

十三、综合业务数字网 (ISDN) 电路

随着科学技术的进步与经济文化的发展,社会需求的通信业务种类日益增加,出于技术和经济上的考虑,要求将用户的话音与非话音信息综合在同一网络中,即建立综合业务数字网 (ISDN)。为适应这种需要而形成的 ISDN 概念于 1972 年在 CCITT 全会上正式被确认,并定义为:“ISDN 是以提供了端到端数字连接的综合数字网 (IDN) 为基础发展而成的通信网,用以支持包括话音与非话音的多种业务,用户对通信网有一个由有限个标准多用途的用户/网络接口构成的出入口。”显然,实现这种新型通信体制的关键是网络数字化和业务综合化。从当前的通信体系转变为 ISDN 体系,要完成两个过渡:一个是网络过渡,即由模拟网过渡为综合数字网;另一是业务过渡,即由单一电话业务过渡为综合业务。目前国际上公认的发展 ISDN 要分三个阶段:

(1) 在电话网中广泛引入程控数字交换机,逐步实现话音的数字传输与交换,将模拟网转换成数字网;

(2) 提供多用途的用户/网络接口,解决用户环路数字化及各种通信网间互连问题,构成综合业务程控交换系统,逐步实现窄带 ISDN;

(3) 引入宽带业务,解决宽带交换与传输技术,实现由窄带 ISDN 向宽带 ISDN 的过渡。

为协调和促进 ISDN 的研究与实现,CCITT 在 1980-1984 年研究会期进行了大量工作,并于 1984 年 10 月第八届全会上提出了有关 ISDN 的第一批建议,称作 CCITT I 系列建议(即“红皮书”),具体规定了各类通信业务与有关网络的国际标准,并于 1988 年作了部分补充与修改(即“蓝皮书”)。

现阶段程控数字交换机向 ISDN 演变的关键是按 CCITT I 系列建议提供多用途的标准用户/网络接口。

CCITT 在 L.411 建议中用参考点和功能群的概念规定了 ISDN 用户/网络接口的参考配置,即用户接口功能结构,如图 13-1 所示。

其中 TE1(Terminal Equipment Type 1)为具有 ISDN 功能和接口标准的 ISDN 终端设备。

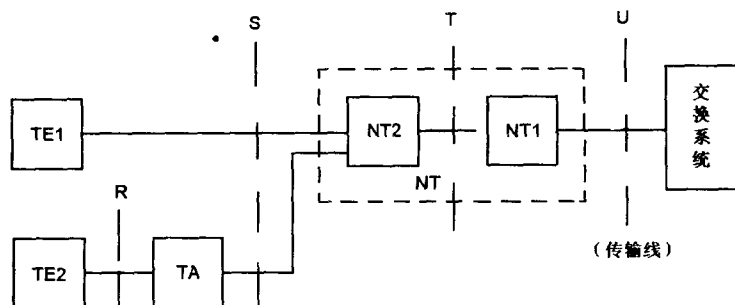


图 13-1 ISDN 用户/网络接口的参考配置

TE2(Terminal Equipment Type 2)为 ISDN 非标准终端设备,如满足 V.24、X.21、X.25 建议的现有终端。它可经终端适配器(TA,Terminal Adaptor)与 S 参考点相适配。

NT2(Network Termination 2)为网络终端 2。拥有开放系统互连(OSI)参考模型第 1-3 层协议的功能,相当于专用自动小交换机(PABX)、局域网(LAN)及终端控制器等。它具有用户室内线路的交换和集中功能。

NT1(Network Termination 1)为网络终端 1。它是用户传输线路终端装置,拥有相当于 OSI 第 1 层的功能,实现线路连接、馈电、定时与同步、多路复用和维护监测等。在实际中有时将 NT1 与 NT2 合并为一个功能群 NT,此时 S 与 T 点合为 S/T 参考点。

R、S、T、U 为区分功能群的各参考点。

CCITT I.412 规定了几种标准的 ISDN 通路,它们是:

- B 通路 速率为 64kb/s,用于传送 8、16、32、64 kb/s 数字语音或数据等用户信息。
- D 通路 速率为 16 或 64kb/s,用于传送控制信令、遥测或分组数据信息。
- H 通路 它包含几种,如 H0 通路,速率为 384kb/s;H11 通路,速率为 1536kb/s; H12 通路,速率为 1920kb/s;以及与 PCM 二、三、四次群相对应的 H2、H3 与 H4 通路。用于传送高质量语音、会议电话、高速数据及图象等高数码率用户信息或宽带业务。

CCITT I.412 对 ISDN 信道结构作了规定。到目前为止,已标准化的用户/网络接口有两种,即基本接口(Basic Interface)和基群速率接口(Primary Rate Interface)。在基群速率接口中,有 B、H 和 B/H 混合通路接口。

1. 基本接口(BRI)

基本接口即 2B+D 接口,其中每个 B 通路的速率为 64kb/s,D 通路的速率为 16kb/s,共 144kb/s。两个 B 通路可独立地传送用户信息,D 通路传送数据和信令信息。它是 ISDN 最基本的用户/网络接口,目前在新型程控数字交换系统中已广泛利用 2B+D 接口将现有普通电话用户线作为 ISDN 数字用户线,双向传送数字信息。关于基本用户/网络接口的第 1-3 层协议分别在 CCITT I.430、I.440、I.441 与 I.450、I.451 建议中作了详细规定。

2. 基群速率接口(PRI)

基群速率接口包括 B 通路构成的 23B+D、24B、30B+D 和 H 通路构成的 3H0+D、4H0、5H0+D、H11、H12+D 等接口。目前国际上主要采用 23B+D 和 30B+D 两种基群速率接口形式(其中 B、D 通路速率均为 64kb/s),前者的信息率为 1536kb/s,加上帧同步和监控信号后,其传输率为 1544kb/s,恰好是北美、日本 PCM24 路基群制式的速率;后者的信息率为 1984kb/s,传输率为 2048kb/s,与欧洲、中国 PCM30/32 路基群制式的速率一致。

目前应用最为广泛的是 2B+D 数字用户线接口电路及相应的终端与适配设备(如数字话机、终端适配器及 R、S、S/T 或 U 接口收发器等),其中所涉及的主要技术包括帧结构、速率适配、传输码型变换(多采用 AMI、HDB3、双相码和 2B1Q 码)、定时恢复、自适应回波抵消与二线全双工数字传送及 D 通路信令控制等技术。例如,典型数字话机的构成如图 13-2 所示。

目前国际上已根据 CCITT 已有建议、标准,进行了上述 ISDN 有关电路的集成化工作,主要产品有 MOTOROLA 公司的 MC145472、MC145474、MC145475 与 MITEL 公司的 MT8910、MT8930B、MT8972B、MT8952B、MT9092、MT9094、MT9196、MH89500 及 AMD 公司的 Am2080、Am2091、Am2085、Am2110 与 SIEMENS 公司的 PEB2080、PEB2091、PEB2085 等等。同时由于设备的具体应用环境和要求不同,有些厂家也开发出诸多自己专用的 ISDN

电路,如 Philips 公司 SHOPHO-S2500 程控数字交换机 DLC 中的 SLT-A,D 集成电路等。

本部分重点介绍数字用户线接口电路、数字话机电路等几种代表产品,而基于 PRI 的数字中继线接口电路,则放第十部分专门介绍。

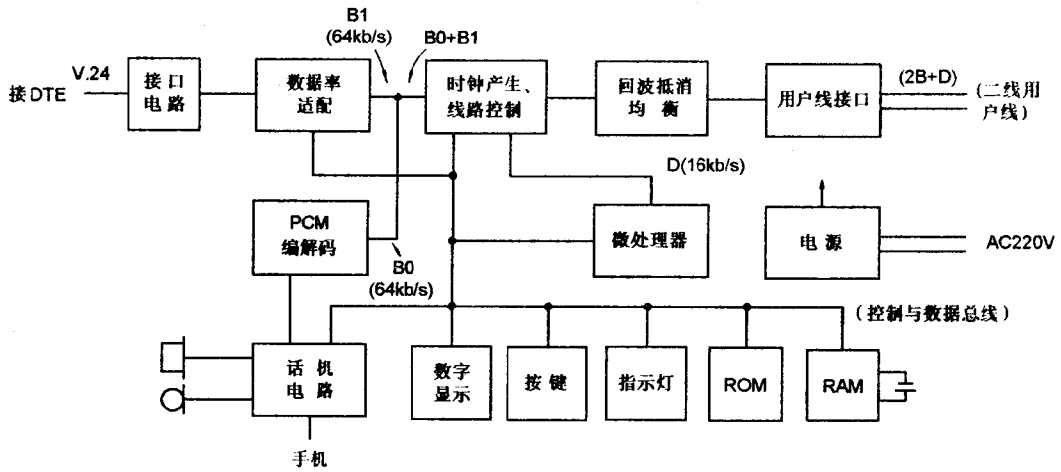


图 13-2 典型ISDN数字话机的功能框图

同步-异步转换电路

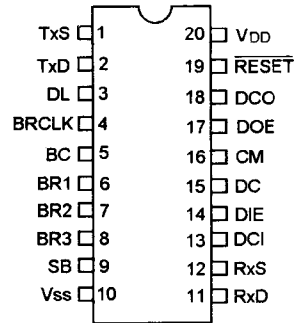
MC145428

简要说明

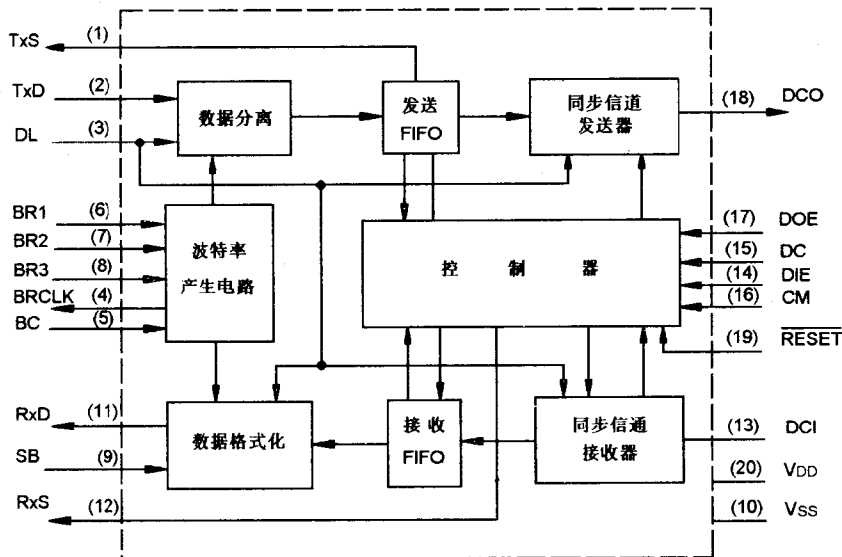
MC145428是 MOTOROLA公司生产的数据设备接口 (DSI) 电路, 用于实现异步到同步、同步到异步数据的转换。适于用做 RS-232C 兼容的数据端口与同步传输链路间的接口, 也广泛用于数据复用器、集中器、数据交换和基于 PBX 的 LAN。电路的基本特性为:

- (1) 提供异步数据端口与同步传输链路间的接口。
- (2) 异步数所率达 128kb/s。
- (3) 同步数据率达 2.1Mb/s。
- (4) 具有片内比特率时钟产生电路, 利用比特率选择端可以选择 300、1200、2400、4800、9600、19200 以及 38400b/s, 该时钟也可由外部提供, 这时时钟是比特率的 16 倍。
- (5) 异步数据字可为 8 位或 9 位。
- (6) 有虚假起始检测能力。
- (7) 同步自动插入与校验。
- (8) 电源 +5V
- (9) 功耗 5mW(典型值)
- (10) 工艺 CMOS
- (11) 封装 DIP-20PIN

引出端排列



功能框图



引出端说明

- TxS** 发送状态输出。当发送 FIFO 中有两个或两个以上数据字时或 $\overline{\text{RESET}}$ 为低时, 该端输出为低。
- TxD** 发送数据输入。异步数据空闲时该端输入高电平; 间歇时为 11 波特或更多的低电平。数据字有 1 位停止位。
- DL** 数据位数输入。此端高电平时数据字为 9 位; 低电平时数据字是 8 位。
- BRCLK** 该端输出是内部异步数据速率的 16 倍。
- BC** 波特率时钟输入。可以是外部提供的数据率的 16 倍的时钟信号; 否则应接 4.096MHz 的时钟信号, 经内部分频得到所用比特率 16 倍的时钟信号。
- BR1 ~ BR3** 比特率选择输入。选择由 BC 端提供的外部时钟 (比特率的 16 倍) 或由内部提供的某一比特率, 见下表示。

速率选择

BR3	BR2	BR1	比特率 (b/s)	BC 输入 (MHz)	BRCLK(kHz)
0	0	0	0~ 128k(可变)	0~ 2.1	0~ 2100
0	0	1	38.4k	4.096	614.4
0	1	0	19.2k	4.096	307.2
0	1	1	9600	4.096	153.6
1	0	0	4800	4.096	76.8
1	0	1	2400	4.096	38.4
1	1	0	1200	4.096	19.2
1	1	1	300	4.096	4.8

- SB** 停止位位数控制输入。该端控制在 RxD 端输出的异步数据停止位数; SB 为高电平, 选择 2 位停止位, SB 为低电平则选择 1 位停止位。
- V_{SS}** 地。
- RxD** 接收数据输出。异步数据的停止位数和数据位数分别由 SB 和 DL 选择。空闲时此端输出高电平, 间歇时为低电平。
- RxS** 接收状态输出。同步通道的帧失步、没建立起帧同步、 $\overline{\text{RESET}}$ 为低电平或接收 FIFO 被覆盖时, 该端输出低电平。
- DCI** 数据信道输入。DIE 为高电平时在 DC 的下降沿输入该端的同步数据。
- DIE** 数据输入允许。
- DC** 数据时钟输入。
- CM** 时钟模式输入。决定同步信道发送、接收所用的时钟模式。
- DOE** 数据输出允许。
- DCO** 数据信道输出。这是三态同步数据输出端。当 $\overline{\text{RESET}}$ 或 DOE 为低电平时该端呈高阻状态
- $\overline{\text{RESET}}$** 复位输入。该端为低电平时清除内部的 FIFO, 迫使 TxS 和 RxS 输出为低, 内部电路认为 TxD 异步输入为高电平。正常工作时该端为高电平。
- V_{DD}** 正电源 (+5V)。

电路的功能说明

MC145428 的发送电路将 TxD 端输入的异步数据转变成同步数据经 DCO 端输出。TxD 端输入数据包括 1 位起动位 (低电平)、8 或 9 位数据位及 1 位或多位停止位 (高电平)。数据位数 (即数据字长度) 用 DL 选择, 数据波特率则由 BR1、BR2 和 BR3 选择 (见符号说中明表)。异步数据经数据分离电路除去起动位、停止位后进入发送 FIFO 寄存器, FIFO 深为 4 个字。此后, 发送 FIFO 顶的数据字送入同步信道发送器, 利用专门的 0 插入技术对发送数据处理后在 DC、CM、DOE 的控制下每次发送 1 位。所谓 0 插入技术即指在发送分离后的数据字时, 每遇到连续 5 个 1 则在其后插入 0。因此经同步信道发送器发出的数据有三种形式: 插入 0 后的数据字; 同步标志 (01111110); 间歇状态 (11111110)。

接收电路则完成相反的工作。在 DC、DIE 控制下将 DCI 端的同步数据送入 MC145428。同步信道接收器完成帧信息检测、间歇状态检测和数据恢复功能。恢复后的数据字送入接收 FIFO 寄存器 (亦为 4 个字)。此后, 接收 FIFO 顶的数据字送入数据格式化电路, 插入起始位、停止位重新构成异步数据后经 RxD 端输出, 停止位数、数据字长度分别由 SB 和 DL 控制。

$\overline{\text{RESET}}$ 端为低电平时将使电路初始化, $\overline{\text{RESET}}$ 为高电平时 MC145428 进入正常工作状态。同步信道发送器开始发送同步标志, 直至有数据字到达发送 FIFO 顶。 $\overline{\text{RESET}}$ 变高后 TxS 线立即变为高电平, RxS 则保持低电平直至检测到帧同步标志。在复位期间 DSI 的同步信道接收部分处于保持状态, $\overline{\text{RESET}}$ 变高后, 这部分仍处于保持状态, 直至检测到 DCI 端的同步标志。

同步信道接口部分有三种基本工作方式。第一种是连续方式, 这种方式下 CM 为低, DOE 和 DIE 端为高。在 DC 时钟的下降沿确定 DCO 端输出的新数据位, 在 DC 时钟的每个下降沿接收 DCI 端新输入的数据位。第二种方式为同步定时方式, 此时 CM 为高, 同步信道发送器每次确定 8 位, 同步信道接收器则每次读入 8 位。这种定时方式下每个基本周期内进出 DSI 的数据也可以少于 8 位, 但不能多于 8 位。第三种方式, 每次进、出 DSI 同步侧的数据位数不受限制。这时 CM 为低, DOE 和 DIE 高电平分别允许同步输出、输入。

数字用户线接口电路

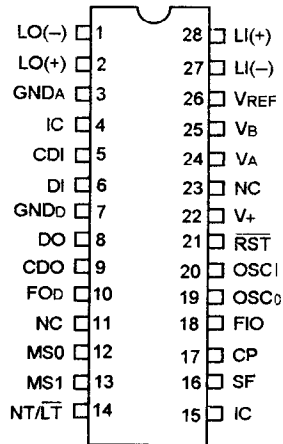
MT8910

简要说明

该电路是 MITEL 公司生产的数字用户线接口电路。它的基本功能与 MC145472(ISDN U 参考点收发器) 类似, 是一种应用广泛的新型数字接口电路。电路的基本特性为:

- (1) 提供 ISDN U 接口功能, 基本速率为 2B+D(144 kb/s), 传输码率为 160kb/s。
- (2) 采用回波抵消技术, 实现二线全双工数字传输, 回波抑制比大于 60dB。最大距离为 5.5km。
- (3) 线路传输码型为 2BIQ, 具有判决反馈均衡能力, 减小码间串扰。
- (4) 内含数字锁相环定时 (80kHz) 提取功能单元和抖动补偿电路。
- (5) 可由三个外加信号选择电路工作模式: 网络终端/线路终端 (NT/LT) 和单口/双口 (MS0, MS1)。
- (6) 具有 4kb/s 维护管理 (M) 信道和功能。
- (7) 发送输出信号电平 2V, (8) 电源 +5V
- (9) 功耗 200mW (10) 工艺 CMOS
- (11) 封装 DIP-28PIN

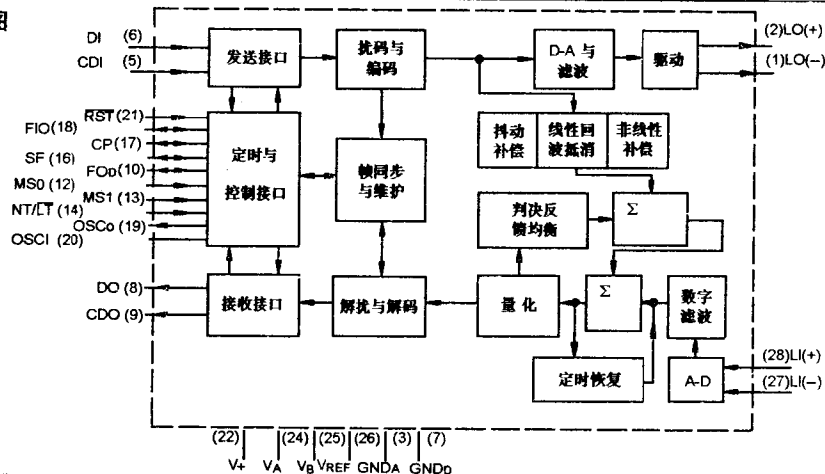
引出端排列



引出端符号说明

LO(+)	线路信号 (+) 输出	FO _D	延时帧脉冲输出	RST	电路置位
LO(-)	线路信号 (-) 输出	MS0, MS1	模式选择 (0)、(1)	V ₊	正电源
GND _A	模拟地	NT/LT	模式选择 (2)	V _A	模拟电源
IC	内连点	SF	超帧脉冲输入/输出	V _B	偏置电压
CDI	控制与数据信号输入	CP	时钟信号输入/输出	V _{REF}	参考电压
CDO	控制与数据信号输出	FIO	帧脉冲输入/输出	LI(-)	模拟线路信号 (-) 输入
DI, DO	数据信号输入、输出	OSC ₁ , OSC ₀	振荡器输入	LI(+)	模拟线路信号 (+) 输入
GND _D	数字地		振荡器输出	NC	空

功能框图



引出端功能说明

LO(+), LO(-) — 2B1Q 线路模拟信号输出, 偏置电压为 V_B 。

LI(+), LI(-) — 线路模拟信号输入, 偏置电压为 V_B 。

OSC_I, OSC_O — 振荡器输入与输出, 通常两端外接 10.24MHz 晶体, 或从 OSC_I 外加同频率时钟信号。为 CMOS 电平。

MS0 — 模式选择, 确定在双口工作方式下串行控制码流中 D、C 信道的排列次序。若 MS0=L, 次序为 CD; 若 MS0=H, 为 DC。

MS1 — 模式选择, 确定 DSLIC 工作于单口或双口方式。若 MS1=L, 为单口工作, 四信道 DCB₁B₂ 从 DI/DO 输入输出; 若 MS1=H, 为双口工作, B 信道通过 DI/DO, C、D 信道通过 CDI/CDO 输入输出。

NT/ \overline{LT} — 控制 DSLIC 工作于网络终端或线路终端(即从/主)模式。

DI, DO — 数据输入、输出, 在单口方式, 它为 2048kb/s 串行 PCM 或数据输入(D、C、B₁、B₂ 信道); 在双口方式, 为 B 信道数据输入。

CDI — 在双口方式, 它为 2048kb/s 串行 PCM 或数据输入(D、C 信道); 在单口方式, 此端不用, 连至 GND_D。

CDO — 控制/数据输出, 工作方式同 CDI。

CP — 4096kHz 时钟信号。在线路终端(LT)模式, 此端为 40kHz 时钟输入; 在网络终端(NT)模式, 为 4096kHz(锁定于线路信号)时钟输出。

FIO — 帧脉冲。在 LT 模式, 此端为 8kHz 脉冲输入, 指示码流中各信道排列的起点; 在 NT 模式, 为从线路信号中提取的 8kHz 输出脉冲, 也作为信道排列的起点。

FO_D — 延时帧脉冲输出。指示信道时隙排列的结尾, 它是宽为 244ns 的负脉冲。

SF — 超帧脉冲。在 LT 模式, 每 12ms 为一超帧脉冲输入; 在 NT 模式, 为超帧脉冲输出, 从线路信号中提取。

V_B — 偏置电压, 通常接 1 μ F 去耦电容至 GND_A。

\overline{RST} — 电位置位, 若输入低电平(CMOS), DSLIC 被复位。

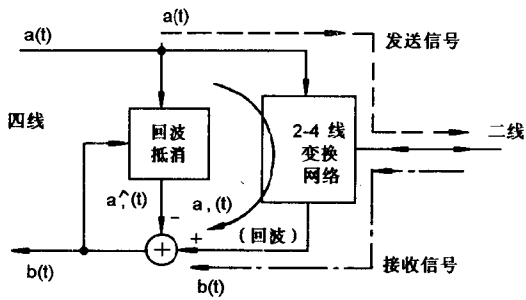
V_{REF} — 参考电压, 通常接 1 μ F 去耦电容到 GND_A。

电路的功能说明

该电路主要实现 ISDN-U 接口, 其内部包含下列功能单元:

(1) 发送与接收接口电路为 2.048Mb/s 串行同步时分复用码流, 其中 B 信道数据总是从 DI、DO 端口输入和输出, 而在单口工作方式下, D 信道数据和 C 信道控制信息也从 DI、DO 输入; 在双口工作方式, D、C 信道信息却从 CDI、CDO 端口输入输出。工作模式由 MS0、MS1 的状态确定, 关系为:

模式选择		工作模式	
MS1	MS0	单口/双口	D、C信道次序
L	L	单口	CD
L	H	单口	DC
H	L	双口	CD
H	H	双口	DC



U 接口回波抵消的原理图

(2)U接口电路 发送数据经扰码后进行 2B1Q 线路编码,变为四电平的信号,这样将 160kb/s 码流降为 80kb/s 的线路传输码,从而减小线路衰耗、加长了允许传输的线路长度,降低了串扰。

它采用回波抵消技术,抑制了 2-4 线变换网络后在四线端发送信号由网络反射到接收通路的回波,如图左所示。

(3)定时控制与帧同步电路 包括从接收信号中提取定时信号的定时恢复单元和定时控制及帧同步单元。FIO 为 8kHz 帧脉冲,位于 D、C、B1、B2 信道数据开始,而 FO_D 位于其结尾。

主要电参数

(1) 推荐工作状态 (相对 GND_D) (T_A = 25 °C)

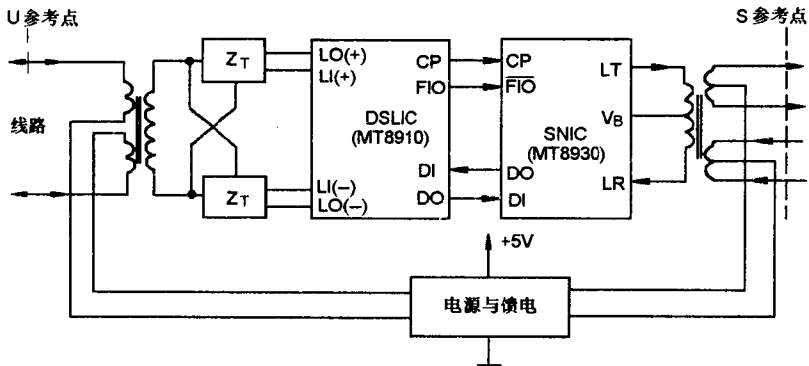
特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V ₊	+4.75	+5.0	+5.25	V
输入低电平电压 (除 OSC ₁ , RST, MS0, MS1, NT/LT)	V _{IL}			0.4	V
输入高电平电压 (除 OSC ₁ , RST, MS0, MS1, NT/LT)	V _{IH}	2.4			V
输入低电平电压 (OSC ₁ , RST, MS0, MS1, NT/LT)	V _{IL}		1.5	2.0	V
输入高电平电压 (OSC ₁ , RST, MS0, MS1, NT/LT)	V _{IH}	3.0	3.5		V
工作温度	T _A	0	25	+70	°C

(2) 极限参数

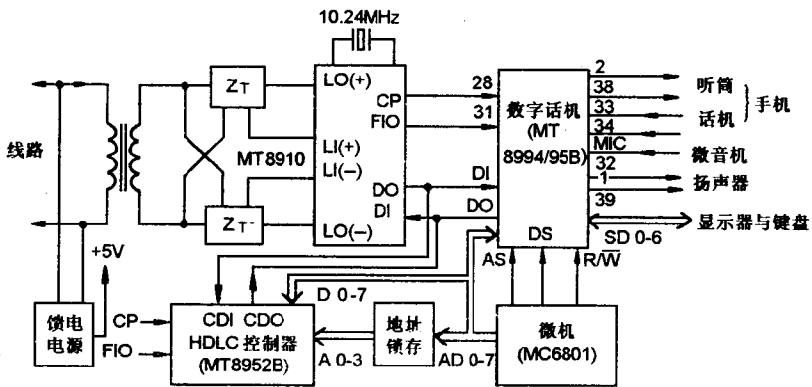
参数	符号	最小值	最大值	单位
电源电压	V ₊	-0.3	+7.0	V
输入、输出电压	V _I , V _O	-0.3	V ₊ + 0.3	V
输入、输出电流	I _I , I _O		20	mA
功耗	P _D		1000	mW
贮存温度	T _{stg}	-55	+125	°C

典型应用线路

(1) 数字用户线接口电路与用户/网络接口电路 (SNIC) 构成网络终端 (NT1):



(2) 利用 MT8910 与 PCM Codec、HDLC 控制器构成 ISDN 数字话机的线路:



数字用户线接口电路

MT8971

简要说明

MT8971 是 MITEL 公司生产的数字用户线接口电路 (DSIC)。该电路能够实现数据在双绞线上的高速、全双工数字传输,主要用于数字程控交换设备、数字终端设备和高速调制解调器中。电路的基本特性为:

(1) 电路支持 80kb/s 和 160kb/s 两种线路传输速率; 当线路传输速率为 80kb/s 时,最大传输距离为 3.7km,当线路传输速率为 160kb/s 时,最大传输距离为 3.0km。

(2) 能够实现自适应回波抵消的功能。

(3) 经由线路传输的数据由二个 B 信道数据和一个 D 信道信息组成,与 ISDN 基本速率接口 (BRI) 方式兼容。

(4) 能够实现调制解调器的功能。

(5) 提供了帧同步和同步提取的功能。

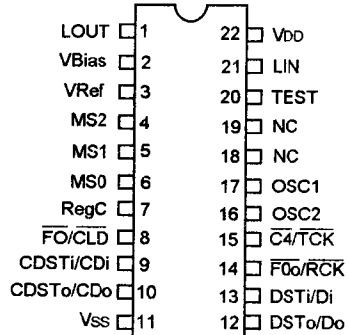
(6) 能够与其它 MITEL 的 ST 总线接口电路兼容。

(7) 电源 +5V

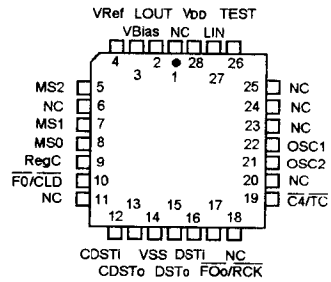
(8) 工艺 CMOS

(9) 封装 PLCC-28PIN

引出端排列



(DIP-22PIN)

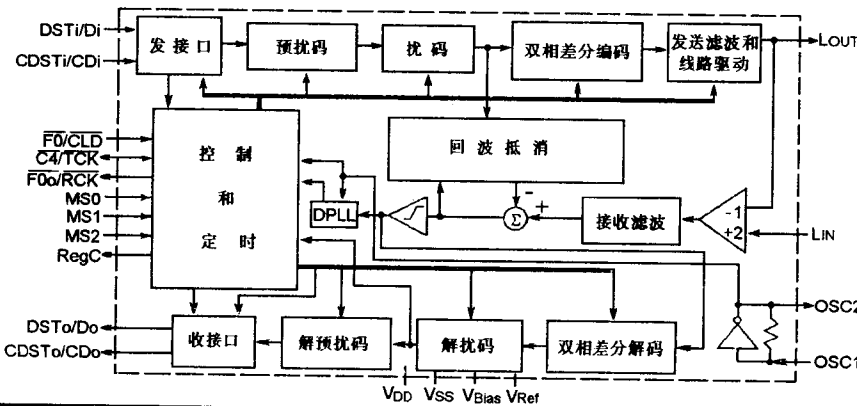


(PLCC-28PIN)

引出端符号说明

L_{IN}, L_{OUT}	线路信号输入、输出	DSTi/Di, DSTo/Do	数据码流输入、输出
VBias	偏置电压端,通过电容与 V_{DD} 相连	FOo/RCK	帧结束信号输出端/接收时钟
VRef	参考电压端,通过电容与 V_{DD} 相连	C4/TCK	位定时/发送位时钟
MS2 ~ MS0	电路工作模式设置	OSC1, OSC2	振荡器输入、输出
RegC	频率调节器输出	NC	空
FO/CLD	帧定时/C 信道信息码元定时	TEST	测试端,与 V_{SS} 相连
CDSTi/CDi, CDSTo/CDo	控制/数据码流输入、输出	V_{DD}, V_{SS}	正电源 (+5V)、地

功能框图



电路的功能说明

MT8971 DSIC 通常用于需要在双绞线上实现高速数据传输的场合,如数字话机、工作站、数据终端和计算机等。特别是在 ISDN 的应用中,DSIC 是实现 U 参考点接口的理想器件。

MT8971 有两种工作方式: (1) 数字网方式 (DN 方式)。此时,电路接收 B 信道和 D 信道信息,它们组成合适的线路帧格式,以 80kb/s 或 160kb/s 的速率发送到传输线路上去;而在接收端,电路执行相反的过程。(2) 调制解调器方式 (MOD 方式)。此时,电路是一个数据传输率为 80kb/s 或 160kb/s 的高速 Modem。无论在何种工作方式下,电路都有两种定时模式: (1) 主定时 (MAS) 模式。此时,由外围电路供给 MT8971 正常工作所需的帧同步脉冲和时基信号。(2) 从定时 (SLV) 模式。此时,OSC1 端和 OSC2 端外接 10.24MHz 的晶体,而电路从接收线路码流中提取位定时信号和帧同步信号。

MT8971 有三种串行端口,每个端口在不同的电路工作方式下有不同的数据传输结构。(1) 数据/语音 (DV) 口,由信号 DSTi/Di 和 DSTo/Do 组成。在 DN 方式下,信号定义为 DSTi 和 DSTo,具有 ST 帧结构形式,传输率为 2.048Mb/s,提供了支持 B 信道信息传输的通道。在 MOD 方式下,信号定义为 Di 和 Do,不具有 ST 帧结构形式,仅仅实现了对数据的透明传输,传输率为 80kb/s 或 160kb/s。(2) 控制/数据 (CD) 口,由信号 CDSTi/CDi 和 CDSTo/CDo 组成。在 DN 方式下,信号定义为 CDSTi 和 CDSTo,同样具有 ST 帧结构形式,提供了支持 C 信道和 D 信道信息传输的通道。在 MOD 方式,信号定义为 CDi 和 CDo,同样不具有 ST 帧结构形式,仅提供了支持 C 信道信息传输的通道。 \overline{RCK} 和 \overline{TCK} 是此时信息传输的位定时信号,而 \overline{CLD} 是码元定时信号。(3) 串行线路端口,由信号 L_{IN} 和 L_{OUT} 组成,线路上的信息传输速率为 80kb/s 或 160kb/s,由控制寄存器的 BRS 位设定。线路传输码型为差分双相编码码型。在 DN 方式下,线路信号帧结构如下图所列。

线路传输率为 80kb/s 时的帧结构

B1 ₇	SYNC	Do	B1 ₀	B1 ₁	B1 ₂	B1 ₃	B1 ₄	B1 ₅	B1 ₆	B1 ₇	SYNC	Do	B1 ₀	...
-----------------	------	----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------	----	-----------------	-----

线路传输率为 160kb/s 时的帧结构

SYNC	HKO	D1	D0	B1 ₀ ~ B1 ₇	B2 ₀ ~ B2 ₇	SYNC	HKO	D1	D0	...
------	-----	----	----	-----------------------------------	-----------------------------------	------	-----	----	----	-----

其中,SYNC 是帧同步比特,HKO 是辅助同步比特。串行端口也有两种工作模式: (1) 单端口 (SINGL) 模式。此时,由 DV 口传输所有 B、D、C 信道信息,CD 口始终处于高阻状态。(2) 双端口 (DUAL) 模式。此时,由 DV 口传输 B 信道信息,由 CD 口传输 C 信道和 D 信道信息。而 CD 口信息的传输又有两种可能: C 信道信息先于 D 信道信息被传输和 C 信道信息后于 D 信道信息被传输。

综合电路工作方式,定时模式和串行端口工作模式,MT8971 的工作状态如下表所列,由 MS 0 ~ MS2 端的状态决定。

MT8971 也允许多个 DSIC 工作在菊花链布线配置下。此时当总线出现竞争甚至崩溃时,电路可以选择工作模式 7,重新初始化它的状态,此时 DV 口和 CD 口均呈现高阻。

MS2	MS1	MS0	工作模式	SLV	MAS	DUAL	SINGL	MOD	DN	D-C	C-D	ODE
0	0	0	0		✓		✓		✓	✓		✓
0	0	1	1		✓	✓		✓				✓
0	1	0	2		✓	✓			✓		✓	✓
0	1	1	3		✓	✓			✓	✓		✓
1	0	0	4	✓			✓		✓			✓
1	0	1	5	✓		✓		✓				✓
1	1	0	6	✓		✓			✓		✓	✓
1	1	1	7		✓	✓			✓	✓		✓

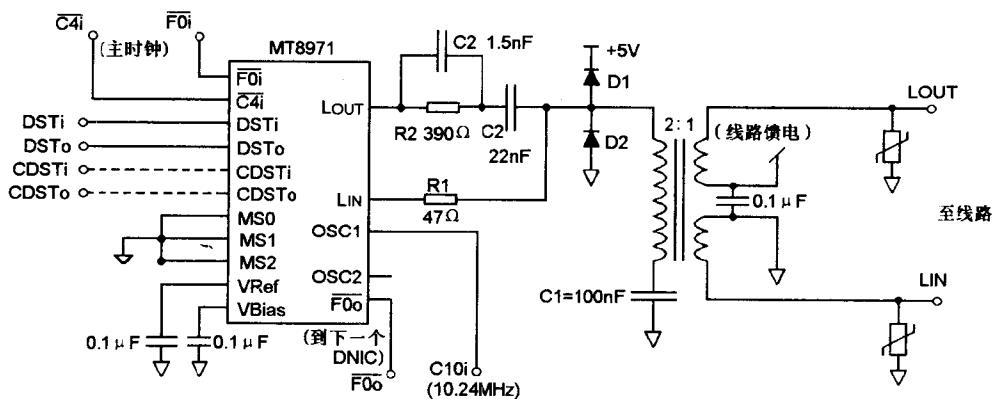
“✓” = 允许

主要电参数

特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{DD}	+4.75	+5.0	+5.25	V
输入高电平	V_{IH}	2.4		V_{DD}	V
输入低电平	V_{IL}	0		0.4	V
输出高电平	V_{OH}	2.4			V
输出低电平	V_{OL}			0.4	V
贮存温度	T_{stg}	-65		+150	°C
工作温度	T_A	0		+70	°C
振荡器频率	f_c		10.24		MHz
振荡器容限	T_C	-100	0	+100	PPm
功耗	P_D		750		mW
线路传输距离:	线路传输率为80kb/s	L80		3.7	Km
	线路传输率为160kb/s	L160		3.0	Km

典型应用线路

DSIC 线路接口(DN 方式):



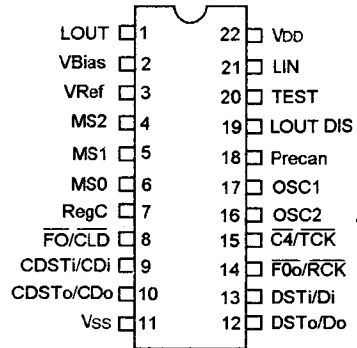
数字用户线接口电路

MT8971B

简要说明

该器件是 MITEL 公司生产的数字用户线接口电路 (DSIC), 其构成、功能、参数、引出端排列几乎与 MT8971 相同, 两者间的主要别是 MT8971B 将 MT8971 第 18、19 引出端 (DIP 封装) 或第 23、24 引出端 (PLCC 封装) 的 NC 改用于 Precan 和 LOUT DIS。其中 Precan 表示前置回波抵消允许端, 若此端输入“1”, 旁路回波抵消单元; 若输入“0”, 电路正常工作。而 LOUT DIS 为 LOUT 允许端。

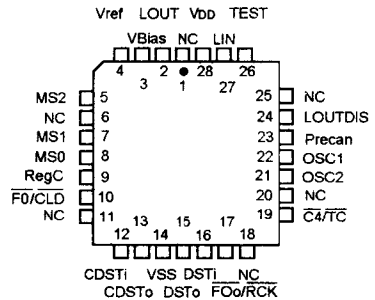
引出端排列



(DIP - 22PIN)

引出端符号说明

- L_{OUT}, L_{IN} 线路信号输入、输出
- V_{Bias} 偏置电压端, 通过一个 $0.33\mu F$ 的电容与 V_{DD} 相连
- V_{Ref} 参考电压端, 通过一个 $0.33\mu F$ 的电容与 V_{DD} 相连
- MS2 ~ MS0 电路工作模式设置
- RegC 频率调节器输出
- $\overline{F0/CLD}$ 帧定时/C 信道信息码元定时
- CDSTi/CDi, CDSTo/CDo 控制/数据码流输入、输出
- DSTi/Di, DSTo/Do 数据码流输入、输出
- $\overline{F0/RCK}$ 帧结束信号输出端/接收时钟
- $\overline{C4/TCK}$ 位定时端/发送位时钟
- OSC1, OSC2 振荡器输入、输出
- NC 空
- TEST 测试端, 与 V_{SS} 相连
- V_{DD}, V_{SS} 正电源 (+5V)、地



(PLCC - 28PIN)

用户网络接口电路

MT8930

简要说明

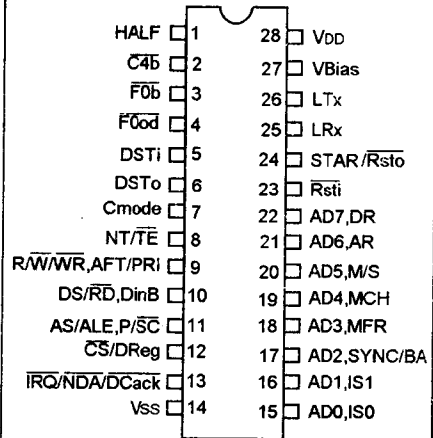
MT8930是 MITEL 公司生产的用户/网络接口电路(SNIC)。该电路能够实现 ISDN S 参考点和 T 参考点的功能,符合 CCITT I.430 有关建议标准;主要用于数字程控交换设备、ISDN 网络终端设备(NT)和用户终端设备(TE)。电路的基本特性为:

- (1)能够实现 192kb/s 的四线、全双工数字传输。
- (2)能够实现链路激活/解除规程。
- (3)能够实现D信道出入口竞争控制规程。
- (4)HDLC D 信道协议处理机能够实现 LAPD 协议。
- (5)能够实现 1 字节或 2 字节的地址识别。
- (6)收发方各有一个 19 字节的 FIFO。
- (7)能够实现点-点、点-多点和星形三种布线结构。
- (8)片内锁相环电路实现了定时提取功能。
- (9)具有 8 比特微处理接口,能够与 MOTOROLA 或 INTEL 微处理器兼容。

(10)提供全反馈测试功能。

- (11)电源 +5V
 (12)工艺 CMOS
 (13)封装 DIP-28PIN

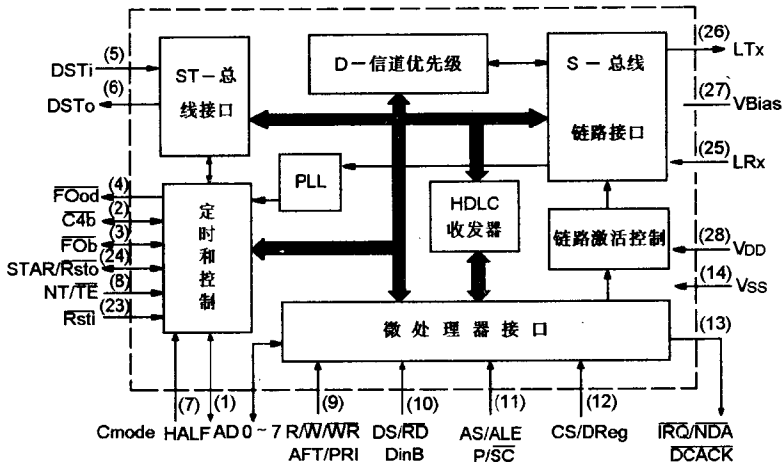
引脚端排列



引出端符号说明

HALF	信息传输定位标志	NDA	总线接收到新的有效数据
C4b	位定时信号,频率为 4096kHz	DCack	D 信道传输确认
F0b	帧定时信号,频率为 8kHz	V _{DD} , V _{SS}	电源(+5V)、地
F0od	帧结束信号输出	AD0 ~ 7	地址/数据复用总线
DSTi, DSTo	数据码流输入、输出	IS0 ~ IS1	总线状态信息输出
Cmode	控制器模式选择	SYNC/BA	同步/总线激活状态输出
NT/TE	方式选择	MFR	多帧输入/输出
R/W/WR	读/写信号/写信号	MCH	维护信道(M-信道)信息输入/输出
AFT/PRI	定时方式选择端/优先级选择	M/S	M/S 比特输入/输出
DS/RD	数据选通信号/读信号	AR	激活请求输入
DinB	D 信道信息在 B1 信道时隙传输允许	DR	解激活请求输入
AS/ALE	地址选通/地址锁存允许	Rsti	复位
P/SC	并行/串行控制选择	STAR/Rsto	星形连接/复位输出
CS	片选	LRx	线路信号输入
DReg	D 信道传输请求	LTx	线路信号输出
IRQ	中断请求信号输出	VBias	偏置电压端,经 10 μF 的电容与 V _{DD} 相连

功能框图



电路的功能说明

MT8930 是一个多功能的收发器电路，它能够实现数据在 4 线平衡传输线上的全双工传输。电路的三个主要模块为：HDLC 协议处理器、ST 总线接口和线路总线接口（称作 S 总线接口）。电路有三组信号接口，它们分别是：S/T 用户线接口、ST 串行总线接口和并行接口。ST 总线接口符合 MITELST 总线系列电路的定义；S/T 接口由信号 LRx 和 LTx 组成，实现了信息四在线时分复用线路上的全双工传输，信息帧结构符合 ISDN S/T 参考点信息帧结构的定义，包括两个 64kb/s 的 B 信道，一个 16kb/s 的 D 信道和其它的同步和附加码位，信息传输速率为 192kb/s

电路有两种工作方式，由 NT/TE 端设置：(1) NT/TE=1 时，电路工作在 NT 方式。此时，电路可以用于 ISDN NT 设备中。由外部电路提供 MT8930 正常工作所必需的所有定时信号，即 FO \bar{b} 、C4 \bar{b} 等。(2) NT/TE=0 时，电路工作在 TE 方式。此时，电路可以用于 ISDN TE 设备中。其片内锁相环电路从接收信息码流中提取定时信号 FO \bar{b} 和 C4 \bar{b} ，并将它们输出。

并行接口有两种工作模式，由 Cmode 端设置：(1) Cmode=1 时，设置为微处理器接口，此时称电路工作在控制器模式，该接口与 Motorola 或 Intel 的微处理器总线兼容。如果在 AS/ALE 信号的上升沿，DS/RD 为低电平，则定义为 Motorola 总线接口；如果在 AS/ALE 信号的上升沿，DS/RD 为高电平，则定义为 Intel 总线接口。只有在这种模式下，外接微处理器才能对 HDLC 收发器、数据寄存器、控制寄存器和状态寄存器进行访问。而这些内部寄存器也可以由 ST 总线 C 信道访问，它由主控寄存器的 P/SC 位设定。(2) Cmode=0 时，并行接口各位设置为替代的控制和状态端，并直接映射到控制或状态寄存器的相应位。此时，称电路工作在非控制器模式。在这种模式下，如果 P/SC 端为低电平，则由 C 信道实现对状态寄存器和控制寄存器的访问；如果 P/SC 端为高电平，则由并行接口各端实现对寄存器的访问。

HDLC 协议控制器能够实现 X.25 分组交换协议第二层的功能，支持面向比特的信息传输和 LAPD 协议的实现。

主要电参数

特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{DD}	+4.75	+5.0	+5.25	V
输入高电平	V_{IH}	+2.4		V_{DD}	V
输入低电平	V_{IL}	0		+0.4	V
贮存温度	T_{stg}	-55		+125	°C
工作温度	T_A	0	25	+70	°C
LRx端输入电压	V_{IN}		1.5		V
LRx端输入电流	I_{IN}			70	μA
LTx端输出电压	V_O		1.5		V
LTx端输出电流	I_O		7.5		mA
功耗	P_D			1000	mW

典型应用线路

ISDN 网络终端 1(NT1) 线路:

