



中华人民共和国国家标准

GB/T 18897—2002

多普勒甚高频全向信标 性能要求和测试方法

Performance requirements and test methods for
Doppler very high frequency omnidirectional radio range



2002-12-04 发布

2003-05-01 实施



中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准由全国导航设备标准化技术委员会提出并归口。
本标准起草单位：国营第七六四厂。
本标准主要起草人：姜亚尚、许中兴、张满业、闫金丽、徐春玲。

目次

前言 I

1 范围 1

2 术语和定义 1

3 性能要求 1

4 测试方法 3



多普勒甚高频全向信标 性能要求和测试方法

1 范围

本标准规定了多普勒甚高频全向信标(简称 DVOR)性能要求和测试方法。

本标准适用于 DVOR 的设计、生产和测试。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

多普勒甚高频全向信标 Doppler VOR(DVOR)

利用多普勒效应原理产生方位信息的甚高频全向信标。

2.2

30 Hz 基准相位信号 30 Hz reference phase signal

对于 DVOR,它为对载波调幅的一个 30 Hz 信号,其相位与观察点的方位角无关。

2.3

30 Hz 可变相位信号 30 Hz variable phase signal

对于 DVOR,它为调频副载波的一个 30 Hz 信号,其相位随观察点方位角的变化而变化。

3 性能要求

3.1 一般要求

3.1.1 DVOR 应设计和调整得使航空器上相应仪表的指示代表从 DVOR 磁北以顺时针方向计算的方位角。

3.1.2 DVOR 应发射水平极化波,垂直极化成分应尽可能地小,以发射天线系统为中心,在 $0^\circ \sim 40^\circ$ 仰角范围内所传播的方位信息准确度应在 $\pm 2^\circ$ 以内。

3.1.3 在服务区域要求的高度和距离上,DVOR 信号的空间场强或功率密度应不小于 $90 \mu\text{V}/\text{m}$ 或 $-107 \text{ dBW}/\text{m}^2$ 。

3.2 详细要求

3.2.1 载波发射机

3.2.1.1 载波频率及容差

载波频率范围:108 MHz~118 MHz;

容差:不劣于 $\pm 0.002\%$ 。

3.2.1.2 载波调制特性

3.2.1.2.1 30 Hz 基准相位信号的调制

载波频率范围:108 MHz~118 MHz;

容差:不大于 $\pm 0.002\%$ 。

3.2.1.2.2 副载波对载波的调制

- a) 副载波及其调制:

1) 副载波频率及其容差:9 960 Hz±100 Hz;

2) 调频指数:9 960 Hz 由 30 Hz 可变相位信号调频,调频指数应为 16±1;
- b) 副载波对载波的空间调幅度:(30±2)%;
- c) 9 960 Hz 副载波的寄生调幅度:离天线阵中心 80 m 处副载波的调幅度应不大于 42%。
- 3.2.1.2.3 识别信号的调制

a) 调制单音频率:1 020 Hz±50 Hz;

b) 调幅度:10%(5%~20%可调);

c) 识别码:采用国际莫尔斯电码,码组可由 2 或 3 个英文字母组成,键控速率约为 7 个字/min,重复率不小于 6 次/min;

d) DVOR 的识别信号与合装的超高频测距仪(DME)的识别信号应有 3:1 的同步控制。
- 3.2.1.2.4 话音调制

a) 调幅度:10%~30%;

b) 音频特性:在 300 Hz~3 000 Hz 范围内相对于 1 000 Hz 的电平应在 3 dB 以内;

c) 失真度:由产品规范规定;

d) 噪声电平:由产品规范规定。
- 3.2.1.3 输出功率及其稳定性

额定输出功率:50 W 或 100 W;输出功率稳定性:优于±0.5 dB。
- 3.2.1.4 谐波和杂散成分

载波的二次、三次和四次谐波以及杂散成分都应在载波电平的一60 dB 以下。
- 3.2.1.5 输出阻抗

载波发射机输出阻抗:50 Ω。
- 3.2.2 边带发射机

3.2.2.1 边带波频率

上边带频率为 $f_c+9\,960\text{ Hz}\pm100\text{ Hz}$;下边带频率为 $f_c-9\,960\text{ Hz}\pm100\text{ Hz}$, f_c 为载波频率。

3.2.2.2 输出功率及其稳定性

上下边带的输出功率应分别能连续可调,大小以副载波对载波的空间调制度等于 30%为准;输出功率稳定性应优于±0.5 dB;上、下边带输出功率的相对变化应不超出±0.2 dB。

3.2.2.3 边带波的谐波成分

a) 边带的二次和三次谐波电平应分别在基波电平的一45 dB 和一50 dB 以下;

b) 9 960 Hz 成分的谐波的边带电平不应超过以 9 960 Hz 边带电平为基准的下列电平,见表 1。

表 1 副载波及其谐波的边带电平

9 960 Hz 及其谐波的边带	电平/dB
9 960 Hz 边带	0
9 960 Hz 二次谐波边带	-30
9 960 Hz 三次谐波边带	-50
9 960 Hz 四次及更高次谐波边带	-60

- 3.2.2.4 载波和边带波的射频相位

载波和边带波的射频相位应连续可调,调整范围应大于 180°;载波和边带波的射频相位应能锁定。
- 3.2.2.5 边带发射机输出阻抗

边带发射机的输出阻抗为 50 Ω。
- 3.2.3 天线

3.2.3.1 载波和边带天线

- a) 频率范围:108 MHz~118 MHz;
- b) 输入阻抗:50 Ω ;
- c) 驻波比:载波天线的驻波比应小于 1.10;边带天线的驻波比由产品规范规定;
- d) 极化:水平极化,辐射的垂直极化成分应尽可能地小;
- e) 方位准确度:以 DVOR 天线系统为中心,在 $0^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 仰角的范围内(在大约四个波长的距离上),由 DVOR 天线辐射的水平极化波所传播的方位信息准确度应在 $\pm 2^{\circ}$ 以内。

3.2.3.2 监视天线

- a) 频率范围:108 MHz~118 MHz;
- b) 输入阻抗:50 Ω ;
- c) 驻波比:小于 1.20。

3.2.4 监控

当发生下列情况时,监视系统将发出告警,并有相应的告警指示,同时向控制系统发出告警信号,产生主、备用机切换或关机等动作:

- a) 方位读数变化超过 ± 1.0 ;
- b) 射频输出功率下降超过 20%;
- c) 30 Hz 基准相位信号电平的变化超过 15%;
- d) 9 960 Hz 信号电平的变化超过 15%;
- e) 两个相对的边带天线同时故障;
- f) 识别码丢失或连续;
- g) 监视系统自身故障。

3.2.5 遥控和状态显示

- a) 设备应具有交、直流两种供电方式,正常情况用交流供电;
- b) 供电电源及允许变化范围:
 - 1) 单相交流 220 V $\pm$ 33 V,频率 45 Hz~63 Hz;
 - 2) 直流 24 $^{+3}_{-2}$ V。

3.2.6 遥控和状态显示

3.2.6.1 遥控

- a) 设备在遥控状态时,利用遥控器能遥控开、关机和选择主、备用机,并有相应的状态指示;
- b) 可采用双线或多对遥控线遥控,遥控距离应不小于 10 km,遥控线两端接口应有避雷装置;
- c) 遥控器应有交、直流两种供电方式,保证市电中断后遥控器仍能正常工作;
- d) 遥控线路故障后应不影响设备正常工作。

3.2.6.2 塔台重复显示器

根据使用需要可配置塔台重复显示器,显示遥控器上指示的设备主要工作状态。

3.2.6.3 远距离监视和维护系统

根据使用需要可配置远距离监视和维护系统,该系统能远距离监视、存储和调控设备的主要参数。

4 测试方法

4.1 测试条件

若无特殊要求,应在下列条件下进行测试:

- a) 正常的试验大气条件:
 - 1) 温度:15 $^{\circ}\text{C}$ ~35 $^{\circ}\text{C}$;
 - 2) 相对湿度:20%~80%;
 - 3) 气压:试验场所的气压。

b) 电源:交流电源为 220 V±4.4 V,50 Hz±0.5 Hz。

4.2 测试用仪器和器件

所用测试仪器应经过计量合格并在有效期内,仪器的误差应小于被测参数容许误差的三分之一。

所用仪器和器件如下:

- a) 频率计;
- b) 通过式功率计;
- c) 调幅度仪;
- d) 频谱分析仪;
- e) 示波器;
- f) 音频电压表;
- g) 网络分析仪;
- h) 秒表;
- i) 定向耦合器;
- j) DVOR 天线模拟器;
- k) 50 Ω 同轴负载。

4.3 载波发射机

4.3.1 载波频率及容差

测试系统按图 1 连接。测出载波发射机连续工作 4 h 内的最高和最低频率,按公式(1)、(2)计算频率误差。

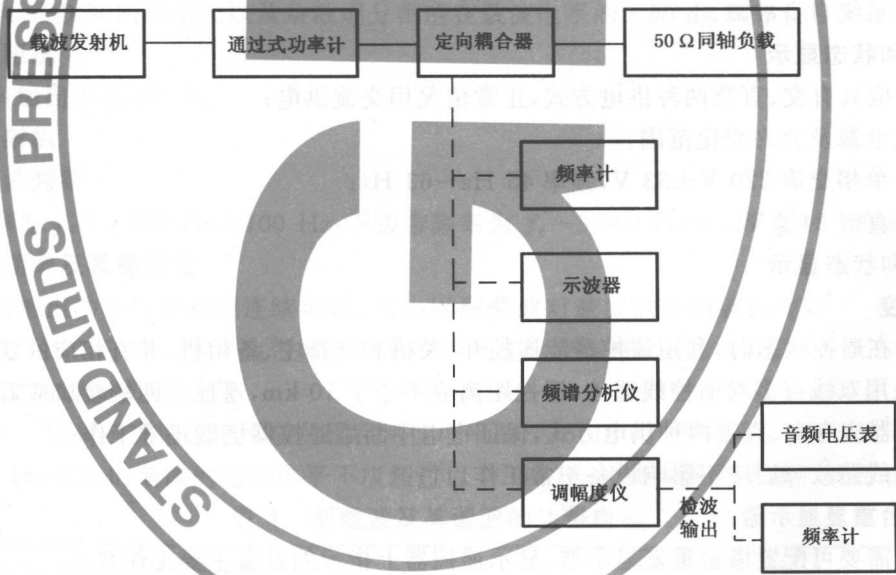


图 1 载波发射机测试系统图

$$\frac{\Delta f}{f_c} = \frac{f_{\max} - f_c}{f_c} \times 100\%$$
$$\frac{\Delta f}{f_c} = \frac{f_{\min} - f_c}{f_c} \times 100\%$$

.....(1)

.....(2)

式中:

- f_c ——DVOR 台指配频率,单位为兆赫(MHz);
- $f_{\max}$ ——实测最高频率,单位为兆赫(MHz);
- $f_{\min}$ ——实测最低频率,单位为兆赫(MHz)。

4.3.2 载波调制特性

4.3.2.1 30 Hz 基准相位信号的调制

测试系统按图 1 连接。关断 1 020 Hz 和话音信号调制,单独测量 30 Hz 基准相位信号的调幅度和频率。

4.3.2.2 副载波对载波的调制度

测试系统按图 2 连接,设备调至正常工作状态后进行下列测量:

- a) 用频率计在测试点测量副载波的频率;

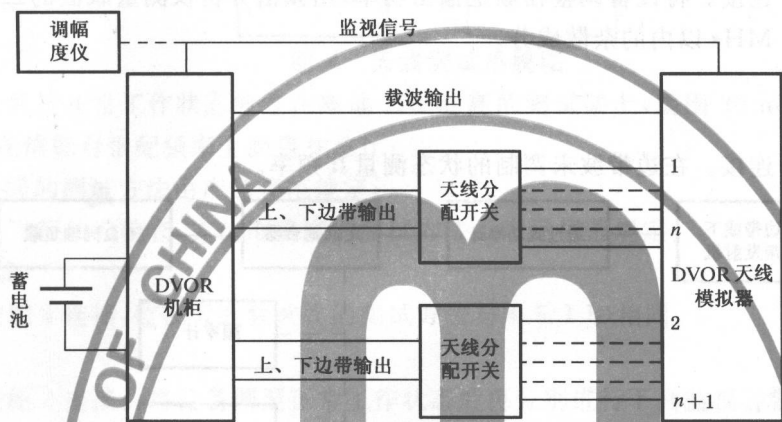


图 2 DVOR 系统测试图

- b) 关断 30 Hz 基准相位信号、识别和话音信号调制,测量 9 960 Hz 对载波的调制度。

注:副载波对载波的空间调制度和 30 Hz 可变相位信号对 9 960 Hz 的调频指数由飞行校验测试。

4.3.2.3 识别信号调制

测试系统按图 1 连接。将设备调至正常工作状态后进行下列测量:

- a) 关断 30 Hz 基准相位信号和话音调制,在识别信号“连续”的状态下,测量其调幅度以及解调后的调制单音频率;
- b) 在识别信号正常工作状态,用示波器和秒表检测编码、键控速率和重复率;
- c) “识别状态”置于“联合”位置,观察 DVOR 和 DME 的识别码指示应为 3:1 的关系。

4.3.2.4 话音调制

测试系统见图 1,将设备调至正常工作状态后进行下列测量:

- a) 音频特性:关断 30 Hz 和 1 020 Hz 调制,由“线路”输入额定的 1 kHz 音频信号,并将调幅度调至 30%,此时调幅度仪的检波输出即为 1 kHz 额定输出电平,用音频电压表测量其幅度并设为 0 dB。在 300 Hz~3 000 Hz 范围内改变音频信号频率,并保持输入幅度不变测量音频特性;
- b) 失真度:由产品规范规定;
- c) 噪声电平:由产品规范规定。

4.3.3 输出功率及其稳定性

测试系统按图 1 连接。将载波发射机输出功率调至额定值,连续负荷 4 h,记下通过式功率计上最大和最小功率读数,用公式(3)、(4)计算出功率变化。

$$\Delta P_1 = 10\lg \frac{P_{\max}}{P_0} \dots\dots\dots (3)$$

$$\Delta P_2 = 10\lg \frac{P_{\min}}{P_0} \dots\dots\dots (4)$$

- 式中：
- ΔP_1 ——功率变化,单位为分贝(dB);
 - ΔP_2 ——功率变化,单位为分贝(dB);
 - P_0 ——额定输出功率,单位为瓦(W);
 - $P_{\max}$ ——最大输出功率,单位为瓦(W);
 - $P_{\min}$ ——最小输出功率,单位为瓦(W)。

4.3.4 谐波和杂散成分

测试系统按图 1 连接。将设备调整在额定输出功率,用频谱分析仪测量载波的二次、三次和四次谐波以及载波上、下 10 MHz 以内的杂散成分。

4.4 边带发射机

4.4.1 边带波频率

测试系统按图 3 连接。在边带波未调制的状态测量其频率。

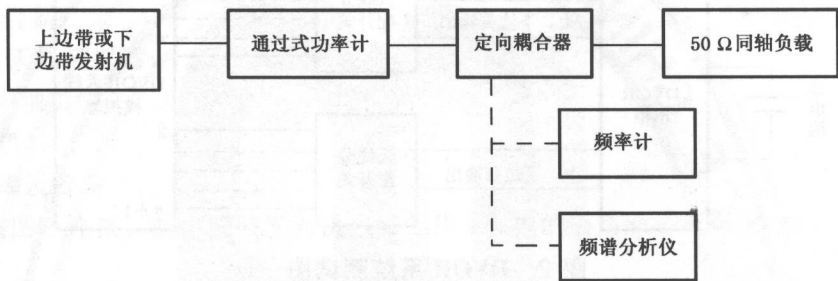


图 3 边带发射机测试系统图

4.4.2 边带输出功率及其稳定性

测试系统按图 3 连接。将上、下边带发射机输出功率调至额定值后连续工作 4 h,分别记下最大、最小输出功率,按公式(5)、(6)、(7)、(8)分别计算上、下边带输出功率变化的 dB 数,然后再计算上、下边带输出功率的相对变化。

$$\Delta P_1 = 10\lg \frac{P_{\text{USB max}}}{P_{\text{USB}}} \dots\dots\dots (5)$$
$$\Delta P_2 = 10\lg \frac{P_{\text{USB min}}}{P_{\text{USB}}} \dots\dots\dots (6)$$
$$\Delta P_3 = 10\lg \frac{P_{\text{LSB max}}}{P_{\text{LSB}}} \dots\dots\dots (7)$$
$$\Delta P_4 = 10\lg \frac{P_{\text{LSB min}}}{P_{\text{LSB}}} \dots\dots\dots (8)$$

- 式中：
- ΔP_1 、 ΔP_2 ——上边带输出功率变化,单位为分贝(dB);
 - ΔP_3 、 ΔP_4 ——下边带输出功率变化,单位为分贝(dB);
 - P_{USB} ——上边带额定输出功率,单位为瓦(W);
 - $P_{\text{USB max}}$ ——实测最大上边带输出功率,单位为瓦(W);
 - $P_{\text{USB min}}$ ——实测最小上边带输出功率,单位为瓦(W);
 - P_{LSB} ——下边带额定输出功率,单位为瓦(W);
 - $P_{\text{LSB max}}$ ——实测最大下边带输出功率,单位为瓦(W);
 - $P_{\text{LSB min}}$ ——实测最小下边带输出功率,单位为瓦(W)。

4.4.3 边带波的谐波成分

测试系统按图 3 连接。用频谱分析仪测量边带波的二次和三次谐波成分以及副载波的二、三、四次谐波的边带电平。

4.4.4 载波和边带波的射频相位

测试方法由产品规范规定。

4.5 天线

4.5.1 载波和边带天线

载波和边带天线的测试方法如下：

a) 测试系统按图 4 连接；

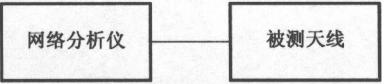


图 4 天线测试系统图

- b) 载波天线按正常工作状态放置在离地 1.5 m 高的测试架上,周围 30 m 内不应有障碍物和反射体,在信标台指配频率上测量驻波比；
- c) 边带天线的测试方法由产品规范规定；
- d) 极化由飞行校验检查,方位准确度的测试方法由产品规范规定。

4.5.2 监视天线

测试系统按图 4 连接,监视天线驻波比的测试方法与 4.5.1 b) 相同。

4.6 监控

测试系统按图 2 连接。将设备调至正常工作状态后再分别进行下列监视告警条件的检查：

- a) 调节“信标台方位调整”,使方位读数分别为 $\pm 1.1^\circ$,此时监视器应产生方位告警；
- b) 将载波功率减小至标称值的 79% 时,应产生发射机告警；
- c) 增加或减小 30 Hz 基准电平的调制度,使 30 Hz 基准电平的变化超过其标称值的 15%,此时应产生 30 Hz AM 告警；
- d) 同时增大或减小上、下边带的输出功率,使 9 960 Hz 电平的变化超过其标称值的 15%,此时应产生 9 960 Hz 电平告警；
- e) 在 DVOR 天线模拟器上,取下两个相对的边带天线输入电缆插头,应产生缺口告警；
- f) 关断识别码或使识别信号连续,都应产生识别码告警；
- g) 断开监视系统的某一单元,监视器应告警。

4.7 电源

测试系统按图 2 连接后,进行下列检查：

- a) 在交流供电的情况下,将设备调至正常工作状态,在蓄电池浮充电已满时拉断市电,此时设备应不中断工作而转为蓄电池供电,继续由蓄电池供电工作,直至自动断电,检查蓄电池供电的工作时间及断电时的电池电压；
- b) 按照供电电源允许的变化范围,分别改变交流或直流电源的电压,设备应能正常工作。

4.8 遥控

4.8.1 遥控功能检查

用等效电阻代替遥控线,连接好设备与遥控器,按要求逐项检查遥控功能；将遥控线开路后设备仍能正常工作。

4.8.2 塔台重复显示器

测试方法由产品规范规定。

4.8.3 远距离监视和维护系统

测试方法由产品规范规定。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
多普勒甚高频全向信标
性能要求和测试方法

GB/T 18897—2002

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 17 千字

2003年4月第一版 2003年4月第一次印刷

印数 1—1 000

*

书号:155066·1-19357 定价 10.00 元

网址 www.bzcs.com

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 18897-2002

02-639-644