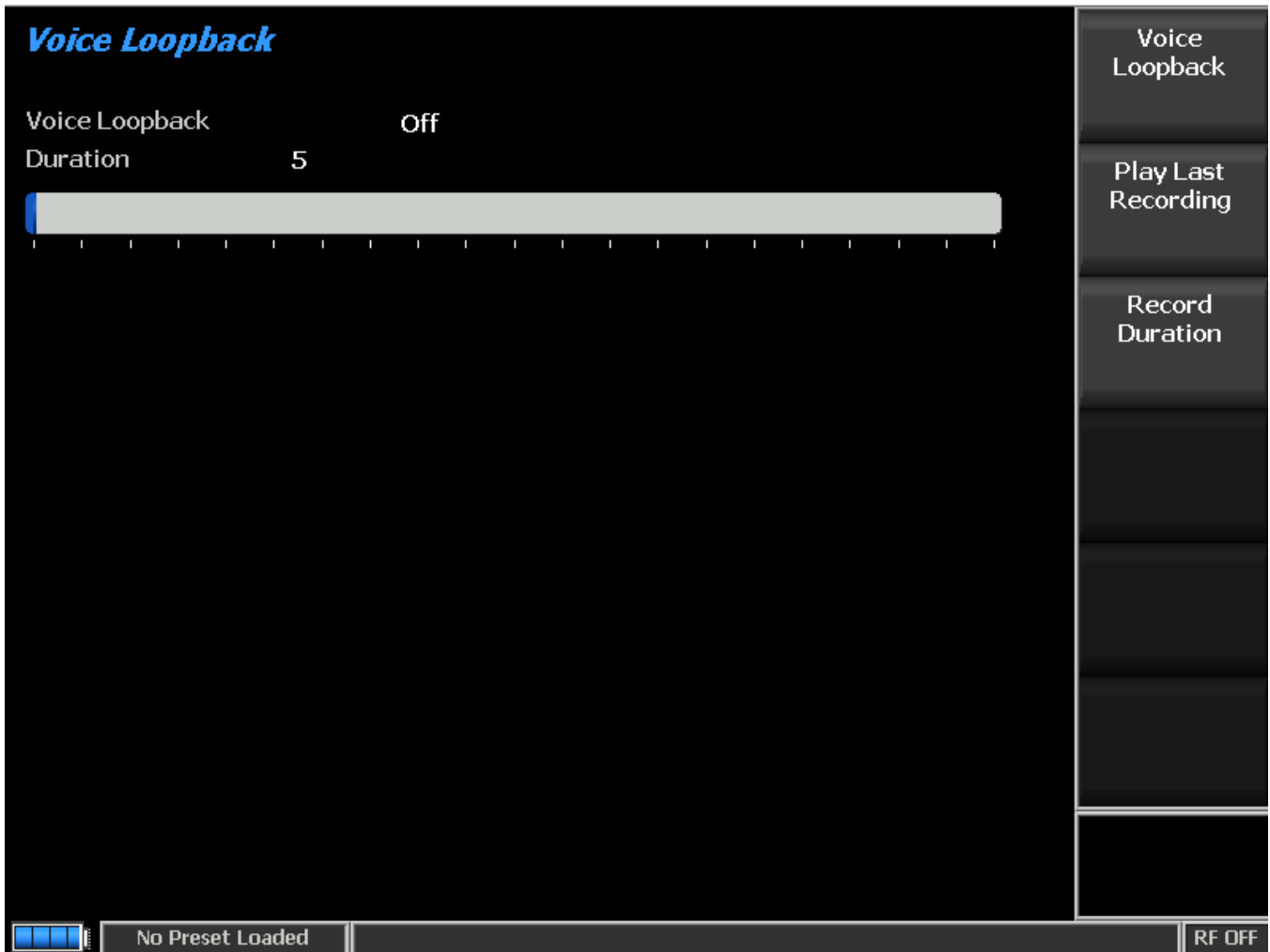


图 2.2.7.8 -3 dPMR 录音

Play Last Recording (Voice Loopback submenu)

此选择仅在录制完成后才会显示。按下软键将 R8100 置于生成模式，并在启用语音环回功能后，用最近录制的语音通道数据调制载波。总传输时间等于记录数据的长度，条形图表示播放期间的剩余传输时间。如果无线电正常运行，则应从接收机听到从发射的 dPMR 无线电台记录的语音。

Record Duration (Voice Loopback submenu)

此选项设置录制的最大长度。使用箭头键，键盘或自旋旋钮，数据输入窗口中的时间可以在 1 到 10 秒之间变化。如果传输时间比此时间长，则只保留最近的。

2.2.7.8.1.3 Display Zone

Select Display (Display Zone submenu)

See 2.2.4 显示区域的标准选择，并参见下面的自定义选择。

Eye Diagram (Display Zone selection)

眼相图提供了所接收的 dPMR 信号的可视显示，并且在两个符号周期内对于理想的 dPMR 信号在四个“目标”交叉点上叠加调制响应（参见图 2.2.7.8-4）。在 dPMR 模式下导航到显示区域，以便在主屏幕上使用其他 dPMR 测量选择眼图进行查看。眼相图可以通过注意波形在交叉点周围的紧密分组来指示发射机在调制电路中是否具有显著的不平衡或偏移。

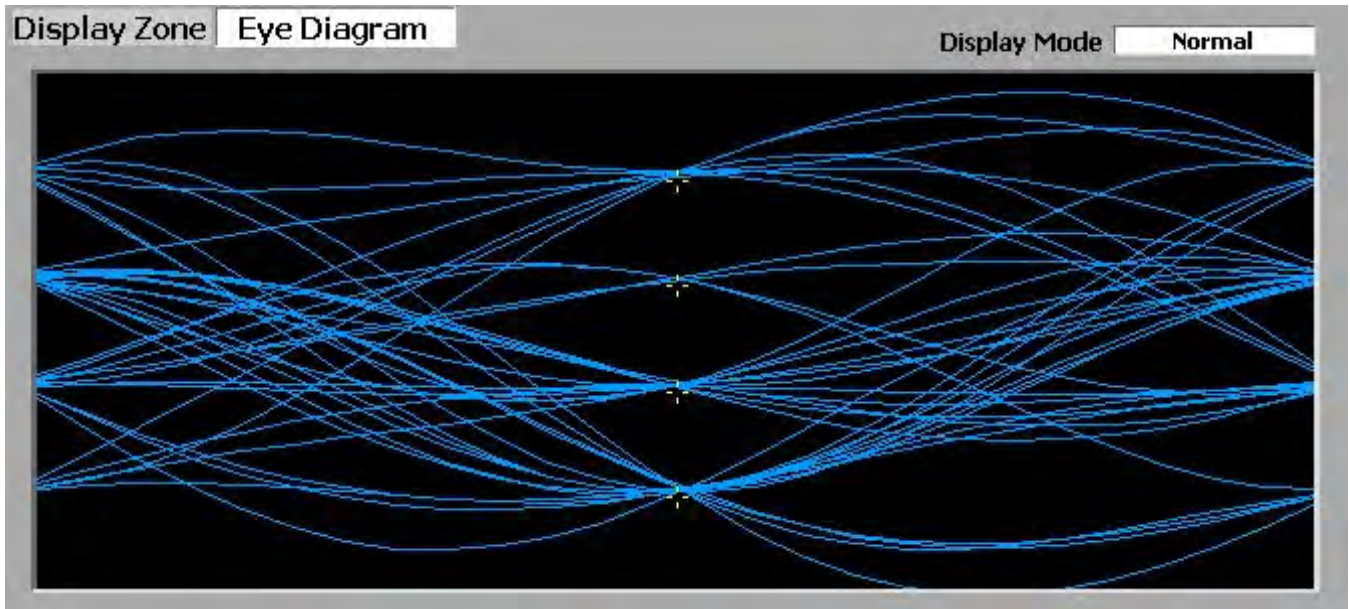


图 2.2.7.8- 4 显示区域中的 dPMR 眼相图

Display Mode (Eye Diagram submenu in Display Zone)

此选择提供了具有以下水平菜单选项的显示演示：

Normal - 允许显示器连续更新。

Fade Away - 与示波器上的持续模式相似（参见图 2.2.7.8 5）。当接收到新的痕迹时，每个迹线的强度会消失或衰减。效果是在波形花费大部分时间的区域中加强显示。□ □：无论何时更改显示模式，R8100 都会重新配置演示。此过程大约需要 10 秒钟，当显示模式字段中出现新设置时，此操作将完成。

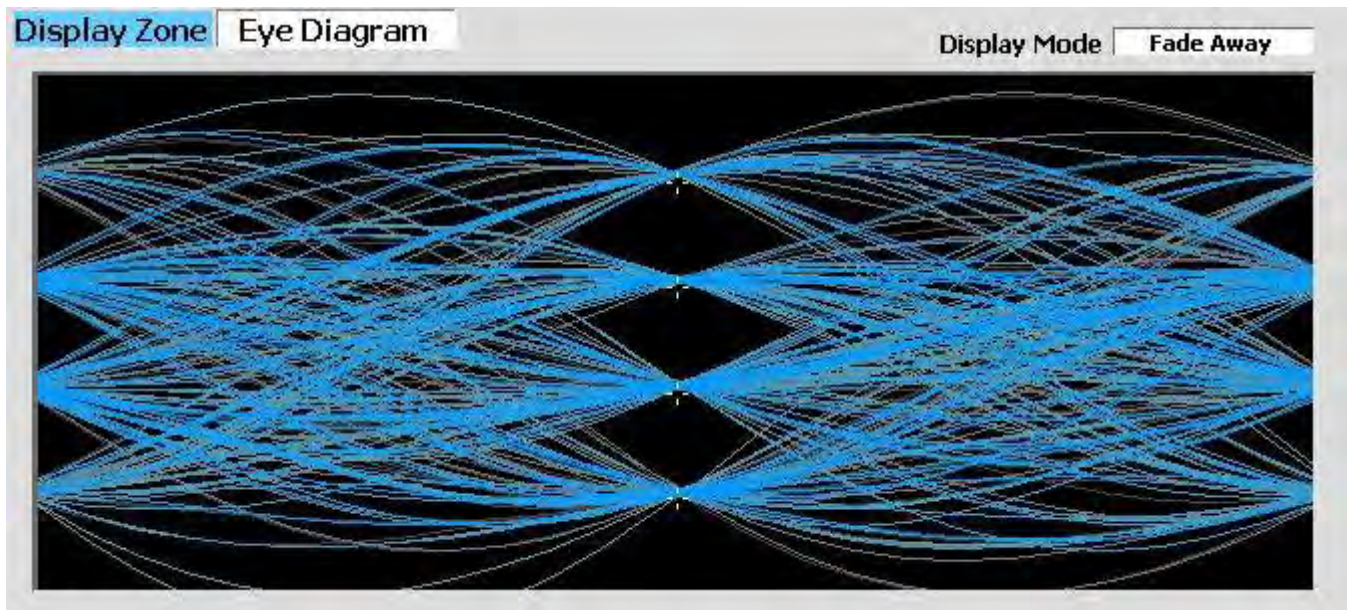


图 2.2.7.8 -5 dPMR 眼相图，显示在渐隐模式

2.2.7.8.1.4 Meter Zone

Select Meter

See 2.2.5 显示区域的标准选择，并参见下面的自定义选择。

DPMR receiver tests

这些测试使用 R8100 在生成模式下执行（参见图 2.2.7.8 6）。R8100 产生符合 dPMR CAI 标准的测试模式，可以在宽范围的 RF 级别进行调整，以确定 dPMR 无线电的灵敏度和数据传输完整性。

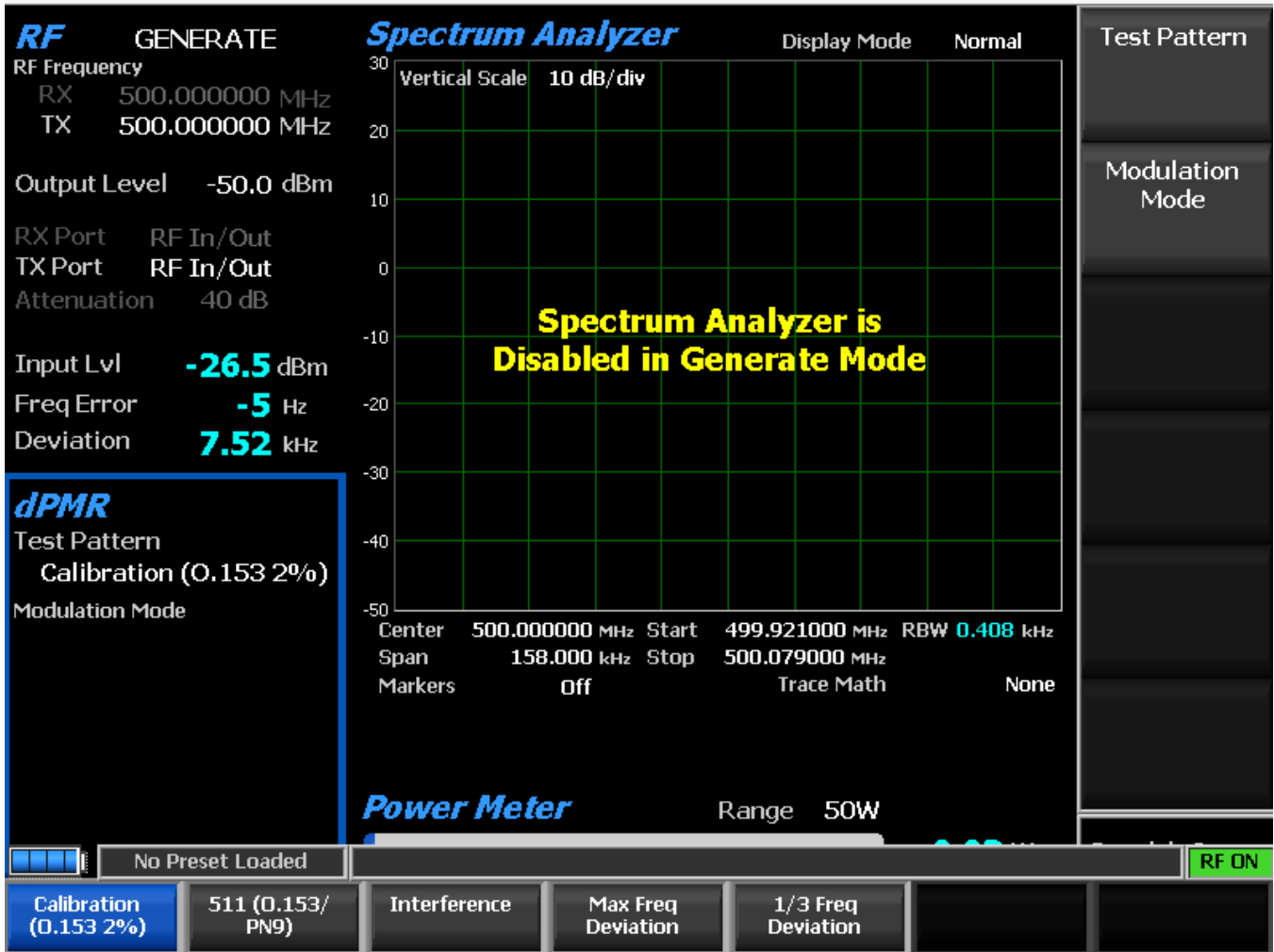


图 2.2.7.8 -6 dPMR 生成模式

Generate Test Pattern (DPMR submenu)

该子菜单提供了在接收模式下测试无线电的位模式的选择。有些可能要求收音机处于 RSS 控制之下。提供以下模式：

1031 Hz Tone - 是 1031 Hz 半速率声码器音调（dPMR CAI 兼容）的成帧测试模式。

Calibration - (0.153 2%) 是从 511 (0.153) 模式导出的测试模式，以产生用于验证 BER 测量正确运行的 2.005871%BER。

511 - (0.153) 是基于用于执行的 ITU-T O.153 (以前称为 CCITT V.52) 的用 9 位移位寄存器 (PN9) 生成的连续重复 511 位伪随机数序列的非成帧测试模式用于检查发送信号 (dPMR CAI 兼容) 的调制，编码和定时的 BER 测试。

Interference - 干扰调制数据流是由 ITU-T 定义的 32767 位伪随机数模式。

Max Freq Deviation - 是高偏差符号 (+3 , +3 , -3 , -3 , ...) 的连续重复流的^{最大}频率偏差测试模式。1/3 频率偏差是 1/3 最大频率偏差的连续重复的低偏差符号流 (+1 , +1 , -1 , -1 , ...) 的测试模式。

Modulation Mode (DPMR submenu)

水平子菜单为所选的测试图案调制提供关闭，连续或突发模式的选择。注意：*在生成模式下启用测试模式将会删除以前捕获的任何声音录制。*

Voice Playback

此选项设置语音播放功能的状态。当语音播放功能打开时，来自收音机的语音流量被记录。在无线电传输结束时，R8100 将发起对无线电的语音呼叫并重播录制的音频。如果不需要音频播放，该功能可能会关闭。

2.2.7.9 P25 II Test Mode

可选的 R8100 P25 II 测试模式允许在单工测试模式下测试 APCO Project 25 第 2 阶段兼容的移动台（无线电）和基站（中继器）。P25 相位站使用符合 TIA-102.BBAB 规范的双时隙 TDMA 数字传输格式和调制方案。四级波特率为 6000 符号/秒。

相位 2 无线电采用实际恒定幅度包络和入站业务信道的显着 ISI 的协调连续相位调制（HCPM）。第 2 阶段中继器采用具有变化的幅度包络的调和差分正交相移键控调制（HDQPSK）和出站业务信道的微不足道的 ISI。R8100 为符合 TIA-102.CCAA 测量标准的非对称超帧结构提供了一组测试功能。这些包括 RF 时隙功率，功率包络/定时，符号率，符号偏差，调制保真度，频率误差，频率偏差，误码率（BER）和测试码型发生器。另外，具有信号图形表示的眼相图，分布图，频率星座图和功率曲线都存在。

180 码符号 TDMA 时隙（0 和 1）形成 60ms 帧，6 帧形成 360ms 超帧，4 个超帧形成 1.44 秒超帧。如下表所示，两个逻辑信道（LCH0 和 LCH1）分配在不对称超帧中的物理时隙（1st | 2nd）中，用于所有空中通信，如下表所示。只有当其逻辑通道处于活动状态时才使用入站插槽；未使用的插槽可能被称为空插槽，因为它不包含发射机功率。然而，即使逻辑信道都不活动，两个出站时隙也被传输。R8100 支持两个逻辑通道的测试。

Frame	1	2	3	4	5	6
Outbound LCHn	0 | 1	0 | 1	0 | 1	0 | 1	0 | 1	1 | 0
Inbound LCHn	1 | 0	1 | 0	1 | 0	1 | 0	1 | 0	0 | 1

表 2.2.7.8.1.4 -1 P25 阶段 2 逻辑信道

制造商的无线电服务软件（RSS）需要执行一些测试，因为某些测量（例如 BER，符号率）要求将无线电放在特殊的测试模式。虽然 TIA 测量方法假设收发器处于测试模式，但大多数 R8100 测试功能都可以使用实时信号。可以通过系统设置将平均值应用于某些测量。图 2.2.7.9.1-1 显示了在监控模式下选择 P25 II 测试模式后的 R8100 主屏幕。

2.2.7.9.1 P25 phase 2 transmitter tests



图 2.2.7.9.1-1 选择 P25 II 测试模式后，监视模式下的主屏幕

使用 R8100 进行监控模式下的变送器测试，并使用 P25 II 软键访问协议特定的测试（参见图 2.2.7.9.1-1）。只要 R8100 与其同步，R8100 搜索同步模式，然后连续测量无线电发送信号的质量。逻辑通道分析默认为 LCH0，但如果 LCH0 为空则切换到 LCH1。对于误码率（BER）测试需要制造商的 RSS 软件。这样就可以在特殊的测试模式下配置收音机，用于发送符合 TIA-102.CCAA 标准的测试模式，如 1031 Hz 音调，校准，静音，干扰以及低和高偏差模式。

根据调制类型，R8100 中提供的测试图案可分为两组。每个调制类型（HCPM / HDQPSK）具有相应的音调，校准和无声测试模式，其中包含适当的入站/出站 TDMA 帧格式的适用符号数据。高偏差，低偏差和干扰测试图案是两个调制方案的非成帧和共同的。

执行的测试如下：

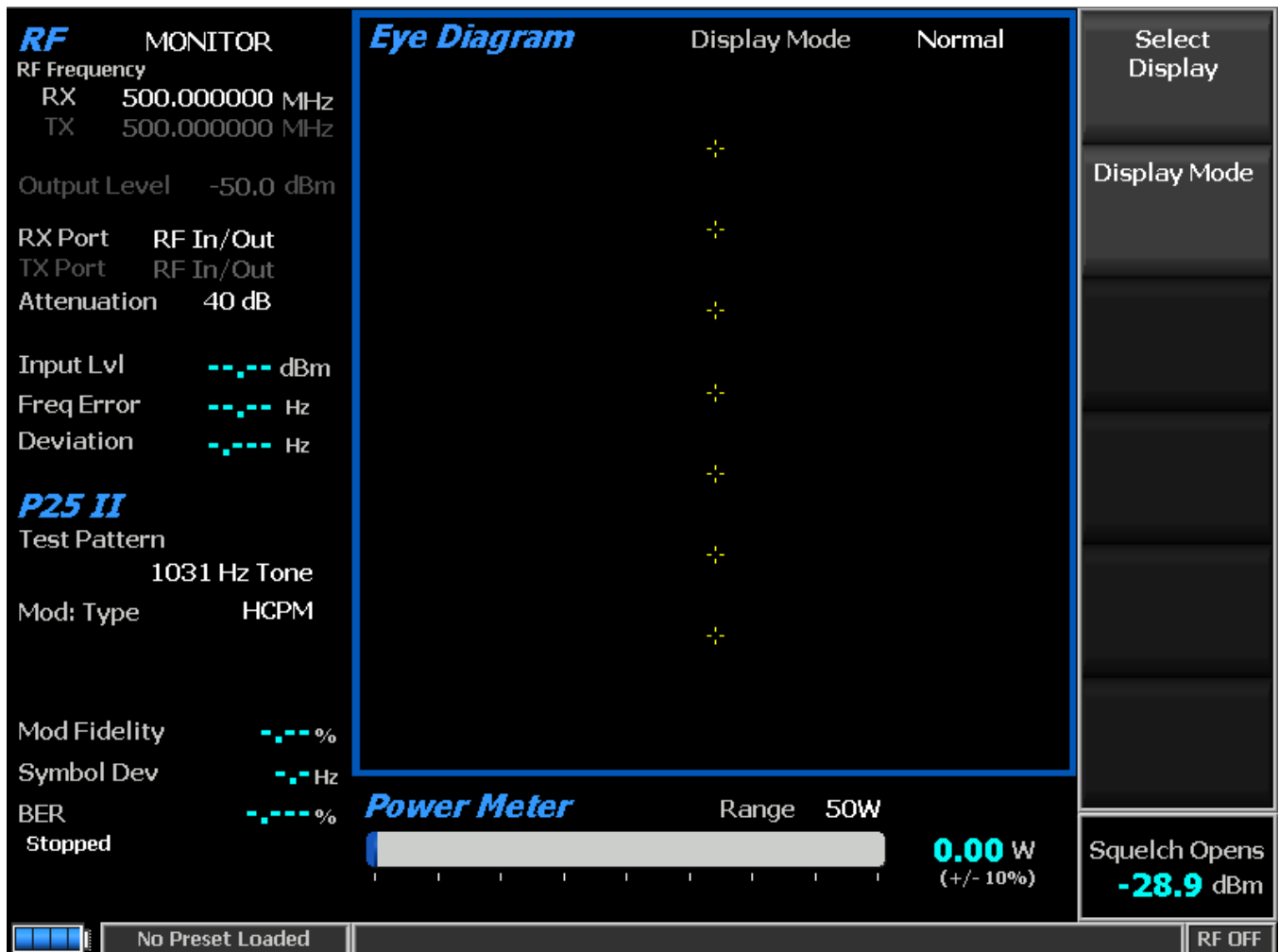


图 2.2.7.9.1-2 按 P25 II 软键后的主屏幕显示模式

2.2.7.9.1.1 RF Zone

Input Level (RF Zone display)

输入 Lvl 显示被测逻辑通道的平均功率。

注意：当 RF 输入/输出端口的 RF 输入电源高于+20 dBm (100 mW) 时，R8100 使用宽带功率探测器进行测量。RF 区域中的“输入 Lvl”字段更改为“瓦特表”，表示此测量模式。为了获得最佳的精度，禁用前置放大器在监视模式，并将生成模式中的发生端口设置为 RF 输入/输出。

注意：TDMA 传输在使用和未使用的时隙之间交替，因此 RF 区域将在两者之间切换。未使用的插槽没有电源，所以显示屏将在“输入 Lvl”和“瓦特表”之间闪烁。在这种情况下，应使用输入电平读数，因为空插槽可能导致电表读数大约 3 dB 使用的插槽中的电源。

Freq Error (RF Zone display)

频率误差显示接收到的传输载波减去 R8100 监视频率的频率差。

Deviation (RF Zone display)

偏差显示接收到的调制载波的正峰值频率偏差（即从频率误差平均值）。使用显示区域条形图查看负峰值频率偏差。

2.2.7.9.1.2 P25 II Zone

Test Pattern (P25 II submenu)

测试模式提供三种 TIA-102.CCAA 兼容的预定义测试模式之一的选择，用于监视模式下 P25 无线的 BER 测试，如图 2.2.7.3.1.2-1 所示。每个测量都使用超帧数据。出站使用 10880 位（0.009%/位）；如果没有随机访问 SAACH 排除，入站使用从 7252 到 7536 位（~0.013%/位）。提供以下模式：



图 2.2.7.9.1.2-1 P25 II 监控模式下的 1 个测试模式子菜单

1031 Hz Tone - 是调制类型和两个逻辑通道的 1031 Hz 声码器音调的标准音调框架测试模式。

Calibration- (音调 5%) 是从标准 1031Hz 音调测试模式中导出的测试模式，用于验证 BER 测量是否适用于任一调制类型和两个逻辑通道。每 20 位中的第一位被反转。然而，如果接收到随机接入 SACCH，则入站 BER 为 4.992%，否则为 4.989%（而不是 5%，因为 20 比特中的一些不包括在比较中）。

Silence - 是声码器对于调制类型和两个逻辑信道的静音的框架测试模式。

Modulation Type (P25 II submenu)

该键选择要分析的接收信号的预期调制类型：HCPM（入站）或 HDQPSK（出站）。指定的类型也用于显示区域，以启用入站帧的电源配置文件选择。

Modulation Fidelity (P25 II Zone display)

调制保真度表示 P25 发射器如何准确地再现理想的理论调制波形。通过首先从接收信号中去除频率误差和符号偏差增益误差，然后计算每个符号判定点处产生的信号的偏差与这些符号的理想偏差之间的 RMS 差；不存在位错误。在 R8100 上，这是通过符号间隔计算的（HDQPSK 为 180；HCPM 为 164），并且以符号的标准化方式报告为 RMS 误差。

Symbol Deviation (P25 II Zone display)

该选择显示通过在接收信号中的符号时间对归一化的频率偏差（基于相位的调制的 FM 表示）进行平均估计的符号偏差，然后按照最大符号值进行缩放。归一化频率偏差被计算为在给定

符号或偏离状态下的实际频率测量与相应符号值的比率。HCPM 理想为 2992Hz; 由于符号决定基于 60° 相位变化, 它们不对应于四个频率偏差。HDQPSK 理想的是 2250 赫兹。

Bits	Symbol	Deviation	Δ Phase
01	+3	+2250 Hz	+135°
00	+1	+750 Hz	+45°
10	-1	-750 Hz	-45°
11	-3	-2250 Hz	-135°

表 2.2.7.9.1.2 -1 HDQPSK 符号

BER Test (P25 II submenu)

该选择开始或停止误码率 (BER) 测试。执行 BER 测试时, 被测试的无线电发射器必须使用制造商的无线电服务软件 (RSS) 进入测试诊断模式。将传输与 P25-II 子菜单中指定的测试模式进行比较。BER 测试结果显示为 P25 II 区域的误差百分比 (见图 2.2.7.9.1.2 1)。

BER (P25 II Zone display)

请参考 BER 测试部分。

2.2.7.9.1.3 Display Zone

Select Display (Display Zone submenu)

See 2.2.4 显示区域的标准选择, 并参见下面的自定义选择。

Eye Diagram (Display Zone selection)

眼相图提供了接收信号的视觉显示, 并在两个符号周期内在黄色“目标”交叉点上叠加了一个理想信号的调制响应 (见图 2.2.7.9.1.3-1)。眼相图可以通过注意波形在交叉点周围的紧密分组来指示发射器在调制电路中是否具有显著的不平衡或偏移。确保 P25II 测试区域中的调制类型设置为预期的接收信号, 以建立适当的交叉点数量和用于将图表放置在水平轴上的符号时序。显示器的中心是 HDQPSK 的符号时间, 但是在 HCPM 的符号时间之间。期望由 ISI 引起的一些超调, 更多的是 HCPM。通过在显示区域中选择, 在主屏幕上通过其他 P25 测量来查看眼相图。

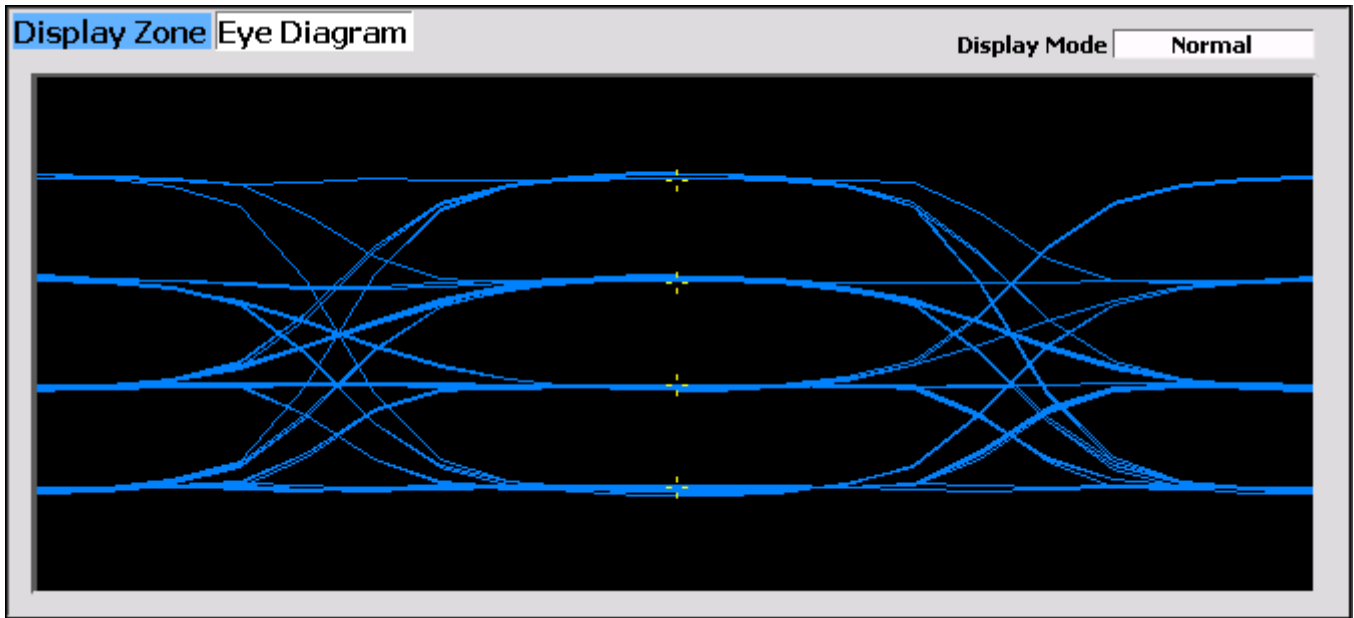


图 2.2.7.9.1.3- 1 显示区域中的 HDQPSK 眼图选择

Display Mode (Eye Diagram submenu)

此键可选择以下水平菜单选项的显示演示：

Normal - 表示显示器不断更新。

Fade Away - 与示波器上的持续模式相似（参见图 2.2.7.9.1.3 2）。当接收到新的痕迹时，每个迹线的强度会消失或衰减。效果是在波形花费大部分时间的区域中加强显示。注意：*无论何时更改显示模式，R8100 都会重新配置演示。此过程大约需要 10 秒钟，当显示模式字段中出现新设置时，此操作将完成。*

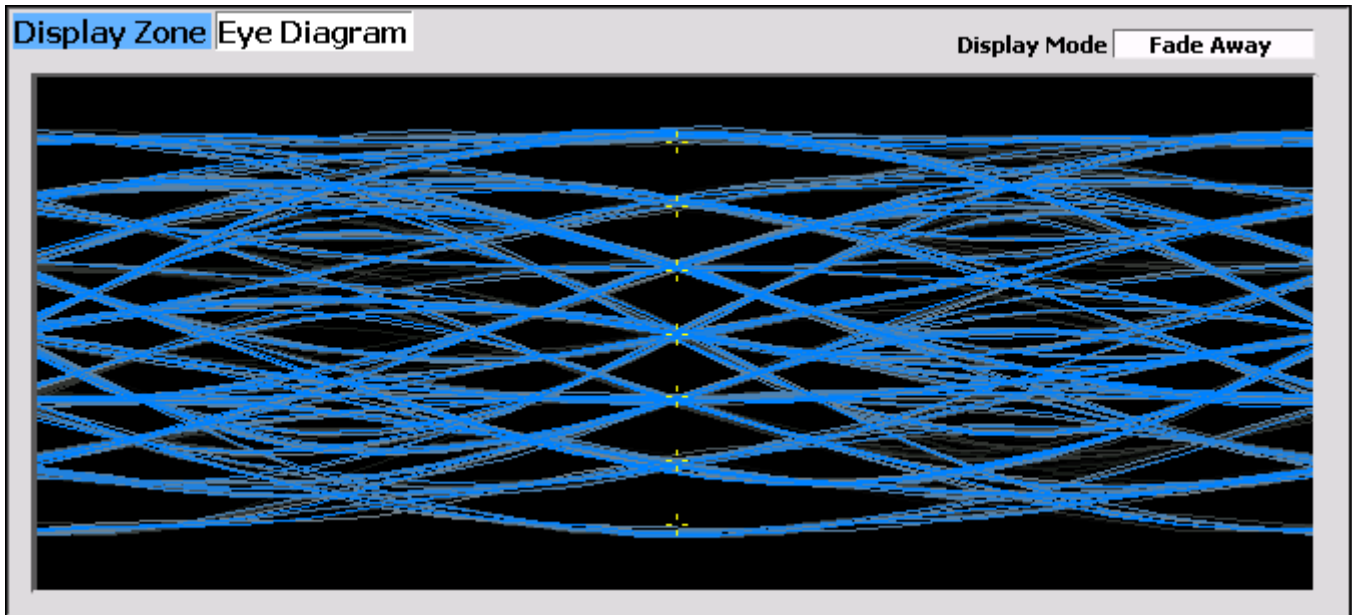


图 2.2.7.9.1.3 -2 HCPM 和显示模式的眼图消失

Distribution Plot (Display Zone selection)

该选择显示了示出分组为频率仓的接收信号的符号偏差分布的图，即频率偏移与该频率的出现率（HDQPSK 为 10Hz; HCPM 为 $\sim 12\text{Hz}$ ）。每个图表包含大约两秒钟的最新数据。

HDQPSK 由比例载波偏差的四个符号值（-3, -1, +1, +3）组成（见表 2.2.7.9.1.2 1）。四个理想符号偏差在网格线上标注，其间具有一半的网格线，将图划分为四个相等的区域，并标记符号决策从一个变化到另一个的阈值。例如，在低功率条件下，噪声可能导致符号的偏差出现在相邻区域，从而导致位错误。

确保 P25II 测试区域中的调制类型设置为预期的接收信号，以建立适当的水平范围和符号时序，以适当地采样偏差。采样是在 HDQPSK 的符号时间，但在 HCPM 的符号时间之间。调制中固有的 ISI 会导致一组过冲表现出更远离中心并具有多个峰值。

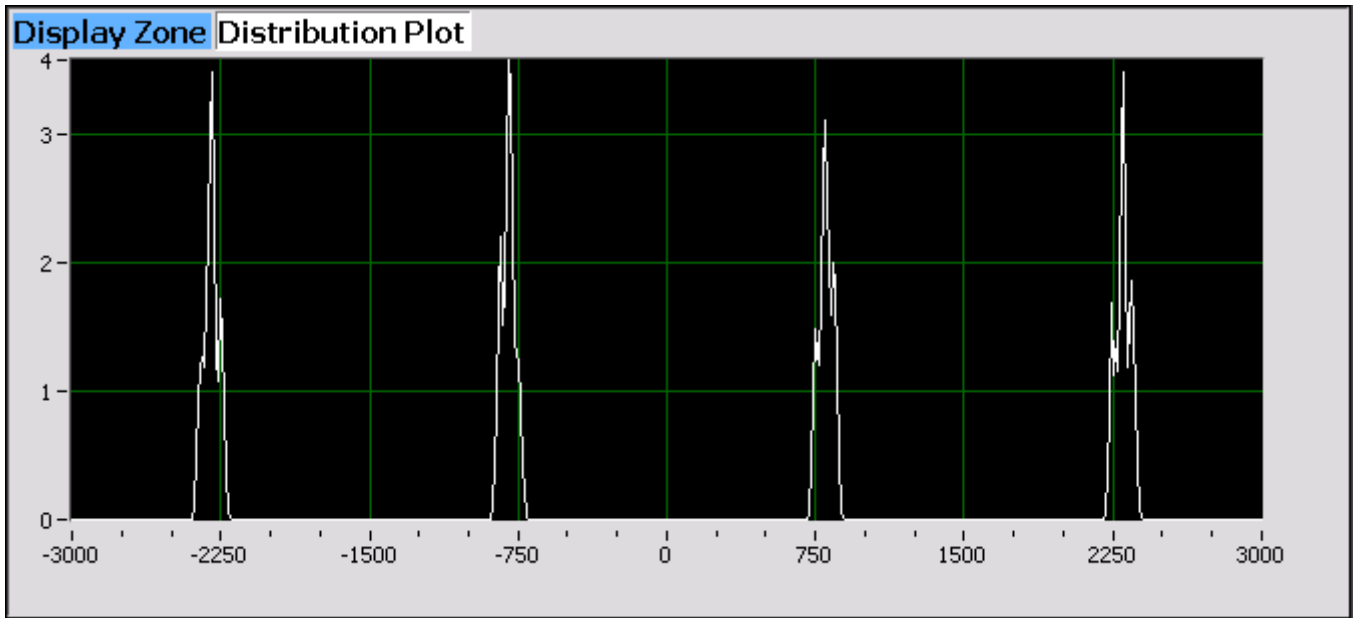


图 2.2.7.9.1.3 -3 分频图 HDQPSK 1031 Hz 音

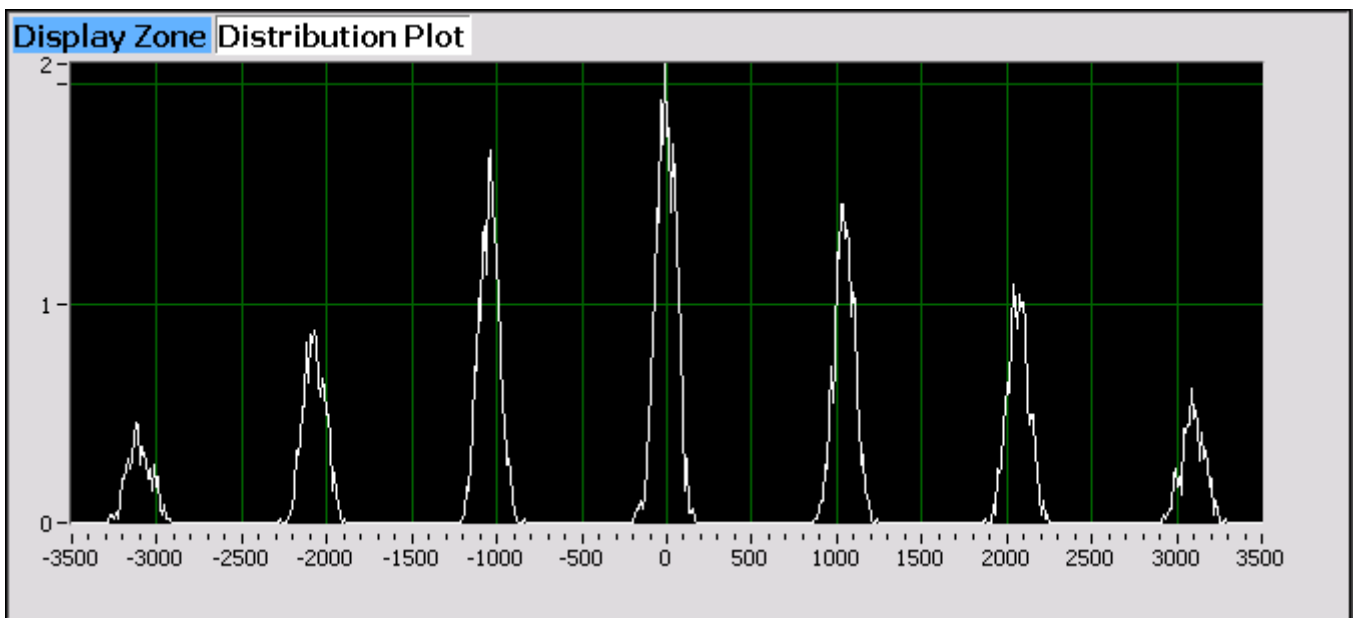


图 2.2.7.9.1.3-4 HCPM 1031 Hz 色调分布图

Power Profile (Display Zone selection)

功率配置图形显示提供 HCPM 发射机的功率对时间图（空隙不发送用于 HDQPSK）。显示器对于确保近距离情况不会在交替或非传输时隙上导致同频道间隙干扰是有用的，并且功率电平将足以用于可接受的 BER 性能。可以调整垂直功率轴的比例和位置，以检查更大的范围或细节。可以更改水平轴以查看一个或两个插槽，包括额外的斜坡上升/下降时间。显示功能和标记可用于高级分析。显示了时隙中心和突发时间区域的叠加（见图 2.2.7.9.1.3 5）。

注意：见发射器功率包络标准：TIA-102.CCAA 2.2.17.3 TDMA 测量方法。

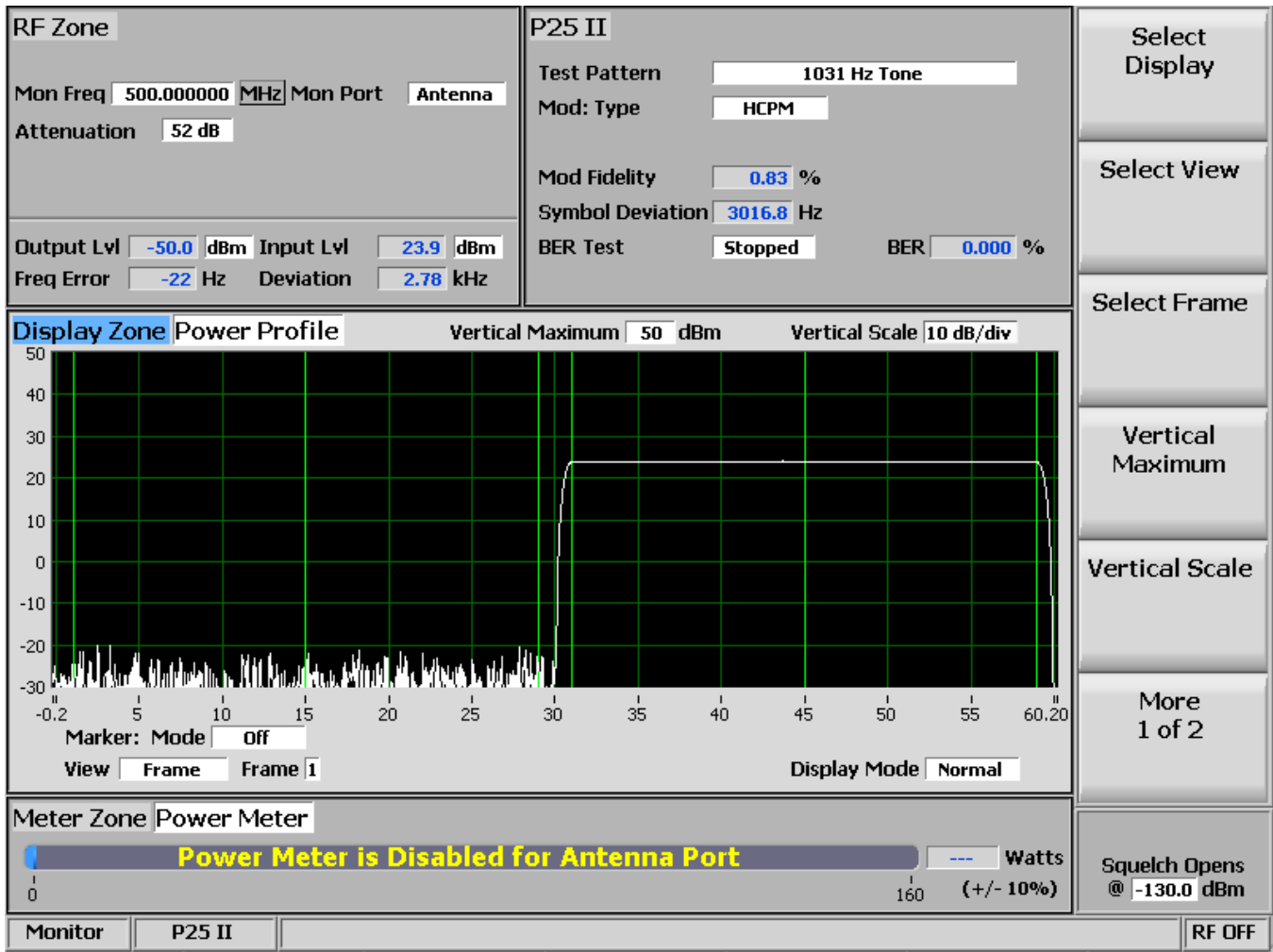


图 2.2.7.9.1.3- 5 功率图形框

Select View (Power Profile submenu)

选择要查看的插槽。虽然插槽交替 30 毫秒，插槽的配置文件为 30.4 毫秒，分为三个区域，用于斜升（1.2 ms），突发（28.0 ms）和斜坡下降（1.2 ms）。

Frame displays - 从 0 到 30 和 30 到 60 ms 的时隙显示水平轴-0.2 ms 到 60.2 ms。见图 2.2.7.9.1.3 5。

Slot 1 - 显示从 0 到 30 ms 的插槽的水平轴-0.2 ms 至 30.2 ms。

Slot 2 - 显示水平轴 29.8 毫秒至 60.2 毫秒，时隙为 30 至 60 毫秒。

注意：槽的斜坡上升/下降时间与相邻的时隙重叠 0.2 毫秒。

Select Frame (Power Profile submenu)

选择要查看的超帧的哪一帧。参见表 2.2.7.8.1.4 中的非对称超帧结构 1.P25 第 2 阶段逻辑信道（入站）。

Vertical Maximum (Power Profile submenu)

该键将显示垂直刻度（最高行）的最大电平从-120 dBm 调整到+60 dBm，以 1 dB 为增量。

Vertical Scale (Power Profile submenu)

该键通过水平软键列表将显示器主要网格线的垂直刻度分辨率从 1 dB / div 选择为 10 dB / div。

Display Mode (Power Profile submenu)

此键可选择以下水平菜单选项的显示演示：

Normal - 表示显示器不断更新。

Freeze - 提供当前显示指示的快照，并停止其他更新。

Max Hold - 允许显示器保持在连续扫描期间测量的最高峰值信号幅度。

Average - 表示显示的信号幅度是在每个连续扫描中测量的峰值振幅的滚动平均值。平均值包括一到五次扫描，显示在模式指示旁边。

Marker Mode (Power Profile submenu)

该键通过水平软键菜单提供显示标记控制。可以通过选择数字读数来关闭或打开标记信号测量。“Absolute”提供实际的峰值读数，而“Delta”测量标记之间功率和时间的相对差异（见图 2.2.7.9.1.3 -6）。

Toggle Marker (Power Profile submenu)

切换标记循环通过可用的标记来选择活动的标记（黄色）用于显示屏上的位置调整。使用左/右（◀▶）光标控制按钮移动活动标记。

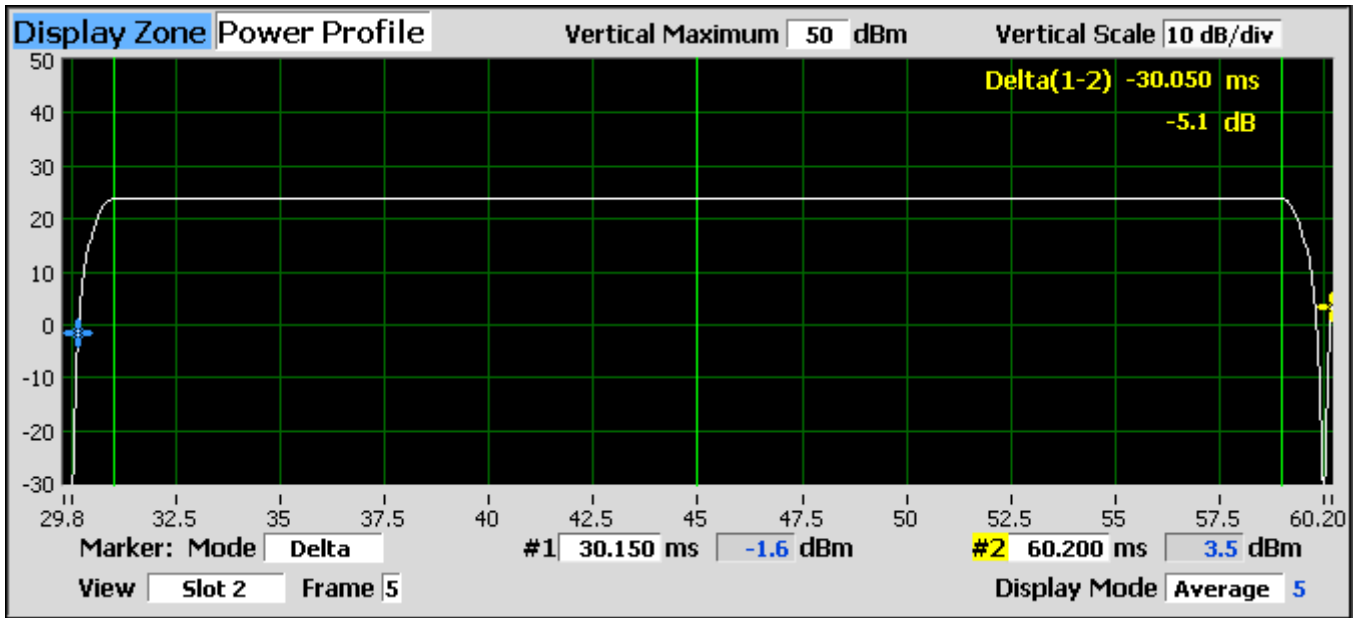


图 2.2.7.9.1.3 -6 带标记的功率图形槽

2. 2. 7. 9. 1. 4 Meter Zone

请参考 2.2.5 Meter Zone 的标准选项。

Constellation (Display Zone selection)

星座显示屏提供整体发射器操作的可视化表示。该选择显示显示接收信号的符号偏差分布的图。每个图表包含最新数据的一个插槽。符号（含有两个数据位）以相位变化传输，可以表示为载波的偏差。显示屏上的红色刻度标记表示无线电使用调制方式发送数据时的偏差状态的标称位置。白条显示实际偏差测量。围绕红色刻度线的更紧密的分组表示更准确的发射器性能。

必须为 P25II 测试区域中的调制类型设置预期的接收信号，以建立适当的水平范围和符号时序，以适当地采样偏差。采样是在 HDQPSK 的符号时间，但在 HCPM 的符号时间之间。调制中固有的 ISI 导致一些由中心延伸更长的群体表现出来的超调。

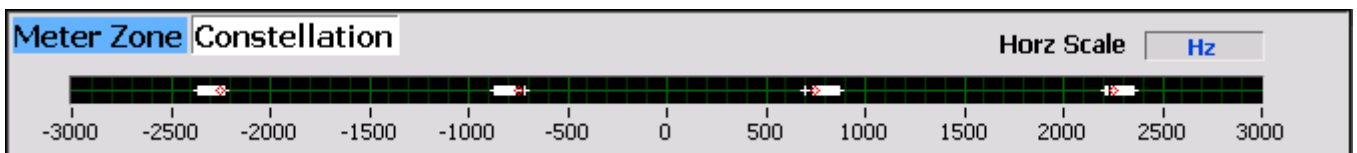


图 2.2.7.9.1.4 -1 HDQPSK 频率星座

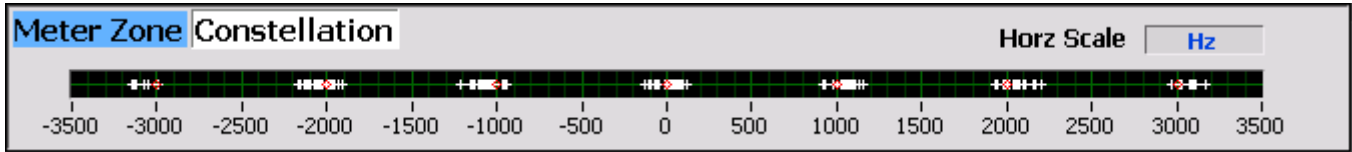


图 2.2.7.9.1.4 -2 HDQPSK 频率星座

Frequency Counter (Standard Test Mode Meter Zone selection)

频率计数器可用于测量发射器符号率精度误差，实际差值减去理想值。因此，正误差表示发射器时钟太快。P25 相 2 标准 TIA-102.CCAB-A 3.2.14 符号速率精度表示符号率误差不得超过 10 PPM，给定理想符号率为 6000 波特时为 +/- 60 mHz。发射器应该传输频率周期是波特率周期四分之一的高偏差模式 (+3, +3, -3, -3)。R8100 应配置为最佳设置 (即 RF 区域：调制= FM，带宽= 12.5 kHz;音频区域：高通滤波器= 300 Hz，低通滤波器= 3 kHz)。FM 频率测量见 2.2.5.5。使用下列公式计算误差： $\text{ppm error} = (\text{Frequency_Count Hz} / 1500 - 1) * 10^6$ ，例如 $(1500.0015 / 1500 - 1) * 1000000 = 1 \text{ PPM}$ 。

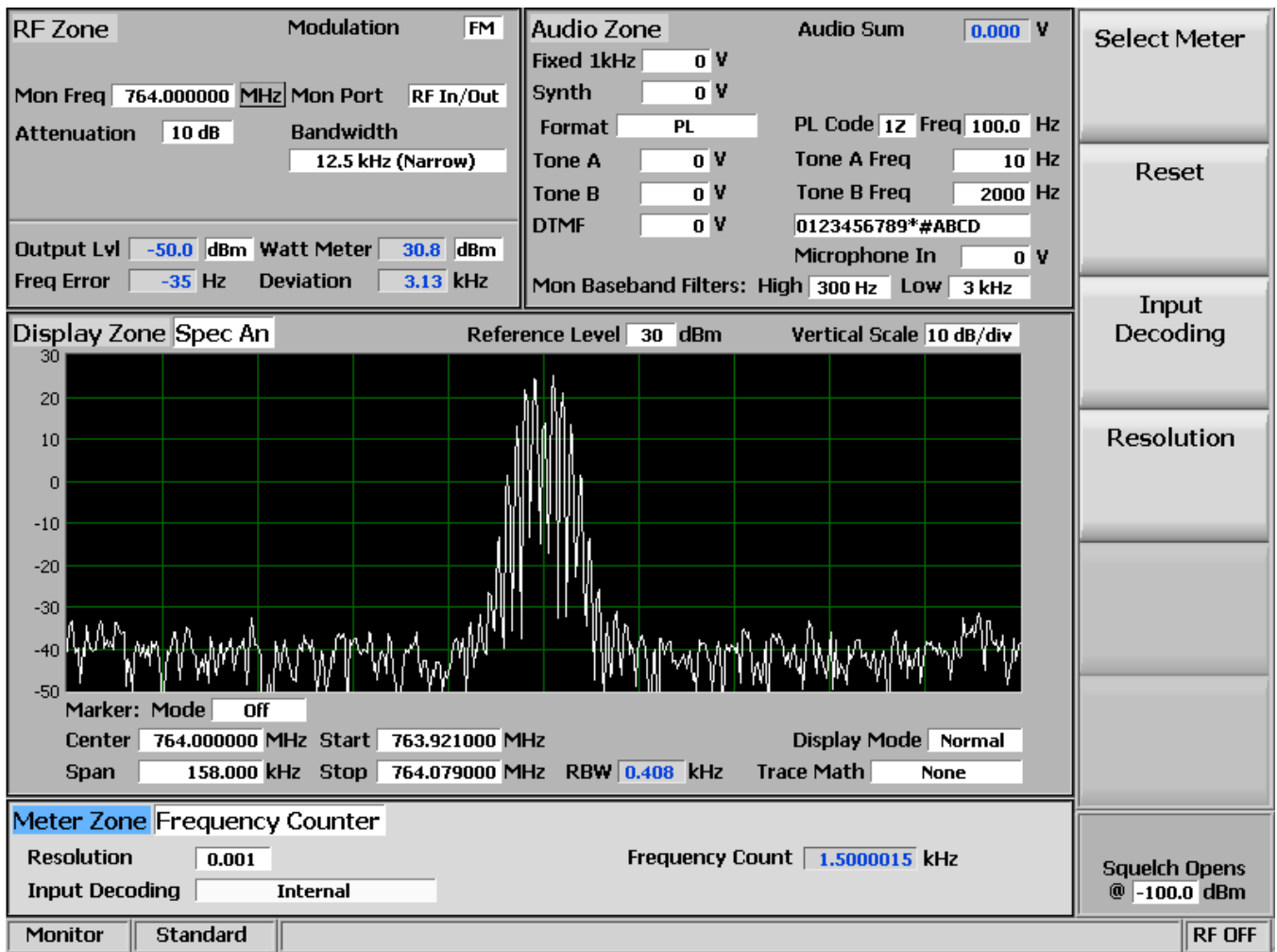


图 2.2.7.9.1.4 -3 P25 相位 2 符号速率测量

2.2.7.9.2 P25 phase 2 receiver tests

P25 阶段 2 接收机测试使用 R8100 在生成模式下执行，并且使用 P25II 软键访问协议特定的测试（参见图 2.2.7.9.2-1）。R8100 可以使用 HDQPSK 和 HCPM 生成各种符合 P25 标准的测试模式（见图 2.2.7.9.2-2）。它们可以与无线电制造商的 RSS 一起使用以执行 BER 测试和对齐。

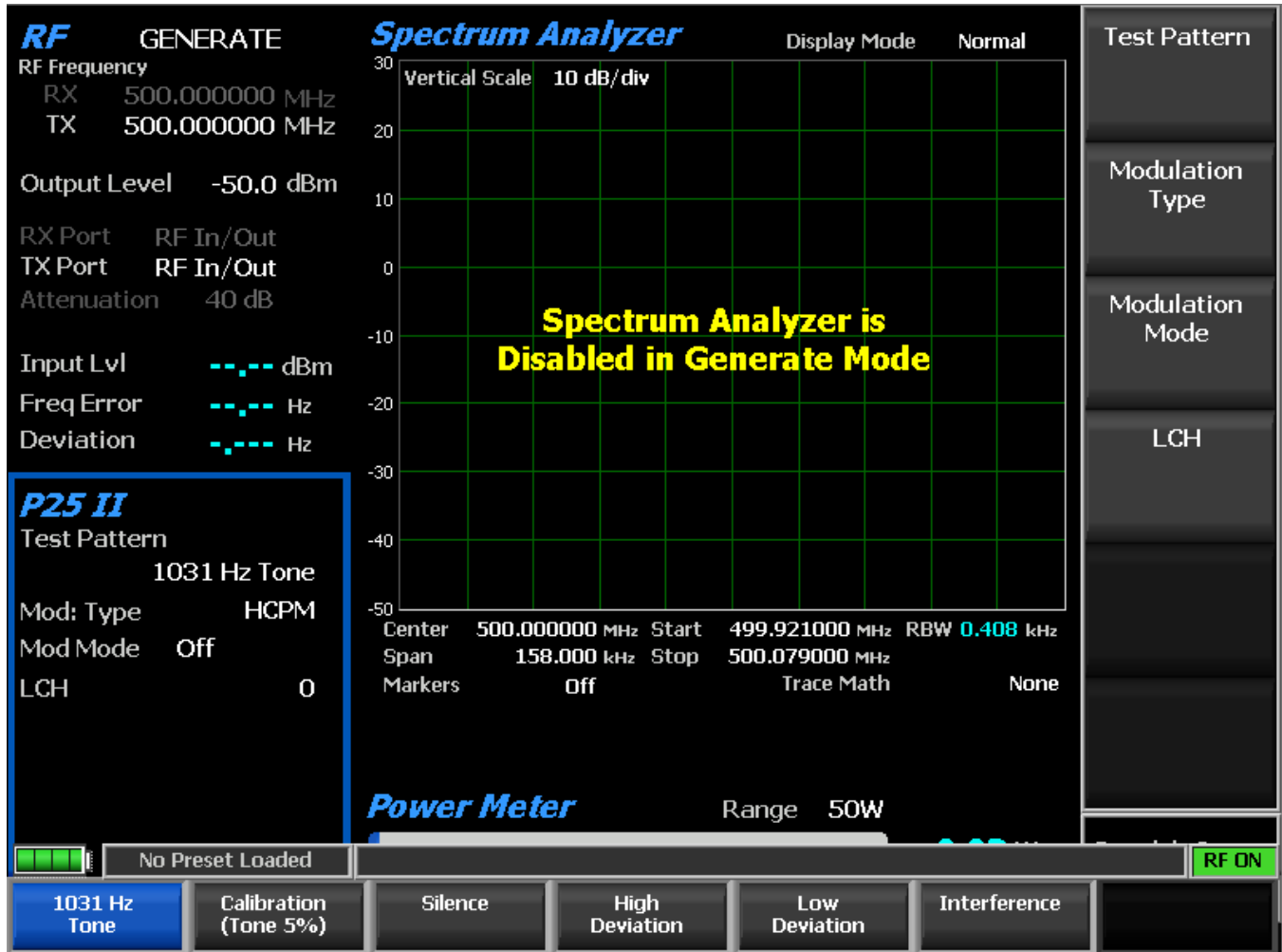


图 2.2.7.9.2-1 选择 P25 II 软键后，生成模式下的主屏幕

Test Pattern (P25 II submenu)

测试模式为接收模式下的 P25 阶段 2 无线电的 BER 测试提供了六种 TIA-102.CCAA 兼容预定义位模式之一的选择。提供以下模式：

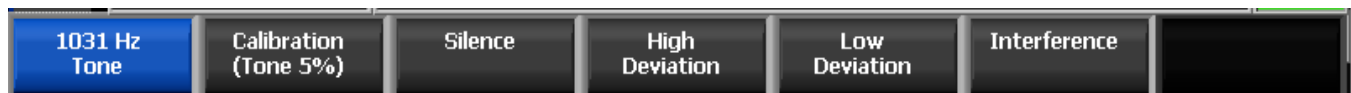


图 2.2.7.9.2 -2 P25 II 生成模式测试模式

1031 Hz Tone - 是调制类型和两个逻辑通道的 1031 Hz 声码器音调的标准音调框架测试模式。

Calibration - (音调 5%) 是从标准 1031 Hz 音调测试模式导出的测试模式，以验证 BER 测量对于两种调制类型和两个逻辑通道均正常工作。每 20 位中的第一位被反转 (即 ~5%)。

Silence - 是声码器对于调制类型和两个逻辑信道的静音的框架测试模式。

High Deviation - 是高偏差符号 (+3, +3, -3, -3, ...) 的连续重复流的非成帧最大频率偏差测试模式。

Low Deviation - 是对于 1/3 最大频率偏差的连续重复的低偏差符号流 (+1, +1, -1, -1, ...) 的非成帧测试模式。

Interference - 是由阶段 2 标准定义并由相位 1 (C4FM) 标准定义的非成帧标准干扰测试模式，以在接收机声码器处产生静音输出并且平衡以具有大致相等的正和负信号偏差

Modulation Type (P25 II submenu)

该键为接收机所需的生成信号选择所需类型的调制：HCPM 或 HDQPSK。

Modulation Mode (P25 II submenu)

水平子菜单为所选的测试图案调制提供关闭，连续或突发模式的选择。

Logical Channel (P25 II submenu)

该键选择发射器使用的逻辑信道 (仅 HCPM)，并将电源下调到零 (未使用的空插槽)，且上调到下一个使用的插槽。逻辑信道根据非对称超帧格式使用任一时隙 (见表 2.2.7.8.1.4 1 P25 第 2 阶段逻辑信道 (入口))。

2.2.7.10 AutoTune Test Mode

AutoTune 是嵌入在 R8100 中的制造商专用无线电的可选自动测试和对齐软件应用程序。这样无需外部计算机，简化了此功能的设置和设备成本。R8100 USB 端口可连接被测无线电的控制收音机。软件自动配置分析仪和收音机，以减轻操作员在对准和测试活动中大部分的干预操作。

除了关键的发射机和接收机性能测试之外，AutoTune 还会执行推荐的工厂对准程序。AutoTune 以 *.csv (逗号分隔值) 文件格式维护详细的测试日志和报告。这可以在应用程序中方便查看，也可以由电子表格软件和其他数据操作程序输出做进一步做分析。AutoTune 的演示版本安装在没有配备功能版本的 R8100 分析仪上。图 2.2.7.10 1 显示了自动调谐子菜单画面。

AutoTune 目前支持以下陆地移动无线电制造和型号：

Motorola XTL 1500, XTL 2500, XTL 5000

Motorola XTS 1500, XTS 2500, XTS 5000

Motorola APX 7000, APX 7000XE, APX 6000, APX 6000XE, APX 6000Li, APX 5000, APX 4000, APX 4000 Li, APX 2000, APX 7500, APX 6500, APX 6500Li, APX 5500, APX 4500, APX 4500 Li, APX 2500

Motorola MOTOTRBO series portables and mobiles

Kenwood NX series portables and mobiles



图 2.2.7.10 -1 AutoTune 子菜单

AutoTune 子菜单选择如下：

Operator ID

使用◀▶（左/右）键，数字键盘，▲▼（上/下）键和自旋旋钮在字母数字输入窗口中输入测试操作员的姓名/号码。测试完成后请登记注销。注意：默认情况下，需要操作员的ID开始测试（Start 软键在进入后出现）。这可以在“工具”子菜单下的“首选项”选项中进行更改。

Radio Make & Model

使用▲▼（向上/向下）键和旋钮旋转，在列表输入窗口中选择制造商特定的收音机进行测试。选择后，AutoTune 显示屏将提供 R8100 和被测电台之间的连接图（见图 2.2.7.10 2）。按“返回”恢复主自动调谐显示窗口。

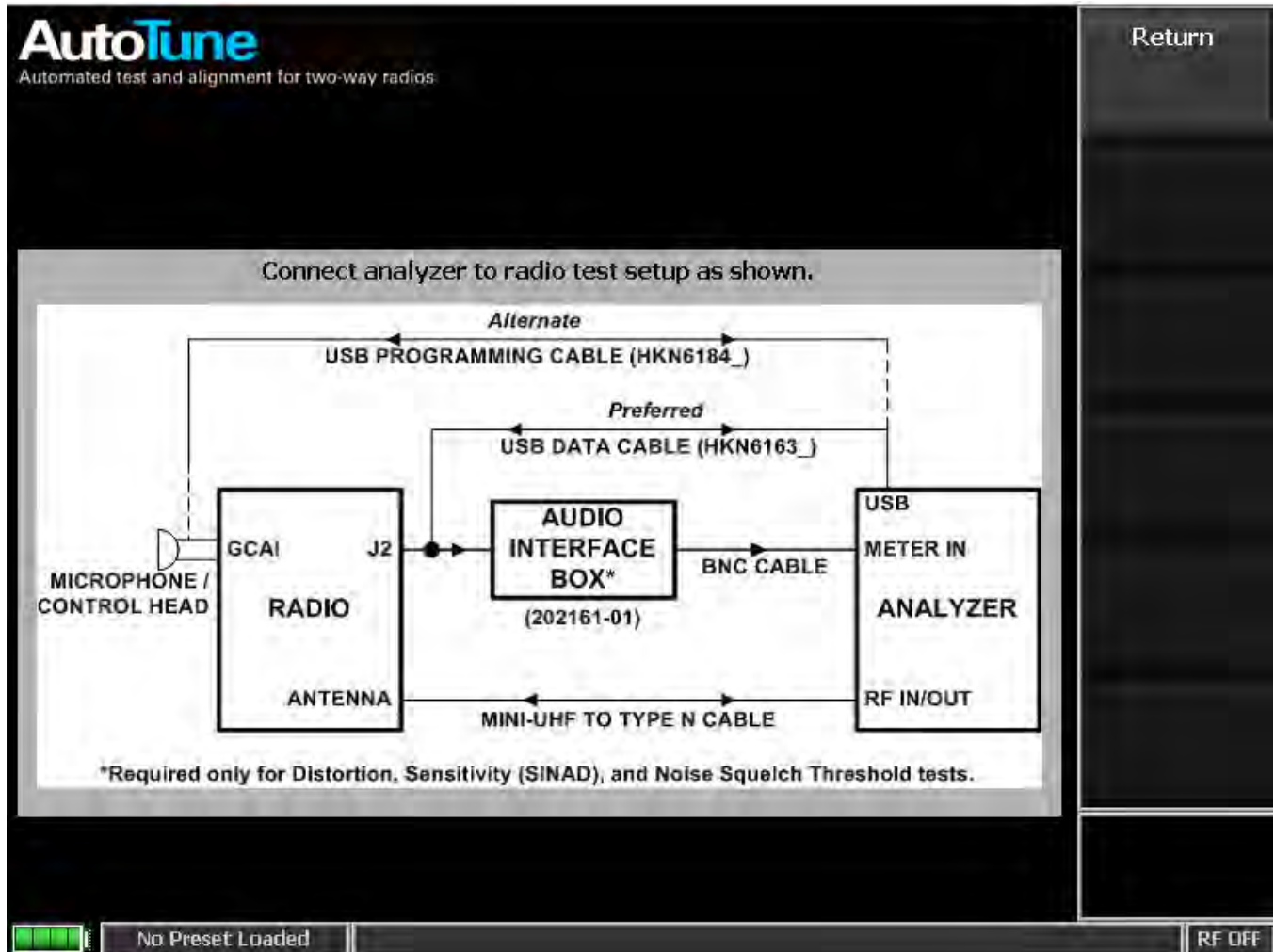


图 2.2.7.10 -2 自动调谐无线电测试设置

Activity

使用▲▼（上/下）键和自旋旋钮，在列表输入窗口中选择“自动调谐”测试活动“测试”或“测试和对齐”。“测试”键在沒有对齐的情况下, 测量并比较无线电的性能与制造商的测试限制; 在“结果”中显示 Pass/Fail, 并在测试报告中显示详细的数据。“测试和对齐”执行无线对准, 测试 制造商的限制, 然后提供通过/失败结果和测试报告。可以通过使用上/下（▲▼）键或旋钮旋转定位蓝色选择箭头来选择和启用每种测试类型。使用“全选”启用单独测试的所有测试或“切换测试选择”（参见图 2.2.7.10 -3）。

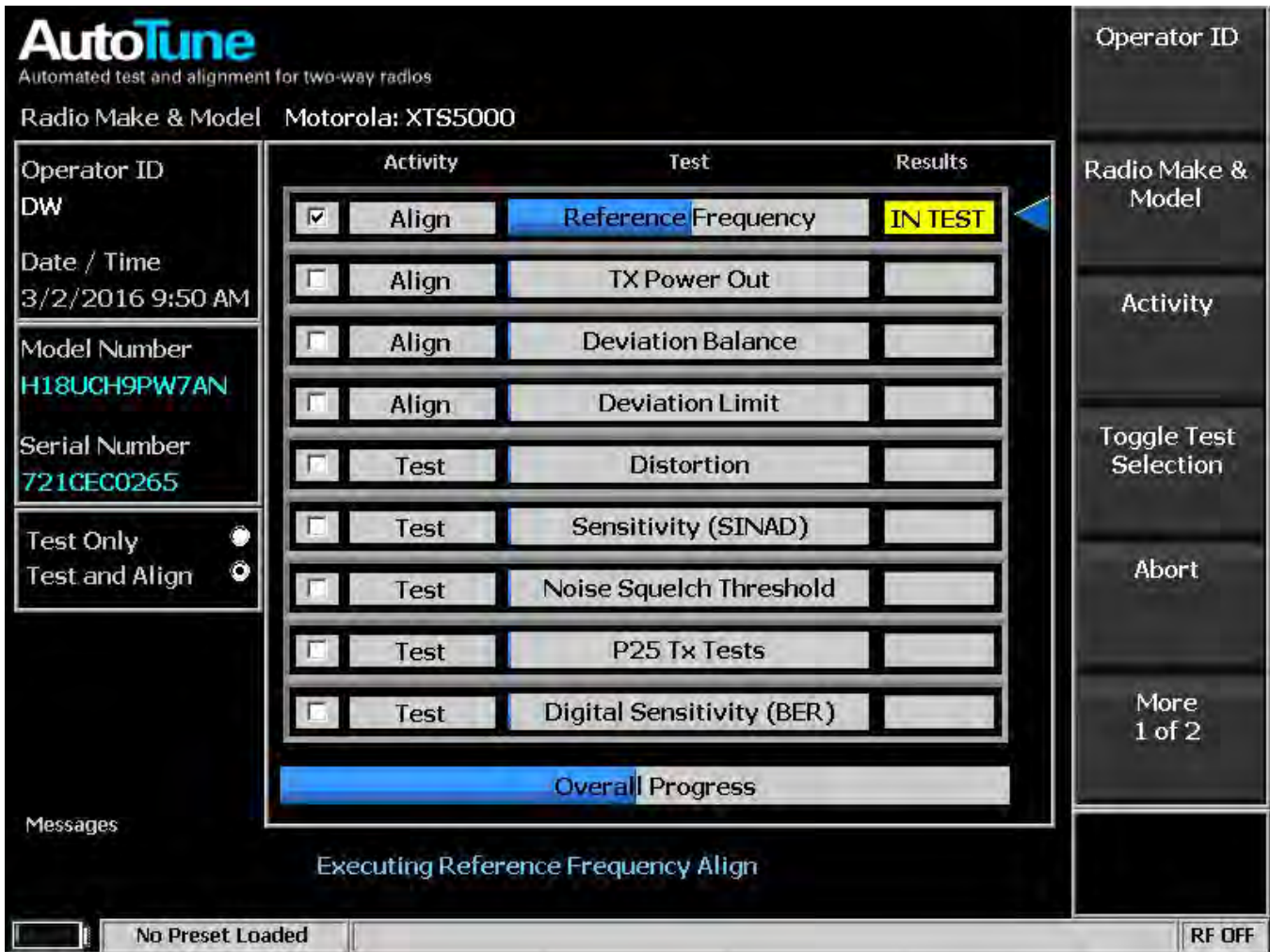


图 2.2.7.10 -3 自动调谐活动显示

Start

按 Start 启动测试或测试并对齐。AutoTune 应用程序对每个活动进行排序，并在“结果”列中显示“总体进度”栏和“IN TEST”，“PASS”，“FAIL”或“ABORT”（参见图 2.2.7.10 4）。完成所有选定的活动后，将显示一个测试结果报告以及一个新的子菜单，如图 2.2.7.10-6 所示。子菜单提供了查看当前测试日志和测试报告以及保存的以前数据的选项。可以将测试日志和报告导入或连接到连接到 R8100 上某个 USB 端口的闪存驱动器。

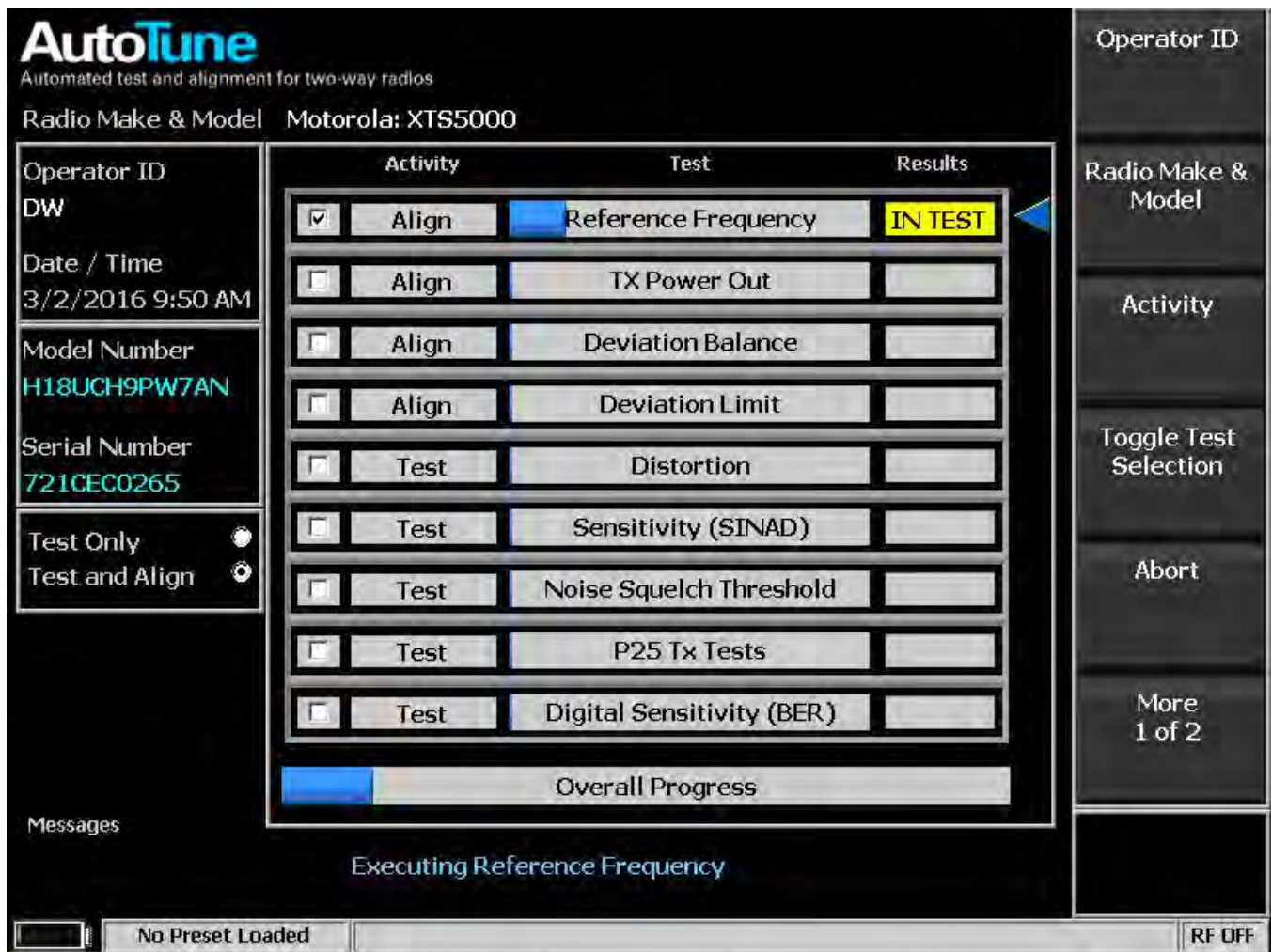


图 2.2.7.10 -4 AutoTune 测试正在进行中

Abort

此键停止正在进行的当前测试活动。测试报告显示在中止命令之前完成的所有测试结果。

Select All

此键选择“测试”列中列出的所有测试类型。一旦按下开始软键，AutoTune 将按顺序执行，并在测试报告完成后显示。

Toggle Test Selection

该键可以为蓝色箭头光标显示的单独测试类型打开或关闭选择。可以使用向上/向下 (▲▼) 键或旋转旋钮定位蓝色指示箭头来选择每种测试类型。

Clear All

该键取消选择或清除所有启用的测试。

Tools

该键提供了水平软键的选择用于调整测试限制，访问测试报告和设置程序操作选项，如下所示：

Test Limits - 键可显示所选收音机的通过/失败限制的屏幕和子菜单，用于编辑测试中针对制造商的无线电测试的测试限制（见图 2.2.7.10 5）。可以通过向上/向下（▲▼）键或旋转旋钮定位蓝色指示箭头来选择每种测试类型。按“编辑测试限制”软键激活数据录入窗口，并使用◀▶（左/右）键，数字键盘，▲▼（上/下）键和旋钮调整数值。

Test Report 键显示用于查看或删除当前或之前测试日志的测试日志的屏幕和子菜单，其中包含测试过程中执行的每个测试的报告（参见图 2.2.7.10 6）。测试日志以*.csv 格式保存，以允许输出到电子表格或其他数据操作程序。单独的测试日志和测试报告可以从连接到 R8100 上的一个 USB 端口的闪存驱动器导入或导出。以下测试报告可供选择：

首选项 - 显示用于启用或禁用操作员 ID，显示报告，唯一日志文件和显示设置图的自动设置的屏幕和子菜单（参见图 2.2.7.10- 7）。

Log Out Operator

操作员完成后，此键清除操作员 ID。这确保了测试日志和报告被分配给下一个操作员，如果需要操作员 ID 来开始活动（请参阅首选项）。

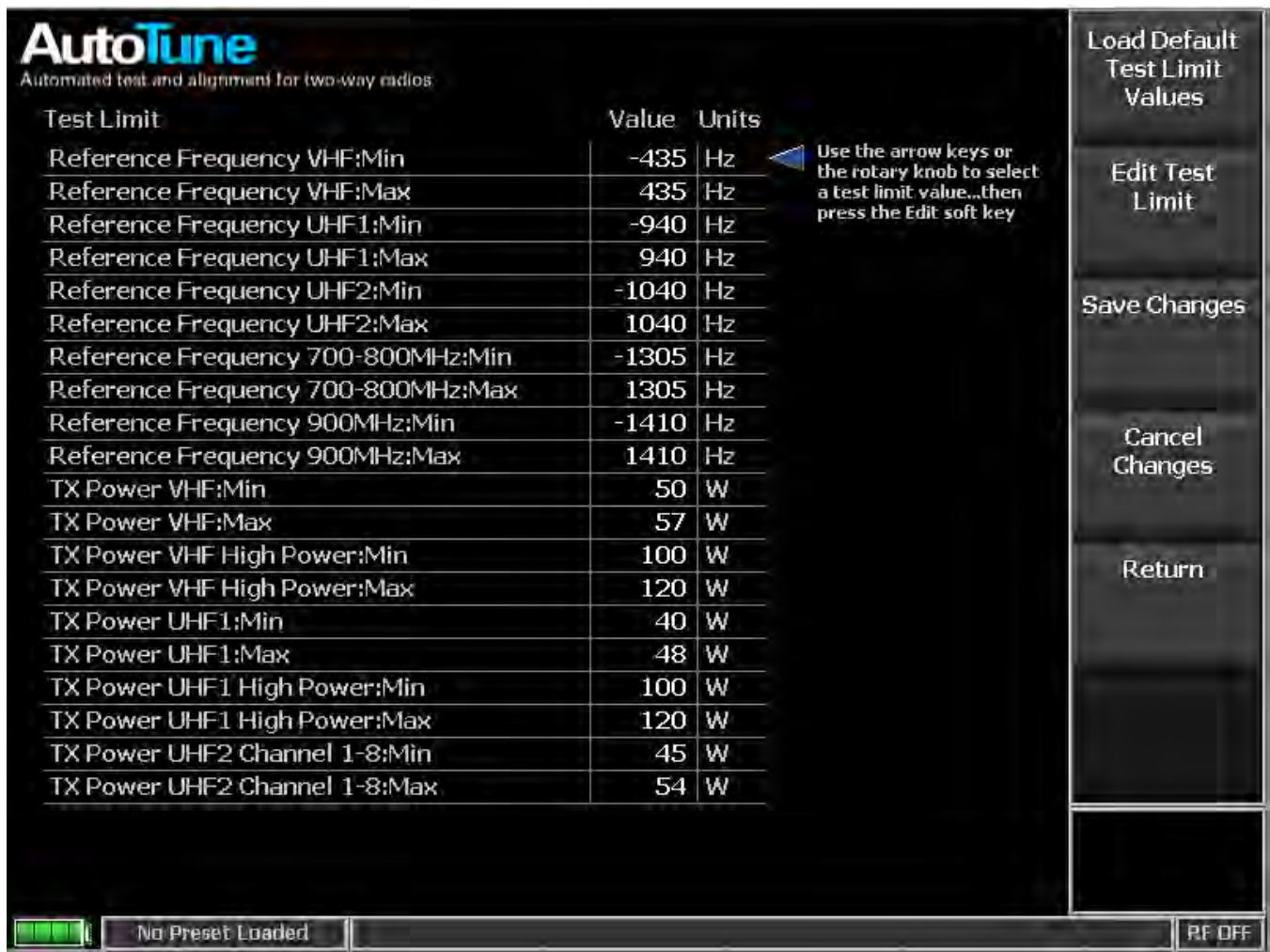


Figure 2.2.7.10-1 AutoTune Test Limits submenu

Load Default Test Limit Values (Test Limits submenu)

该键将当前选择的无线电模型的所有测试限制重置为出厂默认值。

Edit Test Limit (Test Limits submenu)

该键激活数据输入窗口，使用◀▶（左/右）键，数字键盘，▲▼（上/下）键和旋钮旋转数字测试限制值。可以通过向上/向下（▲▼）键或自旋旋钮定位蓝色指示箭头来选择每个测试极限值。

Save Changes (Test Limits submenu)

此键存储用于所有未来活动的编辑限制。

Cancel Changes (Test Limits submenu)

此键恢复所有已编辑和未保存的测试限制值。

Return (Test Limits submenu)

此键返回主 AutoTune 菜单。



图 2.2.7.10 -6 自动调谐测试结果子菜单

Select Test Log to Open (Test Reports submenu)

此键打开先前保存的测试日志，其中包含来自以前测试的测试报告。

Select Test Report to Open (Test Reports submenu)

此键从当前测试日志或之前加载的测试日志中打开单独的测试报告。

Export Test Report (Test Reports submenu)

此键将单个测试报告从当前测试日志中复制到 USB 驱动器。

Export All Test Report (Test Reports submenu)

此键将所有测试报告从当前测试日志中复制到 USB 驱动器。

Export Test Log (Test Reports submenu)

此键将包含测试报告的先前保存的测试日志复制到 USB 驱动器。

Export All Test Logs (Test Reports submenu)

此键将包含测试报告的所有先前保存的测试日志复制到 USB 驱动器。

Delete Test Log (Test Reports submenu)

此键删除当前的测试日志。

Return (Test Reports submenu)

此键返回主 AutoTune 菜单。

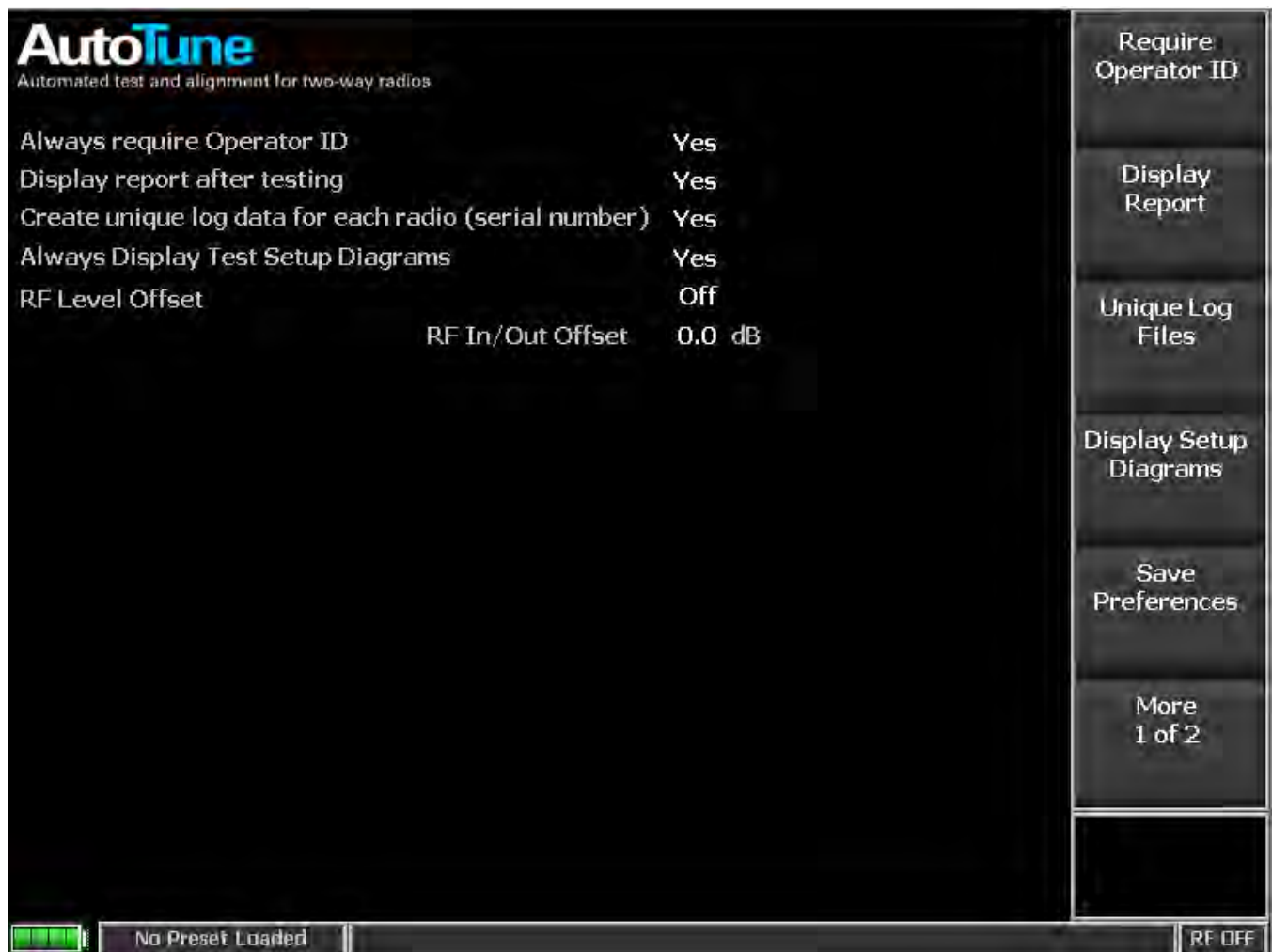


图 2.2.7.10 -7 自动调谐测试首选项子菜单

Require Operator ID (Test Preferences submenu)

AutoTune 需要设置操作员 ID 在测试被启动前，因为它被记录在测试数据中并在格式化的测试报告中报告。如果字段为空白，则不记录操作员。将此首选项设置为 No 将允许在没有 Operator ID 的情况下启动测试。

Recommended: Site preference

Default: Yes

Display Report (Test Preferences submenu)

AutoTune 以逗号分隔的日志文件存储每个测试的结果。可以随时通过单击自动调谐屏幕上的工具“测试报告”按钮来查看这些结果。该按钮以易于阅读的格式显示记录的测试结果。AutoTune - 将在所有测试完成后自动显示此屏幕。将此首选项设置为 No, 将阻止在测试完成时显示测试报告。

Recommended: Site preference

Default: Yes

Unique Log Files (Test Preferences submenu)

记录测试日志数据，并根据被测试无线电的序列号（例如 XTS5000_11124.csv）将其记录为逗号分隔格式的文件名。将此首选项设置为 No, 将导致所有测试日志数据根据无线电制造和型号（例如 XTS5000.csv）以通用日志文件名保存。

Recommended: 如果测试和报告为一批次无线电设置为 No。

Default: Yes

Display Setup Diagrams (Test Preferences submenu)

此设置控制测试开始时测试显示设置图。如果是 No，图表将不会显示。

注意：如果要测试的无线电需要在测试期间更改测试设置，则此选项将被忽略。在这种情况下，用户检查图表至关重要，以确保电缆设置正确。错误的设置将导致测试失败，并可能损坏收音机或分析仪。

Recommended: Yes

Default: Yes

RF Level Offset (Test Preferences submenu)

启用后，R8100 将 RF 偏移量应用在旁边的 RF In/Out 字段中，并将其输出到 AutoTune 使用的输出电平和输入功率测量值。禁用（默认）时，RF In / Out 字段中的值将被忽略。

此字段反映了系统设置中描述的 RF Level Offset 字段。

Recommended: Site preference

Default: No

RF In/Out (Test Preferences submenu)

该字段指定 RF In/Out 端口和被测单元之间的增益或损耗。

在丢失的情况下，例如电缆或衰减器，输入负值。受影响的字段值将被增加以补偿。例如，在生成模式下，如果输入了-6.0 dB 的值，则输出电平幅度将增加 6 dB。在监视模式下，例如，输入电平增加 6 dB。

在增益的情况下，例如放大器，输入正值。受影响的地区将减少补偿。例如，在生成模式下，如果输入了 10.0 dB 的值，则输出电平幅度将降低 10 dB。在监视模式下，例如，瓦特表测量将降低 10 dB。

如果禁用 RF 电平偏移 (Off) ，则不使用该值。此字段反映了系统设置中描述的 RF In / Out 字段。

Recommended: Site preference

Default: 0.0

Save Preferences (Test Preferences submenu)

此选择存储所有未来活动使用的编辑的偏好。

Return (Test Preferences submenu)

此键返回主自动调谐菜单。

2.2.7.11 AutoScript (BETA) Test Mode

AutoScript 从 R8100 内部提供监视和控制 (M&C) 脚本执行。使用此功能，通常需要几次按键的重复测量可以编程为纯文本原代码，并将结果写入可导出的日志文件。脚本通过 USB 驱动器输入到 R8100 中，可以组合在一起形成程序。可以保存和调用过程来运行一组特定的原代码。

此功能目前正在 beta 测试中。未来的 AutoScript 版本可能具有改变的用户界面，不同的原代码格式或用户反馈保证的其他重大修改。推荐，目前仅限使用于小型 R8100 测量自动化。

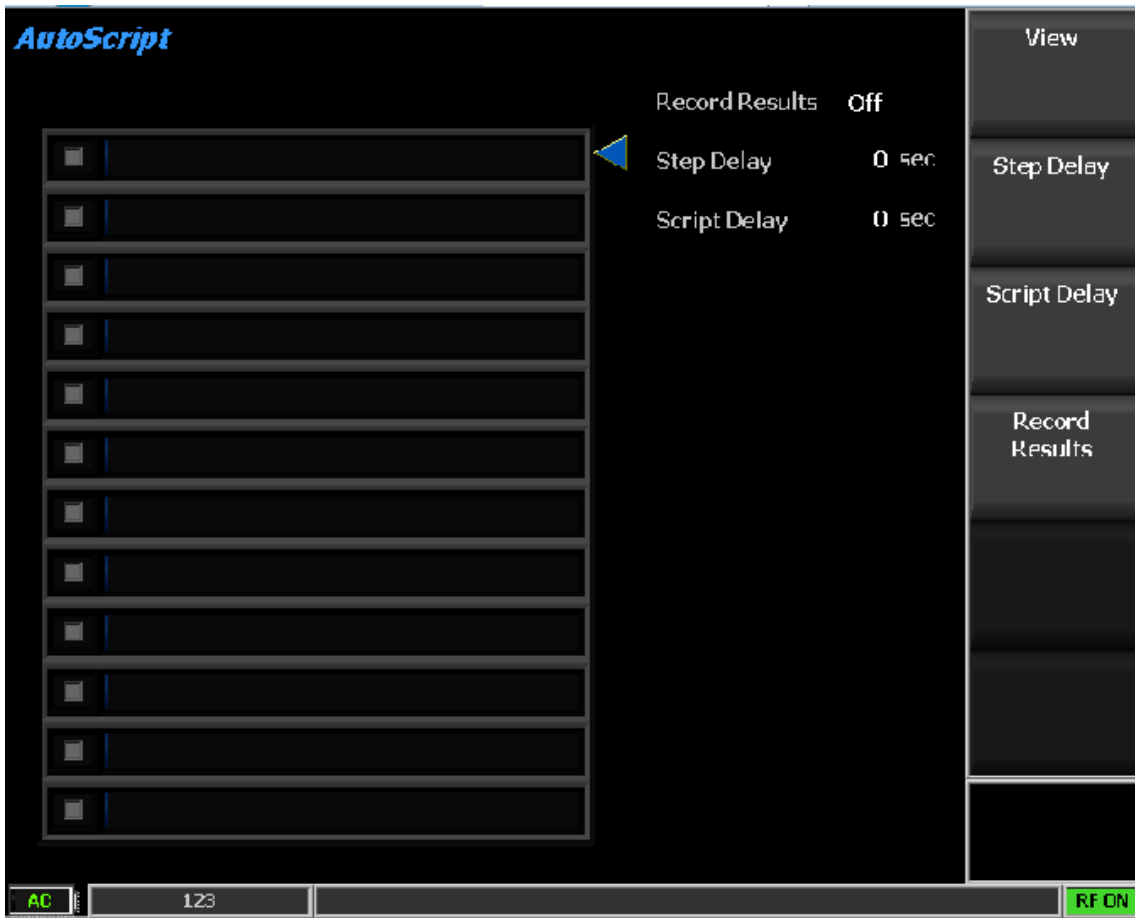


图 2.2.7.11- 1 AutoScript 子菜单在没有原代码或导入过程

AutoScript 子菜单选择如下：

Step Delay

此选项控制脚本执行期间脚本中每个原代码步骤或行之间的延迟。

Default: 0 seconds

Script Delay

此选项控制选择执行的每个原代码之间的延迟。

Default: 0 seconds

Record Results

此选项控制是否将执行结果发送到文件。

Default: Off

View

此选择在原代码和结果子菜单之间切换（见图 2.2.7.11 2）。

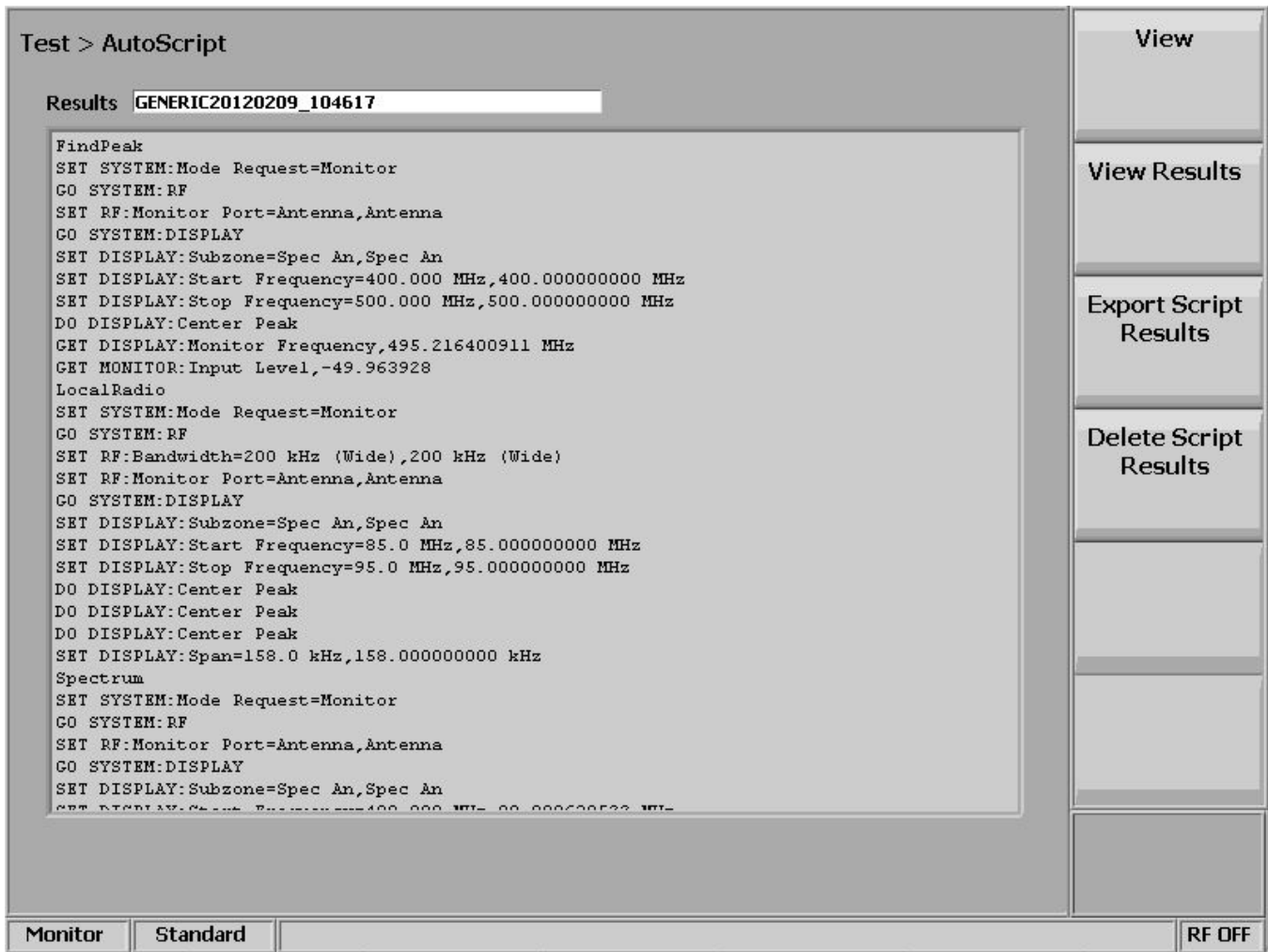


图 2.2.7.11 -2，查看，结果子菜单，显示过程执行结果

Import Scripts

将脚本从 USB 驱动器导入本机的硬盘。选择后，它提供可供输入的原代码列表。

注意： 仅当将包含正确子文件夹（<USB_Drive>: \FREEDOM \ AutoScript）中的原代码的 USB 驱动器插入设备时才可见。

Import Procedures

将程序从 USB 驱动器导入本机的硬盘。选择后，它提供可供输入的程序列表。

注意： 只有当包含正确子文件夹（<USB_Drive>: \FREEDOM \ AutoScript）中的程序的 USB 驱动器插入本机时才可见。在导入一个或多个原代码和/或过程之后，会显示其他软键来操作并执行它们。

Toggle Selection

此选项启用或禁用由选择标记（蓝色三角形）选择的原代码原代码以进行 AutoScript 执行或过程创建。用旋钮或上/下键移动选择标记。如果选择启动 AutoScript 或另存为过程软键，则仅使用启用的原代码。参见图 2.2.7.11 -3 为例。

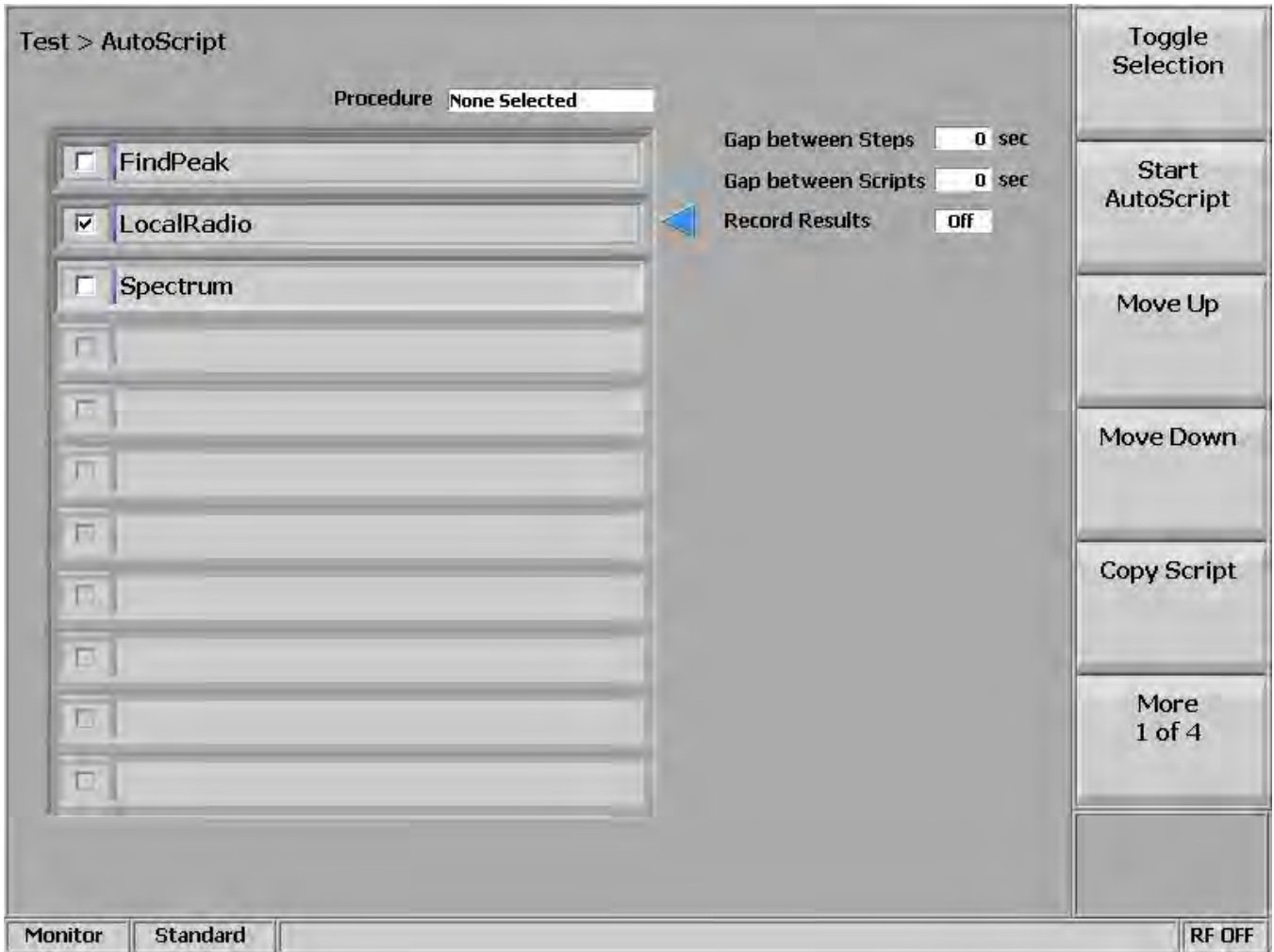


图 2.2.7.11 -3 使用切换选择来启用或禁用原代码执行

Start AutoScript

此选择开始执行列表中启用的原代码。在执行过程中，前面板按钮选择将被忽略，直到 AutoScript 完成。此行为的一个例外是出现 AutoScript 提示。在这种情况下，软键被激活以允许用户输入。有关运行原代码的更多信息，请参见第 2.2.7.11.1 节。

注意：仅当使用切换选择启用至少一个原代码时才可见。

Move Up

此键将原代码列表中的选择标记向上移动一行。所选原代码中的任何一个被向下移动到选定的原代码的旧行。

Move Down

该键将原代码列表中的选择标记向下移动一行。选定原代码下方的任何一个都向上移动到选定的原代码的旧行。

Copy Script

该键将选择标记上的原代码复制到下一行，以便可以多次运行。以后可能会上下移动。该副本只是对原代码文件的引用，如果 R8100 电源关闭，则不会被保留。但是，可以使用 Save as 保留重复。

注意： 仅当本机硬盘上存在原代码时才可见。

Load Procedure

此键加载并将原代码保存在原代码列表中的程序。任何当前列表中的原代码不是加载过程的一部分，将从原代码列表中删除。程序可以从外部 USB 驱动器输入或使用“Save as Procedure”键。如果加载的过程引用尚未输入到本机的硬盘驱动器的原代码，则会显示一条警告消息，并且不加载该程序。加载名为 GENERIC 的程序后，请参见图 2.2.7.11 4 例如子菜单。

注意： 只有在本机硬盘上至少有一个程序时才可见。



图 2.2.7.11 -4 使用切换选择来启用或禁用原代码执行

Save as Procedure

此键从启动原代码的列表中, 创建一个新命名的程序。创建后, 可以使用“Load Procedure”软键选择该过序。

□ □ : 仅当本机硬盘上存在原代码时才可见。

Refresh Scripts

此键刷新原代码列表, 当前可用的原代码输入到本机的硬盘驱动器。如果在选择此软键之前加载程序, 则其原代码将替换为当前可用于在本机上执行的原代码列表。

□ □ : 仅当本机硬盘上存在原代码时才可见。

Export Procedure

此键将一个或多个程序从本机的硬盘驱动器输出到 USB 驱动器。选择时, 提供可用于输出的程序列表。□ □ : 只有当 USB 驱动器插入本机并且至少有一个程序可用于输出时才可见。

Delete Scripts

此键从设备的硬盘驱动器中删除所选原代码，并从列表中删除所有原代码。删除后，该原代码必须重新导入才能在 AutoScript 中使用。

注意：仅当原代码在本机硬盘上时才可见。

Delete Procedure

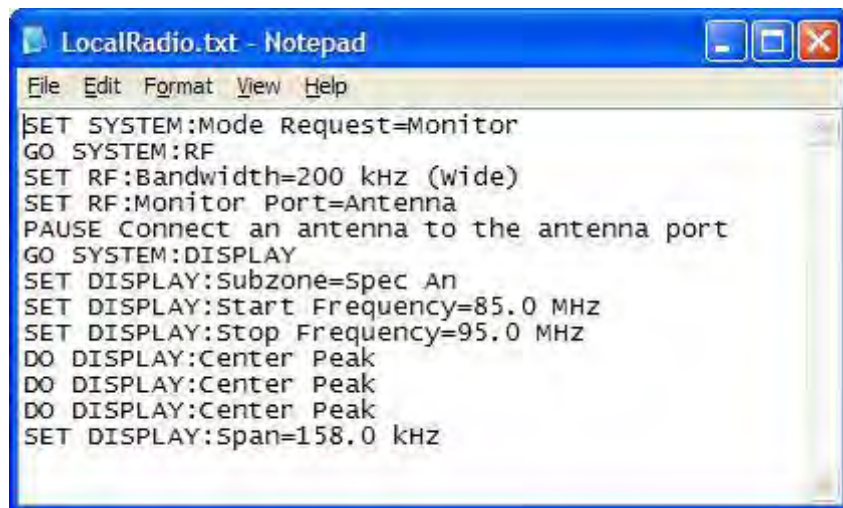
此键从本机的硬盘驱动器中删除所选的程序。删除后，该程序必须再次输入或从本机硬盘驱动器上的可用原代码重新创建，以在 AutoScript 中使用。

注意：仅当程序在本机硬盘驱动器上时才可见。

2.2.7.11.1 How-To

为了使用 AutoScript 功能，原代码必须创建并输入到本机。原代码格式遵循“R8100 监视与控制程序员指南”（CG-1110）中详细说明了的监视和控制（M&C）命令格式。原代码中的每一行都包含一个 M&C 命令，并且必须符合 M&C 语法规则。

可以使用文本编辑器（如 Windows 记事本）创建或编辑原代码。原代码文件名必须以“.txt”结尾。过程文件名必须以“.prc”结尾。



```
File Edit Format View Help
|SET SYSTEM:Mode Request=Monitor
GO SYSTEM:RF
SET RF:Bandwidth=200 kHz (wide)
SET RF:Monitor Port=Antenna
PAUSE Connect an antenna to the antenna port
GO SYSTEM:DISPLAY
SET DISPLAY:Subzone=Spec An
SET DISPLAY:Start Frequency=85.0 MHz
SET DISPLAY:Stop Frequency=95.0 MHz
DO DISPLAY:Center Peak
DO DISPLAY:Center Peak
DO DISPLAY:Center Peak
SET DISPLAY:Span=158.0 kHz
```

图 2.2.7.11 -5 显示用于查找本地 FM 广播电台的命令的原代码示例

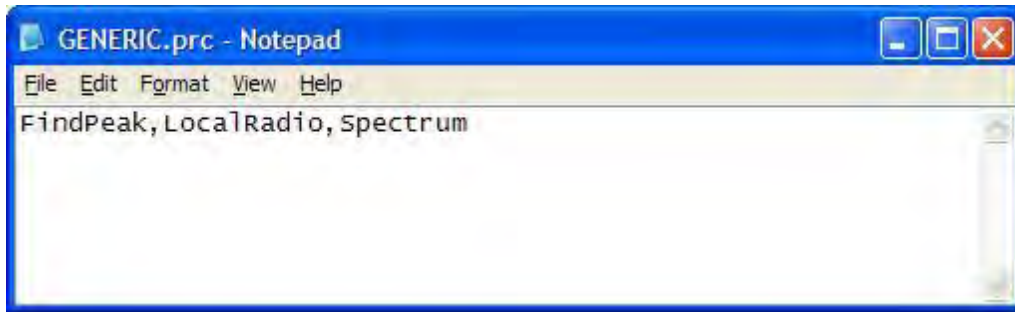


图 2.2.7.11 -6 包含多个原代码的程序示例

输入，执行和返回 AutoScript 脚本的结果通常可以遵循以下步骤：

1. 将有效原代码复制到可用的 USB 驱动器。
2. 将 USB 驱动器插入 R8100。
3. 通过选择测试，AutoScript (BETA) 软键可浏览到 AutoScript 菜单。
4. 通过选择“Import Scripts”软键和相应的列表框条目输入原代码。
5. 刷新原代码列表以通过选择 Refresh Scripts 软键来反映本机的硬盘驱动器内容。
6. 使用选择标记连续选择所有原代码列表行，并使用切换选择软键启用它们。
7. 选择“Save as Procedure”软键，并给出一个有意义的名称。
8. 选择 Load Procedure 和程序名称，将原代码程序加载到列表中。
9. 将记录结果设置为关闭。
10. 选择启动 AutoScript 软键。AutoScript 开始运行后，R8100 显示屏的左下角将闪烁，“AutoScript”一词会以绿色背景周期性显示。
11. 如果在原代码中检测到问题，AutoScript 将显示描述失败的信息 6053。信息将显示在信息栏和设置>信息屏幕上。错误信息显示原代码的名称，失败的行的编号以及该行的响应代码。有关每个代码的描述，请参阅 CG-1110，一般用法，回应部分。AutoScript 停止在该行；后续行也不执行。
12. 如果已经报告了多条信息，信息栏将滚动浏览每个消息。使用“设置”>“信息”屏幕确认是旧的，因此新的信息将立即显示。
13. 原代码完成并且 AutoScript 菜单再次显示后，选择 View，Results，View Results 软键和命名过程序条目。该条目将使用程序名称和运行时间来命名。

14. 要将结果文件发送到 USB 驱动器，请选择 Export Script Results，全部软键。结果文件以逗号分隔的值（*.csv）格式存储。

2.2.7.11.2 Keywords

除了 M&C 命令，以下关键字可用于原代码和自动执行程序：

1. DELAY - 等待指定的秒数。虽然可以从图形用户界面设置行延迟，但这样做会影响所有行，如果只需要一个较大的延迟，可能会使原代码执行减慢。
2. PAUSE - 生成自定义用户提示。出现在关键字后面的文字显示在单位屏幕上，执行等待，直到用户用软键按下来。例如，见图 2.2.7.11 5。

2.2.8 设置菜单

按“设置”浏览按钮访问 R8100 的配置设置和系统信息（参见图 3.2.9-1）。子菜单提供用户启动的自校准功能和影响 R8100 操作的各种配置设置。它还提供有关设备软件，安装选项和操作过程中生成的诊断消息的信息。

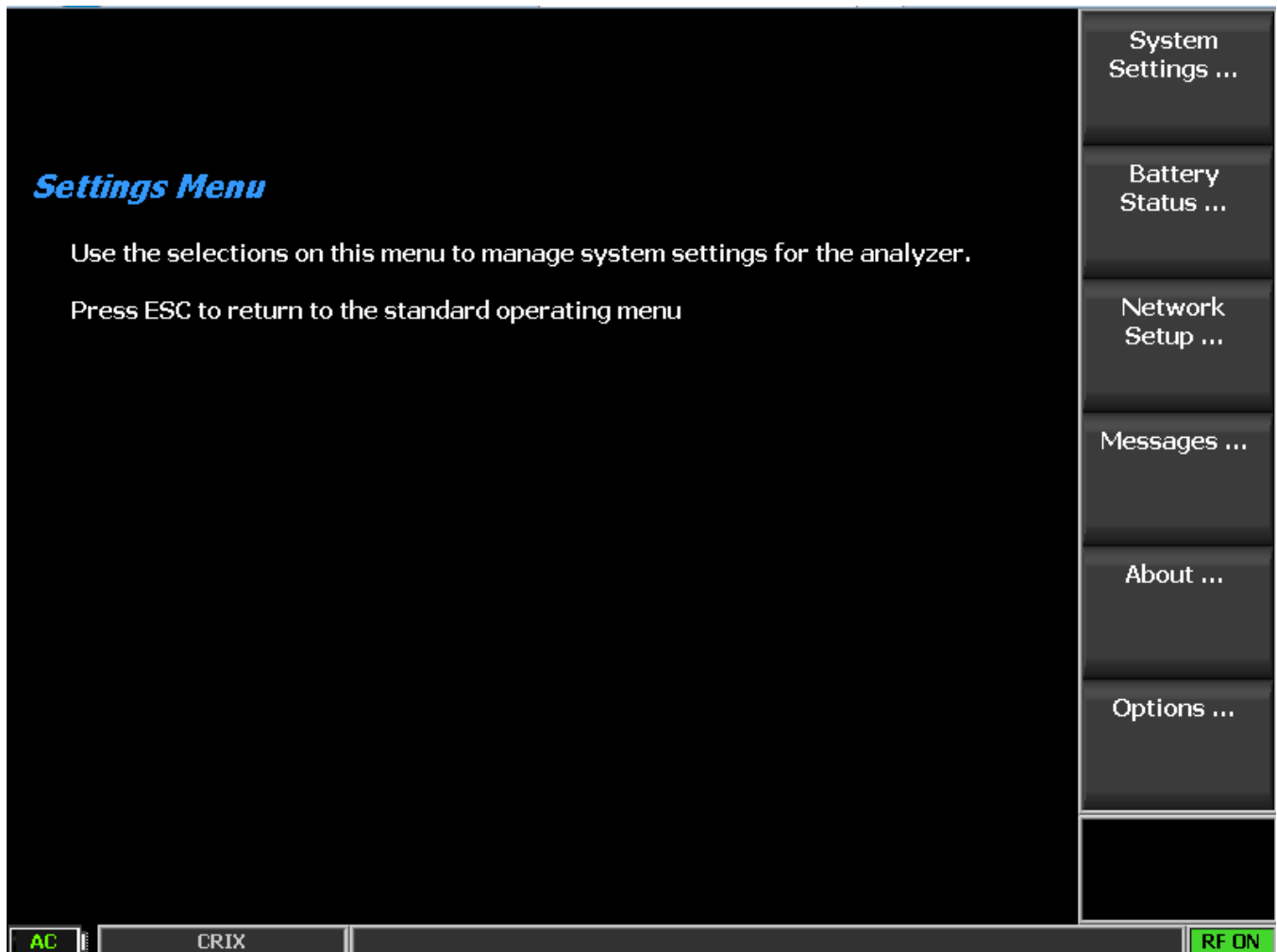


图 3.2.9-1 按下 R8100 前面板上的设置浏览按钮后的子菜单

2.2.8.1 Calibration

R8100 具有校准功能，可确保随着时间和各种环境设置的准确和一致的性能。校准软键提供的选项如下：

Calibrate Now

该键启动 R8100 的自校准过程，以补偿组件老化或将操作调整以适应外部环境温度的显著变化。生成新的校准值并将其存储在存储器中，用于将来的 R8100 操作。（见附录 C - R8100 现场校准程序。）

Load Factory Defaults

注意：这是即将到来的功能。装运前在工厂对齐期间产生的校准值将被加载。如果用户生成的自校准表丢失或损坏，可以为 R8100 操作建立标称基准。

2.2.8.2 System Settings

R8100 具有可在 Systems Settings 子菜单中访问的硬件配置设置。一旦设置，这些参数不受 R8100 菜单系统中的操作模式或其他选择的影响。图 3.2.9.2-1 显示了 Systems Settings 子菜单，其选项如下：

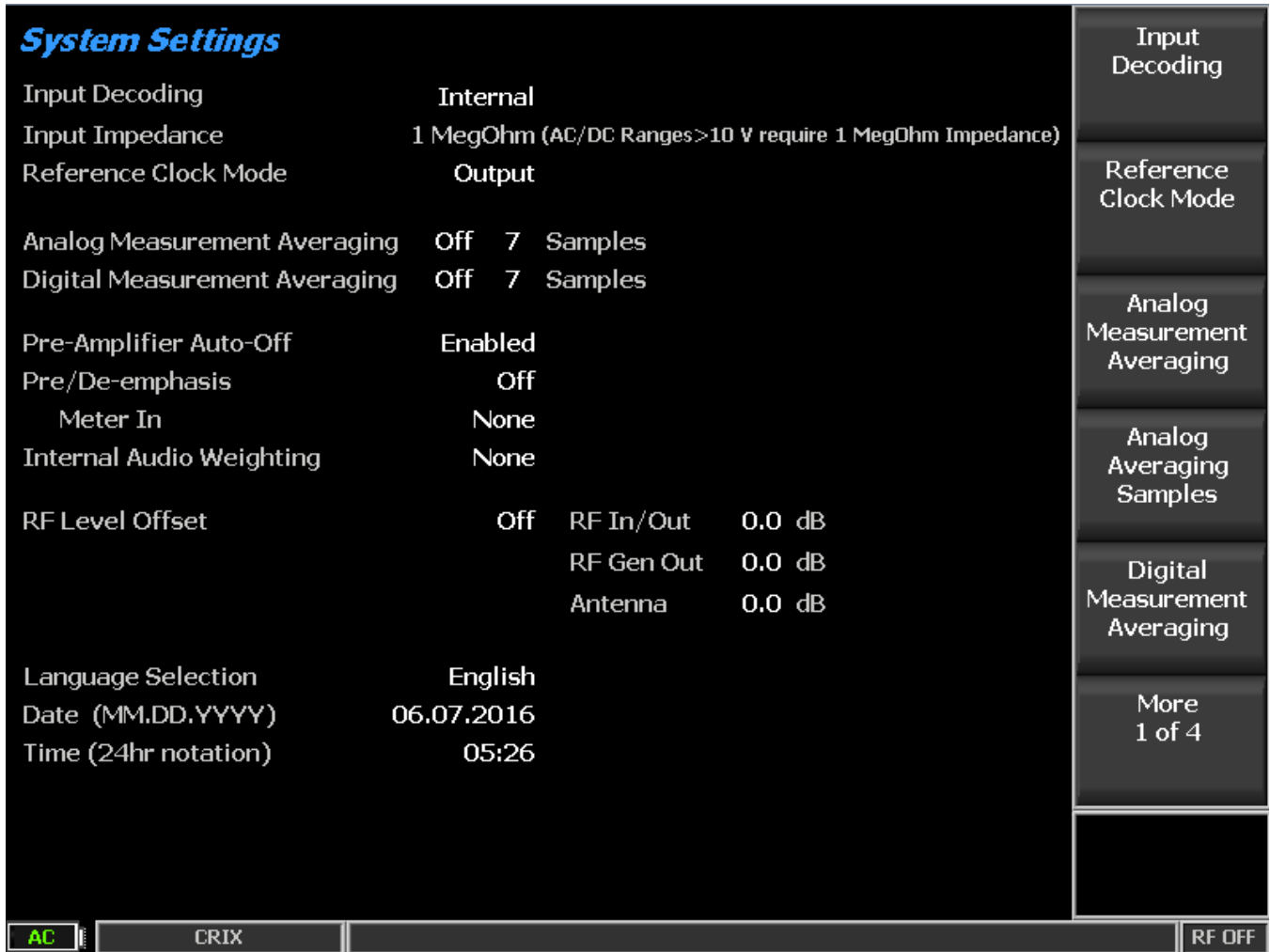


图 3.2.9.2-1 按设置菜单中的 System Settings 软键后的子菜单

Input Decoding

该键选择用于 R8100 频率计数器和解码功能的信号源。当设置为内部时，来自解调的接收信号的恢复的音频或音调被用作信号源。外部设置将仪表输入端口的的外部施加信号指向 R8100 频率计数器和解码电路。

Input Impedance

该键选择仪表输入端口的输入阻抗为 $600\ \Omega$ 或 $1M\ \Omega$ 。注意：为防止损坏 R8100， $600\ \Omega$ 欧姆输入阻抗限制交流和直流的范围在 10 伏特以下。在选择 $600\ \Omega$ 欧姆之前，交流和直流电压表必须设置在 10 伏或更小的范围内。

Reference Clock Mode

该键选择 R8100 侧面的 10 MHz Ref In/Out 连接器的模式。“输出”将内部 10 MHz 时基信号路由到 10 MHz 参考输入/输出连接器，用作外部设备的频率参考。“输入”允许将施加到 10 MHz 参考输入/输出连接器的外部时基信号进入到 R8100。

Analog Measurement Averaging

该键使测量平均值可连续选择性模拟读取。模拟测量平均值会影响以下内容：

RF Zone - 频率误差，偏差

Display Zone - 频率误差条形图，偏差条形图

Meter Zone - 交流电压，直流电压，内部失真，外部变形，SINAD

Analog Averaging Samples

当使用模拟测量平均功能时，此键将的样本数从 2 设置为 100。

Digital Measurement Averaging

该键使测量平均值可连续选择性数字读数。数字测量平均影响如下：

DMR 区域 - 符号偏差，FSK 错误;幅度误差

PROJECT 25 Zone - 符号偏差，调制保真度

P25 Trunk Zone - 符号偏差，调制保真度

NXDN™ Zone - 符号偏差，调制保真度

TETRA Zone - 平均值在本地控制;见 2.2.7.7.1.2

Digital Averaging Samples

当启用数字测量平均功能时，此键将的样本数从 2 设置为 100。

Pre-Amplifier Auto Off

启用（默认）时，当选择或检测到宽带射频功率测量时，R8100 会自动关闭前置放大器，以保持测量精度。几秒钟后会出现一个信息会出现，通知用户前置放大器将被关闭。如果用户选择覆盖设置，则会显示如图 3.2.9.2-2 所示的警报。

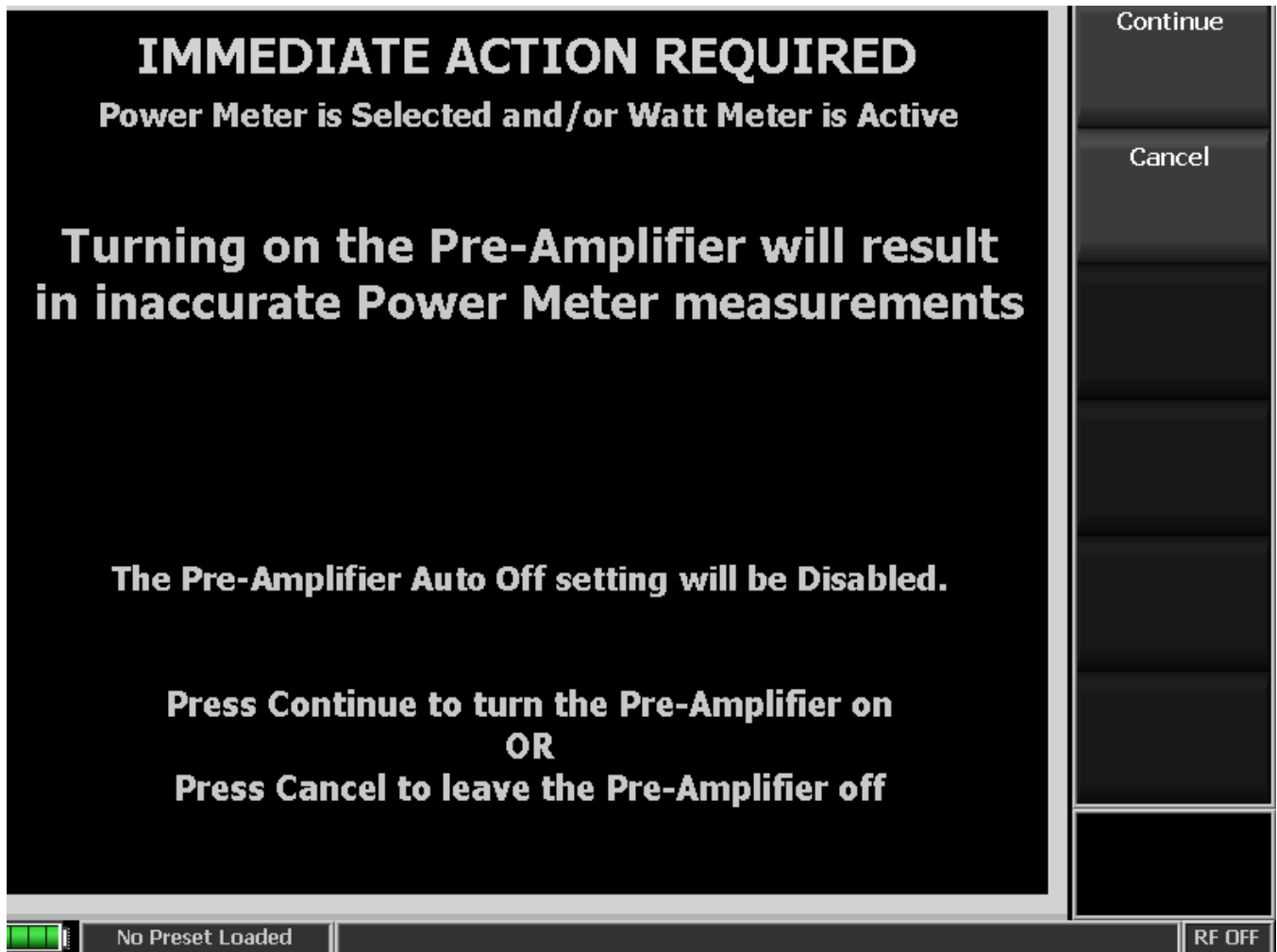


图 3.2.9.2-2 当宽带测量有效时的前置放大器警报

Pre/De-emphasis

该选择启用或禁用（默认）内部耦合音频信号的加重网络。启用后，R8100 在对 RF 载波进行调制之前对音频信号进行预加重，并对 RF 载波解调的音频信号进行去加重。

Meter In Filter

该选择允许选择各种滤波器以应用于在仪表输入端口测量的外部音频信号。设置包括：
None - 无信号过滤。

C-Msg - 应用 C-Message 加权滤波器进行信号

CCITT - 应用 ITU-T O.41 加权滤波器进行信号

De-emphasis - 应用去加重滤波器进行信号

Internal Audio Weighting

该选择允许选择各种滤波器以应用于内部解调的音频信号。设置包括：

None - 无信号过滤。

C-Msg - 应用 C-Message 加权滤波器进行信号

CCITT - 应用 ITU-T O.41 加权滤波器进行信号

RF Level Offset

启用后，R8100 将 RF 偏移量应用于 RF In / Out，RF Gen Out，以及其下的天线区到各种 TX 信号和 RX 测量。禁用（默认）时，RF In / Out，RF Gen Out 和 Antenna 字段中的值将被忽略。受影响的领域包括：

Output Level - 跟踪发生器输出电平

Input Level - 功率计/瓦特表

Spectrum Analyzer - 跟踪，显示区和频谱分析仪和双显示仪器

Tracking Generator Trace - DMR 和 TETRA Power Profile 跟踪

TETRA 不必要的电源 自动调谐输出和输入电平

RF In/Out

此选择指定 RF 入/出端口和被测单元之间的增益或损耗。

在损失的情况下，例如电缆或衰减器，输入负值。受影响的字段值将被增加以补偿。例如，在生成模式下，如果输入了-6.0 dB 的值，则输出电平幅度将增加 6 dB。例如，在监视模式下，频谱分析仪跟踪增加 6 dB。

在增益的情况下，例如放大器，输入正值。受影响的地区将减少补偿。例如，在生成模式下，如果输入了 10.0 dB 的值，则输出电平幅度将降低 10 dB。例如，在监视模式下，瓦特表测量将降低 10 dB。

如果禁用 RF 电平偏移（Off），则不使用该值。

RF Gen Out

该选择指定了 RF Gen Out 端口和被测单元之间的增益或损耗。

在损失的情况下，例如电缆或衰减器，输入负值。受影响的字段值将被增加以补偿。例如，如果输入-6.0 dB 值，则输出电平幅度增加 6 dB。

在增益的情况下，例如放大器，输入正值。受影响的地区将减少补偿。例如，如果输入了 10.0 dB 的值，则输出电平幅度将降低 10 dB。

如果禁用 RF 电平偏移 (Off) , 则不使用该值。

Antenna

该选择指定天线端口和被测单元之间的增益或损耗。

在损失的情况下, 例如电缆或衰减器, 输入负值。受影响的字段值将被增加以补偿。例如, 如果输入-6.0 dB 值, 则频谱分析仪跟踪将增加 6 dB。

在增益的情况下, 例如放大器, 输入正值。受影响的地区将减少补偿。例如, 如果输入了 10.0 dB 的值, 则频谱分析仪跟踪将减少 10 dB。

如果禁用 RF 电平偏移 (Off) , 则不使用该值。

Reset to Defaults

所有 R8100 系统设置恢复为出厂默认值。

Time

此选项以 24 小时记数法设置 R8100 系统时钟。使用数字小键盘和上/下 (▲▼) 和左/右 (◀▶) 键进行或更改条目。

Date

此选项将 R8100 系统日期设置为月, 日, 年 (MM.DD.YYYY) 符号。使用数字小键盘和上/下 (▲▼) 和左/右 (◀▶) 键进行或更改条目。

Apply Date/Time Changes

此选择将上述选择的时间和日期更改应用于 R8100 系统时钟。

2.2.8.3 Network Settings for Remote Operation

R8100 可以使用本机的远程前面板选项 (R8-Remote) 连接到 TCP / IP 网络进行远程操作 (参见第 3 节远程操作)。通过网络进行通信需要 R8100 的 IP 地址。分析仪使用使用 DHCP (动态主机配置协议) 分配的动态 IP。网络设置子菜单如图 3.2.9.3-1 所示。

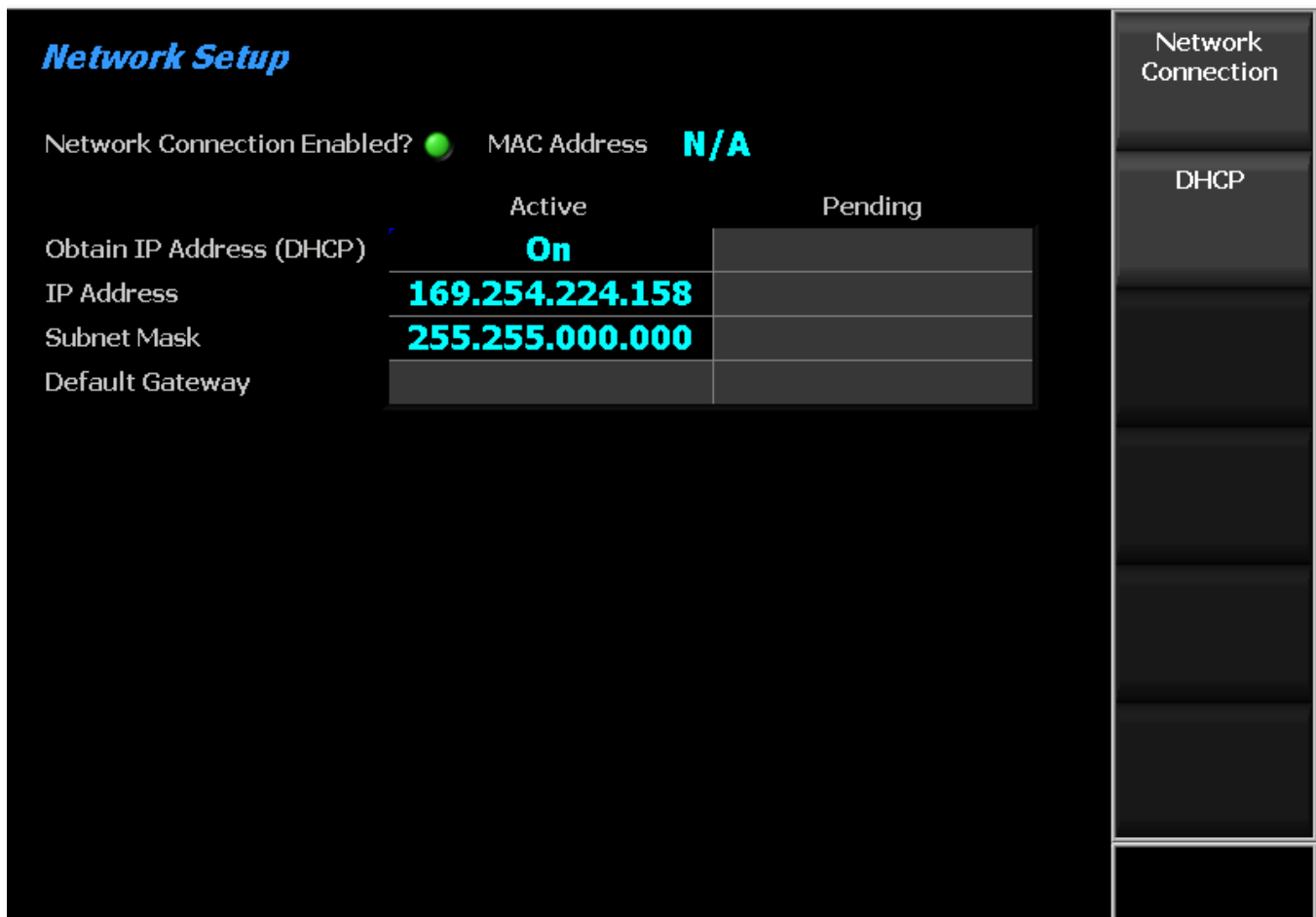


图 3.2.9.3-1 按设置菜单中的 Network Setup 软键后的子菜单

Network Connection

此键启用或禁用网络连接以远程操作 R8100。建议在启用连接时要采取外部安全措施防止未经授权的 R8100 访问。首次启用网络连接后，DHCP 默认为开启。

注意: See Section 3 REMOTE OPERATION.

DHCP

此键启用 DHCP (或动态主机配置协议)，在本地区域网络中的 DHCP 服务器启动期间，通过该 IP 地址分配给 R8100 的 IP 地址。当 R8100 启动时，它会在局域网上发出请求，以使 DHCP 服务器为其分配 IP 地址。DHCP 服务器具有可用的 IP 地址池 (或范围)。服务器使用池中的 IP 地址以及租用时间来响应此请求。一旦给定的 IP 地址租约的租约时间到期，客户端必须再次联系服务器并重新进行协商。如果 DHCP 设置为关闭，则必须输入静态 IP 地址才能进行网络控制。注意：当 DHCP 打开时，IP 地址，子网掩码和默认网关的字段将以 DHCP 服务器的相应值填充。

IP Address (when DHCP is off)

使用此键输入网络管理员分配给 R8100 的 IP 地址。

Subnet Mask (when DHCP is off)

使用此键输入网络管理员分配给 R8100 的子网掩码地址。

Default Gateway (when DHCP is off)

使用此键进入网络管理员分配给 R8100 的默认网关地址。这是路由器的地址，该路由器通过 R8100 连接到子网之外的数据。

Apply Network Changes

按下此软键将远程设置屏幕上显示的网络设置加载到 R8100 配置存储器中。

2.2.8.4 Messages during R8100 operation

在操作过程中，R8100 可以在测试模式和 RF 状态之间的屏幕底部的信息栏上显示选择信息。这些信息在测试过渡期间与分析仪的状态相关联，或者告知操作人员需要注意的故障或状况。警报以黄色或红色突出显示。一些信息可能会暂时闪烁，如果存在多条信息，则仅显示反映当前条件的信息。注意：*暂时闪烁的信息不一定表示 R8100 有问题。某些硬件，测试或信号转换可能需要较短的调整周期才能正确运行。一旦解决，信息将消失，操作员不必担心。需要操作员注意的错误会持续显示，直到测试条件或故障解决。*

R8100 保留在运行会话期间生成的信息的运行日志。可以使用信息软键查看如图 3.2.9.4-1 所示的日志。如果 R8100 发生故障，这些信息可以向 Freedom Communication Technologies 支持人员提供诊断信息。信息栏中的五千个信息号显示为灰色；六千显示为黄色；所有其他显示为红色。

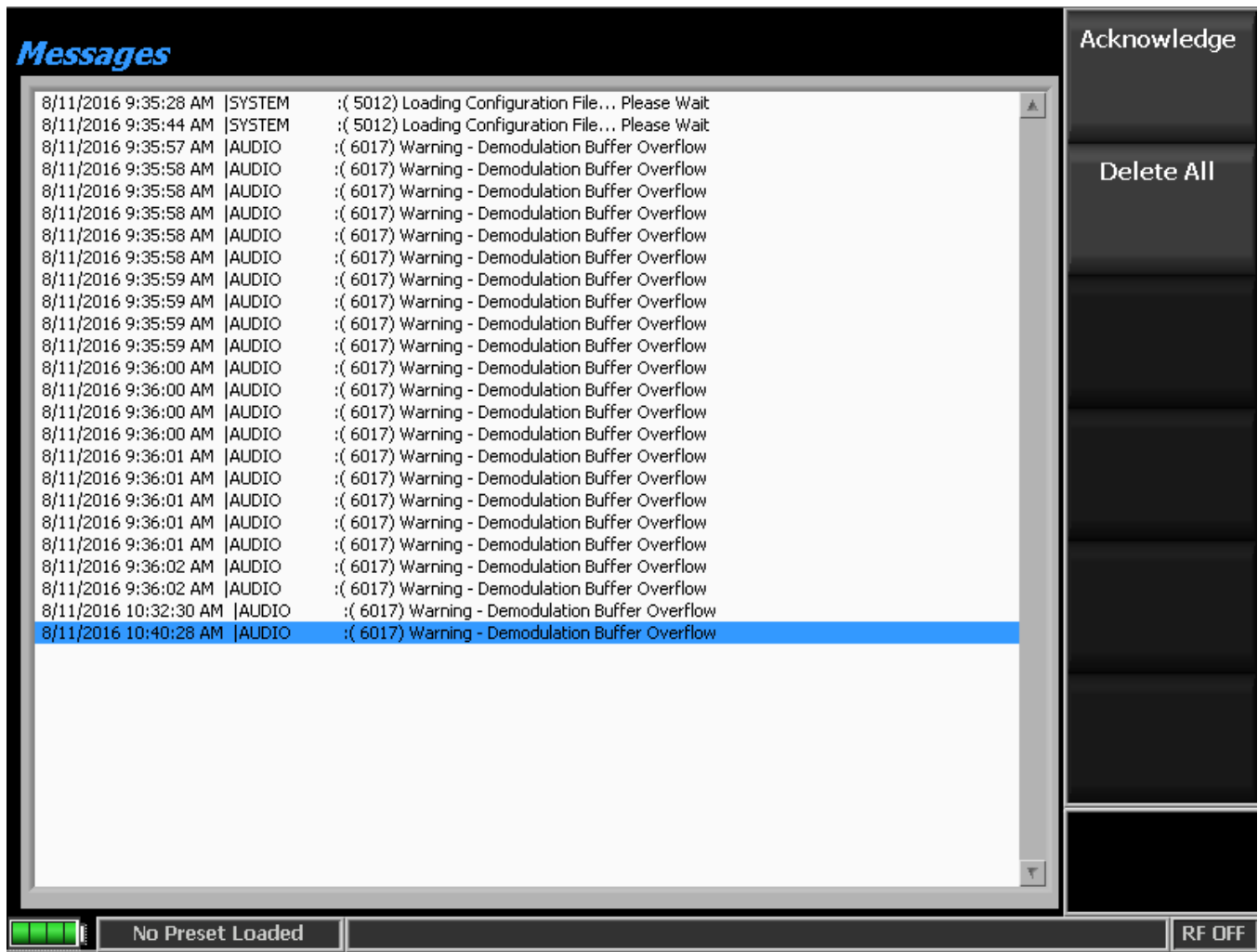


图 3.2.9.4-1 在设置菜单中按 Messages 软键后的子菜单

Acknowledge

按下该软键可以消除信息栏上突显的信息。使用旋钮或向上/向下箭头键选择信息。

Delete All

按此软键可以从消息日志和消息栏中删除所有消息。

2. 2. 8. 5 About

About 键加载在 R8100 上显示当前操作软件版本的子菜单。当与 Freedom Communication Technologies 人员进行互动以解决技术问题或确定是否需要软件升级时，此信息很重要。图 3.2.9.5-1 显示了在设置菜单中按 About 键后的子菜单，型号，序列号和当前系统固件版本。系统版本唯一地标识了各自软键显示的子系统版本和协议的组合。



图 3.2.9.5-1 按“设置”菜单中的 About 键后的子菜单

Protocols

按此软键可显示 R8100 上安装的通讯协议和版本（图 3.2.9.5-2）。

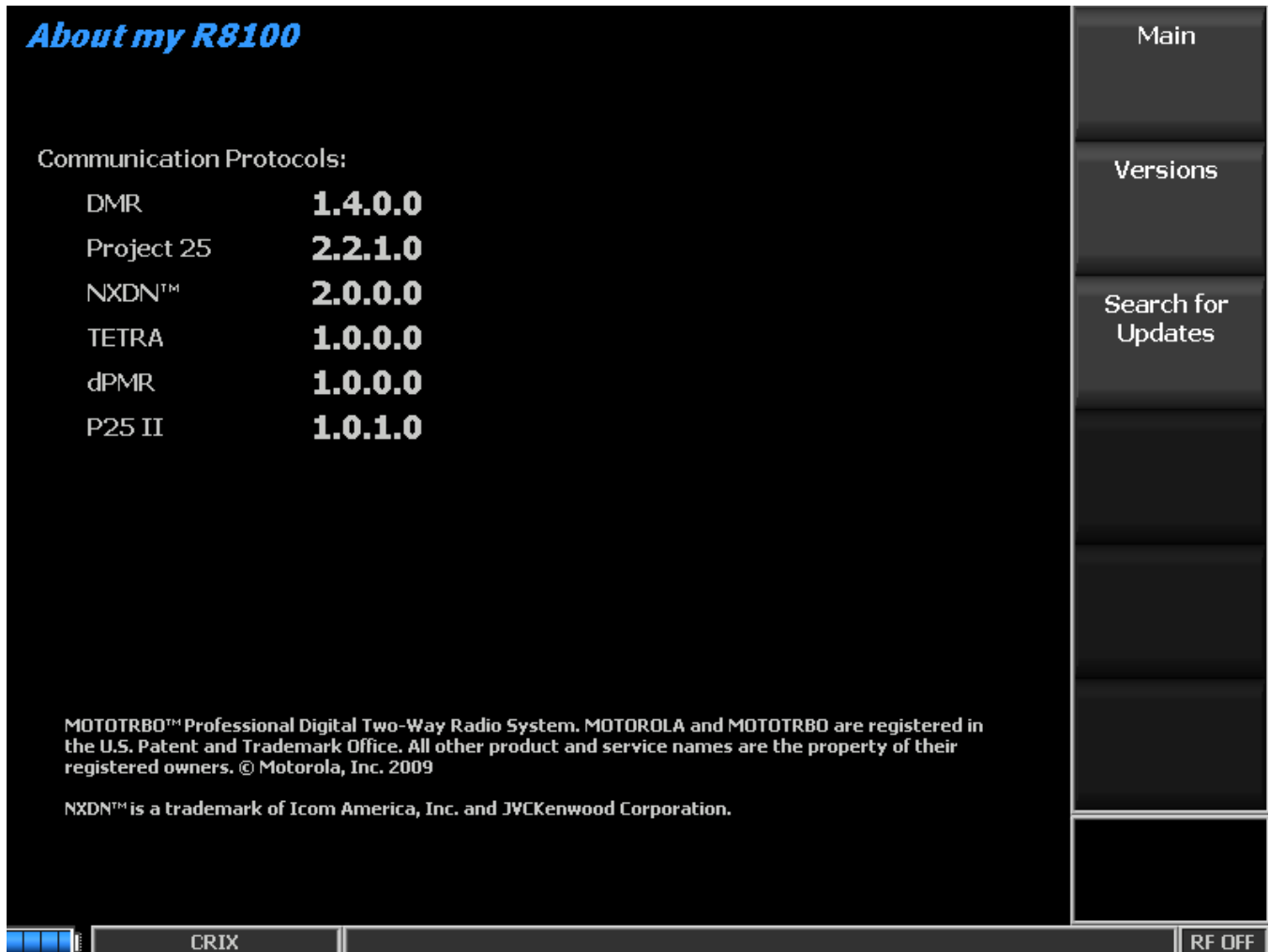


图 3.2.9.5-2 设置/ About /协议屏幕

Versions

按此软键显示 R8100 核心操作中使用的软件组件版本（图 3.2.9.5-3）。

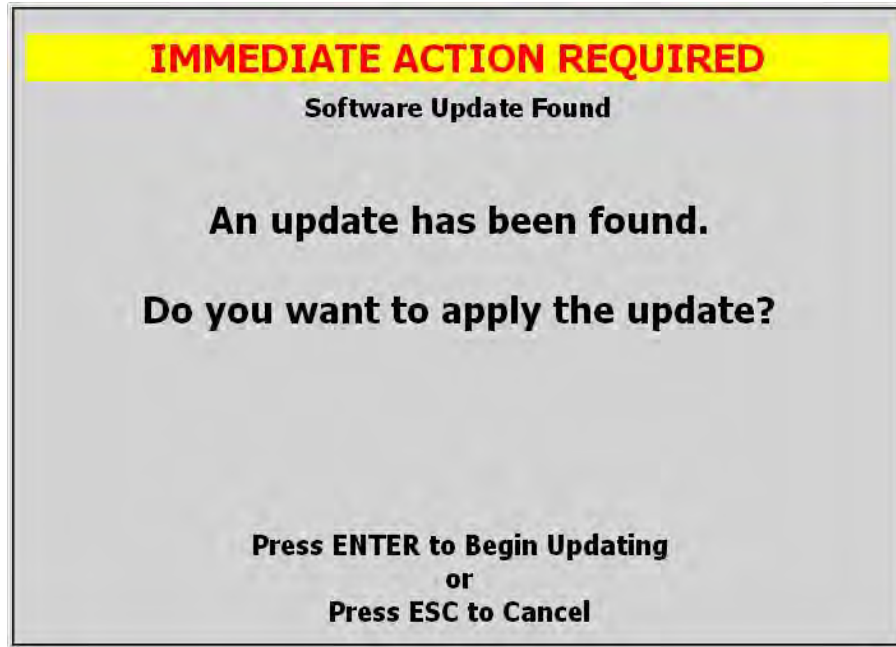


图 3.2.9.5.1-1 警报屏幕, 当 R8100 在 USB 闪存驱动器上找到有效的更新

按 Search for Updates 软键可以搜索连接到分析仪的任何 USB 端口的 USB 闪存驱动器上更新软件。注意: 为了使 R8100 识别附加的闪存驱动器, 必须禁用密码保护或加密等安全功能。本手册中不包含软件更新过程的详细信息, 因为它们倾向于随分析仪开发而发展。每个软件修订提供给用户最新和正确的更新程序。

2.2.8.6 Options

按此软键显示 R8100 上所有已安装的操作选项。这些包括主要 R8100 系统的增强功能以及附加的无线电通信协议或特殊测试功能 (见图 3.2.9.6-1)。“Enter Option Key”提供输入单位特定 16 位数字键的方法, 以启用原始订单后购买的其他选项。



图 3.2.9.6-1 按“设置”菜单中的“选项”软键后的子菜单

2.2.9 截屏

R8100 可将 * .jpg (JPEG) 文件格式的显示屏幕内容保存到附带的 USB 闪存驱动器。使用前面板键序列进行屏幕截图。R8100 可以保存整个显示屏幕或各个操作区域的内容。通过首先按“Shift”键，然后对应于正在保存的显示区域的键，启动每个屏幕捕获。文件名与保存的显示区域相关，但以 yyyymmdd_hhmmss 的形式附加日期时间戳。关键组合如下：

Display area saved	Key sequence	File name
Main	Shift + 0	R8100yyyymmdd_hhmmss. jpg
RF Zone	Shift + 1	RFZoneyyyymmdd_hhmmss. jpg
Audio Zone	Shift + 2	Audioyyyymmdd_hhmmss. jpg
Display Zone	Shift + 4 or 5	Displayyyyymmdd_hhmmss. jpg
Meter Zone	Shift + 7 or 8	Meteryyyymmdd_hhmmss. jpg

闪存驱动器可以插入 R8100 上任何可用的 USB 插槽。大多数闪存驱动器的活动指示灯随着 R8100 确认驱动器而瞬间闪烁。一旦活动指示灯停止闪烁，驱动器就可以接受屏幕捕获。注意：存在可能会删除或损坏预先存在的文件的危险。因此，强烈建议闪存驱动器没有其他存储在设备上的关键文件。在允许将文件写入 USB 闪存驱动器之前，R8100 将显示一条消息。

一旦启动了屏幕捕获，R8100 会显示关于闪存驱动器上现有文件的潜在损坏的警告；该消息在每个操作会话中显示一次。给予用户按 Enter 键或按 Esc 键取消操作的选项。为了保证文件完整性，建议在删除闪存驱动器之前等待 30 秒。文件保存在闪存驱动器根目录下创建的文件夹位置 \ R8100 \ ScreenShots \ (见图 3.10.-1) 。

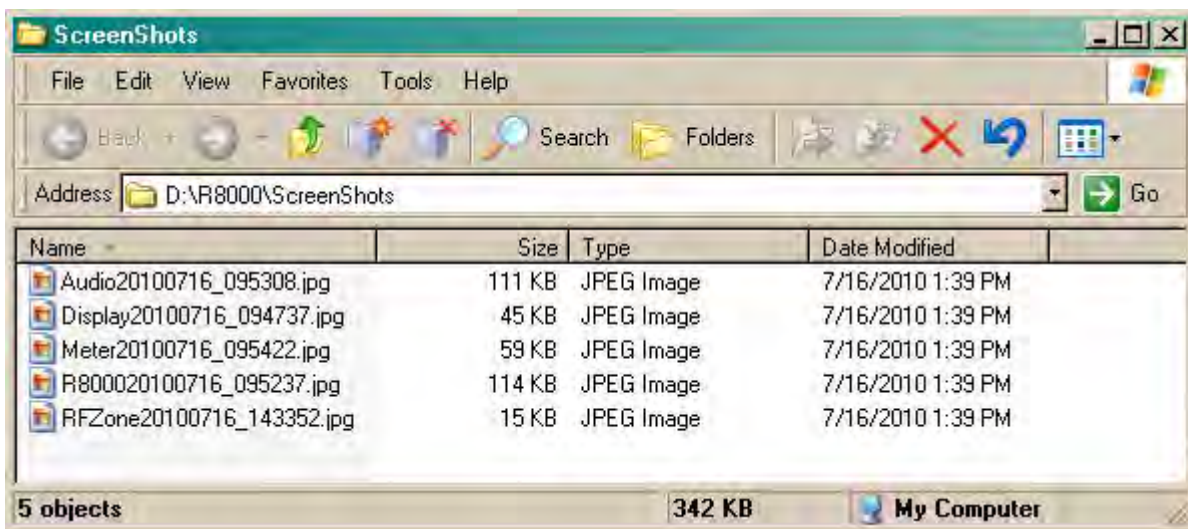


图 3.2.10-1 R8100 屏幕捕获的文件夹位置和名称

3 远程操作

本节介绍遥控前面板选项（R8-Remote）。有关命令和响应界面，请参见“R8100 监控与控制程序员指南”（CG-1110）。通过 TCP / IP 网络可以从 Web 浏览器从另一个位置操作 R8100。设置要求如下：

1. 带有交流电源适配器的 R8100 设备
2. USB 键盘
3. 以太网 10 / 100Base-T 跳线
4. 以太网 10 / 100Base-T 网络
5. DHCP 服务器（用于在路由网络上运行）
6. 网络技术人员和/或管理员
7. 具有网络连接和管理权限的计算机
8. Internet Explorer 7 浏览器

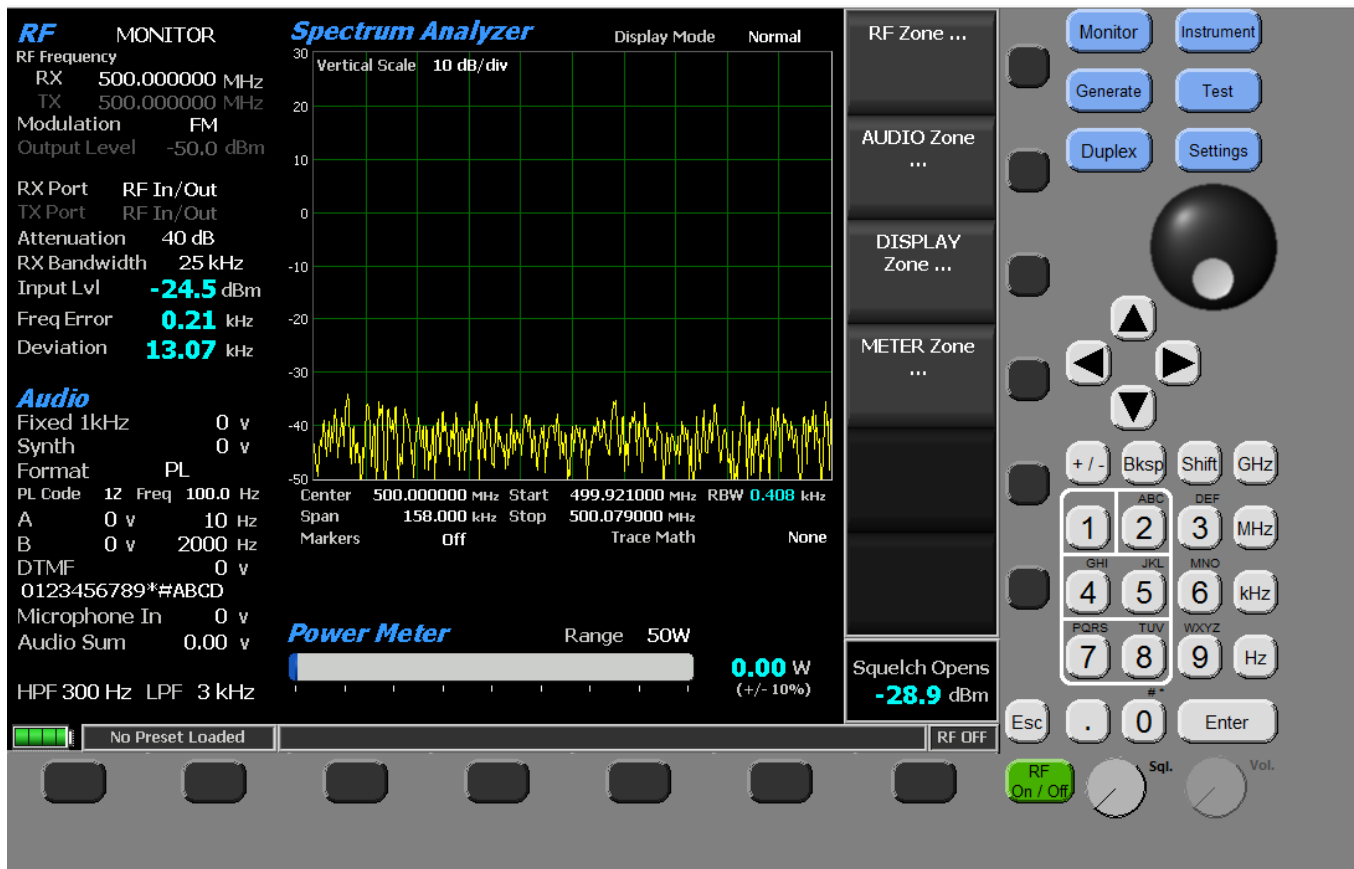


图 4-1 遥控操作前面板

3.1 BIOS 断电设置

必须更改 BIOS 设置才能使设备在断电后自动重启，以便恢复遥控运行。最初，在电源恢复时，R8100 配置为保持关闭。按照以下步骤更改断电行为：

1. 关闭 R8100 电源。
2. 将 USB 键盘连接到 R8100 USB 端口。
3. 按住键盘的 Delete 键。
4. 打开 R8100 电源后，继续按住“删除”键，直到提示输入密码。



警告

引导过程中请勿关闭 R8100 电源。如果 Delete 键没有及时按下启动 BIOS SETUP UTILITY，请让本机完成启动，关闭 R8100 电源，然后重试。

5. 在“输入当前密码：”提示符下，按 Enter 键。
6. 在“BIOS 设置程序”中，使用向右箭头键选择 Boot 画面。
7. 在 Boot 屏幕中，使用向下箭头键选择 Boot Settings Configuration 部分底部的“断电控制”项。
8. 按+/-键选择所需的设置：保持关闭，打开或最后状态。
注意：断电后，一旦电源恢复，Last State 会导致本机重新恢复。Turn On 将导致本机在电源恢复时开机，即使在断电时已关闭。
9. 按键盘的 F10 键。
10. 在“保存配置更改和退出设置？”提示下，按 Enter 键。
11. 断开键盘的连接。

3.2 DHCP 服务器设置

DHCP 服务器必须分配要输入到 Internet 浏览器的 R8100 的 IP 地址（请参见第 4.4 节）。从网络技术人员或管理员处获得帮助。以下列出了三种常见情况。

1. DHCP 服务器为下一个可用的 IP 地址分配给 R8100 一段时间（租期）。地址由网络设置屏幕上的 R8100 显示。如果租约过期，则该地址可能无效，如果本机重新启动，则该地址可能会更改。从遥控位置获取新地址可能是困难的，例如，连接到 DHCP 服务器来获取它。
- 2.（推荐）DHCP 服务器为 R8100 的特定物理地址（MAC 地址）分配固定 IP 地址。该 IP 地址始终有效（例如 10.20.30.40）。
3. DHCP 服务器为 R8100 分配 IP 地址。该地址由 DNS 给定一个固定的名称。该名称始终有效，即使 IP 地址发生变化。不必在浏览器中输入 IP 地址，而是可以输入名称（例如 unit1.company.com）。
4. 没有 DHCP 服务器。R8100 支持自动专用 IP 寻址（APIPA），适用于只有一个子网的简单网络。使用 APIPA，如果没有 DHCP 服务器可用，则 R8100 自动分配私有 IP 地址。如果稍后可以使用 DHCP 服务器，则 R8100 将其 IP 地址更改为从 DHCP 服务器获取的 IP 地址。使用 APIPA，R8100 为授权的私有 B 类网络地址（169.254.0.1 至 169.254.255.254）保留的范围分配 IP 地址，子网掩码为 255.255.0.0；它不分配默认网关。请参阅 <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb457118.aspx>。

3.3 网络端口设置

以下步骤介绍了 R8100 通信系统分析仪网络端口的配置：

1. 确认网线已连接。
2. 打开 R8100（按下 R8100 设备正面的绿色电源按钮），等待启动顺序完成。
3. 按设置浏览按钮。
4. 按“网络设置”软键（参见 2.2.8.3 遥控操作的网络设置）。
5. 按“网络连接”软键。
6. 按启用软键（启用网络连接）。
7. 读取警讯（参见图 4.3-1），然后按 Enter 键。



警告

当网络连接启用时，R8100 可以由网络上的其他计算机进行控制，不受限制。强烈建议通过使用外部安全措施来保护 R8100 未经授权的访问。



图 4.3-1 网络连接安全警报

8. 观察“Configuration In Progress”的配置数据字段下的绿色指示灯。
9. 等待几秒钟，使配置完成。R8100 会记住以前设置的网络设置。

□ □ : 如果 DHCP 服务器没有响应, 则对于 IP 地址, 子网掩码和默认网关, R8100 可能会显示 000.000.000.000 的值, 直到 APIPA 值几秒钟后显示。

10. DHCP 必须打开; 首次启用网络连接时, 默认为“开”。如果为关, 请将其打开, 然后应用网络更改。



警告

当使用 DHCP 配置网络接口时, R8100 可能由本地或外部网络上的计算机控制。

11. 记录 IP 地址配置数据字段供以后使用 (参见第 4.4 节)。

3.4 电脑设置

R8100 提供了一个主页, 提供计算机设置和遥控使用的超链接。Internet 浏览器软件 (即 Internet Explorer 7) 需要访问主页。首页的互联网地址必须输入到浏览器中。该地址由 R8100 IP 地址 (见第 4.3.10 节), 端口号 (8000) 和主页名称 (R8100.html) 组成。例子:

1. <http://10.20.30.40:8000/R8000.html>

2. <http://unit1.company.com:8000/R8000.html> (如果给了一个名字)

□ □ : 如果 R8100 上的网页由 R8100 更新更改, 计算机浏览器缓存中的本地副本可能须要手动更新, 例如, 按浏览器的刷新按钮。

3.4.1 设置

必须在计算机上安装第三方软件来控制 R8100。该软件是 National Instruments 的 NI LabVIEW Run-Time Engine 8.2.1 (仅限网络浏览器)。提供了到软件的各种链接。通过 Intranet 进行设置 R8100 从 R8100 安装 (推荐); 其他链接需要 Internet 访问从 NI 安装。选择所需的方法下载应用程序支持文件, LVRunTimeEng.exe (~24MB)。直接打开 (运行) 文件, 或将其保存到计算机并从那里运行。按照指示进行安装。WinZip 自动提取器窗口中的默认设置是可以接受的; 按解压按钮安装程序。该程序将列在“Control Panel”, “Add or Remove Programs”中。

□ □ : 要设置尚未连接到 R8100 的遥控计算机, 请使用具有 Internet 访问权限的计算机获取 NI LabVIEW Run-Time Engine 8.2.1 (仅限 Web 浏览器):

<http://joule.ni.com/nidu/cds/view/p/id/550> or <ftp://ftp.ni.com/support/labview/runtime/windows/8.2>

对于 Windows / 英语以外的操作系统或语言 [click here](#) .



警告

建议仅使用一个浏览器标签或窗口来访问 R8100，以减少控制单点控制访问许可证的可能性。

3.4.2 操控

一个客户端可以使用电脑鼠标查看 R8100 的显示和控制界面（参见图 4-1）。遥控控制本机不妨碍本地控制，反之亦然。需要 Java，ActiveX 和第三方软件。最小网络带宽为 1.5MB / s。

3.4.2.1 Software Requirements

1. 允许 Java 源代码运行。
2. 允许 ActiveX 控件运行。
3. 安装第三方软件（参见 3.4.1 设置）。
4. 显示分辨率 1024x768 像素（最小）。

3.4.2.2 Interface Differences

1. 图形更新速度较慢，取决于网络延迟。
2. 不支持要求去除 RF 连接的校准。
3. 不支持需要插入 USB 驱动器的更新。
4. 不支持以下用户界面项目：麦克风，扬声器，音量旋钮，静噪 LED 和电源按钮。

3.5 禁止远程访问

1. 按设置浏览按钮。
2. 按“网络设置”软键（参见 2.2.8.3 远程操作的网络设置）。
3. 按“网络连接”软键。
4. 按停用软键。

3.6 验证/故障诊断信息

1. **R8100 响应 ICMP ping。**通过确认本地和遥控 ping 到 R8100 成功，可以最佳地解决默认网关连接问题。
2. **遥控前面板应用程序通过 TCP 端口 8000 与 R8100 进行通信。**如果网络受到一个或多个防火墙的保护，请确保网络配置不阻止对 R8100 的访问。
3. **应用网络更改时，R8100：网络配置失败（6002）消息。**DHCP 服务器可能迟到了。接口可以在以后工作。

4. **R8100:** 网络设置，启用网络连接后，APIPA IP 地址为空或零。首先，稍等一下。如果问题仍然存在，则将实时网络电缆连接到以太网端口，停用网络连接，重新启动设备，然后重试。
5. **浏览器:** 请求的 VI 未加载到服务器计算机的内存中。**R8100** 遥控前面板 (**R8-Remote**) 选项可能未启用; 通过按 **R8100** 设置硬键，然后按选项软键进行验证。如果启用了 **R8-Remote** 选项，则 **R8100** 遥控前面板控制页面可能已被过早加载或刷新。等到 **R8100** 完成启动。
6. **浏览器:** 指定服务器拒绝的遥控面板连接: 确保在指定的服务器上启用 **LabVIEW Web Server**。**R8100** 遥控前面板控制页面可能已经过早加载或刷新。等待页面加载完毕。
7. **浏览器:** 由于 **R8100** 断电，关机，与网络断开连接，网络连接被禁用或网络设置被更改，可能会发生以下任何消息。验证 **R8100** 电源和设置，然后重试。
 - 下载面板。0 字节的 0.00%
 - 遥控面板连接关闭
 - 运行过程中发生致命错误，关闭连接
 - 服务器连接已损坏
 - 服务器 #。#。#。# 由于未知原因已断开客户端
8. **浏览器:** 使用非 **Internet Explorer -7** 浏览器时遇到的问题应首先通过安装 **Internet Explorer 7** 来确认，以确保它们不与浏览器相关。

4 测试应用

本节包含有关使用 R8100 系列通信系统分析仪执行一些更常见的无线电测试的典型测试设置的信息。Freedom Communication Technologies 对应用程序的准确性，适用性或安全性不承担任何责任。始终应参考收发器的维修手册，了解推荐的测试方法和规格。

4.1 FM 发射机测试

R8100 具有很強的评估 FM 发射器性能的功能。然而，各种发射器类型的详细说明不在本手册的范围之内。本节将概述基本的 FM 发射器测试，并重点关注基础重要项目，如发射功率，载波频率和语音质量测量。

4.1.1 基本 FM 发射机测试- 初始设置

参见图 5.1.1-1。将分析仪的 RF I / O 端口连接到被测发射器的 RF 输出。将分析仪的 Mod In / Out 插孔连接到被测发射器的麦克风音频输入。通常通过用于测试目的的收音机上的专用接口连接器来提供对麦克风输入的访问。请参阅无线电服务手册。



警告

对于发射功率输出测量，将被测试的发射器连接到分析仪的 RF I / O 端口。不要将其连接到 ANTENNA 端口。ANTENNA 端口用于低电平信号或者在“Off-The-A”（接收）接收期间用天线捕获的信号。



图 5.1.1-1 FM 发射器测试设置

4.1.2 发射功率，频率和频偏测量

按下显示器前面板的硬键将 R8100 置于监测器模式。按 RF Zone 软键，将监听频率设置为被测收音机的频率，调制类型设置为 FM。为了获得最佳的准确性，将带宽设置得足够宽，以覆盖分配给被测试无线电的信道间隔。

为了消除发射器未键入时 R8100 的背景噪声，请适当调整静噪控制。将音量控制设置为舒适的聆听级别，顺时针转动阈值控制，使 R8100 接收器安静。（请参阅前面板控制旋钮。）对于低功率发射器，当发射器被锁定时，可能需要降低射频衰减以对监测器进行去静噪控制。衰减设置过高或静噪设置太严也会抑制频率误差读数。偏差和频率误差测量需要来自无线电的足够的信号电平以使分析仪的接收器完全安静。当信号电平比安静接收器所需的信号电平高 10 dB 或更高时，精度最好。使用最小长度的优质电缆防止电缆损耗，这可能是射频功率测量的重要因素，特别是在 UHF 及以上。

在 R8100 主屏幕的 RF 区域中，键入发送器并读取电源（“Input Lvl”），频率误差（“Freq Error”）和偏差（“Deviation”）。请参阅无线电服务手册以确定电源，频率和偏差是否在规定的限制内，如果需要有任何调整。

4.1.3 调制测量

按下显示器前面板的硬键将 R8100 置于监测器模式。按 RF 区域软键，并将监视频率和调制类型设置为与待测无线电的频率和调制类型相匹配。为了获得最佳的准确性，将带宽设置得足够宽，以覆盖分配给被测试无线电的信道间隔。

CTCSS (Continuous Tone-Coded Squelch System) test

在无线电（在 Motorola 设备上称为 PL 或 DPL）启用 CTCSS 模式。启用 R8100 上的 300 Hz 低通滤波器，以防止麦克风的外部拾音引起偏差。键入发送器，并读取 PL / DPL 音的偏差。请参阅收音机的维修手册，确定是否需要调整。

Voice frequency modulation and quality test

在 R8100 音频区域中，将高通滤波器设置为 300 Hz，将低通滤波器设置为 3 kHz。将固定 1 kHz 模式设置为连续。将 R8100 Mod In / Out 连接器上的固定 1 kHz 电平设置为无线电服务手册中规定的适当麦克风灵敏度所需的最小值。注意：音频区域中显示的电压电平是开路电压的峰值。通过读取偏差并与服务手册规范进行比较来确定麦克风灵敏度，以确定是否需要调整。

将 R8100 Mod In / Out 连接器上的固定 1 kHz 电平设置为无线电服务手册中规定的适当麦克风灵敏度所需的最大值。导航到 R8100 仪表区域，然后选择内部失真仪表。读取百分比失真并与服务手册规范进行比较，以确定是否需要调整。

4.1.4 空中测量

按下显示器前面板的硬键将 R8100 置于监测器模式。按 RF 区域软键，并将监视频率和调制类型设置为与被测试的双向无线电或发射器相匹配。为了获得最佳的准确性，将带宽设置得足够宽，以覆盖分配给被测试无线电的信道间隔。在 R8100 音频区域中，将高通滤波器设置为 300 Hz，将低通滤波器设置为 3 kHz。

将提供的鞭状天线连接到 R8100 ANTENNA 端口。连接虚拟 RF 负载，或将无线电的工作天线钩在收音机的天线端口。调整静噪控制，以确保进入的无线电信号将使监测器无噪声。否则，逆时针旋转旋钮（静噪关闭），如果背景噪音过大，请降低音量。

键入收音机，或激活被监视的发射器。偏差和频率误差测量需要足够的信号电平才能使分析仪的接收器完全安静。当信号电平为 10 dB 或高于接收机的静音阈值时，精度最好。读取 R8100 主屏幕 RF 区域中的信号电平（“Input Lvl”），频率误差（“频率误差”）和偏差（“Deviation”）。

4.2 FM 接收机测试

R8100 具有广泛的评估 FM 接收器性能的功能。然而，各种接收器类型的详细说明不在本手册的范围之内。本节将介绍基本的 FM 接收器测试，并重点关注接收器灵敏度，频率精度，音频失真和静噪灵敏度等重要因素。

4.2.1 基本 FM 接收机测试- 初始设置

参见图 5.2.1-1。将分析仪的 RF I/O 端口连接到待测的无线电或接收机的 RF 输入。将收音机的扬声器/音频输出连接到分析仪的仪表输入端口。通常通过用于测试目的的收音机上的专用接口连接器来访问扬声器/音频输出。请参阅无线电服务手册。



警告

分析仪的仪表输入端口不平衡（参考地）。在某些收音机上，扬声器输出接地会损坏音频电路。使用适当的接口通过 R8100 的仪表输入端口测量平衡的或直流供电的音频电路。通常，这需要使用隔离变压器，这是一个可选的 R8100 附件。



图 5.2.1-1 FM 接收机测试设置

按下生成前面板硬键将 R8100 置于发生器模式。按 RF 区域软键，并将发生器频率设置为与待测的无线电相匹配，并将调制类型设置为 FM。将带宽设置得足够宽，以覆盖分配给被测试无线电的信道间隔。

对于初始设置，将 RF 输出电平设置为高于接收机灵敏度阈值至少 30 dB。建议起始水平为 -80 dBm。导航到音频区域，并将固定 1 kHz 模式设置为连续。将固定 1 kHz 电平设置为接收器系统偏差的 60%。对于窄带双向无线电，典型设置为 3 kHz。通过子菜单进行设置，并将高通滤波器设置为 300 Hz，将低通滤波器设置为 3 kHz。

导航到仪表区域，然后选择交流电压表。通过计算使用中的负载电阻/扬声器所需的电压，调整收音机的额定功率输出。调整收音机音量，直到仪表读取计算出的电压。

导航到显示区域，然后选择示波器显示。调整垂直和水平设置，并从接收器观察恢复的音频正弦波。

4.2.2 接收机失真测量

导航到仪表区域，然后选择外部失真仪表。以百分比读出显示的失真，并比较收音机的维修手册规格，以确定是否需要修理或调整。

4.2.3 SINAD 测量

选择 SINAD 仪表，并记录条形图和数字指示 (dB)。可能需要调整收音机的音量，直到信号电平在仪表范围内。导航到 RF 区域，并调整发电机电平，直到读数平均为 12 dB。注意 RF 电平需要 12 dB SINAD，并与无线电的规格进行比较。双向无线电的典型值范围为-100 到-120 dBm。□ □：为了获得最佳效果，请设置分析仪的基带音频滤波器，以实现测试无线电的调制频率范围所需的带宽。例如：双向语音通常为 300Hz 至 3kHz。这样可以最大限度地减少测量中的噪音并提供更平滑的读数。

4.2.4 调制接收带宽

将收音机的音量控制设置为其额定输出的 10%。将 R8100 RF 输出电平调整为比 5.2.3 中确定的 12 dB SINAD 所需的 6 dB (6 dB 增加是 RF 电压的两倍)。增加偏差水平直到 SINAD 仪表返回到 12 dB。读取偏差并与收音机的规格进行比较。

4.2.5 接收机灵敏度测试(20 dB 静噪)

将 R8100 置于监控模式，以从收音机中移除输入信号。在仪表区域中，选择交流电压表。确保收音机未压制噪音，并调节音量控制，以大约 1/4 的额定音频功率为分析仪提供噪音。以 dBm 记录噪声读数。

将 R8100 切换到生成模式，导航到音频区域，并关闭所有调制。在 RF 区域中，调整 RF 输出电平，直到交流电压表上的噪声读数比记录值小 20 分贝。请参阅收音机的维修手册，以确定是否需要进行调整或修理。

4.2.6 静噪灵敏度测试

Threshold Squelch Sensitivity

将 R8100 置于监控模式，以从收音机中移除输入信号。如果提供，禁用收音机的 PL / DPL 静噪。仔细调整收音机的静噪控制到接收器到较安静而不再进一步。

将 R8100 切换到生成模式，导航到音频区域，并关闭所有调制。在 RF 区域中，将 RF 输出电平调整到低于无线电收音机静噪所需的 RF 输出电平。逐渐提高水平，直到接收器不受干扰。这是无线电的门槛灵敏度。

Tight Squelch Sensitivity

在将收音机的静噪调整到严的设置后重复测试; 这是用于抑制弱噪声信号的最大或预定的较高设置。请参阅收音机的维修手册, 以确定是否需要进行调整或修理。

PL/DPL Squelch Sensitivity

使用 R8100 在生成模式下, 导航到音频区域。将合成格式更改为 PL 或 DPL, 并在 PL 或 DPL 表子菜单中输入被测电台的相应代码。有关支持 PL / DPL 的系统中使用的标准代码, 请参见附录 B 中的表 B-3 和 B-5。将 Synth Mode (合成模式) 转为 On (开), 并调整电平以提供 750 Hz 偏差或制造商规格中规定的偏差。

启用无线电的 PL / DPL 静噪模式, 并完全打开静噪控制 (最小设置或在许多无线电上完全逆时针旋转)。在 RF 区域, 逐渐提高 RF 输出电平, 直到接收器刚刚断开或打开静噪。请参阅收音机的维修手册, 以确定是否需要进行调整或修理。

4.3 电缆故障测试

R8100 电缆故障定位器与电缆故障选件套件一起使用, 以确定 RF 电缆中与故障或终端不匹配的距离。该套件包含一个电阻式 RF 功率分配器, 一个 50 欧姆负载, 以及两根公共 BNC 电缆, 用于将分路器连接到 R8100 分析仪。分析仪的连接如图 5.3-1 所示。



图 5.3-1 电缆故障测试的连接

4.3.1 电缆故障定位器的设置和操作

为了获得准确的结果，R8100 电缆故障定位器必须在测试前配置四个电缆参数。这些是中心频率，最大长度，电缆损耗和速度因子。

Center Frequency

电缆故障定位器通过测量信号反射来分析电缆，因为 R8100 在频带上扫描发生器。中心频率定义了频带的中心，是理想的电缆工作频率的中心。

Maximum Length

这是具有附加安全系数的电缆的最大预期长度。低估长度可能会导致缺陷出现在错误的位置。高估可以减少距离分辨率。

Cable Loss

电缆损耗定义电缆每单位长度的功率损耗。回波损耗测量由该因素补偿以确保准确度。

Velocity Factor

速度因子是与 c ，光速相比，通过电缆传播的 RF 电磁波的相对速度。典型值介于 0.66 和 0.84 之间。

Procedure

按仪器键启动电缆故障定位器。从垂直子菜单中选择“电缆故障定位器...” 操作员可能必须首先选择“More 1 of 2”。显示屏应如图 5.3.1-1 所示。

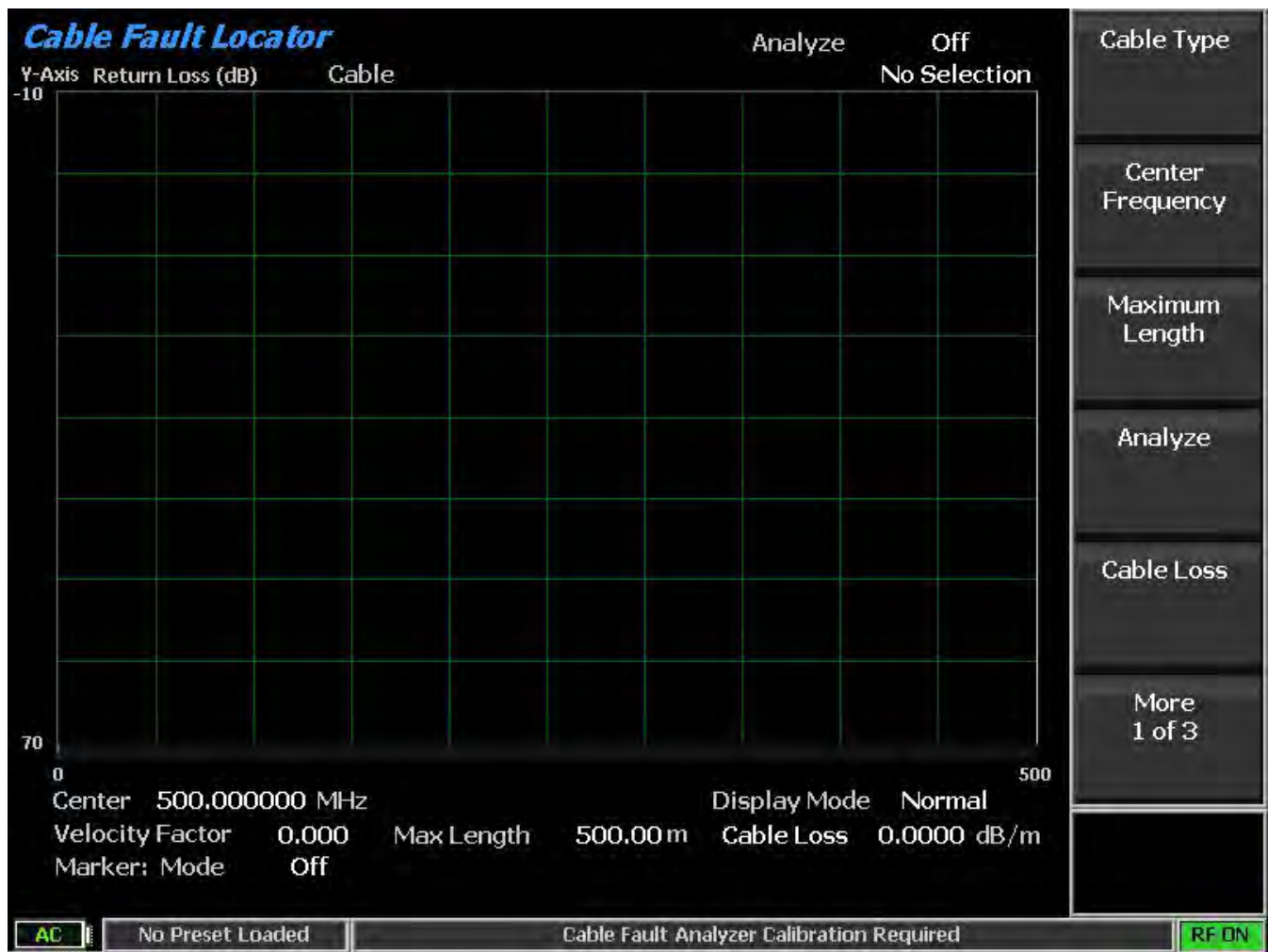


图 5.3.1-1 电缆故障仪显示

输入被测电缆的中心频率，最大长度，电缆损耗和速度因数。

注意：对于频繁测试或多个频率，使用“添加电缆类型”软键功能保存这些参数是有利的。这允许不在标准选择列表上的用户定义电缆的自定义参数输入。子菜单允许输入“Cable Description”和相关的电缆规格，包括三个不同频率的衰减因子。“Next”将菜单推进到每个连续的频率/标称衰减条目，“返回”返回到上一个菜单。一旦第三个频点填充数据，“保存新电缆”将条目存储在 R8100 内存中。用户定义的电缆现在将显示在“电缆类型”选择窗口中。

将功率分配器连接到 R8100，如图 5.3-1 所示，但将待测电缆断开。

注意：功率分配器具有对称的内部配置，因此来自 R8100 和被测电缆的连接可以连接到分配器上的任何端口。（换句话说，所有功率分配器端口都是可互换的）但是，如下连接它们可能更方便：R8100 RF Gen 输出到功率分配器端口 1，R8100 天线到功率分配器端口 2，待测电缆到功率分配器端口 5。

将 50 欧姆负载连接到功率分配器上的开放端口，然后按“Analyze”，然后按“Calibrate”开始校准扫描。校准扫描大约需要一分钟时间完成。□□：每当中心频率，最大长度或速度因数发生变化时，电缆故障仪器将在执行分析扫描之前强制重新校准。

拆下 50 欧姆负载，并连接待测电缆；在“Analyze”子菜单中选择单次扫描或连续。每次扫描大约需要一分钟的时间完成，显示屏将随着返回损耗与距离的变化而更新。

4.4 ITCR 可互操作列车控制无线电(PTC 正列车控制)

Positive train control (PTC)

是一个监控和控制火车运动的功能要求的系统。

System Highlights:

- 列车分离或避免碰撞
- 执行限速度
- 临时限速
- 铁路工人路边安全
- 火车分离规则
- 在轨道交叉点避免火车与火车的碰撞
- 执行连续线限速，包括临时限速
- 保护铁路工人路边安全区
- 暂停服务过境点的规定
- 防止列车运行的主线开关位于错误的位置

PTC 系统涉及两个基本组成部分：

- 机车上的速度显示和控制单元
- 一种动态通知速度控制单元改变轨道或信号状况的方法。^[21]

可以选择另外三个附加组件：

- 车载导航系统和轨道配置文件数据库，以实施固定的速度限制
- 双向数据链路，用于通知信号设备列车的存在
- 直接向火车发出运行指令集中控制系统

References

<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42637.pdf> Congressional Research Report and Overview

<http://www.fra.dot.gov/Page/P0621> DOT overview

Meteorcomm PTC220_Radio_Transmitter_and_Receiver_Test.pdf 如何在测试条件下控制收音机的示例。

有关如何在无线电测试条件下进行控制的说明，请咨询无线电制造商。

Freedom R8100 PTC Test Option

R8100 / R8000 上的 PTC 测试支持 I-ETMS[®]（可互操作电子列车管理系统）中使用的 ITCR PTC 无线电的物理层测试。

Modulation type : Pi / 4 DQPSK

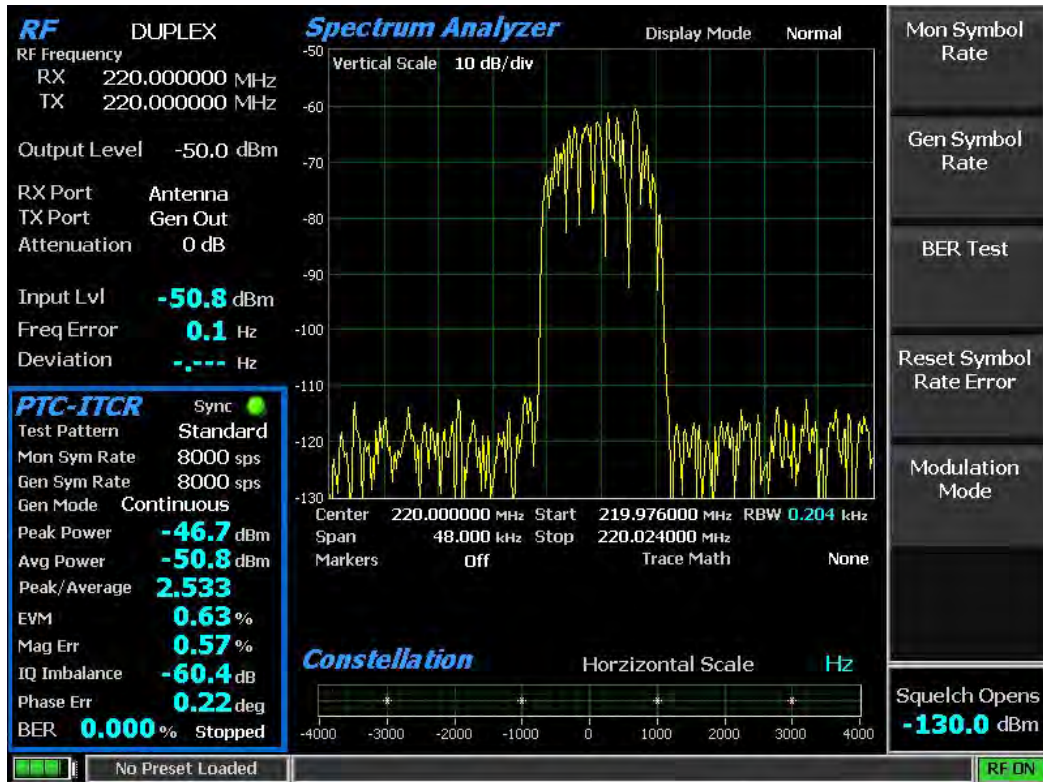
Symbol rates : 16 ksps (全速率) 和 8 ksps (半速率)

测量包括：

- RMS 和 PEP 功率
- 频率误差
- 误差矢量幅度
- IQ 不平衡
- 相位误差
- 幅度误差
- BER 测试，当比率在测试模式下的比例
- 内置 FEC 的 PN9 测试模式

可在 R8100 / R8000 上进行 PTC 测试的显示

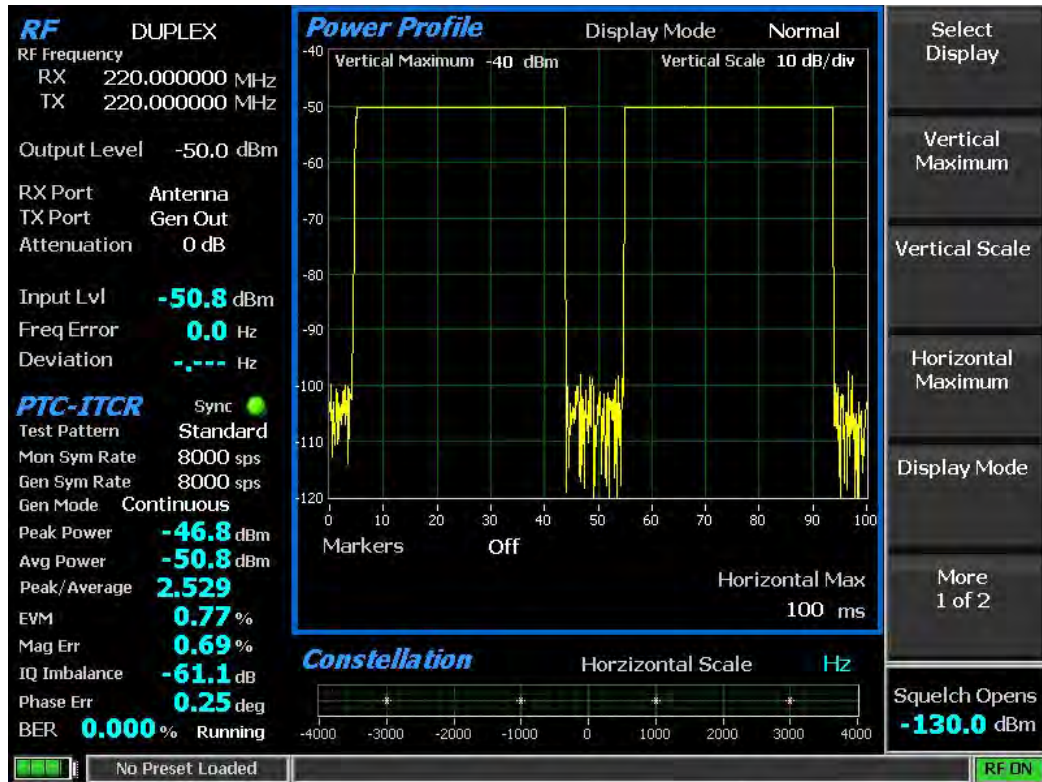
- 圆星座
- 线性星座
- 具有可调时间刻度的功率轮廓线
- 分布图
- 眼相图



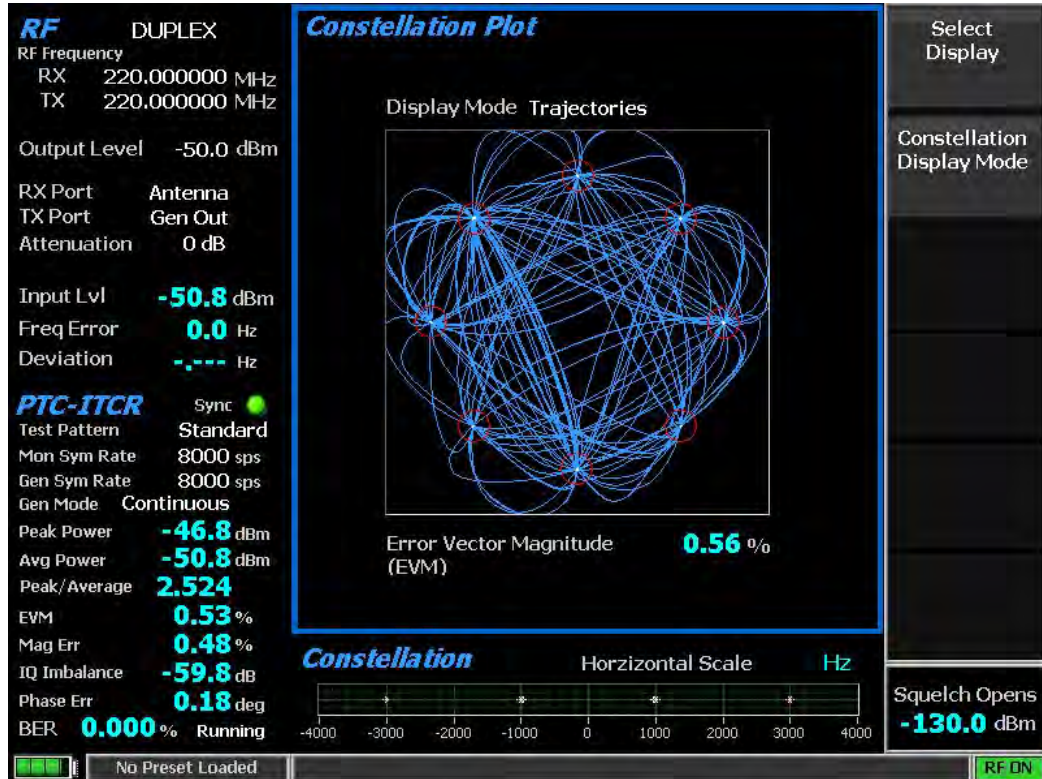
PTC 测试在监控模式



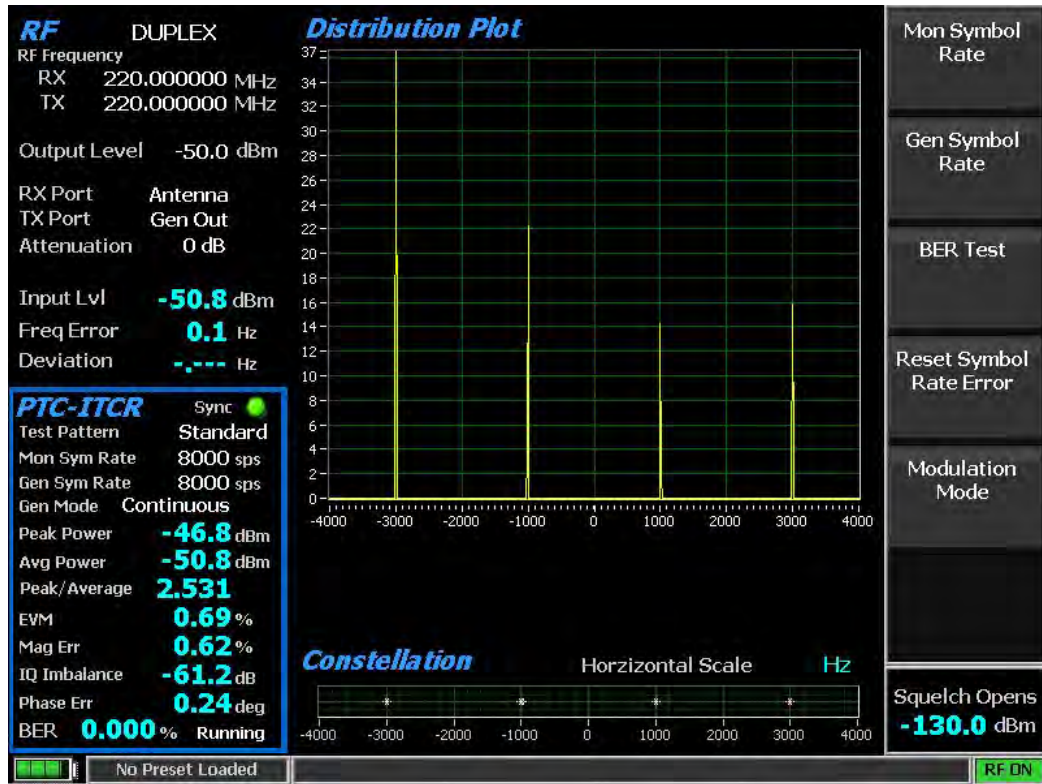
眼相图显示



电源轮廓显示



线性和圆形星座显示



符号分布图

附录 A - 术语表 (缩写和首字母缩略词列表)

+/-	加或减	DQPSK	差分正交相移键控
A	安培	DTMF	双音多频
AC	交流电	DMO	TETRA 直接模式操作 (内部无线电)
ACELP	代数码激励线性预测	DMR	ETSI 数字移动广播
AM	调幅	DVM	数字电压表
AMBE	DVSI 高级多频段激励调制	EEA	电子工程协会
APCO	公共安全交通官员协会	EIA	电子工业协会
APIPA	自动专用 IP 寻址	ETSI	欧洲电信标准学会
AUTO	自动	FFT	快速 Fourier 变换
BER	误码率	FM	调频
BIOS	基本输入输出系统	FREQ	频率
bps	每秒位数	FSK	频移键控
BNC	同轴 RF 连接器	FTP	文件传输协议
BW	带宽	GHz	千兆赫
C	摄氏	HPF	高通滤波器
C4FM	连续 4 级 FM	HTTP	超级文本传输协议
CAI	通用空中接口	Hz	赫兹
CCIR	国际无线电咨询委员会	i. e.	也就是说; 换一种说法
CCITT	国际电话电话咨询委员会	I/O	输入/输出
Cm	公分	IC	集成电路
CMOS	互补金属氧化物半导体	ICMP	互联网控制消息协议
CRLF	回车换行	ID	鉴定
CTCSS	连续音编码静噪系统	IEEE	电气与电子工程师学会
CW	连续波	IF	中频
dB	分贝	inbound	Tx 从移动到基站
dBc	分贝 (指运载器)	IP	互联网协议
dBm	分贝 (称为 1 mW 到 50 Ω)	ISI	符号间干扰
DC	直流	Kohm	一千欧姆
Demod	解调	kHz	一千赫兹
DHCP	动态主机配置协议	LC	链接控制
Div	分开	LCD	液晶显示器
DMR	ETSI 数字移动广播	LED	发光二极管
DNS	域名系统/服务器	LPF	低通滤波器
DPL	数字专线, 摩托罗拉注册商标	Lvl	电平

MAC	媒体访问控制	SACCH	慢关联控制通道
MAX	最大值	SEC	秒
MB	兆字节	SEQ	序列
MHz	兆赫	SINAD	(信号+噪声+失真) / (噪声+失真)
MIC	麦克风	SSB	单边带
MIN	最小值	SSI	TETRA 短用户鉴定
MNI	TETRA 移动网络鉴定	STD	标准
ms	毫秒	SW	开关
MSB	最重要的位	Synth	合成
mV	毫伏	TCP	传输控制协议
mW	毫瓦	TDMA	时分多址
n	数字	TETRA	ETSI 地面干线 RADIO
N/A	不适用	TIA	电讯业协会
NAC	网络访问代码	TMO	TETRA 集群模式操作
NaN	不是数字	TSBK	中继信令块/数据单元
NI	国家仪器公司	TSI	TETRA 用户身份 (MNI + SSI)
NVM	非易失性存储器	TX	发射器
0.153	国际电联 O 系列推荐	UHF	超高频
opcode	操作码	us	微秒
outbound	发射出基地到移动台	USB	通用串行总线
PC	个人电脑	uV	微伏
PCT	百分比	V	电压
PL	专线, 摩托罗拉 注册商标	VAC	交替电压
P25	项目 25	VDC	直流电压
QAM	正交幅度调制	VGA	视频图形阵列
RAN	无线接入号码	vocoder	语音编码器/解码器
RBW	分辨率带宽	VRMS	伏特 (均方根)
RDCH	RF 直接业务信道	vs.	与
REF	参考	W	瓦
RF	无线电频率	ZVEI	Zentral-Verband der Elektro-Industrie (德国电子工业协会)
RMS	根均方		
RS	接收机规格		
RSS	无线电服务软件		
RTCH	RF 业务信道		
S/N	信噪比		

附录 B - 音调和代码规范

表 B-1 标准 DTMF 音调

TONE GROUP	STANDARD DTMF (Hz)
LOW	697
LOW	770
LOW	852
LOW	941
HIGH	1209
HIGH	1336
HIGH	1477
HIGH	1633

表 B-2 DTMF 频率编码*

KEY	LOW GROUP TONE (Hz)				HIGH GROUP TONE (Hz)			
	697	770	852	941	1209	1336	1447	1633
1	•				•			
2	•					•		
3	•						•	
A	•							•
4		•			•			
5		•				•		
6		•					•	
B		•						•
7			•		•			
8			•			•		
9			•				•	
C			•					•
*				•	•			
0				•		•		
#				•			•	
D				•				•

*分析仪具有编码和解码 16 种不同键的规定。每个键分配两个频率：一个来自低音组，一个来自高音组。

每组有四种音色，16 种不同组合的低和高音色组合。该表显示每个键的音调分配。

表 B-3 专线 (PL) 代码

CODE	FREQUENCY (Hz)
XZ	67.0
WZ	69.3
XA	71.9
WA	74.4
XB	77.0
WB	79.7
YZ	82.5
YA	85.4
YB	88.5
ZZ	91.5
ZA	94.8
ZB	97.0
1Z	100.0
1A	103.5
1B	107.2
2Z	110.9
2A	114.8
2B	118.8
3Z	123.0
3A	127.3
3B	131.8
4Z	136.5
4A	141.3
4B	146.2
5Z	151.4
5A	156.7
5B	162.2
6Z	167.9
6A	173.8
6B	179.9
7Z	186.2
7A	192.8
M1	203.5
8Z	206.5
M2	210.7
M3	218.1
M4	225.7
9Z	229.1
M5	233.6
M6	241.8
M7	250.3

表 B-4 5/6 音调寻呼音

DIGIT	FREQUENCY (HZ)
0	600
1	741
2	882
3	1023
4	1164
5	1305
6	1446
7	1587
8	1728
9	1869
R	459
X	2010

表 B-5 DPL 标准代码

023	174	445
025	205	464
026	223	465
031	226	466
032	243	503
043	244	506
047	245	516
051	251	532
054	261	546
065	263	565
071	265	606
072	271	612
073	306	624
114	311	627
115	315	631
116	331	632
125	343	654
131	351	662
132	364	664
134	365	703
143	371	712
152	411	723
155	412	731
156	413	732
162	423	734
165	431	743
172	432	

表 B-6 选择 V 频率

CHARACTER	Z V E I S T D (H z)	Z V E I M O D (H z)	ZVE I FRE NCH (Hz)	C C I R S T D (H z)	C C I R 7 O M S (H z)	E E A A (H z)	
	0	2400	2200	2400	1981	1981	1981
	1	1060	970	1060	1124	1124	1124
	2	1160	1060	1160	1197	1197	1197
	3	1270	1160	1270	1275	1275	1275
	4	1400	1270	1400	1358	1358	1358
	5	1530	1400	1530	1446	1446	1446
	6	1670	1530	1670	1540	1540	1540
	7	1830	1670	1830	1640	1640	1640
	8	2000	1830	2000	1747	1747	1747
	9	2200	2000	2200	1860	1860	1860
	G	2800	885	885	2400	2400	1055
	B	810	810	810	930	930	930
	C	970	2600	2600	2247	2247	2247
	D	885	2800	2800	991	991	991
	F	930	930	930	873	873	873
	R	2600	2400	970	2110	2110	2110
N _r Tone	0	0	0	0	0	0	0
Length (ms)	70	70	70	100	70	40	

表 B-7 POCSAG 数字字符集

Binary	Character
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	Spare (not available)
1011	U
1100	-
1110]
1111	[

表 B-8 POCSAG 字母数字字符集 (7 位 ASCII)

Decimal	Binary	Character	Decimal	Binary	Character	Decimal	Binary	Character
20	0100000	SPACE	52	1000000	@	84	1100000	`
21	0100001	!	53	1000001	A	85	1100001	a
22	0100010	“	54	1000010	B	86	1100010	b
23	0100011	#	55	1000011	C	87	1100011	c
24	0100100	\$	56	1000100	D	88	1100100	d
25	0100101	%	57	1000101	E	89	1100101	e
26	0100110	&	58	1000110	F	90	1100110	f
27	0100111	‘	59	1000111	G	91	1100111	g
28	0101000	(	60	1001000	H	92	1101000	h
29	0101001	)	61	1001001	I	93	1101001	i
30	0101010	*	62	1001010	J	94	1101010	j
31	0101011	+	63	1001011	K	95	1101011	k
32	0101100	,	64	1001100	L	96	1101100	l
33	0101101	-	65	1001101	M	97	1101101	m
34	0101110	.	66	1001110	N	98	1101110	n
35	0101111	/	67	1001111	O	99	1101111	o
36	0110000	0	68	1010000	P	100	1110000	p
37	0110001	1	69	1010001	Q	101	1110001	q
38	0110010	2	70	1010010	R	102	1110010	r
39	0110011	3	71	1010011	S	103	1110011	s

40	0110100	4	72	1010100	T	104	1110100	t
41	0110101	5	73	1010101	U	105	1110101	u
42	0110110	6	74	1010110	V	106	1110110	v
43	0110111	7	75	1010111	W	107	1110111	w
44	0111000	8	76	1011000	X	108	1111000	x
45	0111001	9	77	1011001	Y	109	1111001	y
46	0111010	:	78	1011010	Z	110	1111010	z
47	0111011	;	79	1011011	[	111	1111011	{
48	0111100	<	80	1011100	\	112	1111100	|
49	0111101	=	81	1011101	]	113	1111101	}
50	0111110	>	82	1011110	^	114	1111110	~
51	0111111	?	83	1011111	-	115	1111111	N/A

附录 C - R8100 现场校准程序

一旦离开工厂，R8100 系列通信系统分析仪通常不需要进行现场校准。但是，如果由 Freedom Communication Technologies 的技术支持指示这样做，则可以进行现场校准。Freedom Communication Technologies 的技术支持将在需要此类校准时提供执行现场校准的具体说明。如果被指示通过 Freedom Communication Technologies 技术支持进行现场校准，请考虑以下性能条件：

- 现场校准应仅在大约 70° F 的稳定室温环境中进行。
- 为确保准确的结果，请将 R8100 置于标准模式。
- 通过按前面板测试键，然后按预设...，加载工厂配置，执行出厂配置的重置。
- 操作本机至少 30 分钟，然后继续。
- 确保没有电缆连接到前面板。由于发送信号在内部终止，所以不需要 50 欧姆的负载。

□ □：RF 输入和 RF 输出的校准菜单状态将在该场校准的该部分期间指示“不完整”。一旦每个零件完成，状态将被标记为“完成”。如果在现场校准过程中失去设备的电源，此功能将非常有用。一旦电源恢复并且导航校准菜单，“不完整”状态将指示部分现场校准未成功完成，并且程序应重新运行。

