

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：考察)

## 專線網路及其維運管理技術之發展

行政院研考會／省(市)研考會 編號欄
H6/ C08902631

服務機關：中華電信股份有限公司

出國人 職 稱：助理工程師

姓 名：江 怡 澤

出國地點：法國、德國

出國期間：八十九年五月七日至五月二十日

報告日期：八十九年十二月三十日

## 目 錄

第一章	前言 .....	2
第二章	考察行程及內容 .....	3
第三章	專線網路網路系統.....	4
第四章	專線網路相關維運管理 .....	16
第五章	考察心得 .....	21
附 錄	.....	22

# 第一章 前言

DCS(Digital Cross-connecting System)數位交接系統，係設計利用於數位信號的交接，免於多重的多工與解多工，特別是數據專線電路，在多媒體通信已被世人視為下一個世紀全球通信的主流，數據專線網路更能活潑應用。它重要性目前與時俱增，原因是可以提供及時、品質保證之服務的網路，因此不管在學術界、通信界、工商界都對它產生極大興趣，技術進步與市場的需求，將密不可分。

本公司為適應時代潮流，提升網路技術及品質，已經採購DCS數位交接系統等相關設備，以期早日進入競爭激烈的市場，使本公司之網路更趨成熟、更俱競爭力，下列各章謹記考察活動報告針對上述作討論與描述。

## 第二章 考察行程及內容

### 考察行程及內容

89年5月7日 行程：搭機赴法國巴黎。

89年5月8日~5月12日：考察專線網路相關網路系統。

89年5月13日 行程：搭機赴德國漢堡。

89年5月14日 假日：整理相關資料。

89年5月15日~5月19日：考察專線網路相關維運管理技術。

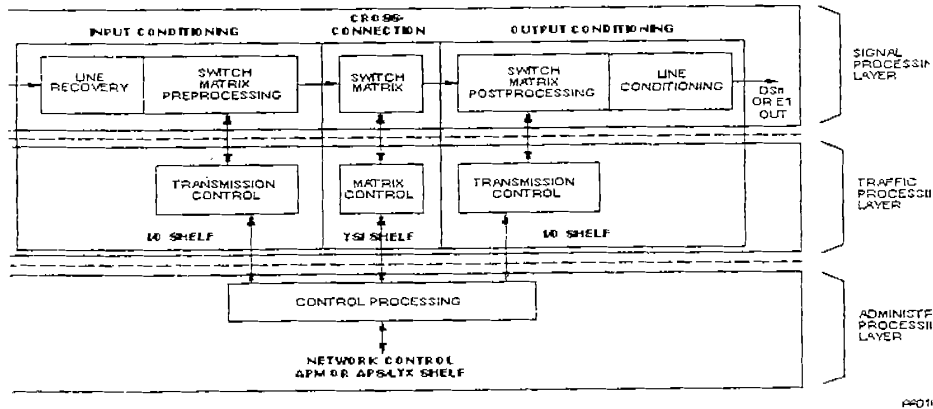
89年5月20日 返程：搭機返國。

## 第三章 DCS 網路系統架構

### 3.1 DCS 系統概要

數位交接系統係設計於數位信號的交接，其介接外來較高速的信號，然後解多工成較低速的信號，經由時槽交換矩陣（Time Slot Interchange, TSI）來使系統達到交換電路的目的，另外的也可以在多工成高速的信號來傳送至目的。ALCATEL 公司的數位交接系統系列產品有 1630SX, 1631SX, 1633SX 等，1630SX 能介接外來的 DS3 和 DS1/E1 信號，然後解多工成 DS0s/E0s 的成分交接（本公司此次採購案為此系統），另外的 1631SX, 1633SX 等也是 ALCATEL 公司的數位交接系統的成員，1631SX 是一個 VT1.5 階的交接系統，能介接任何混合的 STM-1、DS3 或 DS1 介面，而 1633SX 是一個 STM-1 階的交接系統，能介接 STM-1 或 DS3 介面。

DCS 在觀念上與語音交換系統類同，只是在應用上的方面有所不同而已，而它與一般數據通信上的數據交換網路如分封（X.25）、訊框服務網路（Frame Relay）及 ATM 交換機等，在信號的處理上則不盡相同，一般數據通信上的數據交換網路是將數據信號切割成固定大小的封包，並加上位址成為一個封包（packet）或細胞（cell），而數位交接系統係設計於數位信號的交接，其介接外來較高速的信號，然後解多工成較低速的信號，經由時槽交換矩陣 TSI 來使系統達到交換電路的目的，系統架構如圖 3-1 所示。



1630 SX Functional Overview for DS1, DS3, and E1 Applications

圖 3.1 DCS Network Configuration

- DCS 可以與其他系統整合在一起，提供窄頻與寬頻服務，具有模組化的架構，使用者可視需要擴充系統容量。具有插槽的單一機架節點，其中有插槽是保留給共用設備之卡片使用，其他個一般用途的插槽是使用於網路介面卡或是服務介面卡，這些卡片是以前卡及背卡組合式提供服務。

### 3.2 1630SX 系統應用

1630SX 提供有 DCS1/0 之基本 DS0s/Eos 之交接功能。其交接的型式有 Frame Relay、T1/E1、ATM、擬似電路服務(CES)及 FUNI(Frame Based UNI over ATM)。

### 3.3 硬體架構及其功能

本節硬體架構及其功能之描述，硬體部份包含機框、電源、及風扇等系統，功能部份包括組成主要群組，有共用核心群組、網路介面群組、服務介面群組及電力群組等。

#### 硬體架構

主要的元件如下：

- 時槽機架
- I/O 機架
- 電源供應器
- 風扇
- 輔助機架

Chassis 是一個封閉式的框架，它可以被安裝在任何標準的 19 英吋的機架上如圖 3.2 所示，它必須有良好的通風，以利散熱。而其中包含了唯一的 shelf。

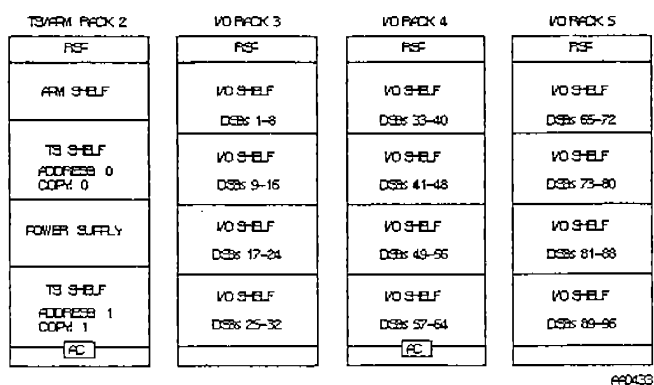


圖 3.2 典型的機架配置

另外圖 3.3 與圖 3.4

分別是時槽交換機與 I/O 交換機的機架內容，其上皆有其相對應的系統以及卡片模組功能。

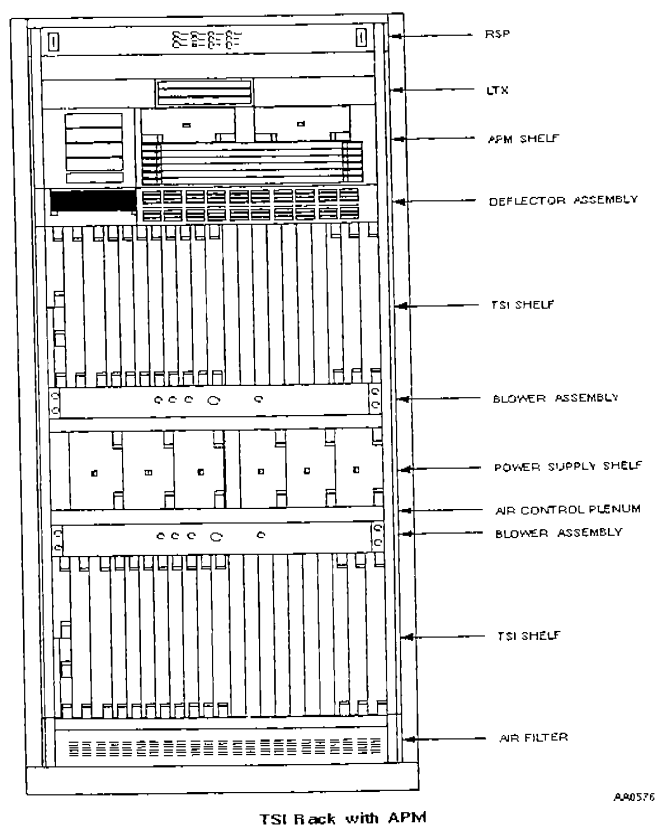


圖 3.3 時槽交換機



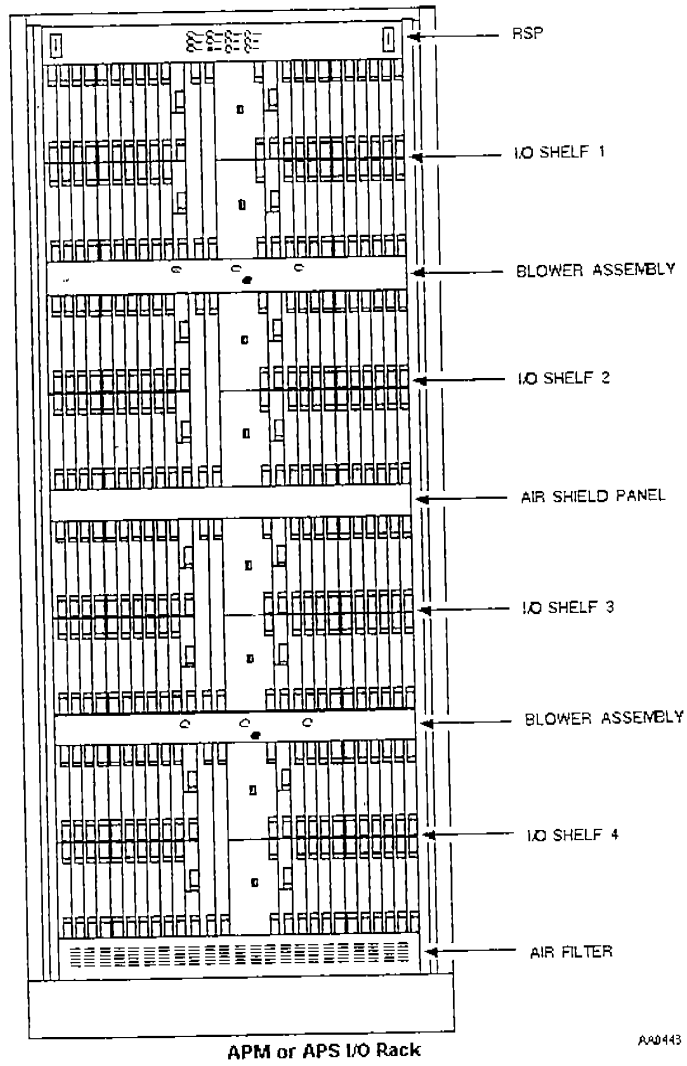


圖 3.4 I/O 機架

## AMP 的硬體構及功能

AMP Shelf 是用來提供單元組合，所有的控制與處理功能機架裡頭主要包含有：

- 狀態控制板
- 前/後系統卡
- 電源供應器
- 散熱系統
- 硬碟機
- 光碟機
- 準位轉換
- 通信介面單體
- 中央處理器
- 串列輸出單體

相對位置如圖 3.5 而實體圖如 3.6 所示。

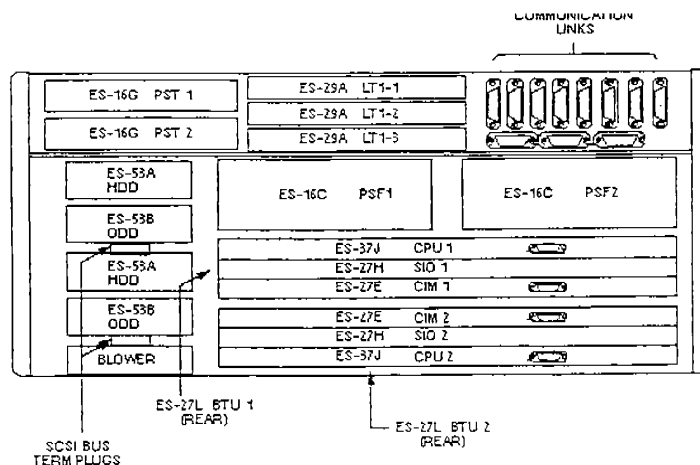
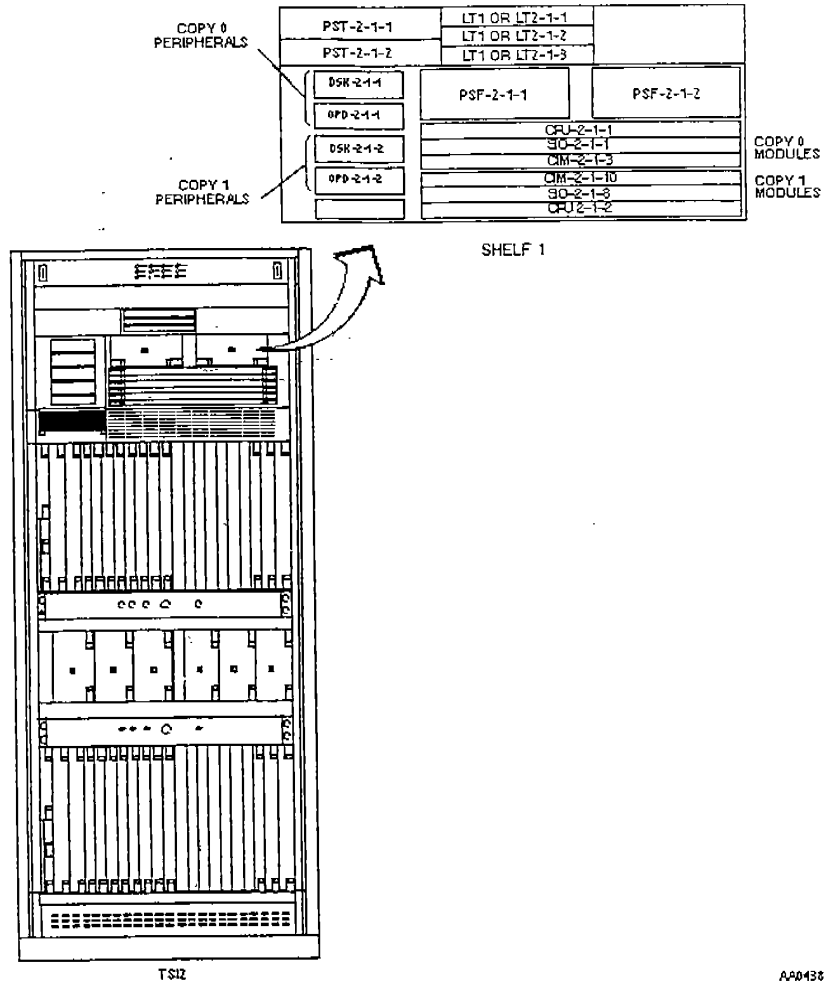


圖 3.5 AMP 時槽機框組



**TSI/APM Rack APM Module Addressing**

圖 3.6 機框實體圖

如圖 3.6 所示，有插槽，每個插槽的前/後卡亦需配合。電源分佈及

各卡之間的訊號溝通也是由 Backplane 來完成。

所有與外部的溝通，都是由 Line Module(背卡)來完成。

TSI 機框

TSI 包括下列單體

- 主時鐘
- 第 1 組 Shelf
- 第 2 組 Shelf
- 介面處理單元
- 接收模組
- 時槽交換模組
- 匯流排終端模組

其中一些單元是成套出現的，一個為現用的，另一個為備援。

單體實圖如 3.7 所示

當每個模組安裝上去之後，每個模組之間大約需有 1/32 吋的垂直空間，這個空間非常重要，因為它能允許卡片、風扇及電源系統能被安全的移除，而沒有任何的誤差，。在 DC 電壓系統方面， 包含了兩組的 PEM，每組 PEM 能分別接到-48V DC 的電源，兩組 PEM 平行地安裝在 Shelf 的後底部，兩組 PEM 提供了容錯的功能，每組 PEM 提供了 AXIS 所需的完整電力，每組 PEM 皆有其迴路保護器保障各 PEM 的安全。

的散熱系統可由多個堆積而成

- 主要散熱系統 (Main cooling)。
- 輔助散熱系統 (Booster cooling)。
- 出口 (Plenum or Spacer)。

主要的散熱系統，主要是提供 1 個或 2 個 AXIS 的散熱，輔助散熱系統主要是提供第 3 個或第 4 個的散熱，輔助散熱系統也是由風扇組成，主要是抽取 Shelf 底部的空氣，使空氣流經 Shelf，再從上層的 Shelf 流出，在出口的部分 plenum 或 spacer (二選一)，安裝在 Shelf 的正上方，該選擇那一個則視設備的規劃而定，及空氣如何流通，plenum 是將空氣導向 rack 的背後，上面必須加蓋，主要是使用在正常的 UL 導流安裝，spacer 主要是使用在有設備安裝在上方時，以利散熱用。另外 TSI 實際於機架上的位置如 3.8

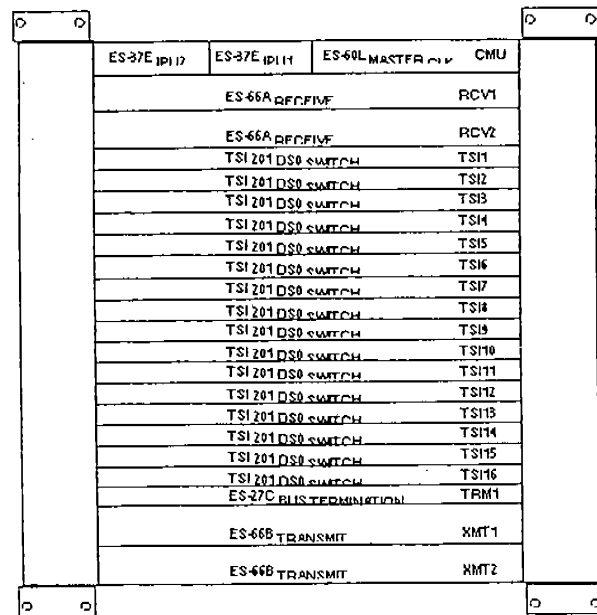


圖 3.7 典型的 TSI 機框

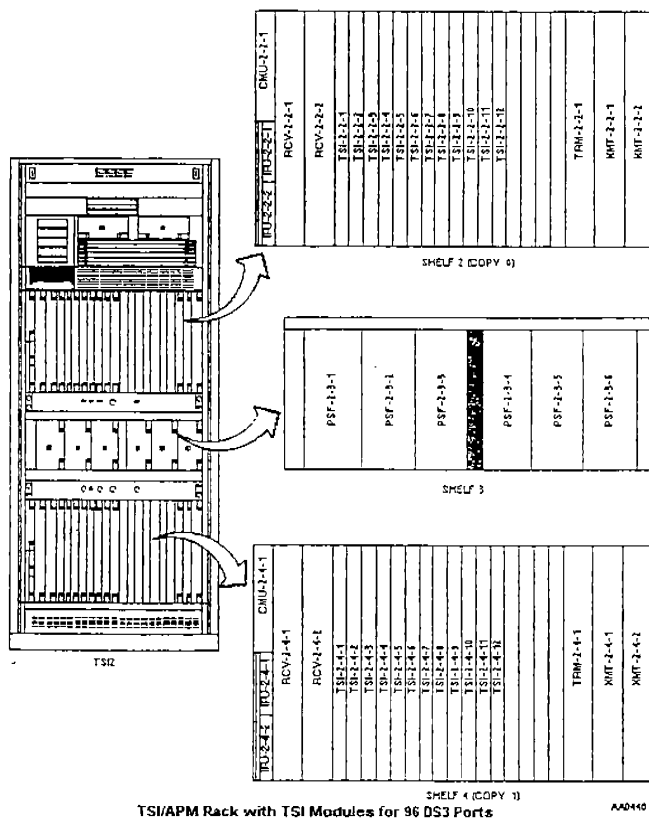
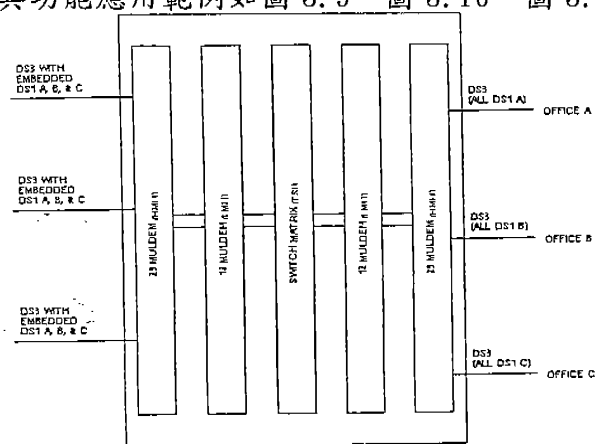


圖 3.8 TSI 機架實際圖

在功能方面 DCS1/0 除了基本的交接功能之外，1630SX 還提供有

- Grooming 功能
- Filling 功能
- Subrate Services 功能
- Broadcasting 功能

等重要功能其功能應用範例如圖 3.9、圖 3.10、圖 3.11、圖 3.12 所示。



1630 SX Grooming Application Example

圖 3.9 GROOMING 功能應用

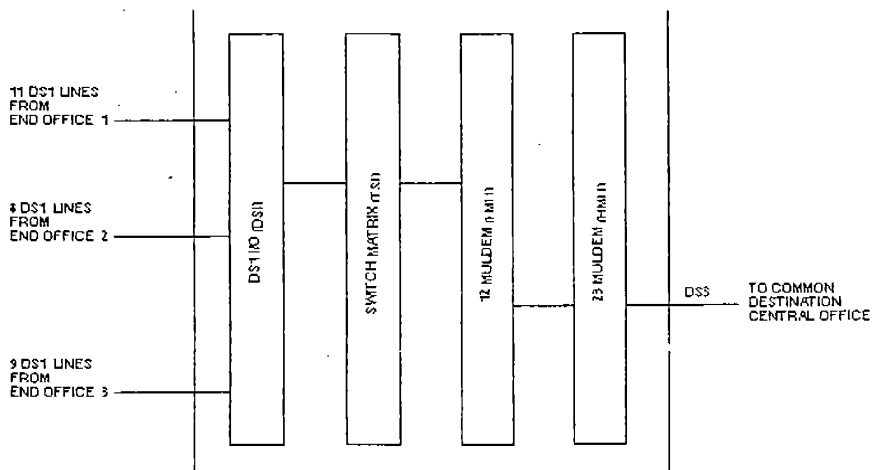


圖 3.10 Filling 功能應用

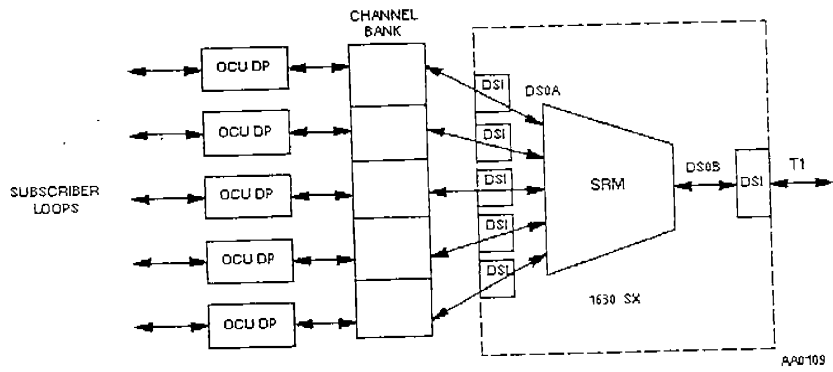


圖 3.11 Subrate Services 功能應用

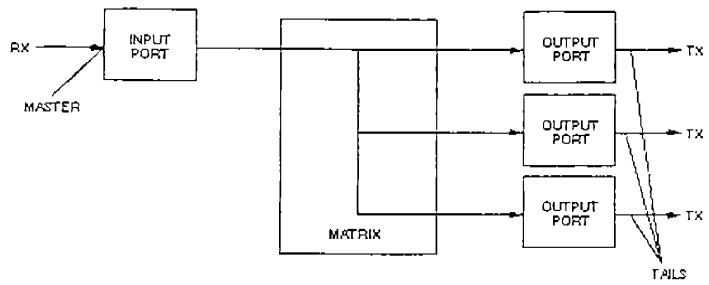


圖 3.12 Broadcasting 功能應用



## 第四章 專線網路相關維運管理

### 4.1 DCS1/0 網管功能

網管系統的核心是兩套伺服器，負責管理所有點，包括系統的連線狀態、狀態監視、資料處理、儲存、告警監視、性能監視等，另有工作站透過區域網路與伺服器連接，並輔以圖形化、視窗化的操作，圖 4.1 是網關的監控畫面，另外操作畫面如圖 4.2、圖 4.3、圖 4.4 所示。網路管理方面，用於如障礙處理、系統設定等用途，並提供遠端監測及控制維護等功能。在 UNIX 環境中皆可執行，利用資料庫以收集在時程表中規劃好的各網路節點及其欲收集有關之相關設定，並將所收集之資訊以圖形表示之。

Topology 主要功能如下：

監測及管理網路上各節點：將網路上各節點依選用之圖示

新增於網路圖上，利用地圖上的顏色變化即可知道各網路節及中繼電路的狀況，綠色表正常，黃色表次要告警，紅色表重要告警或系統故障。

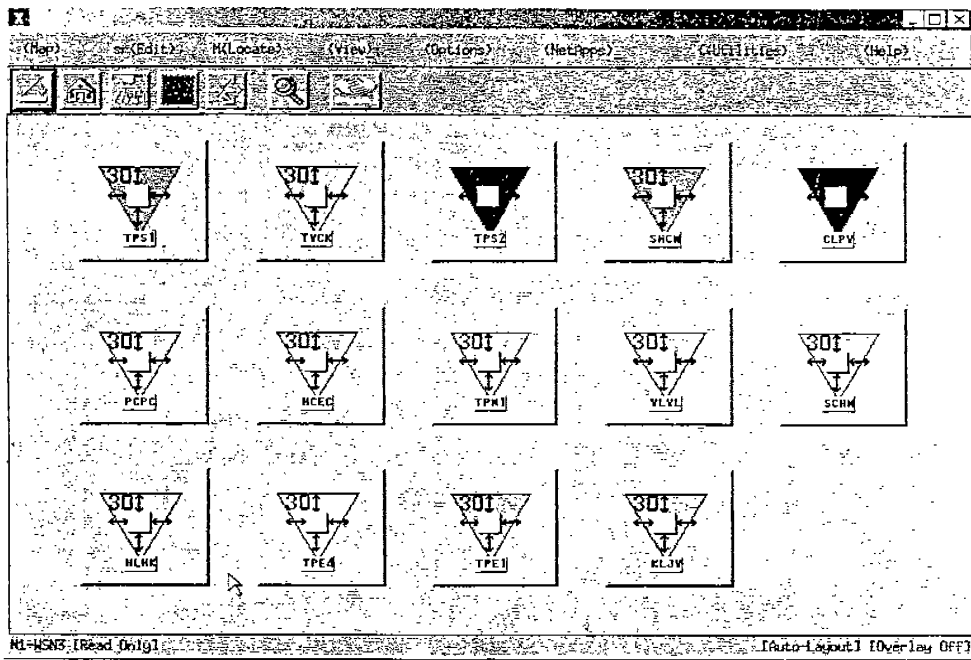


圖 4.1 網管系統監控畫面

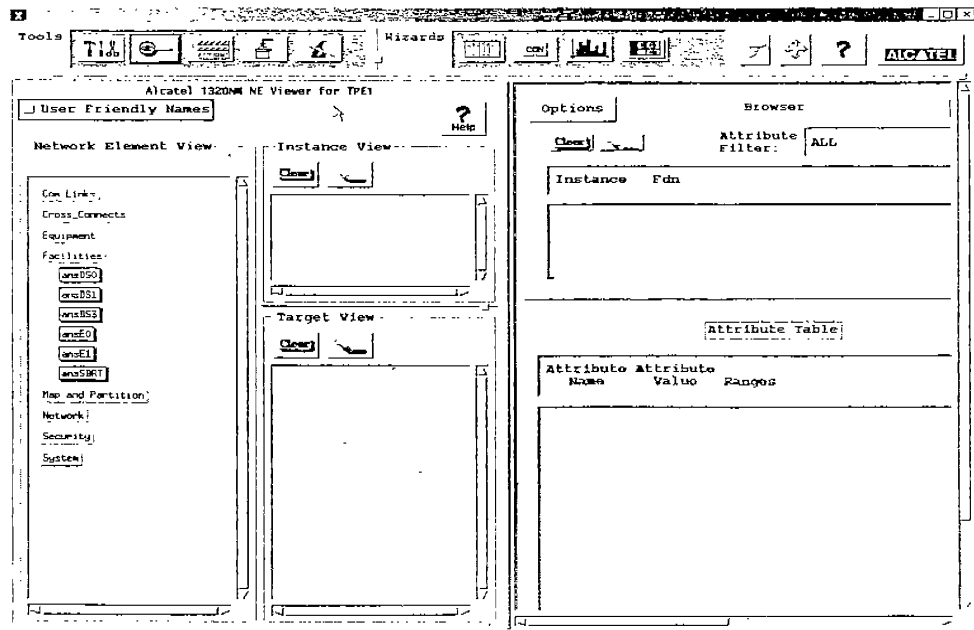


圖 4.2 管系統監控畫面 (查詢)

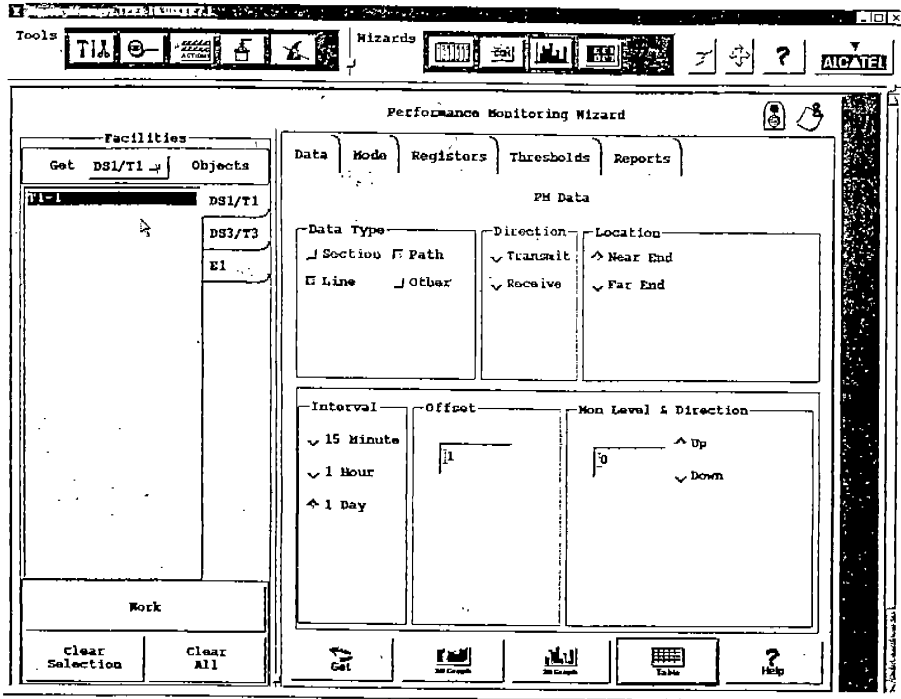


圖 4.3 管系統監控畫面 (取 PM)

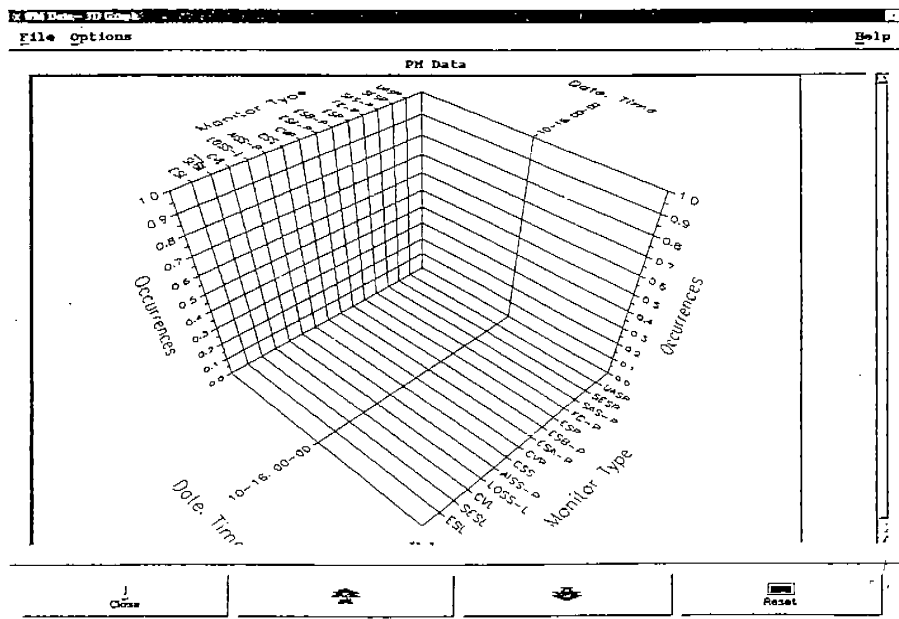


圖 4.4 網管系統監控畫面 (分析)

操作指令如下表所示：

TYPE NO.	NAME	SOFTWARE ID	PROTECTION
ES-16C	5/15V dc Power Supply	PSF	1:1
ES-16F	12V dc Power Supply	PST	1:1
ES-16G	12V dc Power Supply	PST	1:1
ES-27A	DS3 Adapter	None	Unprotected
ES-27B	DS1 Adapter (Left)	ESA	Unprotected
ES-27C	Bus Termination	TRM	Unprotected
ES-27E	Communications Interface Module	CIM	1:1
ES-27F	DS1 Adapter (Right)	ESA	Unprotected
ES-27H	Serial Input/Output	SIO	1:1
ES-27J	System Bus Termination	SBT	Unprotected
ES-27L	Bus Termination Unit	BTU	Unprotected
ES-29A	LT1 Level Translator	LT1	Unprotected
ES-29D	LT4 Level Translator	LT4	Unprotected
ES-29E	LT2 Level Translator	LT2	Unprotected
ES-30A	DS1 Interface	DS1	1:7
ES-30B	Transceiver	XCV	1:1
ES-30C	DS1 Protect	PRT	Unprotected
ES-30G	Subrate Service Unit	SSU	1:7
ES-33A	12 Muldem	LMU	1:7
ES-34A	23 Muldem	HMU	1:1
ES-37E	Interface Processing Unit	IPU	1:1
ES-37J	Central Processing Unit	CPU	1:1
ES-40C	DS1 Switch	SWI	Unprotected
ES-53A	Hard Disk Drive Assembly	HDD	1:1
ES-53B	Optical Disk Drive Assembly	ODD	1:1
ES-60L	Master Clock	CMU	1:1
ES-66A	Receive module	RCV	1:1
ES-66B	Transmit module	XMT	1:1
ES-66D	DS0 Switch	TSI	1:1
DSI101	DS1 Interface	DSI	1:7
DSI102	DS1 Interface, with far end PM	DSI	1:7
EPR101	E1 Protect (120 ohm)	EPR	Unprotected
EPR102	E1 Protect (75 ohm)	EPR	Unprotected
ESI101	E1 Interface	ESI	1:7
ESW101	E1 Switch (120 ohm)	ESW	Unprotected
ESW102	E1 Switch (75 ohm)	ESW	Unprotected

第一層	第二層
A. PROVISION	A. DS3 PROVISIONING B. DS1/DS0 PROVISIONING C. SUBRATE PROVISIONING D. EQUIPMENT PROVISIONING E. E1/E0 PROVISIONING
B. CONNECTION	A. DS1 CONNECTION B. DS0 CONNECTION C. SUBRATE CONNECTION D. E0 CONNECTION E. FAST CHANNEL
C. SYSTEM MAINTENANCE	A. ALARM CONTROL B. EQUIPMENT CONTROL C. EQPT PROTECT CONTROL D. EQUIPMENT DIAGNOSTICS E. FACILITY DIAGNOSTICS F. TIMING EQUIPMENT CONTROL
D. FACILITY TESTING	A. DS1 TEST ACCESS B. DS0/E0 TEST ACCESS C. DS3/DS1/DS0 LOOPBACK D. E1/E0 LOOPBACK
E. PERFORMANCE MONITORING	A. PM ADMINISTRATION B. DS3 PERFORMANCE MONITORING C. DS1 PERFORMANCE MONITORING D. E1 PERFORMANCE MONITORING
F. ADMINISTRATION	A. DATABASE UTILITIES B. X.25 ADMINISTRATION C. USER PROVISIONING D. COMMAND SECURITY E. SITE PROVISIONING F. FACILITY PARTITIONS G. SYSTEM-WIDE DEFAULTS H. SYSTEM INITIALIZATION
G. DELAYED ACTIVATION	A. RTRV DELAYED COMMAND B. ACTIVATE DELAYED COMMAND C. CANCEL DELAYED COMMAND
H. REPORTS	A. RETRIEVE FACILITY PROVISIONING B. RETRIEVE CONNECTIONS C. RETRIEVE EQUIPMENT PROVISION D. RETRIEVE SYSTEM MAINTENANCE E. RETRIEVE TACC/LOOPBACK G. RETRIEVE CID/USER/COMMAND H. RETRIEVE SYS/SITE/CONFIG
I. LOGOUT (CANCEL USER)	

## 第五章考察心得

隨著資訊化的高度發展，網路已成為資訊工業、電信發展不可或缺的一環。我們目睹網路應用之蓬勃發展，多媒體技術快速的進步，建立「高速寬頻資訊網路」是未來必然走向。

未來市場之競爭必然非常激烈，為迎接未來之挑戰，茲建議以下各點以供參考：

- 本公司的寬頻網路，幹，除了必須有完善的網路架構規劃之外，並應著手規劃可供服務之應用，如隨選視訊(Video on demand)、遠距教學(Distance learning)、網路電話(Internet phone)等服務之應用，才能在市場上佔得先機。
- 網路上之各類應用的服務品質(QoS, Quality of Service)，須靠良好的網路管理功能才能達成，建議應儘速成立專案小組研商。研究本公司應開放何種網路服務，並制定相關服務之 QoS 等級及相關的參數值。
- 積極參與國際性之組織，如 ATM Forum 等。以隨時取得最新資料，對本公司研擬相關規範甚具參考性，並組成專案小組研究分析各項技術及應用之發展概況，定期發佈最新資訊。
- 數據應儘速與無線系統結合，爭取商機。

## 附 錄

附錄一：Alcatel 1630SX

附錄二：Alcatel Litespan-1540 Access Network

# Alcatel 1630 SX

## Narrow band digital cross connect

November, 1998



Index

---

- Presentation
- Applications
- System Overview
- System Description
- Features Description

2





## Cross connect Functions

### General Function

- Automatic patching
- Non blocking switch for sublevels (E0)

### Access Networks and Cross Connects

- Part of Alcatel DXC family:
  - Alcatel 1519 MX Small capacity
  - Alcatel 1518 IAD Up to 8 E1 Ports
  - Alcatel 1517 MX-C Up to 8 E1 Ports (X.50, V110)
  - Alcatel 1515 CX-C Up to 32 E1 Ports
  - Alcatel 1515 CX Up to 128 E1 Ports (V.110)
  - Alcatel 1630 SX Up to 6144 E1 Ports

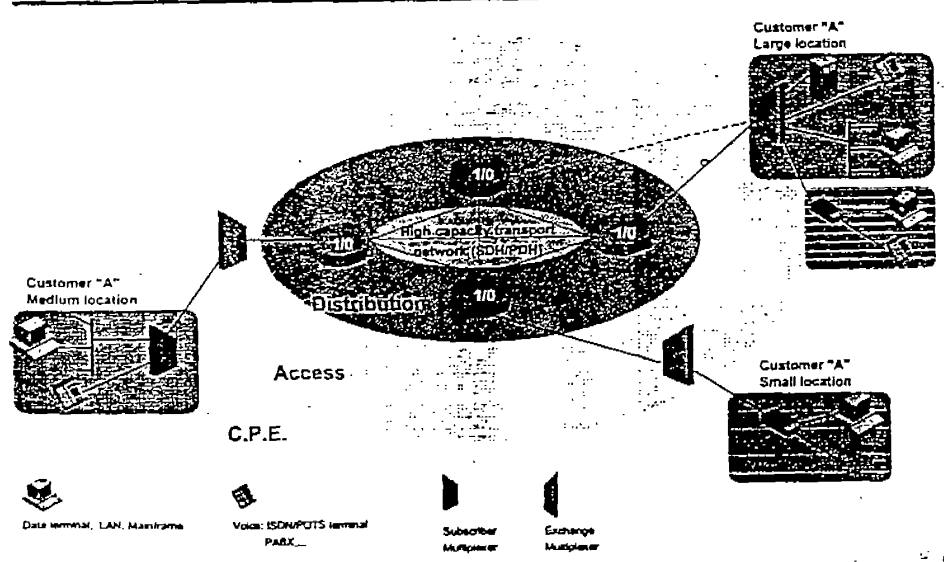
### Management

- Local: RS 232 C
- Remote: X.25

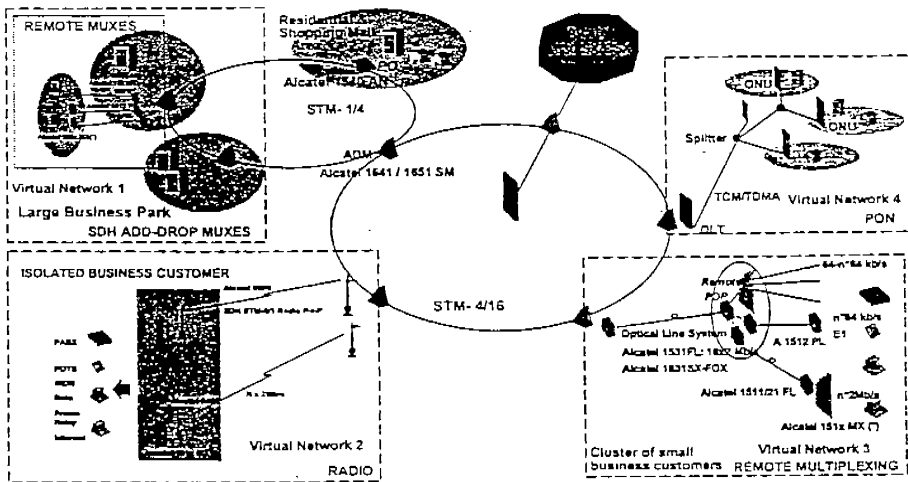
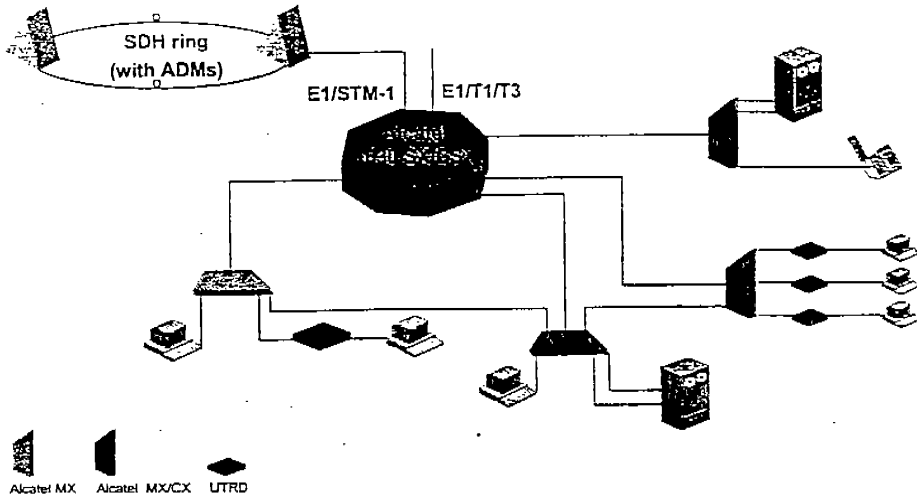
17802.pdf

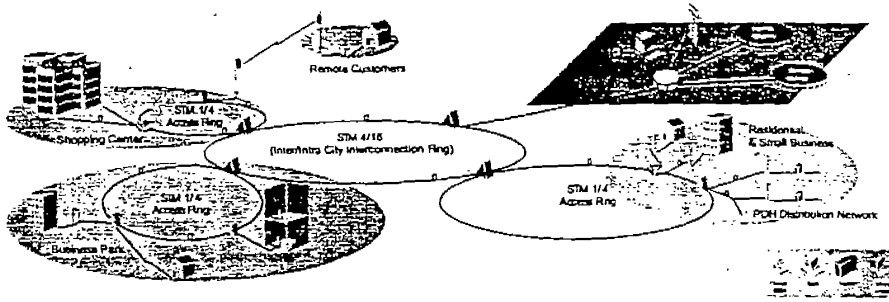


## Network Topology

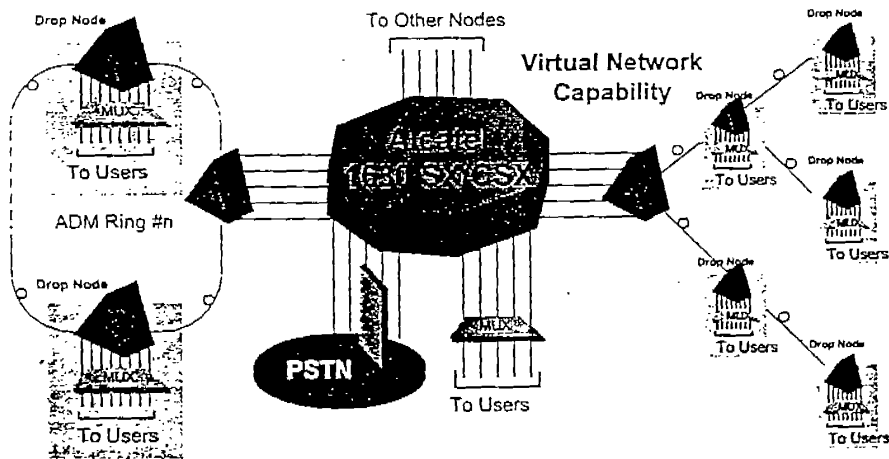


17802.pdf

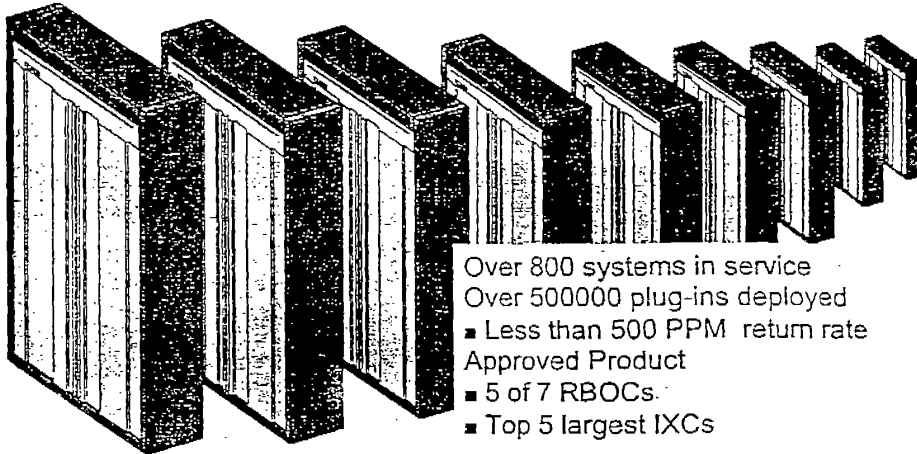




- Voice Service
- Frame relay
- Data/data network
- Internet
- Mobile
- Alcatel 1500 SX
- Other Core/AG
- Alcatel Business Access Multiplexer
- Alcatel 1540AM Access Node
- Alcatel 1841 SM ADM
- Alcatel 155x MX Multiplexer
- Network Termination Unit
- Resonance
- Fiber Optics
- Cross Connect/HCS
- Alcatel 125x Network Management



Alcatel 1630 Family in Service Since 1989



- Over 800 systems in service
- Over 500000 plug-ins deployed
- Less than 500 PPM return rate
- Approved Product
- 5 of 7 RBOCs
- Top 5 largest IXCs

178422 doc

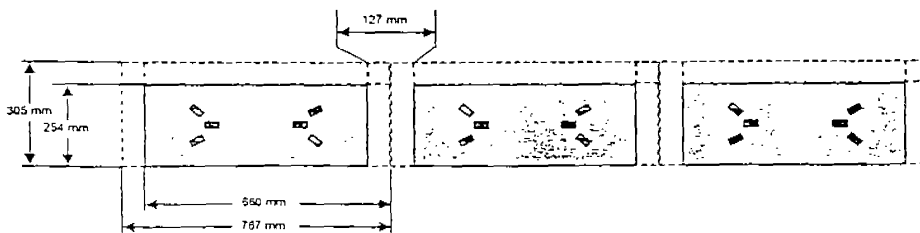
19

Alcatel 1630 SX  
General Characteristics

Power Consumption:

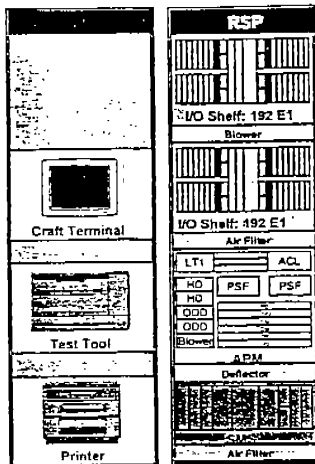
	Typical (W)	Maximum (W)
I/O Shelf:	210	225
TSI Shelf:	190	210
APM Shelf:	221	286

Rack Dimension: 2130 x 660 x 305 mm

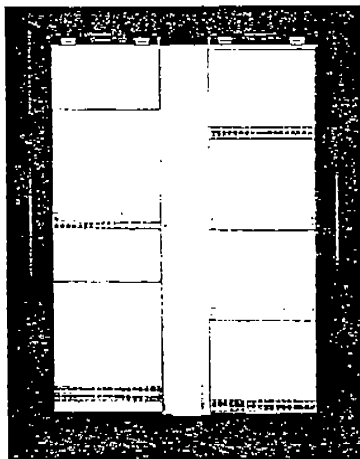


178422 doc

20



- 384 un-protected E1 capacity
- Automatic Port (E1/T1 & T3) protection
- Complete redundancy including Ports Cards.
- Full-period PM on every port
- Test access
- Enhanced system security
- In-service growth
- Optional Auxiliar Rack for CT, Test & Printer

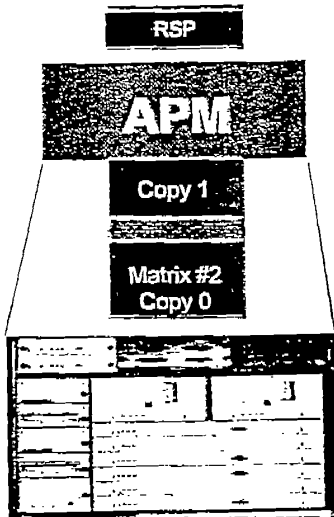


64 kb Manager

- 768 E1 capacity
- Industry's smallest footprint
- Automatic Port (E1/T1 & T3) protection
- Automatic database backup

**In-service growth**

- Robust system architecture
- Additional available rack for:
  - Craft Terminal
  - Printer
  - External test Equipment



APM reduces cost for smaller system size

- ≤ 2304 E1 port system sizes
- ≤ 3072 T1 port system sizes
- Mounts in matrix Rack
- Less expensive than APS
- Six communication ports
- Can expand in-service to APS if needed

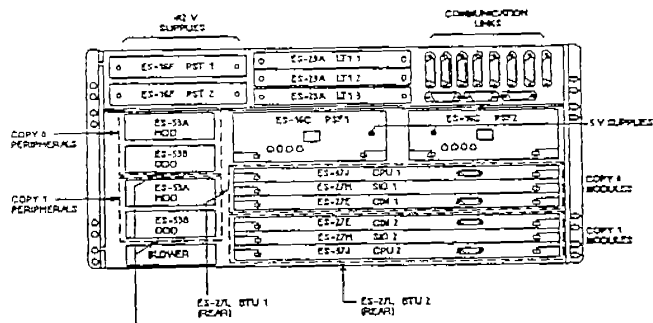
APS designed for larger system sizes

- Up to 6144 E1 port system sizes
- Same basic hardware as APM
- Mounts in separate auxiliary Rack

Single software release supports either option

17902 det

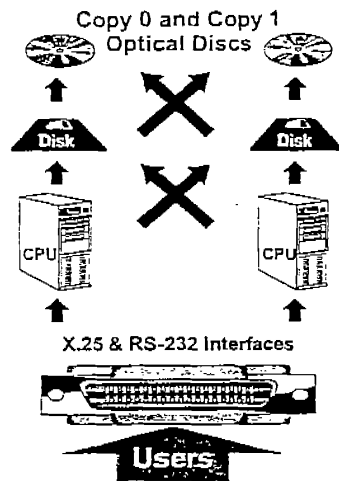
21



- CPU: Central Processing Unit.
- PST: Power Supply (12 V.)
- PSF: Power Supply (5 V.)
- LT1: LT1 Level Translator (2 RS 232-C Outputs).
- CIM: Communication Interface Module - Internal (Via ACL Bus)
- SIO: Serial Input/Output - External communication.(OSS/USI/Printer)

DOT4-134-1  
#2335

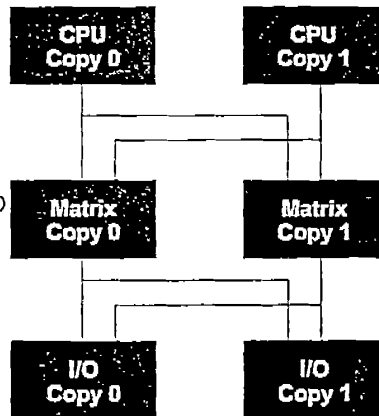
17902 det

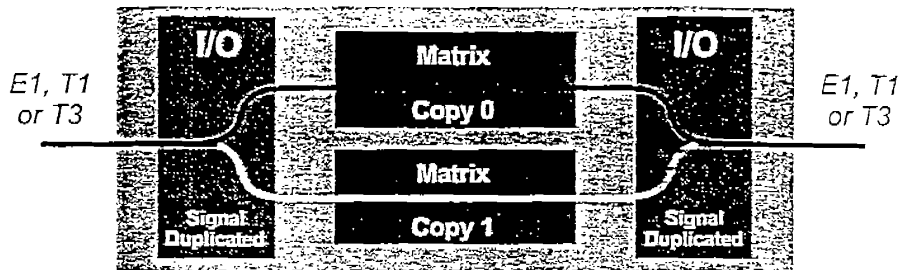


- Active CPU writes to both disks**
- Bit-by-bit, read-after-write compare
  - No data in jeopardy if a disk fails
  - No need to select which memory to upload after disk is replaced
- Administrative link protection**
- No reduction in admin. links if CPU copy fails
  - Auto-login to OSS when link returns
  - Messages during link failure are buffered and never lost to user/OSS

**Flexible Bus Architecture**

- Provides access by either CPU to
  - Both copies of the matrix and I/O
  - Either control bus
- Fully redundant subsystems and buses
- No single point of failure
- No logical ties to any copy of the matrix or I/O
- Both CPUs operate on either copy
- Easy growth and software upgrades
- CPUs can operate independently for easy installation and backout

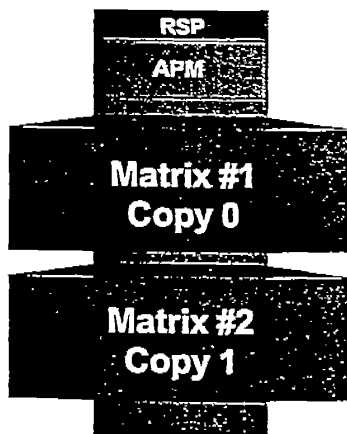




- Eliminates any single point of failure in system
- Electrically and physically redundant signal paths
- No Copy 0 and Copy 1 hardware on same backplane
- Independent subsystem switching
- Hardware switching even with loss of both CPUs

17602 004

27



**Fully redundant**

- Hitless switching on port-by-port basis
- Both copies on line
- Non-blocking for cross connects and broadcast connections
- In-service growth inside/outside of wired size

**Matrix Design**

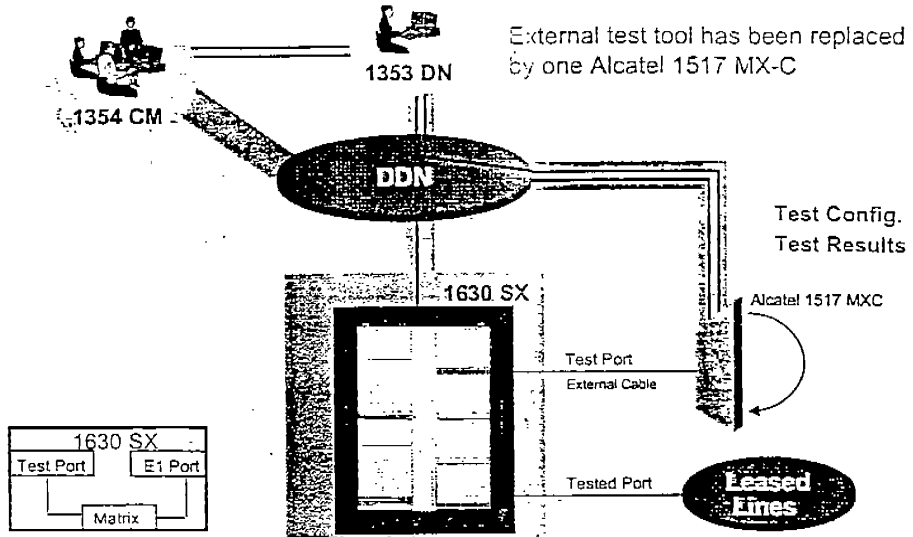
- Time Slot Interchange (TSI) operation
- Single stage, E0/DS0 design
- Wired matrix size is 3072 E1 equivalent ports.

17602 004

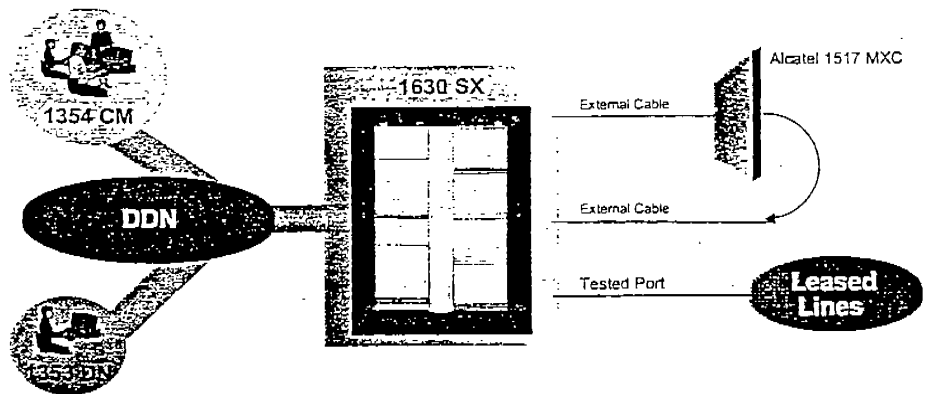




### Alcatel 1630 SX Features Test Connections: Alcatel 1630/1517 Solution



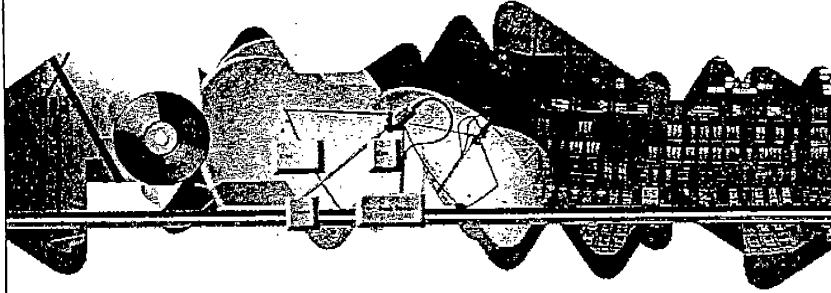
### Alcatel 1630 SX Features Subrate Cross-Connections X.50 / V.110



Topology will be hidden to the operator:  
Alcatel 1354 CM will performed the appropriate Cx.

17602.pdf

# Alcatel Litespan-1540 Access Network Product Introduction

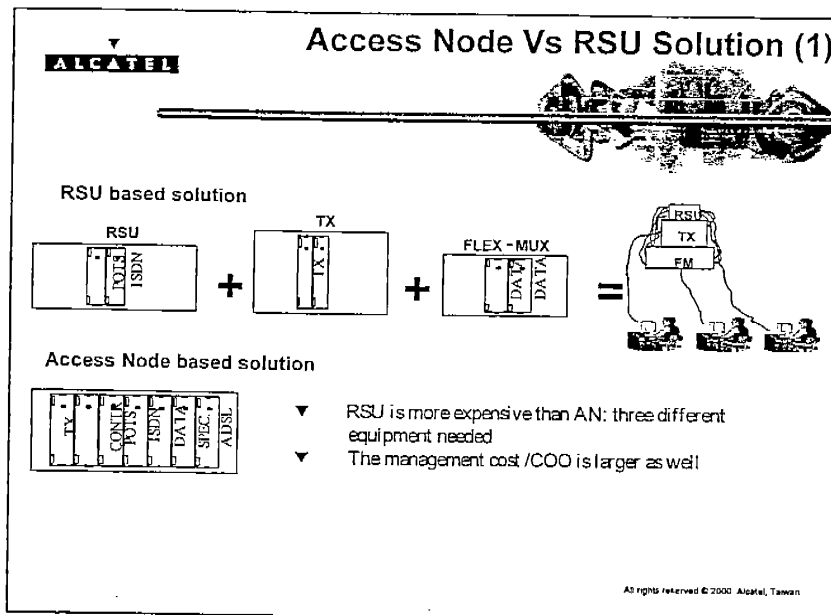
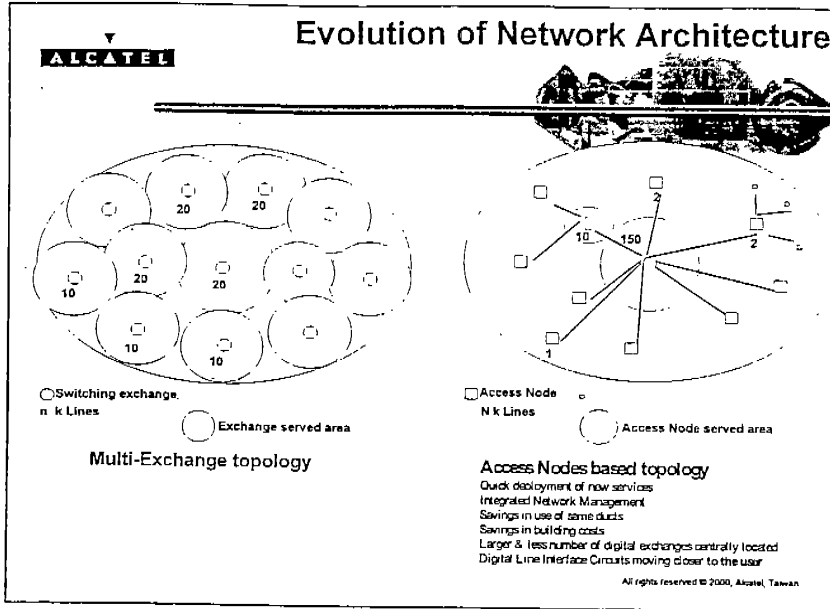


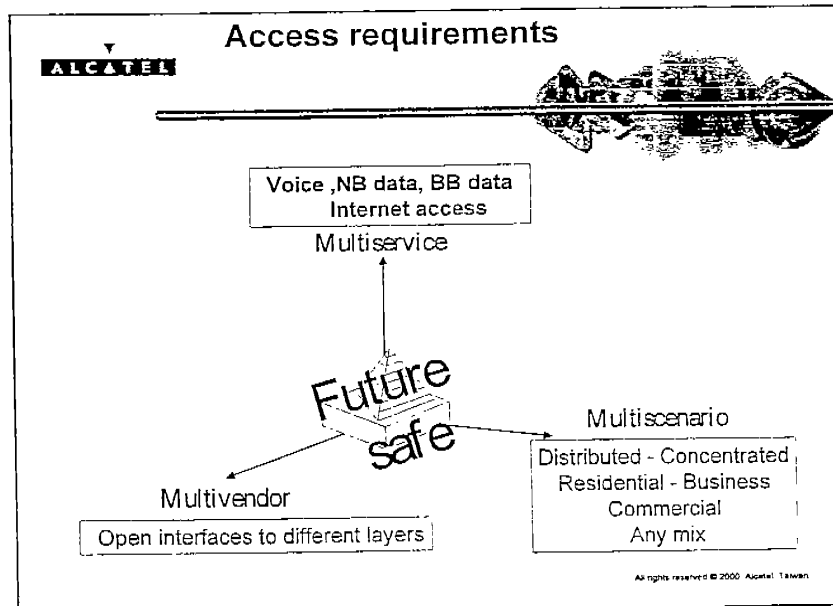
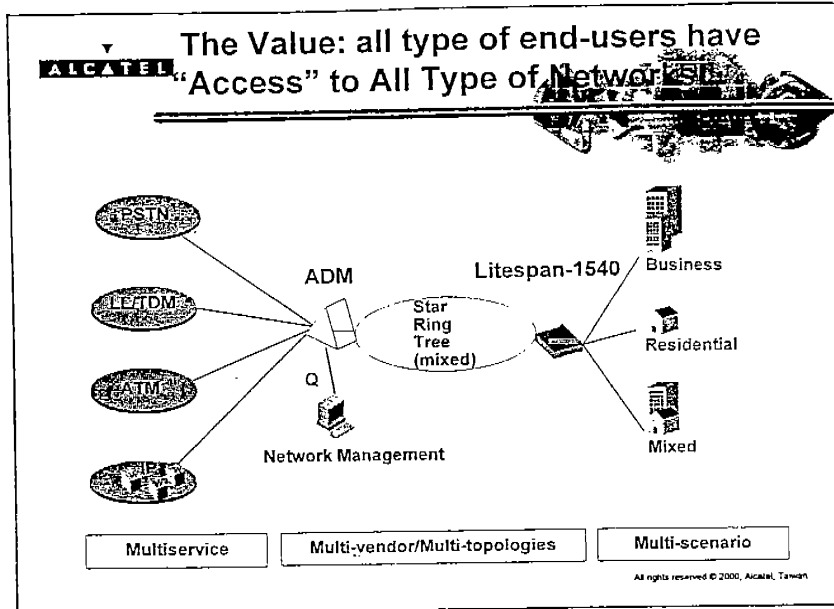
All rights reserved © 2000 Alcatel Taiwan

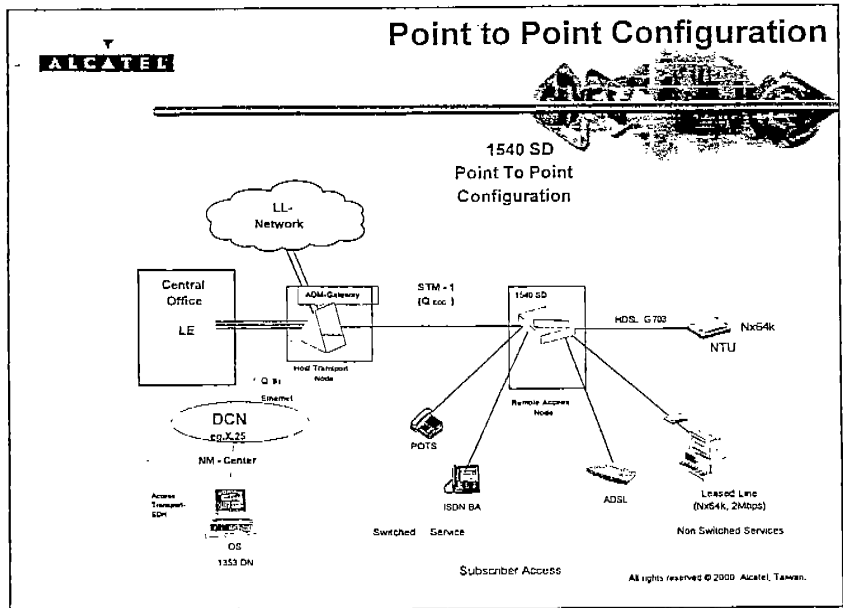
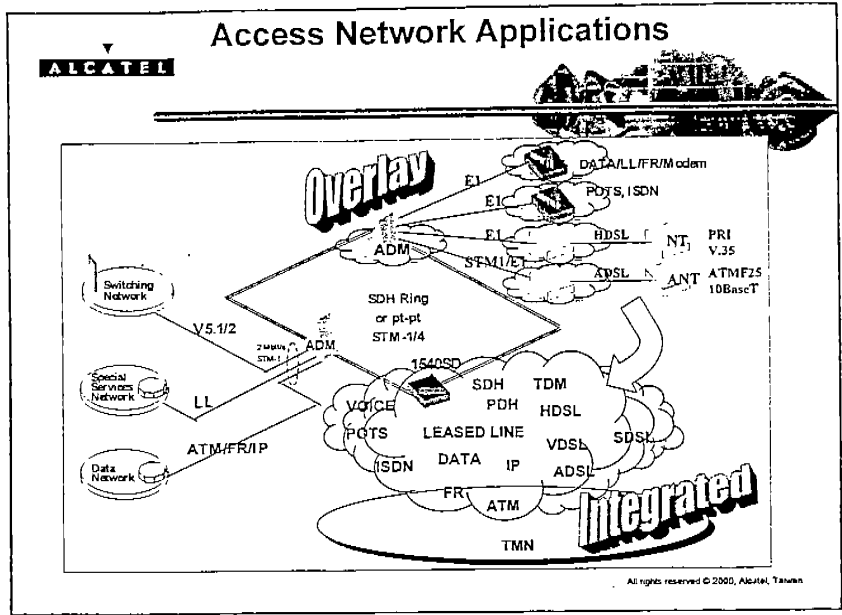


- ◆ General Introduction
- ◆ Network Topologies & Applications
- ◆ System Description
- ◆ Equipment Characteristics
- ◆ Why Litespan-1540?
- ◆ Element Management System
- ◆ Reference
- ◆ Q&A Session

All rights reserved © 2000 Alcatel Taiwan







**ALCATEL** The Outdoor Cabinet - 1 MLS cabinet

1200 x (1100/1200/1350) x 500 mm (H x (W)x D)

All rights reserved © 2000 Alcatel Taiwan

**ALCATEL** The Outdoor Cabinet - 1 MLS Cabinet

1 MLS Outdoor Cabinet

1200 x (1100/1200/1350) x 500 (mm, HxWxD)

All rights reserved © 2000 Alcatel Taiwan