GY

中华人民共和国广播电视和网络视听行业标准

GY/T XXX—XXXX

有线电视单向网关技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods for unidirectional gateway of cable television

（报批稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

国家广播电视总局　　发 布

目　　次

前言 III
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　缩略语 1
5　概述 2
6　技术要求 2
6.1　硬件配置 2
6.2　输入输出接口 2
6.3　基本功能 3
6.4　主要性能 3
6.5　外观结构 4
6.6　服务接口 4
7　测量方法 4
7.1　测量环境 4
7.2　硬件配置 4
7.3　输入输出接口 5
7.4　基本功能 6
7.5　主要性能 8
7.6　外观结构 10
7.7　服务接口 10
附录 A（规范性）　网关的设备 ID 11

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本文件起草单位：国家广播电视总局广播电视科学研究院、中国广电网络股份有限公司、江苏省广电有线信息网络股份有限公司、东方有线网络有限公司、北京歌华有线电视网络股份有限公司、深圳市茁壮网络股份有限公司、国微集团（深圳）有限公司、苏州龙擎视芯集成电路有限公司、北京数码视讯科技股份有限公司、北京永新视博数字技术有限公司、北京数字太和科技有限责任公司、澜至电子科技（成都）有限公司、北京流金岁月传媒科技股份有限公司。

本文件主要起草人：安亚超、刘建国、解伟、万涛、王野秋、赵翠、王明敏、董原、姚辉军、朱里越、陈宝霞、朱允斌、康建华、张辰、曹凯、徐佳宏、梁涛、彭美意、刘荣军、谢天、刘若鋆、吴英栋、廖凌、贾庭兰、田江明、田雪冰、李金库、尤胜仁、祁娟、刘翔、李旭、黄伟。

有线电视单向网关技术要求和测量方法

1 范围

本文件规定了有线电视单向网关的技术要求和测量方法。

本文件适用于有线电视单向网关的设计、生产和测量。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 16649.1—2006 识别卡 带触点的集成电路卡 第1部分：物理特性

GB/T 16649.2—2006 识别卡 带触点的集成电路卡 第2部分：触点的尺寸和位置

GB/T 16649.3—2006 识别卡 带触点的集成电路卡 第3部分：电信号和传输协议

GY/T 170—2001 有线数字电视广播信道编码与调制规范

GY/T XXX—XXXX 有线电视单向网关与4K超高清晰度插入式微型机顶盒的交互协议规范

IEC 61169-24:2019 射频连接器 第24部分：75Ω电缆分配系统用螺纹连接射频同轴连接器（F型）分规范（Radio-frequency connectors - Part 24: Sectional specification - Radio frequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 Ω cable networks (type F)）

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CA 条件接收（Conditional Access）

ID 身份（Identity）

IEC 国际电工委员会（International Electrotechnical Commission）

IP 互联网协议（Internet Protocol）

QAM 正交幅度调制（Quadrature Amplitude Modulation）

RJ45 双绞线电缆连接的物理接口（Registered Jack 45）

TS 传送流（Transport Stream）

UDP 用户数据报协议（User Datagram Protocol）

USB 通用串行总线（Universal Serial Bus）

5 概述

有线电视单向网关（以下简称“网关”）是一种将符合 GY/T 170—2001 规定的有线数字电视广播信号转换为 IP 信号进行传输的有线电视网络末端设备，基本功能包括设备发现、有线数字电视广播信号处理、数据封装与分发、升级、设备管理、TS 再加密等。网关分为内嵌式和外置式两种设备形态。

6 技术要求

6.1 硬件配置

6.1.1 主芯片

工作主频率应不小于 100MHz。

应支持一路及以上 QAM 信号解调，支持 QAM16、QAM32、QAM64、QAM128、QAM256 等调制方式。

宜具备高级安全芯片能力。

6.1.2 存储

随机存储器容量应不小于 200K Byte。

非易失性存储器容量应不小于 512K Byte。

6.1.3 供电

应支持通过 USB 接口供电，供电电压应为 5V，电流应不小于 500mA。

6.1.4 指示灯

应至少具备一个指示灯，单指示灯状态应符合：

——网关未上电，指示灯为熄灭状态；

——网关上电成功或锁频成功，指示灯为常亮状态；

——网关未锁频，指示灯为闪烁状态。

6.2 输入输出接口

6.2.1 射频输入接口

应具备符合 IEC 61169-24:2019 要求的 F-型射频接口。

6.2.2 以太网接口

宜具备 1 个以太网 RJ45 接口，应支持 100Mbps 及以上传输速率。

6.2.3 USB 接口

应至少具备 1 个 USB 接口。

至少一个 USB 接口应支持数据传输，应支持 USB2.0 协议中的 High Speed 模式或 USB2.0 以上版本协议。

6.2.4 智能卡接口

宜具备 1 个符合 GB/T 16649.1—2006、GB/T 16649.2—2006、GB/T 16649.3—2006 标准卡槽或

micro 卡槽。

6.3 基本功能

6.3.1 设备发现功能

应支持设备发现协议，以便同一局域网内的其他设备能够与网关建立连接，设备发现协议取决于网关的输出接口。

当采用以太网接口时，网关应支持GY/T XXX—XXXX《有线电视单向网关与4K超高清晰度插入式微型机顶盒的交互协议规范》中7.2.1规定的基于以太网接口的设备发现协议。

当采用USB接口时，网关应支持GY/T XXX—XXXX《有线电视单向网关与4K超高清晰度插入式微型机顶盒的交互协议规范》中7.2.2规定的基于USB接口的设备发现协议。

6.3.2 有线数字电视广播信号处理功能

应支持对码率不低于38Mbps的码流进行解调、解复用。

当网关具备智能卡接口或主芯片具备高级安全芯片能力时，应支持对加扰流的解扰功能。

6.3.3 数据封装与分发功能

应支持将 TS 封装至 UDP 报文的负载中并对外输出，基于以太网口的数据传输格式和基于 USB 口的数据封装格式应符合 GY/T XXX—XXXX《有线电视单向网关与 4K 超高清晰度插入式微型机顶盒的交互协议规范》中 7.16 和 7.17 的要求。

6.3.4 安全升级功能

应支持安全升级的能力，网关应通过对加密、签名的升级包进行安全校验后，方能进入正常升级流程；若升级失败，网关版本应能回滚至升级前的版本并确保网关能正常工作。

6.3.5 设备管理功能

应支持系统重启、恢复出厂设置、软硬件信息查询等能力，其中软硬件信息查询包括网关的 IP 地址和 MAC 地址、设备简要信息（如设备 ID 等）、资源信息（如调谐器数量等）、CA 基本信息等信息的查询，设备 ID 字段定义应符合表 A.1 的规定。

6.3.6 TS 再加密功能

宜支持对解扰后的清流进行 TS 再加密传输。

6.3.7 IPv4 和 IPv6 功能

应支持IPv4和IPv6，默认开启IPv6功能。

应支持静态配置和动态获取IP地址。

6.4 主要性能

6.4.1 功耗

无外部设备时，正常工作的功耗应不大于5W。

6.4.2 稳定性

在-10℃～45℃之间且湿度不大于95%的环境下，能连续正常工作的时间应不小于72h，宜超过168h。

6.4.3 温升

在20℃～30℃环境温度下，正常工作时可触及表面的温升应不超过20℃。

注：温升指以环境温度为基准，被测对象的温度上升值。

6.5 外观结构

外观应整洁，表面不应有凹凸痕、划伤、裂缝、毛刺、霉斑等缺陷，表面涂镀层不应起泡、龟裂、脱落。

金属零件不应有锈蚀及其他机械损伤，灌注物不应外溢。

说明功能的文字和图形符号的标志应正确、清晰、端正、牢固，指示应正确。

内嵌式网关应支持嵌入在墙面86型有线电视面板内，安装后网关最外侧到面板的距离不应超过20mm。

外置式网关采用固定连接在墙面86型有线电视面板的方式时，长和宽均不应超过86mm，安装后不宜超出面板的边缘，且网关最外侧到面板的距离不应超过40mm；采用非固定连接方式时，网关尺寸不应超过75mm×25mm×15mm。

6.6 服务接口

应支持资源申请、锁频设置、PID过滤设置、信号质量查询、卡状态查询、卡复位、机卡通信、故障信息查询、设备管理、网关信息查询、通信密钥协商、设备身份认证12个服务接口和1类消息报文格式，应符合GY/T XXX—XXXX《有线电视单向网关与4K超高清晰度插入式微型机顶盒的交互协议规范》中7.3～7.15的规定。

对资源申请接口、机卡通信接口和设备管理接口的访问宜支持安全通信模式，该模式应符合GY/T XXX—XXXX《有线电视单向网关与4K超高清晰度插入式微型机顶盒的交互协议规范》中6.9的规定。

7 测量方法

7.1 测量环境

温度：20℃～30℃；

湿度：≤95%；

大气压力：86kPa～106kPa；

电压：220V AC。

7.2 硬件配置

7.2.1 主芯片、存储

测量框图见图1。



图 1 主芯片、存储测量框图

测量步骤如下：

a) 按图 1 连接测试系统；

b） 启动网关；
c） 在测试软件上执行获取硬件信息的测试用例；
d） 查看网关返回的主芯片、存储信息是否符合 6.1.1 和 6.1.2 的要求。

7.2.2 供电

测量框图见图2。

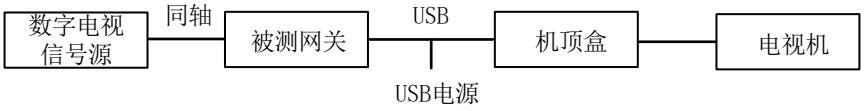


图 2 供电测量框图

测量步骤如下：
a） 按图 2 连接测试系统；
b） 网关通过 USB 接口供电，查看网关是否能够正常工作，正常工作时节目播放正常，不正常工作时节目播放异常。

7.2.3 指示灯

采用目测法检验网关是否具备至少一个指示灯，指示灯状态是否符合 6.1.4 的要求。

7.3 输入输出接口

7.3.1 射频输入接口

采用目测法检验网关是否具备符合6.2.1要求的F-型射频接口。

7.3.2 以太网接口

采用目测法检验网关是否具备以太网RJ45接口。

7.3.3 USB 接口

7.3.3.1 数据传输

测量框图见图3。



图 3 USB 接口数据传输测量框图

测量步骤如下：
a） 按图 3 连接测试系统；
b） 采用目测法检验网关是否具备至少一个 USB 接口；
c） 数字电视信号源输出 4K 超高清晰度数字电视节目信号；
d） 网关和机顶盒通过 USB 接口传输数据，查看网关和机顶盒是否能正常工作，正常工作时节目播放正常，不正常工作时节目播放异常。

7.3.3.2 接口协议

测量框图见图4。



图 4 USB 接口协议测量框图

测量步骤如下：

a) 按图 4 连接测试系统；

b) 通过 USB 分析仪测量 USB 支持的协议，验证协议是否符合 6.2.3 节的要求。

7.3.4 智能卡接口

采用目测法检验网关是否具备智能卡接口，根据主芯片的型号查阅相关手册，查看主芯片是否符合6.2.4的要求。

7.4 基本功能

7.4.1 设备发现

测量框图见图5。



图 5 设备发现功能测量框图

测量步骤如下：

a) 按图 5 连接测试系统；

b) 启动测试软件和网关，通过测试软件依次测试两者是否能够通过搜索请求报文、存续报文和广播存续报文完成设备发现。

7.4.2 有线数字电视广播信号处理和数据封装与分发

测量框图见图6。



图 6 有线数字电视广播信号处理和数据封装与分发功能测量框图

测量步骤如下：

a) 按图 6 连接测试系统，如果网关不支持解扰功能，则执行步骤 b）和步骤 c），否则执行步骤 d）和步骤 e）；

b) 数字电视信号源输出不低于 38Mbps 的清流节目，启动网关和机顶盒；

c) 查看机顶盒是否能够正常播放节目内容，同时通过机顶盒使用抓包软件进行抓包，查看抓取

的报文格式；

d) 数字电视信号源输出不低于 38Mbps 的加扰节目，启动网关和机顶盒；

e) 查看机顶盒是否能够正常播放节目内容，同时通过机顶盒使用抓包软件进行抓包，查看抓取的报文格式。

7.4.3 安全升级

测量框图见图 7。

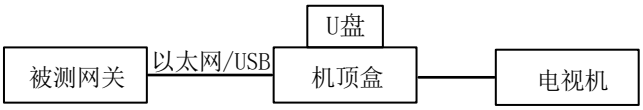


图 7 安全升级功能测量框图

测量步骤如下：

a) 按图 7 连接测试系统；

b) 网关中写入旧版本升级包，U 盘中配置新版本升级包；

c) 网关通过机顶盒获取升级包，进行升级；

d) 查看网关是否升级成功；

e) 网关中写入旧版本升级包，U 盘中配置新版本异常升级包；

f) 重复步骤 c）和步骤 d）；

g) 当网关升级失败时，查看是否可以回滚至升级前的版本。

7.4.4 设备管理

测量框图见图 8。

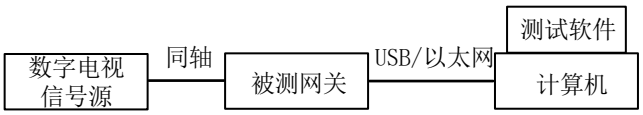


图 8 设备管理测量框图

测量步骤如下：

a) 按图 8 连接测试系统；

b) 启动测试软件和网关，通过测试软件发送系统重启、恢复出厂设置、软硬件信息查询等指令，查看网关是否能够返回相应信息或执行对应操作。

7.4.5 TS 再加密

测量框图见图 9。

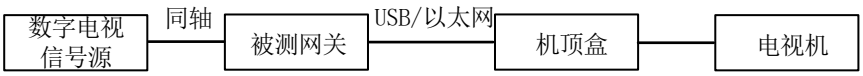


图 9 TS 再加密测量框图

测量步骤如下：

a） 按图 9 连接测试系统；

b） 数字电视信号源输出加扰节目，网关开启 TS 再加密功能，机顶盒对应开启解密功能；

c） 查看节目是否正常播放；

d） 关闭机顶盒解密功能；

e） 查看节目是否正常播放。

7.4.6 IPv4 和 IPv6

测量框图见图10。

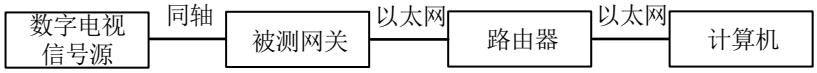


图 10 IPv4 和 IPv6 测量框图

测量步骤如下：

a） 按图 10 连接测试系统；

b） 启动测试软件和网关，路由器分配 IPv4/IPv6 地址到网关；

c） 通过计算机查看网关是否获取到 IPv4/IPv6 地址。

7.5 主要性能

7.5.1 功耗

7.5.1.1 USB 方式

机顶盒与网关之间以USB方式连接的功耗测量框图见图11。

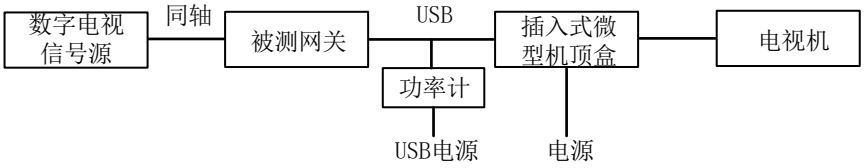


图 11 USB 方式功耗测量框图

测量步骤如下：

a） 按图 11 连接测试系统，机顶盒独立供电；

b） 数字电视信号源输出 4K 超高清晰度数字电视加扰节目，如果网关不支持解扰则输出清流节目，调整系统使之正常工作，确保电视机正常显示节目；

c） 网关正常工作 15min 后，用功率计测量网关的工作功耗，测量时间不能小于 2min，此测量值为网关的功率。

7.5.1.2 以太网方式

机顶盒与网关之间以以太网方式连接的功耗测量框图见图 12。

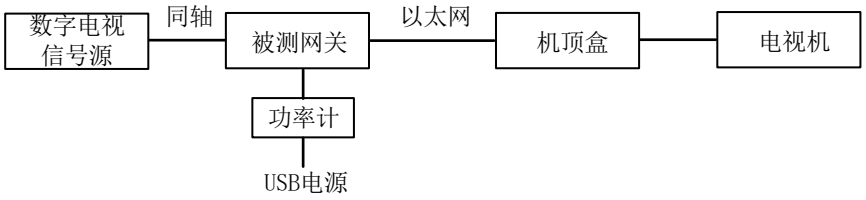


图 12　以太网方式功耗测量框图

测量步骤如下：

a） 按图 12 连接测试系统；

b） 数字电视信号源输出 4K 超高清晰度数字电视加扰节目，如果网关不支持解扰则输出清流节目，调整系统使之正常工作，确保电视机正常显示节目；

c） 网关正常工作 15min 后，用功率计测量网关的工作功耗，测量时间不能小于 2min，此测量值为网关的功率。

7.5.2　稳定性

测量框图见图 13。

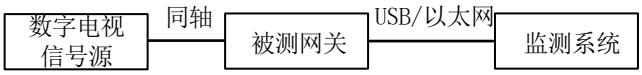


图 13　稳定性测量框图

测量步骤如下：

a） 按图 13 连接测试系统；

b） 数字电视信号源输出录制的 4K 超高清晰度数字电视加扰节目流，调整系统使之正常工作；

c） 观察或分析网关输出的码流，持续测试 72h，判断网关输出的码流是否异常。

7.5.3　温升

测量框图见图14。



图 14　温升测量框图

测量步骤如下：

a） 按图 14 连接测试系统；

b） 记录环境温度 T_0；

c） 数字电视信号源输出 4K 超高清晰度数字电视加扰节目，如果网关不支持解扰则输出清流节目；

d） 启动网关和机顶盒，开始计时；

e） 节目播放 1h 后，使用测温枪测量被测网关表面的温度 T_1，计算网关的温升 $T=T_1-T_0$；

f） 重复执行步骤 e）5 次，计算网关表面平均温升。

7.6 外观结构

采用目测法进行检验，并采用游标卡尺进行尺寸测量，查看是否符合 6.5 的要求。

7.7 服务接口

测量框图见图 15。



图 15 服务接口测量框图

测量步骤如下：

a) 按图 15 连接测试系统；

b) 数字电视信号源输出清流节目和加扰节目；

c) 在测试软件上分别执行接口测试用例，调用网关对应接口；

d) 在测试软件查看接口返回内容是否符合 6.6 的要求。

附 录 A
（规范性）
网关的设备 ID

网关的设备ID用24位十进制数字表示，从左向右，左位为最高位。设备ID各字段表示内容应符合表A.1。

表A.1 设备 ID 字段

数位号	表示内容	说明
1～2	网关厂商号	最大值为99
3～4	网关型号	01～30：外置式网关 31～60：内嵌式网关 61～99：预留
5～6	生产年号	示例：24表示2024年
7～8	生产周号	示例：07表示第七周生产
9	占用标志位	固定值0
10～14	预留	其中10～11位可预留作为区域代码
15～24	序列号	最大值为9，999，999，999

参 考 文 献

[1] GB/T 29265.204—2017 信息技术 信息设备资源共享协同服务 第204部分：网关
[2] GA/T 681—2018 信息安全技术 网关安全技术要求
[3] GA/T 1453—2018 信息安全技术 网关设备性能测试方法
[4] GA/T 1562—2019 信息安全技术 工业控制系统边界安全专用网关产品安全技术要求
[5] GM/T 0026—2023 安全认证网关产品规范
[6] GY/T XXX—XXXX 4K超高清晰度插入式微型机顶盒技术要求和测量方法
[7] GD/J 092—2020 高清晰度有线数字电视机顶盒技术要求和测量方法
[8] UPnP Device Architecture 2.0. Open Connectivity Foundation
[9] Universal Serial Bus Specification, Revision 2.0