

图2. 910和910R内置有比对GPS接收机和内部振荡器频率的功能。仪器显示和储存频率偏移，并可以在任何时候打印溯源性记录。

利用 FL-15 GPS 天线光纤链路让 GPS 监控的频率标准放在远方

到目前为止，所有无线频率标准都受其天线位置以及天线和仪器之间的同轴电缆的有限长度和密度的限制。

频率，曾意味着设备不能在实验室内方便地随意放置，或者甚至要放在校准实验室受控环境之外。

FL-15 GPS 光缆链路消除了这一问题，使得用户可以将设备放在任何地方。低损耗（0.4 dB/km）、轻质量的光缆链路使得天线和仪器之间的距离可以长达 10 km。不但如此，非常灵活的轻质量光缆具有非常小的电缆直径，基本上适用于所有的电缆线管。

FL-15 套件由传输 GPS 信号的光缆、发送和接收模块组成，还可以使 910 和 910R 频率标准不受电干扰（例如雷击和电磁脉冲干扰）的影响，并在天线和接收模块之间建立电气隔离。

两种高稳定度的工作模式，满足您的应用

大多数用户非常喜欢其频率标准的自动调整功能（所谓的 Disciplining），以消除长期的频率变化（老化）。这种监控模式也是 910 和 910R 的默认模式。只要有可用的卫星信号，内部的本振就会受到监测和调整，平均 24 小时频率偏差几乎为零。但是，在这种工作模式下，除了铷钟之外，所有本振的固有的中、短期稳定度是有折衷的。对于所有的 GPS 频率标准都是这样的。由于大气条件的变化，接收到的 GPS 信号具有相对较大的短期频率偏移。这意味着在使用接收到的 GPS 信号进行监控时，对于 100 s 到 1000 s 的平均时间来说，稳定度会稍有降低。

在这种模式下，内部时基振荡器和接收到的 GPS 信号之间的频率偏差被用来对振荡器进行连续的调整（Disciplining）。所得到的频率偏移和调整数据每 24 小时一次被写入到非易失性存储器中，从而可以打印输出溯源性记录。仪器会计算实际频率偏移（24 小时平均值），并将其显示在前面板。

有些应用需要非常高的中、短期稳定度，尤其是数字通信网络中

的抖动和漂移测量。

仪器所独有的手动释放保持模式使得可以在实际测量时临时从监控模式切换到释放保持模式，因此可以在开始测量时得到出众的频率准确度，并在测量过程中保持出众的稳定度。

没有可用的 GPS 信号时，仪器会自动进入该工作模式。用户也可以通过按键手动激活释放保持选择该模式。如果在接收到的 GPS 信号可用时将仪器设置为释放保持模式，仪器则会计算实际的频率偏差，进行显示，并每 24 小时 1 次将数据保存到非易失性存储器中。

对于 910R 中的超稳定铷钟振荡器，在 1000 s 以下的平均时间内，监控模式和释放保持模式下的稳定度之间没有可测量的差异。

同时具有便携性

在使用手动释放保持模式时，910 和 910R 是做为独立的 OCXO 或铷钟频率标准的。这就消除了 GPS 接收机的一个典型缺点，也就是缺少便携性。典型的 GPS 接收机在更改了位置之后需要数小时的时间才能锁定，而 910 和 910R 被打开仅需要几分钟之后即可开始工作。

GPSView™ 软件

GPSView 是一个 Windows 程序，它可以和 GPS 监控的频率标准进行通信。它的主要目的是提供一个基于 24 小时频率偏移值的可溯源校准文件，这些数据被保存在 910/910R 型频率标准的内部非易失性存储器中（如图 3 所示）。

只要从首次使用开始，每年一次将计算机连接到 910/910R 型频率标准，就可以将一年来的校准数据传输到计算机，实现不间断的溯源链。若要进行短周期的性能分析或短期相位偏移，则可以获得最近 40 天的数据。

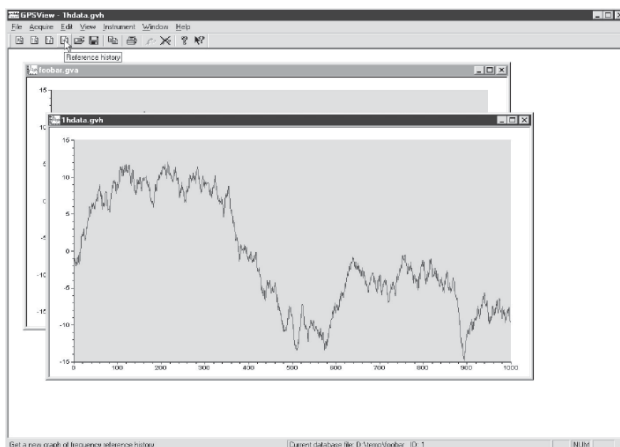


图3. GPSView 软件可以在任何时候打印校准协议。

从GPSView, 用户可以控制仪器的工作模式 (监控模式或释放保持模式), 并可以锁定前面板, 避免无意间按动释放保持按钮, 造成不必要的模式切换。用户还可以设置选件的脉冲输出频率和占空比。

技术指标

910R (GPS-Rb)

频率稳定度 – 锁定至 GPS

频率偏移 (24小时平均值): $< 1 \times 10^{-12}$ *

短期 (阿伦偏差):

$< 1 \times 10^{-12}$ ($\tau = 1000$ s)

$< 3 \times 10^{-12}$ ($\tau = 100$ s)

$< 1 \times 10^{-11}$ ($\tau = 10$ s)

$< 3 \times 10^{-11}$ ($\tau = 1$ s)

预热 (+25 ° C): 20 分钟锁定

* 温度为 23°C ± 3°C 时

频率稳定度 – 释放保持

老化率 /24 小时: $< 2 \times 10^{-12}$ (典型值)

月老化率: $< 5 \times 10^{-11}$

温度: (0 °C to +50 °C): $< 3 \times 10^{-10}$

温度: (23°C ± 3 °C): $< 2 \times 10^{-11}$ (典型值)

短期 (艾伦偏差):

$< 3 \times 10^{-12}$ ($\tau = 100$ s)

$< 1 \times 10^{-11}$ ($\tau = 10$ s)

$< 3 \times 10^{-11}$ ($\tau = 1$ s)

预热 (+25 °C): 10 分钟后达到 4×10^{-10}

相位噪声

偏移	相位噪声
1 Hz	80 dBc/Hz (典型值)
10 Hz	-90 dBc/Hz (典型值)
100 Hz	-130 dBc/Hz (典型值)
1 kHz	-140 dBc/Hz (典型值)
10 kHz	-140 dBc/Hz (典型值)
100 kHz	-145 dBc/Hz (典型值)

910 (GPS-OCXO)

频率稳定度 – 锁定至 GPS

频率偏移 (24小时平均值): $< 2 \times 10^{-12}$ *

短期 (阿伦偏差):

$< 5 \times 10^{-11}$ ($\tau = 1000$ s)

$< 3 \times 10^{-11}$ ($\tau = 100$ s)

$< 5 \times 10^{-12}$ ($\tau = 10$ s)

$< 5 \times 10^{-12}$ ($\tau = 1$ s)

预热 (+25 °C): 20 分钟锁定

* 温度为 23°C ± 3°C 时

频率稳定度 – 释放保持

老化率 /24 小时: $< 3 \times 10^{-10}$

月老化率: $< 3 \times 10^{-9}$

温度 (0 °C to +50 °C): $< 2.5 \times 10^{-9}$

温度 (23 °C ± 3 °C): $< 4 \times 10^{-10}$ (典型值)

短期 (阿伦偏差):

$< 5 \times 10^{-12}$ ($\tau = 100$ s)

$< 5 \times 10^{-12}$ ($\tau = 10$ s)

$< 5 \times 10^{-12}$ ($\tau = 1$ s)

预热 (+25 °C): 10 分钟达到 5×10^{-9}

相位噪声

偏移	相位噪声
1 Hz	-100 dBc/Hz (典型值)
10 Hz	-120 dBc/Hz (典型值)
100 Hz	-130 dBc/Hz (典型值)
1 kHz	-135 dBc/Hz (典型值)
10 kHz	-135 dBc/Hz (典型值)
100 kHz	-135 dBc/Hz (典型值)

共有输出

参考输出 (BNC)

10 MHz: 正弦波, 0.6 V rms, 至 50 Ω

5 MHz: 正弦波, 0.6 V rms, 至 50 Ω

1 pps: TTL 电平; 低 < 0.4 V, 高 > 2 V, 至 50 Ω 负载

脉冲输出 (选件 75): TTL 电平; 低 < 0.4 V, 高 > 2 V, 至 50 Ω 负载

10 MHz 和 5 MHz 输出

频率稳定度, 请参考 910 和 910R 的频率稳定度技术指标

1-pps 输出 (锁定至 GPS)

占空比: 大约 20 %

抖动: < 60 ns rms, 相对于 UTC 或 GPS (位置固定, SA 接通)

910/910R GPS 监控的 频率标准

频率标准

另外 5 个 10 MHz 输出 (选件 70)

参见以上 10 MHz 输出的技术指标

多种参考输出 (选件 71)

正弦波输出: 10、5、1 和 0.1 MHz > 1 V_{rms}, 至 50 Ω

脉冲输出: 0.1 MHz; > 3 V_{p-p}, 至 50 Ω; 0 V ≤ LO < 0.8 V, 3 V < HI ≤ 5 V

另外 5 个 2.048 MHz 输出 (选件 72)

频率: 2.048 MHz 方波

输出电平: -1.2 V 至 +1.2 V ± 10 %, 至 75 Ω (G.703:10)

抖动: < 0.01 UI

另外 5 个 13 MHz 输出 (选件 73)

输出信号: TTL (对称)

至 50 Ω 的典型电平:

高电压: 2.35 V

低电压: 0 V

抖动: < 0.01 UI

长期稳定度: 同于主参考输出

脉冲输出 (选件 75)

频率和占空比是通过随设备提供的计算机程序进行设置的

频率: $1/(N \cdot 10^7)$ Hz; N 为正整数

工厂默认设置: 1 Hz

抖动: < 500 ps rms

频率稳定度: 参见 910 和 910R 的频率稳定度技术指标

以太网接口 (选件 76)

通信端口:

连接器: RJ45

协议: 10Base-T

RAM 缓存: 1 kbit

配置端口:

连接器: Dsub9, RS-232

内部数据存储

24 小时频率偏移: 2 年的数据, 非易失性存储器

调整数据: 2 年的数据, 非易失性存储器

相位数据 (TIE): 40 天的数据, 易失性存储器

LED 指示器

锁定至 GPS、报警、释放保持

显示屏指示器

7 段区域:

24 小时频率偏移 (如果存在可用数据)

时间 (如果 GPS 给出了有效时间)

“910”或“910R” (如果 GPS 连接信号不够强)

报警文字 (加报警 LED)

REMOTE 段:

本地锁定 (从 PC)

模拟条形图: 卫星信号强度

GPS 接收机

天线连接器: N 型

通道: 8 个, 并行跟踪

载波, 编码: L1, C/A

天线 (选件 01)

类型: 有源 L1

工作温度: -40 °C 至 +70 °C

高度: 81 mm (3.2") (包括连接器)

重量: 230 g (8 oz.)

增益: > 30 dB

连接器: TNC

天线电缆 (选件 02/20, 选件 02/50)

类型: RG213

长度: 20 m (02/20), 50 m (02/50)

连接器: N 型和 TNC (插头)

电缆延迟: 101 ns (02/20), 251 ns (02/50)

衰减:

在 1.6 GHz (02/20) 时大约为 8 dB

在 1.6 GHz (02/50) 时大约为 20 dB

FL-15 (GPS 天线光缆链路)

带宽: < 950 MHz 至 > 1750 MHz

增益平坦度: ± 1 dB

动态范围:

输入三阶交调截取: > + 10 dB

输入 P1 dB: > 0 dBm

计算机连接

接口: RS-232, DTE

环境特性

温度：0 °C 至 +50 °C（工作），-40 °C 至 +70 °C（储存）

安全：符合 CE：EN 61010-1 + A1（1992）+ A2（1995）标准

EMI：符合 CE：EN 61326-1（1997）标准

功耗

电源电压：100 至 240 V（± 10 %）

电源频率：47 至 63 Hz

910R 功率：预热时 < 75 W，连续工作时 < 35 W

910 的功率：预热时 < 25W，连续工作时 < 12 W

尺寸和重量

宽 × 高 × 深：315 × 86 × 395 mm

12.4 × 3.4 × 15.6 in

重量：

910R：4.4 kg（净重），7.4 kg（运输）

910：3.9 kg（净重），6.9 kg（运输）

订购信息**型号**

910 GPS 监控的恒温石英晶体振荡器频率标准，5 路 10 MHz 和 1 路 5 MHz 输出

910R GPS 监控的铷钟频率标准，5 路 10 MHz 和 1 路 MHz 输出

包括的附件

用户手册、校准证书、GPSView 软件

选件

910X-50 机架安装套件

910X-60 仪器携带箱

910X-01 GPS 天线

910X-01/50 GPS 天线安装套件

910X-02/20 天线电缆，20 m

910X-02/50 天线电缆，50 m

910X-FL-15 GPS 天线光缆链路

910X-70 另加 5 路 10 MHz 输出

910X-71 多种频率参考输出 – 0.1 MHz、1 MHz、5 MHz 和 10 MHz 正弦波输出，外加 1 路 0.1 MHz 方波输出

910X-72 另加 5 路 2.048 MHz 输出

910X-73 另加 5 路 13 MHz 输出

910X-75 另加 1 路脉冲输出，0.5 Hz 至 5 MHz

910X-76 以太网接口