

船用全球定位系统(GPS)接收机
通用技术条件

GB/T 15527—1995

General specification for marine GPS receiver

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用全球定位系统(GPS)接收机的技术要求、试验方法和检验规则以及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于船用导航型全球定位系统(GPS)接收机(以下简称接收机),是制定产品标准的依据。

2 引用标准

- GB 191 包装储运图示标志
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)
- GB 4768 防霉包装技术要求
- GB 4879 防锈包装
- GB 5048 防潮包装
- GB 5080.1 设备可靠性试验 总要求
- GB 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB 6113 电磁干扰测量仪
- GB 12267 船用导航设备通用要求和试验方法
- SJ 2534.7 天线测试方法 幅度方向图的现场测量

3 术语

3.1 精度的几何因子 geometrical dilution of precision(GDOP)

因用户和所选星座间的几何关系引起定位误差的放大因子。

3.2 首次定位时间 time to first fix(TTFF)

接收机通电后获得首次正确定位的时间。

3.3 选择可用性 selective availability(SA)

降低 GPS 卫星广播星历精度及抖动卫星钟偏置量,以便降低利用 C/A 码的 GPS 的定位精度。

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 接收机应工作可靠、功耗低、操作维修方便。
- 4.1.2 接收机应具有自检测功能。
- 4.1.3 接收机断开外电源后,应具有数据保持功能。

4.2 结构要求

4.2.1 接收机应有足够的刚度和强度。

4.2.2 面板上的照明应不耀眼并能调节,直至熄灭。

4.2.3 面板各按键、开关等应有永久性的用途标志。

4.2.4 接收机表面不应有明显凹陷、划伤、裂缝、变形等现象。表面涂镀层不应起泡、龟裂和脱落。金属零件不应有锈蚀和其他机械损伤。

4.3 性能要求

4.3.1 接收性能

4.3.1.1 天线

a. 右旋圆极化,在 1575.42 ± 1 MHz 内,视轴上轴比应小于 3 dB;

b. 在仰角 5° 上,方位增益变化应小于 3 dB;

c. 在仰角 5° 上,增益应大于 -4.5 dB;

d. 在仰角 10° 上,增益应大于 -2.5 dB。

4.3.1.2 天线、前置放大器、滤波器选择性

接收信号频率为 1575.42 MHz, 3 dB 带宽不应超出 ± 20 MHz; 40 dB 带宽不应超出 ± 100 MHz。

4.3.1.3 天线、前置放大器、滤波器阻抗性能

在 1575.42 ± 1.5 MHz 范围内,对 50Ω 传输线驻波比(VSWR)不应超过 2。

4.3.1.4 电缆损耗

天线、前置放大器、滤波器与接收机舱内部分的连接电缆损耗不应大于 10 dB。

4.3.1.5 输入保护能力

接收 30 dBm 未调制连续波时,前置放大器不应损坏。

4.3.1.6 接收信号

接收机应能接收 GPS 卫星发射的频率为 1575.42 MHz 的 C/A 码调制的扩频信号。

4.3.1.7 捕获灵敏度

当输入信号载噪比为 37 dBHz 时,接收机捕获灵敏度至少应为 -136 dBm。

4.3.1.8 跟踪灵敏度

当输入信号载噪比为 37 dBHz 时,接收机跟踪灵敏度至少应为 -140 dBm。

4.3.1.9 首次定位时间

首次定位时间应小于 2 min。

4.3.1.10 收星定位的仰角范围

当卫星通过的仰角大于 5° ,可见星超过三个时,应能定位并自动更新数据。

4.3.1.11 定位精度(CEP)

当输入信号载噪比优于 37 dBHz, GDOP ≤ 4 时,定位精度应优于 50 m(无 SA 时,应优于 15 m)。

4.3.1.12 速度精度

当输入信号载噪比优于 37 dBHz, GDOP ≤ 4 时,速度精度应优于 0.1 m/s。

4.3.2 导航功能

4.3.2.1 船位计算

接收机应能自动、连续地计算出船位。计算速率至少应 1 次/s。

当有三颗或四颗以上位置适当的卫星时,设备应分别给出二维和三维位置。

4.3.2.2 地速、航迹向

接收机应能自动地计算地速、航迹向。计算速率至少应 1 次/min。

4.3.2.3 航路点功能

接收机应能设置、储存航路点,并能计算出到达航路点的距离、方位、待航时间和预计到达时刻。

4.3.3 显示功能

4.3.3.1 定位显示

用经、纬度显示船位。经度和纬度的数值以度、分、秒或度、分、百分之一分为单位,并应标明南纬或北纬、东经或西经。

4.3.3.2 其他信息显示

- a. 应能显示时间(世界时)、航迹向、地速;
- b. 应能显示跟踪卫星的数目、编号;
- c. 应能显示精度或质量因子;
- d. 采用航路点导航时,应能显示到达某航路点的距离、方位以及偏航数据;
- e. 应能显示自检测情况。

4.3.4 接收机接口

4.3.4.1 初始化输入(对需要初始化的接收机)

接收机应能初始化:

- a. 设置纬度;
- b. 设置经度;
- c. 输入时间;
- d. 日期。

4.3.4.2 数字化数据接口

- a. 格式:NMEA0183(见图1)。具有差分功能的接收机应具有接收差分GPS修正量数据的能力;
- b. 输出内容:经度、纬度、时间、速度、航向等。

4.3.5 电源要求

4.3.5.1 在下列电源变化情况下,接收机应能正常工作。

交流:偏离额定电压 $\pm 10\%$;

偏离额定频率 $\pm 6\%$ 。

直流:偏离额定电压

电网电源 $\begin{matrix} -20\% \\ +10\% \end{matrix}$;

蓄电池 $\begin{matrix} +30\% \\ -10\% \end{matrix}$ 。

4.3.5.2 接收机应有过流、过压、电源瞬变和偶然极性反接的保护装置。

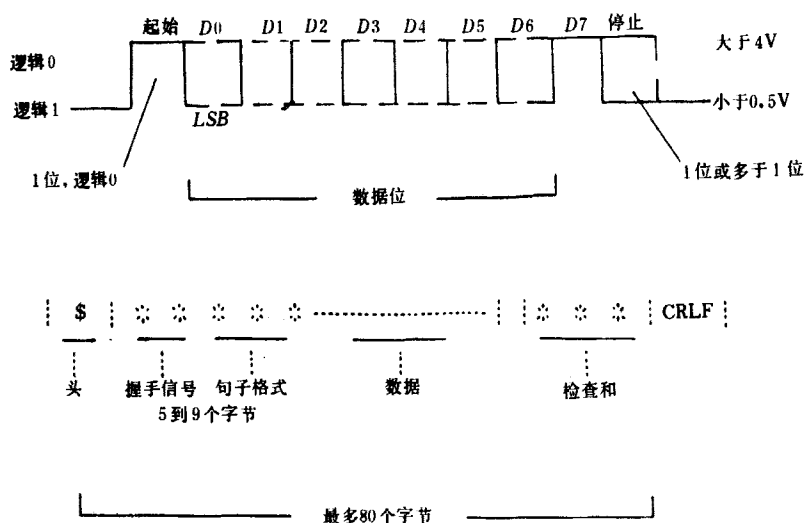


图 1

4.4 环境要求

4.4.1 温度

4.4.1.1 高温

舱内:工作温度和贮存温度为 55℃;
舱外:工作温度为 55℃,贮存温度为 70℃。

4.4.1.2 低温

舱内:工作温度和贮存温度为 -15℃;
舱外:工作温度为 -15℃,贮存温度为 -25℃。

4.4.2 振动

接收机在表 1 规定的频率上承受正弦波垂直振动时,应能正常工作,保持结构完好。

表 1

频 率 Hz	振 幅 mm
5~12.5	±1.6(容差±10%)
12.5~25	±0.38(容差±10%)
25~50	±0.1(容差±10%)

4.4.3 喷水

接收机舱外部分外壳在经受海浪冲溅时,应具有防水进入的能力。

4.4.4 湿热

接收机应能在温度为 40℃、相对湿度为 93%的环境下正常工作。

4.4.5 盐雾

接收机应具有抗盐雾腐蚀能力。

4.4.6 长霉

接收机应具有抗霉菌腐蚀的能力。

4.5 可靠性要求

接收机平均故障间隔时间(MTBF)应大于 1 500 h。

4.6 维修性要求

接收机平均维修时间(MTTR)应不大于 0.5 h。

4.7 干扰

4.7.1 传导干扰的极限应符合 GB 12267 中 15.2.1 条。

4.7.2 辐射干扰的极限应符合 GB 12267 中 15.3.1 条。

4.7.3 抗电磁干扰应符合附录 A(参考件)中的有关要求。

4.8 安全要求

安全要求应符合 GB 12267 中第 9 章的规定。

5 试验方法

5.1 一般要求

5.1.1 除另有规定外,所有试验应在正常的大气条件下进行。

5.1.2 试验期间施加于接收机的电源电压为额定电压。

5.1.3 第 4 章中的技术要求,在本章中没有规定具体试验方法的应通过目测和按设备图纸或产品标准中规定的方法进行。

5.1.4 所有测试设备应有足够的分辨率、准确度和稳定度,其性能应满足被测技术性能指标的要求。除另有规定外,其精度应优于被测指标精度一个数量级或三分之一。

5.1.5 所有测试设备应经过计量检定合格并在有效期内。

5.2 性能试验

5.2.1 天线测试

将接收机舱外部分装在测试架上,按图 2 连接电路,并按 SJ 2534.7 中第 2 章进行测试。

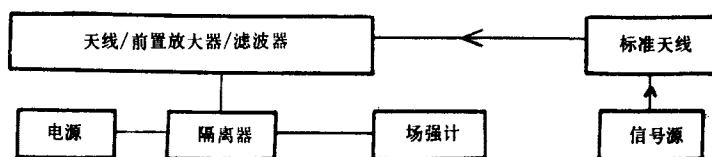


图 2

5.2.2 天线、前置放大器、滤波器选择性测试

按图 2 连接电路,在 $1\ 575.42 \pm 100$ MHz 范围内,保持信号源输出幅度不变,以 1 MHz 间隔,逐点测试,在每个频率(f)点上读出场强计数值 dBm,绘出 $V-f$ 曲线。

5.2.3 天线、前置放大器、滤波器阻抗性能测试

按图 3 连接电路,保持信号源输出不变,在 $1\ 575.42 \pm 1.5$ MHz 范围内,以 0.1 MHz 间隔逐点测试,在每一个频率点上,摇动测量线探针一个波长距离,记录检流计的最大值(I_{\max})和最小值(I_{\min}),计算驻波比(VSWR)。

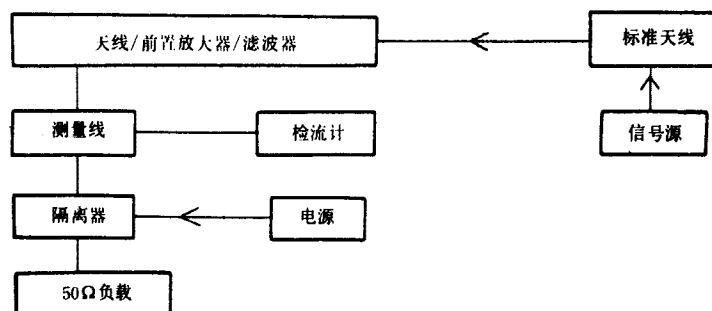


图 3

5.2.4 电缆损耗测试

按图4连接电路,将信号源频率调在1 575.42 MHz,保持幅度不变,记录场强计值 V_1 /dBm,将被测电缆接入电路,记录场强计值 V_2 /dBm,电缆损耗按公式(1)计算:

$$A = V_1 - V_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: A ——电缆损耗, dB;

V_1, V_2 ——场强计读数, dBm.

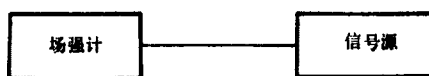


图 4

5.2.5 输入保护能力测试

使用正弦信号发生器,将30 dBm的未调制连续波经50 Ω阻抗匹配,直接接入前置放大器输入端,接收机应无损坏。

5.2.6 捕获灵敏度

将GPS模拟信号发生器频率调到1 575.42 MHz,输出幅度调在-136 dBm,通过高频电缆(插入损耗小于0.5 dB)连到接收机的前置放大器输入端,接收机应能捕获信号。

也可通过接收机捕获仰角 $5^\circ \sim 7^\circ$ 的卫星信号定性检测。

5.2.7 跟踪灵敏度

接收机捕获信号后,将前置放大器输入端模拟信号减到-140 dBm,接收机应不失锁,继续跟踪。

5.2.8 首次定位时间

接通接收机电源,计算获得首次正确定位时间。

5.2.9 定位精度

将接收机天线按使用状态固定在一个已知高度的位置,选择至少有三颗可见星, $GDOP \leq 4$ 的情况,每分钟取一个定位数据,按照格拉布斯准则剔除野点后,取100个二维数据,算出CEP值。

5.2.10 速度精度

将接收机和差分GPS接收机同时装在载体(车、船等均可)上,选择一段 $GDOP \leq 4$ 的时间,使其作匀速直线运动,同时将两部接收机的速度和时间打印并进行比对处理。

速度测试也可采用速度误差静态测试法。即接收机静止放置,在 $GDOP \leq 4$ 的条件下,打印速度,航向,取100组数据,进行平均(矢量平均),计算出速度误差。

5.2.11 航路点功能测试

按操作说明书,输入航路点编号和坐标,将接收机装在汽车上,选择数个已知点作为航路点输入接收机,启动汽车按顺序驶向各航路点,观察航路点导航数据。

5.2.12 显示功能测试

显示功能测试方法由产品标准规定。

5.3 电源变化试验

5.3.1 偏离额定值试验

按4.3.5.1条要求使接收机电源偏离额定值5 min时,接收机应能正常收星定位。

5.4 直流电源极性反接试验

向接收机输入一个极性相反的额定电源电压,持续5 min后,再接上正常电源,设备不应损坏。

5.5 环境试验

5.5.1 高温试验

5.5.1.1 接收机舱内部分按GB 12267中14.1.1条规定进行,初始检测、中间检测和最后检测的项目

由产品标准规定。

5.5.1.2 接收机舱外部分按 GB 12267 中 14.1.2 条规定进行,初始检测、中间检测和最后检测的项目由产品标准规定。

5.5.2 低温试验

5.5.2.1 接收机舱内部分按 GB 12267 中 14.3.1 条规定进行,初始检测、中间检测和最后检测的项目由产品标准规定。

5.5.2.2 接收机舱外部分按 GB 12267 中 14.3.2 条规定进行,初始检测、中间检测和最后检测的项目由产品标准规定。

5.5.3 振动试验

振动试验按 GB 12267 中 14.4 条规定进行,初始检测、最后检测的项目由产品标准规定。

5.5.4 喷水试验(舱外设备)

喷水试验按 GB 12267 中 14.5 条规定进行,初始检测、最后检测的项目由产品标准规定。

5.5.5 湿热试验

湿热试验按 GB 12267 中 14.2 条规定进行,初始检测、中间检测和最后检测的项目由产品标准规定。

5.5.6 盐雾试验

盐雾试验按 GB 12267 中 14.8 条规定进行,初始检测和最后检测的项目由产品标准规定。

5.5.7 长霉试验

长霉试验按 GB 12267 中 14.7 条规定进行,初始检测和最后检测的项目由产品标准规定。

5.6 可靠性试验

5.6.1 试验周期的设计

5.6.1.1 综合应力循环周期见图 5。

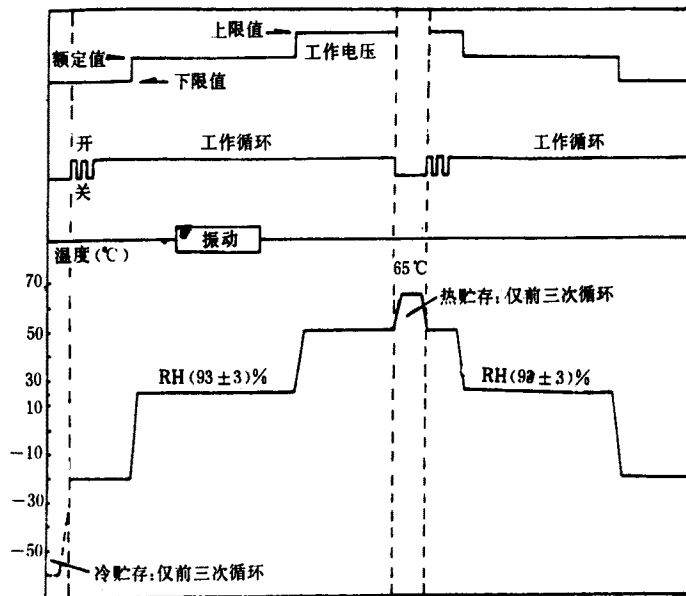


图 5

5.6.1.2 整个可靠性试验中,试验的循环周期数应不少于 3 个。

5.6.2 试验应力设计

5.6.2.1 电应力

输入电源电压额定值±7%，应占循环周期时间的50%，额定值占循环周期时间的50%。

5.6.2.2 温度和湿度应力

贮存温度：低温-50℃保持1.75 h，仅在前三次循环进行；

高温65℃保持1.75 h，仅在前三次循环进行。

工作温度、湿度：10℃占周期工作时间的1/4，RH25%~75%；

25℃占周期工作时间的1/2，RH(93±3)%；

50℃占周期工作时间的1/4，RH25%~75%。

5.6.2.3 振动应力

应按图5所示，具体方案按5.5.3条规定进行。

5.6.3 试验方案

接收机的可靠性试验方案，根据生产批量的多少和生产方可能提供的试验条件，由生产方和使用方按照下述试验方案协商确定。

5.6.3.1 在接收机定型时，应进行可靠性鉴定试验，以验证产品是否达到规定的可靠性要求。鉴定方案可选用GB 5080.7中标准型定时截尾试验方案。

5.6.3.2 在接收机批量生产验收且不需要估计MTBF的真值时，应以预定的判决风险率(α, β)，对规定的MTBF值作合格与否的判决。方案可选用GB 5080.7中标准型概率比序贯试验方案。

5.6.4 受试样本的数量

5.6.4.1 可靠性试验受试样本的数量应在有关合同中规定或由生产方和使用方商定。

5.6.4.2 最佳受试样本的数量推荐如表2所示。

表 2

批量大小	最佳样本数
1~3	全部
4~50	4
50~100	8

5.6.4.3 失效判决准则按GB 5080.1中9.2条规定执行。

5.7 维修性试验

维修性试验方法由产品标准规定。

5.8 干扰

在测量干扰时，应调节对传导或辐射干扰电平有影响的控制器位置，以确定最大的辐射电平。如果设备具有一种以上的通电状态，如“工作”、“待命”等，应对每种状态进行测量。

5.8.1 传导干扰的测量按GB 12267中15.2.2~15.2.3条规定进行。

5.8.2 辐射干扰的测量按GB 12267中3.1b条和GB 12267中15.3.2条规定进行。

5.8.3 抗电磁干扰的测量按附录A(参考件)进行。

5.9 安全性测试

安全性测试按GB 12267中第16章的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

a. 鉴定检验；

b. 质量一致性检验。

6.2 鉴定检验

6.2.1 检验样本

除非另有规定,生产方应该至少提供两部(台)产品进行鉴定检验。

6.2.2 检验项目

鉴定检验项目见表3,表3中检验项目,经生产方和使用方协商可以增加或减少某些项目。

表3

检验项目	检验分类				技术要求 章条号	试验 方法 章条号
	鉴定 检验	质量一致性检验				
		A组	C组	D组		
一般要求	✓	✓	—	—	4.1	5.1.3
结构	✓	✓	—	—	4.2	5.1.3
天线	✓	✓	—	—	4.3.1.1	5.2.1
天线/前放/滤波器选择性	✓	✓	—	—	4.3.1.2	5.2.2
天线/前放/滤波器阻抗性能	✓	✓	—	—	4.3.1.3	5.2.3
电缆损耗	✓	✓	—	—	4.3.1.4	5.2.4
输入保护能力	✓	✓	—	—	4.3.1.5	5.2.5
首次定位时间	✓	✓	—	—	4.3.1.9	5.2.8
速度精度	✓	✓	—	—	4.3.1.12	5.2.10
航路点功能	✓	✓	—	—	4.3.2.3	5.2.11
接收信号	✓	✓	—	—	4.3.1.6	5.1.3
捕获灵敏度	✓	✓	—	—	4.3.1.7	5.2.6
跟踪灵敏度	✓	✓	—	—	4.3.1.8	5.2.7
显示功能	✓	✓	—	—	4.3.3	5.2.12
定位精度	✓	✓	—	—	4.3.1.11	5.2.9
高温	✓	—	✓	—	4.4.1.1	5.5.1
低温	✓	—	✓	—	4.4.1.2	5.5.2
振动	✓	—	✓	—	4.4.2	5.5.3
喷水	✓	—	✓	—	4.4.3	5.5.4
湿热	✓	—	✓	—	4.4.4	5.5.5
盐雾	✓	—	✓	—	4.4.5	5.5.6
长霉	✓	—	✓	—	4.4.6	5.5.7
可靠性	✓	—	—	✓	4.5	5.6
维修性	✓	—	—	—	4.6	5.7
干扰	✓	—	—	—	4.7	5.8
安全性	✓	✓	—	—	4.8	5.9

注:表中符号“✓”表示应检验的项目。

表中符号“—”表示不检验的项目。

6.2.3 合格判据

所有检验项目应满足规定要求,才判为鉴定检验合格。

如果发现某个检验项目不符合要求,则应停止检验,对不合格项目进行分析,找出缺陷原因,采取纠正措施后,可继续进行检验,若所有检验项目都符合产品标准规定的要求,则判为鉴定检验合格。若继续检验仍有某个项目不符合规定要求,则判为鉴定检验不合格。

6.3 质量一致性检验

6.3.1 检验分组

质量一致性检验分为A、C、D组检验。

6.3.2 A组检验

6.3.2.1 检验项目

A 组检验项目见表 3。

6.3.2.2 抽样方案

除非另有规定, A 组抽样检验按 GB 2828 有关规定进行, 采用一般检验水平 I 的一次抽样方案, 合格质量水平(AQL)从表 4 中选取。

表 4

重缺陷	2.5	4.0	6.5	
轻缺陷	6.5	10	15	25

6.3.2.3 合格与否判据

根据样本检查的结果, 若在样本中发现的缺陷数小于或等于合格判定数, 则判该批 A 组检验合格, 否则, 判该批 A 组检验不合格。

6.3.2.4 重新检验

A 组检验不合格的批, 生产方应对该批产品进行分析、找出缺陷原因并采取纠正措施, 可以重新提交检验。应将重新提交的批与新批分开, 并清楚地标以“重新检验”的标志。重新检验可采取加严检查。

如果重新检验合格, 则判该批 A 组检验合格, 否则判该批 A 组检验不合格。

6.3.2.5 合格批的处理

经 A 组检验合格批中发现的有缺陷样品, 承制方应负责修整并经过检验合格后, 按合同整批交付。

6.3.3 C 组检验

6.3.3.1 检验项目

C 组检验项目见表 3。

6.3.3.2 抽样方案

C 组检验应在 A 组检验合格批的产品上进行。除非另有规定, C 组抽样检验按照 GB 2829 有关规定进行。采用判别水平 II 的一次或二次抽样方案, 不合格质量水平(RQL)从 50、65、80 中选取。

6.3.3.3 合格与否判据

根据样本检验的结果, 若在样本中发现的缺陷数小于或等于合格判定数, 则判 C 组检验合格, 否则, 判 C 组检验不合格。

6.3.3.4 重新检验

如果样品未能通过 C 组检验, 则应停止产品的验收和交付。生产方应查明原因, 采取纠正措施后, 可重新进行检验。重新检验可采取加严检查。重新检验时可重新进行全部试验或检验, 或只对不合格的项目进行试验或检验。若重新检验仍不合格, 则判 C 组检验不合格。若重新检验合格, 则判 C 组检验合格, 应恢复产品的验收或交付。

6.3.3.5 检验周期

除非另有规定, 每三个提交批应进行一次 C 组检验, 但每年不得少于一次。

当产品设计、材料、工艺等有较大改变, 可能影响产品性能时, 也应进行 C 组检验。

6.3.3.6 样品处理

除非另有规定, 对于经受并已通过 C 组检验的样品, 生产方应将所有发现的或潜在的损伤修复并重新经受 A 组检验, 合格后, 应按合同或订货单交付。

6.3.4 D 组检验

6.3.4.1 检验项目

D 组检验项目见表 3。

6.3.4.2 检验样本

D 组检验应该在 A 组检验合格批的产品中抽取样品, 样品数量由产品标准规定。

6.3.4.3 检验周期

D组检验周期由产品标准规定。

6.3.4.4 样品处理

除非另有规定,经D组检验的样品不作为产品交付。样品的处理由订购方和生产方协商解决。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

- a. 制造厂名;
- b. 产品名称;
- c. 商标;
- d. 产品型号或标记;
- e. 制造日期或生产批号。

7.1.2 包装标志

包装标志名称、图形、尺寸和颜色应符合 GB 191 的规定。

7.2 包装

7.2.1 包装方式的要求

7.2.1.1 纸箱要求

- a. 纸箱必须满足包装强度的要求;
- b. 纸箱成型后,箱形方正,四角坚挺,无叠角,无漏洞,不脱胶,箱盖对口齐整;
- c. 纸箱含水量应不大于 14%,制箱用瓦楞纸板的面纸采用牛皮箱板纸。

7.2.1.2 金属箱和塑料箱要求

根据需要,接收机可采用金属箱和塑料箱包装,要求结构牢固,具有足够的强度。

7.2.2 防护包装的要求

7.2.2.1 防震包装

接收机采用有效的防震措施。如:衬垫缓冲材料、泡沫塑料成型盒等。

7.2.2.2 防水包装

在包装箱表面或内壁用防水材料进行涂覆或衬贴。常用的防水材料主要有油纸、塑料薄膜等。

7.2.2.3 防潮包装

应符合 GB 5048 的规定。

7.2.2.4 防锈包装

应符合 GB 4879 的规定。

7.2.2.5 防霉包装

应符合 GB 4768 的规定。

7.2.3 包装箱内随带的文件

- a. 产品合格证;
- b. 产品说明书;
- c. 装箱单;
- d. 随机备附件清单。

7.3 运输

包装好的接收机应在不受雨、雪和烈日的直接影响下,适用于公路、铁路、水路、空中等单一运输或上述任何一种组合运输。

7.4 贮存

包装好的接收机应贮存在环境温度为 0~35℃、相对湿度不大于 80%、无酸碱腐蚀、无强烈机械振动和无强磁场作用的库房里,贮存期不得超过 2 a。

附录 A

电磁环境抗扰度测试方法

(参考件)

A1 适用范围

本附录规定了接收机对传导和辐射干扰抗扰度极限及测试方法。

接收机分为两类：

- a. 安装在甲板以上或极可能遭受强电磁干扰的区域；
- b. 安装在金属舱内或船上有自然电磁屏蔽的位置。

对应每一种情况规定了不同的极限

A2 测试

A2.1 屏蔽室

试验应在屏蔽室内进行,以消除外部干扰的影响,及防止射频功率干扰其他用户。

屏蔽室的大小应不小于 2.5 m(高)×3 m(宽)×5 m(长)。电源应进行适当滤波。

A2.2 工作台

在屏蔽室内应有台面面积不少于 1.5 m² 的接地工作台,工作台面与室壁相联接的各点之间的距离应不大于 1 m。

A2.3 人工主网络

应符合 GB 6113 中第二篇第 7 章的规定。网络插入通往被测接收机的每一电源线上。在使用前,人工主网络的射频端口应接一个 50 Ω 非电抗性电阻。网络应放置在台面上或装在与台面相连接的地板上。

A2.4 设备的布置

应将被测接收机按图 A1 安装在台面上,并与之相连接。测试设备安装在屏蔽室外,最好能安装在另一屏蔽室中。被测接收机同其电源的连线和被测接收机间的互连线的布置方式,应与其正常工作时的状况相似。电源线应高于台面 5 cm,并有绝缘支承,线长一般不超过 600 mm(根据实际安装情况),导线可以屏蔽,也可以在产生最敏感结果的负载值下工作。

在某些情况下,被测接收机的子单元,有的位于甲板以上,有的位于甲板以下。此时,连接电缆的屏蔽线应连接到屏蔽室的进、出口点上。被测子单元到屏蔽室出口点之间应有 10 m 连接电缆。

A3 传导音频的抗扰度

A3.1 极限

在 50 Hz~10 kHz 频率范围,将一个有效值为 3 V 的正弦波信号加到由交流或直流供电的被测接收机上,被测接收机应不出现故障或不偏离相应的性能规范,信号源应能抑制任何谐波电压。

A3.2 测试方法

按图 A2 所示安装设备(用交流 10 μF 电容器并联在交流电源上)。在隔离变压器次级获得的音频信号源输出阻抗不大于 1 Ω,隔离变压器次级电流高达 100 A 也不应饱和。

断开被测接收机,用高阻抗电压表监视施加的信号。接通被测接收机,在规定的频率范围内以缓慢速度改变信号源频率,检测被测接收机的故障和性能偏离。

注:当被测设备包括利用自耦变压器抽头改变的电源调节单元时,在低频极限处施加的信号电平,可能会导致抽头改变电路连续工作,这可能会引起故障。在这种情况下,应放宽低频极限取值应不使抽头改变电路连续工作,放

宽的低频极限一般应不高于 400 Hz。

A4 地线耦合的抗扰度

A4.1 当有效值为 1 V 的 10~50 kHz 正弦波信号经地线进入被测接收机时,被测接收机应不出现故障或不偏离相应的性能规范。信号源应能抑制任何谐波电压。

A4.2 测试方法

按图 A3 安装被测接收机。被测接收机应与台面隔离,并通过隔离变压器的次级绕组与台面连接。信号源输出阻抗应不超过 1 Ω ,隔离变压器次级电流高达 100 A 时,不应饱和。

断开被测接收机,用高阻抗电压表监测施加的信号。接通被测接收机,并在规定频率范围内以极慢的速率改变信号源频率,以便能探测出被测接收机的任何故障或性能偏差。

A5 传导射线的抗扰度

A5.1 极限

在 10 Hz~50 MHz 频率范围内,将有效值为 1 V 的正弦波调制信号施加到电源线时,被测接收机应不出现故障或不偏离相应的性能规范。信号源应能抑制任何谐波电压。

A5.2 测试方法

按图 A1 所示安装被测接收机(屏蔽线或不屏蔽线按 A2.4 条考虑)。通过一个衰减量不低于 10 dB 的 50 Ω 阻抗匹配衰减器,将信号加到人工主网络的射频端。

被测接收机、人工主网络和测试设备均应与台面连接。使在 1 kHz 处的调制深度至少为 80%,在规定的频率范围内以极慢的速率改变信号源频率,以便能探测到被测接收机的任何故障或性能偏差。调节所加信号的载波电平,使人工主网络输入端的载波电平有效值为 1 V。

A6 辐射干扰的抗扰度

A6.1 极限

在 0.4~300 MHz 频率范围,被测接收机受 A6.2 或 A6.3 条规定的辐射场作用时,应不出现故障或不偏离相应性能规范。

A6.2 船体内或屏蔽区内的接收机

对安装在甲板以下或船上有屏蔽效果的特定结构内的接收机,其场强应为 1 V/m。

A6.3 甲板以上接收机

对安装在甲板以上或受强干扰影响位置上的接收机,在 1.5~30 MHz 频率范围内场强应为 30 V/m。在低于上述频段或高于上述频段时,场强应为 10 V/m。

A6.4 测试方法

按图 A4 或图 A5 所示安装被测设备。在被测接收机位置或在其附近,用合适的测量接收机和天线替换被测接收机,测量出相应频段的场强。测量接收机应符合 GB 6113 中第一篇的规定要求。用图 A4 和图 A5 所示的适当频率范围的信号源及天线产生场,希望采用宽带天线(如双锥天线、对数周期性天线等),这样可以避免重调谐。

A7 电源线路瞬变的抗扰度

A7.1 极限

当 A7.2 条所述方法产生的瞬变现象发生时,使用交流电源的被测接收机应不出现故障或不偏离相应的性能规范。

A7.2 测试方法

应采用能产生上升时间为 100 ns、持续时间为 10 μ s 的脉冲发生器,脉冲重复频率可为 50 Hz 或

60 Hz。上升时间和持续时间的允差为±10%。上升时间规定为最大幅值的10%升到90%之间,持续时间为最大幅值50%处的脉冲宽度。按图A6a或图A6b所示安装被测接收机。将两倍于线路峰值电压(例如:对250 V交流50 Hz应为707 V)的正脉冲和负脉冲加到被测接收机的电源线上,脉冲应与电源波形同步并按45°间隔排列。在每一位置上施加每种极性的脉冲持续1 min时间。

注:在图A6a中,应使用10 μF交流电容器(如图A1)为旁路电容。在图A6b中,建议隔离变压器通过低阻抗耦合电容器与被测接收机耦合。并联到电源的示波器应电绝缘并给出高压警告标志。

建议每根电源线应串联250 μH电感器以保证瞬间电压进入被测接收机。

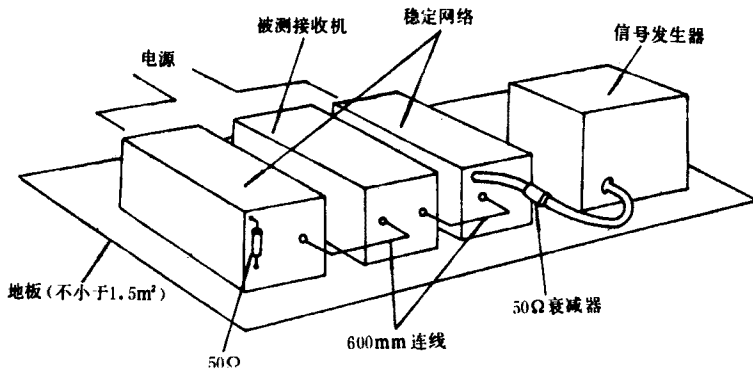


图 A1 音频传导干扰典型排列

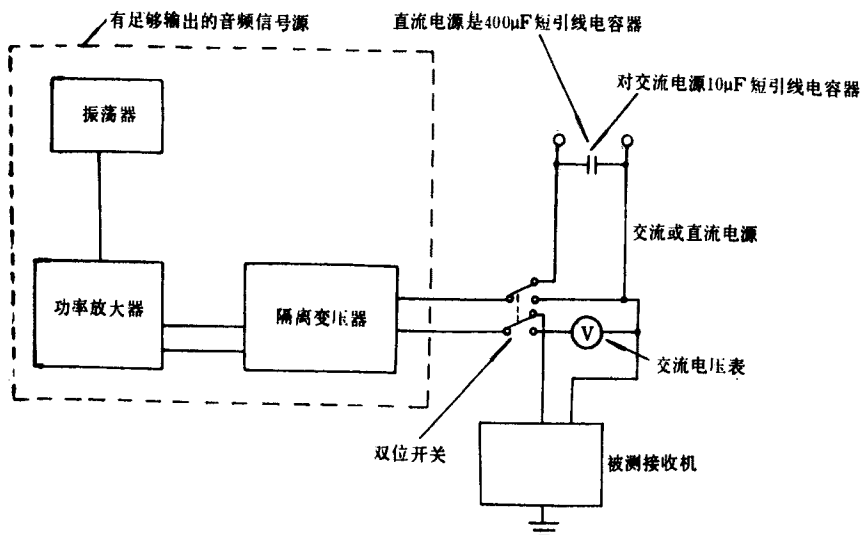


图 A2 测试音频传导干扰的典型电路

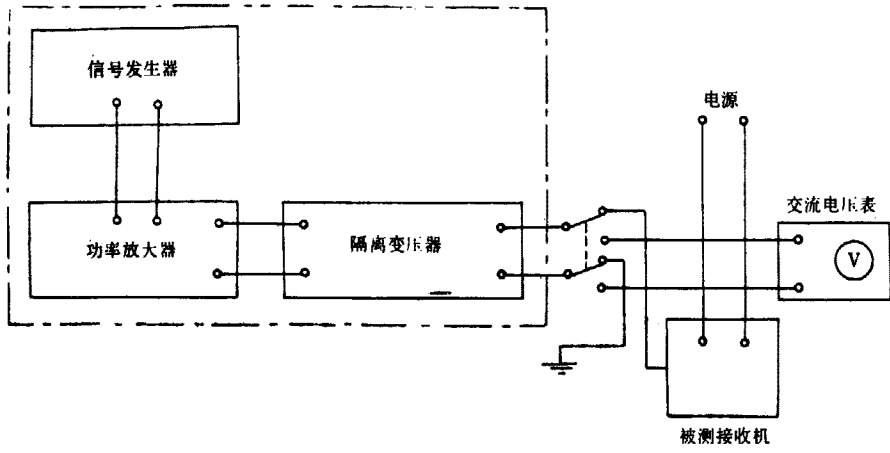


图 A3 测试地线耦合的典型电路

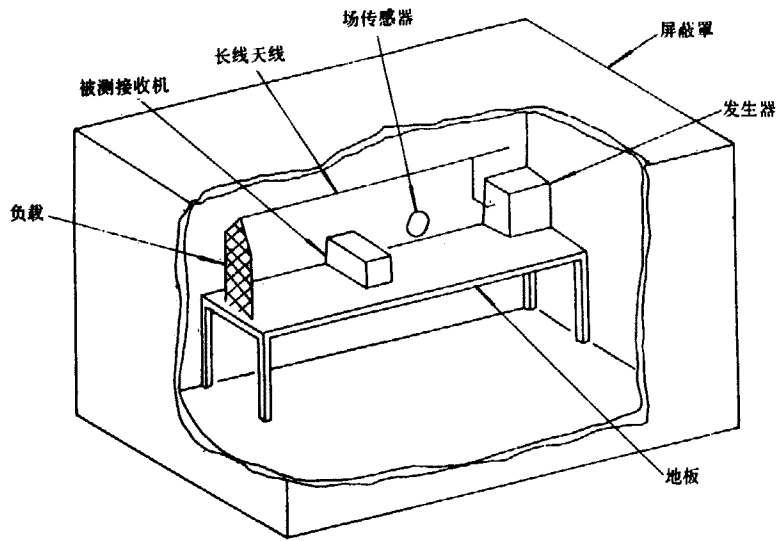


图 A4 用长线天线测试辐射干扰的典型排列

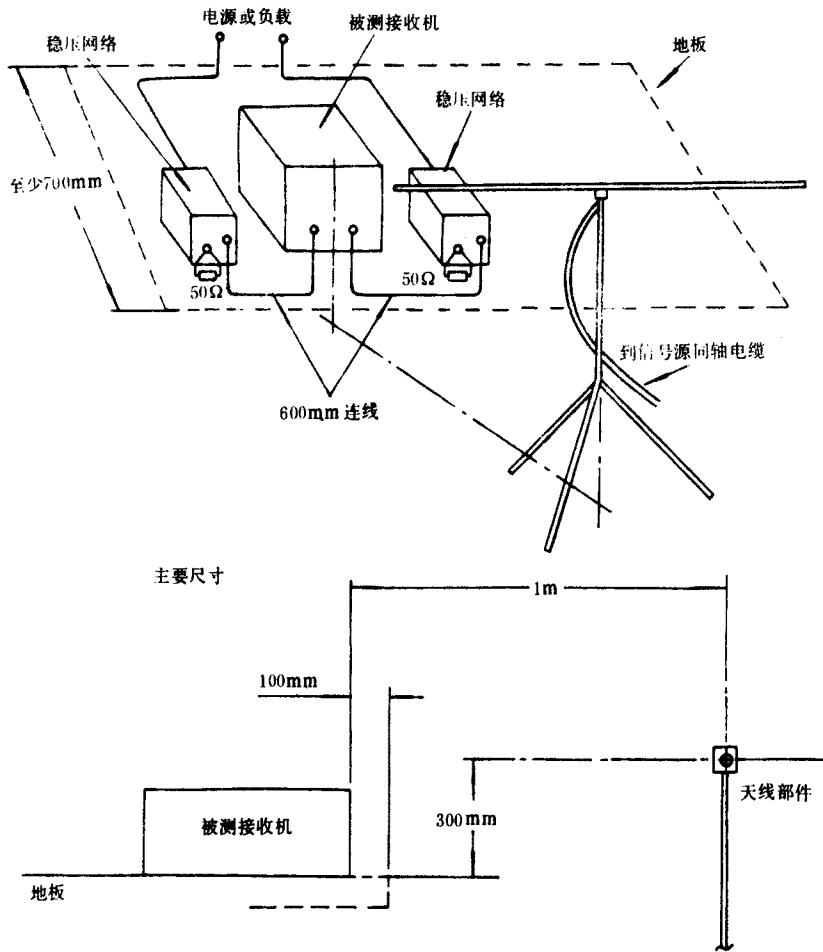
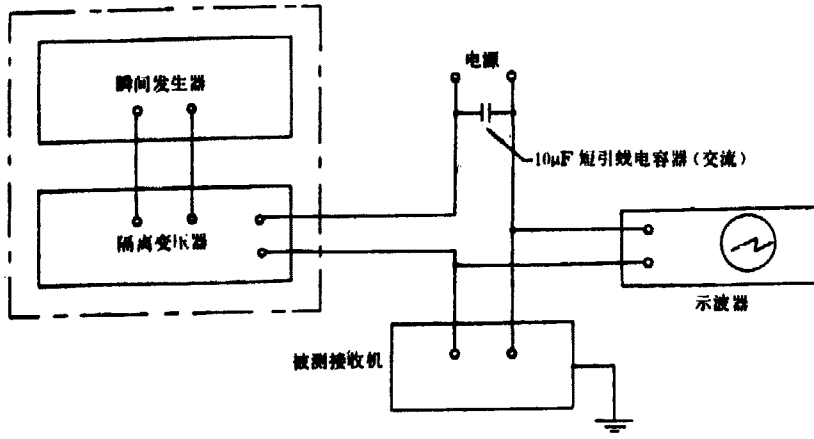
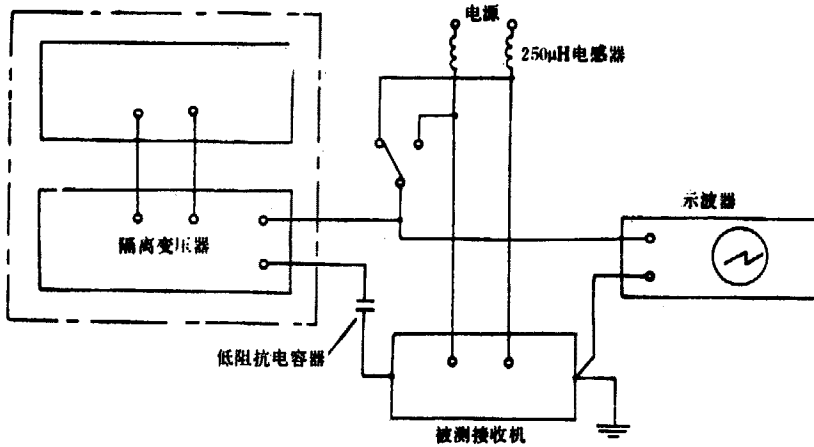


图 A5 用水平对称振子相应的宽带天线测试辐射场的典型排列



a 对称型



b 不对称型

图 A6 测试瞬变干扰典型电路

附加说明:

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准由电子工业部第二十研究所负责起草。

本标准主要起草人徐健、孙学武、胡萍、王宏。