YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1141—2001

千兆比以太网交换机测试方法

Testing Specification for Giga Bit Ethernet LAN Switch

2001-05-25 发布　　2001-11-01 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 引用标准 …… 1
3 定义和术语 …… 1
3.1 定义 …… 1
4 缩略语及测试编号说明 …… 2
4.1 缩略语 …… 2
4.2 测试编号说明 …… 3
4.3 仪表要求 …… 4
5 功能测试 …… 4
5.1 接口功能测试 …… 4
5.2 设备功能测试 …… 41
5.3 管理功能的测试 …… 45
5.4 业务功能测试 …… 50
5.5 设备可靠性测试 …… 54
5.6 功率测试 …… 55
5.7 后台维护管理系统的测试 …… 55
5.8 系统恢复时间和设备的故障恢复时间 …… 59
6 性能测试 …… 60
6.1 吞吐量测试 …… 60
6.2 突发长度测试 …… 60
6.3 过负荷测试 …… 61
6.4 转发速率测试 …… 62
6.5 地址缓存能力测试 …… 63
6.6 交换机时延测试 …… 63
6.7 交换机时延抖动测试 …… 65
6.8 交换机丢包率测试 …… 67
7 协议测试 …… 68
7.1 VLAN 功能测试 …… 68
7.2 生成树协议测试 …… 70
8 常规测试 …… 73
8.1 电气安全测试 …… 73
8.2 环境测试 …… 74

前　　言

本标准主要根据YD/T 1099—2001《千兆比以太网交换机设备技术规范》，并参考RFC标准以及国际电信联盟ITU-T相关建议编制而成。

本标准规定了千兆比以太网交换机的功能、测试、性能测试、协议测试和常规测试。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信传输研究所

本标准主要起草人：魏　亮

中华人民共和国通信行业标准

千兆比以太网交换机测试方法

Testing Specification for Giga Bit Ethernet LAN Switch

YD/T 1141—2001

1 范围

本标准规定了千兆比以太网交换机的功能、测试、性能测试、协议测试和常规测试。本标准适用于千兆比以太网交换机设备。

2 引用标准

下列标准包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

TD/T 1099-2001	千兆比以太网交换机设备技术规范
ANSI/IEEE Std 802.1D（1998）	Edition 媒体访问控制(MAC)网桥
IEEE Std 802.1Q（1998）	虚拟桥接局域网
IEEE Std 802.1g（1995）	远程媒体访问控制桥接
IEEE Std 802.1ad（2000）	多链路段聚合
IEEE Std 802.2（1998）	逻辑链路控制
IEEE Std 802.3ab（1999）	在 4 对 5 类平衡双绞线上传输千兆比以太网的物理层参数及规定 1000BASE-T
IEEE Std 802.3（1998）Edition	带碰撞检测的载波监听多重访问方式及物理层定义
RFC1213（1991）	基于 TCP/IP 的互联网网络管理的管理信息库:MIB-II.
RFC2011 SNMPv2（1996）	对使用 SMIv2 互联网协议的管理信息库
RFC2012 SNMPv2（1996）	对使用 SMIv2 传输控制协议的管理信息库.
RFC2013 SNMPv2（1996）	对使用 SMIv2 用户数据包协议的管理信息库
RFC1493（1993）	对网桥管理对象的定义.
RFC2233（1997）	使用 SMI 版本 2 的接口组 MIB.
RFC1643（1994）	对以太网接口类型管理对象的定义.
RFC1757（1995）	远程网络监视管理信息库.
RFC2021（1997）	远程网络监视管理信息库版本 2
RFC2074（1997）	远程网络监视 MIB 协议标识符.
RFC2613（1999）	对交换网络的远程网络监视管理 MIB 扩展 Version 1.0.

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 层参考模型中数据链路层的 MAC 子层，通过转发 MAC 帧实现网络互联。

中华人民共和国信息产业部 2001-05-25 批准　　2001-11-01 实施

网桥的实现应当符合 ANSI/IEEE Std802.1D1998。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）千兆比以太网交换机（Giga Bit Ethernet Switch）

千兆比以太网交换机即通信接口支持千兆比以太网的以太网交换机。千兆比以太网交换机具体功能要求在本标准第 4 章中详细描述。

4）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。

5）直通转发（cut-through）

在接受完整个网络帧之前，转发已经开始的转发方式。

6）虚拟局域网（Virtual Local Access Network）

VLAN 功能指通过桥接的局域网内活跃拓扑中工作站的划分，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。

7）远程桥接（Remote MAC Bridging）

远程媒体访问控制桥接是指在互连的局域网间使用远程媒体访问控制桥的操作以及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。

8）链路聚合（Link Aggregration）

多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。

9）1000BASE-CX

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

10）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)

11）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)

12）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)

13）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)

14）8B/10B 传输编码

一种 dc-平衡、基于字节的数据编码规定。

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 Contral	逻辑链路控制
MAC	Media Access Contral	媒体控制访问
MAU	Medium Attachment Unit	媒体附加单元
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	物理媒体接入
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 Indentifier 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 Indifier	标记协议信息
VID	Virtual LAN Identifier	虚拟局域网标识符
VLAN	Virtual LAN	虚拟局域网

4.2 测试编号说明

本规范中所用到的测试编号说明如下：

JK 是接口的缩写，由此可见 GSWITCH_JK 是指对千兆比以太网交换机设备接口部分的测试。其他各测试项的编号依次类推。具体的缩写说明如下：

ETHERNET 表示以太网，GN 表示功能，GN 后的 WG 表示网管，YW 表示业务，KKX 表示可靠性，WAIG 表示外观，POWER 表示功率，HT 表示后台，RESET 表示复位，QOS 表示服务质量，XN 表示性能，DDSY 表示端到端时延，XTCS 表示系统参数，XY 表示协议，CHG 表示常规，DQ 表示电

气，HJ 表示环境。

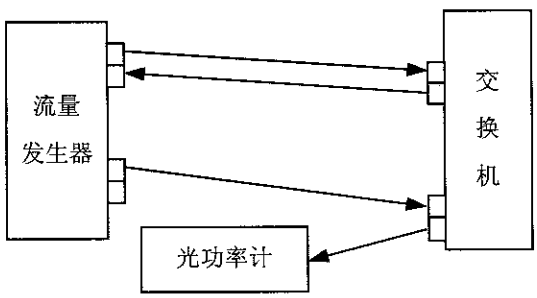
4.3 仪表要求

测试中所用的流量发生器精确到 100ns。

5 功能测试

5.1 接口功能测试

5.1.1 1000BaseLX 接口测试

测试编号：IF_1000Base-LX_1
项目：　1000BASE-LX 接口平均发送光功率测试
测试仪表：流量发生器，光功率计
测试类型：必须
测试配置 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）发生器两端口互发数据。 3）不同流量条件下测试平均发送功率。
预期结果：－11.5 dBm≤光功率≤－3 dBm
测试说明： 1）发送光功率是发送机连续发送 HALT 符号，即 5B 编码中的发送错误编码组‘H’耦合到光纤的功率。 2）测试前一定要清洁光接头，并保证连接良好。 3）精细的测试，可通过多次测试后取平均值。
测试结果:

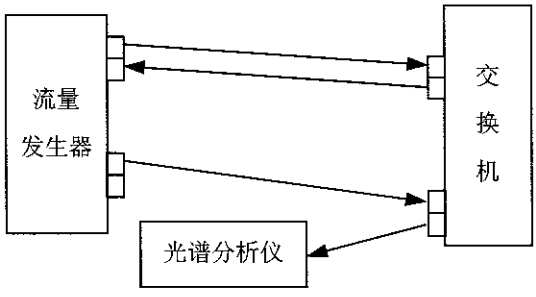
测试编号：IF_1000Base-LX_2

项目：1000BASE-LX 接口中心波长测试

测试仪表：流量发生器，光谱分析仪

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）正确连接设备。

2）流量发生器两端口互发数据。

3）在端口负荷 10%和 80%条件下测试中心波长。

预期结果：1270 nm≤中心波长≤1355 nm

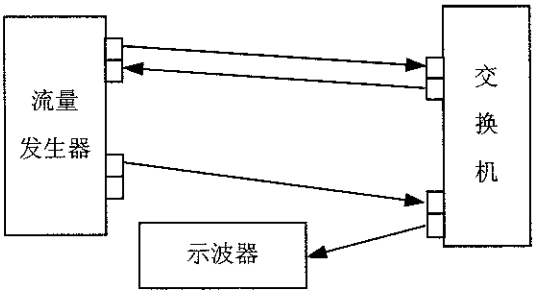
测试说明：

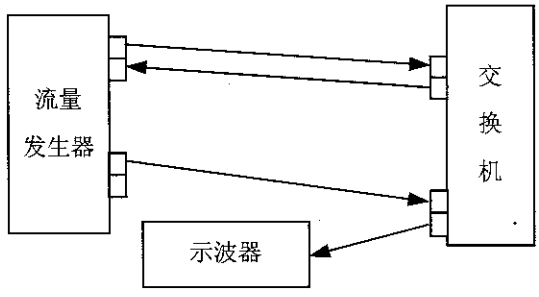
1）中心波长是指光模块输出光信号在参考点 Sn 点的实际中心波长。

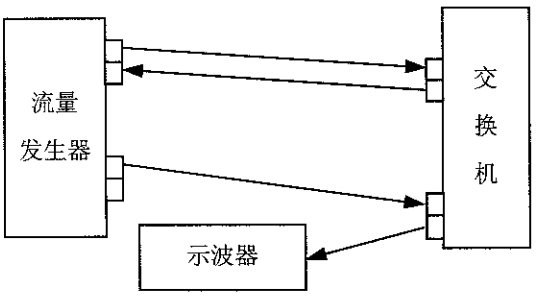
2）测试前一定要清洁光接头，并保证连接良好。

3）精细的测试，可通过多次测试后取平均值。

测试结果:

测试编号：IF_1000Base-LX_3
项目：1000BASE-LX 接口消光比测试
测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）流量发生器两端口互发数据。 3）设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形。 4）读出消光比数值。
预期结果：9dB。
测试说明：消光比是最坏反射条件时，全调制条件下，传号(发射光信号)平均光功率与空号(不发射光信号)平均光功率的比值。
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-LX_4
项目：1000BASE-LX 接口上升时间测试
测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）流量发生器两端口互发数据。 3）设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形。 4）读出上升时间数值。
预期结果：<0.26 ns。
测试说明：上升时间是发射光信号的 20%～80%的时间。
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-LX_5
项目：1000BASE-LX 接口下降时间测试
测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）流量发生器两端口互发数据。 3）设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形。 4）读出下降时间数值。
预期结果：<0.26 ns。
测试说明：**下降时间**是发射光信号的 80%～20%的时间。
测试结果:

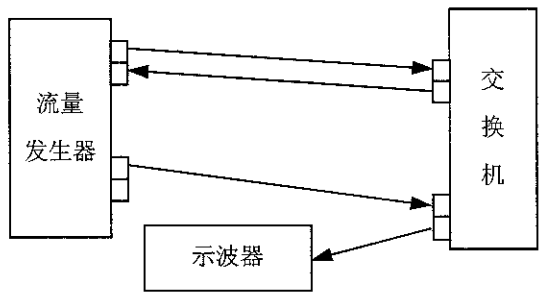
测试编号：IF_1000Base-LX_6

项目：数据相关抖动测试

测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）按上图连接好电路；示波器带光电转化器；

2）在微机上编辑 MAC 包，向交换机以太网板光接口发送连续的指定码流（比特率为 1250 Mbit/s）：

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,D;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,D;7,0,7,0,7,0,2,4,2,4,2,2,4,2,7,0;

4,7,0,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,5,E,5,9,6,E,C,E,3,9,5,1;4,D,2,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;

5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;1,8,1,9,6,E,5,9,6,E,C,E,3,9,5,1;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,0;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,0;D,0,7,D,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3;

9,5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,2,4,2,7;4,D,2,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;

3）待输出稳定后，设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形；

4）从示波器上观察眼图，测试眼图上“0”穿越点的宽度并记录好数据。

预期结果：

抖动最大时间不能超过 0.227 ns。

测试说明：

数据相关抖动（DDJ）由光通道器件的有限带宽而产生，它和传输特定的字符序列有关。该抖动会带来非理想的个别脉冲响应和解码后的均值变化，导致基准漂移并有可能改变光接收器的采样阈值电平。

测试结果:

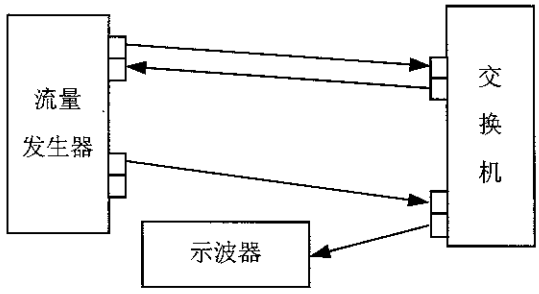
测试编号：IF_1000Base-LX_7

项目：光发送信号波形测试

测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）按上图连接好电路。

2）由微机送数据到交换机的光口；在自环的光口中 LINK 后，将发送光纤连接到带光电转化的示波器。

3）将数据量逐步调大，使眼图稳定，从示波器读出有关参数。

预期结果：

以 ISO/IEC 9314–3 : 1990（E）和 ANSI X3.166–1990 第 22 页上的图 10 所示为标准模板，得到的眼图应符合模板要求。

测试说明：

光发送信号波形以发送眼图模框的形式规定了发送机的光脉冲形状特性，它包括上升、下降时间、周期、脉冲过冲及振荡等。

测试结果:

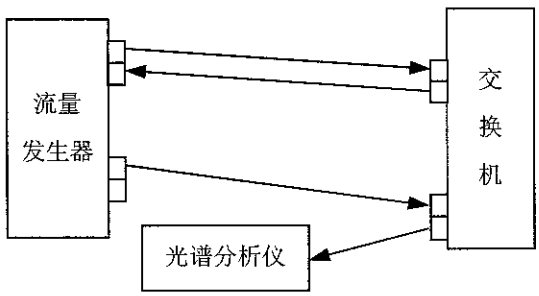
测试编号：IF_1000Base-LX_8

项目：光谱宽测试

测试仪表：流量发生器，光谱分析仪

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）按上图连接好电路。

2）由流量发生器送数据到交换机的光口；在自环的光口中 LINK 后，将发送光纤连接到光谱分析仪。

3）读出谱宽。

预期结果：4 nm。

测试说明：

输出光信号谱宽（Spectral Width-FWHM）是指光模块输出光信号在参考点 Sn 点的实际最大波长和最小波长与中心波长的差值的最大值。

测试结果:

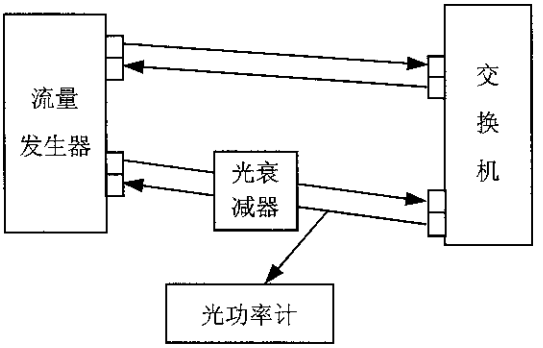
测试编号：IF_1000Base-LX_9

项目：接收灵敏度测试

测试仪表：流量发生器，光衰减器，光功率计

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）按上图连接好电路；

2）测试仪表向交换机光口发送连续的数据流（比特率：1250 Mbit/s）。

3）调整光衰减器，使交换机 LINK 信号处于通断边缘。

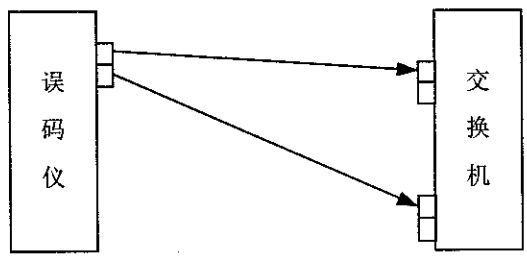
4）从光功率计上读出并记录光功率值，即为接收机的灵敏度。

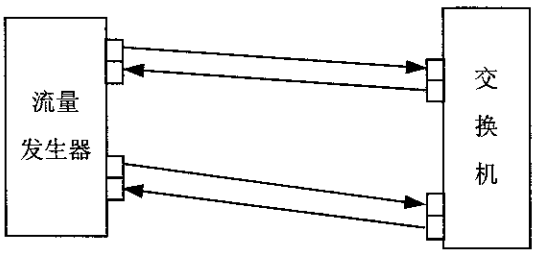
预期结果：接收灵敏度应＞－19 dBm。

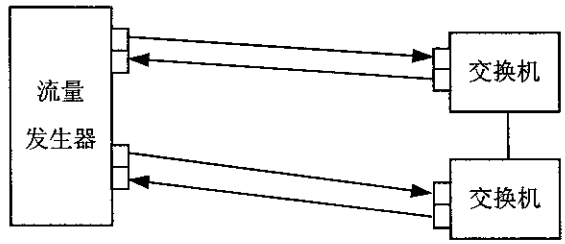
测试说明：

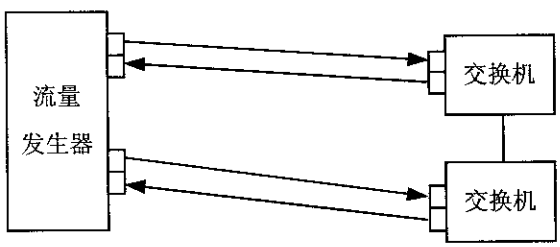
接收机灵敏度是在 R 参考点上，达到规定的比特差错率(BER)所能接收的最低平均光功率。

测试结果:

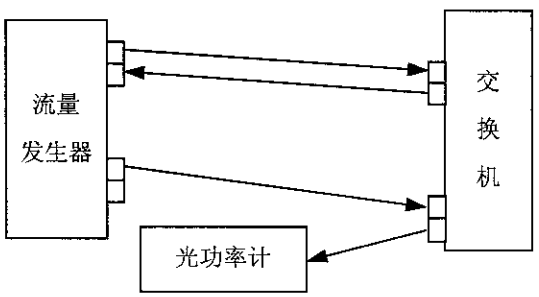
测试编号：IF_1000Base-LX_10
测试项目：1000Base-LX 接口误码特性测试
测试仪表：误码仪
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路。 2）发送随机序列。 3）测试误码率。
预期结果：误码率不超过 10^{-11}。
测试说明：
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-LX_11
测试项目：1000Base-LX 接口传输距离测试
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路；测试线长： -62.5 μm MMF 550 m -50 μm MMF 550 m -50 μm MMF 550 m -9 μm SMF N/A 5000 m 2）流量发生器发送数据。 3）持续测试 300 s。
预期结果：丢包为 0。
测试说明：
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-LX_12
测试项目：1000Base-LX 接口半双工 全双工自动协商
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）连接被测设备测试仪表。 2）配置被测设备端口为自动协商。 3）配置仪表端口为半双工，观察是否能正常通信。 4）配置仪表端口为全双工，观察是否能正常通信。 5）配置仪表端口为自动协商，观察是否能正常通信。
预期结果：在步骤 3)，4)，5)中被测设备与测试仪表均能正常通信。
测试说明：测试 1000Base-LX 接口是否支持对连线自动协商。
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-LX_13
测试项目：1000Base-LX 接口主从时钟自动协商
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）连接被测设备测试仪表。 2）配置被测设备端口为自动协商，配置仪表自动协商，观察结果。 3）配置仪表为 Master，被测设备为 Slave，观察协商结果。 4）配置仪表为 Slave，被测设备为 Master，观察协商结果。 5）配置仪表为 Master，被测设备为 Master，观察协商结果。 6）配置仪表为 Slave，被测设备为 Slave，观察协商结果。
预期结果：在步骤 2)，3)，4)中被测设备与测试仪表均能正常通信。
测试说明：测试 1000Base-LX 接口是否支持对主从时钟自动协商。
测试结果:

5.1.2 1000Base_SX 接口测试

测试编号：IF_1000Base-SX_1
项目：1000BASE-SX 接口平均发送光功率测试
测试仪表：流量发生器，光功率计
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）发生器两端口互发数据。 3）同流量条件下测试平均发送功率。
预期结果：−9.5 dBm≤光功率≤−4 dBm
测试说明： 1）发送光功率是发送机连续发送 HALT 符号即 5B 编码中的发送错误编码组‘H’耦合到光纤的功率。 2）测试前一定要清洁光接头，并保证连接良好。 3）精细的测试，可通过多次测试后取平均值。
测试结果:

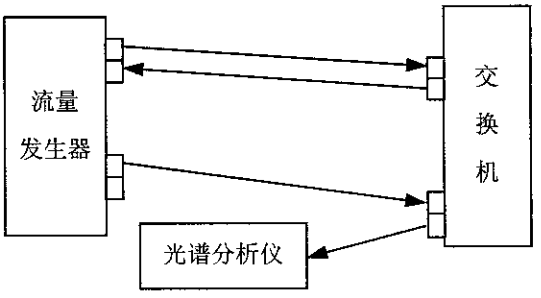
测试编号：IF_1000Base-SX_2

项目：1000BASE-SX 接口中心波长测试

测试仪表：流量发生器，光谱分析仪

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）正确连接设备。

2）流量发生器两端口互发数据。

3）在端口负荷 10%和 80%条件下测试中心波长。

预期结果：770 nm≤中心波长≤860 nm

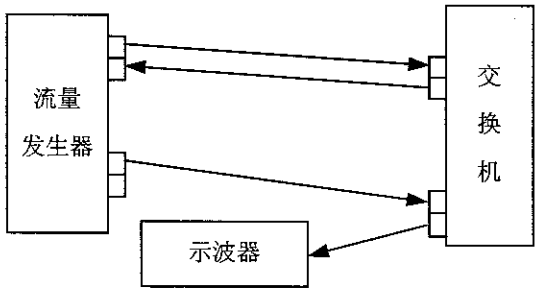
测试说明：

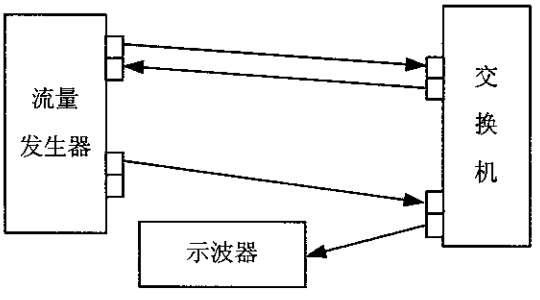
1）中心波长是指光模块输出光信号在参考点 Sn 点的实际中心波长。

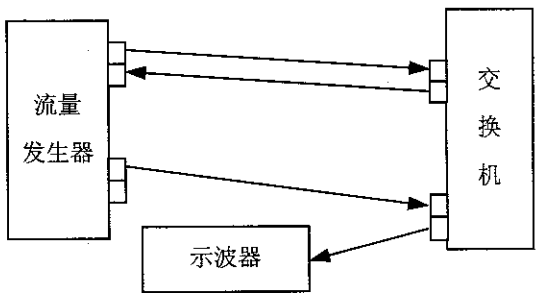
2）测试前一定要清洁光接头，并保证连接良好。

3）精细的测试，可通过多次测试后取平均值。

测试结果:

测试编号：IF_1000Base-SX_3
项目：1000BASE-SX 接口消光比测试
测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）流量发生器两端口互发数据。 3）设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形。 4）读出消光比数值。
预期结果：9 dB。
测试说明：消光比是最坏反射条件时，全调制条件下，传号(发射光信号)平均光功率与空号(不发射光信号)平均光功率的比值。
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-SX_4
项目：1000BASE-SX 接口上升时间测试
测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）流量发生器两端口互发数据。 3）设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形。 4）读出上升时间数值。
预期结果：<0.21 ns。
测试说明：**上升时间**是发射光信号的 20%～80%的时间。
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-SX_5
项目：1000BASE-SX 接口下降时间测试
测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）流量发生器两端口互发数据。 3）设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形。 4）读出上升时间数值。
预期结果：<0.21 ns。
测试说明：**下降时间**是发射光信号的 80%～20%的时间。
测试结果:

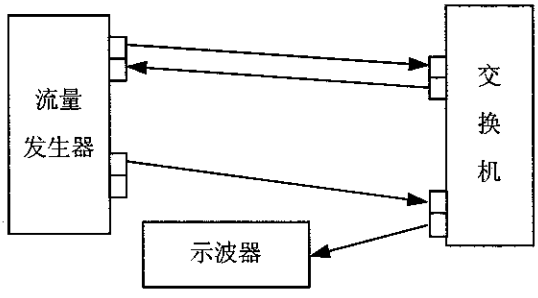
测试编号：IF_1000Base-SX_6

项目：数据相关抖动测试

测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）按上图连接好电路；示波器带光电转化器；

2）在微机上编辑 MAC 包，向交换机以太网板光接口发送连续的指定码流（比特率为 1250 Mbit/s）：

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,D;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,D;7,0,7,0,7,0,2,4,2,4,2,2,4,2,7,0;

4,7,0,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,5,E,5,9,6,E,C,E,3,9,5,1;4,D,2,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;

5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;1,8,1,9,6,E,5,9,6,E,C,E,3,9,5,1;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,0;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,0;D,0,7,D,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3;

9,5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,2,4,2,7;4,D,2,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;

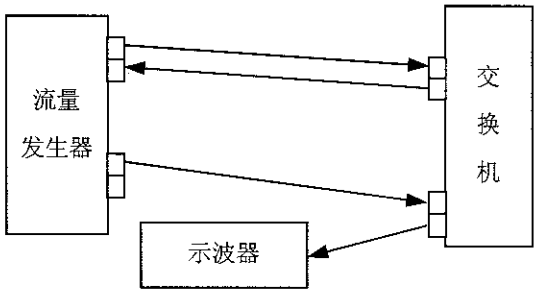
3）待输出稳定后，设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形；

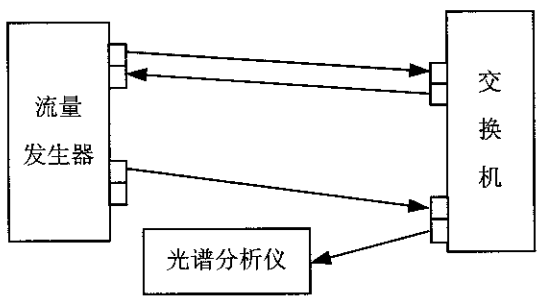
4）从示波器上观察眼图，测试眼图上“0”穿越点的宽度并记录好数据。

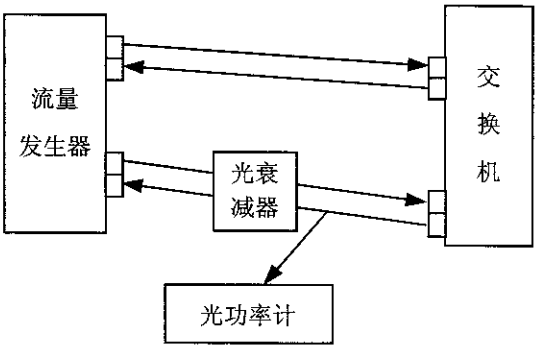
预期结果：抖动最大时间不能超过 0.227 ns。

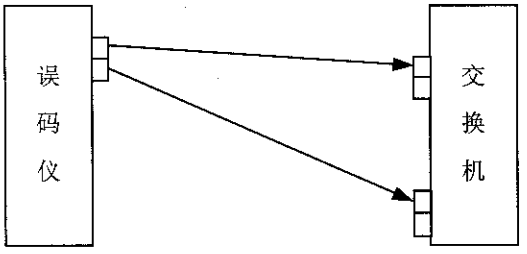
测试说明：数据相关抖动（DDJ）由光通道器件的有限带宽而产生，它和传输特定的字符序列有关。该抖动会带来非理想的个别脉冲响应和解码后的均值变化，导致基准漂移,并有可能改变光接收器的采样阈值电平。

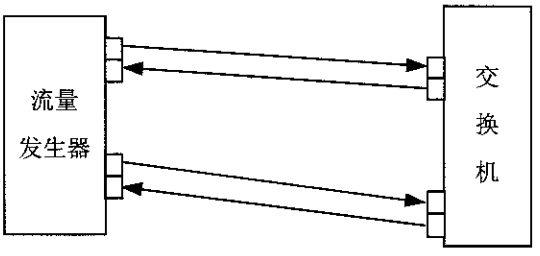
测试结果：

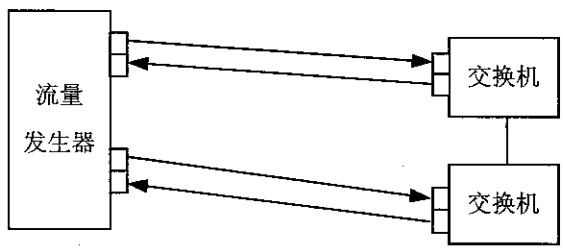
测试编号：IF_1000Base-SX_7
项目：光发送信号波形测试
测试仪表：流量发生器，带光电转换头的示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路。 2）由微机送数据到交换机的光口；在自环的光口中 LINK 后，将发送光纤连接到带光电转化的示波器。 3）将数据量逐步调大，使眼图稳定，从示波器读出有关参数。
预期结果：以 ISO/IEC 9314–3 : 1990（E）和 ANSI X3.166–1990 第 22 页上的图 10 所示为标准模板，得到的眼图应符合模板要求。
测试说明：光发送信号波形以发送眼图模框的形式规定了发送机的光脉冲形状特性，它包括上升、下降时间、周期、脉冲过冲及振荡等。
测试结果:

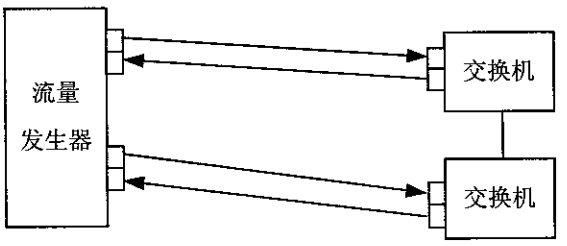
测试编号：IF_1000Base-SX_8
项目：光谱宽测试
测试仪表：流量发生器，光谱分析仪
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路。 2）由流量发生器送数据到交换机的光口；在自环的光口中 LINK 后，将发送光纤连接到光谱分析仪。 3）读出谱宽。
预期结果：0.85 nm。
测试说明：输出光信号谱宽（Spectral Width-FWHM）是指光模块输出光信号在参考点 Sn 点的实际最大波长和最小波长与中心波长的差值的最大值。
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-SX_9
项目：接收灵敏度测试
测试仪表：流量发生器，光衰减器，光功率计
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路。 2）测试仪表向交换机光口发送连续的数据流（比特率：1250 Mbit/s）。 3）调整光衰减器，使交换机 LINK 信号处于通断边缘。 4）从光功率计上读出并记录光功率值，即为接收机的灵敏度。
预期结果：接收灵敏度应＞－17 dBm。
测试说明：接收机灵敏度是在 R 参考点上，达到规定的比特差错率(BER)所能接收的最低平均光功率。
测试结果:

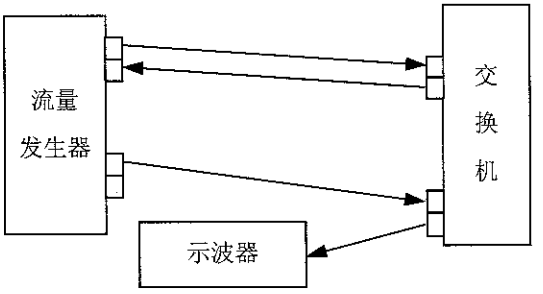
测试编号：IF_1000Base-SX_10
项目：1000Base-SX 接口误码特性测试
测试仪表：误码仪
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路。 2）发送随机序列。 3）测试误码率。
预期结果：误码率不超过 10^{-11}。
测试说明：
测试结果:

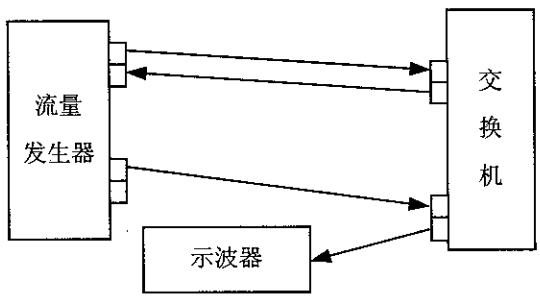
测试编号：IF_1000Base-SX_11
项目：1000Base-SX 接口传输距离测试
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路；测试线长： 62.5 μm MMF 220 m 62.5 μm MMF 275 m 50 μm MMF 500 m 50 μm MMF 550 m 2）流量发生器发送数据。 3）持续测试 300 s。
预期结果：丢包为 0。
测试说明：
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-SX_12
项目：1000Base-SX 接口半双工 全双工自动协商
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）连接被测设备测试仪表。 2）配置被测设备端口为自动协商。 3）配置仪表端口为半双工，观察是否能正常通信。 4）配置仪表端口为全双工，观察是否能正常通信。 5）配置仪表端口为自动协商，观察是否能正常通信。
预期结果：在步骤 3)，4)，5)中被测设备与测试仪表均能正常通信。
测试说明：测试 1000Base-SX 接口是否支持对连线自动协商。
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-SX_13
项目：1000Base-SX 接口主从时钟自动协商
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）连接被测设备测试仪表。 2）配置被测设备端口为自动协商，配置仪表自动协商，观察结果。 3）配置仪表为 Master，被测设备为 Slave，观察协商结果。 4）配置仪表为 Slave，被测设备为 Master，观察协商结果。 5）配置仪表为 Master，被测设备为 Master，观察协商结果。 6）配置仪表为 Slave，被测设备为 Slave，观察协商结果。
预期结果：在步骤 2)，3)，4)中被测设备与测试仪表均能正常通信。
测试说明：测试 1000Base-SX 接口是否支持对主从时钟自动协商。
测试结果:

5.1.3 1000Base-T 接口测试

测试编号：IF_1000Base-T_1
项目：1000BASE-T 接口上升时间测试
测试仪表：流量发生器，示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）流量发生器两端口互发数据。 3）设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形。 4）读出上升时间数值。
预期结果：<0.26 ns。
测试说明：**上升时间**是发射信号的 20%～80%的时间。
测试结果:

测试编号：IF_1000Base-T_2
项目：1000BASE-LX 接口下降时间测试
测试仪表：流量发生器，示波器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）流量发生器两端口互发数据。 3）设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形。 4）读出下降时间数值。
预期结果：<0.26 ns。
测试说明：**下降时间**是发射信号的 80%～20%的时间。
测试结果:

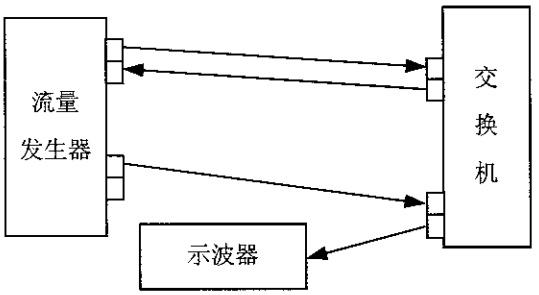
测试编号：IF_1000Base-T_3

项目：数据相关抖动测试

测试仪表：流量发生器，示波器

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）按上图连接好电路；

2）在微机上编辑 MAC 包，向交换机以太网接口发送连续的指定码流（比特率为 1250 Mbit/s）：

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,D;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,D;7,0,7,0,7,0,2,4,2,4,2,2,4,2,7,0;

4,7,0,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,5,E,5,9,6,E,C,E,3,9,5,1;4,D,2,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;

5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;1,8,1,9,6,E,5,9,6,E,C,E,3,9,5,1;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,0;5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,7,0,3,B,F;

1,8,1,9,3,E,5,9,6,E,C,A,D,7,0,0;D,0,7,D,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3;

9,5,E,6,9,C,A,0,2,4,2,4,2,4,2,7;4,D,2,2,7,4,D,3,1,8,B,F,8,E,3,9;

3）待输出稳定后，设置示波器，进行偏置调零，调整示波器，获得稳定的眼图波形；

4）从示波器上观察眼图，测试眼图上“0”穿越点的宽度并记录好数据。

预期结果：抖动最大时间不能超过 0.227 ns。

测试说明：数据相关抖动（DDJ）由光通道器件的有限带宽而产生，它和传输特定的字符序列有关。该抖动会带来非理想的个别脉冲响应和解码后的均值变化，导致基准漂移并有可能改变光接收器的采样阈值电平。

测试结果:

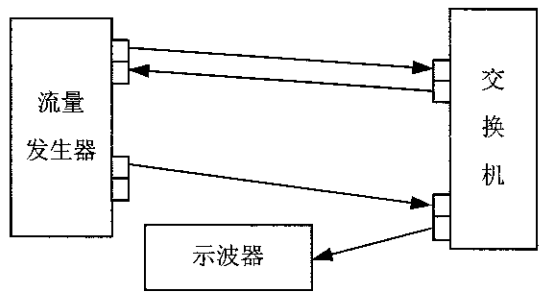
测试编号：IF_1000Base-T_4

项目：发送信号波形测试

测试仪表：流量发生器，示波器

测试类型：必须

测试配置：



测试过程：

1）按上图连接好电路。

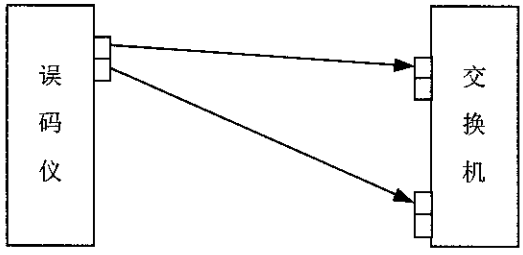
2）由微机送数据到交换机的接口；在自环的光口中 LINK 后，将发送光纤连接到示波器。

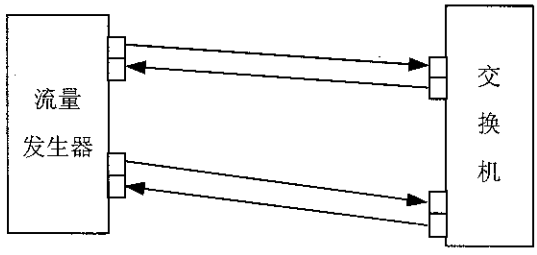
3）将数据量逐步调大，使眼图稳定，从示波器读出有关参数。

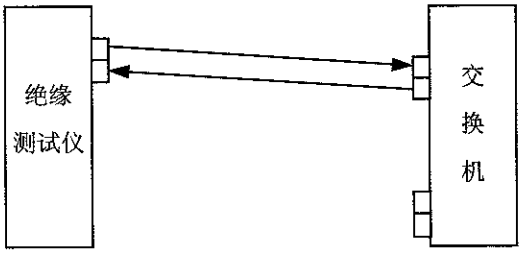
预期结果：以 ISO/IEC 9314–3 : 1990（E）和 ANSI X3.166–1990 第 22 页上的图 10 所示为标准模板，得到的眼图应符合模板要求。

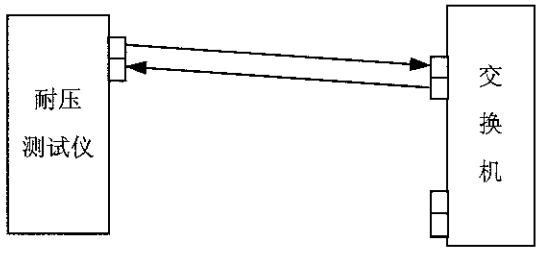
测试说明：发送信号波形以发送眼图模框的形式规定了发送机的光脉冲形状特性，它包括上升、下降时间、周期、脉冲过冲及振荡等。

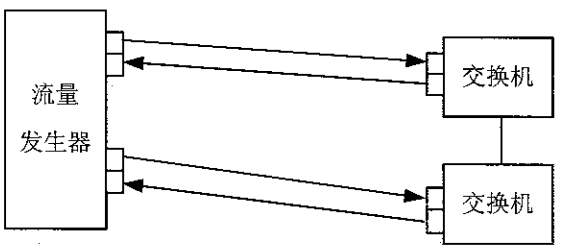
测试结果:

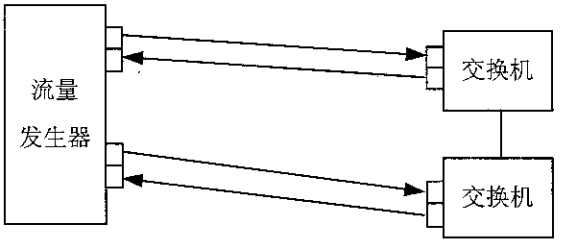
测试编号：IF_1000BaseT_5
项目：1000BaseT 接口误码特性测试
测试仪表：误码仪
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路。 2）发送随机序列。 3）测试误码率。
预期结果：误码率不超过 10^{-11}。
测试说明：
测试结果:

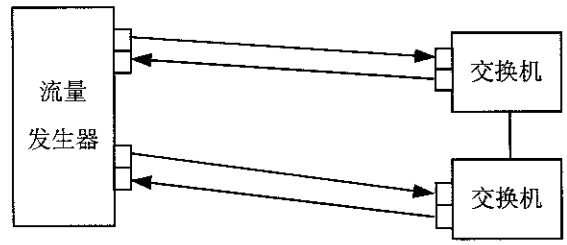
测试编号：IF_1000BaseT_6
项目：1000BaseT 接口传输距离测试
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）按上图连接好电路；测试线长 100 m。 2）流量发生器发送数据。 3）持续测试 300 s。
预期结果：丢包为 0。
测试说明：
测试结果:

测试编号：IF_1000BaseT_7
项目：1000BaseT 绝缘电阻测试
测试仪表：绝缘测试仪
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）每个以太网的引出端子分别与兆欧表相连。 3）兆欧表加 500 V DC，加压时间 60 s。
预期结果：绝缘电阻不小于 2 MΩ。
测试说明：
测试结果:

测试编号：IF_1000BaseT_8
项目：1000BaseT 漏电流测试
测试仪表：耐压测试仪
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）正确连接设备。 2）每个以太网的引出端子分别与耐压测试仪相连。 3）耐压测试仪加 1500 V AC，加压时间 60 s。
预期结果：无火花、电晕或飞弧现象出现，漏电流＜10 mA。
测试说明：
测试结果:

测试编号：IF_1000BaseT_9
项目：1000BaseT 直通 交叉线自动协商
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）使用直通线连接两个被测设备同类型端口。 2）被测设备端口为自动协商。 3）观察是否能正常通信。 4）使用交叉线连接两个被测设备，观察是否能正常通信。
预期结果：在步骤 3)，4)中被测设备与测试仪表均能正常通信
测试说明：测试 1000BaseT 端口是否支持对连线自动协商
测试结果:

测试编号：IF_1000BaseT_10
项目：1000BaseT 半双工 全双工自动协商
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）连接被测设备测试仪表。 2）配置被测设备端口为自动协商。 3）配置仪表端口为半双工，观察是否能正常通信。 4）配置仪表端口为全双工，观察是否能正常通信。 5）配置仪表端口为自动协商，观察是否能正常通信。
预期结果：在步骤 3)，4)，5)中被测设备与测试仪表均能正常通信。
测试说明：测试 1000BaseT 端口是否支持对连线自动协商。
测试结果:

测试编号：IF_1000BaseT_11
项目：1000BaseT 接口主从时钟自动协商
测试仪表：流量发生器
测试类型：必须
测试配置： 
测试过程： 1）连接被测设备测试仪表。 2）配置被测设备端口为自动协商，配置仪表自动协商，观察结果。 3）配置仪表为 Master，被测设备为 Slave，观察协商结果。 4）配置仪表为 Slave，被测设备为 Master，观察协商结果。 5）配置仪表为 Master，被测设备为 Master，观察协商结果。 6）配置仪表为 Slave，被测设备为 Slave，观察协商结果。
预期结果：在步骤 2)，3)，4)中被测设备与测试仪表均能正常通信。
测试说明：测试 1000BaseT 端口是否支持对主从时钟自动协商。
测试结果:

5.2 设备功能测试

5.2.1 流量控制测试

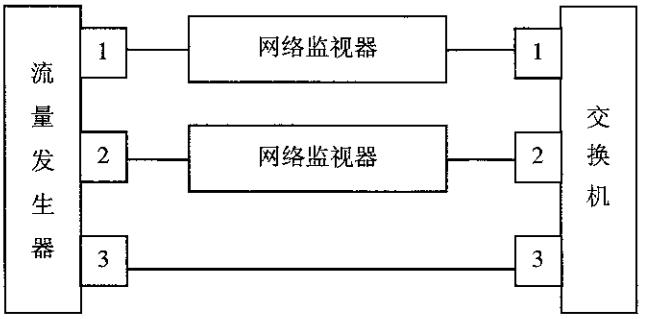
测试编号：IF_1000Base-SB_LK_1

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

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 端口容量 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，网络监视器出现 Pause 帧。

测试说明：

测试结果:

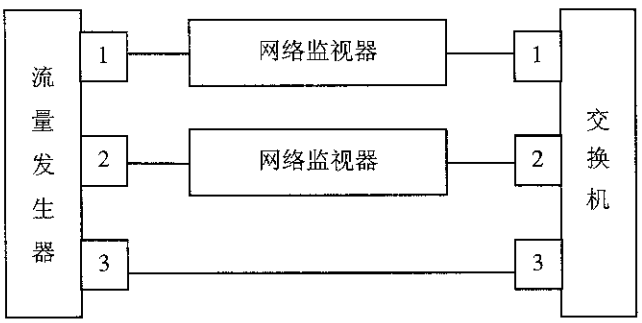
测试编号：IF_1000Base-SB_LK_2

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。

5）网络监视器观察 Pause 帧的收发。

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:

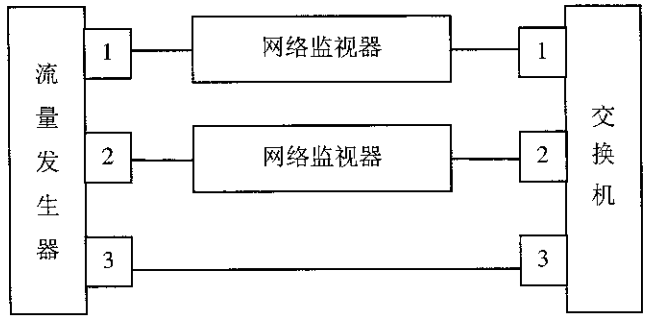
测试编号：IF_1000Base-SB_LK_3

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：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%。

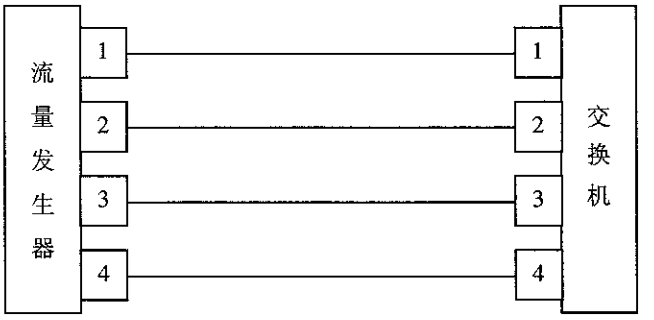
4）观察流量发生器接收状况。

5）网络监视器观察 PAUSE 帧的收发。

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。

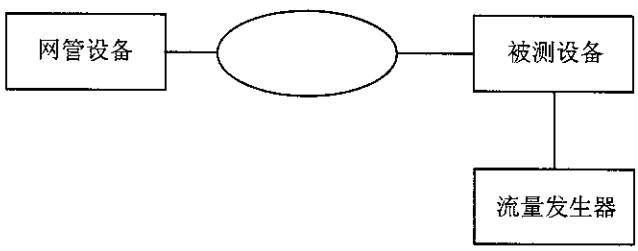
测试说明：

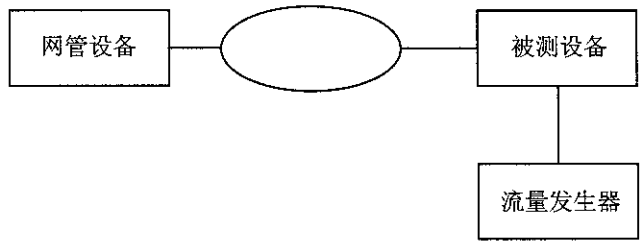
测试结果:

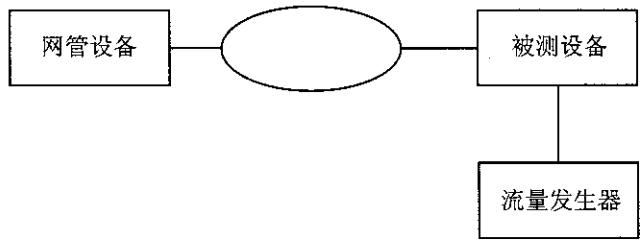
测试编号：GSWITCH_XN_HeadOfLineBlocking_1
项目：队头阻塞处理验证
测试仪表：流量发生器
测试类型：可选
测试配置： 
测试过程： 1）将交换机所有端口与流量发生器相连。 2）配置流量发生器使 1 端口向 3 端口满速率发送。 3）编写一序列从 2 端口发送，第一个数据帧向端口 3 发送，其余帧向端口 4 发送。 4）观察端口 4 是否有持续数据流。
预期结果：端口 4 有持续数据流
测试说明：
测试结果：

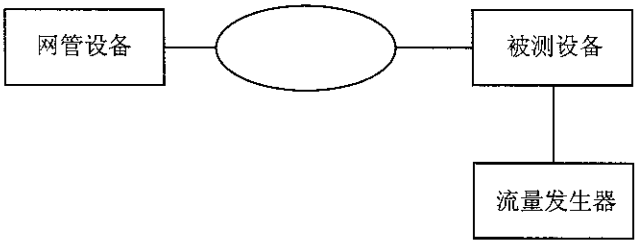
5.3 管理功能的测试

5.3.1 网管代理

测试编号：GSWITCH_GN_WG_1
项目：网络管理（配置管理）
测试仪表：流量发生器
测试类型：可选
测试配置： 
测试过程： 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：GSWITCH_GN_WG_2
项目：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： 
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：GSWITCH_GN_WG_3
项目：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： 
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：GSWITCH_GN_WG_4
项目：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：GSWITCH_GN_WG_5
项目：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发送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：GSWITCH_GN_WG_6
项目：查询和配置被测设备 Ethernet 状态 (Ethernet MIB,RFC1650)
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发送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：

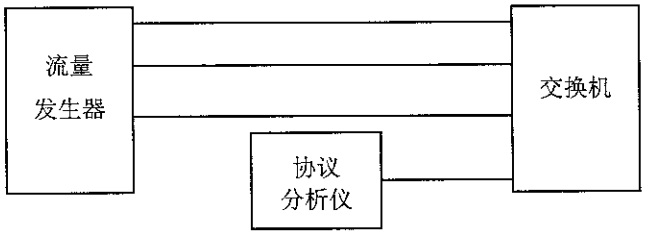
测试编号：GSWITCH_GN_WG_7
项目：查询和配置被测设备 Ethernet 状态 (Ethernet MIB,RFC1650)
分项目：被测设备 Ethernet 状态的配置
测试类型：必须
测试配置： 同上
测试过程： 1）在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备发接口组对象的设置指令； 2）在网管工作站上由 SNMP 管理者从网管站向被测设备发接口组对象的查询指令； 3）在网管工作站读取被测设备接口组对象信息查询的响应内容。
预期结果： 获得被测设备接口组对象设置后的查询参数。
测试说明：
测试结果：

测试编号：GSWITCH_GN_WG_8
项目：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：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发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：GSWITCH_GN_WG_9
项目：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：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发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：

5.4 业务功能测试

测试编号：GSWITCH_GN_ 1
测试项目：以太网交换机功能测试
分项目：正常连接，交换数据帧
测试类别：必须
测试步骤： 1）测试仪表连接以太网交换机两个以上端口； 2）发送数据； 3）观察是否收到。
预期结果：所发数据全部收到，能实现交换功能。
测试说明：
测试结果：

测试编号：GSWITCH_GN_ 2
测试项目：以太网交换机功能测试
分项目：MAC 地址学习
测试类别：必须
测试配置： 
测试步骤： 1）连接设备； 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）流量发生器端口 3 向端口 1 发送数据。
预期结果： 1）步骤 2 后，协议分析仪上出现广播。 2）步骤 3，4 后，协议分析仪上无广播。 3）所有发送的数据都正常收到。
测试说明：
测试结果：

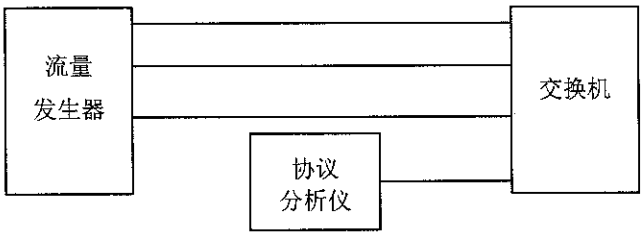
测试编号：GSWITCH_GN_ 3

测试项目：以太网交换机功能测试

分项目：MAC 地址学习时间老化

测试类别：必须

测试配置：



测试步骤：

1）连接设备；

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：

1）步骤 2 后，协议分析仪上出现广播。

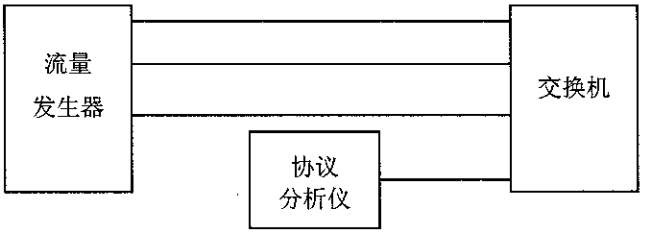
2）步骤 3 后，协议分析仪上无广播。

3）步骤 5 后协议分析以上接收到广播。

4）所有发送的数据都正常收到。

测试说明：

测试结果：

测试编号：GSWITCH_GN_ 4
测试项目：以太网交换机功能测试
分项目：组播测试
测试类别：可选
测试配置： 
测试步骤： 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：GSWITCH_GN_ 6

测试项目：以太网交换机功能测试

分项目：地址过滤功能测试

测试类别：必须

测试配置：

测试步骤：

1）连接设备；

2）流量发生器端口 1 向端口 2 发送测试帧；

3）在以太网交换机上配置地址过滤，过滤所发测试帧。

预期结果：

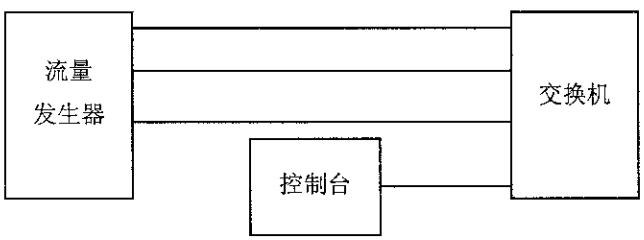
1）步骤 2 后，接口 2 可以收到数据。

2）步骤 3 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：GSWITCH_GN_KKX_1
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： 
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(无丢包)。
测试说明： 适用于有主、备电源的交换机。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_GN_KKX_2
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(无丢包)。
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：GSWITCH_GN_KKX_3
项目：设备的可靠性测试
分项目：
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：适用于拔插关键模块的交换机。
测试结果：

5.6 功率测试

测试编号: GSWITCH_GN_POWER_1
项目：整机功耗
分项目: 无
测试类别：必须
测试过程：设备全配置工作时，测试其功耗。
预期结果：整机功耗应小于等于设备的额定功率。
测试说明：无
测试结果：

5.7 后台维护管理系统的测试

5.7.1 测试仪表和设备

本地管理终端和远程管理终端。

5.7.2 测试环境

如图 1 所示。

图 1 后台维护管理系统的测试环境

5.7.3 测试方法

1）本地管理终端和远程管理终端与被测设备建立连接。

2）本地管理终端和远程管理终端向被测设备发出相应管理命令。

3）在本地管理终端和远程管理终端的屏幕上观察结果。

5.7.4 测试项目

测试编号：GSWITCH_GN_HT_1
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：GSWITCH_GN_HT_2
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：GSWITCH_GN_HT_3
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：GSWITCH_GN_HT_4
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
测试过程： 1）控制台作下列复位操作： 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：GSWITCH_GN_HT_5
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：GSWITCH_GN_HT_6
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：GSWITCH_GN_HT_7
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：GSWITCH_GN_HT_8
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：GSWITCH_GN_HT_9
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：

5.8 系统恢复时间和设备的故障恢复时间

5.8.1 测试仪表和设备

流量发生器。

5.8.2 测试环境

如图 2 所示。

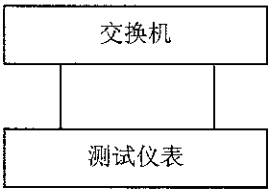


图 2 系统恢复时间的测试环境

5.8.3 测试方法

1）设备掉电后重起，测试设备重起时间。

2）人为制造设备故障，测试设备故障恢复时间。

5.8.4 测试项目

测试编号：GSWITCH_GN_RESET_1
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。
预期结果：不定义。
测试说明：
测试结果：

测试编号：GSWITCH_GN_RESET_2
项目：系统恢复时间的测试
分项目：设备的故障恢复时间
测试类别：可选
测试过程： 1）人为随机设置故障； 2）故障定位； 3）排除故障； 4）流量发生器发送数据。
预期结果：≤1 h
测试说明：
测试结果：

6 性能测试

6.1 吞吐量测试

测试设备的整机吞吐量。

6.1.1 测试仪表和设备

流量发生器；

千兆比以太网交换机。

6.1.2 测试环境

如图 3 所示。

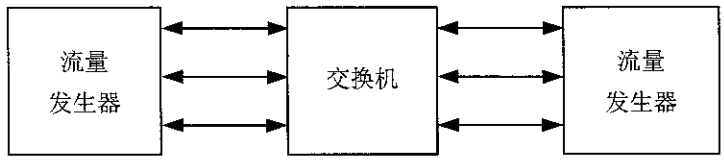


图 3 吞吐量测试环境

6.1.3 测试项目

测试编号：GSWITCH_XN_THROUGHPUT_1
项目：吞吐量测试
分项目：整机吞吐量
测试类别：必须
测试过程： 1）预置条件：无； 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； 4）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：300s 测试。
测试结果：

6.2 突发长度测试

测试设备的突发。

6.2.1 测试仪表和设备

流量发生器；

千兆比以太网交换机。

6.2.2 测试环境

如图 4 所示。

图 4 突发长度测试环境

6.2.3 测试项目

测试编号：GSWITCH_XN_BURST_1
项目：突发长度测试
分项目：突发长度
测试类别：必须
测试过程： 1）预置条件：无； 2）将交换机端口与流量发生器相连； 3）配置流量发生器； 4）选择测试突发长度。
预期结果：无丢包。
测试说明：
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_BURST_2
项目：突发长度测试
分项目：突发间隔
测试类别：必须
测试过程： 1）预置条件：无； 2）将交换机端口与流量发生器相连； 3）配置流量发生器； 4）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

测试设备的过负荷能力。

6.3.1 测试仪表和设备

流量发生器；

千兆比以太网交换机。

6.3.2 测试环境

如图 5 所示。

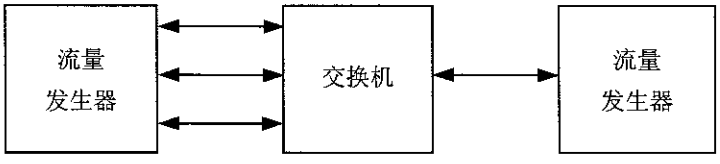


图 5 突发长度测试环境

6.3.3 测试项目

测试编号：GSWITCH_XN_OVERLOAD_1
项目：过负荷测试
分项目：测试过负荷
测试类别：可选
测试过程： 1）预置条件：无； 2）将交换机端口与流量发生器相连； 3）同时从两个端口向第三端口发送； 4）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：察看流量纪录，区分系统如何实现过负荷。
测试结果：

6.4 转发速率测试

测试设备的转发速率。

6.4.1 测试仪表和设备

流量发生器；

千兆比以太网交换机。

6.4.2 测试环境

如图 6 所示。

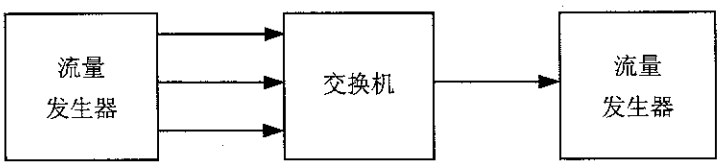


图 6 转发速率测试环境

6.4.3 测试项目

测试编号：GSWITCH_XN_FORWARDRATE_1
项目：转发速率测试
分项目：测试转发速率
测试类别：必须
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）从一端口以最大负荷，不同帧长度（64，128，256，512，1024，1518Byte）发送数据； 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：10 s 测试。
测试结果：

6.5 地址缓存能力测试

测试交换机的地址缓存能力。

测试编号：GSWITCH_XN_AddressCatchingCapacity_1
项目：地址缓存能力测试
分项目：地址缓存能力验证
测试类别：必须
测试配置 流量发生器 交换机 协议分析仪
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）配置流量发生器使 1 端口 *n* 个 MAC 地址流向另一端口发送； 3）暂停发送； 4）从端口 1 向端口 2 以新的 MAC 地址发送； 5）停止发送； 6）向端口 1 重新用 *n* 个 MAC 发送。
预期结果：步骤 6 后协议分析仪上出现 *x* 个广播则端口地址缓存能力为 *n-x*。
测试说明：从步骤 1）停止到步骤 6）不应超过 MAC 地址老化时间。
测试结果：

6.6 交换机时延测试

测试交换机的时延。

6.6.1 测试仪表和设备

流量发生器；

千兆比以太网交换机。

6.2.2 测试环境

如图 7 所示。

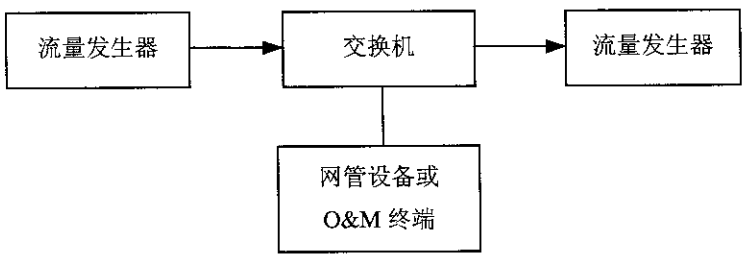


图 7 交换机时延测试环境

6.6.3 测试项目

测试编号：GSWITCH_XN_DELAY_1
项目：时延测试
分项目：轻载时延
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 10%发送数据； 3）计算时延。
预期结果：不定义。
测试说明：10s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_DELAY_2
项目：时延测试
分项目：重载时延—非全连接（non_mashed_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：10s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_DELAY_3
项目：时延测试
分项目：重载时延—部分全连接（partly_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：10s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_DELAY_3
项目：时延测试
分项目：重载时延—全连接（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：10 s 测试。
测试结果：

6.7 交换机时延抖动测试

测试交换机的时延抖动。

6.7.1 测试仪表和设备

流量发生器；

千兆比以太网交换机。

6.7.2 测试环境

如图 8 所示。

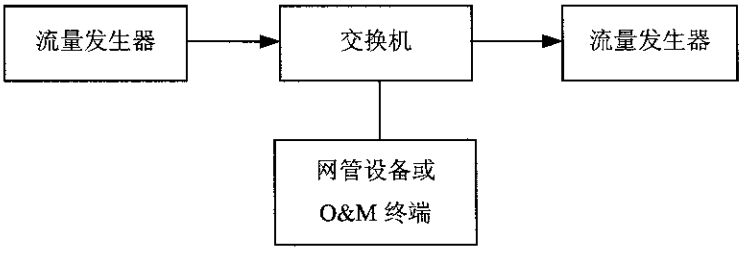


图 8 交换机时延抖动测试环境

6.7.3 测试项目

测试编号：GSWITCH_XN_DelayJitter_1
项目：时延抖动测试
分项目：轻载时延抖动
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 10%发送数据； 3）计算时延抖动。
预期结果：不定义。
测试说明：10 s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_DelayJitter_2
项目：时延测试抖动
分项目：重载时延抖动（non_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）计算时延抖动。
预期结果：不定义。
测试说明：10 s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_DelayJitter_3
项目：时延测试抖动
分项目：重载时延抖动（partly_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）计算时延抖动。
预期结果：不定义。
测试说明：10 s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_DelayJitter_4
项目：时延测试抖动
分项目：重载时延抖动（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）计算时延抖动。
预期结果：不定义。
测试说明：10 s 测试。
测试结果：

6.8 交换机丢包率测试

测试交换机的丢包率。

6.8.1 测试仪表和设备

流量发生器；

千兆比以太网交换机。

6.8.2 测试环境

如图 9 所示。

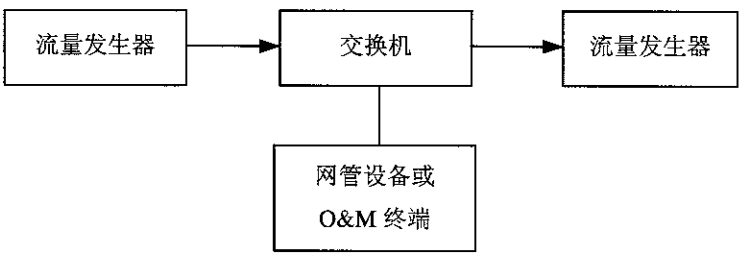


图 9 交换机丢包率测试环境

6.8.3 测试项目

测试编号：GSWITCH_XN_PacketLossRate_1
项目：丢包率测试
分项目：轻载丢包率
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 10%发送数据； 3）计算丢包率。
预期结果：0
测试说明：10 s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_PacketLossRate _2
项目：丢包率测试
分项目：重载丢包率（non_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）计算丢包率。
预期结果：0
测试说明：10 s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_PacketLossRate_3
项目：丢包率测试
分项目：重载丢包率（partly_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）计算丢包率。
预期结果：0
测试说明：10 s 测试。
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XN_PacketLossRate_4
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：10 s 测试。
测试结果：

7 协议测试

7.1 VLAN 功能测试

7.1.1 测试仪表

1）以太网交换机；

2）路由器；

3）流量发生器。

7.1.2 测试环境

如图 10 所示。

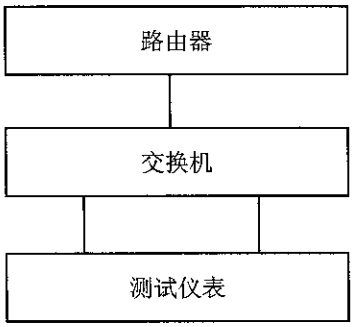


图 10　VLAN 功能测试环境

7.1.3　测试项目

测试编号：GSWITCH_XY_802.1Q_1
项目：VLAN 功能测试
分项目：按端口划分 VLAN 验证
测试类别：可选
测试过程： 1）将流量发生器通过多个端口连接到交换机； 2）发送流量，验证接收； 3）将流量发生器端口划分在不同 VLAN 中； 4）发送流量，验证接收。
预期结果：步骤 2）中正常通信，步骤 4）中无法通信。
测试说明：无
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XY_802.1Q_2
项目：VLAN 功能测试
分项目：按 MAC 划分 VLAN 验证
测试类别：可选
测试过程： 1）将流量发生器通过多个端口连接到交换机； 2）发送流量，验证接收； 3）将流量发生器发送数据流按 MAC 划分在不同 VLAN 中； 4）发送流量，验证接收。
预期结果：步骤 2）中正常通信，步骤 4）中无法通信。
测试说明：无
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XY_802.1Q_4
项目：VLAN 功能测试
分项目：VLAN TRUNK 功能验证
测试类别：可选
测试过程： 1）将流量发生器通过多个端口连接到交换机； 2）配置不同端口不同网端 IP，发送流量，验证接收； 3）连接路由器，正确配置 IP，发送流量，验证接收； 4）将流量发生器发送数据流按端口划分在不同 VLAN 中； 5）发送流量，验证接收； 6）配置路由器到交换机符合 802.1Q 的 Trunk； 7）发送流量，验证接收。
预期结果：步骤 3)，7）中正常通信，步骤 2)，5）中无法通信。
测试说明：无
测试结果：

7.2 生成树协议测试

7.2.1 测试仪表

1）以太网交换机（两台）；

2）HUB（两台）；

3）流量发生器；

4）协议分析仪。

7.2.2 测试环境

如图 11、12 所示。

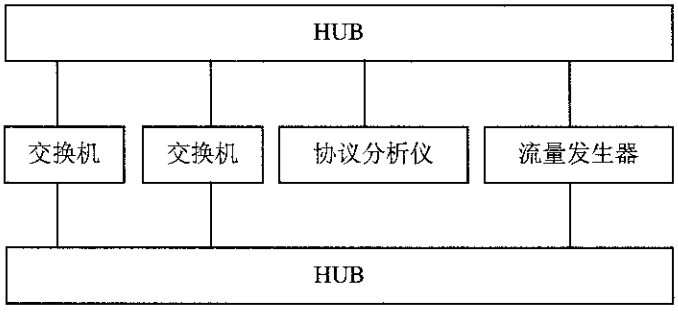


图 11　生成树协议测试环境 1

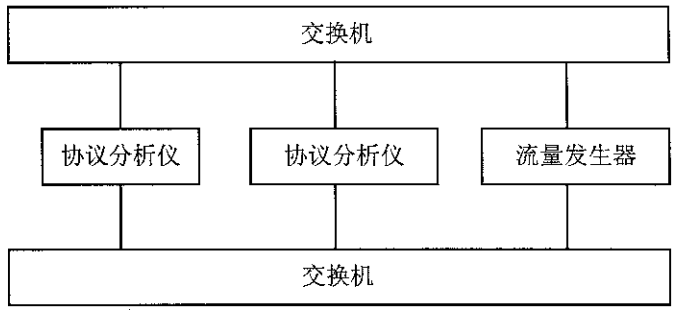


图 12　生成树协议测试环境 2

7.2.3　测试项目

测试编号：GSWITCH_XY_802.1D_1
项目：生成树协议测试
分项目：产生生成树 1
测试类别：必须
测试过程： 1）按照图 11 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：

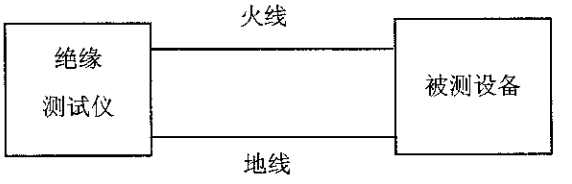
测试编号：GSWITCH_XY_802.1D_2
项目：生成树协议测试
分项目：产生生成树 2
测试类别：必须
测试过程： 1）按照图 12 连接设备； 2）配置生成树协议； 3）发送流量； 4）验证只有一个交换机可用； 5）使用协议分析仪验证协议流程。
预期结果：只有一个交换机可用。
测试说明：无
测试结果：

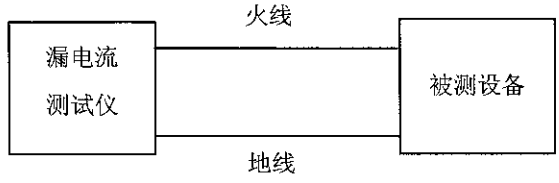
测试编号：GSWITCH_XY_802.1D_1
项目：生成树协议测试
分项目：重新产生生成树 1
测试类别：必须
测试过程： 1）按照图 11 连接设备； 2）配置生成树协议； 3）发送流量； 4）验证只有一条链路可用； 5）使用协议分析仪验证协议流程； 6）断开所使用的线路。
预期结果：另一条链路恢复使用。
测试说明：无
测试结果：

测试编号：GSWITCH_XY_802.1D_2
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
测试过程： 1）按照图 12 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）使被使用的交换机掉电。
预期结果：另一交换机恢复使用。
测试说明：无
测试结果：

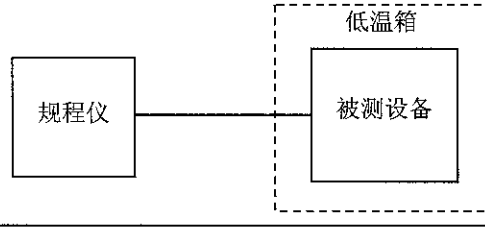
8 常规测试

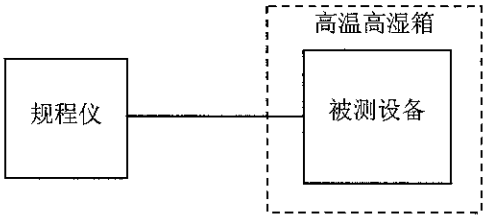
8.1 电气安全测试

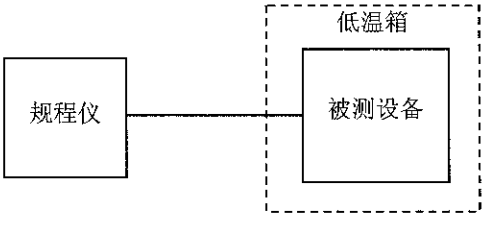
测试编号：GSWITCH_CHG_DQ_1
项目：电气安全测试
分项目：绝缘电阻测试
测试类别：必须
测试配置： 
测试过程： 1）校准绝缘测试仪。 2）设备电源开关置于“闭合”状态，将设备电源线的火线，地线端子与测试仪相连。 3）测试仪置于 500 V AC 档。 4）开启测试仪持续 1 min。 5）关闭测试仪。
预期结果：设备不加电情况下，绝缘电阻应＞2 MΩ
测试说明：
测试结果：

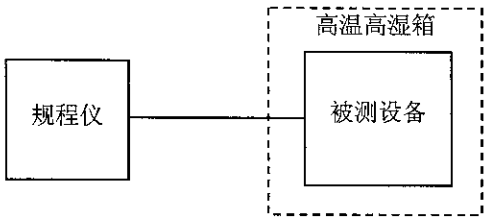
测试编号：GSWITCH_CHG_DQ_2
项目：电气安全测试
分项目：耐强电压，漏电流测试
测试类别：必须
测试配置： 
测试过程： 1）设备电源开关置于“闭合”状态，将设备电源线的火线、地线端子与测试仪相连。 2）测试仪置于 3 kV，10 s，10 mA 档。 3）读取漏电流值。 4）关闭测试仪。
预期结果：在 3 kV 电压下，漏电流应不大于 10 mA，并无火花、电晕出现。
测试说明：
测试结果：

8.2 环境测试

测试编号：GSWITCH_CHG_HJ_1
项目：环境测试
分项目：低温工作测试
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 0 ℃，被测设备加电 2 h，用规程仪进行测试。 3）低温 4 h 后，被测设备常温恢复 2 h，用规程仪进行测试。
预期结果：被测设备在 0 ℃低温箱内，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：GSWITCH_CHG_HJ_2
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： 
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 2 h，用规程仪进行测试。 3）高温高湿 4 h 后，被测设备常温恢复 2 h，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：GSWITCH_CHG_HJ _3
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 48 h。 3）低温 48 h 后，被测设备常温恢复 2 h，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：GSWITCH_CHG_HJ _4
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： 
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 48 h。 3）高温 48 h 后，被测设备常温恢复 2 h，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：