



# FHE-1 2Mb/S 线路综合测试仪

## 用户手册

FHE-1

简体中文版

OPERATION MANUAL



# FHE-1 2Mb/S 线路综合测试仪

---

用户手册

Simplified Chinese  
Jan. 2008, Rev 1

Shanghai Grandway Telecom&Tech Co.,Ltd.All rights reserved.Printed in China.

简 介.....	1
基本功能.....	2
主要特点.....	2
技术参数.....	3
仪表配置.....	4
面板说明.....	5
告警指示灯说明.....	7
简单操作步骤.....	8
按键说明.....	9
界面内容详细说明.....	13
• 界面一.....	13
• 界面二.....	21
• 界面三.....	23
• 界面四.....	29
上位机软件操作说明.....	33
打印机配置要求.....	40
日常维护.....	41
应用举例.....	43
主要技术指标.....	52



### 简介:

FHE-1 线路综合测试仪是一款用于电信2Mb/s线路综合测试的手持式仪表。该产品适合通信接入网、传输网、光通信、数据通信等通信系统的现场开通、验收和维护，可广泛应用于电信、移动、联通、铁通、网通、电力、军队等领域，是通信技术人员人手一机的最佳选择。

### 基本功能:

- 中、英文两种语言菜单可供选择
- 中断业务测试/在线测试
- 成帧/非成帧测试
- 支持75欧姆非平衡接口/120欧姆平衡接口
- 2Mb/s, N×64kb/s 误码测试
- 可进行定时测量
- 时钟源可选内部时钟/随路时钟
- 可进行音频测试
- 单误码插入和比率误码插入可选
- 告警插入和LED状态指示
- 实时时钟
- 所有设定参数均具有自动掉电记忆功能不需开机重复设定
- 90条测试分析结果存储
- 按照ITU-T的G.821、G.826和M.2100标准进行结果分析
- 通过外接串口打印机, 打印输出测试分析结果
- 有PC软件, 可将所有结果上传到上位机进行处理

### 主要特点:

- 手持式结构, 坚固型设计, 尤其适合现场操作
- 误码测试、时隙分析、信令测试、信号分析等多种功能集于一体
- 可使用汽车点火器
- 带背光LCD显示屏, 菜单式操作界面
- 六节镍氢充电电池供电, 最长20小时的连续测试能力。
- 内部集成智能快速充电电路, 可在仪表工作的同时完成快速充电
- 大容量存储功能, 可存储多组测量结果, 无电池和电源供电时参数与结果长期保持功能
- 可进行话路语音监听测试(内置扬声器)和定时测量功能
- 中英文两种语言菜单可供选择
- 第二备份电池, 内置镍氢充电电池长时间没电情况下, 数据和实时时钟仍可长期保存

## 技术参数:

比特率	2048kb/s±50ppm
接口	75欧姆,非平衡,高阻输入阻抗>2千欧姆
	120欧姆,平衡,高阻输入阻抗>2千欧姆
输入灵敏度	0~-43dB
线路编码	HDB3
帧型	非成帧,成帧
组帧	PCM30,PCM30CRC,PCM31,PCM31CRC
测试图案	伪随机码: $2^{15}-1, 2^{11}-1$
	固定码: 1111,0000,1010
警告指示和检测	SIGNAL LOSS,AIS,FRAME LOSS
	PATTERN LOSS,CRC ERROR,REMOTE ALARM, MF REMOTE ALARM,ERROR
误码插入	单个误码插入
	比率误码插入: $10E-3, 10E-6$
结果分析	按照ITU-T的G.821,G.826和M.2100标准
串行接口	RS-232
充电电池	6*1.2V AA镍氢电池,充电约需3.5小时
外接电源	AC电源适配器 DC 12V/2A
尺寸	215mm×100mm×50mm(L×W×H)
重量	约700g

## 仪表配置:

硬件配置		数量
仪表主机		1台
仪表专用开关稳压电源		1个
75欧非平衡测试电缆		2根
120欧平衡测试电缆		1根
专业串行通信电缆		1条
PC软件CD		1张
其它配置		
AA镍氢充电电池		6个
仪表包		1个
用户使用说明书		1本
产品保修卡		1张
选配件		
汽车点火器充电适配电缆		1条
微型打印机		1台

面板说明:



仪表面板分为两部分，左部为液晶显示，右部为操作键盘。液晶用于测试参数及结果的显示，同时附以指示灯指示各种状态。






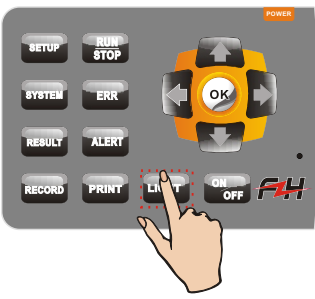


## 告警指示灯说明:



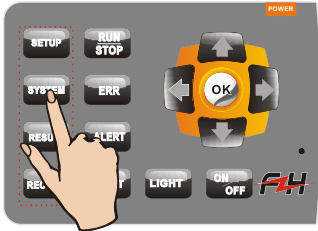

仪表不但对告警在液晶上进行持续时间记数，同时附以指示灯指示，以下是告警指示灯说明

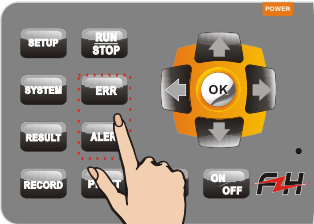


LOS:	信号丢失指示。表示仪表未接受到2Mb信号，表明待测设备无信号输出或连接有问题。
AIS:	上游告警指示。表示待测端口的上一级设备有问题。
LOF:	帧丢失指示。表示2Mb信号无帧，或由于误码，造成仪表接受信号无法找到2M信号中帧同步字。
RA:	远端告警指示。此指示从接收信号中提取出来，指示远端设备接收出现问题。
MFRA:	复帧远端告警。在PCM30或PCM30CRC帧结构方式时，第16时隙用于传输随路信令，每16个基本帧组成一个复帧。此告警指示在测远端设备未收到信令复帧同步字。
CRCE:	为CRC ERROR的缩写，指示接收2Mb信号的CRC校验字出现差错。
PATL:	为Pattern Loss的缩写，为图案同步丢失。根据国际电联的建议，电路质量测试采用伪随机序列测试，并且规定了不同速率下使用的几种伪随机序列，这里称伪随机序列为数字图案，英语缩写为PAT(Pattern)。由于是伪随机的，所以它是有限长度的，重复的数字序列。测试时，在电路无误码时，收发双方是可以同步的。如果电路有较大误码，则收方无法和发方保持同步，这时候伪随机序列会出现失步，称为图案丢失告警。在小误码时，收发双方可以保持同步，这时候，通过接收的比特与本地同步产生的比特比较，可以测试线路的误码。
ERR:	Error的缩写，表示伪随机测试有误码产生，在有帧测试时，它表示被测时隙有误码产生。

### 简单操作步骤：

- 将仪表接入被测回路。
- 打开电源开机，按下电源按键，进入开机界面显示。
- 按STSTEM键选择第二功能界面，利用上下左右键进行语言选择，时间和蜂鸣器等设置。
- 按SETUP键选择第一功能界面，利用上下左右和OK键进行测量模式、帧结构、时隙选择、信号图案、时钟源选择、监听设置、告警插入方式、误码插入方式和测量定时等测试参数设置。
- 参数设置完毕，按开始(RUN/STOP)键开始测量，仪表自动切换到当前结果界面(直接按RESULT键也可切换到当前结果界面)。此时可实时查看当前结果，左右键可切换测量模式中的不同标准的测量结果，若选择定时测量则可等待自动测量的开始和结束。
- 在测试过程中，按下告警键，表示持续插入告警，告警插入指示灯长亮，再按一次，则停止插入。按下误码键时，若为单误码插入方式，则每次只插入一个误码，误码插入指示灯闪亮一次；若为误码率插入方式，则表示持续插入误码，误码插入指示灯长亮。
- 按下停止(RUN/STOP)键则结束测量。
- 对于误码性能分析的结果，可以进行打印或上传给上位机。打印机应在您开机测试之前就连接好，同时在停止测试后，才可以打印测试结果。上传记录操作可以在任意界面进行，建议上传期间不要进行其他操作。
- 按下电源开关(ON/OFF)键则关闭仪表。

<p>①</p>		<h3>电源开关</h3>	
<p>②</p>			<p>仪表处于关机状态时，按下此键，电源灯亮，仪表开机，显示开机界面，然后进入“参数设置”界面；仪表处于开机状态时，按下此键，电源灯灭，仪表关机。</p>
		<h3>背光灯键</h3>	<p>用于打开或关闭背光灯。</p>
			

<p>③</p>		<h3>打印键</h3>	
		<p>当仪表界面为“当前结果”界面时，按下此键可打印当前结果中的所有记录；当仪表为“历史记录”界面时，按下此键可打印历史记录中当前页的所有结果。</p>	
<p>④</p>		<h3>界面功能键</h3>	
		<p>SETUP、SYSTEM、RESULT、RECORD为界面功能键，用于切换界面。SETUP为“参数设置”界面，SYSTEM为“系统设置”界面，RESULT为“当前结果”界面，RECORD为“历史记录”界面。</p>	

⑤		启停键	
⑥		告警和误码插入键	
			<p>选择测试开始、结束。仪表处于未测试状态时，按下此键，测试指示灯亮，误码、性能、告警计数等功能开始测试；仪表处于测试状态时，按下此键，测试指示灯灭，误码、性能、告警不计数，停止测试。</p>
		 	<p>当菜单相应选项设置完成后，按下告警插入键执行持续插入告警的功能，告警插入指示灯长亮，再按一下停止插入功能，指示灯熄灭。单误码方式时，按下误码插入键一次，插入误码一个，误码插入指示灯闪亮一次；误码率方式时，按下误码插入键，则执行持续插入误码的功能，误码插入指示灯长亮，再按一下停止插入功能，指示灯熄灭。</p>



## 界面内容详细说明

### 界面一

开机或按下F1键进入第一界面，在该界面可以进行测试参数设置也可以上传历史记录给上位机，其界面选项简图如图1所示：

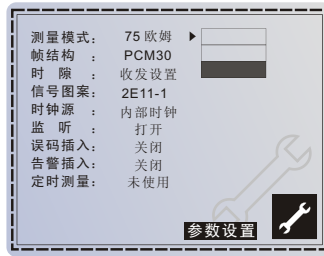


图 1 界面一

“：”的左侧，为可设置项目的名称，“：”的右侧为本项现有设置。黑字光带为光标，表示光标选中的选项，右箭头表示有子菜单可以按右键展开。在子菜单中，可以通过上下键来移动光标，通过OK键进行选中更改选项，同时原子菜单消失或返回到上一级菜单或进入下一级菜单。

注：该界面的所有参数在按OK键确认后均具有自动掉电记忆功能不需开机重复设定。



**测量模式选项：选择仪表的测量模式。**

接入方式：选择高阻跨接测量、750ohm匹配和120ohm匹配方式测量三个选项。高阻跨接测量实际为在线测量。由于其输入端为高阻方式，故可以在不影响实际电路运行的情况下，在线监测线路的情况，包括告警测试、误码（帧误码，CRC误码）测试和监听话路通话的语音质量等。

注：在线业务主要是针对帧头的测试，如FAS、CRC误码测试，LOS、LOF、AIS、RAI、MFRA等告警的监测 以及对话路时隙的监听。中断业务测试时，分无帧测试和成帧测试。在成帧测试时，可以利用“收发设置”选项对特定时隙进行测试。这主要用来对FE1设备、交叉连接设备等进行功能或误码性能测试。

**帧结构选项：选择发送的2M信号的帧结构形式。**

无帧           ：无帧方式。全部的2048bit/s，这种方式为中断业务下使用，测试序列占用全部的速率。

PCM31        ：指2M帧除Ts0的帧同步字外，其余31个时隙为可使用时隙。

PCM31CRC    ：指2M帧Ts0时隙内带有CRC-4校验，其余31个时隙为可使用时隙。

PCM30        ：指2M帧的30个时隙为用户使用时隙，其中Ts0为帧同步字Ts16为随路信令。

PCM30CRC    ：指2M帧Ts0时隙内带有CRC-4校验，且Ts0为帧同步字Ts16为随路信令，其余30个时隙为用户使用时隙。

**时隙选项：选择要测量的时隙。**

全部时隙：选中所选择的成帧结构的所有可用时隙,作为一个整体的测量对象,塞入PATT测试序列。

+ 时隙：选择单个时隙测试,此时接收端和发送端选择同一序号的时隙,当光标选中该选项时按OK键则选中的时隙号增加1。

- 时隙：选择单个时隙测试,此时接收端和发送端选择同一序号的时隙,当光标选中该选项时按OK键则选中的时隙号减少1。

收发设置：该选项设有子菜单。当光标选中此选项时,按OK键则进入其子菜单,如图2所示。

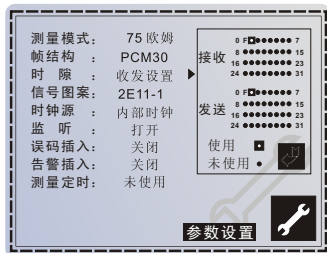


图 2 时隙设置子菜单

选项可大致分为三栏，顶栏为接收端的31个时隙，中间栏为发送端的31个时隙，底栏为说明和返回选项。在该选项中可以选成帧测试时收发方向1~31时隙中的任意组合（注意：接收和发送为两个独立的部分，并无直接联系，也不是一一对应的），选择方法为将光标通过上下左右键移动到所要选择的时隙，按OK键即可，此时被选中的时隙变黑。当光标移动到底栏返回选项时，按下OK键则返回上一级菜单。

**信号码型选项：选择2M信号发送的信号码型。**

2E11-1: 11级伪随机序列，有的仪表表示为“ $2^{11}-1$ ”。

2E15-1: 15级伪随机序列，有的仪表表示为“ $2^{15}-1$ ”。

全部为1: 测试序列为全‘1’，有的仪表表示为“1111”。

全部为0: 测试序列为全‘0’，有的仪表表示为“0000”。

0 1交替: 测试序列为‘0’和‘1’交替，有的仪表表示为“1010”。

**时钟源选项：选择2M信号发送时钟源。**

内部时钟: 选择采用仪表内部时钟源。

随路时钟: 选择采用恢复的时钟，即从RXD引脚提取时钟信号作为时钟源。

**监听选项：进行语音监听设置。**

**打 开：**选中该选项则打开上次语音测试时已设置好的信道，此时可以进行语音测试。若为第一次测试，则建议打开后进行一次信道设置（语音）。

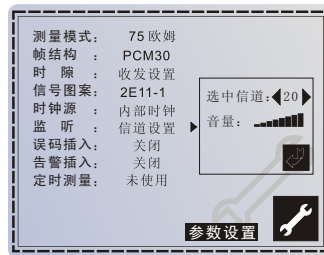
**关 闭：**关闭语音测试功能，此时不能进行语音测试。

**信道设置：**该选项设有子菜单，可更改信道设置，设置完毕后则选中信道自动打开，此时即可进行语音测试。当光标选中此选项时，按OK键则进入其子菜单，如图3所示。

**选中信道：**显示的是所选中的信道号，左右键可改变信道号。按左键则信道号减小，按右键则信道号增加。

**音 量：**调节监听测试时的音量大小。按左键则音量减小，按右键则音量增加。

**返回图标：**光标移动该选项时，按下OK键则返回到上一级菜单。



**图 3 监听信道设置子菜单**

**告警插入选项：选择告警插入的方式。**

- 关 闭 ：选中该选项则在测试中不进行任何告警插入动作。
- 信号丢失：选中该选项则在测试中若进行告警插入时插入的是信号丢失告警。
- 帧丢失 ：选中该选项则在测试中若进行告警插入时插入的是帧丢失告警。
- RAI ：选中该选项则在测试中若进行告警插入时插入的是远端告警。
- AIS ：选中该选项则在测试中若进行告警插入时插入的是上游告警。

**误码插入选项：选择误码插入方式，这里的误码插入是指对伪随机序列插入错误码。**

- 关 闭 ：选中该选项则在测试中不进行任何误码插入动作。
- 单误码 ：选择单个误码插入方式。选中该选项时，在实际测量开始以后，按一次误码插入键则插入一个误码一次同时误码插入指示灯闪亮一次。
- 10E-3 ：表示1000个伪随机序列位(Bit, 比特)插入一个误码位(Bit, 比特)。
- 10E-6 ：表示1000000个伪随机序列位(Bit, 比特)插入一个误码位(Bit, 比特)。

注：这些设置主要是验证仪表或待测电路是否正常。  
因为误码也表示传输的一种信息。  
在测试过程中,更改告警或误码选项的参数,则仪表自动插入更改后的误码或告警。

**测量定时选项：设置自动测量时的开始和停止时间。**

**关闭：**关闭测量定时整个模块，当光标选中该选项时，按OK键则关闭测量定时整个模块。此时测量定时状态栏显示为未使用，并且已设置的开始与停止时间不管为打开还是关闭状态都无效。

**设置：**含有设置启停时间的子菜单。当光标选中该选项时，按OK键则进入定时时间设置的子菜单，如图4所示。

**开始：**设置测量的开始时间。设置方法为当光标选中开始选项时，按下OK键则选中要设置的开始年份，此时按向上键则数字增加，按向下键则数字减少(以下开始时间的月、日、时、分、秒以及停止时间的年、月、日、时、分、秒设置方法均与此相同，但不能小于当前时间)。按左右键则切换要更改的时间设置选项。设置完毕后，按下OK键则退出开始时间设定。

**停止：**设置测量的停止时间。设置方法同开始时间的设置。

**关闭：**该选项包含“打开”和“关闭”两个子选项，可通过右键更改。当光标选中“打开”选项时，按下OK键则启用已设置好的时间设置，同时测量定时状态栏变为“使用中”；当光标选中“关闭”选项时，按下OK键则不启用已设置好的时间设置，此时不使用测量定时时间开始停止时间均变为当前时间，同时测量定时状态栏变为“未使用”。它们仅表示是否使用上面的开始停止时间而不表示是否使用测量定时模块。

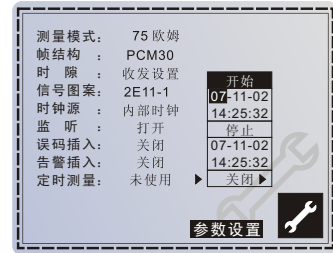


图 4 测量定时设置子菜单

### 关于定时测量的几点说明：

- 若未使用定时测量功能，则开始及停止时间均显示调出测量定时子菜单时的时间(为了方便更改操作，该时间不再变化)。
- 未使用时，若已设置的开始时间早于当前时间时，执行打开操作后，则仪表自动切换为测量的当前结果界面，并进行测量直至停止时间或手动停止的那一时刻。此时测量定时状态栏为“使用中”，当测量结束时则该状态自动变为“未使用”。
- 正在测量时，将无法更改开始时间，但可以更改停止时间，此时测量定时状态栏仍为“使用中”。更改完毕，则更改后的停止时间自动有效，不必再次重复打开动作。
- 未使用时，若已设置的开始和停止时间均早于当前时间时，执行打开操作后，则仪表自动切换为测量的当前结果界面，且持续测量一秒。
- 若只设定了停止时间，而未设置开始时间，且开始时间早于当前时间，则执行打开操作后，仪表自动跳转到测量当前结果界面同时测量定时设置栏中的开始时间将变为开始测量时的时间。
- 当已设置好仪表自动测量的启停时间且测量定时状态为使用中：
  - 在自动测量开始之前，可以进行其他测量，并且不影响已设定好的启停时间，即原设定仍有效；
  - 在自动测量开始之前，已按下启停键启动测量，且在测量定时的开始时间之前未按下启停键停止测量，则测量定时的开始时间将变为测量启动的时刻；
  - 测量过程中，若在测量定时停止时间之前按下启停键，则测量定时的停止时间自动变为仪表停止测量的时刻，同时测量定时状态变为未使用，但测量定时子菜单中的仍为打开状态。

## 界面内容详细说明

### 界面二

界面二为系统设置界面，在该界面，你可以设置语言、时间及蜂鸣器等选项，也可以上传历史记录给上位机，具体操作如下：

按SYSTEM键，进入界面二，其界面如图5所示：

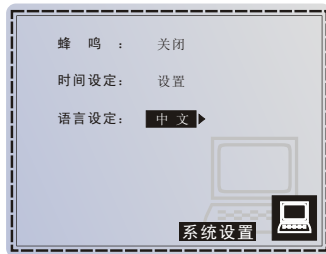


图 5 界面二

该界面中，可以通过上下键来移动光标，选中需要设置的选项。黑字光带为光标，表示选中的选项，右箭头表示该选项可更改。

**蜂鸣：**打开或关闭蜂鸣器。

按左、右键可打开或关闭蜂鸣器，且具有掉电记忆功能不需开机重复设定。

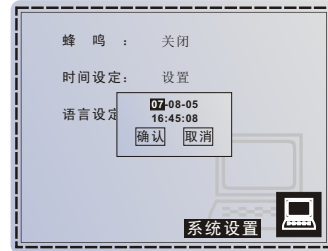


**时间设定: 更改当前时间。**

具体方法为按上下键将光标移到时间设定所在的栏,选中“设置”按OK键,屏幕会出现时间设定的对话框,如图6(刚打开对话框时,系统默认选中的是年份)。

打开时间设定的对话框后,按左右键选中要设置的选项,然后按上下键即可更改当前时间,上键为增加数值,下键为减少数值;设置完毕后,按左右键让光标选中“确定”选项,按下OK键,对话框消失同时系统时钟改变(可在当前结果界面查看);若光标选中“取消”选项,按下OK键,对话框消失同时系统时钟保持原时钟运行。

注:系统时间具有掉电记忆功能不需开机重复设定。

**图 6 时间设置****语言设定: 更改界面显示的语言。**

按左右键即可使界面的显示语言在中英文之间切换,且具有掉电记忆功能不需开机重复设定。

## 界面内容详细说明

### 界面三

界面三为当前结果界面，在该界面，你可以查看及打印当前测试的结果，也可以上传历史记录给上位机，具体操作如下：

按RESULT键，进入界面三，其界面如图7所示：

左上角的表格为对当前性能测试的结果，左下角的表格为误码测试结果，右边的表格为告警测试结果，以下结果的界面布局均与此同。

M.2100		From 07-09-06 16:45:08	
		07-09-06 16:40:10	
ES	0	LOS	0
SES	0	AIS	0
US	0	LOF	0
BEC	0	RA	0
BERT	0	PLOS	0
FASC	0		
CRCC	0		

当前结果

图7 当前结果界面

在这个界面中，你可以查看当前时间和当前测试结果，结果记录M.2100、G.821和G.826三个不同标准，每个参数最多可以记录9位数。其中

M.2100: 是常用电路维护分析方式，可以在中断业务时也可以在线测试的情况下测试，测试时间通常为15分钟，6小时，24小时。

G.826 : 是电路验收分析指标，一般测试一个月，可以中断业务，也可以在线监测的方法测试，它主要是以块的分析为特点。

G.821 : 是一种电路验收指标，主要是指对64k速率测试分析指标。是较早的一种误码性能分析指标。

按左右键可以切换同一测试中的不同标准下的结果。记录中符号的具体含义为:

#### a)M.2100标准

##### **M.2100的性能测试参数:**

既可以在在线测试时导出,也可以在中断业务测试时导出。

中断业务测试导出M.2100参数的规则:

ES : 错误秒。一秒内有一个以上的误码,或LOS、AIS、LOF等告警存在。

SES: 严重错误秒。一秒内误码率 $\geq 10E-3$ ,或LOS、AIS、LOF等告警存在。

US : 不可用秒。在测试中如果出现连续10个严重误码秒则进入不可用状态,这10秒亦称为不可用秒部分;如果出现连续10秒没有严重误码秒,则退出不可用状态,这10秒亦称为可用时间的一部分。

在线业务测试导出M.2100参数的规则:

分为2M帧结构是否具有CRC校验不同而不同:

##### **不带CRC-4校验时:**

ES : 错误秒。一秒内有一个以上帧字错误,或有告警LOS、AIS、LOF存在。

SES: 严重错误秒。一秒内大于或等于28个帧字错误或有LOS、AIS、LOF存在。

US : 不可用秒。在测试中如果出现连续10个严重误码秒则进入不可用状态,这10秒亦称为不可用秒部分;如果出现连续10秒没有严重误码秒,则退出不可用状态,这10秒亦称为可用时间的一部分。

##### **带CRC-4校验时:**

ES : 错误秒。一秒内有一个以上的CRC-4差错块或有告警LOS、AIS、LOF存在。

SES: 严重错误秒。一秒内大于或等于805个CRC-4差错块,或有LOS、AIS、LOF告警存在。

US : 不可用秒。在测试中如果出现连续10个严重误码秒则进入不可用状态,这10秒亦称为不可用秒部分;如果出现连续10秒没有严重误码秒,则退出不可用状态,这10秒亦称为可用时间的一部分。

**M.2100的误码测试参数：**

BEC : 误码计数, 这里误码计数是指成帧或无帧时, 内嵌伪随机序列测试的误码差错数。

BERT : 误码比特率=误码数/(总测时间\*伪随机序列的速率)。

FASC : 帧字错计数(只在成帧测量时)。

CRCC: CRC差错计数(只在成帧测量时)。

**M.2100的告警测试参数：**

本界面显示测量期间, 各种告警的持续时间, 以秒为单位计。

LOS : 信号丢失持续时间计数。

AIS : 告警指示信号持续时间。

LOF : 成帧测试时, 本端2M信号帧失步持续时间。

RA : 成帧测试时, 远端告警指示信号持续时间。

PLOS: 内嵌伪随机序列失步持续时间。

## b)G.821标准

G.821只用于中断业务测试分析，测试序列伪随机时的情况。

### G.821的性能测试参数：

ES : 错误秒。一秒之内有一个或多个误码。

SES : 严重错误秒。一秒之内误码率大于 $10E-3$ 或有LOS、AIS、PATL等告警存在。

US : 不可用秒。在测试中如果出现连续10个严重误码秒则进入不可用状态，这10秒亦称为不可用秒部分；如果出现连续10秒没有严重误码秒,则退出不可用状态，这10秒称为可用时间的一部分。

ES% : 错误秒百分比。ES/可用时间。其中可用时间=总测时间-不可用时间。

SES%: 严重错误秒百分比。SES/可用时间。

### G.821的误码测试参数：

BEC : 同M.2100。

BERT : 同M.2100。

FASC : 同M.2100。

CRCC: 同M.2100。

### G.821的告警测试参数：

LOS : 同M.2100。

AIS : 同M.2100。

LOF : 同M.2100。

RA : 同M.2100。

PLOS : 同M.2100。

### c) G.826标准

G.826测试是以块为基础的测试方式，所以它只能在2M成帧且具有CRC校验方式的情况下进行。它既可以在中断业务情况下进行测试分析，也可以在线即高阻跨接时进行测试分析，这两种情况都是分析2M信号的告警及CRC差错情况后导出G.826参数。

#### G.826的性能测试参数：

ES : 错误秒。一秒内有一个或多个CRC-4差错块。或有告警LOS、LOF、AIS存在。

SES : 严重错误秒。一秒内有大于或等于805个CRC-4差错块。或有告警LOS、LOF、AIS存在。

ESR : 错误秒率。它的计算公式为 $ESR=ES/\text{可用时间}$ 。

其中，可用时间=总测时间(秒)-不可用秒，不可用时间的定义同前。

SESR : 严重错误秒率。它的计算公式为 $SESR=SES/\text{可用时间}$ 。

BBER : 背景差错块率。它的计算公式为

$BBER=\text{可用时间内的不属于SES的差错块数}/[(\text{可用时间}-SES)*\text{每秒块数}]$ 。

#### G.826的误码测试参数：

BEC : 同M.2100。

BERT : 同M.2100。

FASC : 同M.2100。

CRCC : 同M.2100。

### **G.826的告警测试参数：**

本界面显示测量期间,各种告警的持续时间,以秒为单位计。

LOS : 同M.2100。

AIS : 同M.2100。

LOF : 同M.2100。

RA : 同M.2100。

PLOS : 同M.2100。

### **测试结果的打印：**

在该界面按下打印键即可打印页面显示的当前条历史记录의测量结果。

## 界面内容详细说明

## 界面四

界面四为历史记录界面，在该界面，你可以查看、打印及上传给上位机历史记录，具体操作如下：  
按RECORD键，进入界面四，其界面如图8所示：



图 8 历史记录界面

该界面中表格和符号的含义同当前结果界面。其左边为旗标，中间为该纪录的号码，右上角为起始和结束时间。黑字光带为光标，表示选中的选项，右箭头表示该选项可更改。

**旗标：**包括记录号(“RecNum”)和标准两个选项，通过上下键来切换。

当光标选中“RecNum”子选项以后，按左键可调出上一条历史记录(若当前历史记录已经是第一条，则调出的是最后一条历史记录)，按右键可调出下一条历史记录(若当前历史记录已经是最后一条，则调出的是第一条历史记录)。

当光标选中标准子选项以后，按左右键可切换同一条历史记录中的不同标准下的记录结果。



### 删除历史纪录：

在历史记录界面按下OK键屏幕会显示删除对话框，如图9所示。此时系统默认选中“取消”选项。

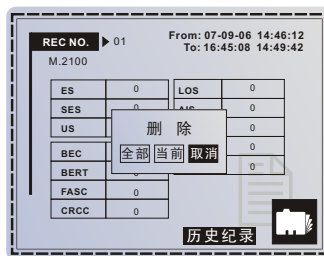


图9 历史记录界面的删除对话框

在删除对话框中有“全部”、“当前”和“取消”三个选项：

- 当光标选中“取消”选项时，按下OK键则取消删除操作；
- 当光标选中“全部”选项时，按下OK键则屏幕显示确定对话框，如图10所示。

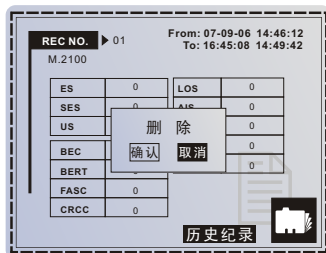


图 10 历史记录界面删除确认对话框

该对话框有“确定”和“取消”两个选项，当光标选中“取消”选项时，按下OK键则取消删除操作。当光标选中“确认”选项时，按下OK键则执行删除操作。此时所有测试记录将被删除，屏幕显示“NO RECORD!!!”。

- 当光标选中“当前”选项时，按下OK键则屏幕显示确认对话框。该对话框有“确定”和“取消”两个选项，当光标选中“取消”选项时，按下OK键则取消删除操作。当光标选中“确认”选项时，按下OK键则执行删除操作。此时将逐条删除测试记录。如果当前要删除的历史记录为最后一条历史记录，则屏幕将显示“NO RECORD!!!”。

### 上传历史记录：

开机然后打开仪表与上位机通信的软件，按软件的提示操作，即可将所有历史记录全部上传并进行处理，详见上位机软件说明。

注：在上传过程中，仪表将不响应任何操作，否则可能会引起死机。

### 备注：

- 当仪表电量不足时，其电源按键指示灯会不停闪烁，此时应立刻换到外接电源或给仪表充电；
- 充电时，当仪表的充电指示灯变绿时则仪表的电池已充满电，可停止充电；
- 由于干扰的存在，仪表显示屏有时会出现短线或显示不正常，此为正常现象，不影响仪表的功能。也可以重新开机或切换界面以刷新屏幕使显示正常。

## 上位机软件操作说明

### 一、运行环境：

操作系统：简体中文、英文 Windows2000/XP

最低配置：

CPU：奔腾600MHz；

内存：128MB；

显示卡：标准VGA256色显示模式；

硬盘：典型安装300MB；

驱动器：8倍速CD-ROM；

其它设备：声卡（非必备）。

建议配置：

CPU：奔腾1000MHz或更高；

内存：256MB以上；

显示卡：SVGA16位色以上显示模式；

其它设备同“最低配置”。

## 二、安装说明：

1、在 Windows 系统运行环境下，将“2M表数据管理软件”安装光盘放入光驱，软件会自动运行安装；如果没有自动运行，则需要手工安装：

在光盘根目录下寻找到名为setup.exe的文件，双击运行这个文件启动安装程序，屏幕显示安装初始界面，如图1：

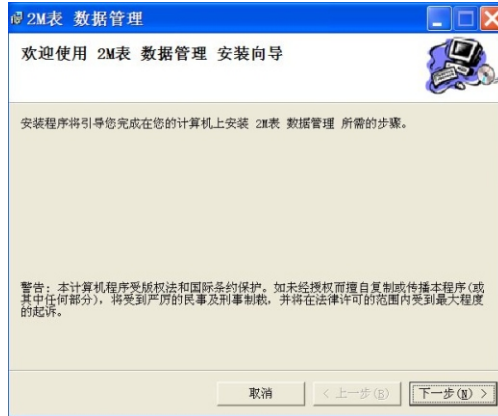


图1 上位机软件安装界面

2、在图1 中点击『下一步』进入安装目录选择界面，如图2:

系统默认的安装目录为“C:\Program Files\2M表\2M表 数据管理\”，用户可根据自己的实际情况修改路径。

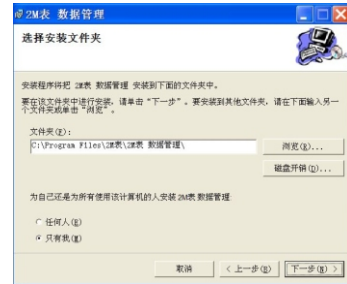


图 2

3、在图2 中点击『下一步』进入下一个安装界面，如图3:



图 3

4、在图3 中点击『下一步』进入安装进度显示界面，如图4:

上位机软件开始进行安装操作。安装完毕后，PC机上将安装完成界面，如图5，单击『关闭』按钮确认并关闭窗口。完成以上操作后，PC机上已安装好该软件，用户可以在上位机上进行FHE-1 2M线路测试仪的测试结果处理操作了。

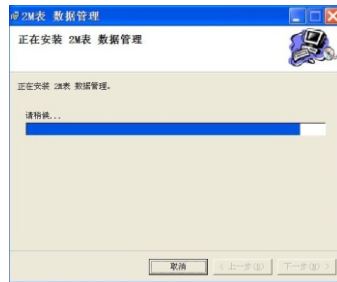


图 4

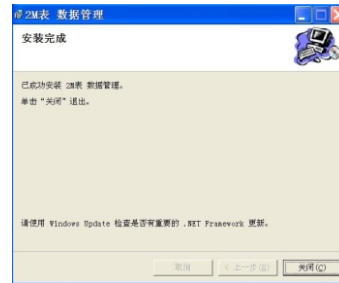


图 5

### 三、软件卸载：

“2M表数据管理软件”提供了自动卸载功能，操作简单，您可以通过以下方式很方便地删除“2M表数据管理软件”的所有文件、程序组和快捷方式：

1、用户通过单击『开始』菜单→『程序』打开“2M表数据管理”程序组，然后选择“卸载2M表数据管理”项，系统将自动运行卸载向导卸载“2M表数据管理软件”软件。

此时系统将弹出如下对话框，单击『确定』，即可安全、快速地卸载本软件。



2、用户从『控制面板』中选择『添加/删除程序』也可快速卸载“2M表数据管理软件”。

注意：“2M表数据管理软件”在安装后如因某种需要必须重新安装，建议先将“2M表数据管理软件”卸载，然后再重新安装。

### 四、软件使用说明：

1、启动软件：

有两种方法可供选择：

a、单击【开始】菜单→【程序】菜单，从中选择“2M表数据管理”程序组，然后单击“2M表数据管理”选项即可启动程序；

b、程序完成安装后，系统会自动在桌面上生成“2M表数据管理”的图标，双击此图标即可启动程序。



## 2、使用软件：

### a、下载数据：

启动软件，进入软件主界面(图6)

点击『下载测试数据』按钮，软件开始从仪表中读取数据，软件界面左下角的状态栏显示“正在上传数据.....”(图7)

数据传输完毕后，软件左下角的状态栏显示“下载数据状态：处理数据完成”(图8)

在图8界面，可以单击『保存数据』按钮，保存下载的测试数据，也可以单击『打开数据文件』按钮，打开已保存的测试数据。

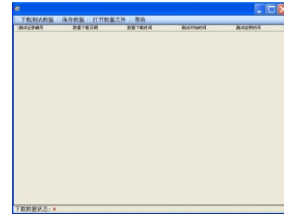


图 6

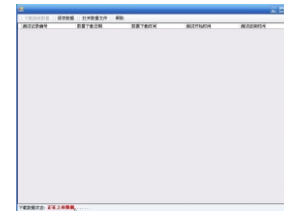


图 7

数据源名称	数据下载时间	数据上传时间	数据下载时间	数据上传时间
数据源1	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源2	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源3	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源4	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源5	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源6	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源7	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源8	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源9	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10
数据源10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10	2019-10-10 10:10:10

图 8

## b、查看详细记录：

选中某一条记录，然后双击即可查看该条记录的详细数据信息，如图9：

这个界面包含了该条测试结果的详细信息，包括测试时间、上传时间、详细设置和测试结果分析等内容。在该界面用户可以更改和打印测试结果。

## c、打印详细记录：

在“详细记录”界面(图9)中，点击『功能选项』按钮(图10)在『功能选项』的下拉菜单中选择『打印』

## d、关闭软件：

点击软件右上角的红色按钮即可关闭该软件。

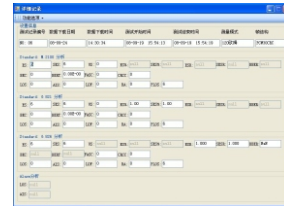


图 9

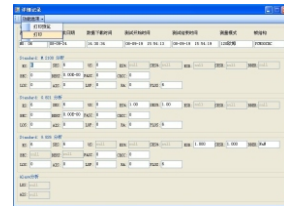


图 10

## 打印机配置要求

1. 打印类型： 撞击式点阵打印机；
2. 接口类型： 9针或25针串口转音频口（仪表接口）；
3. 使用引脚： RXD、TXD和GND；
4. 使用指令集： ESC控制码指令，主要命令要求如下：

A) 功能： 换行进纸打印	B) 功能： 初始化打印机
格式： ASCII: LF	格式： ASCII: ESC @
十进制： 10	十进制： 27 64
十六进制： 0A	十六进制： 1B 40
5. 传输协议： 波特率为9600 bps；  
无标志位和奇偶校验位；  
采用XON/XOFF握手方式；
6. 打印字符： 英文字母、阿拉伯数字、部分符号；
7. 每行字数： 最少要能容纳35个英文字符；
8. 具体操作： 打开仪表测量→确认打印机已连接就绪→选择历史记录界面或当前结果界面→翻到所要打印的记录→按下打印键打印→等待打印完毕→断开连接。

**注:**建议使用本公司所推荐的微型打印机，否则仪表的打印功能可能无法正常工作。

## **日常维护：**

1. 仪表使用完毕后, 请及时切断电源
2. 长期不使用时请将电池充足电后存放
3. 外接电源需使用配套产品, 以免造成永久性损坏
4. 新机第一次使用前请先将电池充足后再使用
5. 请勿自行拆卸设备, 这可能导致永久性损坏并失去保修资格

故障名称	故障原因	排除办法	备注
不能开机	电池电量耗尽	用专用外接电源进行充电，充满即可用	可自行处理
	按键损坏	更换按键	需要返回生产厂商
	电池损坏	更换电池	需要返回生产厂商
开机后马上关机	电池电量不足	用专用外接电源进行充电，充满即可用	可自行处理
显示错误信息或乱码	空气湿度太大	待湿度降低后再使用	可自行处理
	在强大电磁场附近	远离电磁场	可自行处理
	空气中有大量金属尘埃	若导致线路受损，需要更换主板	需要返回生产厂商
开关失灵	空气湿度太大	待湿度降低后再使用	可自行处理
	按键损坏	更换按键	需要返回生产厂商
测试信号丢失或错误	线路中信号有误	确认被测线路是否正常	可自行处理
	电缆未连接好	重新将电缆连接好	可自行处理

### 应用举例

#### 概述

FHE-1 2M 线路测试仪通常用于数字传输系统设备的研发生产、工程施工、现场开通、工程验收及日常维护测试。其体积小巧、性能可靠稳定、功能齐全，采用大屏幕显示，操作简单容易。

FHE-1 2M 线路测试仪具有一对2Mbit/s接口，一个接收接口，一个发送接口，在接收信号的同时可发送测试。

FHE-1 2M 线路测试仪主要可进行以下项目的测试：

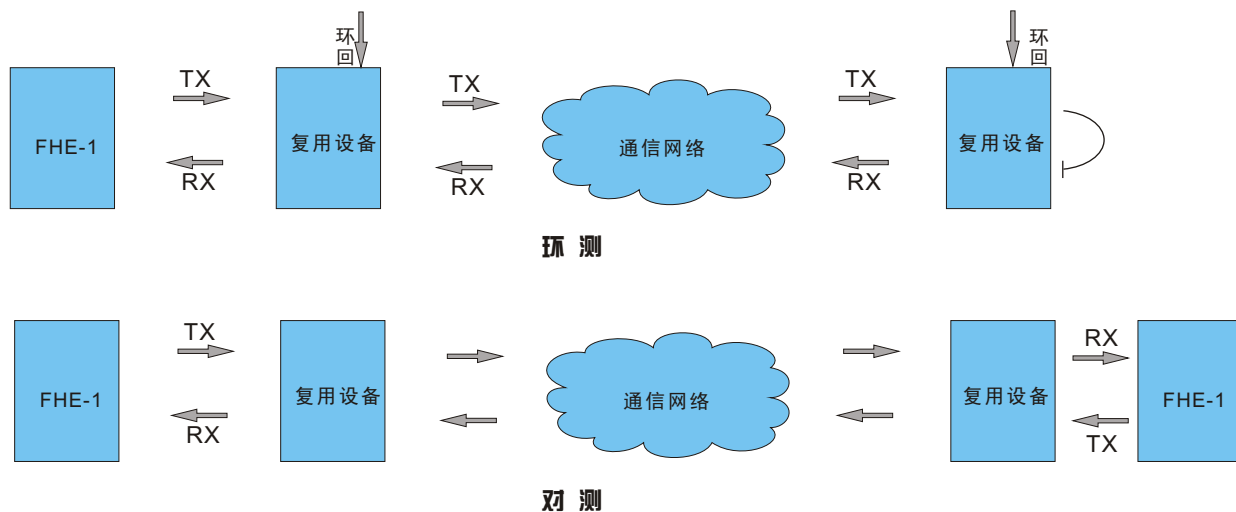
- 中断业务误码测试
- 在线误码测试
- 比特误码、编码误码、帧误码、CRC误码、E比特误码性能测试
- 图案滑动测试
- 信号丢失、AIS告警、帧远端告警、帧失步、图案失步告警测试
- 话路通道监听测试
- 直通方式
- 时隙内容分析
- G.821、G.826、M.2100误码性能分析
- 双路2Mbit/s同时检测，双向监听

## FHE-1 2M 线路测试仪的应用举例

### 应用举例

#### 1. 非成帧中断业务测试

2Mbit/s非成帧中断业务测试主要应用于设备研发生产、工程施工、工程网络的验收及日常维护，可准确地测试出被测系统的误码特性。2Mbit/s接口的测试可采用环测和对测的方法，其仪表测试连接如图1所示



在测试之前需对仪表进行设置，设置项目有测试模式、信号图案、时钟源、告警插入、误码插入、测量定时等参数的设置。

注：

在进行环测时，可直接在设备通信接口通过环回电缆进行环回，也可通过通信设备的维护软件设置本端或远端通信接口环回。

在测试过程中，可通过FHE-1上的“ERR”键直接插入误码，以验证仪表工作状态和通道发送、接收信号的情况。

测试内容：

从测试“结果”菜单中可得到测试期间的性能分析(ES、SES、US)、误码分析(BEC、BERT)、告警秒(LOS、AIS、PLOS)、M. 2100、G.821分析、G.826分析等结果(G.826分析是以块为基础进行的误码性能分析)。

### 2.成帧中断业务测试

对于成帧中断业务测试，可进行 $N \times 64\text{Kbit/s}$  ( $N=1\sim 31$ )通道测试，是对2Mb/s通道中的某一或几个64Kbit/s通道进行测试。主要用于研发、工程上对E1数字交叉连接等设备测试。

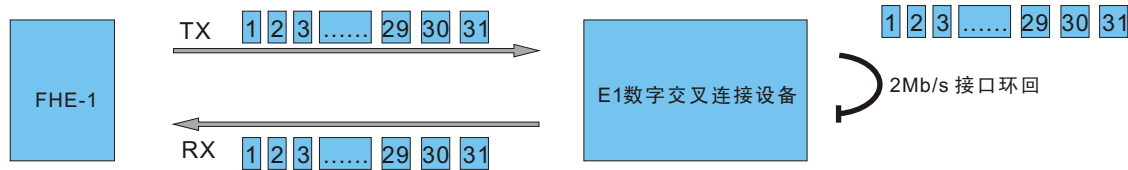
E1数字交叉连接设备可对多条E1线路上的任意两个64Kbit/s时隙之间进行无阻塞的交叉连接，通过FHE-1的成帧测试功能，在2Mbit/s信号中选择相对应的时隙(一个或多个)，测试时隙的连通情况、通道的误码等方面指标，以验证交叉连接设备性能。

在测试之前需对仪表进行设置，根据帧结构的形式选择PCM30、PCM30CRC、PCM31、PCM31CRC帧结构，并根据实际情况进行相应的时隙选择。其它参数的设置同非成帧2Mbit/s通道中断业务误码测试的设置。测试连接也可采用环测和对测的方法，具体如下：



1).  $N \times 64\text{Kbit/s}$ 通道环测

$N \times 64\text{Kbit/s}$ 通道环回测试连接如图2。在该图的例子中E1交叉连接设备将某一条E1链路中的第2、第3时隙交叉连接到另一条E1链路的第29、第30时隙，并将此E1链路环回。因此，仪表的发送时隙选择第2、第3时隙，接收时隙选择第29、第30时隙。2Mbit/s接口环回可通过环回电缆在E1交叉连接设备通信接口进行环回，也可通过维护管理软件设置通信接口环回。

图2  $N \times 64\text{Kbit/s}$ 通道环回测试连接2).  $N \times 64\text{Kbit/s}$ 通道对测

若有两台FHE-1线路测试仪，在进行 $N \times 64\text{Kbit/s}$ 通道的测试可采用对测的方式，仪表测试连接如图3。在该图的例子中E1交叉连接设备将某一条E1链路中的第2、第3时隙交叉连接到另一条E1链路的第29、第30时隙。因此，本端仪表的发送时隙选择第2、第3时隙，对端仪表的接收时隙选择第29、第30时隙，仪表只需用到发送或接收端口即可。如图3所示，在进行 $N \times 64\text{Kbit/s}$ 通道对测时，仪表只需用到发送或接收端口即可，这样我们可以通过一台FHE-1线路测试仪来完成上述测试功能，仪表测试连接如图4。

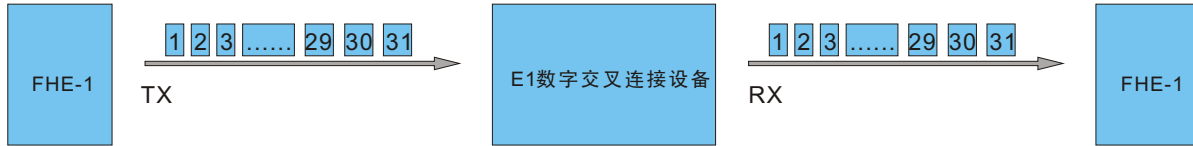


图3 N×64Kb/s通道对测(连接方式一)

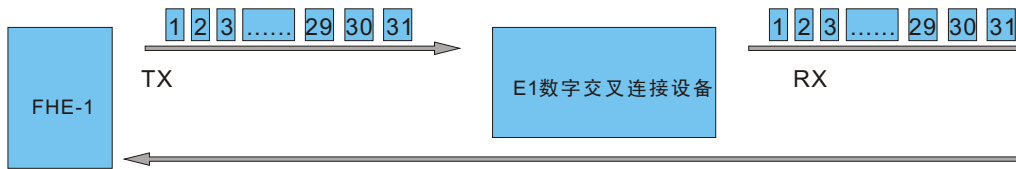


图4 N×64Kb/s通道对测(连接方式二)

在测试过程中，可通过FHE-1上的“ERR”键直接插入误码，以验证仪表工作状态和所选时隙通道发送、接收信号的情况。

测试内容：

从测试结果菜单中可得到测试期间的性能分析(ES、SES、US)、告警秒(LOS、LOF、AIS、RA、PLOS)、误码分析(BEC、BERT、FASC、CRCC)、G.821分析、G.826分析、M. 2100分析等结果。

### 3. 2Mbit/s通道在线业务误码测试

在不能中断被测通道传输业务的场合，如2Mbits通道正在传输计费信息、移动基站的连接等，通过在线业务测试功能，从测试结果菜单中可得到测试期间的误码测试结果，这种方式为电信运营商维护传输设备、保证服务质量提供了一种快捷方便的测量模式。

此外，在线业务测试还可更加实际准确反映2Mbits通道的运行情况，为通道故障的检测、分析提供可靠的保证。

(1)如果在DDF数字配线架上已经有三通接头，则可用FHE-1线路测试仪直接进行在线测试，仪表测试连接如图5:

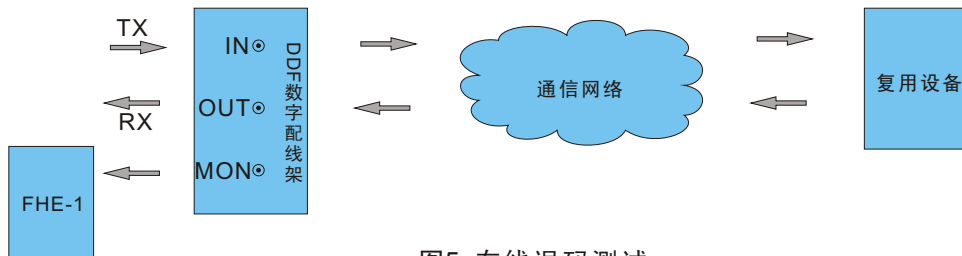


图5 在线误码测试

此时，FHE-1的测试模式选择为“75欧姆”或“120欧姆”，根据线路信号的形式选择无帧、PCM30、PCM30CRC、PCM31、PCM31CRC等帧结构，然后按下“RUN/STOP”键即可。

(2)如果在DDF数字配线架上无三通接头，也可用FHE-1线路测试仪进行在线测试，仪表测试连接如图6：

此时，FHE-1的测试模式选择为“高阻状态”，此时仪表的接收端被置为高阻状态( $>2K\Omega$ )，根据线路信号的形式选择无帧、PCM30、PCM30CRC、PCM31、PCM31CRC等帧结构，并选择误码监测功能。仪表测试连接如图6。

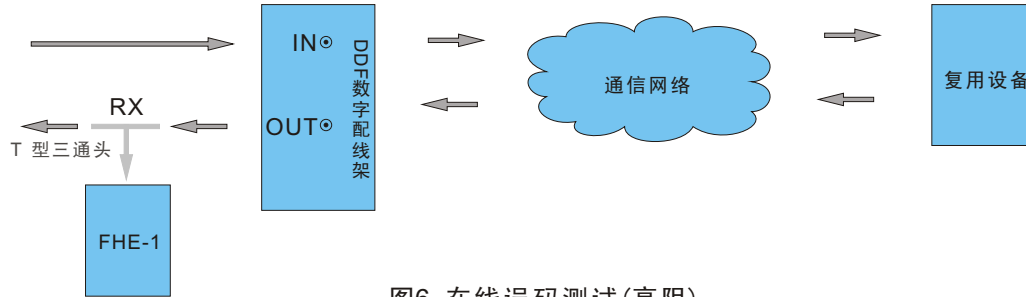


图6 在线误码测试(高阻)

测试内容：

从测试结果菜单中可得到测试期间的误码监测结果，包括性能分析(ES、SES、US)、误码计数(FASC、CRCC)、M. 2100分析、告警秒(LOS、LOF、AIS、PLOS)、G. 826分析等结果。

M. 2100分析适用于在线误码监测，同时对接收和发送两个方向进行分析。

## 4. 监听测试

监听测试主要用于测试电话交换设备、PCM设备的数模变换及编解码器。仪表采用终接方式。

### 测试设置

- 测量模式：75 $\Omega$  (G. 703)或120 $\Omega$  (G. 703)
- 帧结构：根据线路信号的形式选择PCM30、PCM30CRC、PCM31、PCM31CRC。
- 时钟源：内部时钟
- 监听：打开
- 信道设置：选择所要测试的信道
- 其余设置可任意

### 开始测试

选中监听打开后即可通过扬声器监听。

## 5. 测试其他说明

(1)在测试时，还需要特别注意发送时钟源的选择，FHE-1可提供两种时钟模式：

- 内部产生：发端时钟选择内部时钟振荡器。
- 随路时钟：发端时钟从收端输入信号中提取的时钟。

(2)在任何测试方式下都可以采用定时测量方式，但注意测量开始时间应早于测量停止时间，同时二者均不可早于当前时间。

## 技术指标

编号	名称	技术指标	
1	信号输入速率	2048kbit/s±50ppm	
2	信号编码	HDB3	
3	输入阻抗	非平衡终接	75Ω
		平衡终接	120Ω
		非平衡监测	75Ω
		平衡监测	120Ω
4	信号结构	非成帧结构	
		帧结构：PCM30、PCM30CRC、PCM31、PCM31CRC（符合G.704要求）	
5	测试图案产生	2 <sup>11</sup> -1、2 <sup>15</sup> -1、全0、全1、01交替	
6	输出接口阻抗	非平衡接口	75Ω（符合G.703）
		平衡接口	120Ω（符合G.703）
7	时钟源	可选择内部时钟和随路时钟	
8	告警插入类型	LOS、AIS、LOF、RA	
9	误码插入类型	单误码、10 <sup>-3</sup> 、10 <sup>-6</sup>	

10	测试结果分析	代码误码分析	误码计数(ES、SES、US)、
			误码率(ES%、SES%、ESR、SESR)
			错块率(BBER, 仅G.826有)
		帧误码分析	FAS及CRC-4误码计数(FASC、CRCC)
		比特误码分析	比特误码计数(BEC)及误码比特率(BERT)
		告警分析	LOS、AIS、LOF、RA、MFRA、CRCE、PATL
	适用标准	M.2100、G.821、G.826	
11	附加功能	实时时钟	内部集成, 无需外加电池
		语言选择	中文、英文
		测试结果保存(历史记录)	最多90条
		定时测量	测量时间可根据实际设定
		打印功能	可打印当前测试结果或历史记录
		上位机软件	可进行更改、保存、打印等操作



12	指示灯	按键指示灯	RUN/STOP键	红色：正在测试；熄灭：测试停止
			ERR键	红色：插入误码；熄灭：停止插入误码
			ALERT键	红色：插入告警；熄灭：停止插入告警
			ON/OFF键	红色：开机；熄灭：关机； 红色闪烁：电池电量不足
		面板指示灯	告警指示灯 (LOS、AIS、LOF、 RA、MFRA、 CRCE、PATL)	红色：检测到对应类型的告警信号； 熄灭：未检测到此类型的告警
			误码指示灯 (ERR)	红色：检测到误码信号； 熄灭：未检测到误码信号
			电源指示灯	红色：正在充电； 绿色：充电已完成

13	供电	本仪表专用电源适配器	INPUT: AC100~240V 50/60Hz OUTPUT: DC 12V 2A
		仪表内部充电电池	2500mAh 1.2V镍氢充电电池6节
			工作时间: >8小时
			充电时间: 3.5小时左右
14	接口	测试接口	75欧姆非平衡接口(TX、RX), 120欧姆平衡接口
		通信接口	Print/RS232(可用于与打印机或上位机通信)
		电源接口	DC12V
15	工作环境	工作温度	0~+45℃
		相对湿度	90%(+30℃)
		储存和运输温度	-20~+60℃
16	尺寸和重量	长×宽×高: 220×100×50mm	
		重量: 570g(不含充电电池)	



上海光维通信技术有限公司（总部）  
上海市田州路99号13幢新安大楼6楼  
邮编：200233  
电话：021-54451260/61/62/63  
传真：021-54451266

北京办事处  
宣武区宣武门外大街28号富卓大厦B座608，609室  
邮编：100052  
电话：010-63013718/19/20  
传真：010-63013725

广州办事处  
广州市天河区黄埔大道中300号东璟花园A座1607室  
邮编：510655  
电话：020-85549676 85572558  
传真：020-28851185

成都办事处  
成都市武侯区浆洗街洗面桥30号高速大厦B座6C  
邮编：610041  
电话：028-85532983 85534560  
传真：028-85534563-8000



# GRANDWAY

SHANGHAI GRANDWAY TELECOM&TECH CO., LTD

客服热线：800-8198191