

高性能铷原子钟

HPRS11 HIGH PRECISION RUBIDIUM STANDARD



特点

- + 高度智能化
- + 数字化高精度
- + 多铷钟控制指令
- + 多场景频率补偿
- + 可靠性 环境适应性
- + 高稳定度、低相位噪声

串号定义

.....												
HPRS11	-1.30	-S	P	D	T	TS	V	X1	2	3	4	5
型号	软件版本	稳定度选项	相位噪声选项	漂移率选项	温度系数选项	温度适应范围选项	电源电压选项	驯服选项	产品序列号			

概述

HPRS11 是北京北斗邦泰科技有限公司为 1U 标准机箱设计的一款铷原子钟，其内部集成了宽压开关电源，输入电压范围从 +16V~+30V，环境适应温度宽达 -40°C ~+65°C保持稳定，-40°C ~+70°C保持锁定。

产品经历了严苛的环境试验：+ 100°C高温老炼，试验过程中不损坏；振动试验，GJB1621.7A-2006 5.11 公路运输条件保持锁定，GJB 150-16A A2.3.10 振动条件下完好；

-40°C ~+65°C温度循环试验以及 100 次的反复开关机试验来保证产品的可靠性及环境适应性。

性能

HPRS11 同时还是高度智能化、数字化高精度原子钟，其内部集成了多个高精度传感器，以及多种铷钟控制指令

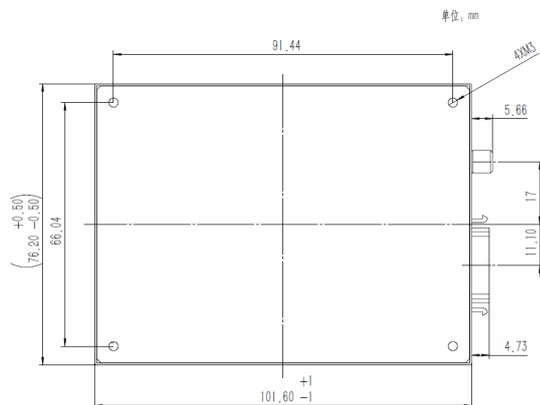
用于用户在无需搭载外部控制器件的前提下对 HPRS11 进行多场景频率补偿，使得 HPRS11 实现极佳的性能。

应用

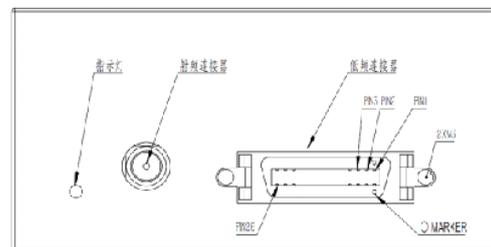
产品采用业界通用的光抽运技术搭载低噪声电路实现良好的稳定度、相位噪声以及频率漂移特性。航天测控等领域。

标准测试项目		技术指标
输出频率		10MHz
频率准确度 (出厂)		$\leq 5 \times 10^{-11}$
频率控制	电压压控	0 ~ 5V, 总范围 $\geq \pm 5 \times 10^{-9}$
	指令精调	范围: $\pm 4 \times 10^{-9}$, 分辨率 1×10^{-13}
	指令粗调	$\geq \pm 1 \times 10^{-6}$, 分辨率 8.7×10^{-11}
波形		正弦波
输出功率		$\geq 7\text{dBm}$
输出阻抗		50Ω
谐波		$\leq -40\text{dBc}$
杂波		$\leq -60\text{dBc}$
启动时间		$\leq 3\text{min}$ 锁定 +25°C环境
存储温度		-40°C ~ +85°C
功率	预热	$\leq 48\text{W}$
	稳态 (+25°C)	$\leq 15\text{W}$
外形尺寸		101.6mm×76.2mm×38mm

底视图

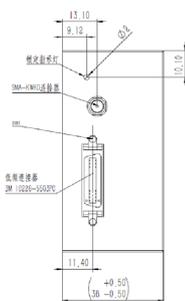


接口定义

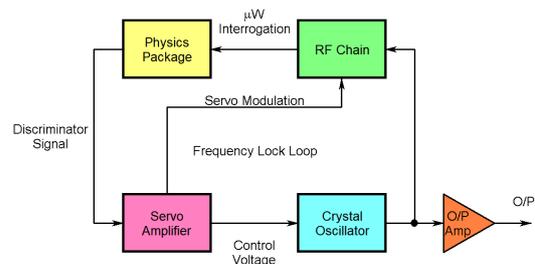


低频连接型号: 3M 10226-55G3PC
射频连接型号: SMA-KWHD(表面镀银)

俯视图



铷原子工作原理



HPRS11 HIGH PRECISION RUBIDIUM STANDARD							
代号	选型项目	标识	标称值				
S	频率稳定度		1s	10s	100s		
		30	$\leq 3 \times 10^{-11}$	$\leq 1 \times 10^{-11}$	$\leq 3 \times 10^{-12}$		
		20	$\leq 2 \times 10^{-11}$	$\leq 7 \times 10^{-12}$	$\leq 2 \times 10^{-12}$		
		10	$\leq 1 \times 10^{-11}$	$\leq 3 \times 10^{-12}$	$\leq 1 \times 10^{-12}$		
P	相位噪声 dBc/Hz		1Hz	10Hz	100Hz	1kHz	10kHz
		70	≤ -70	≤ -100	≤ -125	≤ -145	≤ -145
		80	≤ -80	≤ -110	≤ -135	≤ -150	≤ -150
		85	≤ -85	≤ -115	≤ -140	≤ -155	≤ -155
		90	≤ -90	≤ -120	≤ -145	≤ -155	≤ -155
D	天漂移率	50	优于 $\pm 5 \times 10^{-12}$				
		30	优于 $\pm 3 \times 10^{-12}$				
		10	优于 $\pm 1 \times 10^{-12}$				
		05	优于 $\pm 5 \times 10^{-13}$				
	月漂移率		优于 $\pm 5 \times 10^{-11}$				
年漂移率		优于 $\pm 5 \times 10^{-10}$ (预测值)					
T	频率温度特性 (0°C ~ +50°C)	50	优于 $\pm 5 \times 10^{-10}$				
		30	优于 $\pm 3 \times 10^{-10}$				
		10	优于 $\pm 1 \times 10^{-10}$				
		05	优于 $\pm 5 \times 10^{-11}$				
		03	优于 $\pm 3 \times 10^{-11}$				
		TS	工作温度范围	15	-10°C ~ +50°C		
		26	-20°C ~ +60°C				
		46	-40°C ~ +65°C				
V	电源电压	24	+24±1V				
X	外秒驯服	0	无驯服				
		1	PPS 驯服				

射频连接器 SMA-KWHD 定义

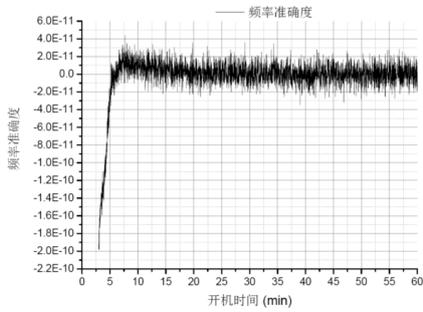
序号	特性	设计值
1	输出阻抗	50Ω
2	输出功率	≥ 7dBm
3	信号端	芯导体
4	GND 端	外壳导体

指示灯定义

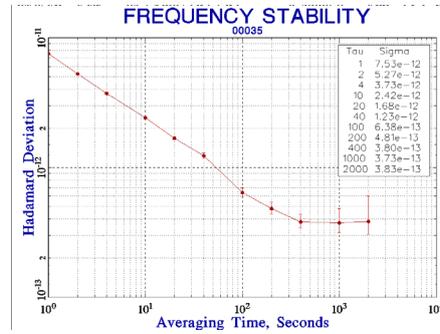
特性	状态
锁定	灭灯
不锁定	亮灯

HPRS11 HIGH PRECISION RUBIDIUM STANDARD

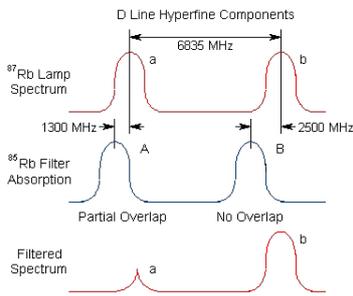
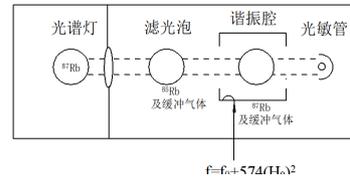
开机特性频率曲线



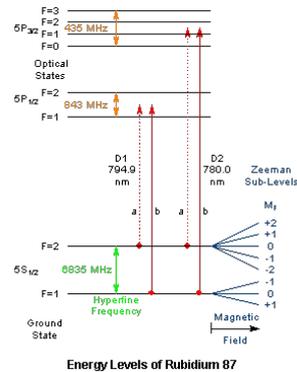
频率稳定度曲线



铷原子钟量子系统工作原理



Isotopic Filtering of Rubidium 87 D Lines



Energy Levels of Rubidium 87

