



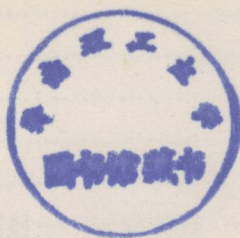
中华人民共和国国家标准

GB/T 17500—1998

卫星地球站 工作在 11/12 GHz 频带下用于 数据分配的只接收甚小口径终端 (VSAT)技术要求

Satellite Earth Stations (SES)

Receive-only Very Small Aperture Terminals (VSATs) used for
data distribution operating in the 11/12 GHz frequency bands



1998-10-07 发布



C200006625

1999-12-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准等同采用欧洲电信标准 ETS 300157《Satellite Earth Stations (SES) Receive-only Very Small Aperture Terminals (VSATs) used for data distribution operating in the 11/12 GHz frequency bands》。

本标准中规定的 VSAT 地球接收站工作频段为欧洲电信局所规定,我国规定的 VSAT 地球接收站工作频段为 10.700 GHz~11.200 GHz、11.200 GHz~11.700 GHz 和 12.200 GHz~12.750 GHz。

本标准由中国航天工业总公司提出。

本标准负责起草单位:航天工业总公司七〇八所、电子部标准化研究所、邮电部传输研究所。

本标准主要起草人:张立定、王广悦。

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 引用标准	2
3 定义与缩略语	2
3.1 定义	2
3.2 缩略语	2
4 技术要求	3
4.1 安全性	3
4.1.1 机械结构	3
4.1.2 电气安全性	4
4.1.2.1 电源电压	4
4.1.2.2 闪电	4
4.1.3 太阳辐射防护	4
4.2 射频	4
4.2.1 杂散辐射	4
4.2.2 电磁抗干扰性	5
5 建议	5
5.1 射频	5
5.1.1 天线接收增益方向图(共极化和交叉极化)	5
5.1.2 接收极化分辨率	6
5.1.3 电磁抗干扰性	6
5.2 机械性能	6
5.2.1 指向稳定性	6
5.2.2 天线指向精度	6
5.2.3 极化角校正能力	7
6 地面接口	7
7 监控	7
附录 A(标准的附录) 主波束以外的杂散辐射——试验过程	8
A1 简介	8
A2 测量方法	8
A3 待测设备	8
A4 运行状态信号的产生	8
A5 试验场所和试验配置	9
A6 低于截止频率的测量过程	9

中华人民共和国国家标准

卫星地球站 工作在 11/12 GHz 频带下用于 数据分配的只接收甚小口径终端 (VSAT)技术要求

GB/T 17500—1998

Satellite Earth Stations (SES)

Receive-only Very Small Aperture Terminals (VSATs) used for
data distribution operating in the 11/12 GHz frequency bands

1 范围

本标准 of 卫星网络中用于数据分配的只接收甚小口径终端(VSAT)特性的标准化提供规范。

这些 VSAT 有下列特性:

- 分配给固定卫星业务(FSS)、工作于 Ku 频段 12.50 GHz~12.75 GHz 的专用空到地部分;分配给 FSS 和固定业务(FS)、工作于 Ku 频段 10.7 GHz~11.7 GHz 的共享部分;
- 设计于无人值守下工作;
- 限于接收基带数字信号;
- 配有一个或几个地面输出端口;
- 天线直径不超过 3.8 m 或其等效的相应口径。

在本标准中,考虑的设备包括“室外单元”和“室内单元”。“室外单元”由天线分系统和与其相连接的低噪声模块组成;“室内单元”包括通信链路的其余部分以及这两个单元之间的连接电缆。

本标准不包括有关 VSAT 安装的任何要求、建议或信息,也不适用于 VSAT 网络中心站。

本标准论及如下两类规定:

a) 基本要求(见第 4 章)

规定的要求是为了保护此频谱下卫星和地面的其他用户免受不能接受的干扰。此外还规定了实现电气安全、机械结构安全、太阳辐射防护,以及有害干扰防护的要求。

为了符合本标准,详述于第 4 章相关的试验和测量方法必须满足。

b) 建议(见第 5 章)

建议同特性有关,这些特性是采用 VSAT 而对其他无线系统具有最小干扰保护时,能提供优质接收。

详述于本标准第 5 章有关的试验和测量方法只用于验证目的,而符合这些建议并不表示遵守本标准的条件。

应执行所有有关要求的试验,并把结果填写在试验报告的数据页上。符合建议的性能情况也应在试验报告的数据页上注明。

2 引用标准

本标准引用其他注明日期或未注明日期的标准,这些标准被引用用于本标准的适当地方,其版本列于下面。注明日期的引用标准,其随后的修改或修订版只有当本标准引用它们时才应用于本标准中。没有注明日期的引用标准,本标准采用最新的版本。

- CCIR 732:1990 地球站天线旁瓣峰值统计处理方法
- CISPR No. 16:1987 无线电干扰测量设备和测量方法规范
- GB 4943—1995 信息技术设备(包括电气事务设备)的安全(idt IEC 950:1991)
- GB 9254—1988 信息技术设备无线电干扰的极限值和测量方法(eqv CISPR No. 22:1988)
- GB/T 11299.6—1989 卫星通信地球站无线电设备测量方法 第二部分:分系统测量 第一节:概述;第二节:天线(包括馈源网络)(eqv IEC 510-2-1:1978)
- GB/T 13926.3—1992 工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 辐射电磁场要求 (idt IEC 801-3:1984)
- EN 55011:1986 工业、科学和医学射频设备无线干扰极限值和测量方法
- ETS DE/SES-3003 草案 VSAT 系统与 CSPDN 互连标准
- ETS DE/SES-3007 草案 VSAT 系统与 ISDN 互连标准
- IEC 81(Co)6:1981 结构闪电保护标准
- PrETS 300193 草案 卫星地球站;甚小口径终端系统与地面网连接通用技术要求
- PrETS 300194 草案 卫星地球站;甚小口径终端系统与分包交换公用数据网互连

3 定义与缩略语

3.1 定义

本标准使用下列定义。

室外单元 outdoor unit

终端的一部分,其安装位置应处于待接收卫星的视线内,并在室外环境工作。

它由下面二个主要部分组成:

- a) 天线分系统,它把入射的辐射场转换成导行波;
- b) 低噪声下变频器(LNB),它是一个低噪声设备,它把接收到的射频(RF)信号加以放大,然后转换成中频信号。

注:安装设备(附属设备)并不包括在本标准中,但是天线结构和其他直接安装在天线上成为天线整体的部件,则包括在本标准中。

室内单元 indoor unit

由设备的其余部分组成,它通常安装在建筑物内并与室外单元连接。室外单元和室内单元之间的连接电缆属于室内单元。

3.2 缩略语

下面的缩略语用于本标准。

CSPDN 电路交换公用数据网

EIRP 等效全向辐射功率

ETS 欧洲电信标准

EUT 待测设备

FS 固定业务

FSS 固定卫星业务

ISDN 综合业务数字网

LNB 低噪声下变频器(低噪声放大器和下变频器)

PSODN 分组交换公用数据网

RF 射频

VSAT 甚小口径终端

4 技术要求

4.1 安全性

4.1.1 机械结构

目的:保护工作人员、公共设施和物品免遭不安全结构的损害。

规定:本规定只适用于室外单元。

包括安装部件和结构部件(但并不包括附属设备)的室外单元应能承受下列主要载荷:

a) 天线和结构零件的重量;

b) 风荷。

因雪和冰而引起的负载并不考虑。

在风速达到 180 km/h 时,相应的标准气温和气压下(293 K 以及 1.013×10^5 Pa),室外单元的任何零件都必须不破坏。

检验:

可任选下列二个方法中的一个来进行检验。

a) 风洞试验

用风洞作性能试验。对室外单元进行风洞试验,也可选择室外单元的比例模型进行风洞试验。比例模型风洞试验的数据应进行计算,然后得到真正天线大小的试验数据。

b) 数值分析和简化试验

此方法可代替风洞试验,首先用数值分析方法计算整个室外单元最大风力负载的作用,例如用考虑材料的固有特性计算有限元法,然后把计算得出的负载值应用于天线结构。

数值分析的目的有二:

1) 表明符合指定条件下的指标。

2) 计算加在结构关键连接点的等效静载(力和力矩),例如:

——反射面与安装腿的固定点;

——反射面与支柱;

——支柱与 LNB。

试验过程:

a) 风洞

试验对象应固定一个位置,即风力载荷能以 45° 为间隔、从各个水平方向加载到天线上。试验应依次在天线的仰角为最小和最大时进行,风力载荷须逐步增加到 180 km/h,每一步将近持续一分钟。

试验应在各种大气温度和气压中进行,如果大气情况同标准大气情况(温度为 293 K,气压为 1.013×10^5 Pa)不同,则试验风速应根据下式来计算:

$$V_T = V_s \sqrt{[(1.013 \times 10^5)/P_T] \times (T_T/293)}$$

式中: V_T ——试验风速;

V_s ——标准条件时的试验风速;

P_T ——试验气压,Pa;

T_T ——试验温度,K。

在加载的情况下,应观察试验对象并记录畸变情况。

试验报告应包含如下内容:

- 试验设备说明;
- 试验执行说明;
- 测量结果,或由室外单元传递到连接装置的机械载荷的计算结果。

关于指向稳定性(见 5.2.1):

- 天线位置偏差的测量结果和天线各部件之间位置偏离的测量结果。

b) 数值分析和试验

该算法用于推力和力矩场以及等效静压力,在执行时风向和天线仰角应同风洞试验过程中所规定的一样,只是风力载荷应考虑用最大值 180 km/h。应在上述 a) 所规定的标准大气环境情况下计算与大气有关的参数,即黏度系数,黏度系数用于计算机械结构边缘处的阻力。应验证模拟结果,对于任何整装单元,其断点极限不可超过,在实际试验时,计算的等效静载将用于组件的任何关键性固定点。

应在加载情况下观察室外单元并记录任何畸变情况。

试验报告应包含如下:

- 使用的计算方法;
- 试验设备说明;
- 试验执行说明;
- 安全性余量计算结果;
- 测量结果,或室外单元传递到连接装置的机械载荷计算结果。

指向稳定性(见 5.2.1):

- 测量结果或机械畸变结果。

4.1.2 电气安全性

4.1.2.1 电源电压

目的:保护工作人员或公共设施免受电击。

规定:设备的电气安全应符合 GB 4943—1995 的引言和第 1 章至第 3 章的规定,这几章论及基本设计要求、布线、连接和供电。

检验:应根据 GB 4943 的检验方法来确定符合要求。

4.1.2.2 闪电

目的:避免室外单元和其他任何导电结构间的危险电位差。

规定:应提供方法以使 IEC 81(Co)6:1981 中表 7 所示尺寸的搭接导体固定。

检验:应通过检查来确定符合要求。

4.1.3 太阳辐射防护

目的:保护工作人员或公共设施免受太阳辐射聚焦的伤害。

规定:在太阳照射情况下,如果太阳辐射聚焦在馈源附近,可能引起燃烧,设备应在清晰可见的地方标上警告标记。

检验:应有叙述指明天线表面已经过处理避免太阳辐射聚焦,或是外观检查证实确有警告标记。

4.2 射频

4.2.1 杂散辐射

目的:限制对地面和卫星无线业务的干扰电平。

规定:

- a) VAST 应满足标准 GB 9254 规定的在 30 MHz~960 MHz 频率范围内辐射干扰场强的容限。

频率范围, MHz	准峰值限制, dB(μ V/m)
30~230	30
230~960	37

下限值适用于过渡频率。

A类试验(试验距离 30 m)或 B类试验(试验距离 10 m)应由生产商指定,并在试验报告的数据单上说明。

b) VAST 在所有的偏轴角度大于 7° 时,任何 100 kHz 频带的偏轴杂散等效全向辐射功率(EIRP)应低于下面的极限值。

960.0 MHz~10.7 GHz 48 dBpW;

10.7 GHz~21.2 GHz 54 dBpW;

21.2 GHz~40.0 GHz 60 dBpW。

下限值适用于过渡频率。

3) 这些限制值适用于所有的 VSAT 设备,包括室内单元、室外单元和这两个单元间至少 10 m 长的连接电缆。

检验:在运行中的 VSAT 终端所产生的杂散辐射的测量。

试验过程:整个系统应根据附录 A 中的试验过程进行试验。

试验室的环境条件应符合室内单元工作环境条件。

4.2.2 电磁抗干扰性

目的:保护 VSAT 免受由其他设备引起的高达 2 000 MHz 的电磁场干扰,高于 2 000 MHz 时,在 5.1.3 中给出了建议。

规定:VSAT 应有一个适当的固有抗干扰能力,从而当它暴露在下列电场强度时还能工作正常。

频率范围为 150 kHz~50 MHz 时为 1 V/m;

频率范围为 50 MHz~2 000 MHz 时为 3 V/m。

检验:应根据 GB/T 13926.3—1992 第 6 章至第 9 章进行测量来确定符合要求。待测设备(EUT)应如附录 A 中的 A3 和 A4 所述。试验配置见附录 A 中的 A5 第二段。

存在干扰场时,如遇到下列情况,应认为 VSAT 满足规定:

a) VSAT 应按通常条件下接收信号;

b) 观察到的传输质量应等于或优于生产厂商声称的最低允许传输质量。

5 建议

5.1 射频

5.1.1 天线接收增益方向图(共极化和交叉极化)

目的:保护想要接收的信号免受地面业务和相邻卫星的干扰。

规定:

a) 保护免受地面干扰

至少 90% 以上旁瓣峰值的增益 $G(\phi)$,相对于全向天线并用 dB 表示时,不应超过下面限制值:

29~25lg ϕ $2.8^\circ \leq \phi \leq 7^\circ$;

8 $7^\circ < \phi \leq 9.2^\circ$;

32~25lg ϕ $9.2^\circ < \phi \leq 48^\circ$;

-10 $\phi > 48^\circ$ 。

此外,至少 90% 以上交叉极化峰值的增益 $G(\phi)$,相对于全向天线并用 dB 表示时,不应超过下面限制值:

19~25lg ϕ	$2.8^\circ < \phi \leq 7^\circ$;
-2	$7^\circ < \phi \leq 9.2^\circ$ 。

其中, ϕ 是所考虑方向与主波束轴之间的夹角,用度表示。

注

1 当 ϕ 大于 70° 时,上面所给的值会增加到0 dBi;这是由于特定的馈电系统会产生比较高的泄漏电平。

2 副瓣峰值统计处理的方法和峰值的定义论述于CCIR732的附录2。

b) 保护免受相邻卫星的干扰

此时应在 2.8° 到 20° 之间满足上述a)的规定。

注3:对于为在同步轨道方向具有最小偏轴增益时设计的天线,只需在被主波束轴平分的平面 $\pm 3^\circ$ 以内满足 ϕ 在 2.8° 至 20° 之间的规定。

这个平面必须在天线上明确标记,沿着主波束轴应有一旋转轴,它的调整性能有 0.5° 的精度,天线必须能够使上述平面调整得与同步轨道平面一致。

检验:应根据测量四个平面上的共极化和交叉极化接收增益方向图来确定符合要求。四个平面分别为E平面、H平面以及和它们成 45° 倾斜的两个平面。

测量应根据GB/T 11299.6—1989的第8章或任何其他已被证明能得到相同结果的公认方法进行。当VSAT工作在12.50 GHz~12.75 GHz频带上时,应测量12.505 GHz、12.625 GHz和12.745 GHz频率的性能,当VSAT工作在10.7 GHz~11.7 GHz频带上时,应测量10.705 GHz、11.200 GHz和11.675 GHz频点的性能。

5.1.2 接收极化分辨率

目的:保护要接收的信号免受正交极化信号的干扰。

规定:在接收频带上天线系统的极化分辨率在主波束1 dB等值线范围内应超过27 dB。

注:某些卫星运用者可能需要更高的分辨率。

检验:应根据GB/T 11299.6—1989第7章或任何其他已被证明能获得相同结果的公认方法进行测量,来确定符合要求。

初始极化校正应使得主波束轴上的交叉极化分量最小,在测量时不得另作其他的极化校正。

试验结果应包括天线同极化和交叉极化增益对角度的二维方向图,其范围从视轴到主波束1 dB等值线。当VSAT工作在12.50 GHz~12.75 GHz频带上时,应测量12.505 GHz、12.625 GHz和12.745 GHz频率的性能,当VSAT工作在10.7 GHz~11.7 GHz频带上时,应测量10.705 GHz、11.200 GHz和11.675 GHz频点的性能。

5.1.3 电磁抗干扰性

目的:保护VSAT免受由其他设备引起的从2 000 MHz到3 000 MHz之间的电磁场干扰。

规定:VSAT应有一个适当的固有抗干扰能力,从而当它暴露在下列电场强度时还能正常工作。

2 000 MHz~3 000 MHz 3 V/m。

检验:见4.2.2。

5.2 机械性能

5.2.1 指向稳定性

目的:保护天线在强风下免受相邻卫星干扰。

规定:在最大风速为100 km/h,持续3 s阵风为130 km/h时,设备不应有永久性变形的任何迹象,且不需要使天线重新定向。

检验和试验过程:检验试验应与机械结构检验试验同时进行,其方法和过程如同4.1.1。

5.2.2 天线指向精度

目的:使天线尽可能精确定向,从而避免相邻卫星的干扰。

规定:天线座应能使天线的接收主波束轴位置沿同步轨道固定,其精度优于 0.3° 。

检验:根据生产厂商提供的证明文件来检验。

5.2.3 极化角校正能力

目的:使天线极化校正尽可能精确。

规定:

- a) 极化角应至少在 180° 范围内连续调整;
- b) 应能使接收天线的极化角固定,其精度优于 1° 。

检验:根据生产厂商提供的证明文件来检验。

6 地面接口

见相关的 ETS,目前出版的 ETS 中,PrETS 300193 草案包括地面接口的通用要求,PrETS 300194 草案包括 VSAT 与分组交换公用数据网(PSPDN)的互连。

ETS DE/SES-3003 草案将包括 VSAT 与电路业务交换公用数据网(CSPDN)的互连,ETS DE/SES-3007 草案将包括 VSAT 与综合业务数字网(ISDN)的互连。

7 监控

没有监控功能要求。

附录 A

(标准的附录)

主波束以外的杂散辐射——试验过程

A1 简介

本附录描述了运行的 VSAT 产生的从 30 MHz 到 40 GHz 之间杂散辐射的测量过程,不仅考虑由天线分系统的焦点处产生的辐射,也考虑终端周围随机方向的辐射。由于这些辐射很可能干扰任何种类的设备,所以应在待测设备(EUT)的周围地面及许多位置进行测量。

VSAT 的下列设备要进行测量:

- 室外单元;
- 室内单元;
- 室外单元和室内单元间的连接电缆;
- 必要的电源电缆和其他保证终端正常运行的电缆。

试验过程以已有的标准即 GB 9254 和 EN 55011 为据。

A2 测量方法

a) 低于 960 MHz 的测量方法使用 GB 9254;

b) 高于 960 MHz 的测量方法使用 EN55011;

用于测量的任何天线和相关放大系统的振幅频率响应在天线测量频率范围内应保持在校准曲线的 ± 1 dB 内。

建议采用扫描时间能调整的频谱分析仪,分析仪对于等幅正弦波信号的响应在相关频率范围内应保持在 ± 1 dB 内。

频谱分析仪的屏蔽性能应符合 CISPR No. 16:1987 第 6 章的规定。

测量应执行下面两个步骤:

a) 只是测量杂散辐射频率,此步骤应在一电波暗室内进行,其中测量用天线须靠近待测设备;

b) 使用 a) 测量的每个频率,在室外试验场进行,试验配置如 A5 所述。试验过程应符合下面 A6 的规定。

当频率高于和 VSAT 天线相连的波导的截止频率时,偏轴杂散 EIRP 的估算是假设天线增益为 8 dBi,测量出天线法兰盘的杂散辐射功率。

注:整体设备测量的定义和方法正在研究中。

A3 待测设备

待测设备就是 VSAT,它包括下列部分:

- 室外单元;
- 在室外单元设备输出端口接模拟室内单元的匹配阻抗;
- 长于 10 m 的连接室内单元和室外单元的电缆,这根电缆型号应同安装手册中生产厂商建议的一样,使用的电缆应在试验报告中注明;
- 必要的电源电缆和其他保证系统正常运行的电缆。

A4 运行状态信号的产生

为了在运行环境下测量系统辐射和电磁抗干扰性能,生产厂商必须提供适当的安排,以使 VSAT

处于正常的运行状态。应提供一个接收信号用来模拟接收的运行状态。

A5 试验场所和试验配置

试验场所应是一个合适的水平面或地面,且应离开反射物体,这样能保证测量结果不受影响。

室内单元和室外单元应相隔约 2 m 距离,在这两者之间至少要连接 10 m 的电缆,电缆的高度应在 0.5 m 和 1 m 之间。电缆应用非金属件来固定在位置上,室外单元通常应安装在地面上,室内单元应放在非金属桌上,其高度应在 0.5 m 和 1 m 之间。

测量天线还应安装在距离待测设备边界 10 m 的距离,它需在主波束方向 $\pm 7^\circ$ 外,它还需在 VSAT 天线近场能量流之外。边界的定义见 GB 9254—1988 第 10 章。

VSAT 天线的主波束应至少有 7° 的仰角。

在低于和天线相连的波导的截止频率下进行测量时,天线的馈源喇叭应由一个假负载代替。

A6 低于截止频率的测量过程

——测量带宽:100 kHz;

——测量角步长:在待测设备周围水平面内以 10° 为步长;

——主波束仰角: 7° ;

——测量天线极化,在测量方位角时改变方位角找到场强的最大值。

中华人民共和国
国家标准
卫星地球站
工作在 11/12 GHz 频带下用于
数据分配的只接收甚小口径终端
(VSAT)技术要求

GB/T 17500—1998

*

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:68522112

无锡富瓷快速印务有限公司印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字

1999 年 8 月第一版 1999 年 8 月第一次印刷

印数 1—600

*

书号: 155066·1-16040 定价 10.00 元

*

标 目 381—07