

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1287-2003

具有路由功能的以太网交换机测试方法

Test specification for ethernet LAN switch with routing capability

2003-09-08 发布

2003-09-08 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义和术语	3
3.1 定义	3
4 缩略语及测试编号说明	4
4.1 缩略语	4
4.2 仪表要求	5
5 功能测试	5
5.1 接口功能测试	5
5.2 设备功能测试	6
5.3 管理功能的测试	10
5.4 业务功能测试	18
5.5 设备可靠性测试	22
5.6 后台维护管理系统的测试	24
5.7 系统恢复时间	29
6 二层性能测试	30
6.1 吞吐量测试	30
6.2 突发长度测试	31
6.3 过负荷测试	33
6.4 转发速率测试	34
6.5 地址缓存能力测试	35
6.6 交换机时延测试	36
6.7 交换机丢包率测试	38
7 三层性能测试	40
7.1 吞吐量测试	40
7.2 突发长度测试	41
7.3 过负荷测试	42
7.4 转发速率测试	43
7.5 交换机时延测试	44
7.6 交换机丢包率测试	46
7.7 QOS 测试	48
7.8 三层交换机路由表容量测试	49
7.9 协议性能测试	49
7.10 转发附加测试	50
8 协议测试	51
8.1 ARP 协议测试	51
8.2 IP 协议测试	51
8.3 ICMP 协议测试	51

8.4	IGMP 协议测试	51
8.5	UDP 协议测试	51
8.6	TCP 协议测试	51
8.7	VLAN 功能测试	51
8.8	PIM-SM 测试	51
8.9	RIP 测试	51
8.10	OSPF 路由协议功能测试	51
8.11	BGP4 路由协议测试	51
8.12	IS-IS 路由协议测试	51
8.13	802.1X 协议测试	51
8.14	生成树协议测试	52
8.15	SNMPv1 测试	56
8.16	SNMPv2 测试	59
9	常规测试	63
9.1	电气安全测试	63
9.2	环境测试	65

前 言

本标准是“以太网交换机”系列标准之一。该系列标准预计的结构和名称如下：

1. 以太网交换机设备技术要求
2. 以太网交换机测试方法
3. YD/T 1099-2001 千兆以太网交换机设备技术规范
4. YD/T 1141-2001 千兆以太网交换机测试方法
5. YD/T 1255-2003 具有路由功能的以太网交换机技术要求
6. YD/T 1287-2003 具有路由功能的以太网交换机测试方法

本标准在使用过程中需与《具有路由功能的以太网交换机技术要求》配套使用。

本标准由中国通信标准协会提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信传输研究所

华为技术有限公司

中兴通讯股份有限公司

本标准主要起草人：魏 亮 石友康 田 辉 袁 琦

具有路由功能的以太网交换机测试方法

1 范围

本标准规定了公共电信网上使用的具有路由功能的以太网交换机的功能测试、性能测试、协议测试和常规测试方法。具有路由功能的以太网交换机是拥有第三层交换能力的 IP 包交换机（简称三层交换机）。第三层交换能力分两种：一种是在第三层对每个报文进行处理，称为报文到报文的第三层交换；另一种是只对同一流（相同源和目的地址的一组报文）中第一个报文进行三层处理，其他报文走第二层直通路由。本标准对上述以太网交换机作规定。

本标准中所有未指明的交换机和三层交换机的规定均特指对具有路由功能以太网 IP 包交换机的规定。

本标准适用于拥有 ISO 的 OSI 七层参考模型中第三层路由层能力的以太网交换机。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 7611-87	脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数
GB/T 16814-1997	同步数字体系光缆线路系统测试方法
YD 536-92	脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数测试方法
YD/T 1061-2000	同步数字体系 (SDH) 上传送 IP 的 LAPS 技术要求
YD/T 1097-2001	路由器设备技术规范——高端路由器
YD/T 1098-2001	路由器测试规范——低端路由器
YD/T 1100-2001	SDH 上传送 IP 的 LAPS 测试规范
YD/T 1109-2001	ATM 交换机技术规范
YD/T 1156-2001	路由器测试规范——高端路由器
YD/T 1260-2003	基于端口的虚拟局域网 (VLAN) 技术要求和测试方法
YDN 103-1998	ATM 交换机设备测试规范
ANSI X3.166 (1990)	FDDI 依赖媒介的物理层
IEEE 802.1D (1998)	媒体访问控制 (MAC) 网桥
IEEE 802.1Q (1998)	虚拟桥接局域网
IEEE 802.1g (1995)	远程媒体访问控制桥接
IEEE 802.1ad (2000)	多链路段聚合
IEEE 802.2/3 (1985)	局域网协议标准
IEEE 802.3z (1998)	千兆比特以太网标准 (1000Base-LX/1000Base-SX)
IEEE 802.3ab (1999)	用于操作在 4 对 5 类线平衡铜缆上的 1000BASE-T 物理层参数和规范
ITU-T I.432 (1995)	宽带综合业务数字网 (B-ISDN) 用户网络接口物理层规范
ITU-T I.610 (1995)	宽带综合业务数字网 (B-ISDN) 的运营与维护 (OAM)
ITU-T G.703 (1991)	系列数字接口的物理/电特性
ITU-T G.707 (1996)	用于 SDH 的网络节点接口
ITU-T G.708 (1999)	用于 SDH 的 SubSTM-0 网络节点接口
ITU-T G.783 (1991)	SDH 设备功能组特性

ITU-T G.957 (1999)	用于 SDH 相关设备和系统上的光接口
RFC768	用户数据包协议
RFC791	互联网协议
RFC792	互联网控制消息协议
RFC793	传输控制协议
RFC795	服务映射
RFC796	地址映射
RFC826	以太网地址解释协议 (ARP)
RFC1058	路由信息协议
RFC1075	距离矢量组播路由协议
RFC1089	以太网上的 SNMP
RFC1108	IP 安全任选域
RFC1112	IP 组播主机扩展
RFC1195	在 TCP/IP 和双重环境路由中使用 OSI 的 IS-IS
RFC1213	管理信息库 (MIB-II)
RFC1256	ICMP 路由发现消息
RFC1269	BGP4 MIB
RFC1332	PPP 互联网协议控制协议
RFC1334	PPP 认证协议
RFC1354	IP 转发表 MIB
RFC1584	OSPF v2 组播扩展
RFC1595	用于 SDH 接口类型的管理对象的定义
RFC1619	SONET/SDH 上的 PPP 技术要求
RFC1643	用于以太网接口类型的管理对象的定义
RFC1657	BGP4 管理对象的定义
RFC1661	点到点协议 (PPP)
RFC1662	HDLC 帧中的 PPP
RFC1695	ATM 接口、设备和业务对象
RFC1724	RIP v2 MIB 扩展
RFC1757	远程网络监控 MIB
RFC1771	边缘网关协议 (BGP) v4
RFC1812	IPv4 路由器技术要求
RFC1850	OSPF v2 管理信息库
RFC1901	SNMP v2 协议
RFC1902	SNMP v2 的 SMI
RFC1905	SNMP v2 协议操作
RFC1907	用于 SNMPv2 的 MIB
RFC1966	BGP 路由反射
RFC1990	PPP 多链路协议
RFC1994	PPP 握手认证协议 (CHAP)
RFC1997	BGP 区域 (community) 属性
RFC2082	RIP v2 MD5 认证 (Authentication)
RFC2096	IP 转发表 MIB
RFC2233	使用 SMI v2 的接口组 MIB

RFC2236	互联网组管理协议 IGMP (版本 2)
RFC2328	开放式最短路径优先 (版本 2)
RFC2362	协议无关组播-松散模式
RFC2439	BGP4 路由振荡抑制
RFC2453	路由信息协议 RIP (版本 2)
RFC2460	互联网协议-第六版 (IPv6) 规范
RFC2544	网络互连设备的测试技术
RFC2558	用于 SDH 接口类型的管理对象的定义
RFC2615	SONET/SDH 上的 PPP 技术要求
RFC2863	使用 SMI v2 的接口组 MIB

3 定义和术语

3.1 定义

本标准采用了下列定义。

1) 网桥 (Bridge)

网桥工作在 ISO 的 OSI 7 层参考模型中第二层数据链路层的 MAC 子层, 通过转发 MAC 帧实现网络互联。网桥的实现应当符合 ANSL/IEEE Std802.1D (1998)。网桥可以连接同种或不同种 MAC 技术的网络, 利用包含在 MAC 帧中的目的地址和源地址信息作智能转发决定。在连接以太网时, 网桥不但可以扩展物理网络拓扑结构, 还可以将端口上的子网隔离成独立的冲突域。

2) 以太网交换机 (Ethernet Switch)

以太网交换机特指二层交换机, 实质上是支持以太网接口的多端口网桥。交换机通常使用硬件实现过滤、学习和转发数据帧。

交换机必须实现网桥功能中相应功能。

3) 具有路由功能的以太网交换机 (Ethernet Switch with Routing Capability)

是拥有第三层路由功能的数据包交换机。除实现数据帧转发功能外, 能根据收到的数据包中网络层地址以及交换机内部维护的路由表决定输出端口以及下一条交换机地址或主机地址, 并且重写链路层数据包头。

路由表必须动态维护来反映当前的网络拓扑。具有路由功能的以太网交换机通常通过与其它类似设备/路由器交换路由信息来完成动态维护路由表。

4) 三层交换机 (Layer 3 LAN Switch)

参见具有路由功能的以太网交换机。

5) 存储转发 (storage-forward)

在过滤或转发处理之前, 整个帧必须已经完全接收。

6) 直通转发 (cut-through)

在接收完整个帧之前, 转发已经开始的转发方式。

7) 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)

VLAN 功能是对桥接的局域网内活跃拓扑的划分。各 VLAN 使用 VID (VLAN 标识符) 区分。各个 VLAN 是原桥接的局域网的一个子集。

8) 远程桥接 (Remote MAC Bridging)

远程桥接是指下面两种情况: 一是在互连的局域网间使用远程媒体访问控制桥的操作; 二是远程媒体访问控制桥通过非局域网通信设备按照生成树算法配置被桥接局域网的协议。

9) 链路聚合 (Link Aggregation)

链路聚合是指在逻辑上将多条独立的链路作为一条单独链路使用, 以此获得灵活的高带宽以及链路冗余。

10) 1000BASE-X

IEEE 802.3 对使用 ANSI X3.230-1994 (FC-PH) [B19] 9 得到的物理层的 1000Mbit/s CSMA/CD 局域网的物理层规定 (见 IEEE 802.3 36 子句)。

11) 1000BASE-CX

运行在专门屏蔽平衡铜缆上的 1000BASE-X (见 IEEE 802.3 39 子句)。

12) 1000BASE-LX

在多模或单模光纤上使用长波长激光设备的 1000BASE-X (见 IEEE802.3 38 子句)。

13) 1000BASE-SX

在多模光纤上使用短波长激光设备的 1000BASE-X (见 IEEE 802.3 38 子句)。

14) 1000BASE-T

IEEE 802.3 对使用 4 对平衡五类线的 1000Mbit/s CSMA/CD 局域网的物理层规定 (见 IEEE 802.3 40 子句)。

15) 8B/10B 传输编码

一种 DC-平衡, 基于字节的数据编码规定。

16) UI 帧

主要指以不确认信息传送方式来传送 (例如 IPv4 和 IPv6) 数据包的第二层用户数据的数据链路层帧。

17) 被测实现 (IUT)

实际开放系统中将要进行一致性测试的那部分, 它应该是一个或多个相关 OSI 协议的实现。

18) 被测系统 (SUT)

IUT 所在的实际开放系统。

4 缩略语及测试编号说明

4.1 缩略语

AFC	Asymmetric Flow Control	不对称流量控制
AUI	Attachment Unit Interface	附加单元接口
BPDU	Bridge Protocol Data Unit	桥接协议数据单元
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验
FCS	Frame Check Sequence	帧检验序列
E-ISS	Enhanced Internal Sublayer Service	增强的内部子层服务
FID	Filter Identifier	过滤标识符
GARP	General Attribute Registration Protocol	一般属性注册协议
GARP PDU	GARP Protocol Data Unit	GARP 协议数据单元
GID	GARP Information Declaration	GARP 信息发布
GIP	GARP Information Propagation	GARP 信息广播
GMII	Gigabit Media Independent Interface	千兆比特媒体无关接口
GMRP	GARP Multicast Registration Protocol	GARP 组播注册协议
GVRP	GARP VLAN Registration Protocol	GARP VLAN 注册协议
IETF	Internet Engineering Task Force	互联网工程任务组
IGMP	Internet Group Management Protocol	互联网组管理协议
ISS	Internal Sublayer Service	内部子层服务
IVL	Independent VLAN Learning	独立的 VLAN 学习
LAN	Local Area Network	局域网
LLC	Logical Link Control	逻辑链路控制
MAC	Media Access Control	媒体控制访问

MAU	Medium Attachment Unit	媒体附加接口
MDI	Media Dependent Interface	媒体依赖接口
MIB	Management Information Base	管理信息库
MII	Media Independent Interface	媒体无关接口
MSDU	MAC Service Data Unit	MAC 服务数据单元
NCFI	Non-Canonical Format Indication	非规范的格式标识符
PCS	Physical Coding Sublayer	物理编码子层
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement	协议实现一致性声明
PHY	Physical Layer Device	物理层设备
PLS	Physical Layer Signaling	物理层信令
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PMA	Physical Medium Attachment	物理介质接入
PMD	Physical Medium Dependent	物理媒体相关
PVID	Port VID	端口 VID
RIF	Routing Information Field (ISO/IEC8802-5)	路由信息域
STPID	SNAP-encoded Tag Protocol Identifier	SNAP 编码标记协议标识符
SVL	Shared VLAN Learning	共享 VLAN 学习
TCI	TAG Control Information	标记控制信息
TPID	TAG Protocol Identifier	标记协议标识符
VID	Virtual LAN Identifier	虚拟局域网标识符
VLAN	Virtual LAN	虚拟局域网

4.2 仪表要求

测试中所用的流量发生器的时延测试精确应达到 100ns。

5 功能测试

5.1 接口功能测试

5.1.1 10/100Base T 接口测试

三层交换机 10/100Base-T 接口或者千兆接口必须实现。

10/100BaseT 接口测试见 YD/T 1098-2001 《路由器测试规范——低端路由器》。

5.1.2 1000BaseLX 接口测试

三层交换机 1000BaseLX 接口或 10/100 兆接口必须实现。

1000BaseLX 接口测试见 YD/T 1141-2001 《千兆以太网交换机测试方法》。

5.1.3 1000Base-SX 接口测试

三层交换机 1000Base-SX 接口或 10/100 兆接口必须实现。

1000Base-SX 接口测试见 YD/T 1141-2001 《千兆以太网交换机测试方法》。

5.1.4 1000Base-T 接口测试

三层交换机 1000Base-T 接口或 10/100 兆接口必须实现。

1000Base-T 接口测试见 YD/T 1141-2001 《千兆以太网交换机测试方法》。

5.1.5 POS 接口测试

三层交换机 POS 接口可选实现。

POS 接口 STM-1、STM-4、STM-16、STM-64 接口物理层测试见 GB/T 16814-1997 《同步数字体系光缆线路系统测试方法》。

POS 接口 HDLC 功能测试参照《高端路由器设备检测方法》。

POS 接口 LAPS 功能测试见 YD/T 1100-2001 《SDH 上传送 IP 的 LAPS 测试规范》。

POS 接口 PPP 协议测试见《高端路由器设备检测方法》

5.1.6 ATM 接口测试

三层交换机 ATM 接口可选实现。

接口性能测试见 YDN 103-1998《ATM 交换机设备测试规范》。

ATM 物理层一般功能测试见 YDN 103-1998《ATM 交换机设备测试规范》。

ATM 层一致性测试见 YDN 103-1998《ATM 交换机设备测试规范》。

ATM 层性能测试和 ATM 层业务量管理测试见 YDN 103-1998《ATM 交换机设备测试规范》。

ATM 端口端口同时支持的最大虚连接数量测试见 YDN 103-1998《ATM 交换机设备测试规范》。

ATM UNI 接口协议一致性测试见 YDN 103-1998《ATM 交换机设备测试规范》。

5.2 设备功能测试

5.2.1 流量控制测试

测试编号：1
测试项目：全双工线路的流量控制
测试仪表：流量发生器、网络监视器
测试类型：必须
<p>测试配置：</p>
<p>测试过程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 按照测试配置连接设备。 2) 交换机配置端口全双工流控机制。 3) 流量发生器从 1、2 端口向 3 端口发送数据，1、2 端口流量各占 3 端口 65%。 4) 观察流量发生器接收状况。 5) 网络监视器观察 PAUSE 帧的收发。
预期结果：网络无丢包，网络实际流量小于设置流量，网络监视器捕获到 Pause 帧。
测试说明：
测试结果：

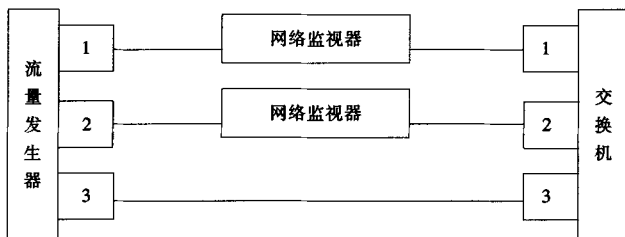
测试编号：2

测试项目：半双工线路的载波扩展式流量控制

测试仪表：流量发生器、网络监视器

测试类型：可选

测试配置：



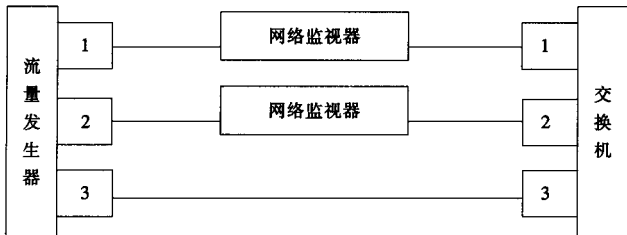
测试过程：

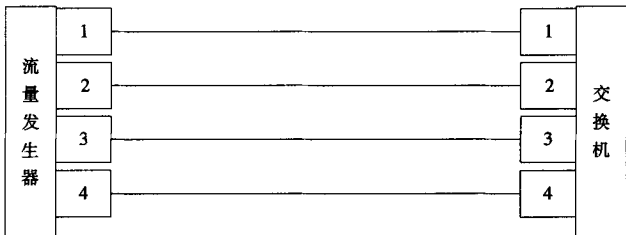
- 1) 按照测试配置连接设备。
- 2) 交换机配置端口半双工载波扩展式流控机制。
- 3) 流量发生器从1、2端口向3端口发送数据，1、2端口流量各占3端口65%。
- 4) 观察流量发生器接收状况。

预期结果：网络实际流量小于设置流量。选择被流控端口出现载波扩展。

测试说明：

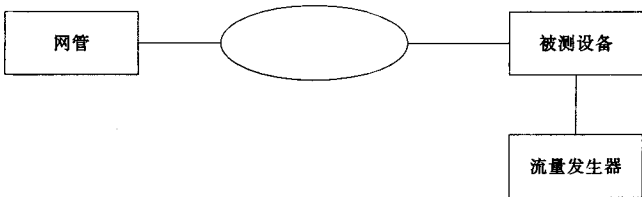
测试结果：

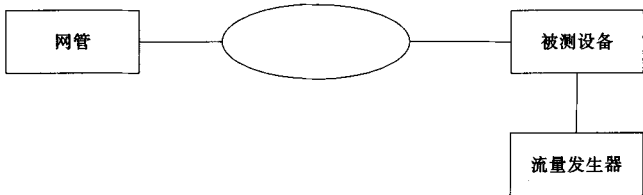
测试编号：3
测试项目：半双工线路的背压式流量控制
测试仪表：流量发生器、网络监视器
测试类型：必选
测试配置：  <p>The diagram illustrates the test configuration. On the left is a vertical box labeled '流量发生器' (Flow Generator) with three ports labeled 1, 2, and 3. On the right is a vertical box labeled '交换机' (Switch) with three ports labeled 1, 2, and 3. Two horizontal boxes labeled '网络监视器' (Network Monitor) are positioned between them. The top network monitor is connected to port 1 of the flow generator and port 1 of the switch. The bottom network monitor is connected to port 2 of the flow generator and port 2 of the switch. Port 3 of the flow generator is connected directly to port 3 of the switch.</p>
测试过程： 1) 按照测试配置连接设备。 2) 交换机配置端口半双工背压式流控机制。 3) 流量发生器从 1、2 端口向 3 端口发送数据，1、2 端口流量各占 3 端口 65%。 4) 观察流量发生器接收状况。
预期结果：网络实际流量小于设置流量。选择被流控端口出现碰撞。
测试说明：
测试结果：

测试编号：4
项目：队头阻塞处理验证
测试仪表：流量发生器
测试类型：可选
<p>测试配置：</p>  <pre> graph LR subgraph Flow_Generator [流量发生器] direction TB FG1[1] FG2[2] FG3[3] FG4[4] end subgraph Switch [交换机] direction TB S1[1] S2[2] S3[3] S4[4] end FG1 --- S1 FG2 --- S2 FG3 --- S3 FG4 --- S4 </pre>
<p>测试过程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 预置条件：关闭流控。 2) 将交换机所有端口与流量发生器相连。 3) 配置流量发生器使 1 端口向 3 端口满速率发送。 4) 编写一序列从 2 端口发送，交替向端口 3、端口 4 发送，向 3 端口发送 60%带宽，向 4 端口发送 40%带宽。 5) 观察端口 4 是否有持续数据流。
预期结果：端口 4 有 40%端口速率的数据，3 端口收到由 2 端口发送的<60%带宽的数据。
测试说明：
测试结果：

5.3 管理功能的测试

5.3.1 网管代理

测试编号：5
项目：使用 SNMP 网络管理（配置管理）
测试仪表：流量发生器
测试类型：可选
测试类型：可选
<p>测试配置：</p>  <pre> graph LR A[网管] --- B(()) B --- C[被测设备] C --- D[流量发生器] </pre>
<p>测试过程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 从网管界面配置接口全双工，与流量发生器相应端口连接。 2) 从网管界面配置接口半双工，与流量发生器相应端口连接。
预期结果：连接正常
测试说明：
测试结果：

测试编号：6
项目：使用 SNMP 网络管理（故障管理功能对模块化交换机测试）
测试仪表：流量发生器
测试类型：可选
测试配置：  <pre>graph LR; A[网管] --- B(()); B --- C[被测设备]; C --- D[流量发生器];</pre>
测试过程： 从交换机拔出一模块
预期结果：网管有相应提示
测试说明：
测试结果：

测试编号：7
项目：使用 SNMP 网络管理（安全管理）
测试仪表：流量发生器
测试类型：可选
测试配置： <pre>graph LR; A[网管] --- B(()); B --- C[被测设备]; C --- D[流量发生器]</pre>
测试过程： 以不正确用户名与口令登录
预期结果：网管拒绝登录
测试说明：
测试结果：

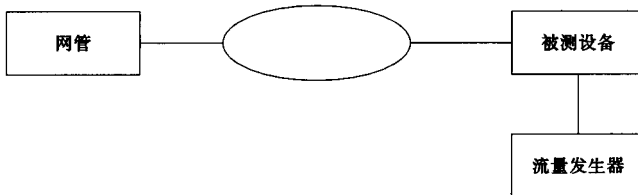
测试编号：8

项目：使用 SNMP 网络管理

测试仪表：

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

从网管使能或禁止某端口

预期结果：该端口到达相应状态（使能/禁止）

测试说明：

测试结果：

测试编号：9
项目：使用 SNMP 查询被测设备接口组对象 (Interface MIB, RFC1573)
分项目：被测设备接口组对象的查询
测试类型：必须
测试配置： 同上
测试过程：
1) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备接口组信息的查询指令。 2) 在网管工作站读取被测设备接口组信息查询的响应内容。
预期结果： 获得被测设备接口组对象的查询参数
测试说明：
测试结果：

测试编号：10
项目：使用 SNMP 查询和配置被测设备 Ethernet 状态 (Ethernet MIB, RFC2665)
分项目：被测设备 Ethernet 状态的查询
测试类型：必须
测试配置： 同上
测试过程：
1) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备接口组信息的查询指令。 2) 在网管工作站读取被测设备接口组信息查询的响应内容。
预期结果： 获得被测设备接口组对象的查询参数。
测试说明：
测试结果：

测试编号: 11
项目: 使用 SNMP 查询和配置被测设备 Ethernet 状态 (Ethernet MIB, RFC2665)
分项目: 被测设备 Ethernet 状态的配置
测试类型: 必须
测试配置: 同上
测试过程: 1) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备发接口组对象的设置指令。 2) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备接口组对象的查询指令。 3) 在网管工作站读取被测设备接口组对象信息查询的响应内容。
预期结果: 获得被测设备接口组对象设置后的查询参数
测试说明:
测试结果:

测试编号: 12
项目: 使用 SNMP 查询和配置被测设备 Ethernet 状态 (Ethernet MIB, RFC2613)
分项目: 被测设备 Ethernet 状态的配置
测试类别: 可选
测试配置: 同上
测试过程: 1) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备发接口组对象的设置指令。 2) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备接口组对象的查询指令。 3) 在网管工作站读取被测设备接口组对象信息查询的响应内容。
预期结果: 获得被测设备接口组对象设置后的查询参数
测试说明:
测试结果:

测试编号：13
项目：使用 SNMP 查询和配置被测设备 Ethernet 状态 (Ethernet MIB, RFC2021)
分项目：被测设备 Ethernet 状态的配置
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 1) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备发接口组对象的设置指令。 2) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备接口组对象的查询指令。 3) 在网管工作站读取被测设备接口组对象信息查询的响应内容。
预期结果： 获得被测设备接口组对象设置后的查询参数
测试说明：
测试结果：

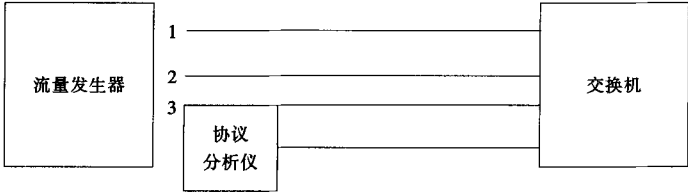
测试编号：14
项目：使用 SNMP 查询和配置被测设备 RIP 状态 (Ethernet MIB, RFC1724)
分项目：被测设备 Ethernet 状态的配置
测试类别：必须
测试配置： 同上
测试过程： 1) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备发 RIP 的设置指令。 2) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备 RIP 的查询指令。 3) 在网管工作站读取被测设备接口组对象信息查询的响应内容。
预期结果： 获得被测设备 RIP 对象设置后的查询参数
测试说明：
测试结果：

测试编号: 15
项目: 使用 SNMP 查询和配置被测设备 OSPF 状态 (OSPF MIB, RFC1253)
分项目: 被测设备 Ethernet 状态的配置
测试类别: 可选
测试配置: 同上
测试过程: 1) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备发 OSPF 对象的设置指令。 2) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备 OSPF 对象的查询指令。 3) 在网管工作站读取被测设备接口组对象信息查询的响应内容。
预期结果: 获得被测设备 OSPF 对象设置后的查询参数
测试说明:
测试结果:

测试编号: 16
项目: 使用 SNMP 查询和配置被测设备 Ethernet 状态 (BGP MIB, RFC1657)
分项目: 被测设备 Ethernet 状态的配置
测试类别: 可选
测试配置: 同上
测试过程: 1) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备发 BGP 对象的设置指令。 2) 在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备 BGP 对象的查询指令。 3) 在网管工作站读取被测设备接口组对象信息查询的响应内容。
预期结果: 获得被测设备 BGP 对象设置后的查询参数
测试说明:
测试结果:

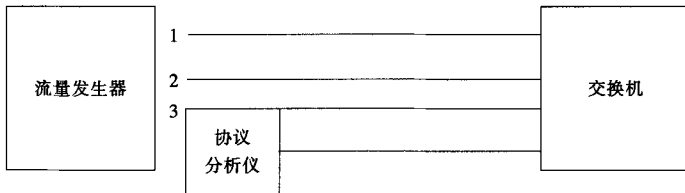
5.4 业务功能测试

测试编号：17
测试项目：三层交换机功能测试
分项目：正常连接，交换数据帧
测试类别：必须
测试过程： 测试仪连接三层交换机两个以上端口 1) 配置成桥接组发送相同网段数据； 2) 观察是否收到； 3) 发送不同网段数据； 4) 观察是否收到。
预期结果： 1 所发数据全部收到，能实现交换功能。 2 所发数据全部收到，能实现路由功能。
测试说明：
测试结果：

测试编号：18
测试项目：三层交换机功能测试
分项目：MAC 地址学习
测试类别：必须
测试配置： 
测试过程： 1) 连接设备，配置成桥接组； 2) 流量发生器端口 1 向端口 2 发送源地址不同的单播数据； 3) 流量发生器端口 2 向端口 1 发送目的地址等于上述不同源地址的单播数据； 4) 流量发生器端口 3 向端口 1 发送目的地址等于上述不同源地址的单播数据。

预期结果：

步骤 2 后，协议分析仪上出现洪泛。
 步骤 3、4 后，协议分析仪上无洪泛。
 所有发送的数据都正常收到。

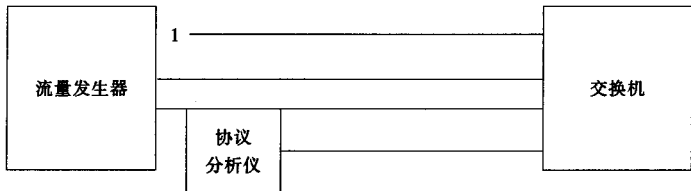
测试说明：**测试结果：****测试编号：**19**测试项目：**三层交换机功能测试**分项目：**MAC 地址学习时间老化**测试类别：**必须**测试配置：****测试过程：**

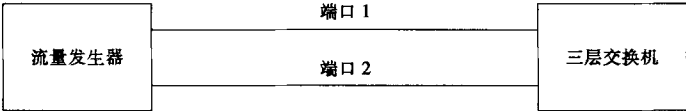
- 1) 连接设备，配置成桥接组；
- 2) 流量发生器端口 1 向端口 2 发送数据；
- 3) 流量发生器端口 2 向端口 1 发送数据；
- 4) 停止发送数据足够长时间（根据配置）；
- 5) 从端口 1 向端口 2 发送数据。

预期结果：

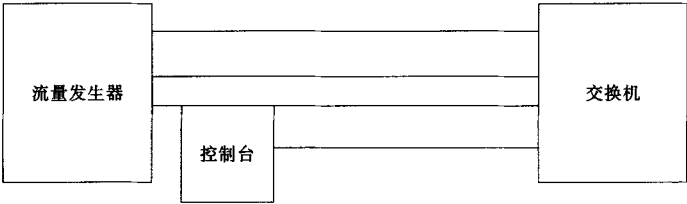
步骤 2 后，协议分析仪上出现洪泛。
 步骤 3 后，协议分析仪上无洪泛。
 步骤 5 后协议分析仪上接收到洪泛。
 所有发送的数据都正常收到。

测试说明：**测试结果：**

测试编号：20
测试项目：三层交换机功能测试
分项目：组播测试
测试类别：可选
测试配置：  <p>The diagram illustrates the test configuration. On the left is a box labeled '流量发生器' (Traffic Generator). On the right is a box labeled '交换机' (Switch). A line labeled '1' connects the top of the traffic generator to the top of the switch. Below the traffic generator is a box labeled '协议分析仪' (Protocol Analyzer). Two lines connect the bottom of the traffic generator to the bottom of the switch, and two lines connect the bottom of the protocol analyzer to the bottom of the switch.</p>
测试过程： 1) 连接设备； 2) 流量发生器端口 1 发送组播包。
预期结果： 步骤 2 后，组播成员所在接口可以收到数据，非组播成员无法收到。
测试说明：
测试结果：

测试编号：21
测试项目：三层交换机功能测试
分项目：地址过滤功能测试
测试类别：必须
测试配置：  <pre>graph LR; A[流量发生器] --- B[端口 1]; A --- C[端口 2]; B --- D[三层交换机]; C --- D;</pre>
测试过程： 1) 连接设备； 2) 流量发生器端口 1 向端口 2 发送测试帧； 3) 在三层交换机上配置 MAC 地址过滤，过滤所发测试帧； 4) 流量发生器端口 1 向端口 2 发送测试包； 5) 在三层交换机上配置 IP 地址过滤，过滤所发测试包。
预期结果： 步骤 2 后，接口 2 可以收到数据。 步骤 3 后，接口 2 无法收到数据。 步骤 4 后，接口 2 可以收到数据。 步骤 5 后，接口 2 无法收到数据。
测试说明：
测试结果：


5.5 设备可靠性测试

测试编号：22
项目：设备的冗余备份
分项目：主、备电源的切换测试
测试类别：可选
测试配置：  <pre>graph LR; FG[流量发生器] --- S1[]; FG --- S2[]; FG --- S3[]; S1 --- SW[交换机]; S2 --- SW; S3 --- SW; CT[控制台] --- SW;</pre>
测试过程： 1) 流量发生器发出流量； 2) 主电源发生故障。
预期结果： 设备应能自动启用备用电源，并且不影响通信。
测试说明： 适用于有主、备电源的交换机
测试结果：

测试编号：23
项目：设备的冗余备份
分项目：主、备系统处理器的切换测试
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 1) 流量发生器发送流量； 2) 拔掉主系统处理器板。
预期结果： 设备应能自动启用备用系统处理器板，并且不影响数据通信。
测试说明：适用于有主、备系统处理器板的交换机
测试结果：

测试编号：24
项目：设备的可靠性测试
分项目：热插拔
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 1) 拔掉设备的关键模块； 2) 重新插入设备的关键模块。
预期结果： 拔掉设备的关键模块时，监控台应显示故障信息，重新插入后，用户应能使用。
测试说明：适用于热插关键模块的交换机
测试结果：

5.6 后台维护管理系统的测试

测试编号：25
项目：后台维护管理系统测试
分项目：查询软件版本信息
测试类别：可选
测试配置：  <pre>graph LR; A[本地管理终端 或远程管理终端] --- B[被测设备]</pre>
测试过程： 1) 本地管理终端或远程管理终端与被测设备建立连接； 2) 本地管理终端或远程管理终端向被测设备发出相应管理命令； 3) 在本地管理终端或远程管理终端的屏幕上观察结果。
预期结果：显示软件版本信息
测试说明：可以采用其他测试步骤
测试结果：

测试编号：26
项目：后台维护管理系统测试
分项目：闭塞用户侧端口
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 1) 选择闭塞端口； 2) 控制台操作，闭塞某端口； 3) 流量发生器从该端口双向收发流量。
预期结果：无法转发
测试说明：
测试结果：

测试编号：27
项目：后台维护管理系统测试
分项目：恢复被闭塞的端口
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 1) 选择恢复被闭塞的端口； 2) 控制台操作，使能某端口； 3) 从该端口双向收发流量。
预期结果：流量正确到达目的地
测试说明：
测试结果：

测试编号：28
项目：后台维护管理系统测试
分项目：复位操作
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 1) 控制台下下列复位操作： 主处理卡复位 通信端口复位 2) 观测相应结果。
预期结果：各级复位成功
测试说明：适用于有各级复位功能的交换机
测试结果：

测试编号：29
项目：后台维护管理系统测试
分项目：配置管理
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 1) 选取时间设定项目； 2) 设定好日期、时间。
预期结果：设定成功，显示新设定的时间。
测试说明：可以采用其他测试步骤
测试结果：

测试编号：30
项目：后台维护管理系统测试
分项目：时间设定
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 1) 选取时间设定项目； 2) 设定好日期、时间。
预期结果：设定成功，显示新设定的时间。
测试说明：可以采用其他测试步骤
测试结果：

测试编号：31
项目：后台维护管理系统测试
分项目：状态查询
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 查询端口状态
预期结果：能显示所选取端口的状态
测试说明：
测试结果：

测试编号: 32
项目: 故障诊断与定位
分项目: 设备板卡的故障定位
测试类别: 可选
测试配置: 同上
测试过程: 1) 选择设备板卡的故障定位项目; 2) 对相应的板卡制造人为故障; 3) 故障定位。
预期结果: 显示板卡的故障位置
测试说明: 可以采用其他测试步骤, 但要达到相同的效果
测试结果:


测试编号: 33
项目: 故障诊断与定位
分项目: 通信端口的故障定位
测试类别: 可选
测试配置: 同上
测试过程: 1) 选择通信端口的故障定位项目; 2) 对相应通信端口制造人为故障; 3) 故障定位。
预期结果: 显示通信端口的故障位置
测试说明: 可以采用其他测试步骤
测试结果:

5.7 系统恢复时间


测试编号：34
项目：系统恢复时间的测试
分项目：设备重起时间
测试类别：必须
测试配置： <div style="text-align: center;"><pre>graph TD; A[交换机] --- B[测试仪表];</pre></div>
测试过程： 1) 设备掉电重起； 2) 流量发生器发送数据； 3) 记录测试结果并计时。
预期结果：不定义
测试说明：
测试结果：

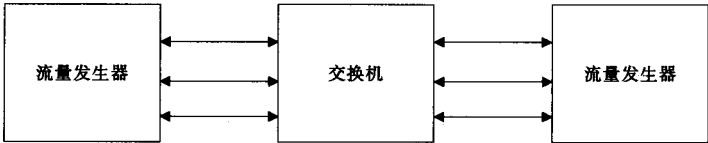
6 二层性能测试

6.1 吞吐量测试


测试编号：35
项目：吞吐量测试
分项目：整机吞吐量
测试类别：必须
测试配置：  <pre>graph LR; A[流量发生器] <--> B[交换机]; A <--> B; A <--> B; B <--> C[流量发生器]; B <--> C; B <--> C;</pre>
测试过程： 前置条件：无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 配置流量发生器； 3) 选择测试吞吐量。
预期结果：吞吐量=∑端口吞吐量（半双工），吞吐量=∑端口吞吐量×2（全双工）
测试说明：30s 测试
测试结果：

6.2 突发长度测试

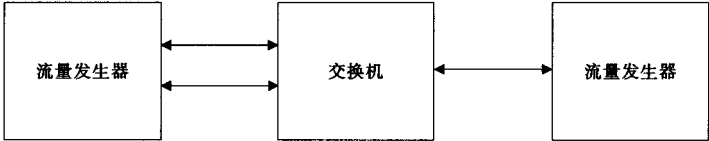
测试编号：36
项目：突发长度测试
分项目：突发长度
测试类别：必须
测试配置：  <p>The diagram illustrates the test configuration. It consists of three rectangular boxes arranged horizontally. The leftmost box is labeled '流量发生器' (Flow Generator), the middle box is labeled '交换机' (Switch), and the rightmost box is labeled '流量发生器' (Flow Generator). Between the left flow generator and the switch, there are three horizontal double-headed arrows. Similarly, between the switch and the right flow generator, there are three horizontal double-headed arrows, indicating bidirectional communication between the components.</p>
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 配置流量发生器； 3) 选择测试突发长度。
预期结果：无丢报
测试说明：
测试结果：

测试编号：37
项目：突发长度测试
分项目：突发间隔
测试类别：必须
测试配置：  <pre>graph LR; A[流量发生器] <--> B[交换机]; A <--> B; A <--> B; B <--> C[流量发生器]; B <--> C; B <--> C;</pre>
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 配置流量发生器； 3) 选择测试突发间隔。
预期结果：突发间隔等于最小帧间隔
测试说明：
测试结果：

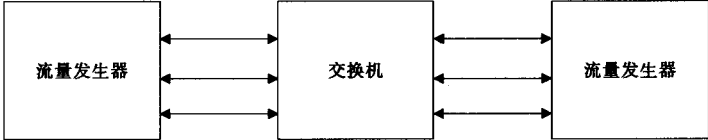
6.3 过负荷测试

测试编号：38
项目：过负荷测试
分项目：测试过负荷
测试类别：可选
测试配置：  <p>The diagram illustrates the test configuration. It consists of three rectangular boxes arranged horizontally. The leftmost box is labeled '流量发生器' (Flow Generator), the middle box is labeled '交换机' (Switch), and the rightmost box is labeled '流量发生器' (Flow Generator). Between the left flow generator and the switch, there are three horizontal double-headed arrows, indicating bidirectional communication. Similarly, between the switch and the right flow generator, there are three horizontal double-headed arrows, also indicating bidirectional communication.</p>
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 同时从两个端口向第三端口发送； 3) 验证是否实现过负荷能力（流控或缓存）。
预期结果：实现过负荷
测试说明：察看流量记录，区分系统如何实现过负荷。
测试结果：

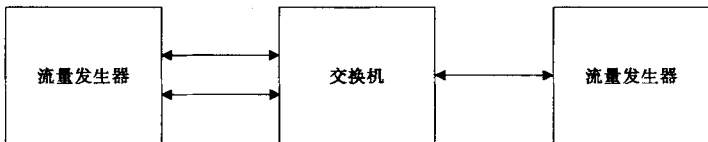
6.4 转发速率测试

测试编号：39
项目：转发速率测试
分项目：测试转发速率
测试类别：必须
<p>测试配置：</p>  <pre> graph LR A[流量发生器] <--> B[交换机] B <--> C[流量发生器] </pre> <p>The diagram illustrates the test setup. It consists of three rectangular boxes arranged horizontally. The leftmost box is labeled '流量发生器' (Traffic Generator). The middle box is labeled '交换机' (Switch). The rightmost box is labeled '流量发生器' (Traffic Generator). There are bidirectional arrows between the left traffic generator and the switch, and between the switch and the right traffic generator, indicating data flow in both directions.</p>
<p>测试过程：</p> <p>预置条件：无</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 从一端口以最大负荷，不同帧长度（64、128、256、512、1024、1518）发送数据（POS 端口增加 40 字节测试）； 3) 记录帧转发速率。
预期结果：在不同帧长度下均能以线速转发数据帧
测试说明：30s 测试
测试结果：

6.3 过负荷测试

测试编号：38
项目：过负荷测试
分项目：测试过负荷
测试类别：可选
<p>测试配置：</p>  <pre> graph LR A[流量发生器] <--> B[交换机] A <--> B A <--> B C[流量发生器] <--> B C <--> B C <--> B </pre>
<p>测试过程：</p> <p>预置条件：无</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 同时从两个端口向第三端口发送； 3) 验证是否实现过负荷能力（流控或缓存）。
预期结果：实现过负荷
测试说明：察看流量记录，区分系统如何实现过负荷。
测试结果：

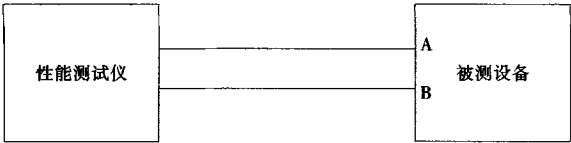
6.6 交换机时延测试

测试编号：41
项目：时延测试
分项目：轻载时延
测试类别：必须
<p>测试配置：</p>  <pre> graph LR FG1[流量发生器] <--> S[交换机] FG2[流量发生器] <--> S </pre>
<p>测试过程：</p> <p>预置条件：无</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 以端口能力 10% 发送数据； 3) 计算时延。
预期结果：不定义
测试说明：30s 测试
测试结果：


测试编号: 42
项目: 时延测试
分项目: 重载时延 (fully_meshed_traffic)
测试类别: 必须
测试配置: 同上
测试过程: 预置条件: 无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连; 2) 以端口能力 100% 发送数据; 3) 计算时延。
预期结果: 不定义
测试说明: 30s 测试
测试结果:

测试编号: 43
测试项目: 吞吐量下混合包转发时延测试
测试目的: 测出在吞吐量下混合包情况下的双端口包转发时延。
测试配置: <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <pre> graph LR PTI[性能测试仪] --- A[A] PTI --- B[B] subgraph DUT [被测设备] A B end </pre> </div>
测试过程: <ol style="list-style-type: none"> 1) 将性能测试仪的两个端口分别与被测设备的端口 A 和 B 相连。 2) 设置性能测试仪与被测设备。 3) 在吞吐量下发送不同大小的 IP 混合测试包, 测出帧转发时延。 4) IP 混合包比例: 64 为 60%, 512 为 20%, 1518 为 20%, 吞吐量为本节第 1 项中所测。
测试说明:

6.7 交换机丢包率测试


测试编号：44
项目：丢包率测试
分项目：轻载丢包率
测试类别：必须
测试配置：  <p>The diagram illustrates the test setup. On the left is a box labeled '性能测试仪' (Performance Tester). On the right is a box labeled '被测设备' (Device Under Test). Two horizontal lines connect the two boxes, representing the test connection. The top line is labeled 'A' and the bottom line is labeled 'B'.</p>
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 以端口能力 10% 发送数据； 3) 计算丢包率。
预期结果：0
测试说明：30s 测试
测试结果：

测试编号: 45
项目: 丢包率测试
分项目: 重载丢包率 (fully_meshed_traffic)
测试类别: 必须
测试配置: 同上
测试过程: 预置条件: 无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连; 2) 以端口能力 100% 发送数据; 3) 计算丢包率。
预期结果: 0
测试说明: 30s 测试
测试结果:


测试编号: 46
测试项目: 吞吐量下混合包丢包测试
测试目的: 测出在吞吐量下混合包情况下的双端口丢包测试。
测试配置:  <pre> graph LR PT[性能测试仪] --- A[A] PT --- B[B] subgraph DUT [被测设备] A B end </pre>
检验过程: 1) 将性能测试仪的两个端口分别与被测设备的端口 A 和 B 相连。 2) 设置性能测试仪与被测设备。 3) 在吞吐量下发送不同大小的 IP 混合测试包, 测出丢包率。 4) IP 混合包比例: 64 为 60%, 512 为 20%, 1518 为 20%, 吞吐量为本节第 1 项中所测。
测试说明:

7 三层性能测试

7.1 吞吐量测试


测试编号：47
项目：吞吐量测试
分项目：整机吞吐量
测试类别：必须
测试配置：  <pre>graph LR; A[流量发生器] <--> B[交换机]; A <--> B; A <--> B; B <--> C[流量发生器]; B <--> C; B <--> C;</pre>
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 配置流量发生器； 3) 选择测试吞吐量。
预期结果：吞吐量=Σ端口吞吐量（半双工），吞吐量=Σ端口吞吐量×2（全双工）
测试说明：30s 测试
测试结果：

7.2 突发长度测试

测试编号：48
项目：突发长度测试
分项目：突发长度
测试类别：必须
<p>测试配置：</p>  <pre> graph LR FG1[流量发生器] <--> S[交换机] FG1 <--> S FG1 <--> S S <--> FG2[流量发生器] S <--> FG2 S <--> FG2 </pre>
<p>测试过程：</p> <p>预置条件：无</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 配置流量发生器； 3) 选择测试突发长度。
预期结果：无丢报
测试说明：
测试结果：


测试编号：49
项目：突发长度测试
分项目：突发间隔
测试类别：必须
测试配置： 同上
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 配置流量发生器； 3) 选择测试突发间隔。
预期结果：突发间隔等于最小帧间隔
测试说明：
测试结果：

7.3 过负荷测试


测试编号：50
项目：过负荷测试
分项目：测试过负荷
测试类别：可选
测试配置：  <pre> graph LR A[流量发生器] <--> B[交换机] A <--> B A <--> B B <--> C[流量发生器] </pre>
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 同时从两个端口向第三端口发送； 3) 验证是否实现过负荷能力（流控或缓存）。

预期结果：实现过负荷
测试说明：察看流量记录，区分系统如何实现过负荷。
测试结果：

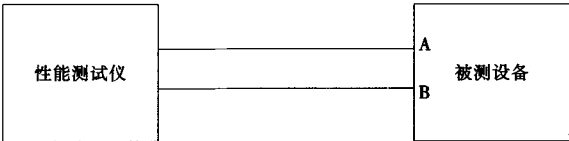
7.4 转发速率测试

测试编号：51
项目：转发速率测试
分项目：测试转发速率
测试类别：必须
<p>测试配置：</p>  <pre> graph LR A[流量发生器] <--> B[交换机] B <--> C[流量发生器] </pre>
<p>测试过程：</p> <p>预置条件：无</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将交换机端口与流量发生器相连； 2) 从一端口以最大负荷，不同帧长度（64，128，256，512，1024，1518）发送数据（POS 端口增加 40 字节测试）； 3) 记录帧转发速率。
预期结果：在不同帧长度下均能以线速转发数据帧
测试说明：30s 测试
测试结果：


7.5 交换机时延测试

测试编号：52
项目：时延测试
分项目：轻载时延
测试类别：必须
测试配置：  <pre>graph LR; A[流量发生器] <--> B[交换机]; A <--> B; B <--> C[流量发生器];</pre>
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 以端口能力 10% 发送数据； 3) 计算时延。
预期结果：不定义
测试说明：30s 测试
测试结果：

测试编号: 53
项目: 时延测试
分项目: 重载时延 (fully_meshed_traffic)
测试类别: 必须
测试过程: 预置条件: 无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连; 2) 以端口能力 100% 发送数据; 3) 计算时延。
预期结果: 不定义
测试说明: 30s 测试
测试结果:

测试编号: 54
测试项目: 吞吐量下混合包转发时延测试
测试目的: 测出在吞吐量下混合包情况下的双端口包转发时延。
测试配置:  <pre> graph LR PT[性能测试仪] --- A[A] PT --- B[B] subgraph DUT [被测设备] A B end </pre>
测试过程: 1) 将性能测试仪的两个端口分别与被测设备的端口 A 和 B 相连。 2) 设置性能测试仪与被测设备端口 A 和 B 相连的端口 IP 分别为 192.168.1.100 和 192.168.2.100, 被测设备端口 A 和 B 的 IP 分别为 192.168.1.1 和 192.168.2.1。 3) 在吞吐量下发送不同大小的 IP 混合测试包, 测出帧转发时延。 4) IP 混合包比例: 64 为 60%, 512 为 20%, 1518 为 20%, 吞吐量为本节第 1 项中所测。
测试说明:


7.6 交换机丢包率测试

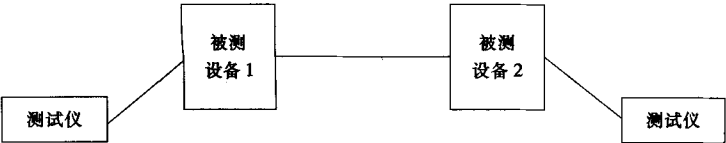
测试编号：55
项目：丢包率测试
分项目：轻载丢包率
测试类别：必须
测试配置：  <pre> graph LR A[流量发生器] <--> B[交换机] B <--> C[流量发生器] </pre>
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 以端口能力 10%发送数据； 3) 计算丢包率。
预期结果：0
测试说明：30s 测试
测试结果：

测试编号：56
项目：丢包率测试
分项目的：重载丢包率 (fully_meshed_traffic)
测试类别：必须
测试配置： 同上
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 以端口能力 100% 发送数据； 3) 计算丢包率。
预期结果：0
测试说明：30s 测试
测试结果：

测试编号：57
项目：吞吐量下混合包丢包测试
分项目的：测出在吞吐量下混合包情况下的双端口丢包测试。
测试类别：必须
测试配置： 同上
测试过程： 1) 将性能测试仪的两个端口分别与被测设备的端口 A 和 B 相连。 2) 设置性能测试仪与被测设备端口 A 和 B 相连的端口 IP 分别为 192.168.1.100 和 192.168.2.100，被测设备端口 A 和 B 的 IP 分别为 192.168.1.1 和 192.168.2.1。 3) 在吞吐量下发送不同大小的 IP 混合测试包，测出丢包率。 4) IP 混合包比例：64 为 60%，512 为 20%，1518 为 20%，吞吐量为本节第 1 项中所测。
预期结果：0
测试说明：30s 测试
测试结果：

7.7 QoS 测试

测试编号: 58
测试项目: QoS 测试
测试分项目: 优先级数目的验证
测试类别: 必须
测试配置:
 <pre> graph LR TI1[测试仪] --- D1[被测设备 1] D1 --- D2[被测设备 2] D2 --- TI2[测试仪] </pre>
测试过程: 根据厂家提供的优先级数, 测试仪发送同等数量相应优先级的 IP 包, IP 包带宽之和超过通道带宽, 依据各个优先级实际占用的带来验证优先级数目。
预期结果: 应支持厂家提供的优先级数。
判定原则: 测试结果必须与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: 59
测试项目: QoS 测试
测试分项目: 各优先级的丢包率
测试类别: 必须
测试配置:
 <pre> graph LR TI1[测试仪] --- D1[被测设备 1] D1 --- D2[被测设备 2] D2 --- TI2[测试仪] </pre>
测试过程: 测试仪按照路由器所能接受的优先级, 发送同等数量相应优先级的 IP 包, IP 包带宽之和超过通道带宽, 接收并统计各个级别包的流量丢包率。
预期结果: 验证优先级高的丢包率低于优先级低的丢包率。
判定原则: 测试结果必须与预期结果相符, 否则不符合要求。

7.8 三层交换机路由表容量测试

测试编号: 60
测试项目: 路由表容量测试
测试目的: 测试三层交换机整机的路由表容量。
测试类别: 必须
测试配置:
<pre> graph LR PT[性能测试仪] --- A[A] PT --- B[B] subgraph DUT [被测设备] A B end </pre>
测试过程:
<ol style="list-style-type: none"> 1) 将性能测试仪的两个端口分别与被测设备的端口 A 和 B 相连。 2) 设置性能测试仪与被测设备端口 A 和 B 相连的端口 IP 分别为 192.168.1.100 和 192.168.2.100, 被测设备端口 A 和 B 的 IP 分别为 192.168.1.1 和 192.168.2.1。 3) 性能测试仪与 DUT 端口 A 和 B 建立 EBGp 邻接关系。 4) 性能测试仪向被测设备端口 A 发送 UPDATE 消息发布所需验证数量的路由。 5) 若性能测试仪在端口 B 上接收 UPDATE 消息, 并且对路由计数。 6) 如果端口 A 和端口 B 上的 BGP 邻接关系没有重新建立 (可以通过对 OPEN 消息计数得到)、端口 B 上没有撤销路由、端口 B 收到路由的数量即被测设备所验证路由表容量。
测试说明: 对不支持 BGP 协议的三层交换机采用 OSPF 协议测试 (OSPF 协议无法准确反映三层交换机路由表容量)

7.9 协议性能测试

测试编号: 61
项目: 路由协议性能测试
分项目: OSPF 性能测试
测试类别: 必须
测试配置:
同上

测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 利用仪表 OSPF 仿真注入 5000 条路由； 3) 10s 为周期抖动 100 条路由。
预期结果：正常转发
测试说明：30s 测试
测试结果：

测试编号：62
项目：路由协议性能测试
分项目：BGP 性能测试
测试类别：可选
测试配置： 同上
测试过程： 预置条件：无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连； 2) 利用仪表 BGP 仿真注入 30000 条路由； 3) 10s 为周期抖动 1000 条路由。
预期结果：正常转发
测试说明：30s 测试
测试结果：

7.10 转发附加测试

测试编号：63
项目：转发附加测试
分项目：转发错序测试
测试类别：必须
测试配置： 同上

<p>测试过程: 预置条件: 无 1) 将交换机所有端口与流量发生器相连; 2) 由流量发生器配置单个数据流以设备吞吐量发送标记序列号的数据包; 3) 在流量发生器配置多个数据流重复上述测试。</p>
<p>预期结果: 以正确次序正常转发</p>
<p>测试说明: 当第 i 个数据包出现在第 j 个实际位置则认为绝对值 $(i-j)$ 个次序错误。</p>
<p>测试结果:</p>

8 协议测试

8.1 ARP 协议测试

ARP 协议测试必须测试, 见 YD/T 1156-2001 《路由器测试规范——高端路由器》。

8.2 IP 协议测试

IP 协议测试必须测试, 见 YD/T 1156-2001 《路由器测试规范——高端路由器》。

8.3 ICMP 协议测试

ICMP 协议测试必须测试, 见 YD/T 1156-2001 《路由器测试规范——高端路由器》。

8.4 IGMP 协议测试

IGMP 协议测试可选测试, 见 YD/T 1156-2001 《路由器测试规范——高端路由器》。

8.5 UDP 协议测试

UDP 协议测试必须测试, 见 YD/T 1156-2001 《路由器测试规范——高端路由器》。

8.6 TCP 协议测试

TCP 协议测试必须测试, 见 YD/T 1156-2001 《路由器测试规范——高端路由器》。

8.7 VLAN 功能测试

三层交换机 VLAN 功能必须测试, 见《虚拟局域网 (VLAN) 技术要求和测试方法》。

8.8 PIM-SM 测试

三层交换机 PIM-SM 协议可选测试, 见 YD/T 1156-2001 《路由器测试规范——高端路由器》。

8.9 RIP 测试

三层交换机 RIPv1, RIPv2 必须测试, 见 YD/T 1156-2001 《路由器测试规范——高端路由器》。

8.10 OSPF 路由协议功能测试

三层交换机 OSPF 可选测试, 见 YD/T 1251.2-2003 《路由协议一致性测试方法——开放最短路径优先协议 (OSPF)》。

8.11 BGP4 路由协议测试

三层交换机 BGP4 可选测试, 见 YD/T 1251.3-2003 《路由协议一致性测试方法——边界网关协议 (BGP4)》。

8.12 IS-IS 路由协议测试

三层交换机 IS-IS 可选测试, 见 YD/T 1251.1-2003 《路由协议一致性测试方法——中间系统到中间系统路由交换协议 (IS-IS)》。

8.13 802.1X 协议测试

802.1X 协议测试可选, 测试方法待定。

8.14 生成树协议测试

测试编号：64
项目：生成树协议测试
分项目：产生生成树 1
测试类别：必须
<p>测试配置：</p> <pre> graph TD S1[交换机] --- PA1[协议分析仪] S1 --- PA2[协议分析仪] S1 --- FG[流量发生器] S2[交换机] --- PA1 S2 --- PA2 S2 --- FG </pre>
<p>测试过程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 按图连接设备； 2) 配置生成树协议； 3) 发送流量； 4) 验证只有一条链路可用； 5) 使用协议分析仪验证协议流程。
预期结果：只有一条链路可用
测试说明：无
测试结果：

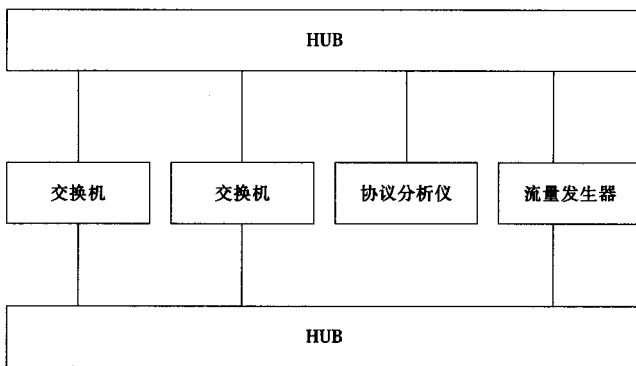
测试编号：65

项目：生成树协议测试

分项目：产生生成树 2

测试类别：必须

测试配置：



测试过程：

- 1) 按图连接设备；
- 2) 配置生成树协议；
- 3) 发送流量；
- 4) 验证只有一个交换机可用；
- 5) 使用协议分析仪验证协议流程。

预期结果：只有一个交换机可用

测试说明：无

测试结果：

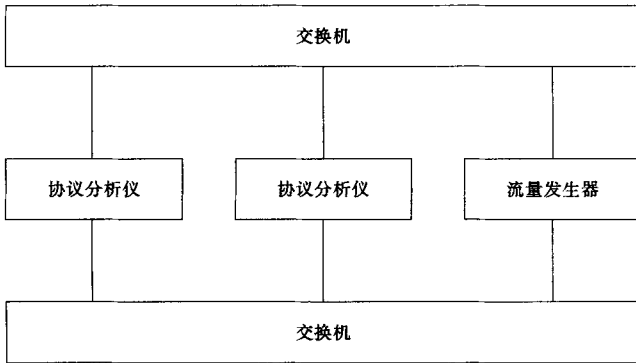
测试编号：66

项目：生成树协议测试

分项目：重新产生生成树 1

测试类别：必须

测试配置：



测试过程：

- 1) 按图连接设备；
- 2) 配置生成树协议；
- 3) 发送流量；
- 4) 验证只有一条链路可用；
- 5) 使用协议分析仪验证协议流程；
- 6) 断开所使用的线路。


预期结果：另一条链路恢复使用

测试说明：无

测试结果：

测试编号：67
项目：生成树协议测试
分项目：重新产生生成树 2
测试类别：必须
测试配置： <pre>graph TD; HUB1[HUB] --- S1[交换机]; HUB1 --- S2[交换机]; HUB1 --- PA[协议分析仪]; HUB1 --- TG[流量发生器]; S1 --- HUB2[HUB]; S2 --- HUB2;</pre>
测试过程： 1) 按图连接设备； 2) 配置生成树协议； 3) 发送流量； 4) 验证只有一个交换机可用； 5) 使用协议分析仪验证协议流程； 6) 使使用交换机掉电。
预期结果：另一交换机恢复使用
测试说明：无
测试结果：

8.15 SNMPv1 测试

测试编号：68
测试项目：GetRequest 测试
分项目：验证三层交换机网管代理能响应 GwtRequest
测试类别：必须
测试连接： <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <pre> graph LR A[三层交换机] --- B[测试工作站] </pre> </div>
测试过程：从网管工作站发送 GetRequest 请求
预期结果：返回相应的 MIB 值
测试准备：三层交换机
测试说明：
测试结果：

测试编号：69
测试项目：GetNextRequest 测试
分项目：验证三层交换机网管代理能响应 GwtNextRequest
测试类别：必须
测试连接： <p>同上</p>
测试过程：从网管工作站发送 GetNextRequest 请求
预期结果：返回相应的 MIB 值
测试说明：
测试结果：

测试编号: 70
测试项目: SetRequest 测试
分项目: 验证三层交换机网管代理能响应 SetRequest
测试类别: 必须
测试连接: 同上
测试过程: 从网管工作站发送 SetRequest 请求
预期结果: 设置相应的 MIB 值
测试说明:
测试结果:

测试编号: 71
测试项目: Trapt 测试
分项目: 验证三层交换机网管代理能发送 Trap
测试类别: 必须
测试连接: 同上
测试过程: 配置三层交换机, CE 断开时发送 Trap
预期结果: CE 断开后网管工作组收到 Trap
测试说明:
测试结果:

测试编号：72
测试项目：认证、权限测试
分项目：验证三层交换机网管代理能认证以及设置权限
测试类别：必须
测试连接： 同上
测试过程： 1) 配置三层交换机，设置 Communication String； 2) 使用错误的 Communication String 发送 GetRequest； 3) 使用正确的 Communication String 发送 GetRequest； 4) 设置部分权限； 5) 使用正确的 Communication String 发送 GetRequest，读取权限外的 MIB； 6) 使用正确的 Communication String 发送 GetRequest，读取权限内的 MIB； 7) 设置只读权限； 8) 使用正确的 Communication String 发送 SetRequest； 9) 设置读写权限； 10) 使用正确的 Communication String 发送 SetRequest。
预期测试结果： 1) 步骤 2 失败 2) 步骤 3 成功 3) 步骤 5 失败 4) 步骤 6 成功 5) 步骤 8 失败 6) 步骤 10 成功
测试准备：三层交换机
测试说明：
测试结果：

8.16 SNMPv2 测试

测试编号: 73
测试项目: GetRequest 测试
分项目: 验证三层交换机网管代理能响应 GwtRequest
测试类别: 必须
测试连接: 同上
预期顺序: 从网管工作站发送 GetRequest 请求
测试过程: 返回相应的 MIB 值
测试说明:
测试结果: 通过

测试编号: 74
测试项目: GetNextRequest 测试
分项目: 验证三层交换机网管代理能响应 GetNextRequest
测试类别: 必须
测试连接: 同上
测试过程: 从网管工作站发送 GetNextRequest 请求
预期结果: 返回相应的 MIB 值
测试说明:
测试结果:

测试编号：75
测试项目：GetBulbRequest 测试
分项目：验证三层交换机网管代理能响应 GetBulbRequest
测试类别：可选
测试连接： 同上
测试过：从网管工作站发送 GetBulbRequest 请求
预期结果：返回相应结果
测试说明：未实现
测试结果：未通过

测试编号：76
测试项目：SetRequest 测试
分项目：验证三层交换机网管代理能响应 SetRequest
测试类别：必须
测试连接： 同上
测试过程：从网管工作站发送 SetRequest 请求
预期结果：设置相应的 MIB 值
测试说明：
测试结果：

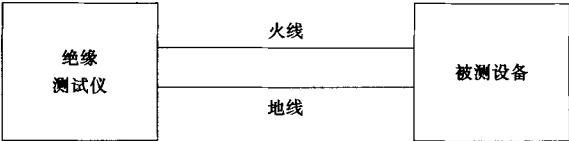
测试编号：77
测试项目：SNMPv2 Trapt 测试
分项目：验证三层交换机网管代理能发送 Trap
测试类别：必须
测试连接： 同上
测试过程：配置三层交换机，CE 断开时发送 Trap
预期结果：CE 断开后网管工作组收到 SNMPv2 Trap
测试准备：三层交换机
测试说明：
测试结果：

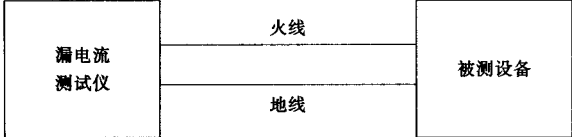
测试编号：78
测试项目：SNMPv2 InfoRequest 测试
分项目：验证三层交换机网管代理能相应 InfoRequest
测试类别：可选
测试连接： 同上
测试过程：从网管工作站发送 InfoRequest 请求
预期结果：三层交换机正确相应 InfoRequest
测试说明：
测试结果：

测试编号：79
测试项目：认证、权限测试
分项目：验证三层交换机网管代理能认证以及设置权限
测试类别：必须
测试连接： 同上
<p>预期流程顺序：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 配置三层交换机，设置 communication 串； 2) 使用错误的 communication 串发送 GetRequest； 3) 使用正确的 communication 串发送 GetRequest； 4) 设置部分权限； 5) 使用正确的 communication 串发送 GetRequest，读取权限外的 MIB； 6) 使用正确的 communication 串发送 GetRequest，读取权限内的 MIB； 7) 设置只读权限； 8) 使用正确的 communication 串发送 SetRequest； 9) 设置读写权限； 10) 使用正确的 communication 串发送 SetRequest。
<p>预期测试结果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 2 失败 2) 步骤 3 成功 3) 步骤 5 失败 4) 步骤 6 成功 5) 步骤 8 失败 6) 步骤 10 成功
测试说明：
测试结果：

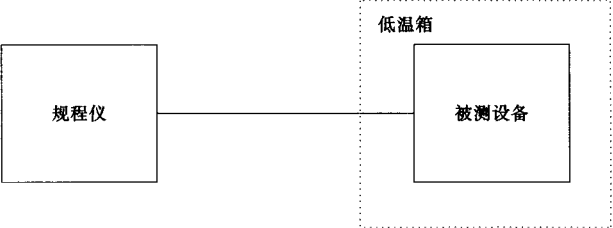
9 常规测试

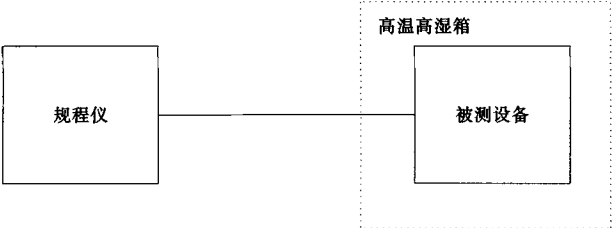
9.1 电气安全测试

测试编号：80
项目：电气安全测试
分项目：绝缘电阻测试
测试类别：必须
<p>测试配置：</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[绝缘测试仪] --- B[火线] --- C[被测设备] A --- D[地线] --- C </pre> </div>
<p>测试过程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 校准绝缘测试仪； 2) 设备电源开关置于“闭合”状态，将设备电源线的火线，地线端子与测试仪相连； 3) 测试仪置于 500VDC 档； 4) 开启测试仪持续 1min； 5) 关闭测试仪。
预期结果：设备不加电情况下，绝缘电阻应 $>2M\Omega$
测试说明：
测试结果：

测试编号：81
项目：电气安全测试
分项目：耐强电压，漏电流测试
测试类别：必须
测试配置：  <pre>graph LR; A[漏电流测试仪] --- B[被测设备]; A --- B;</pre>
测试过程： 1) 设备电源开关置于“闭合”状态，将设备电源线的火线、地线端子与测试仪相连； 2) 测试仪置于 1500V、10s、10mA 档； 3) 读取漏电流值； 4) 关闭测试仪。
预期结果：在 3kV 电压下，漏电流应不大于 10mA，并无火花、电晕出现。
测试说明：
测试结果：

9.2 环境测试

测试编号：82
项目：环境测试
分项目：低温工作测试
测试类别：必须
<p>测试配置：</p>  <pre> graph LR A[规程仪] --- B[被测设备] subgraph C [低温箱] B end </pre>
<p>测试过程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将规程仪和被测设备相连，并将被测设备放入低温箱内； 2) 将低温箱设置为 0°C，被测设备加电 2h，用规程仪进行测试； 3) 低温 4h 后，被测设备常温恢复 2h，用规程仪进行测试。
<p>预期结果：被测设备在 0°C 低温箱内，在步骤 2、3 中，被测设备工作正常。</p>
<p>测试说明：</p>
<p>测试结果：</p>

测试编号: 83
项目: 环境测试
分项目: 高温高湿工作测试
测试类别: 必须
测试配置:  <pre>graph LR; A[规程仪] --- B[被测设备]; subgraph C [高温高湿箱]; B; end</pre>
测试过程: 1) 将规程仪和被测设备相连, 并将被测设备放入高温高湿箱内; 2) 将高温高湿箱设置为温度 40℃, 湿度 85%~90%, 被测设备加电 2h, 用规程仪进行测试; 3) 高温高湿 4h 后, 被测设备常温恢复 2h, 用规程仪进行测试。
预期结果: 在步骤 2、3 中, 被测设备工作正常。
测试说明:
测试结果:

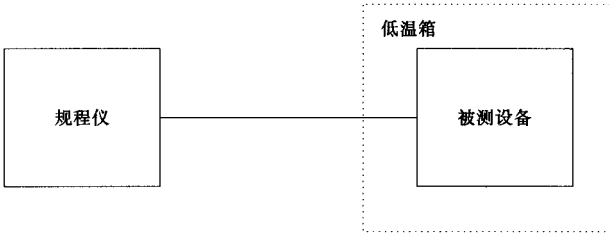
测试编号：84

项目：环境测试

分项目：低温存储测试

测试类别：必须

测试配置：



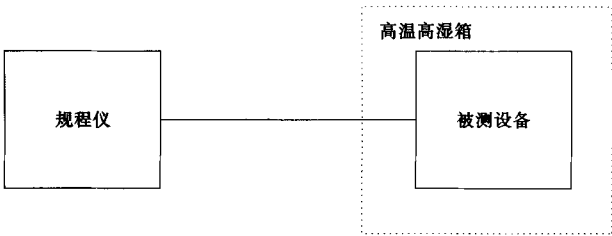
测试过程：

- 1) 将规程仪和被测设备相连，并将被测设备放入低温箱内；
- 2) 将低温箱设置为-40℃，被测设备不加电 48h；
- 3) 低温 48h 后，被测设备常温恢复 2h，用规程仪进行测试。

预期结果：在步骤 3 中，被测设备工作正常。

测试说明：

测试结果：

测试编号：85
项目：环境测试
分项目：高温存储测试
测试类别：必须
测试配置：  <p>The diagram illustrates the test setup. On the left is a rectangular box labeled '规程仪' (Procedure Instrument). A horizontal line connects it to another rectangular box on the right labeled '被测设备' (Device Under Test). This '被测设备' box is enclosed within a larger, dashed-line rectangular box labeled '高温高湿箱' (High Temperature and High Humidity Chamber).</p>
测试过程： 1) 将规程仪和被测设备相连，并将被测设备放入高温箱内； 2) 将高温箱设置为 55℃，被测设备不加电 48h； 3) 高温 48h 后，被测设备常温恢复 2h，用规程仪进行测试。
预期结果：在步骤 3 中，被测设备工作正常。
测试说明：
测试结果：