

FAMILY
HDSL
ADSL
VDSL
TELTCOM
10BASE-T/ETHERNET
100BASE
GIGABIT
TOKEN RING
IEEE 1394 PRODUCTS
ATM
FILTERED CONNECTORS
FIBRE CHANNEL
HOME PHONELINE NETWORKING
RF,HFC,CABLE MODEM & SET-TOP BOX

DSL INTRODUCTION:

xDSL is a technology that allows high speed data transmission over existing copper cables. This technology is designed to solve the most severe bottleneck in the data access network between the Central Office and the customer, or end-user.

It includes HDSL, ADSL, RADSL, SDSL and VDSL.

The basic differences between the xDSL technologies are a matter of speed, operating distance, the ratio between upstream and downstream speeds and suitable applications. Such as:

HDSL: high-bit-rate DSL

Two HDSL pairs can replace a T1 line, achieving speeds of 1.544 Mbps over distances as far as 12,000 feet—without repeaters.

It is suitable for applications that require greater symmetry, such as Access to corporate intranets, real-time videoconferencing and telemedicine because of its symmetric performance.

ADSL: asymmetric DSL

This modem technology has been touted to support data rates as high as 9Mbps downstream to the user and 64Kbps upstream from the user over distances as far as 9,000 feet from the central office. Because it transmits a much higher downstream rate than upstream, it is suitable for internet access applications where far more information is downloaded than uploaded.

SDSL: single-line DSL

The transmission speeds can reach 1.5Mbps in both directions. However, the distance scales back to less than 8,000 feet.

VDSL: very-high-rate DSL

Maximum speeds for VDSL are 25Mbps downstream and 3Mbps upstream over lines up to 1,000 feet in length.

Line Transformer in the application to HDSL

The line transformer is used mainly in the transmission line interface.

Figure 1(Bt8970 line interface) illustrates the interconnections.

The line transformer provides DC isolation from the transmission line by creating a high-pass filter. The winding ratio of the transformer must be 2:1 (line side: circuit side) to the transformer (line side) is a very critical parameter. If the inductance is too high, the cutoff frequency of the filter will be too low and the Bt8970 Echo Canceller and Equalizer will not be able to cancel out the low frequency components of the echo and Inter-Symbol Interference (ISI). If L is too low, part of the information in the signal will be filtered out, thereby decreasing the Signal-to-Noise (SNR) ratio. In addition, the line transformer must meet other requirements to maximize system performance.

Table 3. line Transformer Specifications

Parameter	Data Rate			
	400 Kbps	528 Kbps	784 Kbps	1166 Kbps
Turns Ratio (note 1)	2:1 (±100%)	2:1 (±100%)	2:1 (±100%)	2:1 (±100%)
Primary Inductance (note 2)	5.8 mH (± 10%)	4.4 mH (± 10%)	3 mH (± 10%)	2 mH (± 10%)
Return Loss (mid – band)	16 dB (13 to 100 KHz)	16 dB (18 to 132 KHz)	16 dB (40 to 200 KHz)	16 dB (40 to 300 KHz)
Return Loss (low – band)	-20 dB / decade (below 13 KHz)	-20 dB / decade (below 18 KHz)	-20 dB / decade (below 40 KHz)	-20 dB / decade (below 40 KHz)
Return Loss (high – band)	-20 dB / decade (above 100 KHz)	-20 dB / decade (above 132 KHz)	-20 dB / decade (above 200 KHz)	-20 dB / decade (above 300 KHz)
Longitudinal Balance (low – band)	53 dB (0.5 to 100 KHz)	53 dB (0.5 to 132 KHz)	53 dB (0.5 to 200 KHz)	53 dB (0.5 to 300 KHz)
Longitudinal Balance (high – band)	-20 dB / decade (above 100 KHz)	-20 dB / decade (above 132 KHz)	-20 dB / decade (above 200 KHz)	-20 dB / decade (above 300 KHz)
Insertion Loss	0.5 dB at 13 KHz	0.5 dB at 18 KHz	0.5 dB at 26 KHz	0.5 dB at 40 KHz
Frequency Response	±0.1 dB (13 to 100 KHz)	±0.1 dB (18 to 132 KHz)	±0.1 dB (26 to 200 KHz)	±0.1 dB (40 to 300 KHz)
Total Harmonic Distortion (note 3)	-70 dB at 13 KHz	-70 dB at 18 KHz	-70 dB at 26 KHz	-70 dB at 40 KHz

Notes: (1). Turns ratio is specified line side to circuit side (line side: circuit side).
The line side windings are usually split to accommodate a DC blocking capacitor.
(2). The primary inductance is for the line side of the transformer.
(3). Test Condition: 14 dBm on line side (135 ohm load) with DC current present (if applicable).

Table 4. Line Transformer Application Specific Specifications

Parameter	Requirement
Operating Temperature Range	-40 °C to + 85 °C
DC Current	60 mA
Dielectric Strength	1500 VDC / 3000 VAC
Creepage and Clearance	

ISDN INTRODUCTION

ISDN: Integrated Services Digital Network

ISDN is a method establishing a digital connection between two points in the telephone company's switched network

ISDN provides a raw data rate of 144 Kbps on the existing local telephone wire.

The 144 Kbps channel is partitioned into subchannels : two 64 Kbps B channels and one 16 Kbps D channel. The B channels carry customer voice or data signals. The D channel carries signals between your ISDN equipment and the phone company's central office. The "Integrated" part of ISDN's name refers to the combining of voice and data services over the same wire.

LAN INTRODUCTION

A local area network (LAN) is a group of computers and associated devices of that share a common communications line and typically share the resources a single processor or server within a small geographic area (for example, within an office building).

The Ethernet is one of the main local area network technologies. The most commonly installed Ethernet systems are called 10BASE-T and provides transmission speeds up to 10 Mbps. Fast Ethernet or 100 BASE-T provides transmission speeds up to 100 megabits per second and is typically used for LAN backbone systems, supporting workstations with 10 BAST-T cards. Gigabit Ethernet provides an even higher level of backbone support at 1000 megabits per second (1 gigabit or 1 billion bits per second). A token ring network is a local area network in which all computers are in a ring or star topology and a binary digit- or token-passing scheme is used in used in order to prevent the collision of data between two computers that want to send messages at the same time. The token ring protocol is the second most widely-used protocol on local area networks after Ethernet. Token ring technology provides for data transfer rates of either 4 or 16 megabits per second.

IEEE1394 INTRODUCTION

FireWire is a high-speed serial input/output (I/O) technology for connecting peripherals to a computer. Originally developed by Apple, FireWire is now an official industry standard (IEEE 1394).

FireWire is one of the fastest peripheral standard ever developed, which make it great for use with multimedia peripherals such as video camcorders and other high-speed devices like the latest hard disk drivers and printers, New Power Macintosh G3 systems include two FireWire ports that operate at up to 400 megabits per second.

3. 传输介质

3.1 有线传输介质

在有线传输中主要分三大类传输介质：双绞线，同轴电缆和光纤

1. 双绞线：一对双绞线由 2 根相互绝缘的铜线绞合组成，每根铜线的直径大约为 1mm，双绞线可以传输模拟信号，也可以传输数字信号，一般来说铜线直径越大，每米绞合圈数越多，速率就可达越高，且传输距离越远。双绞线有屏蔽 STP 和非屏蔽 UTP 之分，STP 抗干扰性好，性能高，碍因成本高一直没有被广泛使用，UTP 有较好的性能价格经较低，目前昆广泛。STP 合用于过程中继线时，最大距离可达几十万公里，UTP 的传输距离一般为 100 米。UTP 线大体上分为 5 类，常用的是 3 类和 5 类，3 类多用 10Mbps 以的数据传输，5 类既可去持 100Mbps 的快速太网连接，又可去持 150Mbps 的 ATM 数据传输。
2. 同轴电缆：同轴电缆由同轴的内外两个导体组成，内导体是一根金属线，外导体是一根圆柱形的套管，一般是细金属线编织成的网状结构，由于抗扰能力强，并能时行长距离高速传输，因而同轴线用在宽带通信网和基带通信网中，也用于有线电视中。

同轴线分粗缆和细缆两种：

粗缆的外径约 1 厘米 (0.4inch)，几乎和大拇指一样粗，多用于局域网主干，可边连接数千参设备，可去持 2500 米的传输距离。细缆的外径约 5 毫米 (0.2inch)，约和小拇指一样粗，多用于用户桌面到网络的连接，可去持 180 米的连接，级联后可去持 800 米的传输距离。同轴线目前多用于宽带数据通信，较少用于局域计算机网络中。

3. 光缆：光纤通信的原理是基于光线由光密介质进入光疏介质时，在入射角是足够大的情况下会发生反射的特性。发生全反射时，即光波能量几乎全训反射，这样才可达到长距离高速传输的目的。

常用的光纤传输介质有室外光缆和室内光纤之分，室外光缆由多根光纤组成，外包填充物，室内光纤用于室内连接，是由单根光纤加上保护材料。光纤本身是 50~100 微米粗的柔软的光导介质，成分主要是二氧化硅。

光纤传输信号可分为单模和多模，单模光纤指光纤做得极细，接近光波波长，光信号只能与光纤轴成单个可辨认角度传输。多模光纤的纤芯比单模的粗，光信号与光纤轴成多个可辨认角度传输。单模光纤成本较高，但性能很好，在几十公里内能以几千兆 bps 的速率传输数据。多模光纤成本较低。

3.2 无线传输介质

无线电波，微波卫星，移动通讯。

在计算机网络领域，关系较密切的无线通讯介质主要是微波和卫星

1. 微波通讯则指用频率在 100MHz~10GHz 的微波信号进行通信微波通信只能在可视范围内进行，大多微波的吸收和散射对能信影响较大，因此只能在几公里范围内进行点对点的通信，速率也有高，一般为几百 Kbps。
2. 卫星通信的特点是可以进行长距离传输信号，如国际之间、洲际之间传输延时较大一般为 0.5 秒，费用较高。

4.双绞线的分类（CAT）

- 1 类线：包括 1983 年以前衙门的绝大多数电话线，今天生产的双线多是这种线，实际上是没有扭的线，CAT1 不能用于可靠地传递信号，甚至在很低的速率下都不可靠，它没有任何过滤噪声的功能。
- 2 类线：有 4 对线，在 1983~1993 年间当做电话和网络缆线的标准使用过，工作频率可高达 10MHz, 如果以速率计为 10Mbps(Ethernet)或 4Mbps(Token ring), 只有 2~3TPF (twists per foot)，对噪声的限制不是很好。
- 3 类线：在 1993 年以前使用，绝大多数电话网用 CAT3，过了 1993 年就被 CAT5 代替了，4Mbps (TR) 或 10Mbps (Ethernet)，包括 4 对线，3TPF。
- 4 类线：可工作达 20MHz 多用于 16Mbps 的 TR，5~6 TPF。
- 5 类线：可最小工作频率达 100MHz，8 TPFmin，CAT5+可达 200MHz，12TPF，CAT5 是 Ethernet 和 Fast Ethernet 的标准。
- 6 类线：可用于 1Gbps 的 Ethernet,应用频率可达 400MHz，CAT6 是 CAT5 加上屏蔽产生的 12 TPF。

5. MODEM 调制解调器？

MODEM：调制解调器，是利用模拟通信线路远程传输数字信号所必须的附加设备，计算之间进行的通信必须经过目前现有的公共电话通信网，这些线路是传输语言模拟信号的模拟线路，而计算机输出的是数字信号，因而不能直接利用现有的模拟线路来传输数字信号，这就要把数据信号先转换成模拟信号，在接收端又反模拟信号转换为数字信号，这种数/模变换叫 MODULATOR，即调制，把模/数变换叫 DEMODULATOR 叫解调，于是就成所谓的调制解调。器下面是利用 PSTN（公共交换电话网）的 MODEM 速率发展（当然还有利用专用租用线的 MODEM，一般地说在专用的租用线路上速率会更高一些）

标准	最高传输速率	时间
V. 21	300	最早制定 MODEM 标准的是 BELL 公司
V. 22	1200	
V. 23	600/1200	同步/异步
V. 22bis	2400	1995 年
V. 32	2400/48000/9600	
V. 34	28. 8K	目前最多用
V. 90	56K	1999 年 56Kbps 上行 /33.6Kbps 下行

6. 什么是 Ethernet 以太网?

Ethernet: 一种局域网 (Local Area Network) .1976 年产生, 定义在 IEEE802.3 文件中, 现在成为工业标准, 速率为 10Mbps。Ethernet 分为:

X Base Y

X=速率 (Mbps)

Y=缆线分类

例如:

10Base2 (thicnet,52Ω 细缆, 2 指的是 200 米, RG58cable 两头是 BNC 接头, 可以用 hub 来延长距离) 1995-11-14

10Base5 (thicnet,52Ω 粗直径缆线, 5 指的是单个缆线可达 500 米, 连接好时可达 700 米, 同样可用 hub 来延长距离, 目前已很少使用, 因为埋 cable 很困难) 1998-06-27

10BaseT (twisted Pair 用 RJ45 或 RJ11, 可达 100 米连接好时可达 300 米, 用 cable 是 CAT5) 1995-01-24

100BaseT (Fas Ethernet,并不是 10 倍, 不超过 3 倍, 实际上是 10BT 的一 1.5 倍 100 米~150 米) 1997-01-07

100BaseFX (光缆) (Fast Ethernet 经过光纤 100 米最大) 1998-3-23

100BaseTX (twisted)(100BaseT 的一种缆线是 Two 一 Pair Cat5 或更好) 1998-06-30

100BaseT4 (10BaseT 的一种, 4 指的是缆线是 four-pair Cat3 或更好)

100BaseT2 (100BaseT 的一种, 2 指的是缆线是 two-pair Cat3 或更好)

100BaseT4 (10BaseT 的一种, 4 指的是缆线是 four-pair Cat3 或更好)

100BaseVG(VG 是 Voice grade 的简称, 10Base , VG 也叫做 100VG-AnyLAN 是因为它既可传递 Ethernet 也可以传递 token ring 信号, 100Base VG 是 100Base T 的一种, 介缆线是 four pairs of Cat3 UTP wire,100BaseVG 先由 HP 公司提出, 1995 年被 ISO 批准, 实际是 1998 年已不再使用) 1998-6-30

7. 什么是 T1/E1?

Telecom:指的是任何电讯设施

Telecommunication:指的是经过电话线传递声音、图象或数据的科学。

T1/E1 是数据通信的基本速率，其他都是他们的复用!

中国/欧洲的通信线路

E1	2.048 Mbps
E2	8.848 Mbps,相当于 4 条 E1
E3	34.368 Mbps,相当于 16 条 E1
E4	139.26 Mbps,相当于 4 条 E3
E5	565.148 Mbps,相当于 4 条 E4

日本/北美的一种通信线路，T-Carrier 系统，公共话音和数据传输。

T1	1.544 Mbps,24 个 64Kbps.
T2	6.3 Mbps, 相当于 4 个 T1 信道
T3	44.736 Mbps, 相当于 28 个 T1 信道
T4	274.176 Mbps, 相当于 168 个 T1 信道
DS0	64Kbps,用于数字化信号服务
DS1	1.544 Mbps (T1)
DSIC	3.152 Mbps 由 2 个 DSIC 组成
DS2	6.312 Mbps(T2)由 2 个 DSIC 组成
DS3	44.736 Mbps(T3)由 2 个 DS2 组成
DS4	274.176 Mbps(T4)由 2 个 DS3 组成

8.通信网络按服务范围分类

1. WAN(Wide Area Network)广域网，10~1000 公里
2. LAN(Local Area Network)局域网，1 公里左右
3. MAN (Metropolitan Area Network)城域网，5~50 公里

Internet 目前最大的广域网，目前该网上的主机已超过 3000 万台，并且正以每小时 100 台以上的速度激增。

9. 其他

Fire Wire: 也叫 IEEE 1394 或 I-LINK, 速率达 100、200 或 400Mbps, 有望达 2Gbps, cable 距离 4.5 米最大可联接 16 个 cable 为 72 米, Fire Wire 是 High Performance Serial Bus.

SDH: 同步数据系统, 也叫 STS-1、51.84Mbps, 如果是 STS-3 那么就是 3 倍的 STS-1 的速率, 依次类推, 基本的时钟频率是 8KHz 或 125uS。

SONET: 同步光纤网, 主要特点是借助光纤的优势与旧的 POTS 铜线形成对比。其速率为 51.84Mbps 或高达 $45 \times 51.84 \text{Mbps} = 2.488 \text{Gbps}$, 美国 SDH 是 SONET。

Duplex: 双工, 指的是在一个通道上的 2 个方向上通信, 如果同时在 2 个方向上通信叫全双工, 否则叫半双工。半双工象人似独木桥, 我过去后你才能过来。全双工好象来回可以行的新干线。

Simple channel: 信息从一个发信人到一个心信人, 或广布对几个接受者 (一个发多个收) 在一个时间内只能传递一个信息, 好象城市交通中的单行线。

Symmetric: 对称, 指的是两传输方向可以是相同的速率。

Asymmetric: 上行下行速度不同, 称为不对称的传输, 如 ADSL, 下行 (从网络到用户) 速度为 1.5M~9Mbps, 上行为 16K~640Kbps。

Synchronous transmission: 同步传输

Asynchronous transmission: 异步传输

1985 年 Bellcore 提出了 SONET 同步光纤标准

1989 年 CCITT 接受了 SONET 标准并形成自己的 SDH 标准

STS 是 Synchronous Transport Signal 的简写, 意为同步传输信号。

SONET 是同步光纤网的标准 Synchronous Optical Network。

STS 是 SONET 的一种形式, STS 主要用于电传输系列。

OC 是 SONET 中的另一种传输形式光传输系列。

Fibre Channel 缆通道一般指的是光学上的点对点通讯方法, 传输带宽可从 100Mbps 到 800Mbps, 其中包括多模光缆, 同轴电缆和屏蔽双绞线。

IEEE 1394 也叫 Firewire, 是数字化即插即用总线标准, 最初由苹果电脑公司开发, 使用 6 对屏蔽双绞线。有三种设备连接速率: 100Mbps, 200Mbps, 400Mbps。

Data Magnetic Application Notes

NO.	Terms	Explanation
1	10 Base-T	1990 年, IEEE 802.3 用 3 类或 5 类 UTP 线实现以太网的标准, 100Mbps, 100 米
2	100 Base-TX	1992 年, IEEE 802.3u 标准制定用 5 类 UTP 线实现快带以太网的标准,100Mbps, 200 米
3	1000 Base-T	1996 年, IEEE 802.3z 制定千兆比特以太网, 用 UTP 线, 1000Mbps, 100 米
4	ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line,不对称数字用户线路, 1996 年产生, 目前未正式发表标准, 下行 1.5 Mbps~9 Mbps.上行 16 Kbps~640 Kbps
5	ATM	Asynchronous Transfer Mode 异步传输模式, 速率为 25 Mbps~20 Gbps
6	Broadband Access	宽带网, 利用 FDM 频分复用技术, 可达 20 Mbps. 如 ISDN。
7	Cable Modem	利用有线电视上网, 下行: 38 Mbps. 上行: 10 Mbps
8	CEPT	European Conference of Post Telecommunications 欧洲邮政电讯委员会
9	Choke	共模线圈/电磁开关
10	Combiners	混合器
11	Digital Audio	数字化声音, 电话: 取样 8000 次/秒; CD 音响: 1.41 百万次/秒
12	Diplex filters	双工滤波器, 高低通滤波器在一起, 用于 HFC 系统 (带阻滤波器)
13	Directional coupler	定向耦合器, 做分频或复合信号用, 最少有三个端口: IN, OUT 和 Tap, 一般 Tap 和 OUT 隔离
14	DS3	Digital System3.同 T3/E3
15	E1	中国/欧洲的标准, 2.048 Mbps.对应在美国/日本为 T1 (1.544 Mbps)
16	E3	中国/欧洲的标准, 34.368 Mbps.对应在美国/日本为 T3 (44.736 Mbps)
17	E4	中国/欧洲的标准, 139.26 Mbps.对应在美国/日本为 T4 (274.1 Mbps)
18	Echelon	家用/消费类电子产品之间通讯, 1.25 Mbps. 经过 UTP 线, 很少用
19	Ethernet	以太网, 是一种局域网, 没有 FDM 技术, 属于 baseband 传输, 有 IEEE 802.3 标准, 1976 年由美国施乐先提出来基带网, 速度在 50Kbps~1000Mbps, 以太网就属于 baseband network
20	Fiber Channel	光缆通道, 100Kbps~800Mbps, 标准由 (ANSI) X3T9 积制定
21	Filtered connector	装有 filter 的连接器的 (如 RJ45), 如 Pulse Jack 产品
22	Fire wire	即 IEEE 1394 标准, 是一种高速, 400Mbps 低成本, 亲密用界面的关于数字视频传输标准, 不需要主机, 可以 2 个设备如 VTR (视频磁带录相机) 之
23	G.Lite	ITU G.992.2S 标准比 ADSL 容易安装 (所以叫 lite, 实际上 lite 是 light 的谐音) 比 ADSL 传输距离更长, 不需 POTS FILTER
24	HDSL	High-rate Digital Subscriber Line,用 DSP 技术来消除回音, 利用现有铜电话线达到 1.544Mbps.3.6Km.不是用于民用的, 要用 2 对 (4 根) 铜线
25	HDSL2	HDSL2 因为节省了一对铜线, 只用一对铜线 (2 根), 将代替 HDSL
26	HFC	Hybrid Fiber Coax,混合光缆, 在欧洲用于传送音频、视频、数字以及数字化视频广播, 在北美叫做 DOCSIS (Data Over Cable System Interface Specification)
27	HPN	Home Phoneline Networking V2.0 达到 10.8Mbps
28	IEEE 1394	同 Firewire
29	IP	Internet phone.综合语音/数据/视频, 廉价电话
30	ISDN S-Interface	用两对线 (4 根) 连接, 192Kbps