附件

X波段射频组件技术协议

1. 主要技术指标
	1. 一般指标要求
2. 抗沙抗腐蚀要求：满足陆基雷达军标相关要求；（设计保证）
3. 环境温度要求：
	* + 正常工作温度：-30°C ～ +60°C
		+ 可承受温度： -40°C ～ +70°C
		+ 存储温度： -55°C ～ +70°C
4. 抗振性要求:按照GJB150.16-86第一类进行实验；(公路运输环境800公里)
5. 防雨要求（设计保证，随整机考核）：
	* + 设备工作在降雨强度为0.25mm/min、风速为18m/s、淋雨时间为1小时的环境条件下应不损坏；
		+ 设备不加电时，在降雨强度为1mm/min、风速为18m/s、淋雨时间为2小时的环境条件下不应损坏。
6. 防雷要求（设计保证）：按GB/T7450-1987采取必要的雷击保护措施，在非雷电直击条件下不应损坏；
7. 连续无故障工作时间（设计保证）：≥2500小时。
8. MTTR（设计保证）：≤30分钟；
9. 达到正常工作状态前加电预热时间：≤45min；
10. 功耗：≤120W；
11. 重量：≤15Kg；
12. 射频机箱体积：330mm×255mm×210mm（不含接插件和把手），各边尺寸超差：≤±1mm；
13. 供电：24V±6V；
	1. 转发通道指标
14. 射频输入

输入两路：H极化，V极化；

中心频率：9.6GHz；

带宽：600MHz（极化通道），1200MHz（宽带通道）；

输入信号电平范围：-48dBm～-25dBm（极化通道），-48dBm～-15dBm（宽带通道）；

1. 射频输出：

输出两路：H极化，V极化；

1. 具备以下工作模式：

单极化（窄带HH、宽带HH）：可进行幅度校准；

双极化（HH,HV或VH,VV）：可进行幅度校准；

全极化（HH,HV,VH,VV）：可进行幅度校准和相位校准；

交叉极化（HV和VH）：可进行幅度校准。

1. G：25dB～50dB，5dB步进；
2. 转发通道增益微调：≥5dB，0.5dB步进；
3. 输入信号电平范围内线性度：≤±0.2dB；
4. 增益短期稳定度：≤±0.05dB（预热完毕后5分钟内）；
5. 带内增益纹波：
* 100MHz带宽：≤±0.2dB；
* 1200MHz带宽：≤±1dB，需测试幅频特性曲线进行补偿，曲线测量精度优于0.2dB；
1. 带内相位非线性：
* 100MHz带宽：≤±5°；
* 1200MHz带宽：≤±15°，需测试相频特性曲线进行补偿，曲线测量精度优于5°；
1. 延时：0μs、2μs、4μs，延时精度：10ns；
2. 延时抖动：≤±5ns；
3. 延时一致性：≤±2ns；
4. 输出驻波：≤1.3；
5. 增益校准后，四极化通道增益一致性：≤±0.2dB；
6. 增益校准后，四极化通道相位一致性：≤±4°；
7. 相位短期变化一致性：≤1°；（校准完5分钟内）；
8. 180°反相器精度：≤1°；
9. 最大不烧毁功率：≥10dBm；
10. 通道间隔离度：≥60dB。
	1. 接收通道指标
11. 射频输入

输入两路：H极化，V极化；

中心频率：9.6GHz；

带宽：600MHz（极化通道），1200MHz（宽带通道）；

输入信号电平范围：-78dBm～-25dBm（极化通道），-68dBm～-15dBm（宽带通道）；

1. 接收通道增益：20dB±1dB（电调衰减器为0dB时）；
2. 接收链路中设置1位5dB固定衰减器用户控制接收信号幅度；
3. -45dBm～-15dBm输入信号电平范围内线性度：≤±0.2dB；
4. 噪声系数：≤4.5dB；
5. 增益短期稳定度：≤±0.05dB（预热完毕后5分钟内）；
6. 输出驻波：≤1.3；
7. 接收机灵敏度：≤-75dBm。
8. 带内增益纹波：优于±0.7dB；
9. 带内相位非线性：优于±10°；
	1. 发射通道指标
10. 发射频点：
* CW波：9.58/9.585/9.59/9.595/9.605/9.61/9.615/9.62/9.625GHz；
* 脉冲线性调频信号：中心频率9.6GHz，带宽400M/200MHz可选，脉宽、PRF可调
1. 发射峰值功率：≥29dBm；
2. 发射功率稳定度：≤±0.05dB（预热完毕后5分钟内）；
3. 发射功率可调：5dB步进，分6档
4. 输出驻波：≤1.3。
	1. 校准模块指标
5. 短期稳定度：标准信号源输入时，检波输出变化小于±5mv（5分钟内测试）（输入动态范围50dB内检波输出0-5V）；
6. 温度稳定度：-30-+60℃范围内的检波输出相对于常温变化小于±5mv（温度范围为恒温所能达到的范围）；
7. 检波输出脉冲上升沿宽度：小于0.1uS；
8. 最大非线性检波误差：≤5mV（输入信号电平内）；
9. 输出阻抗：50欧姆；
10. 鉴相灵敏度：≤3°，即两个通道的相位相差3°，鉴相器的输出应有所变化，且可以识别；
11. 环境试验条件和试验方法

2.1通用条件和方法

除特殊要求外，试验条件应满足GJB150.1-86的要求。

除特殊要求外：受试件温度稳定时间遵循如下规则：

* 试件重量5Kg以下，温度稳定时间不少于1小时；
* 试件重量5Kg～15Kg，温度稳定时间不少于2小时；
* 试件重量15Kg以上，温度稳定时间不少于4小时；

除特殊要求外，试验方法应包含如下流程：

1. 预处理：试件放置在正常试验大气条件下，直至达到温度稳定；
2. 试件安装：常温标准大气压下安装，尽可能安装在试验设备中央，模拟实际试验状态安装、连接，并按照需要附加测试设备；
3. 初始监测：在试验标准大气条件下（特殊要求除外）进行电性能、机械性能和其他性能测量以及外观检查，并记录检测数据。
4. 恢复：试件在试验箱内以温变率不超过10℃/min的条件恢复到正常的试验大气条件，直到试件达到温度稳定
5. 最后检测：恢复期结束后，试件按设备相关技术文件规定进行电性能、机械性能和其他性能及外观检测，并记录检测数据。

2.2高温试验

高温试验包括高温贮存和高温工作两部分。

1. 高温贮存试验

温度：70℃；

试验时间：产品温度达到稳定后再保持24h；

相对湿度：不大于15%；

温度变化速率：≤10℃/min。

1. 高温工作试验条件

温度：可承受温度70℃，正常工作温度60℃；

试验时间：温度稳定后，启动工作并对其进行功能/性能检测所用的时间；

相对湿度：不大于15%；

温度变化速率：≤10℃/min。

试验按GJB150.3-86《军用装备环境试验方法：高温试验》中规定的试验方法。

2.3低温试验

低温试验包括低温贮存和低温工作两部分。

1. 低温贮存试验条件

温度： -55℃；

试验时间：产品温度达到稳定后再保持24h；

相对湿度：不大于15%；

温度变化速率：≤10℃/min。

1. 低温工作试验条件

温度：可承受温度-40℃，正常工作温度-30℃；

试验时间：温度稳定后，启动工作并对其进行功能/性能检测所用的时间；

相对湿度：不大于15%；

温度变化速率：≤10℃/min。

2.4振动试验

振动试验按GJB150.16-86的第一类基本运输进行振动试验。

振动试验振动功率谱密度如图：





