

Chương 2

MẠCH DỮ LIỆU

- Các đặc trưng tổng quát
- Các loại đường truyền
- MODEM
- Tiếp nối MODEM-DTE
- Giao tiếp với các mạng số

2.1 CÁC ĐẶC TRƯNG TỔNG QUÁT

- LỚP VẬT LÝ
- CẤU TRÚC CỦA MỘT MẠCH DỮ LIỆU
- VẤN ĐỀ ĐỒNG BỘ
- DUNG LƯỢNG ĐƯỜNG TRUYỀN

2.1.1. LỚP VẬT LÝ

- Là lớp thấp nhất trong mô hình OSI, xác định các đặc trưng của kênh truyền trong quan hệ với hệ thống xử lý từ xa.
- Bảo đảm tính tương thích giữa thiết bị và đường truyền số.
- Tính năng của hệ thống xử lý từ xa phụ thuộc nhiều vào các đặc trưng của kênh

2.1.2. CẤU TRÚC MẠCH DỮ LIỆU

- Mạch dữ liệu bao gồm đường truyền và 2 phần thiết bị đầu cuối mạch dữ liệu DCE, giữ vai trò truyền tin giữa các thiết bị đầu cuối dữ liệu DTE.
- Đường truyền có thể là cáp thông tin, kênh vô tuyến hoặc là đường

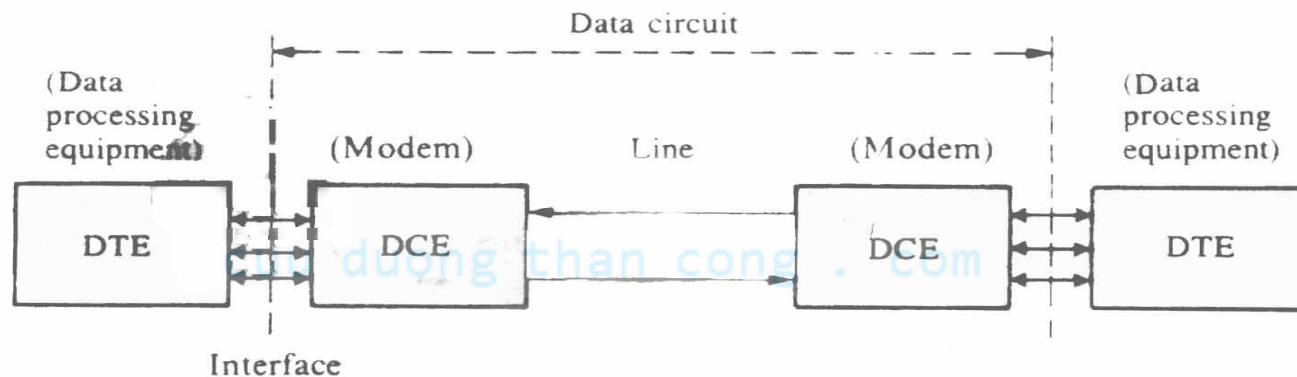


Figure 2.1 Schematic representation of a data circuit

Mạch dữ liệu đơn công

- Thông tin chỉ được truyền theo một hướng từ bên gửi (source) đến bên nhận (sink)

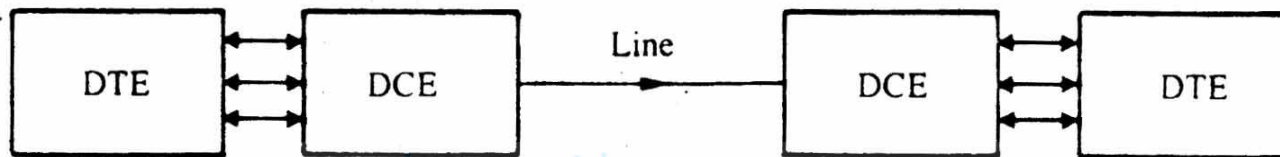


Figure 2.2 Simplex data circuit

Mạch dữ liệu bán song công

- Thông tin có thể truyền được theo hai hướng nhưng ở mỗi thời điểm chỉ truyền được theo một trong hai hướng

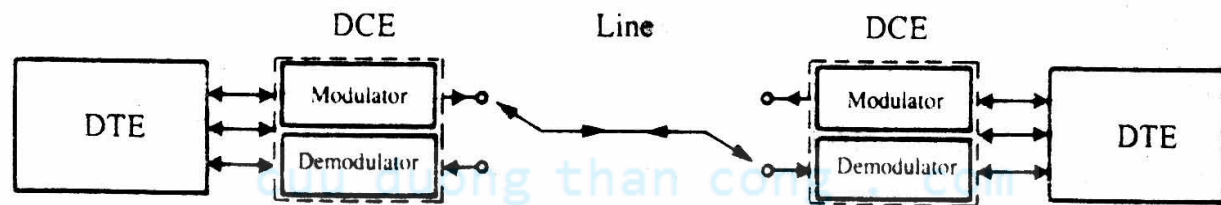


Figure 2.3 Half-duplex data circuit

Mạch dữ liệu song công

- Thông tin được truyền đồng thời theo hai hướng, nghĩa là cho phép gửi và nhận dữ liệu đồng thời.
- Thực chất lúc này kênh được ghép và tách theo một kỹ thuật phân định tài nguyên nào đó.

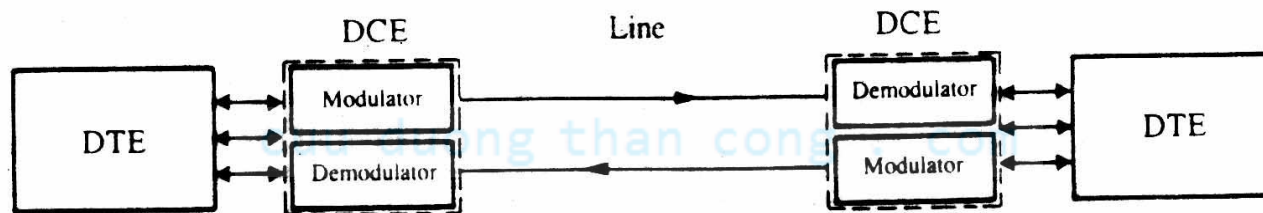
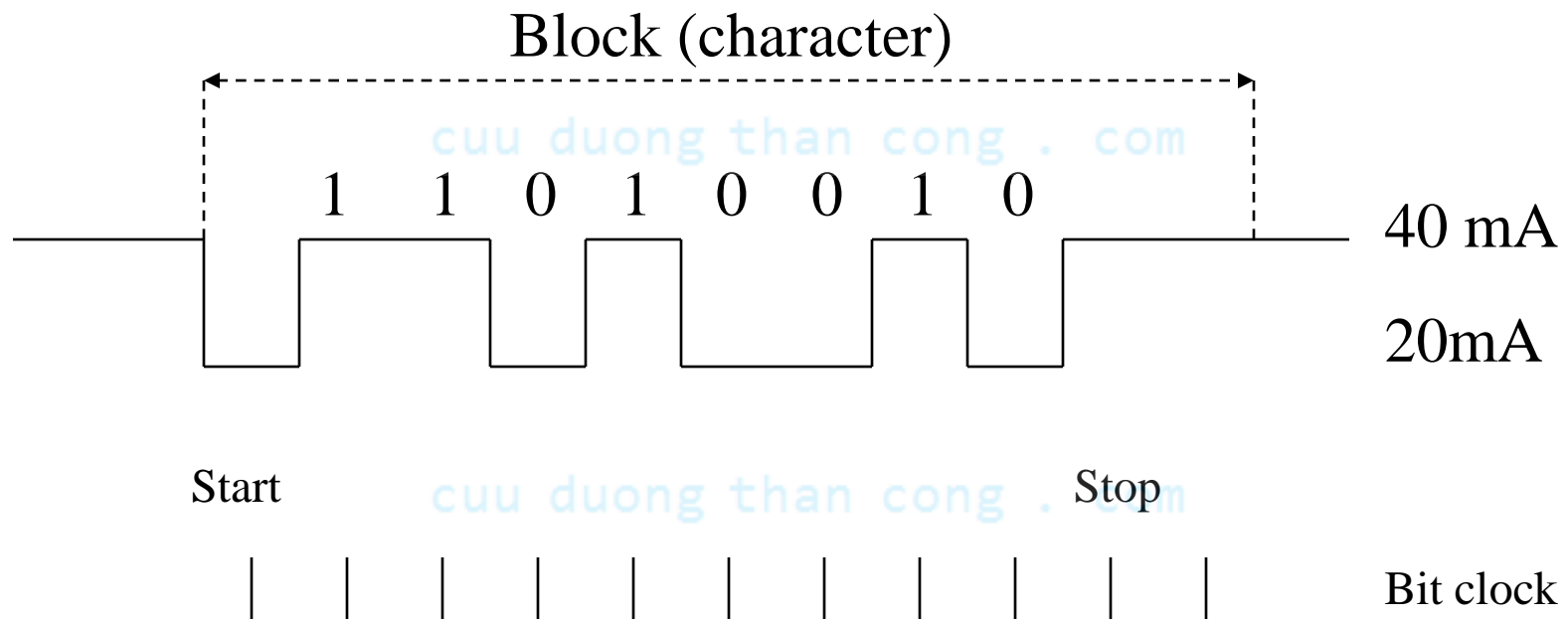


Figure 2.4 Full duplex data circuit

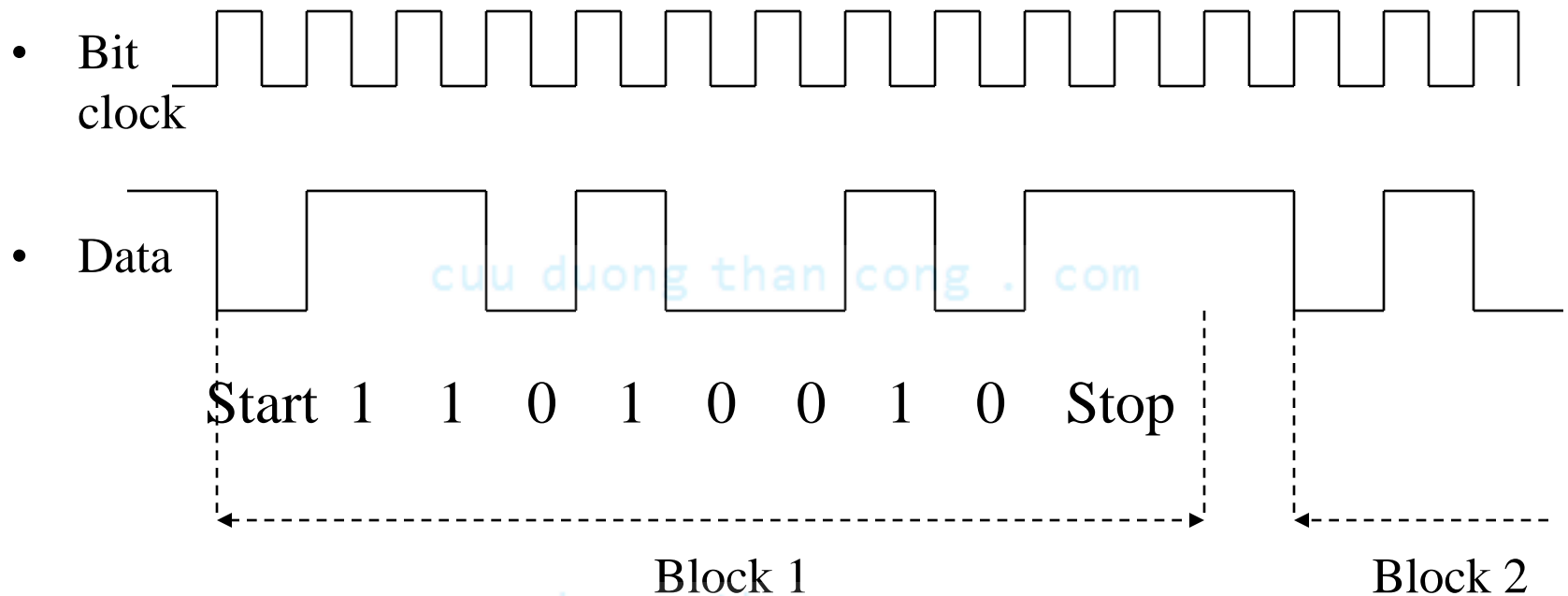
2.1.3. VẤN ĐỀ ĐỒNG BỘ

- Truyền dị bộ



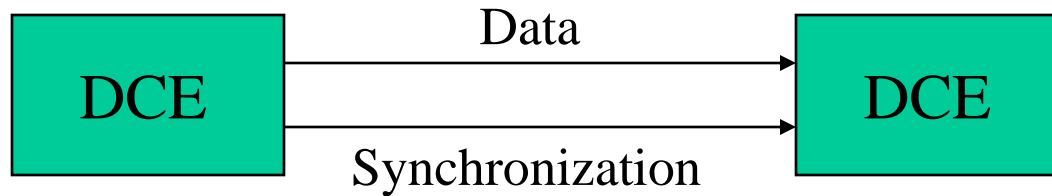
Hình 2.5 Truyền dị bộ

Truyền đồng bộ



Hình 2.7. Truyền đồng bộ

Cấu hình mạch đồng bộ

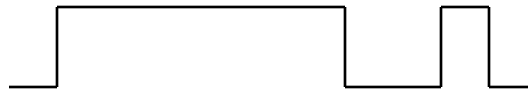


- Hình 2.6. Nguyên lý truyền đồng bộ

Dãy nhị
phân

0 1 1 1 1 1 0 0 1 0

Mã NRZ



Mã NRZI



Hình 2.8 Mã NRZI

2.1.4. DUNG LƯỢNG KÊNH

- Tốc độ bit hoặc tốc độ tín hiệu hóa dữ liệu được tính $C = 1/T$, trong đó T là thời khoảng truyền đi 1 bit, C được định nghĩa là tốc độ bit tối đa mà mạch dữ liệu có khả năng chuyển tải.
- Khi truyền nhị bộ, thời khoảng tối thiểu giữa hai lần chuyển dịch có thể bé hơn thời khoảng bit T , do bit Stop bằng $1,5 T$.
- Tốc độ bit có thể được thay thế bằng khái niệm tốc độ điều chế hoặc tốc độ baud $R = 1/\tau$, trong đó τ là thời khoảng ngắn nhất giữa hai lần chuyển dịch

2.2. CÁC LOẠI ĐƯỜNG TRUYỀN

- KHÁI QUÁT
- MẠCH ĐIỆN BÁO
- DUNG LƯỢNG KÊNH LÝ THUYẾT
- CÁC KHIẾM KHUYẾT CỦA KÊNH
- MẠNG ĐIỆN THOẠI
- TRUYỀN BĂNG GỐC

2.2.1. KHÁI QUÁT

- Các hệ thống xử lý từ xa hoạt động ở các tốc độ bit từ 10 bit/s đến 100 Mbit/s.
- Các mạng cục bộ có khoảng cách truyền dẫn từ dưới vài Km, còn các mạng diện rộng và đô thị cần truyền trên khoảng cách rất xa nên phải sử dụng các mạng truyền tin công cộng.
- Nói chung việc sử dụng các mạng truyền tin công cộng cho các ứng dụng xử lý từ xa là hợp lý, nhưng cũng cần khảo sát cẩn thận các đặc trưng cơ bản để đạt được hiệu quả khai thác cao cho các hệ thống xử lý từ xa.

2.2.2. MẠCH ĐIỆN BÁO

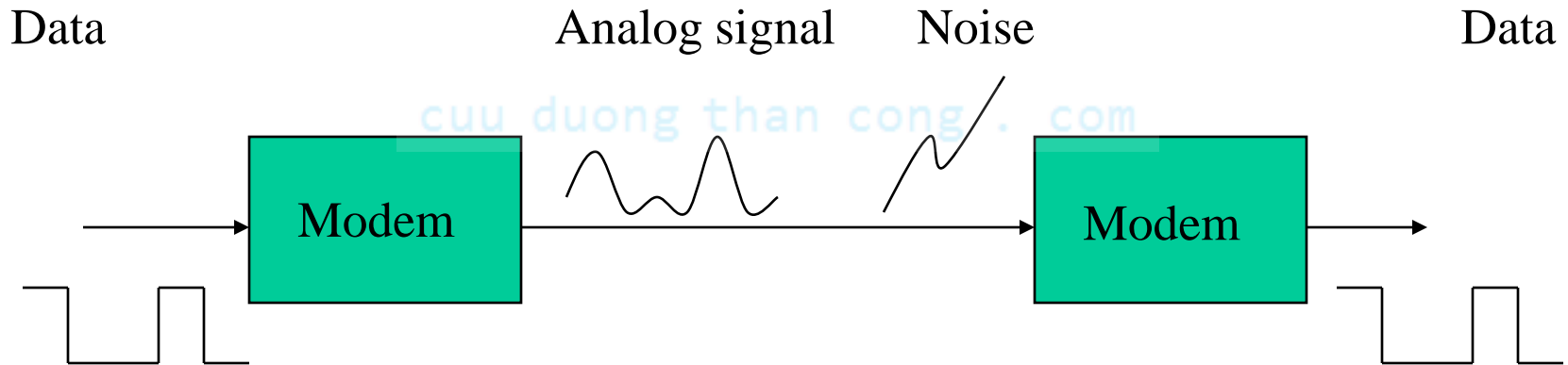
- Tốc độ chuẩn 50 baud ở châu Âu và 110 baud ở Bắc Mỹ.
- Dòng đảo cực 20 mA cho khoảng cách gần hoặc dòng đơn 40 mA khi sử dụng mạch 2 dây.
- Dòng tải tần sử dụng FDM cho khoảng cách xa, với băng thông 120Hz đối với tốc độ 50 baud và 480 Hz cho tốc độ 200 baud.
- Cho phép tối đa 24 kênh điện báo trên 1 kênh thoại chuẩn.
- Sử dụng mã CCITT No.2, còn gọi là mã baudot.

Bảng mã CCITT No2

CODE	LETTER	FIGURES	CODE	LETTER	FIGURES
11000	A	—	11101	Q	1
10011	B	?	01010	R	4
01110	C	:	10100	S	,
10010	D	Who are you?	00001	T	5
10000	E	3	11100	U	7
10110	F	%	01111	V	=
01011	G	\$	11001	W	2
00101	H		10111	X	/
01100	I	8	10101	Y	6
11010	J	Bell	10001	Z	+
11110	K	(00010	Carriage	
01001	L)	01000	Line feed	
00111	M	.	11111	Letter shift	
00110	N	,	11011	Figure shifte	
00011	O	9	00100	Space	
01101	P	0	00000	Not used	

2.2.3. DUNG LƯỢNG KÊNH LÝ THUYẾT

- Định lý Shannon: $C = W \log_2(1 + S/N)$



Hình 2.10 Truyền dữ liệu trên tuyến

Đối với đường điện thoại thông dụng:

$W = 3000\text{Hz}$, $S/N = 20\text{ dB}$, sẽ cho $C = 20.000\text{ bit/s}$

2.2.4. CÁC KHIẾM KHUYẾT CỦA KÊNH

- Đường truyền được xem gần đúng là bộ lọc có độ lợi phức: $G(f) = |G(f)|e^{-j\phi(f)}$.
- Hệ số suy giảm: $A(f) = -20\log|G(f)|$.
- Tín hiệu truyền sẽ bị méo khi hệ số suy giảm và độ dịch pha thay đổi đối với các tần số khác nhau
- Trễ nhóm: $t_g(f) = d\phi(f)/2\pi df$.
- Sự dịch pha chỉ gây ra méo khi $\phi(f)$ là hàm phi tuyến theo f , nghĩa là trễ nhóm sẽ thay đổi đối với các tần số khác nhau

Biểu

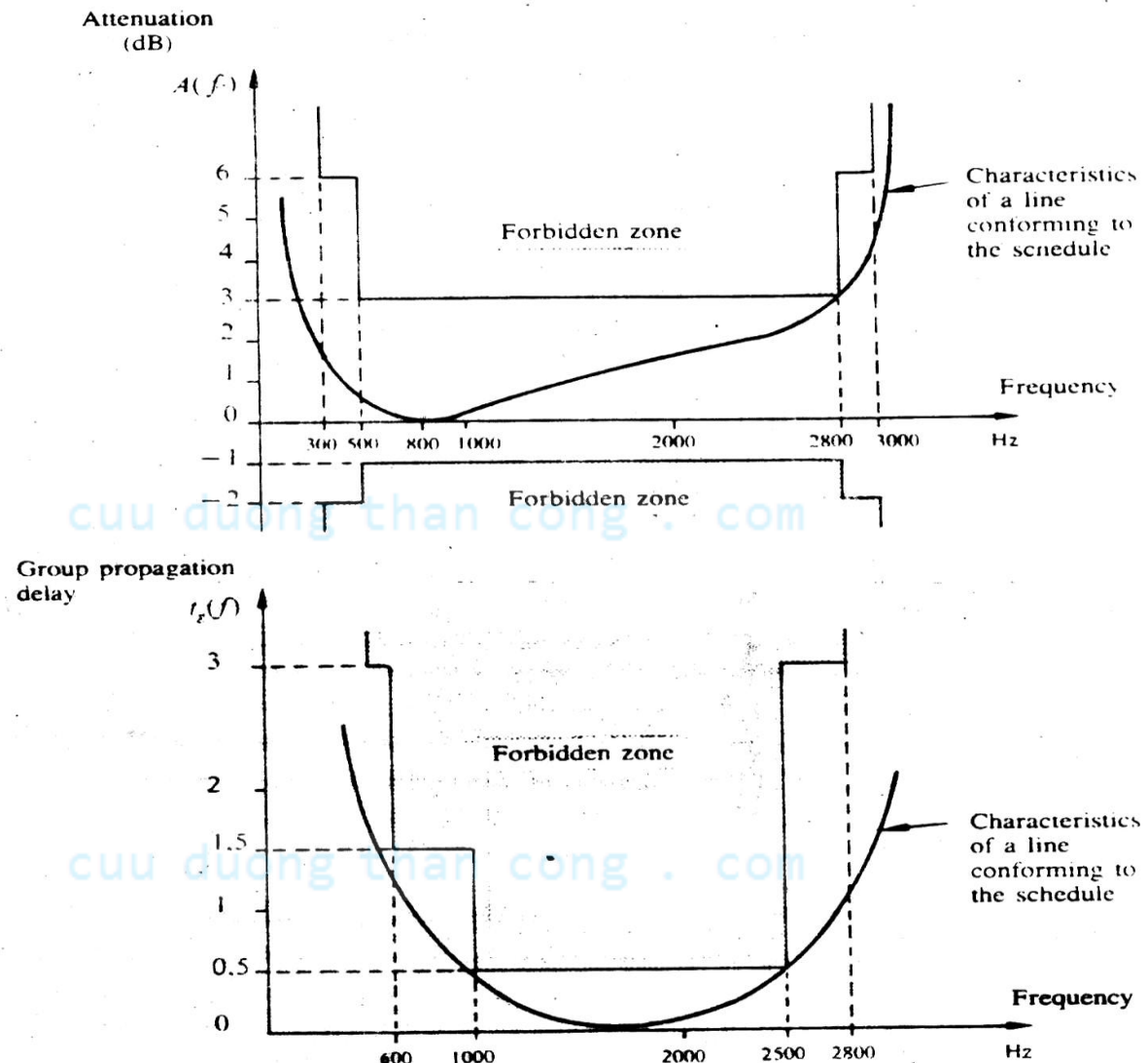


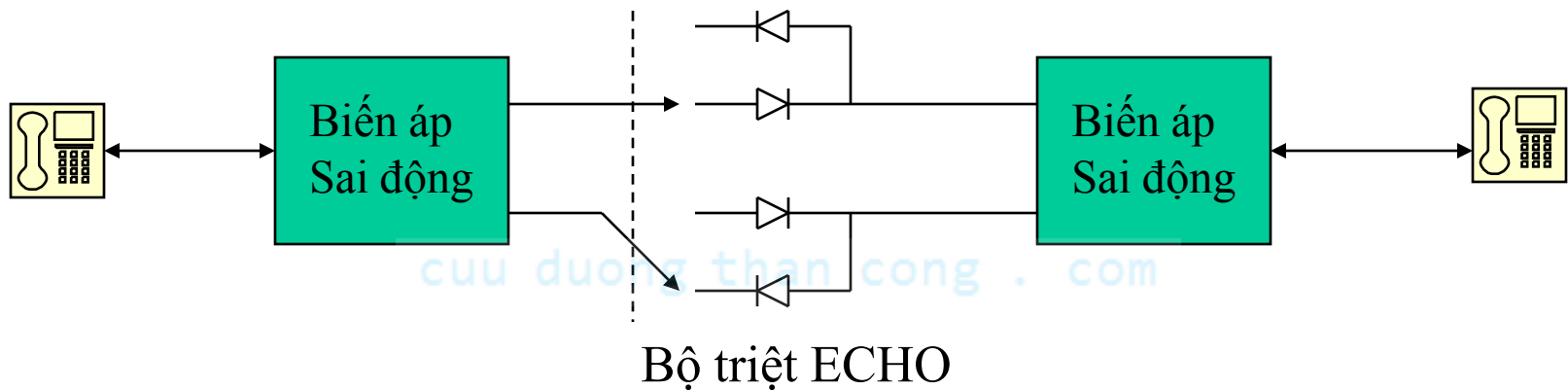
Figure 2.11 CCITT M 1020 superior quality line schedules

Các thông số đánh giá méo kênh và nhiễu

- Dịch tần & Trượt pha
- Nhiễu trắng & Nhiễu xung
- Lỗi chùm
- Nhiễu xuyên
- Nhiễu ECHO (do không phối hợp trở kháng và thiếu cân bằng của các bộ Hybric mà có các Differential Transformer đặt giữa các đường điện thoại 2-wire cục bộ và đường dài 4-wire).

Giải pháp hạn chế ECHO

- Mạch 2 dây
- Mạch 4 dây
- Mạch 2 dây



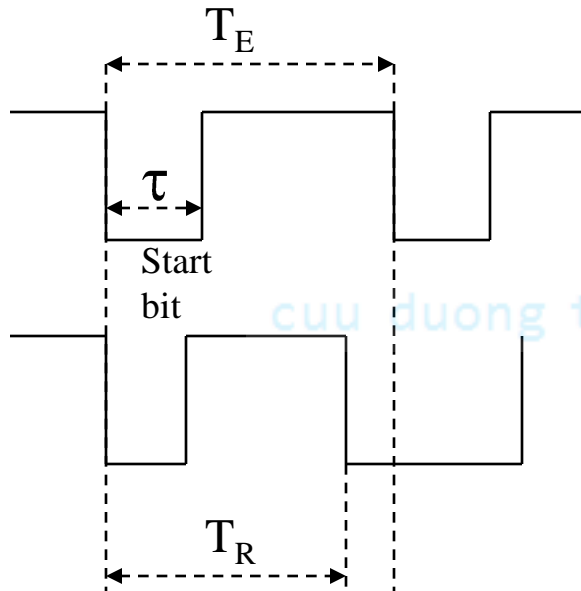
Hình 2.12 Nguyên lý triệt ECHO

Sử dụng bộ triệt ECHO có thời gian quay vòng 100 ms.

Đối với mạch song công 2-wire, bộ triệt ECHO tập trung ở tone 2100 Hz, trong thời gian 400 ms.

Đối với mạch 4-wire phải ngắt bộ triệt ECHO sau vài ms

Méo Telegraph



Méo telegraph được tính:

$$D = 100(T_E - T_R)/\tau$$

Hình 2.13

Minh họa cho méo telegraph

T_E là khoảng thời gian thực từ khi bắt đầu Start bit đến khi có chuyển dịch bất kỳ trong cùng một ký tự.

T_R là khoảng thời gian như vậy được đo ở máy thu.

τ thời khoảng của Start bit.

2.2.5. MẠNG ĐIỆN THOẠI

- Cung cấp các kênh song công 2-wire giữa các thuê bao với băng thông xấp xỉ 300Hz đến 3.100 Hz.
- Sử dụng FDM với các nhóm sơ cấp, siêu nhóm và nhóm chủ.
- TC tổng đài chuyển tiếp (sử dụng các đường trung kế 4-wire)
- LC tổng đài nội hạt (phạm vi vài Km, điều hành các mạch vòng thuê bao dùng cáp xoắn đôi 2-wire)
- Đối với truyền dữ liệu tốc độ cao, có thể dùng lease line.
- Đường thuê bao số dùng tín hiệu PCM

Cấu trúc phân cấp tổng đài

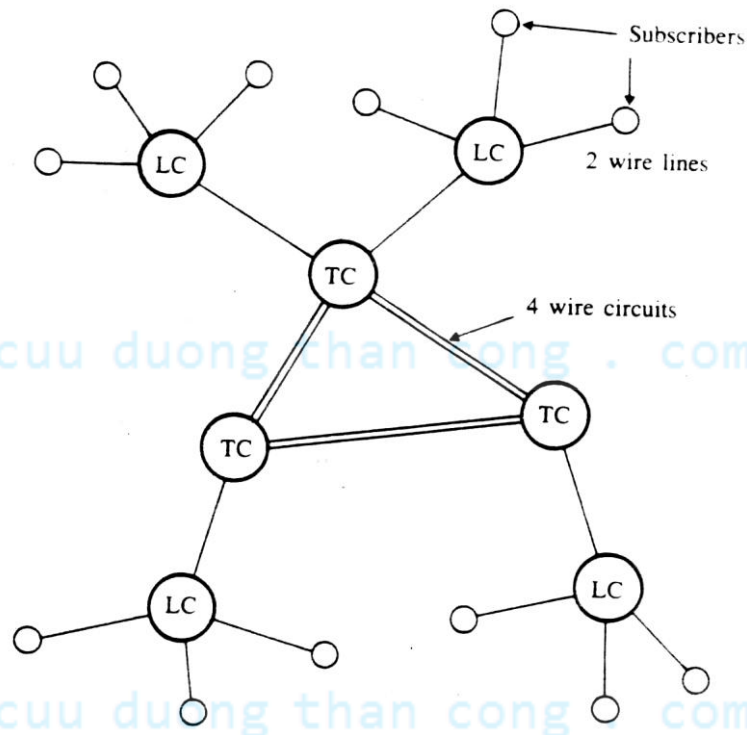
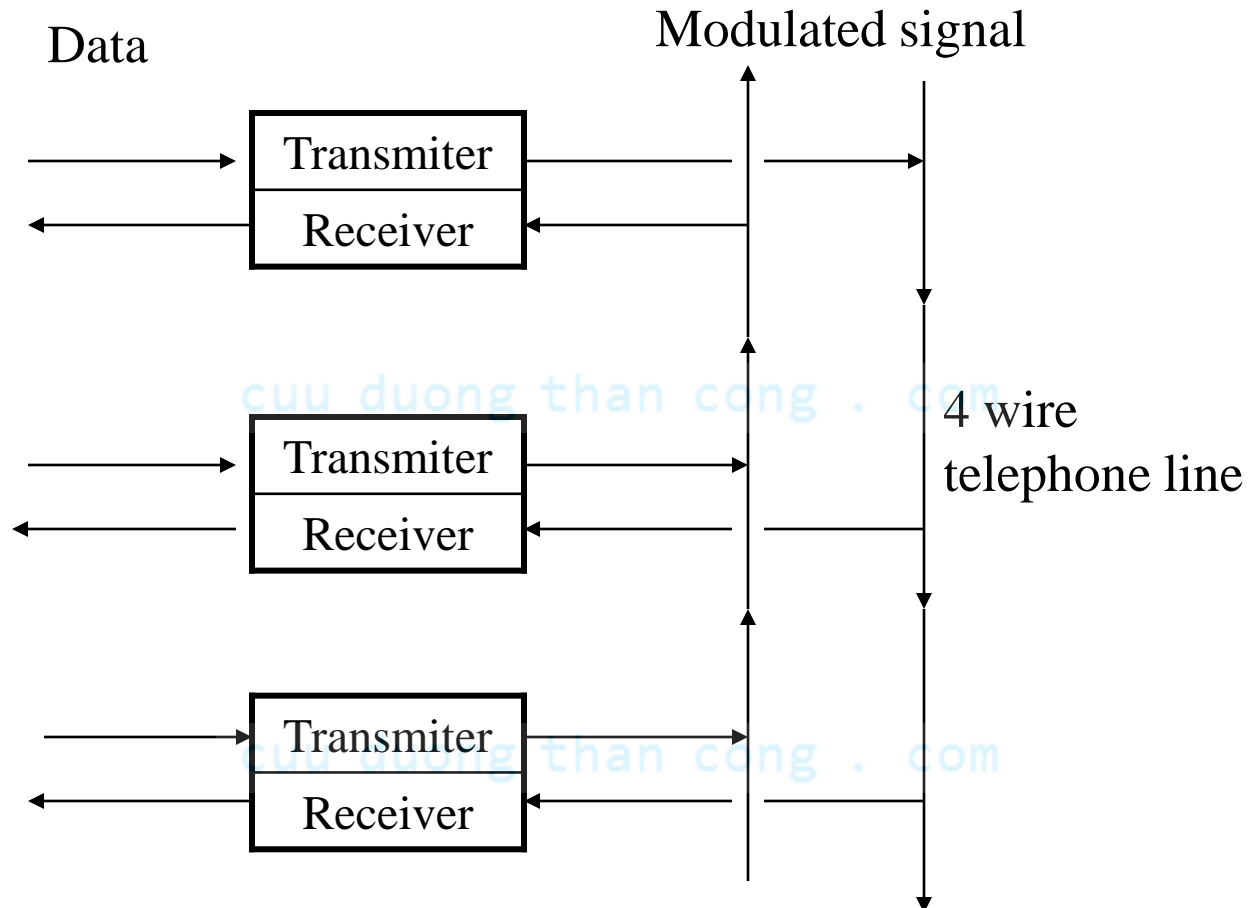


Figure 2.14 Telephone network

Đường truyền đa điểm



Hình 2.16 Đường truyền đa điểm

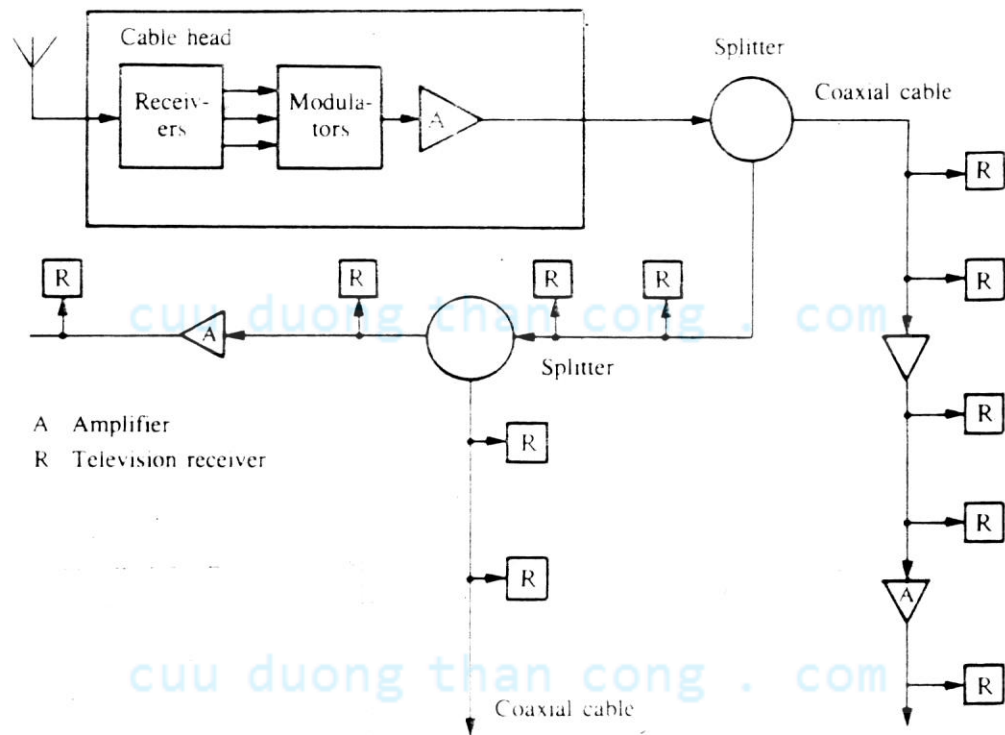
2.2.6. TRUYỀN BẰNG GỐC

- Truyền dẫn mà không dịch băng tần dữ liệu, nghĩa là không điều chế bandpass.

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

Mạng quảng bá dùng cáp



Mạng quảng bá dùng cáp có đường phản hồi

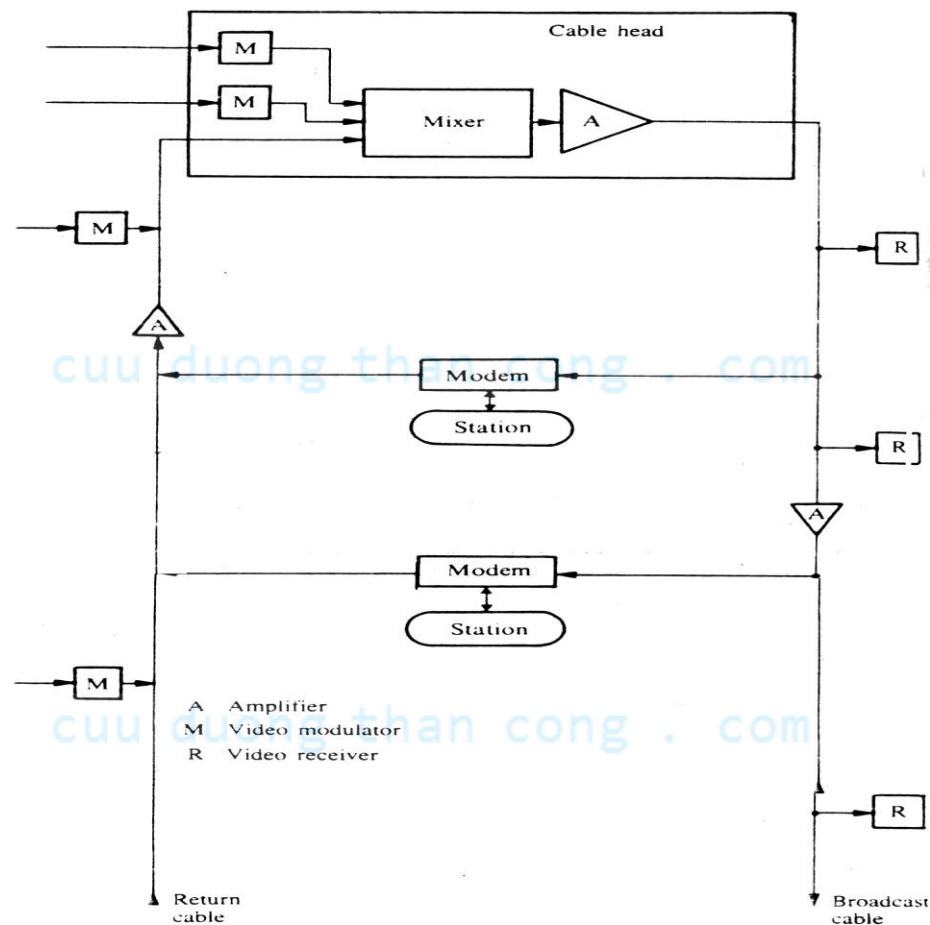


Figure 2.20 Broadcast network with a return cable

Bộ khuếch đại 2 hướng

- Tín hiệu được ghép FDM, hướng đi $\frac{1}{2}$ băng thấp, hướng về $\frac{1}{2}$ băng cao.
- Mỗi thời khoảng chỉ hoạt động theo 1 hướng.

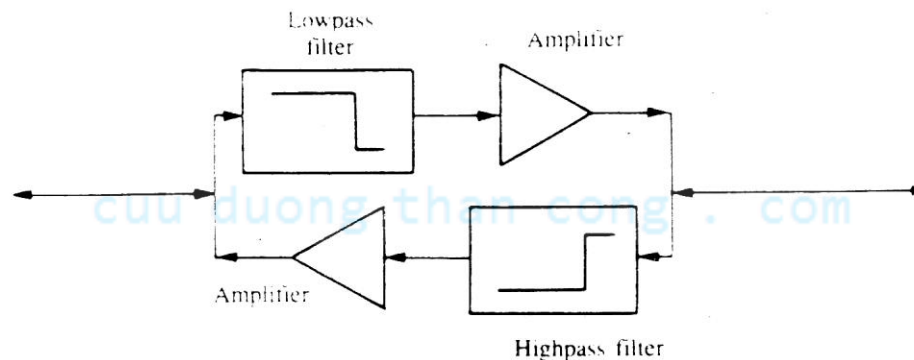


Figure 2.21 Bidirectional amplifier

Mạng quảng bá dùng cáp đơn truyền dẫn theo hai hướng

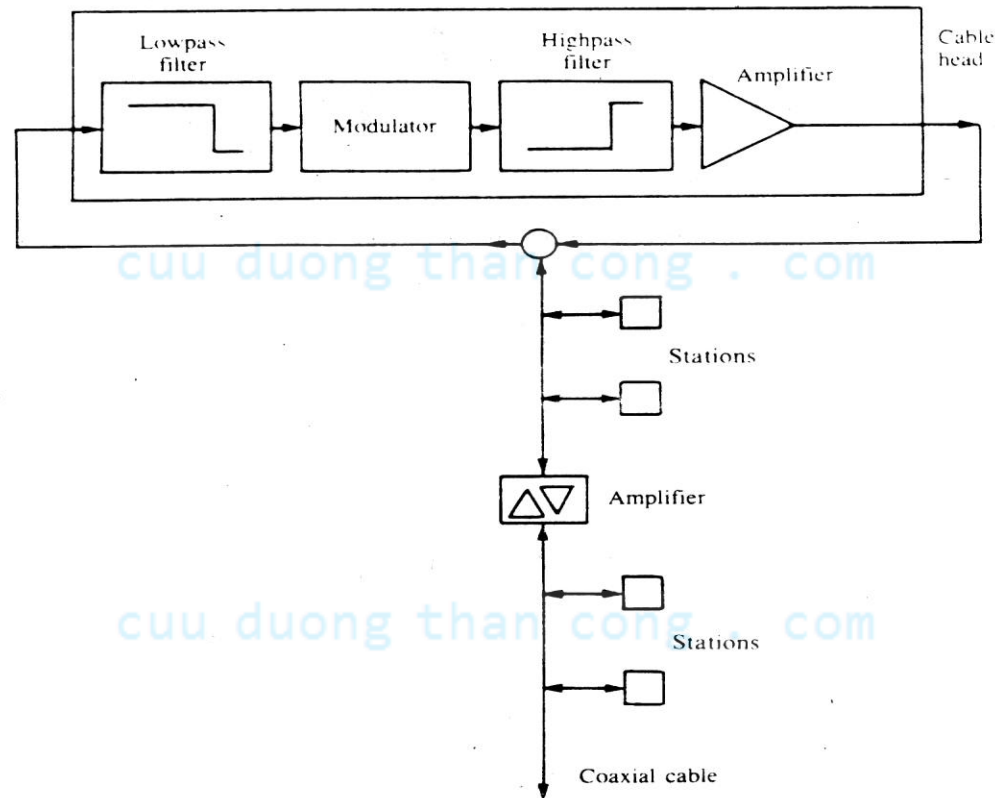
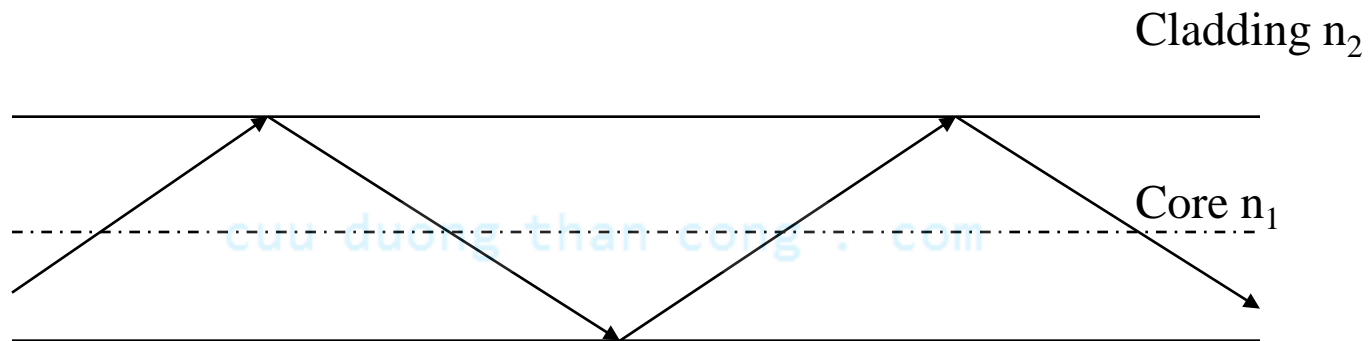


Figure 2.22 Broadcast network with bidirectional transmission on a single cable

2.2.7. CÁP QUANG

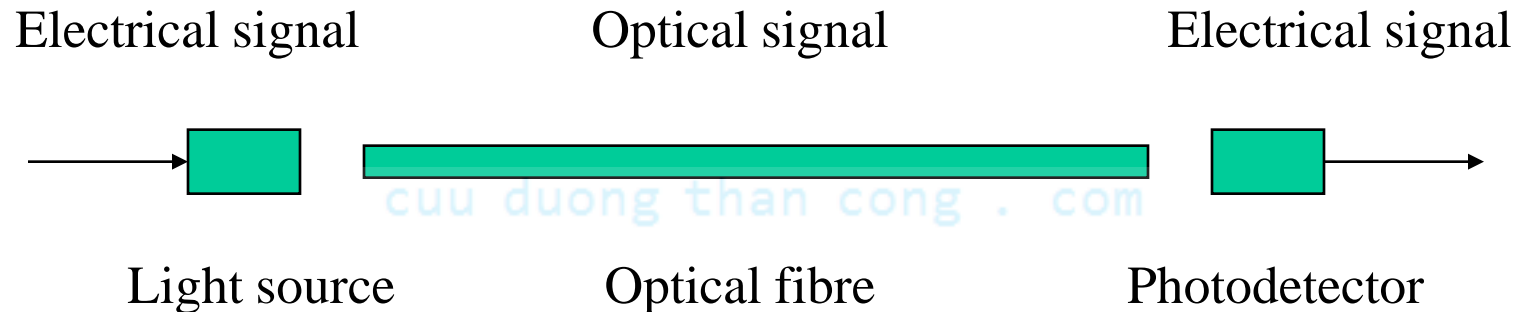
- Giữ vai trò quan trọng đối với các đường truyền xa trong mạng viễn thông và thực thi các kênh tốc độ cao trong các mạng xử lý từ xa.
- Ưu điểm của cáp quang chính là cách ly hoàn toàn với nhiễu điện.
- Truyền dẫn bằng tia phản xạ khi góc tới θ nằm trong phạm vi khẩu độ số được ấn định bởi $\theta_N = \sin(n_2/n_1)$. Trong đó n_2 là chiết suất của lớp vỏ và n_1 là chiết suất của lớp lõi



Hình 2.23 Sự truyền lan của tia sáng trên cáp quang

Truyền dẫn sợi quang

- **Giới hạn băng thông của kênh quang chính là do**
 - + **Tán sắc mode** (mode dispersion) xảy ra trong sợi đa mode, do mỗi mode có góc tới khác nhau, có thể tránh được bằng cách dùng sợi gradien.
 - + **Tán sắc vật liệu** (chromatic dispersion) do thay đổi hệ số phản xạ theo bước sóng



Hình 2.24 Nguyên lý truyền dẫn bằng cáp quang

Cấu trúc cáp quang đơn mode và đa mode

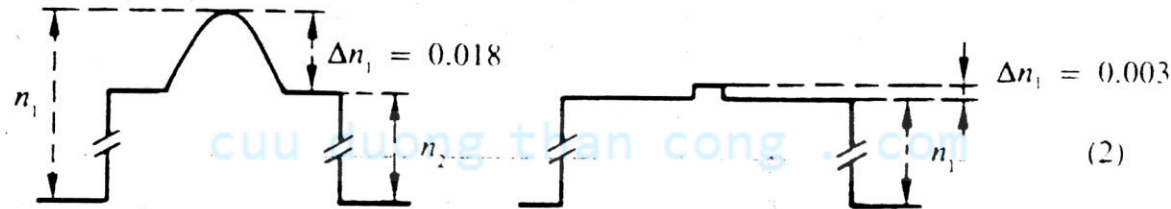
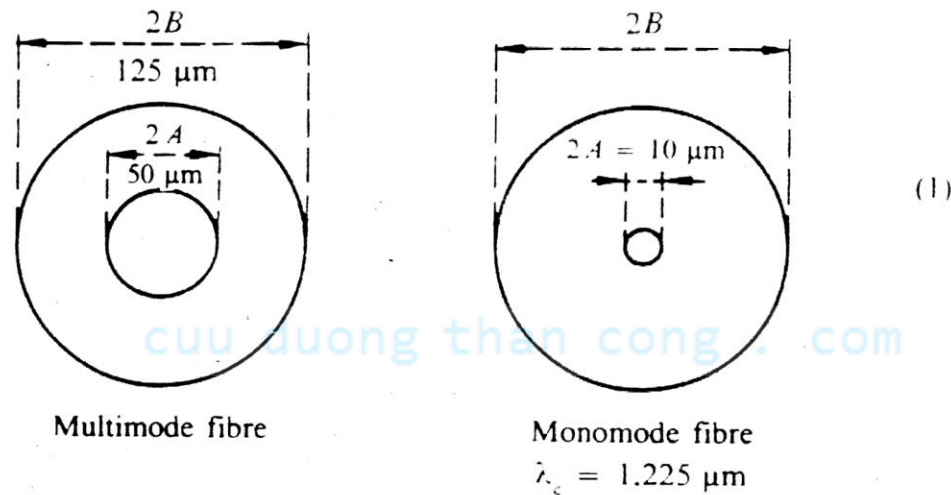


Figure 2.25 Structure of multimode and monomode fibres (1). The corresponding refractive index profiles (2)

Suy hao của cáp quang đa mode

- Suy hao trên cáp do 2 nguyên nhân
 - + Raleigh scattering
 - + Hiện tượng hấp thụ các bước sóng khác nhau

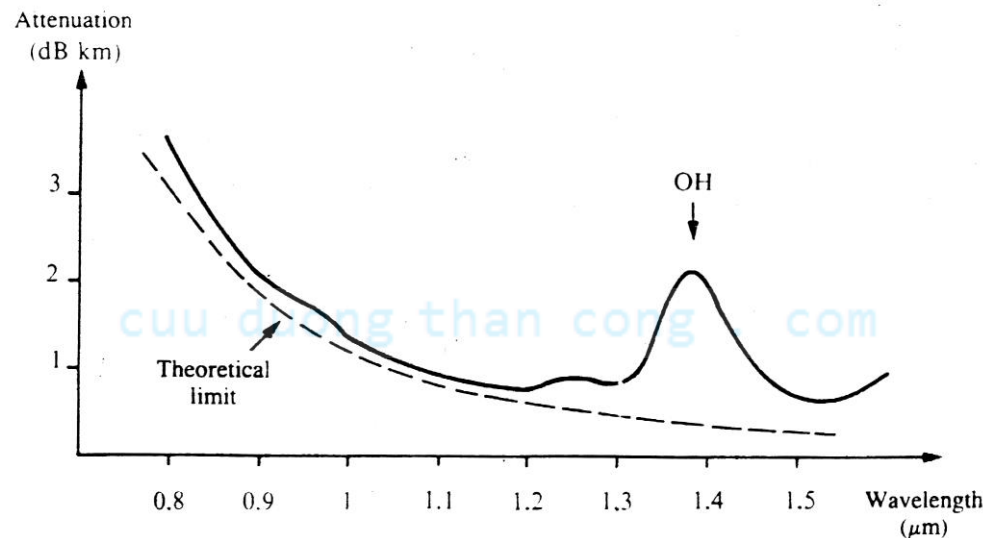
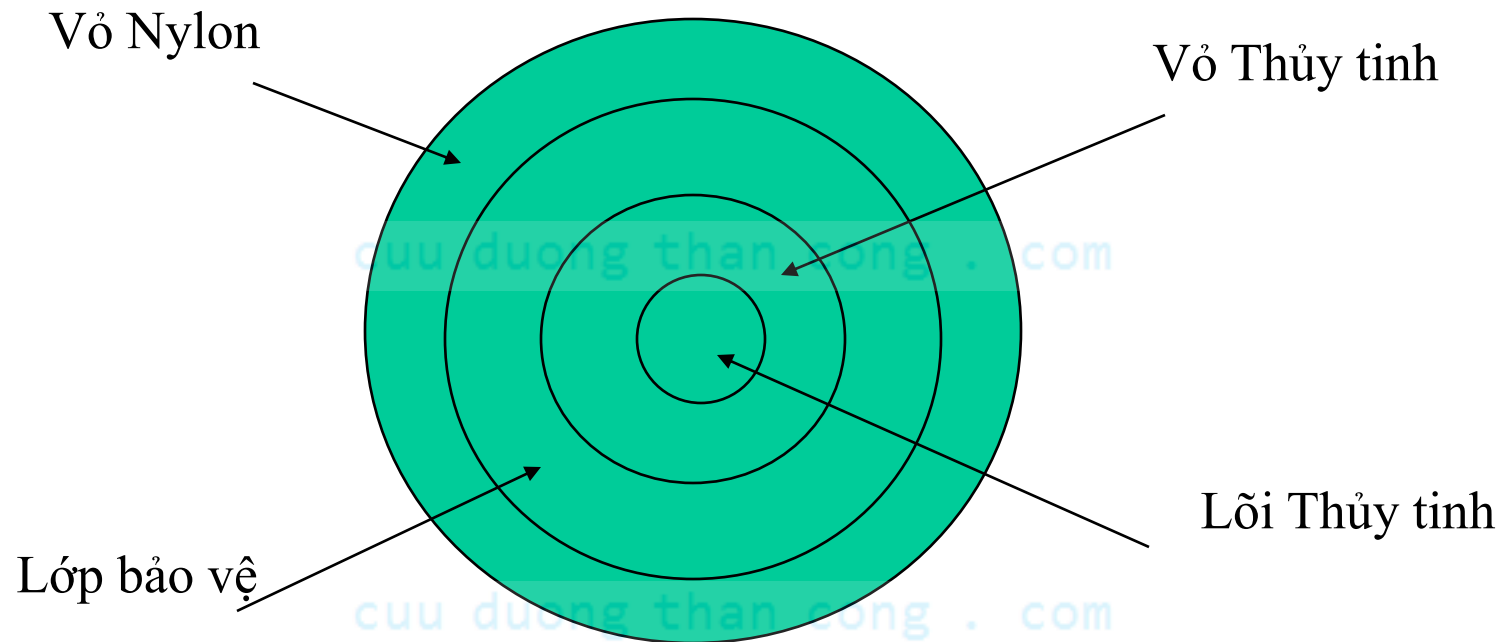


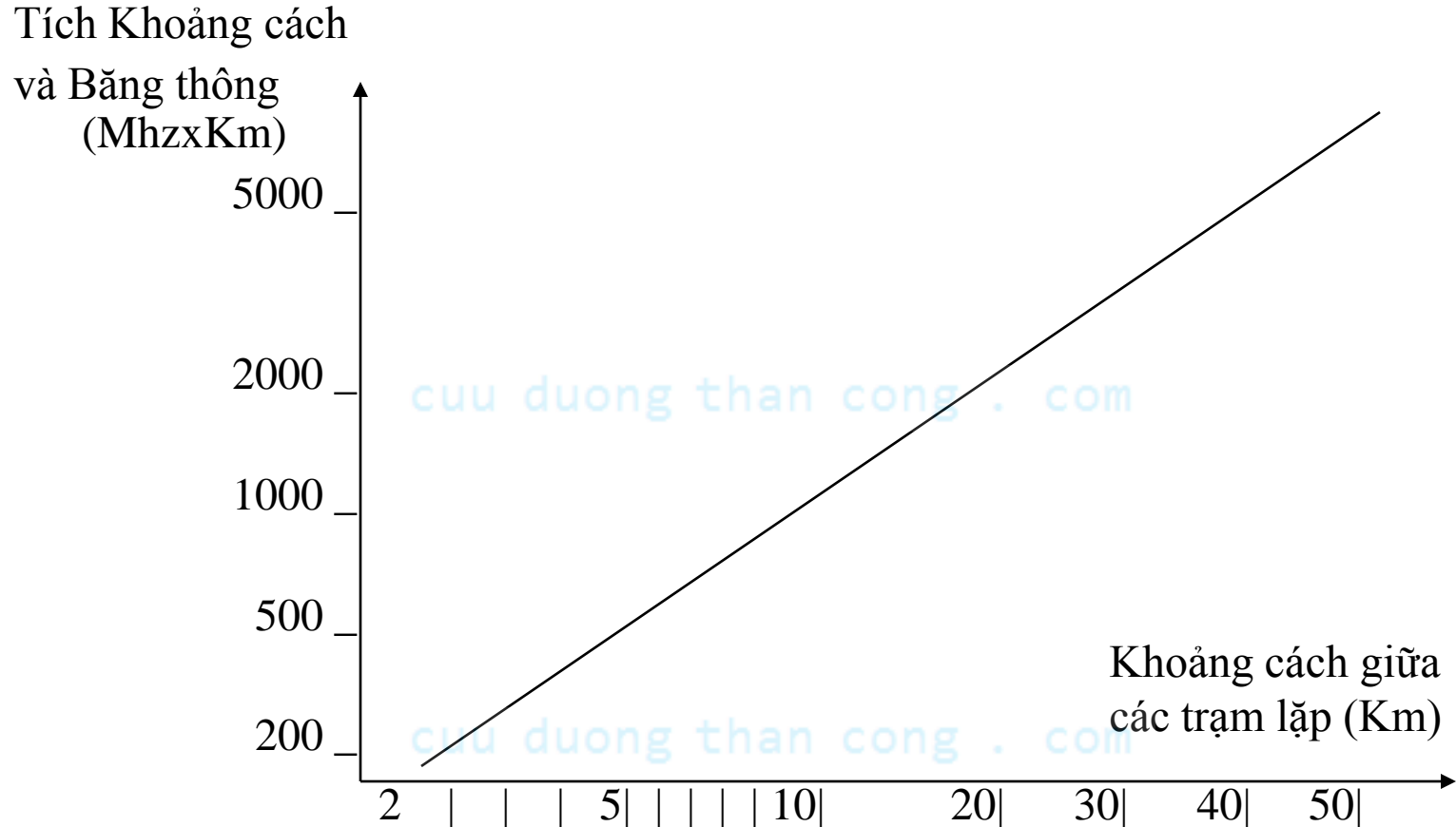
Figure 2.26 Attenuation as a function of wavelength for a multimode fibre

Cấu trúc sợi cáp quang



Hình 2.27 Mặt cắt thực tế của sợi cáp quang

Đặc trưng bằng tích Khoảng cách và Băng thông



Hình 2.28 Khoảng cách cực đại giữa hai trạm lặp của tuyến 140 Mb/s bước sóng $\lambda = 0,85\mu\text{ m}$ dùng laser diode và avalanche photodiode

Các vệ tinh thông tin

- Vệ tinh địa tĩnh gồm nhiều Transponder, mỗi Transponder có dung lượng khoảng $(50\text{Mb/s}) \times 10$ hoặc $(36\text{Mb/s}) \times 12$.
- Vệ tinh tầm thấp có dung lượng kênh tùy theo thiết kế, chu kỳ quay phụ thuộc độ cao.
- Thời gian truyền tùy thuộc vào khoảng cách và kích thước gói.

2.2.9. Thời gian truyền dẫn và thời gian truyền lan

$$T_R = T_P + T_t = T_P + l/C .$$

trong đó : T_P thời gian truyền lan (time propagation)

T_t thời gian truyền dẫn (time transmission)

T_R thời gian truyền (time transfer)

C tốc độ ánh sáng

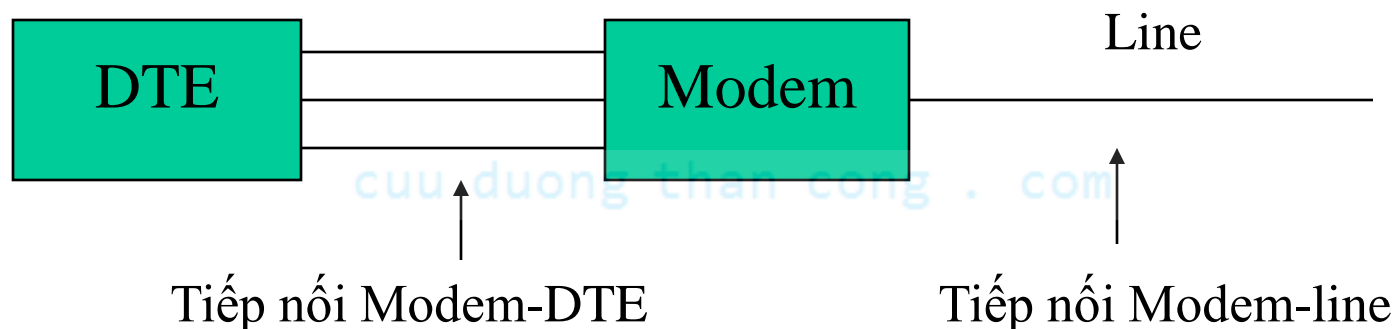
và l khoảng cách.

2.3. MODEM

- VAI TRÒ CỦA MODEM TRONG HỆ THỐNG XỬ LÝ TỪ XA
- NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MODEM
- CÁC KHIẾM KHUYẾT DO MODEM
- CÁC TỐC ĐỘ BIT CHUẨN
- CÁC MODEM CHUẨN
- THIẾT BỊ HỖ TRỢ CHO MODEM
- LẮP ĐẶT VÀ BẢO TRÌ
- VẤN ĐỀ TƯƠNG THÍCH

2.3.1. VAI TRÒ CỦA MODEM TRONG HỆ THỐNG XỬ LÝ TỪ XA

- Trung gian giữa DTE và đường truyền
- Phải phối hợp được với cả hai
- Được thiết kế tuân theo các chuẩn được khuyến nghị bởi CCITT.

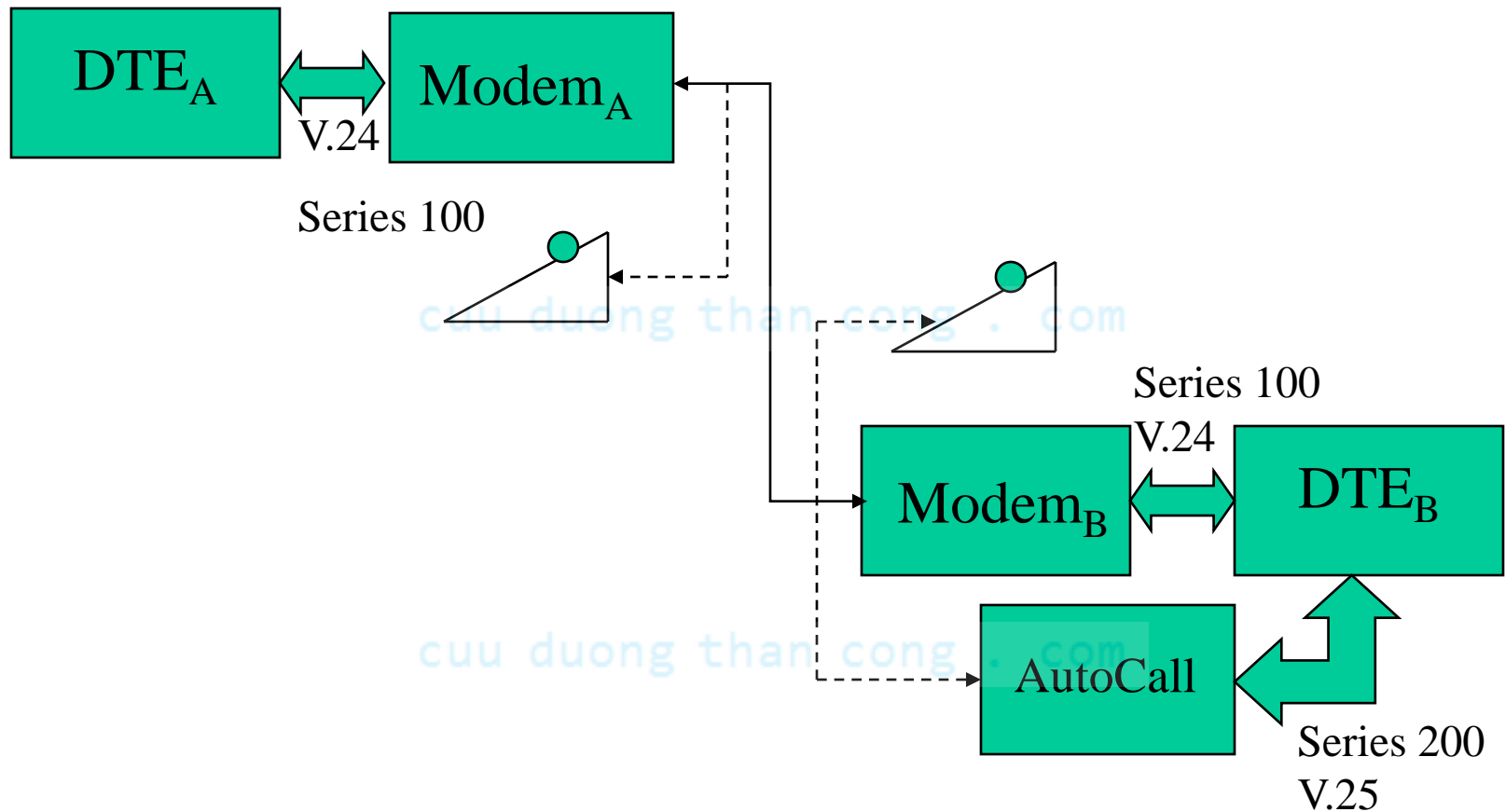


Hình 2.29 Các giao tiếp trong một mạch dữ liệu

NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MODEM

- **Modem phát**
- **Modem thu**
- **Sơ đồ điều khiển Modem theo giao tiếp V.24, thâm nhập mạng analog**
- **Thủ tục quay số tự động V.25**
- **Thủ tục thâm nhập mạng số đồng bộ X21**
- **Thủ tục thâm nhập mạng số không đồng bộ X20**

Kết nối qua mạng điện thoại



Hình 2.57 Kết nối qua mạng tương tự

Sơ đồ cấu trúc modem phát

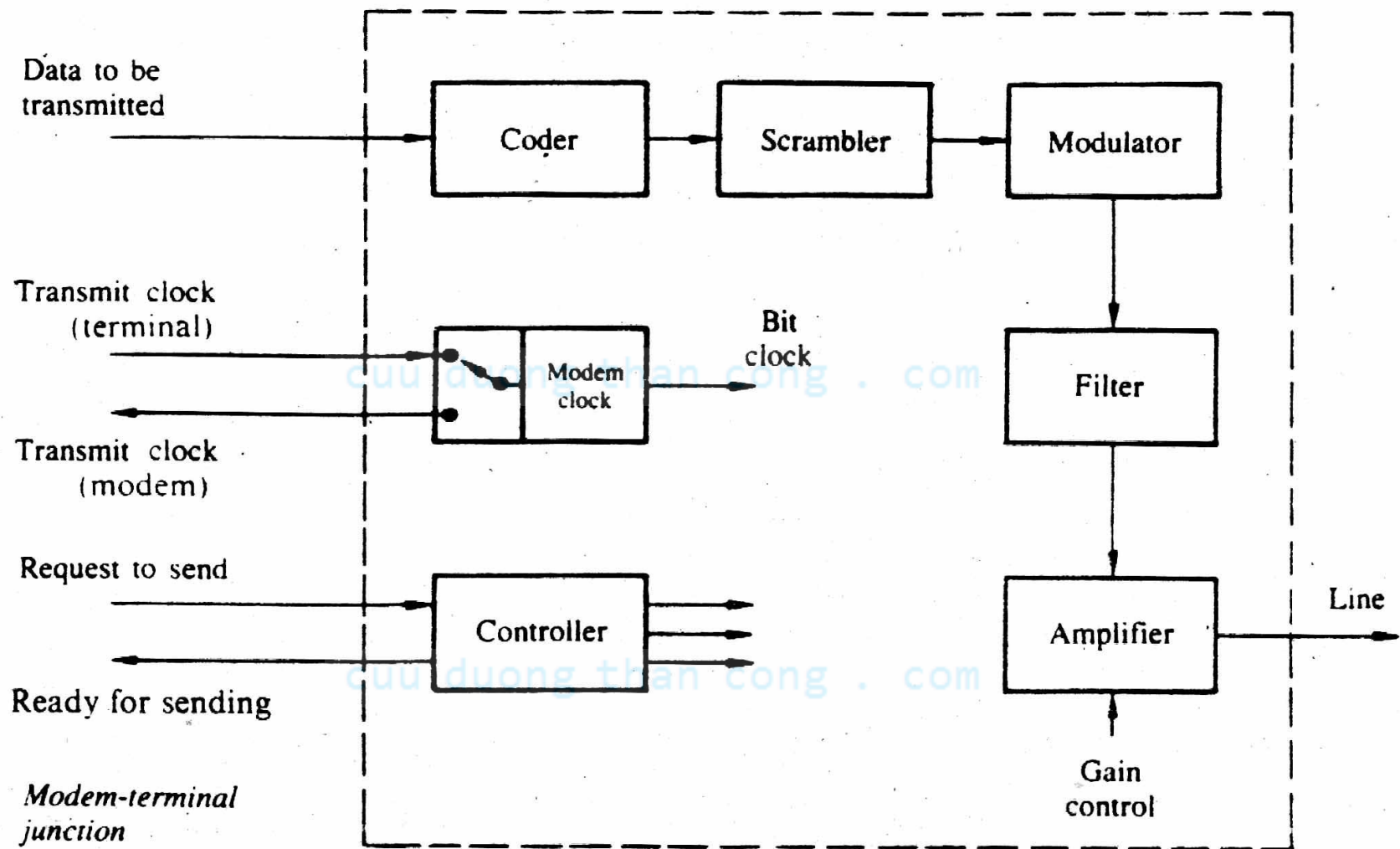


Figure 2.30 Modem transmitter

Nguyên lý hoạt động của Modem phát

Mã hóa nhằm chuyển đổi sang mã đường dây

Thí dụ: Mã AMI, 5B6B, HDB3, DPCM, Grey v.v...

(self-clocking, DC bằng 0, BER bé, băng thông hạn chế)

Scrambler (xáo trộn) nhằm hạn chế các chuỗi 0 hoặc 1 quá dài, trải rộng phổ tần tín hiệu trên toàn bộ băng thông được cấp phát, nhằm sử dụng triệt để công suất phát được thiết kế.

Điều chế nhằm gửi tín hiệu lên sóng mang

ASK dùng cho tốc độ thấp $R \leq 1200$ bauds,

FSK dùng cho tốc độ trung bình $R \leq 2400$ bauds,

PSK dùng cho tốc độ cao $R \geq 4800$ bauds, QPSK, QAM

Lọc thông dải để hạn chế băng tần dữ liệu

Bộ khuếch đại để bù lại suy hao đường truyền

Biểu đồ thời gian truyền dữ liệu

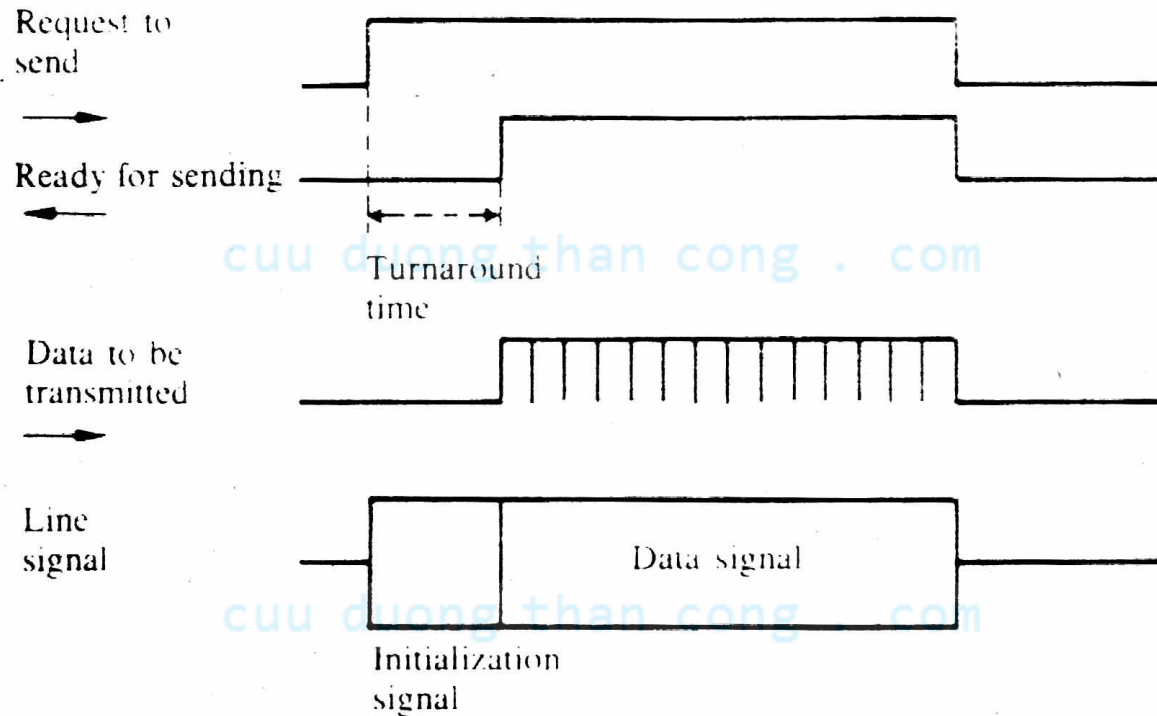


Figure 2.31 Sequence of data transmission operations

Sơ đồ cấu trúc modem thu

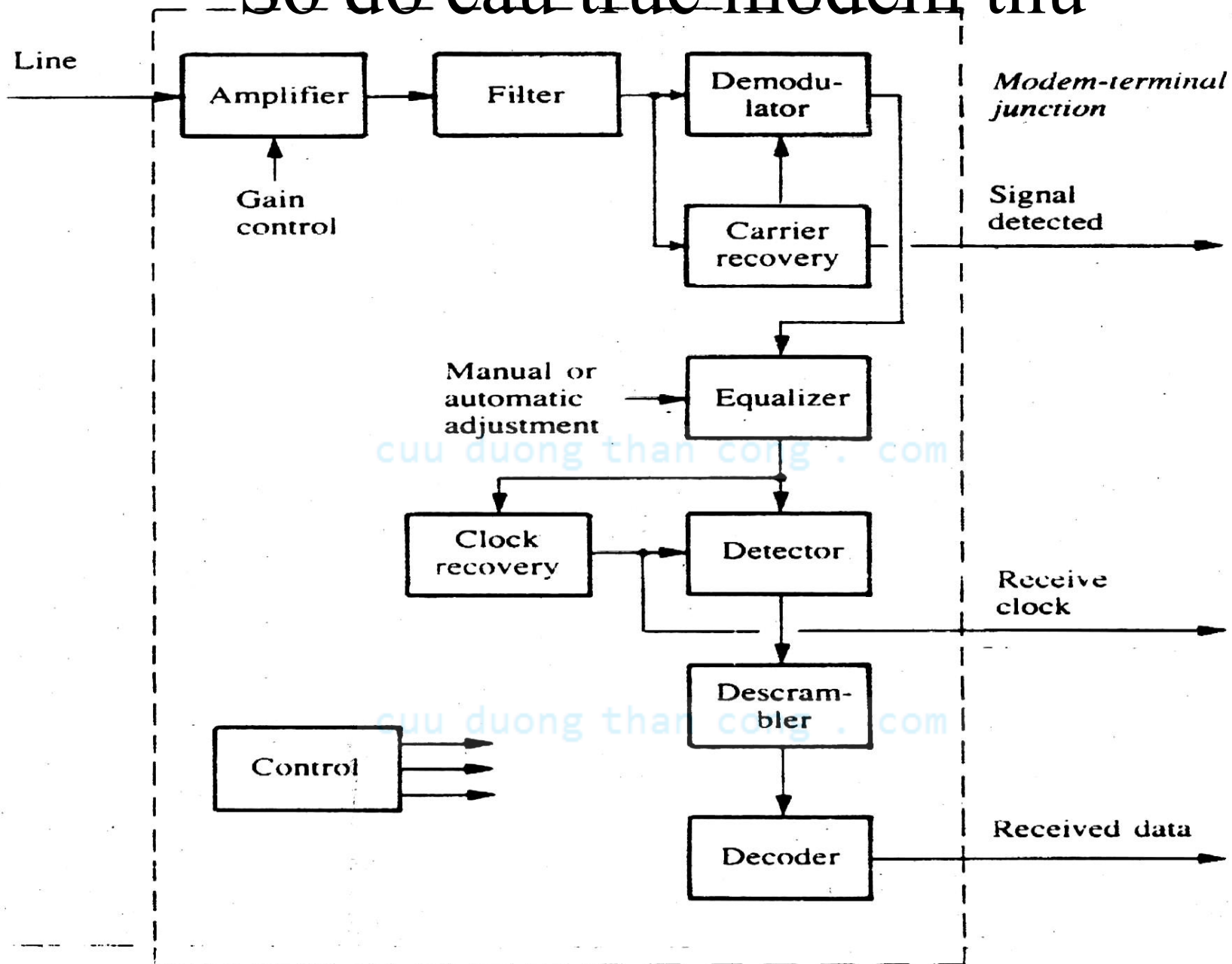
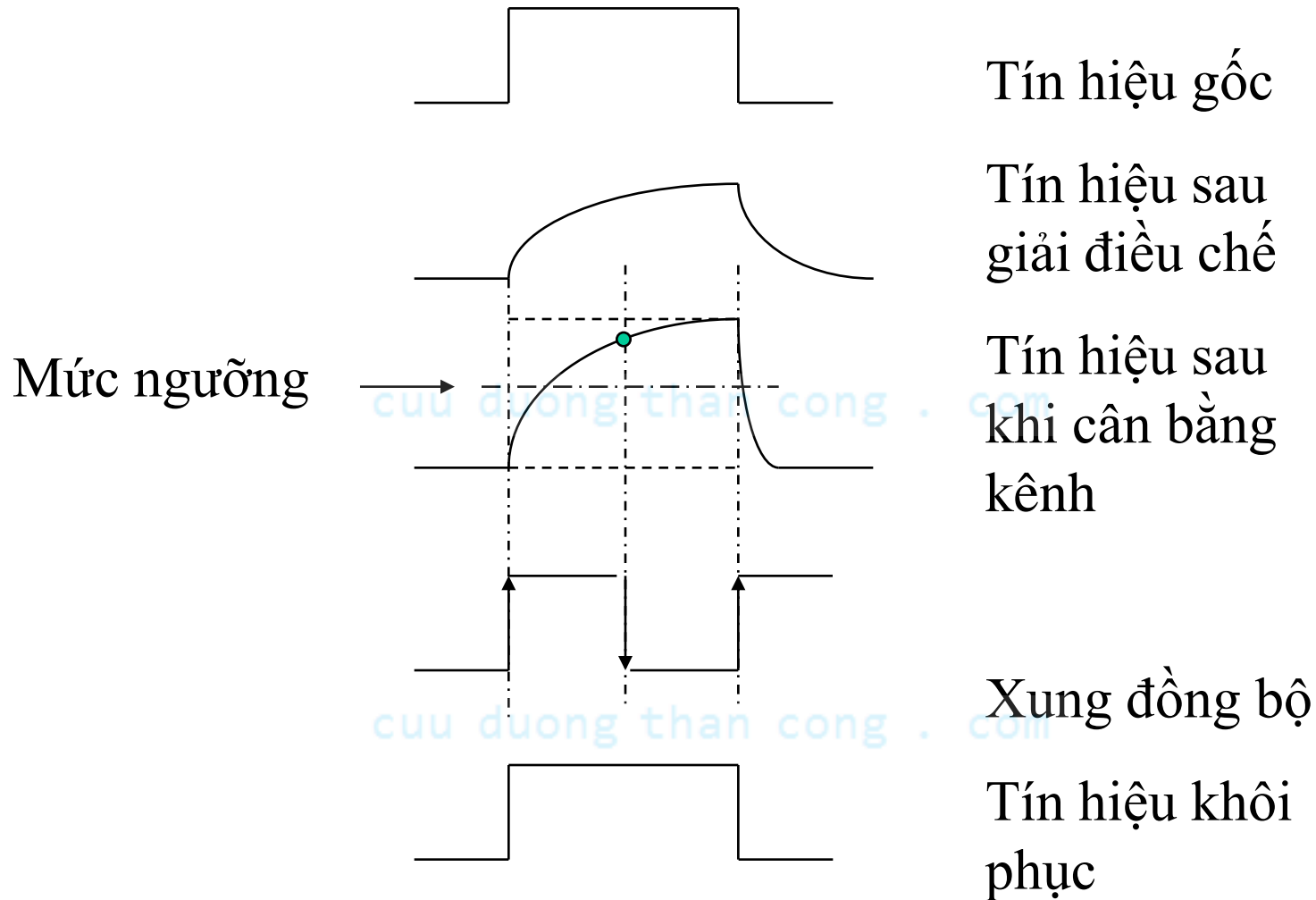


Figure 2.32 Modem receiver

Tín hiệu được xử lý ở Modem thu



Nguyên lý hoạt động của Modem thu

- **Khuếch đại:** AGC để bù lại các suy hao tín hiệu trên đường truyền, bảo đảm SNR cho bộ giải điều chế hoạt động.
- **Lọc:** Loại trừ nhiễu ngoài băng.
- **Khôi phục sóng mang và giải điều chế:** nhằm tạo ra sóng mang tại chỗ có tần số và pha trùng với sóng mang đến (dùng Phase-Lock-Loop) để báo cho DTE bên thu biết rằng có tín hiệu gửi đến và sẵn sàng nhận. Sóng mang này cũng phục vụ cho giải điều chế COHERENT

- **Cân bằng kênh:** Tín hiệu bị méo pha và biên độ do ảnh hưởng đặc tính phi tuyến của kênh và bị nhiễu trên đường truyền, làm cho biến dạng nghiêm trọng.
- Bộ Equalizer thực chất là một bộ lọc số với các hệ số điều chỉnh được để bù lại đặc tính phi tuyến của kênh.
- Modem tốc độ thấp được điều chỉnh một lần trước khi xuất xưởng, Modem tốc độ trung bình được điều chỉnh bằng tay trước khi thu phát, Modem tốc độ cao được điều chỉnh tự động bằng các thuật toán thích nghi LMS hoặc RLS

- **Khôi phục clock và tách tín hiệu:** nhằm báo cho DTE biết và sẵn sàng nhận dữ liệu theo nhịp đồng bộ.
- **Giải xáo trộn (descrambler):** ngược lại quá trình xáo trộn bên phát.
- **Giải mã:** chuyển ngược từ mã đường dây về mã PCM dùng cho DTE

Biểu đồ thời gian nhận dữ liệu

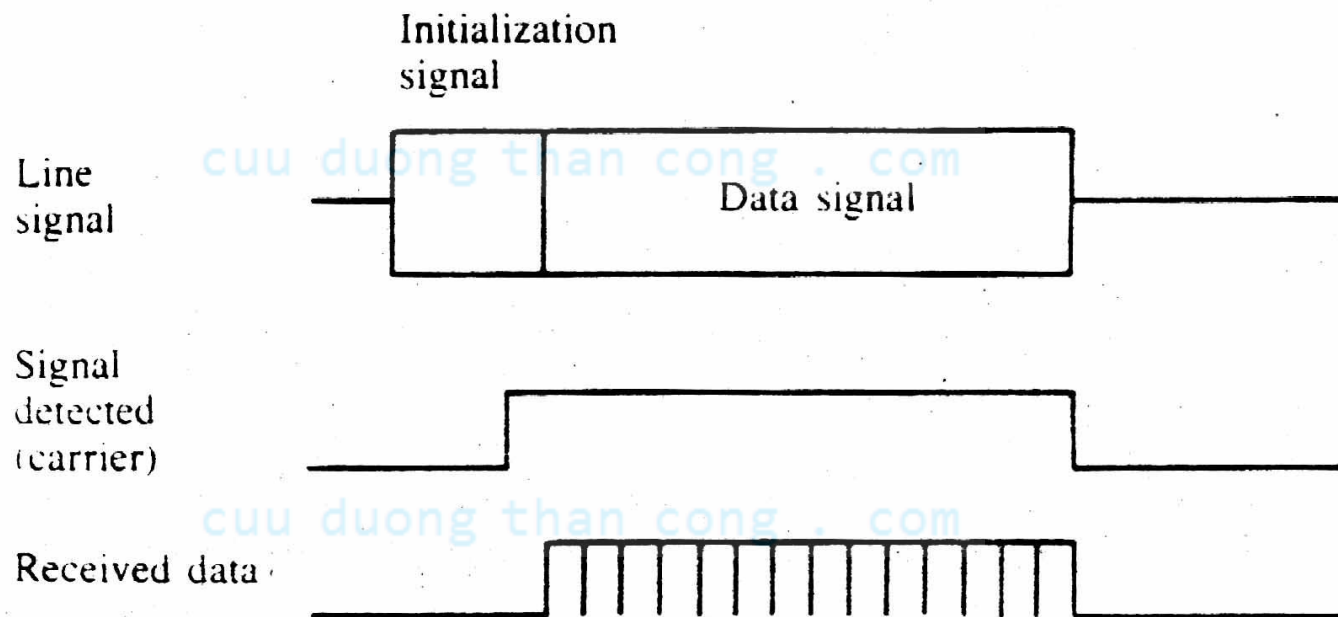
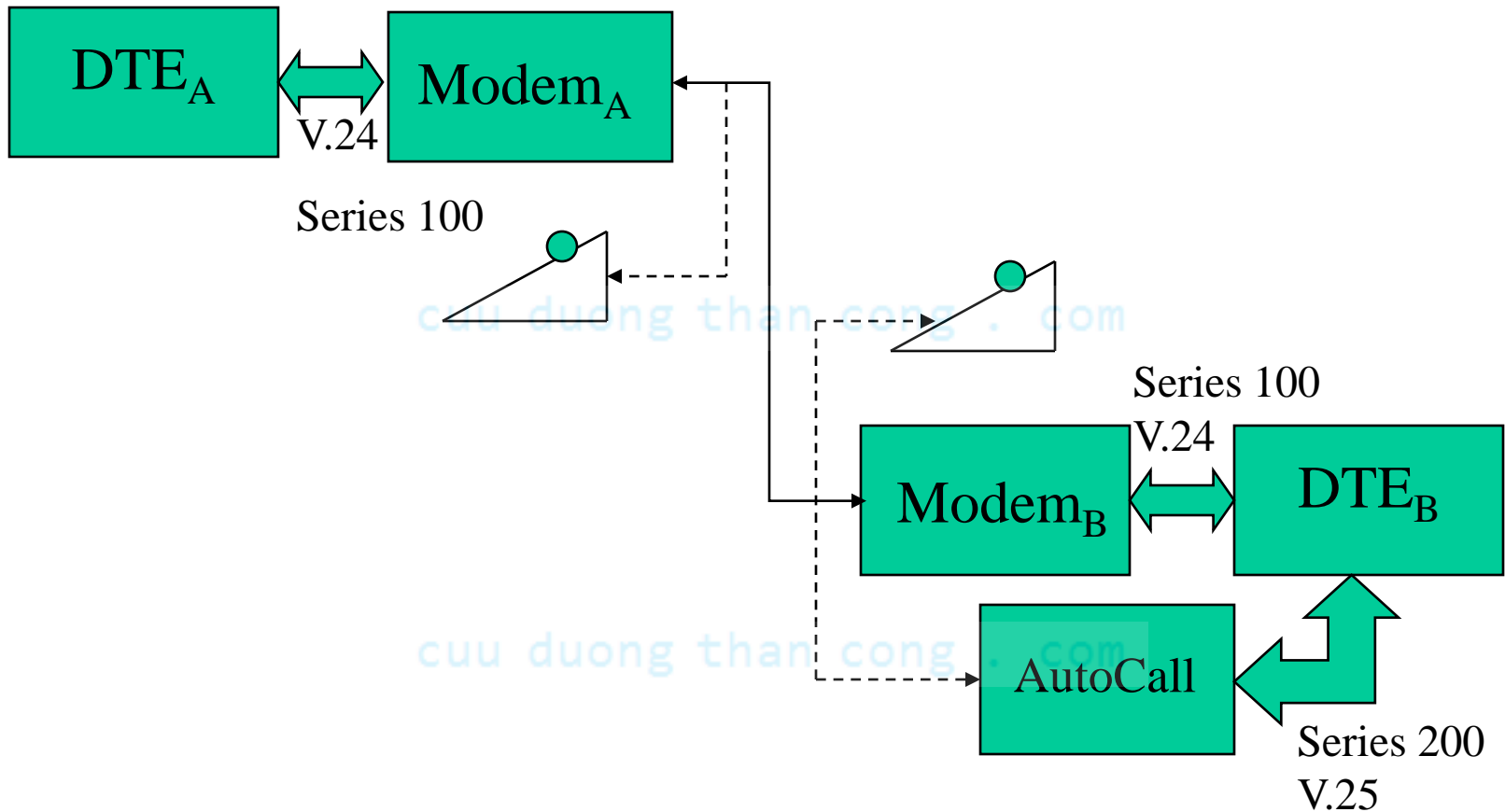


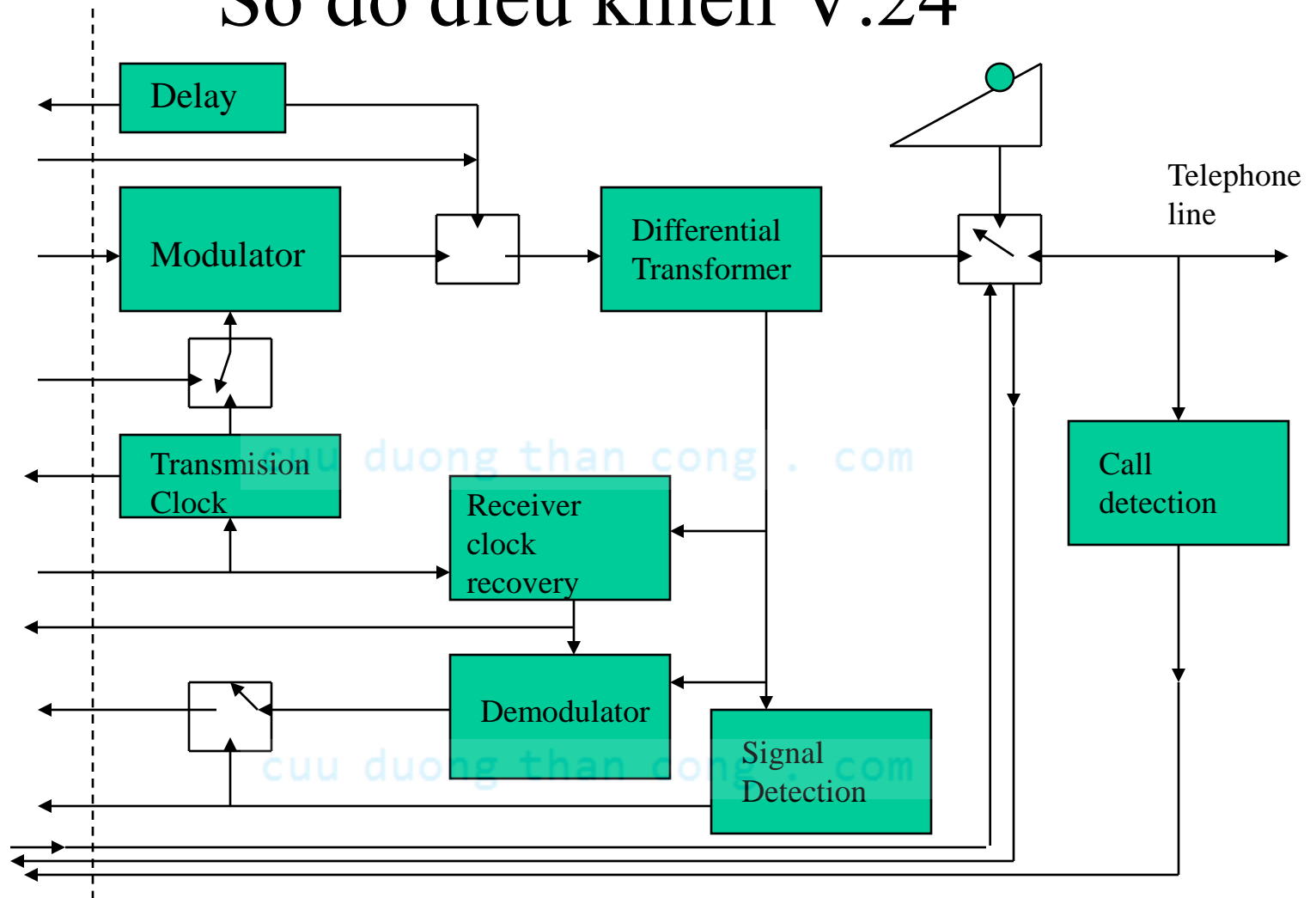
Figure 2.33 Sequence of data reception operations

Thủ tục tham nhập mạng tương tự



- Sơ đồ kết nối trên mạng điện thoại công cộng PSTN

Sơ đồ điều khiển V.24



Hình 2.51 Giao tiếp Modem-DTE rút gọn

'Voice-data'
switch

107

109

106

Line signal

Bell

980 Hz

Data

Called
station
(computer)

108/1

125

Line signal

107

109

106

1650 Hz

Figure 2.52 A call on the switched network using the V.24 procedure and a V.21 modem

CÁC KHIẾM KHUYẾT DO MODEM

- Lỗi do sườn xuống của *signal detect*.
 - Chọn linh kiện CMOS để thiết kế Modem nhằm tăng độ dốc của sườn xung và hạn chế lỗi nhận các bit dư.
- Lỗi do ECHO
 - Dùng bộ triệt ECHO (là bộ khuếch đại 2 hướng)
 - Dùng cơ cấu chặn bên trong Modem

Lỗi do sườn xuống của tín hiệu phát hiện tải tần

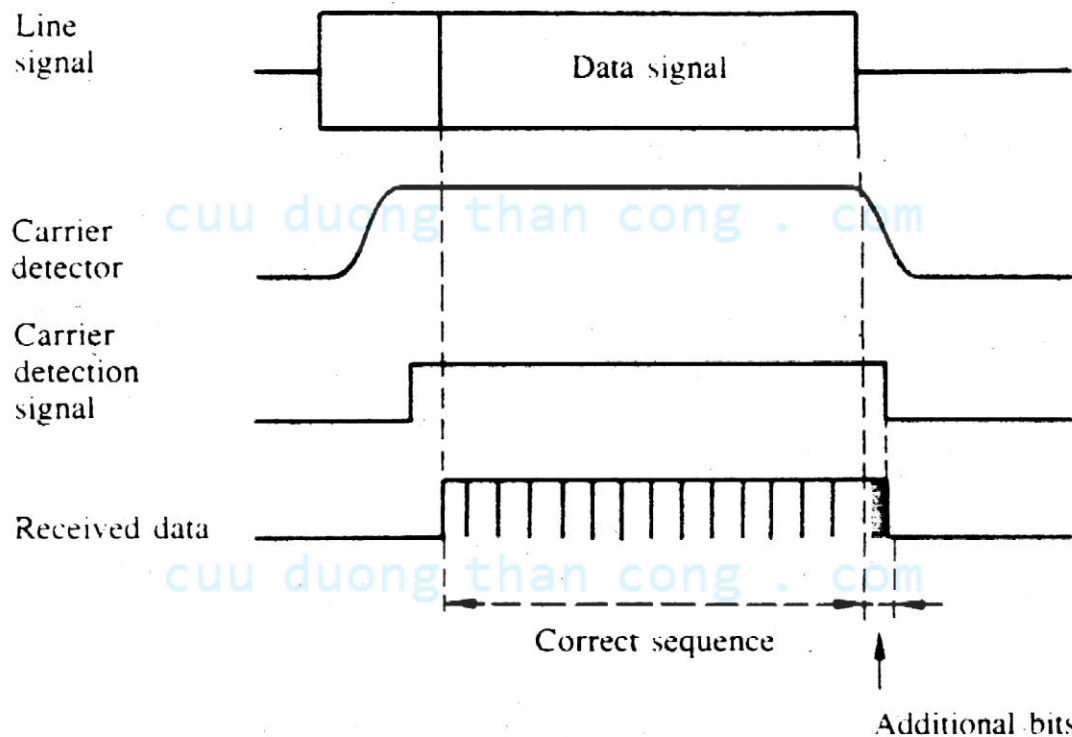


Figure 2.34 Appearance of additional bits at the end of a message caused by improper operation of the carrier detector

Lỗi do ECHO

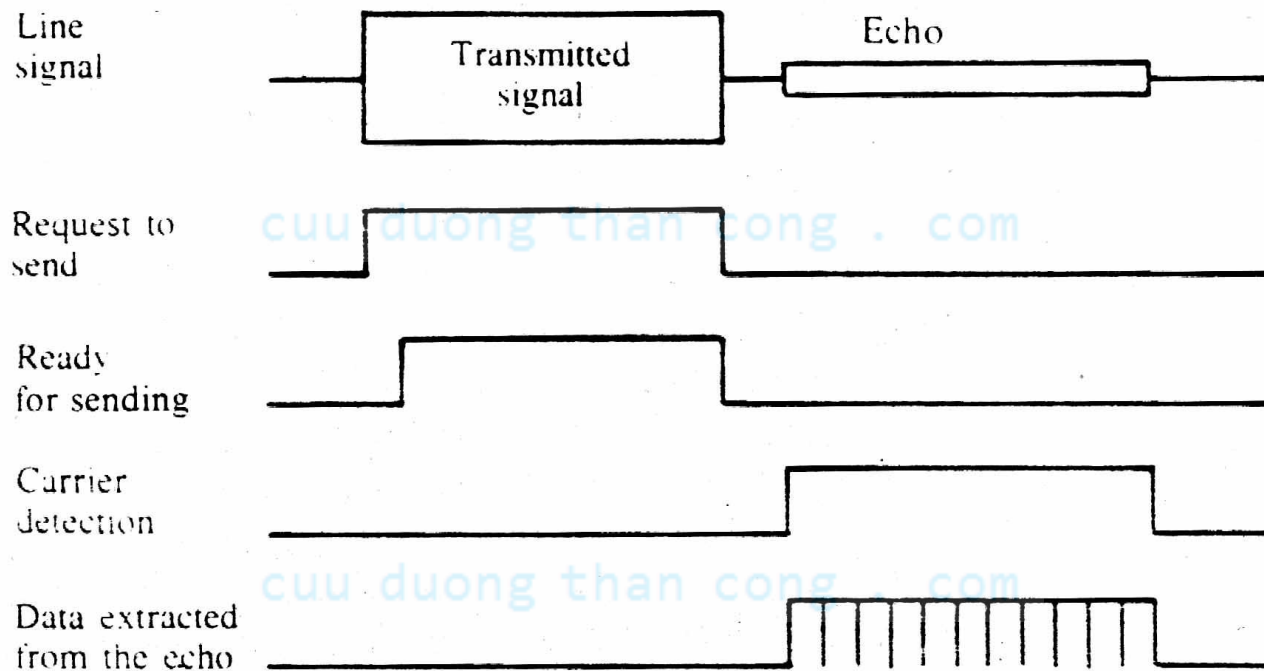


Figure 2.35 Spurious messages or bits caused by an echo

Giải pháp hạn chế khiếm khuyết

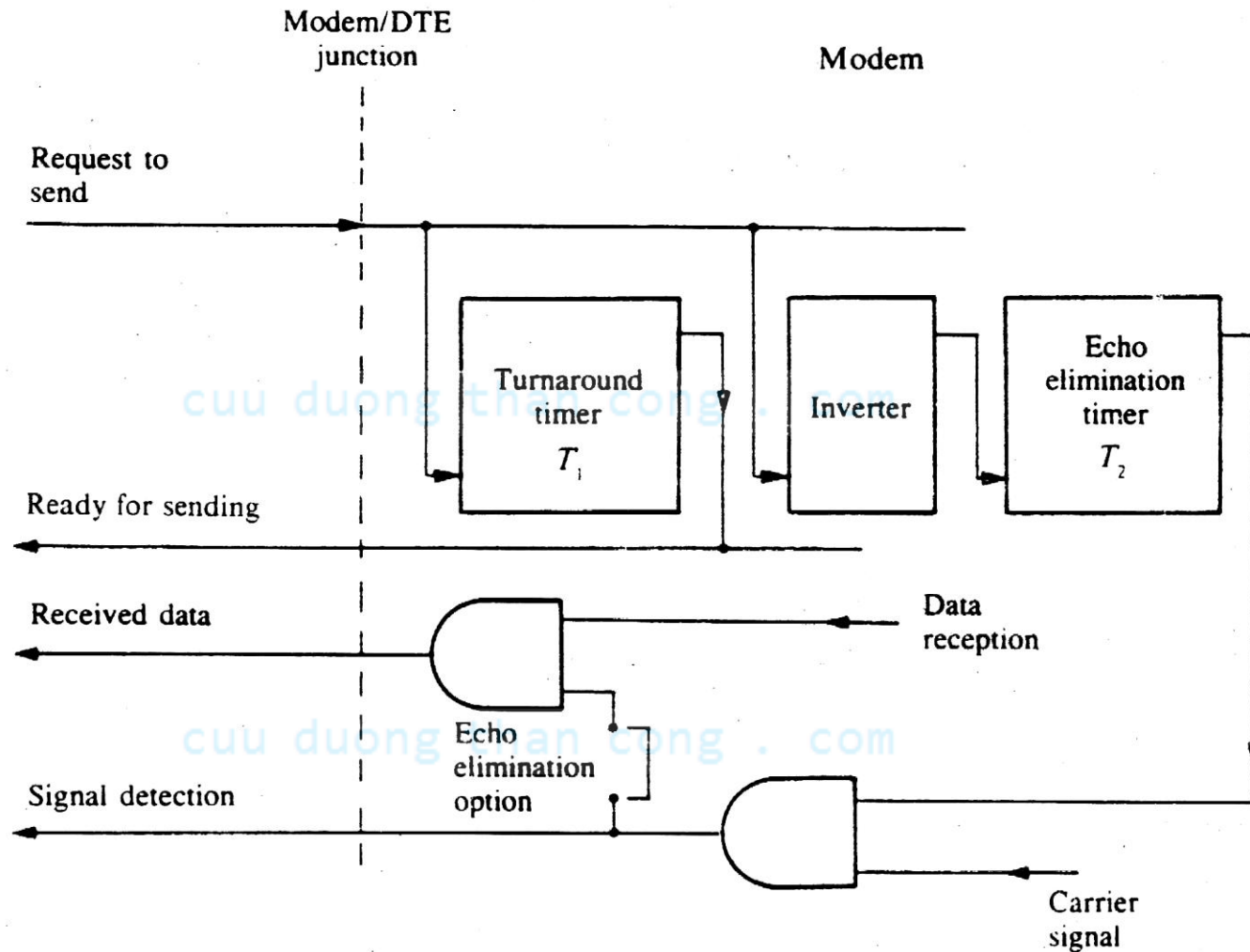


Figure 2.36 Device for eliminating echoes received by the modem

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

CÁC TỐC ĐỘ BIT CHUẨN

- Tốc độ bit: Số bit được gửi đi trong 1 giây (bps: bits per second)
- Tốc độ bauds: Số ký hiệu được gửi đi trong một giây (baud), dùng cho hệ thống M-ary
- $R_{\text{bps}} = R_{\text{bauds}} \times \log_2 M$
- Chuẩn tốc độ bao gồm các tốc độ là 600N
 - Tốc độ thấp: 600 bauds, 1200 bauds
 - Tốc độ trung bình: 2400, 4800 bauds
 - Tốc độ cao: 9.600 bauds, 14.400 bauds, 19.200 bauds

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

CÁC MODEM CHUẨN

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

THIẾT BỊ HỖ TRỢ CHO MODEM

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

LẮP ĐẶT VÀ BẢO TRÌ

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

VẤN ĐỀ TƯƠNG THÍCH

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

2.4. TIẾP NỐI MODEM-DTE

- SỰ CHUẨN HÓA CÁC TIẾP NỐI MODEM-DTE
- CÁC TIẾP NỐI ĐIỆN
- GIAO TIẾP VỚI MẠNG ANALOG. THỦ TỤC V.24
- THỦ TỤC GỌI TỰ ĐỘNG V.25
- ĐẦU NỐI TRỰC TIẾP CÁC TRẠM ĐẦU CUỐI
- CÁC MODEM THÔNG MINH

2.4.1. SỰ CHUẨN HÓA CÁC TIẾP NỐI MODEM-DTE

- Giao tiếp cơ

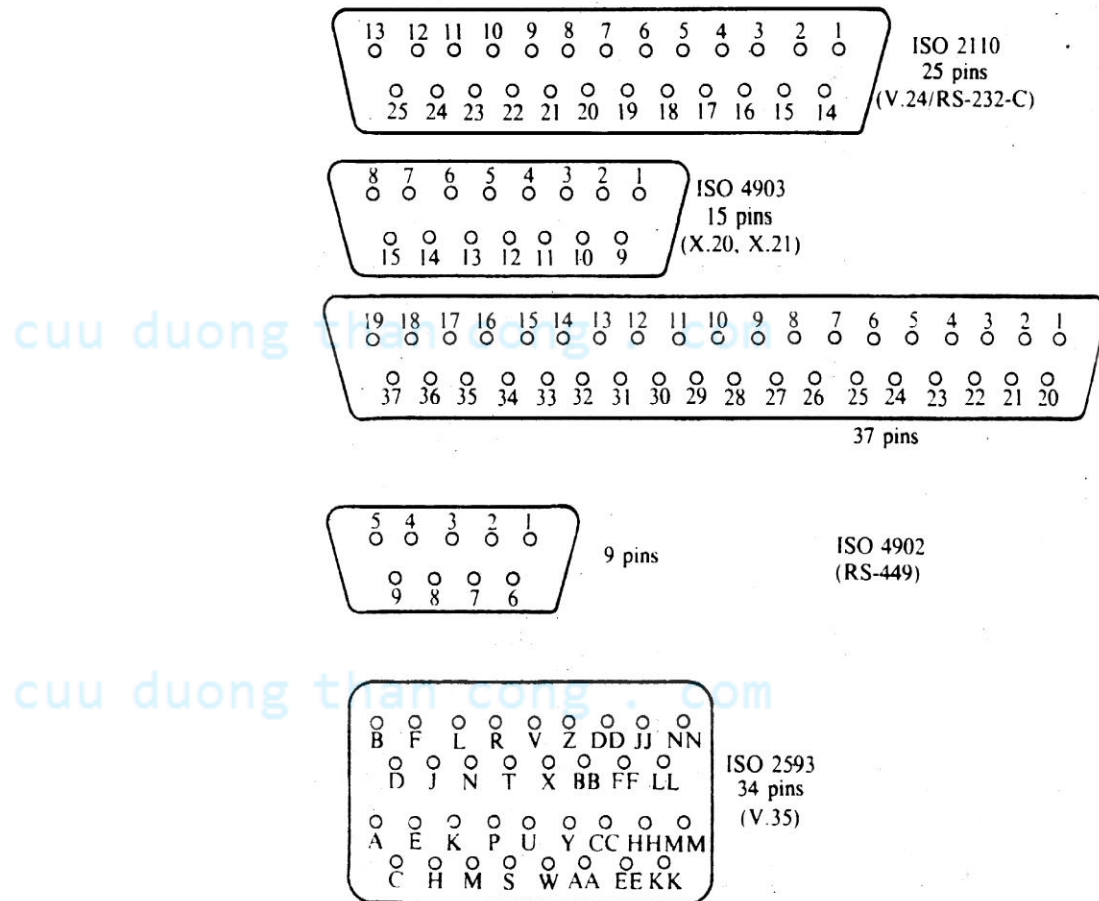


Figure 2.46 Connectors used for DTE-DCE interfaces

Các khuyến nghị tương đương của CCITT và EIA

Table 2.7 Modem-DTE electrical interfaces.

CCITT Recommendation	Approximately equivalent American EIA Specification	Main characteristics
V.28	RS-232-C	Rate up to 20 kbit/s unbalanced links Range: 15 m
V.11/X.27	RS-422-A	Rate up to 10 Mbit/s Balanced links Range 10 m–1000 m Signals compatible with integrated circuits
V.10/X.26	RS-423-A	Rate upto 100 k bits unbalanced links Range 10 m–1000 m Compatible with V.11 and V.28
V.31	RS-410	Interface for scanning contacts (V.20 modem for parallel transmission)
V.35	RS-485	Electrical interface <u>V.35 48 k bit/s modem</u> Rate upto 10 Mbit/s Balanced Links Range 10 m–1000 m Multipoint lines

2.4.2. CÁC GIAO TIẾP ĐIỆN

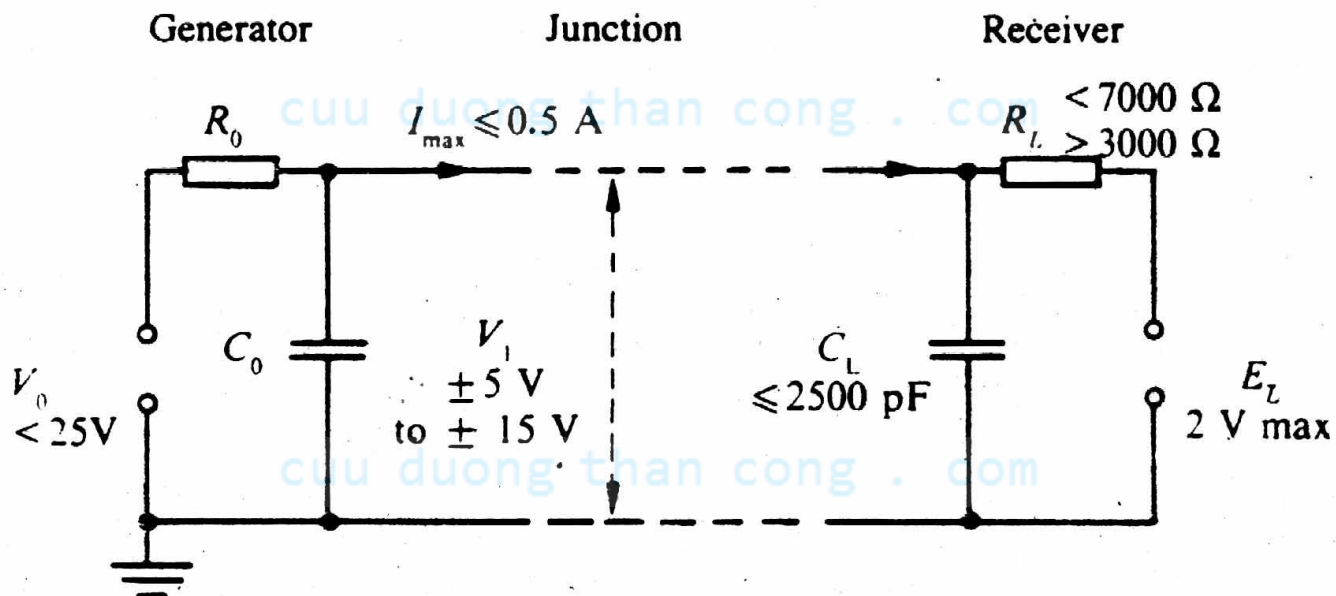


Figure 2.47 V.28 equivalent circuit

Mạch cân bằng

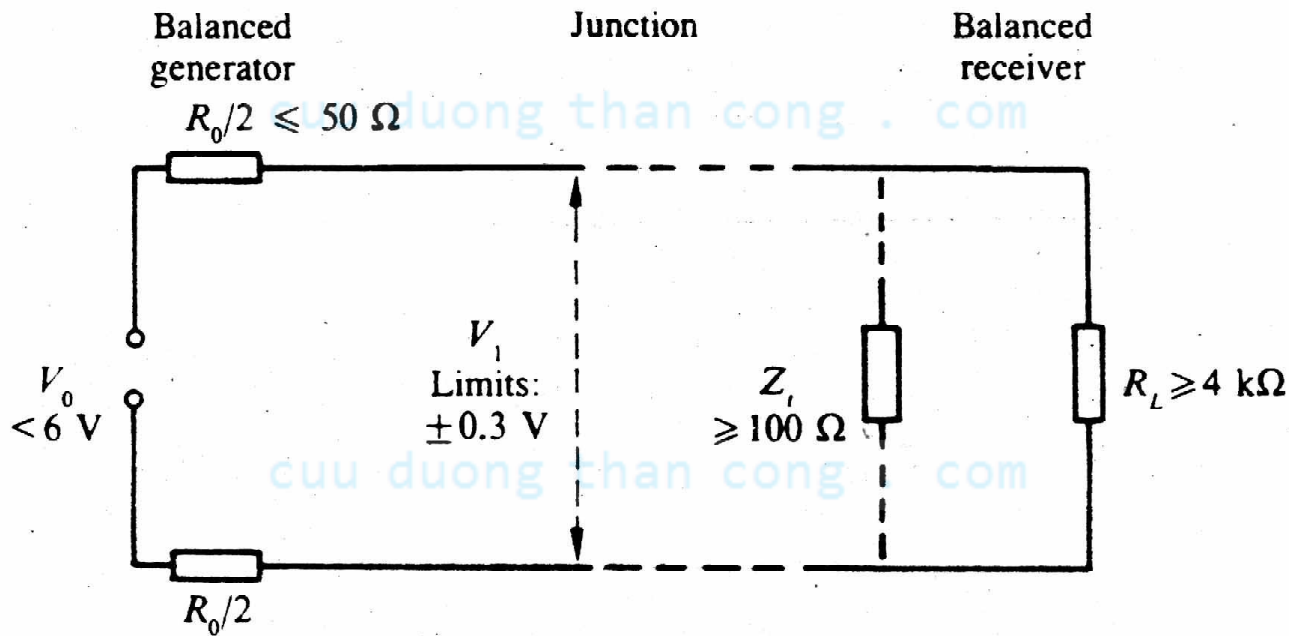


Figure 2.48 V.11 equivalent circuit

Mạch phối hợp giữa V.28 và V.11

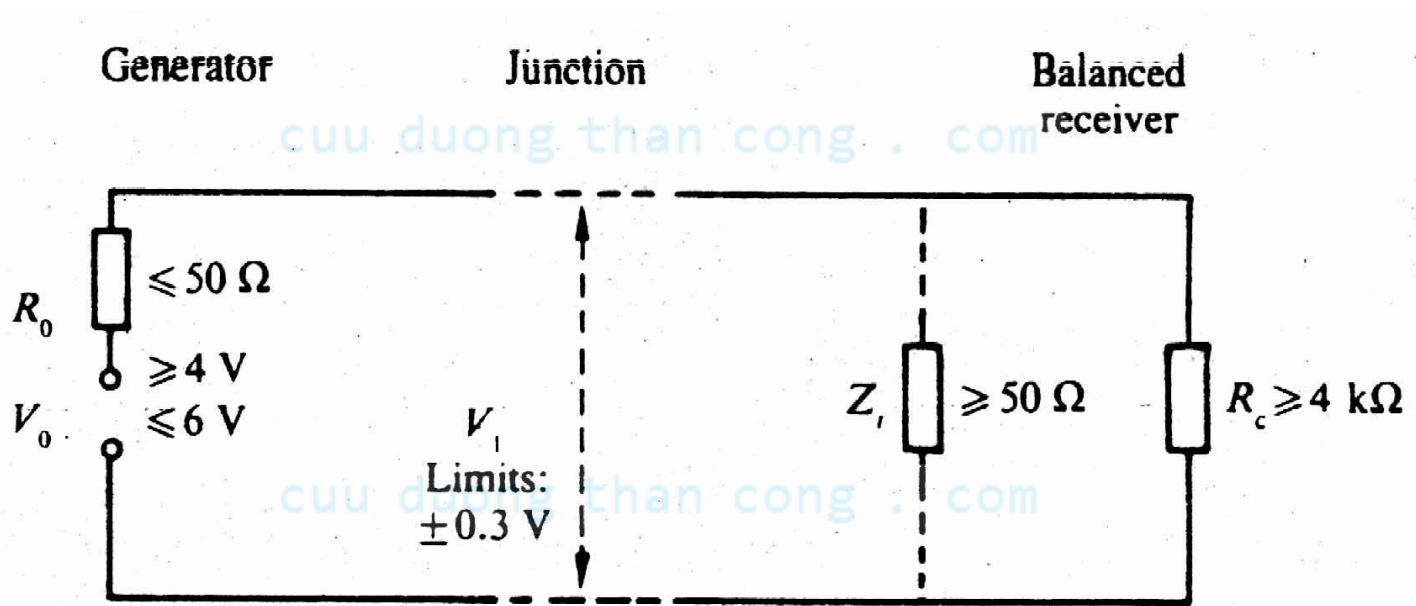


Figure 2.50 V.10 equivalent circuit

Lựa chọn chuẩn giao tiếp

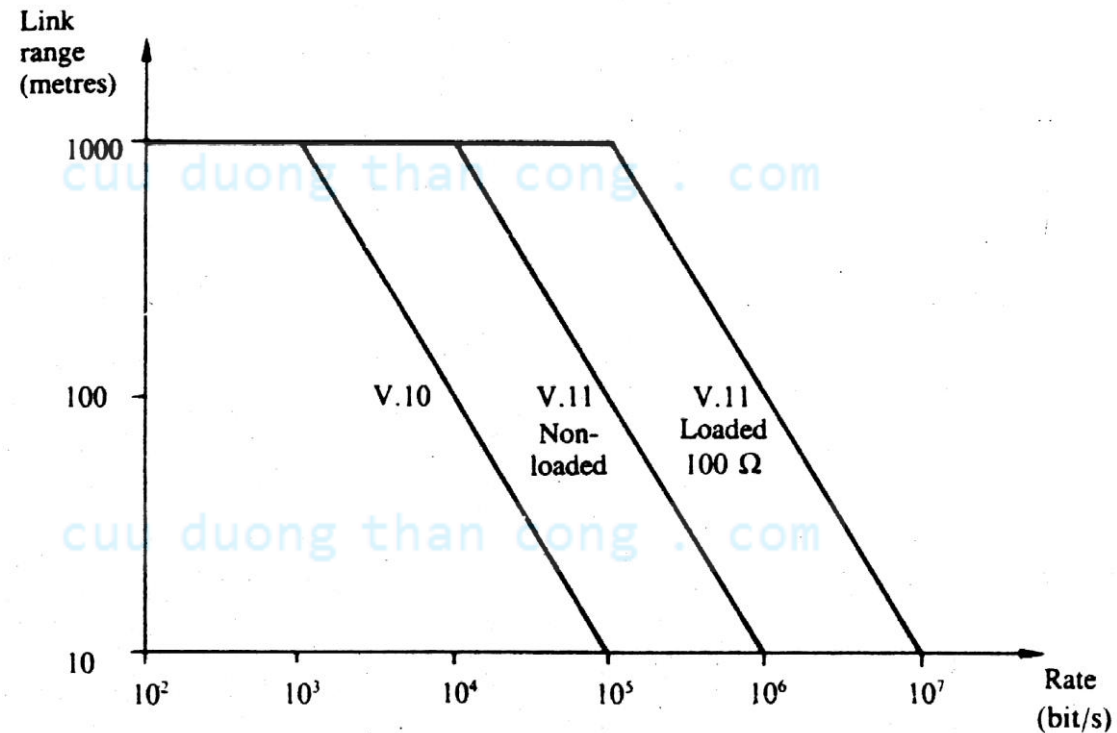
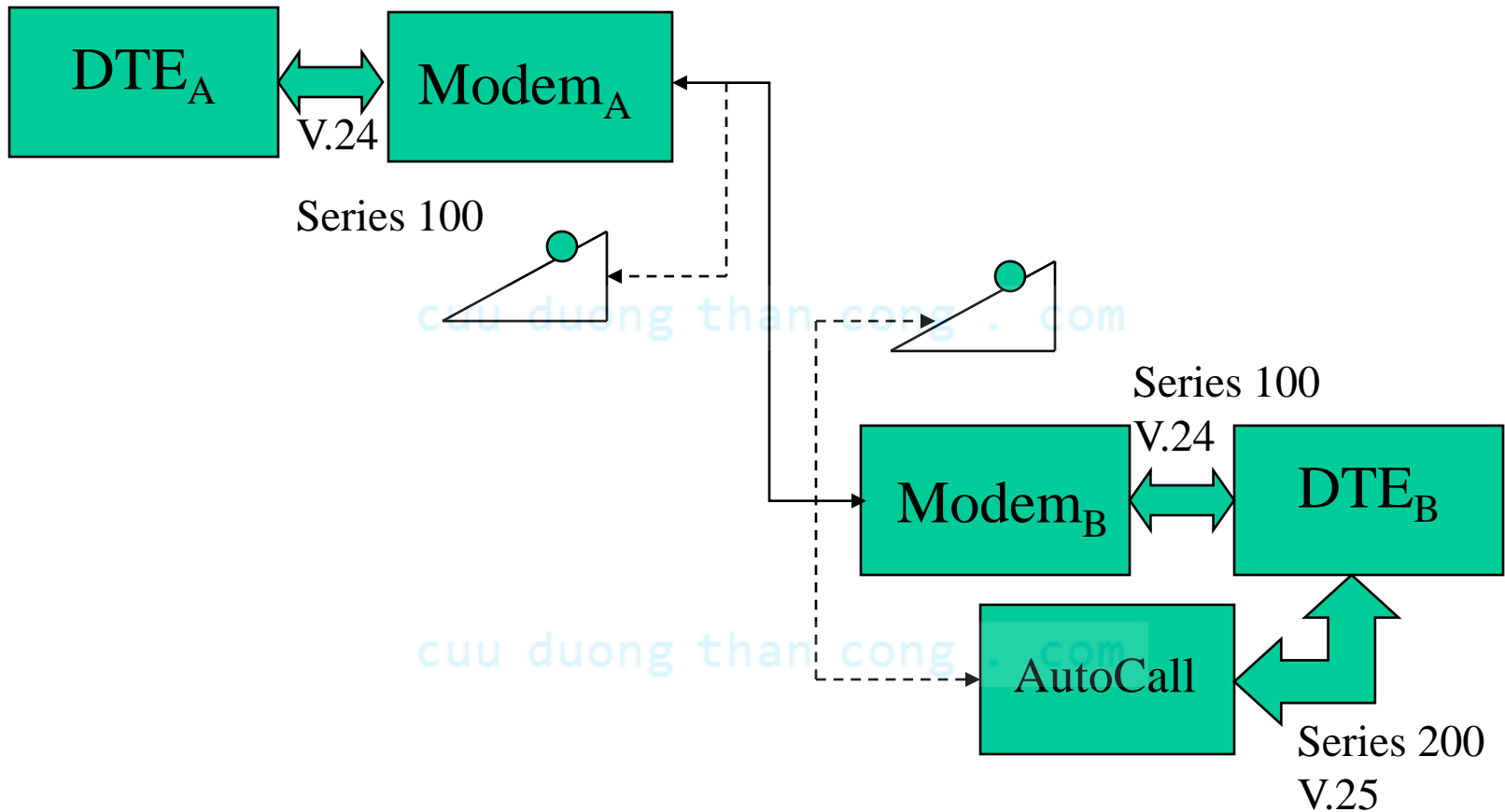
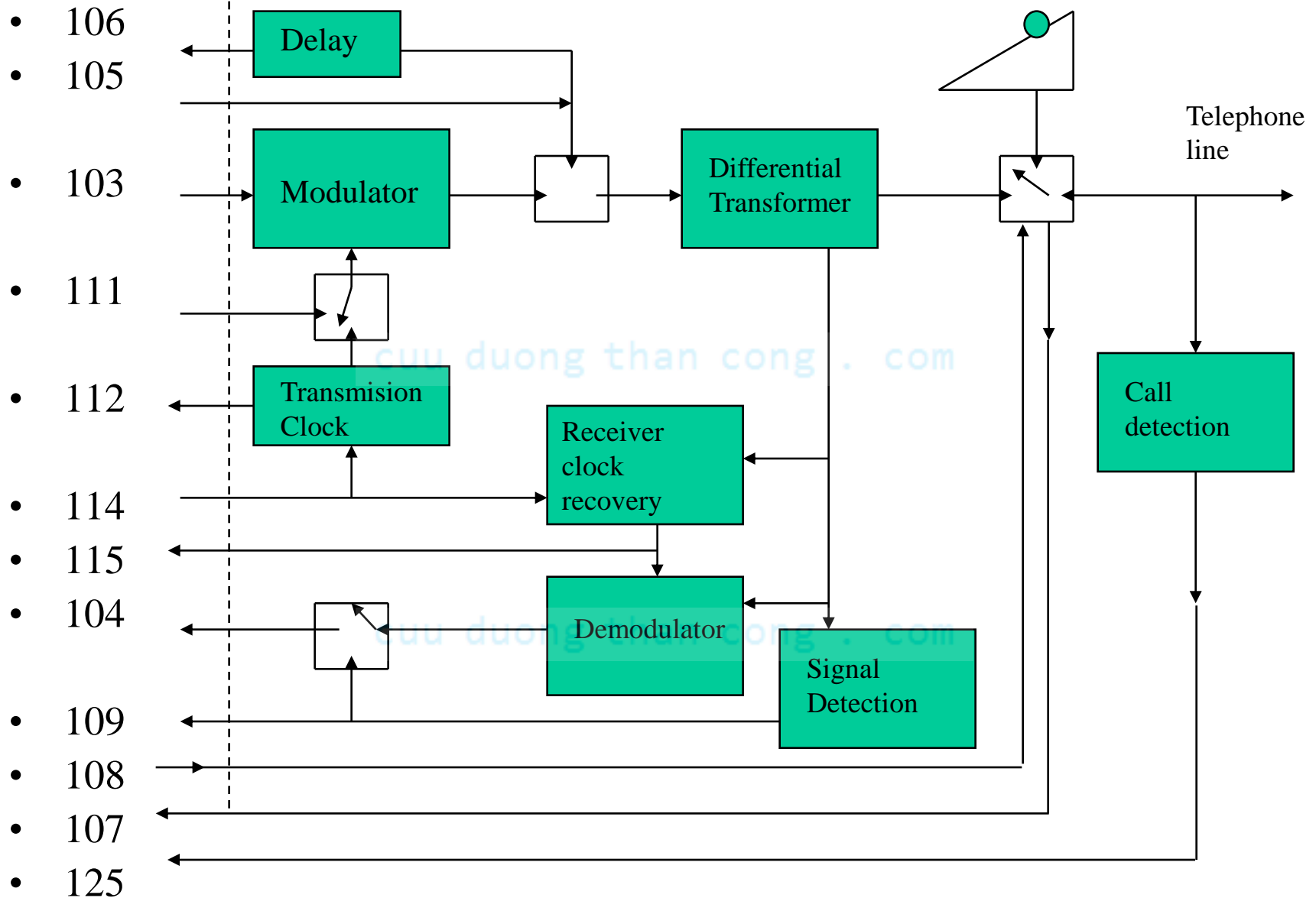


Figure 2.49 Rate versus range for V.10 and V.11 interface circuits

2.4.3. GIAO TIẾP VỚI MẠNG ANALOG. THỦ TỤC V.24



Cấu trúc điều khiển MODEM



Biểu đồ kết nối mạch theo thủ tục V.24

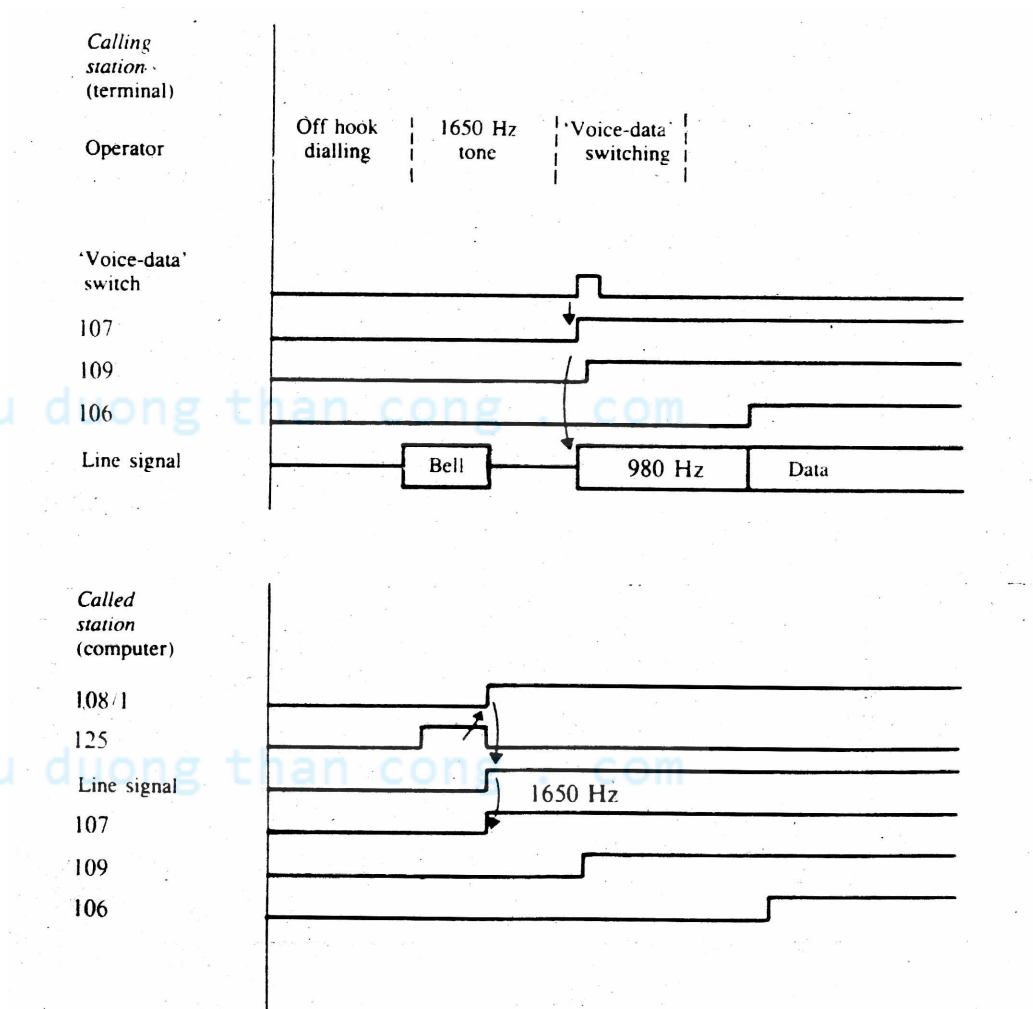


Figure 2.52 A call on the switched network using the V.24 procedure and a V.21 modem

- Ban đầu người sử dụng bên A dùng máy điện thoại quay số.
- Tổng đài nhận được số quay và rung chuông thuê bao đích.
- Dây 125 (call detect) của Modem bên B được kích hoạt để báo cho DTE bên B biết có cuộc gọi đến.
- Sau 6 hồi chuông nếu bên B không nhấc máy điện thoại thì hệ thống tự động chuyển sang chế độ truyền số liệu và Modem được đóng lên đường truyền.
- Tổng đài phát hiện trạng thái giảm trở kháng trên mạch vòng thuê bao và lập tức ngắt tín hiệu rung chuông.
- Lúc đó dây 107 bên B được kích hoạt và Modem bên B phát tone 1650 Hz lên đường truyền

- Người sử dụng bên A nghe thấy tone 1650 Hz và biết rằng Modem bên kia đã được kết nối nên đóng chuyển mạch SW1 để chuyển sang chế độ truyền số liệu.
- Dây 107 được kích hoạt để báo cho DTE bên A biết và sẵn sàng gửi dữ liệu, Modem bên A phát tone 980 Hz lên đường truyền.
- Modem bên B nhận được tone này và kích hoạt dây 107 để báo tin cho DTE.
- Hai bên trao đổi tone trong thời gian chuẩn bị cho đến khi tín hiệu đồng bộ (111, 112, 114, 115) được trao đổi và dữ liệu phát được gửi trên dây 103, dữ liệu thu được nhận trên dây 104

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

Các mạch tín hiệu series 200

Table 2.9 200 series circuits.

No of pin	No of circuit	Title	DTE-modem direction	
			Yes: Y	Inverse: I
7	201	Signal ground		
4	202	Call request		Y
22	203	Data line occupied		I
13	204	Distant station connected		I
3	205	Abandon call		I
14	206	Digit signal (2^0)		Y
15	207	Digit signal (2^1)		Y
16	208	Digit signal (2^2)		Y
17	209	Digit signal (2^3)		Y
5	210	Present Next Digit		I
2	211	Digit present		Y
	212	Ground		
6	213	Power indication		I

Figure 2.51 and the functions which they fulfil are as follows:

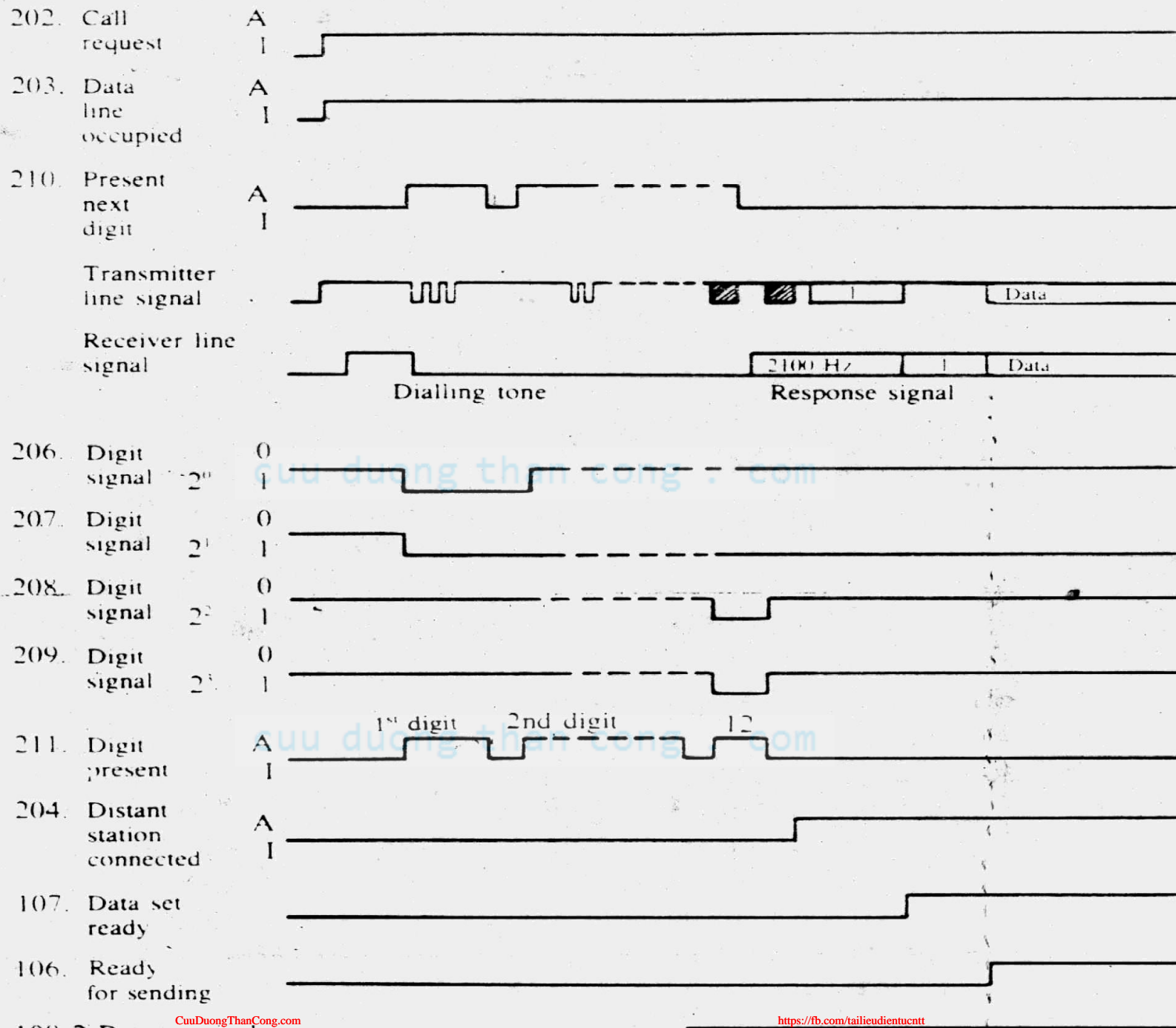
- Đầu tiên DTE kiểm tra dây 213, nếu ở mức A là nguồn đã được bật.
- DTE kiểm tra dây 203, nếu ở mức I là Modem đang rồi, DTE sẽ kích hoạt dây 202 để yêu cầu quay số.
- AutoCall chấp nhận và kích hoạt dây 203 lên mức A.
- Tiếp theo AutoCall kích hoạt dây 210 để yêu cầu chữ số cần quay.
- DTE gửi chữ số trên 4 dây 206, 207, 208, 209 và kích hoạt dây 211 để báo cho AutoCall biết tín hiệu số đã xác lập.
- AutoCall đọc chữ số trên 4 dây và mã hoá thành xung quay số (pulse tone) hoặc mã đa tần (DTMF) để gửi cho tổng đài.
- Sau đó AutoCall đưa dây 210 về mức I, và DTE cũng đưa dây 211 về mức I, kết thúc việc gửi một chữ số.
- Tiếp theo AutoCall lại kích hoạt dây 210 để yêu cầu chữ số tiếp theo, và thủ tục lặp lại cho đến khi hết các chữ số cần quay.
- Tổng đài rung chuông thuê bao đích, và nếu bên kia chấp nhận cuộc gọi, kênh được thiết lập và bên kia phát lại tone 2100 Hz.
- Dây 204 được kích hoạt để báo cho DTE biết rằng trạm bên kia đã kết nối.
- Tiếp theo là thủ tục V24

cuu duong than cong . com

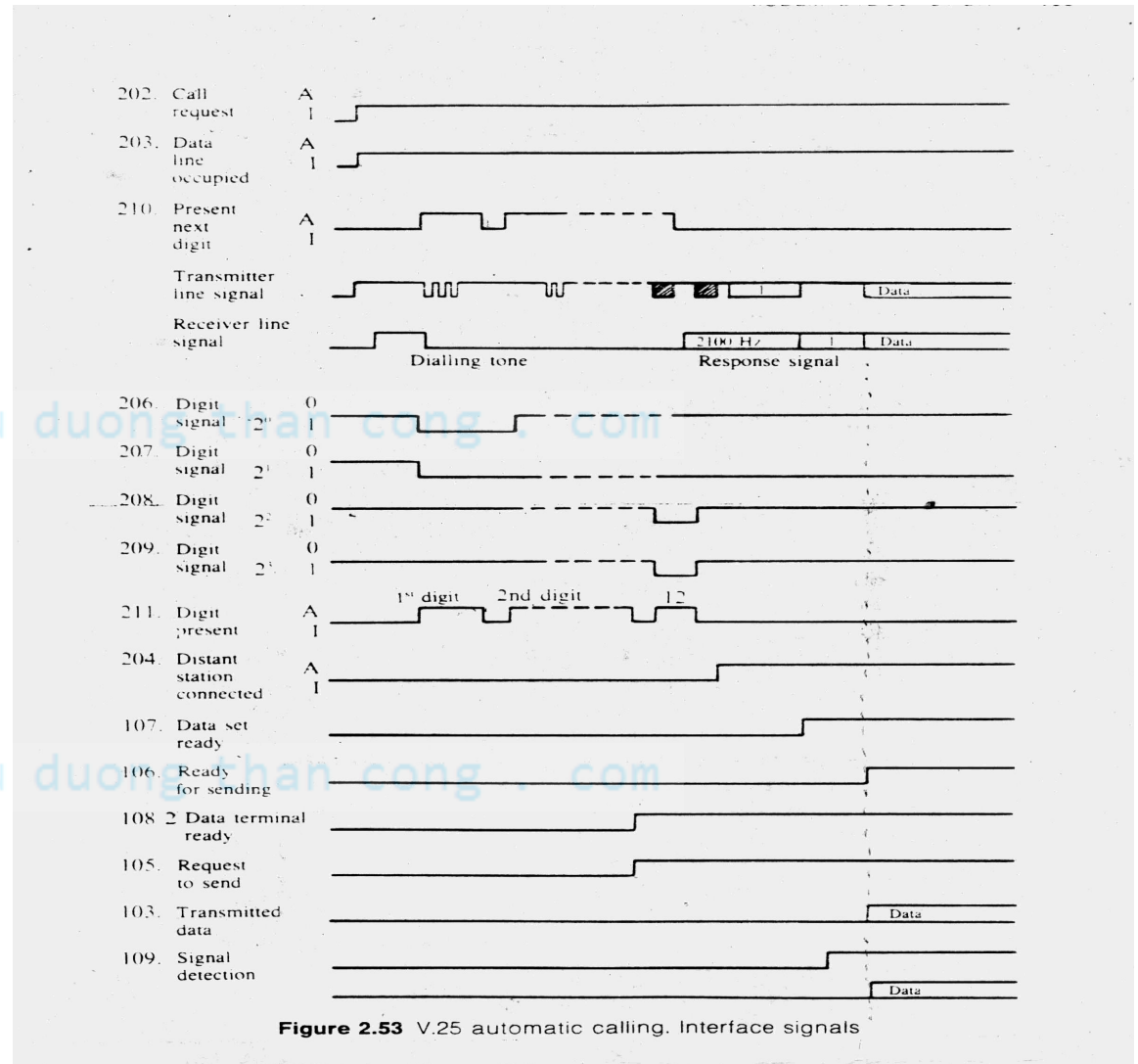
cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com



2.4.4. THỦ TỤC GỌI TỰ ĐỘNG V.25



2.4.5. ĐẦU NỘI TRỰC TIẾP CÁC TRẠM ĐẦU CUỐI

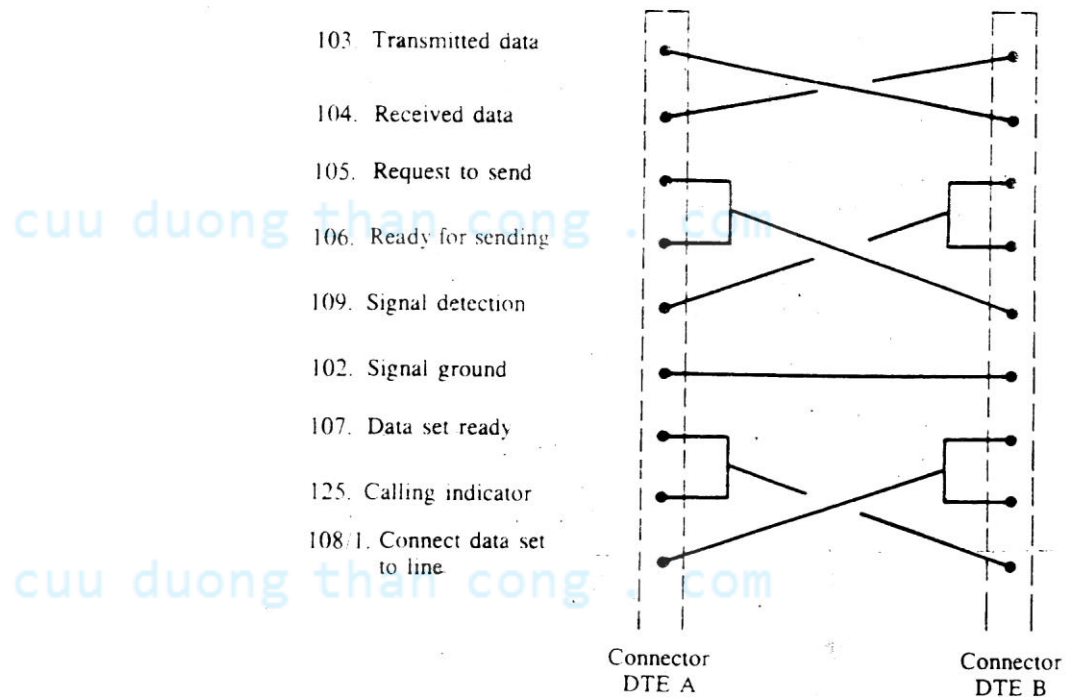


Figure 2.54 Null modem

2.4.6. CÁC MODEM THÔNG MINH

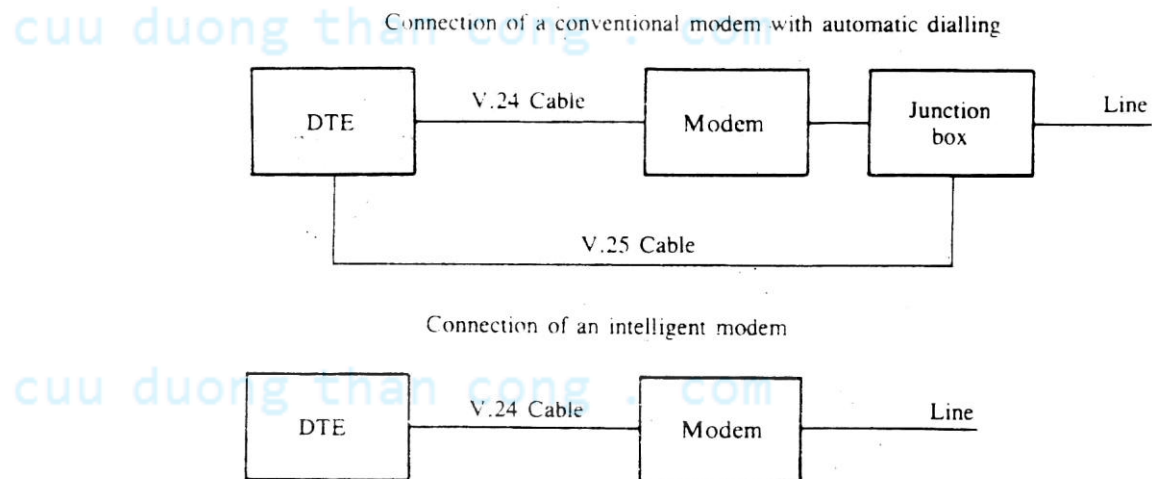


Figure 2.55 Modems with automatic calling

Modem Hayes

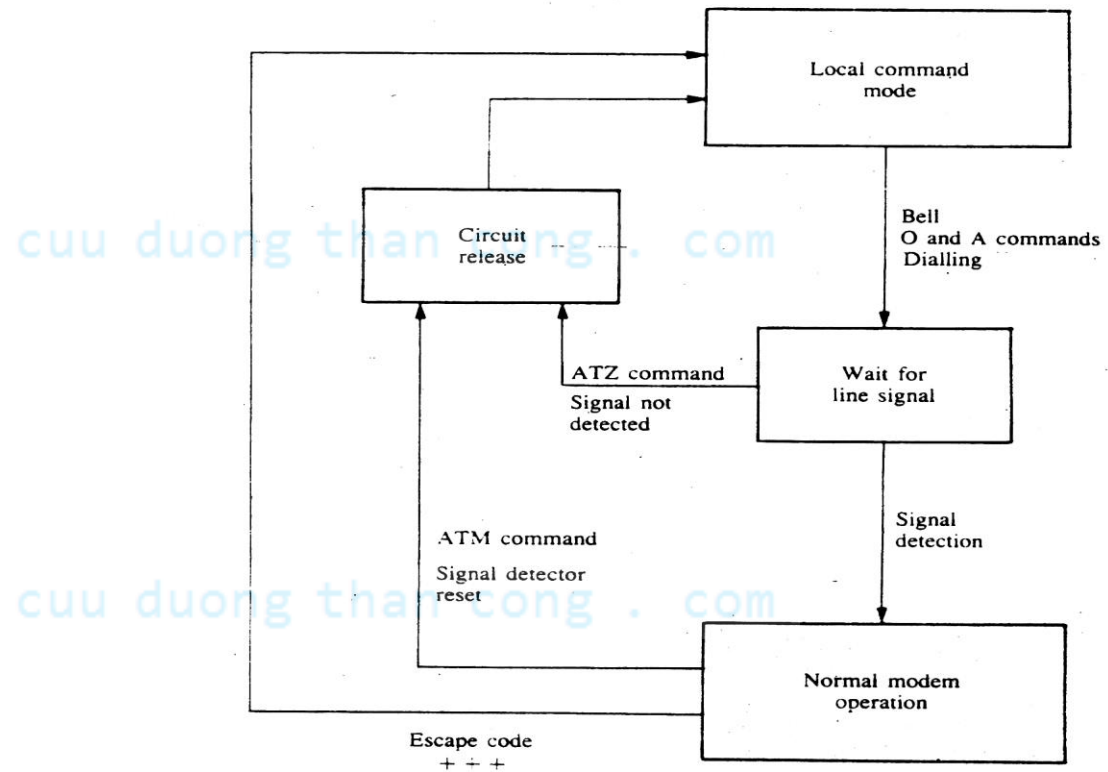


Figure 2.56 Hayes modem. State diagram of the modem-DTE junction

2.5. GIAO TIẾP VỚI CÁC MẠNG SỐ

- TỔ CHỨC CHUNG
- GIAO TIẾP ĐỒNG BỘ VỚI MẠNG SỐ CÔNG CỘNG. THỦ TỤC X.21
- CÁC DỊCH VỤ MẠNG X.21
- GIAO TIẾP KHÔNG ĐỒNG BỘ VỚI MẠNG SỐ CÔNG CỘNG. THỦ TỤC X.20

2.5.1. TỔ CHỨC CHUNG

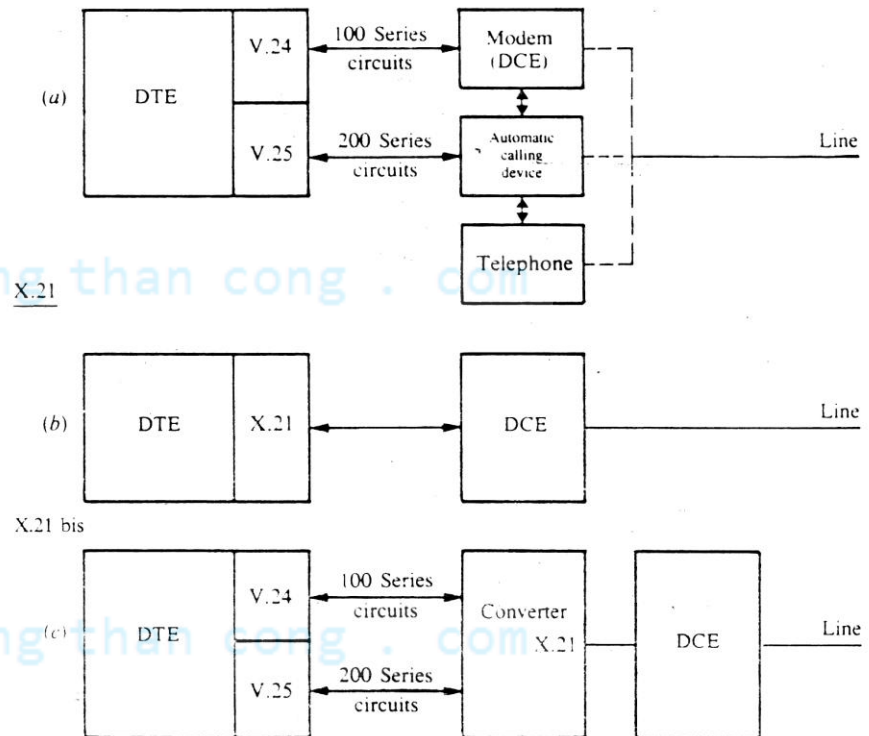


Figure 2.57 The various DTE-DCE junctions for synchronous links

2.5.2. GIAO TIẾP ĐỒNG BỘ VỚI MẠNG SỐ CÔNG CỘNG. THỦ TỤC X.21

- Tiếp nối X21

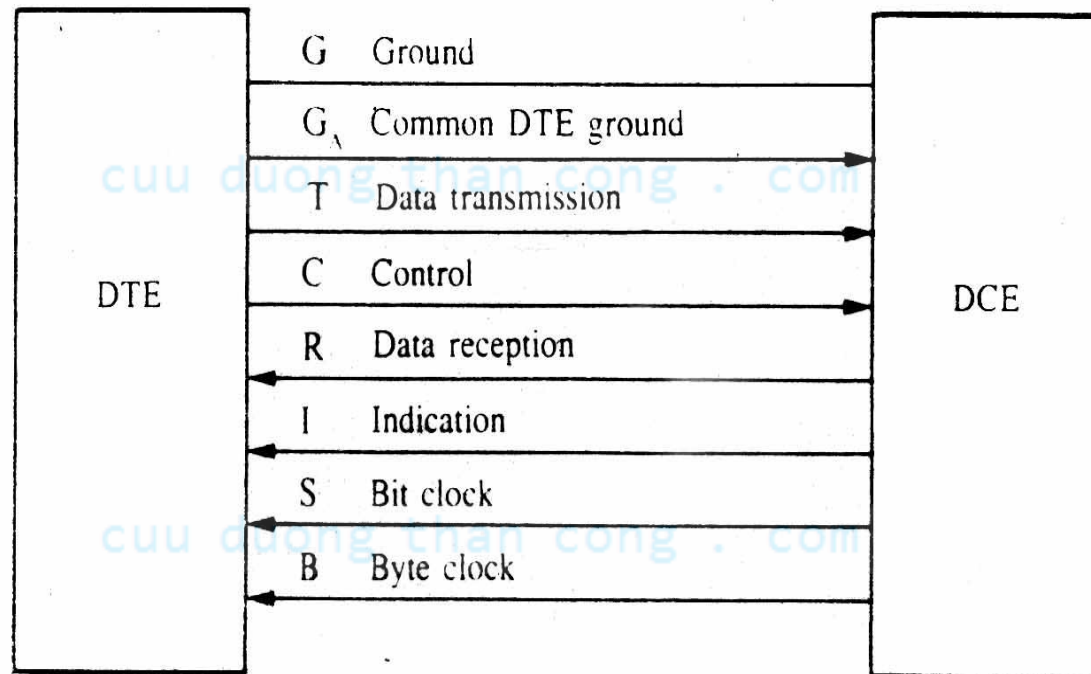


Figure 2.58 DTE-DCE junction with the X.21 protocol

Tiếp nối X20

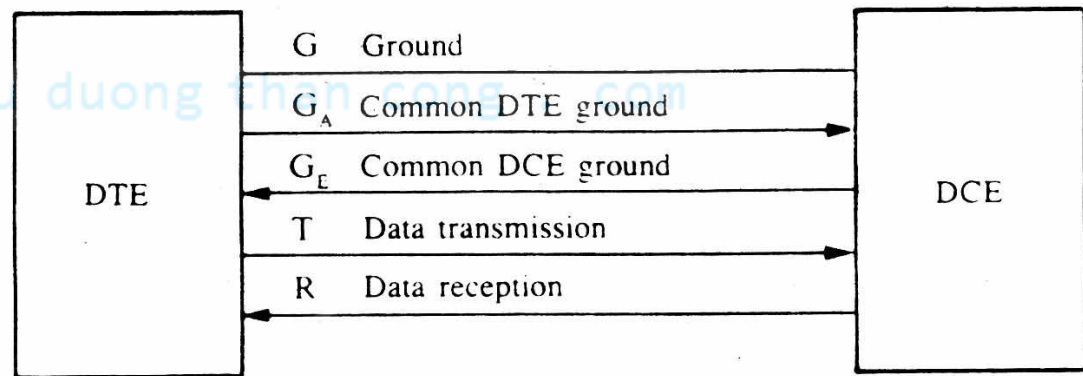
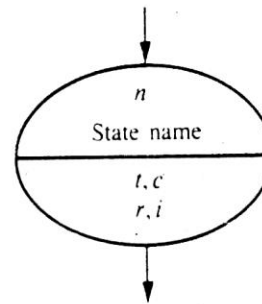
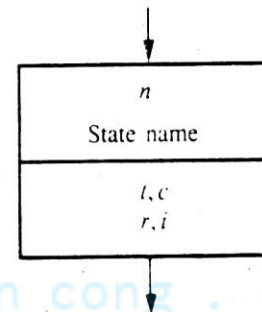


Figure 2.59 DTE–DCE junction with the X.20 protocol

- Biểu đồ trạng thái



Symbol used with
a single set
of signals



Symbol used with
a family of signals

n : State number

t : Signal on line T

c : Signal on line C

r : Signal on line R

i : Signal on line I

ON : Steady 0 level

OFF : Steady 1 level

0 : Permanent 0

1 : Permanent 1

01 : Alternate sequence of 0 and 1

X : Any value

IA 5 : Characters from International Alphabet No 5

+

BEL : BEL character from Alphabet IA5

↓ DTE Transition caused
by the DTE

↓ DCE Transition caused
by the DCE

Figure 2.60 State diagram representation for the X.21 procedure

Pha rồi

- Có 6 trạng thái
- Trong đó chỉ trạng thái 1 được chuyển sang pha thiết lập mạch

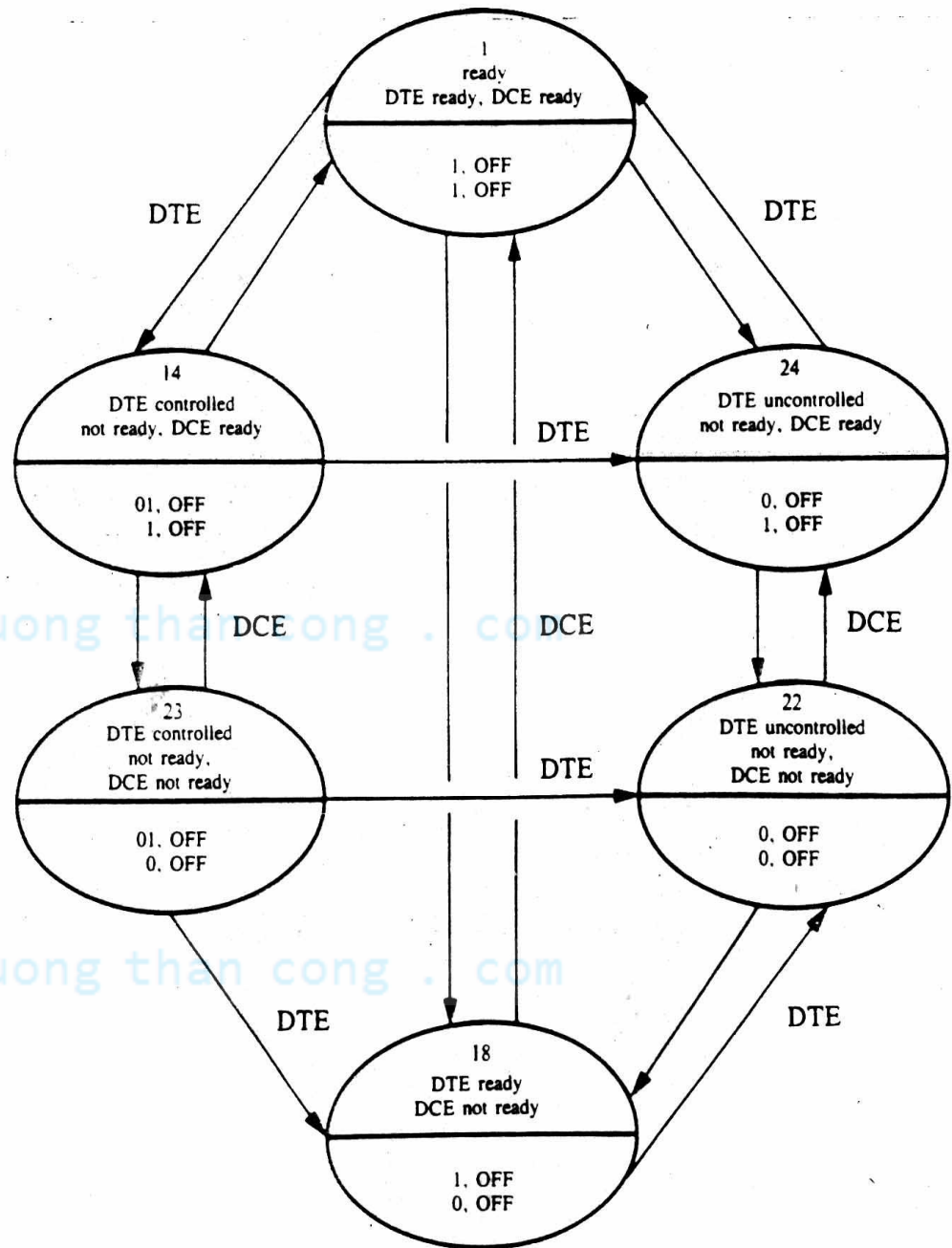


Figure 2.61 Idle states of the DTE-DCE interface



Biểu đồ thời gian của thủ tục X21

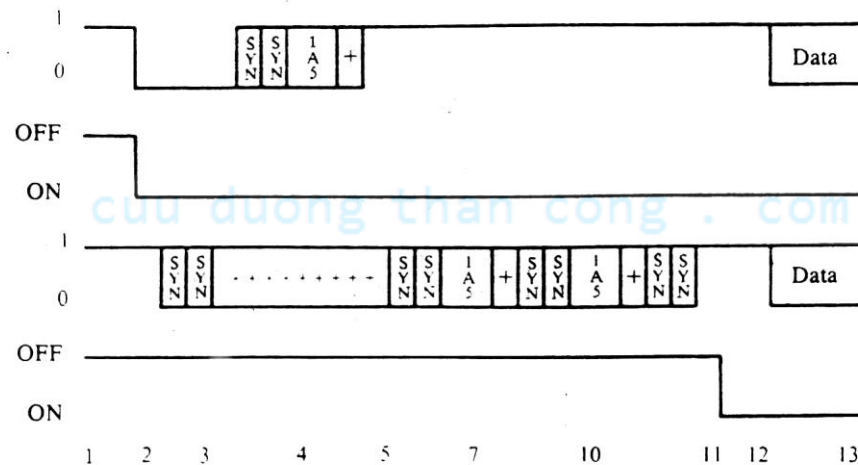


Figure 2.63 X.21 circuit establishment

Pha giải phóng mạch

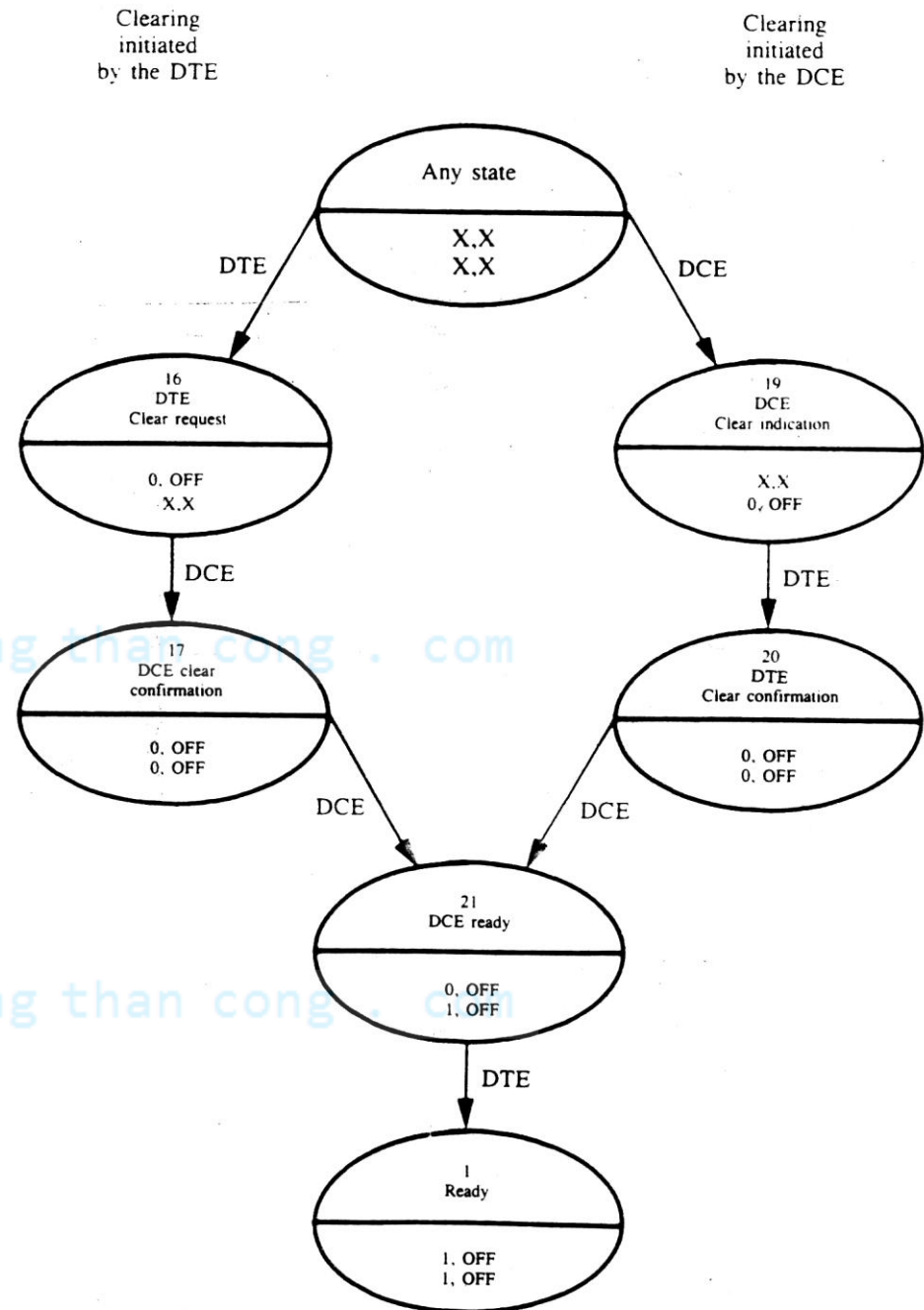


Figure 2.64 State diagram for circuit release

Bài tập

Trạng thái cuộc gọi Điện thoại	X.21 (27DTCT)	X.20
Bên gọi nhắc máy (Dial tone/Busy Tone)		
Bên gọi quay số (PulseTone/DualToneMulti-Frequency)		
Chờ tín hiệu trả lời		
Nếu bị gọi bận TĐ gửi Busy Tone cho bên gọi		
TĐ rung chuông thuê bao đích (Ringing Tone) và gửi hồi âm chuông cho thuê bao gọi (Ringback Tone)		
Bị gọi nhắc máy		
Hai bên chào nhau		
Đổi thoại	13	
Chào tạm biệt		
Bên gọi gác máy		
Bị gọi gác máy		

Đợi	5	
Đợi	6	
	7	
Ring Ring Bị gọi và Ring Back gọi	8	
Bị gọi nhắc máy	9	
	10	
	11	
Chào nhau	12	
Đối thoại	13	
	14	
	15	
Chào tạm biệt	16	
Bên gọi gác máy	17	
	18	
Chào tạm biệt	19	

Bài tập về nhà

2.5.3. CÁC DỊCH VỤ MẠNG X.21

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

2.5.4. GIAO TIẾP KHÔNG ĐỒNG BỘ VỚI MẠNG SỐ CÔNG CỘNG. THỦ TỤC X.20

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

Lịch học TSL

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
	05ĐT12 F106/F302		05ĐT12 F303/F309	05ĐT3 F309/ F309/ F309/	
8-12 08DTLT- F202/F307/F 202	05ĐT3	05ĐT12 E204	8-12 08DTLT- B103		