

KSKSKSKS
SKSKSKS
KSKSKS
SKSKS
KSKS
SKS
KS

KS X 3032

KS

622,080kbit/s 동기식 다중장치

일반기능 표준

KS X 3032:1996

미래창조과학부 국립전파연구원

1996년 1월 6일 제정

서 문

1. 개 요

기존의 비동기식 광전송 장치는 제조회사에 따라 그 기능 규격이 상이하여 장치간의 연동에 어려움이 많이 따랐다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로 세계적으로 앞으로의 전송장치간 연동을 쉽게 구현할 수 있도록 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)를 기본으로 하는 동기식 전송망 구축을 위한 표준화가 ITU-T를 중심으로 진행되어 왔다.

SDH의 기본적인 특성, 즉 한단계 다중과 다량의 전송망 유지보수를 위한 오버헤드 채널의 확보 그리고 포인터 처리 기능의 도입 및 다수의 장점들을 바탕으로 현재 범 세계적으로 SDH 기본 동기식 다중 장치의 개발이 진행되어 왔으며 국내에서도 이미 개발된 동기식 장치가 전송망에 설치되어 서비스를 제공하고 있는 실정이다. 본 기능 표준은 국내에서 적용되는 622,080kbit/s 동기식 다중장치의 구현을 위해 기본적으로 필요한 기능을 정리한 문서이다.

2. 타 표준(국제권고, 규격, 국내 규격 등)과의 관계

본 표준은 국제 권고안 및 운용되고 있는 장치 규격에 기초하고 있다.

3. 참조 권고 및 표준

3.1 TTA 규격 : 없음

3.2 ITU-T 권고 :

G.707 : Network Node Interface For The Synchronous Digital Hierarchy(SDH)

G.783 : Type and General Characteristics of Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Equipment

G.783 : Characteristics of Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Equipment Functional Blocks

G.957 : Optical Interfaces for Equipment and Systems Relating to the Synchronous Digital Hierarchy

G.958 : Digital Line Systems based on the Synchronous Digital Hierarchy for Use on Optical Fibre Cables

4. 이 력

판 수	발 행 일	제정 및 개정 내역
제 1 판	1996. 1. 6	제정

Preface

1. Summsry

The existing plesiochronous optical transmission equipments have independent functional specifications which hinder proper interworking among equipments from different vendors. To solve this problem and to provide the background for synchronous network, ITU-T have standardized specifications for synchronous transmission equipments.

Due to the basic characteristics of SDH, namely one step multiplexing, abundant overhead channels for network maintenance, application of pointer processing for network synchronization, and other benefits, many transmission equipment vendors have been developing their equipments and some of them have deployed their systems in domestic network. This document contains the basic requirements for the implementation of 622,080kbit/s synchronous transmission equipment for domestic synchronous network.

2. Relation With other standard(International recommendation or standard, domestic Standard):

This specification is based on ITU-T Recommendations and domestic equipment requirements)

3. Reference

3.1 TTA Standard : None

3.2 ITU-T Recommendations :

G.707 : Network Node Interface For The Synchronous Digital Hierarchy(SDH)

G.783 : Type and General Characteristics of Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Equipment

G.783 : Characteristics of Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Equipment Functional Blocks

G.957 : Optical Interfaces for Equipment and Systems Relating to the Synchronous Digital Hierarchy

G.958 : Digital Line Systems based on the Synchronous Digital Hierarchy for Use on Optical Fibre Cables

4. History

Version	Issue Date	Contents
1	1996. 1. 6.	Established

목 차

CONTENTS

1. 적용범위	1
Application	
2. 적용자료 및 문서	1
2.1 적용자료	1
References	
2.2 용어의 정의	2
Definitions	
3. 필요조건	7
Basic Requirements	
3.1 재료 및 부품	7
Materials&Devices	
3.2 구조 및 형태	8
Structure	
3.3 제조 및 가공	9
Manufacturing	
3.4 성능 및 특성	9
Characteristics	

1. 적용 범위

본 표준은 44,736kbit/s 신호(이하 DS3라고 표기함) 12개 또는 155,520kbit/s (이하 STM-1 이라 표기함) 광신호 4개를 다중 전송하는 동기식 다중장치(이하 '다중장치' 라고 표기함), 622,080kbit/s(이하 STM-4 이라 표기함) 광신호의 재생 중계 기능을 수행하는 동기식 광중계장치 (이하 '중계장치' 라고 표기함)와 장치의 운용 및 운용망과의 접속기능을 수행하는 운용장치로 구성되는 622, 080kbit/s 동기식 다중장치에 대해 물리적, 전기적, 기능적 그리고 장치의 특성을 규정한다.

2. 적용자료 및 문서

2.1 적용자료

- (1) ITU-T Recommendation G.703-709, Geneve, 1988.
- (2) ITU-T Recommendation G.773, Geneve, 1988.
- (3) ITU-T Draft Recommendation G.781-784, Geneve, 1990.
- (4) ITU-T Draft Recommendation G.957,958, Geneve, 1990.
- (5) Recommendation M.20, Geneve, 1988.
- (6) ITU-T Recommendation X.701, Geneve, 1989.
- (7) ITU-T Recommendation X.720, Geneve, 1988.
- (8) ITU-T Recommendation X.720, Geneve, 1988.
- (9) ANSI T1.214-1990, "OAM&P - Geneve Network Model for Interface between OS and NE," 1990
- (10) ANSI T1.215-1990, "OAM&P-Fault Management for Interface between OS and NE,"1990
- (11) Bell Communications Research, TR-TSY-000250, "SONET Add-Drop Multiplex Equipment (SONET ADM) Generic Criteria for a Unidirectional, Path protection switched, self-Healing Ring Implementation", Issue3, Aug 1990

2.2 용어의 정의

2.2.1 일반사항

본항에 정의하지 않은 용어에 대해서는 ITU-TG 계열 권고안을 따른다.

2.2.2 경보처리 관련 용어

(1) 경보검출(Failure Condition Detection)

장애발생을 인식하거나 유지보수 신호의 수신을 인식함으로써 해당 경보 조치과정을 시작하는 상태를 말한다.

(2) 유지보수 활성화(Maintenance Activation)

장애상태 검출측에서 경보조치의 일환인 유지보수신호(AIS, RDI)를 생성하여 상대에 보내거나 이와 동일한 효과를 얻을 수 있는 조치를 취하는 상태를 말한다.

(3) 유지보수 비활성화(Maintenance Deactivation)

장애상태 원인이 제거되었음을 확인한 후 해당 유지보수 신호의 전송을 중지하거나 이와 동일한 효과를 얻을 수 있는 조치를 취하는 상태를 말한다.

(4) 경보활성화(Alarm Activation)

경보상태표시기능(가시/가청 표시, 경보집중반표시, 외부 운용시스템(OS)으로의 보고 등)을 수행하는 상태를 말한다.

(5) 경보비활성화(Alarm Deactivation)

경보표시기능을 제거하는 상태를 말한다.

2.2.3 경보/장애 표시 관련용어

(1) 자국(장치)표시

장치 프레임상의 램프 및 부저, 프러그-인 유닛의 LED 또는 MMI(Man Machine Interface)터미날을 통해 표시되는 형태이다.

(2) 경보집중반(로컬)표시

국사내 모든 전송시설의 경보상태를 표준화 인터페이스를 통해 경보를 한곳에 집중화시킨 형태이다.

(3) 원격 운용시스템(OS)보고

데이터망(DCN) 또는 SDH 내 ECC(Embedded Communications Channel)등 표준화된 접속프로토콜을 이용하여 운용, 경보, 성능정보를 원격지 운용시스템에 보고하는 형태이다.

2.2.4 운용관리 관련 용어

- (1) TMN(Telecommunications Management Network) : 교환망 및 전송망을 망라한 통신망 운용관리 시스템으로서 ITU-T 권고 G.784을 만족한다.
- (2) 관리대상(MO;Managed Object):OS 에 의해 관리되는 통신장비 내의 모든 자원을 통신망관리 측면에서 본것으로 물리적, 논리적, 그리고 장치전원적인 것을 모두 포함한다.
- (3) NOMC(Network Operations Maintenance Channel) : 망운용자를 위한 정보를 전달하는 채널로서 SDH 관련 장비에는 E1, E2, F1, D1, D12를 일컫는다.
- (4) MCF(Message Communication Function) : 155Mb/s 또는 622Mb/s 전송장치와 TMN간에 OSI 7 레이어에 의한 메시지 전달기능을 가지며, TMN메시지를 생성하거나 종단하지 않는다.
- (5) NE(Network Equipment) : 최소한의 NEF를 지원하는 독립적인 실체로서 MO, MCF, 및 SEMF를 포함한다.
- (6) NEF(NE Function) : SDH기본망 서비스(다중화, cross-connect, 신호재생등)를 지원하는 SDH 실체 내의 기능으로서 MO 형태로 모델화 된다.
- (7) DCC(Date Communications Channel) : 동기식 다중전송시스템내에 확보된 D1~D12를 이용하는 데이터 통신 채널로서 ITU-T 권고 G.784에 따른 프로토콜을 적용한다.

2.2.5 유지보수 관련 용어

- (1) 유지보수 행위
장애/수선 인증(trouble or repair verification), 장애위치의 구분 (trouble sectionalization), 장애의 분리 (trouble isolation),그리고 복구(restoration)등을 위해서 조치하는 일련의 행위를 일컫는다.
- (2) 유지보수 신호
유지 보수행위를 위해 장애를 검출한 측에서 상대장치 또는 기능측에 해당 상태를 알리기 위한 상호 약속된 신호로서 AIS, RDI가 있다.
- (3) 장애검출(Trouble Detection)
장치내의 장애감시 기능에 의해 이상상태를 검출하는 행위를 말한다.
- (4) 장애위치의 구분(Trouble Sectionalization)
경보상태, 유지보수 신호, 성능데이터, 시험액세스, 그리고 루프백 등을 이용하여 장애의 발생 위치(장치)를 구분하기 위한 일련의 과정이다.
- (5) 장애의 분리(Trouble Isolation)
시험접속, 루프백, 성능 데이터, 그리고 진단기능등을 이용하여 장치내의 교체가능한

회로팩 또는 모듈레벨까지 장애 위치를 찾아내서 이를 고립화시키는 일련의 과정이다.

(6) 복구(Restoration)

절체 발생시 장애수선이 불가능할 경우라 하더라도 해당 회로팩, 또는 광선로 등의 절체나 우회회선 제공을 통해서 서비스를 계속적으로 제공케하는 능력을 말한다.

2.2.6 절체 관련 용어

- (1) 복귀성/비복귀성 절체: 복귀성은 운용채널이 예비채널로 절체된 후 운용채널상의 에러(error)가 일정 시간동안 임계치 이하로 지속될 경우에 예비채널로부터 운용채널로 복귀되는 특성을 가지며, 비복귀성은 일단 절체가 일어나면 예비채널상의 성능 저하/장애에서 또는 수동절체 요구시를 제외하고는 운용 채널로 복귀되지 않는 특성을 갖는다.
- (2) 양방향/단방향 절체: 양방향 절체는 장애 발생 링크관련 송수신 링크가 동시에 예비채널로 절체되는 특성을 가지며, 단방향 절체는 장애가 발생한 링크만이 예비채널로 절체되는 특성을 갖는다.
- (3) 1+1 절체 방식: 절체 개시점에서 운용 및 예비 채널상에 동일한 신호를 전송하고 절체 종단점에서 운용 및 예비채널에 대한 성능 및 장애 상태를 감시하여 두 채널중 성능이 우수한 채널을 선택하는 방식이다.
- (4) 로크아웃(Lockout) : 빈번하게 절체되는 것을 방지하는 기능을 말하며, 자동과 수동모드가 있다. 자동모드는 20분 이내에 절체 및 복귀가 3번이상 발생하면 운용상태로 복귀가 된후 로크아웃트가 되며, 수동모드는 운용자가 필요시 예비채널에 로크아웃트를 걸어 예비채널을 점유하지 못하게 하는 기능이다. 로크아웃트 해제는 1시간이후에 자동으로 이루어져야 하며, 운용자가 필요시 수동으로 해제를 할 수 있어야 한다.
- (5) 복구 대기 시간(Wait to Restore): 절체가 일어난후 다시 복구되기까지의 시간을 말한다.
- (6) 자동절체(Automatic Switch): 시스템 기능의 장애 또는 에러성능 저하상태 검출등과 같은 절체조건이 발생했을 때 자동으로 절체할 수 있는 기능이다.
- (7) 수동절체(Manual Switch)및 강제절체(Forced Switch) : 운용자가 필요시 MMI를 이용하여 절체할 수 있는 기능이다.
- (8) 절체 동작 완료 시간: 절체요구상태 검출시점으로부터 절체기능이 수행되어 예비채널을 통해 서비스가 정상적으로 제공될 때까지의 시간으로서 보통 50ms 시간을 적용한다.
- (9) UPS(Unidirectional Path Switch): 양방향 서비스를 동일 방향의 링을 통해 제공하는 방법으로서 운용채널 장애시 반대방향 링상의 보호채널로 신호경로를 절체한다.

2.2.7 약어

0	ACO	Alarm Cut Off
0	ADM	Add Drop Multiplexer
0	AIS	Alarm Indication Signal
0	AITs	Acknowledged Information Transfer Service
0	AU	Administration Unit
0	AUG	Administration Unit Group
0	BBE	Background Block Error
0	BIP	Bit Interleaved Parity
0	CDP	Cable Distribution Panel
0	CIP	Craft Interface Panel
0	CLNS	Connectionless Network Service
0	CMISE	Common Management Information Service Element
0	CO	Central Office
0	CONS	Connection Oriented Network Service
0	CV	Code Violation
0	DCC	Data Communications Channel
0	DCN	Data Communication Network
0	DOTS	Digital Office Timing Supply
0	EB	Errored Block
0	ECC	Embedded Communications Channel
0	EDC	Error Detection Code
0	EMI	Electro Magnetic Interference
0	ENE	End NE
0	ES	Error Detection Code
0	EXC	Excessive BER
0	FDP	Fiber Distribution panel
0	GNE	Gateway NE
0	INE	Intermediate NE
0	LOF	Loss Of Frame
0	LOP	Loss Of Pointer

0	LOS	Loss OF Signal
0	MCF	Message Communications Function
0	MD	Mediation Device
0	MIB	Management Information Base
0	MIT	Management Information Tree
0	MMI	Man Machine Interface
0	MML	Man Machine Language
0	Mo	Managed Object
0	MSOH	Multiplex Section Overhead
0	NE	Network Element
0	NEF	Network Element Function
0	NLR	Network Layer Relay
0	NNI	Network Node Interface
0	NOMC	Network Operations Maintenance Channel
0	NRZ	Non-Return tp Zero
0	OAM&P	Operation, Administration, Maintenance & Provisioning
0	OFS	Out of Frame Second
0	OOF	Out Of Frame
0	OS	Operating System
0	OSI	Open System Interconnect
0	PDH	Plesiochronous Panel
0	PDP	Power System Interconnect
0	PJE	Pointer Justification Event
0	PDP	Path Overhead
0	PSC	Protection Switch Count
0	PSD	Protection Switch Duration
0	PSN	Packet Switched Network.
0	RDI	Remote Defect Indication
0	RDN	Relative Distinguished Mame
0	REI	Remote Error Indication
0	RSOH	Repeater Section Overhead
0	SD	Signal Degrade
0	SDH	Synchronous Digital Hierarchy

0	SES	Severely Errored Second
0	SF	Signal Fail
0	SLM	Signal Label Mismatch
0	SMN	SDH Management Network
0	SND CF	Sub-Network Dependent Convergence Function
0	STM	Synchronous Transport Module
0	TIM	Trace Identification Mismatch
0	TMN	Telecommunication Management Network
0	UAS	Unavailable Second
0	UI	Unit Interval
0	UPS	Unidirectional Path Switch
0	VC	Virtual Container
0	WTR	Wait to Restore

3. 필요조건

3.1 재료 및 부품

- 3.1.1 이 장치의 모든 재료는 기구적으로 견고하고, 통신장비에 필요한 전기적, 기계적 특성을 만족하는 양질의 것으로 신뢰성이 보장되어야 한다.
- 3.1.2 이 장치는 인체에 유해하거나 장비의 운용에 나쁜 영향을 미칠수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생하는 자재가 사용되어서는 안된다.
- 3.1.3 이 장치에 사용되는 모든 반도체소자는 3.5항을 보장할 수 있어야 하며, 회로소자의 용도에 따라 산업용(industrial) 또는 동등 이상의 반도체를 사용하여야 한다.
- 3.1.4 이 장치의 모든 부품은 장시간 사용해도 고도의 신뢰성을 유지할 수 있도록 그 정격치가 정해진 것이어야 한다.
- 3.1.5 이 장치에 사용되는 모든 부품은 허용오차 범위내의 다른 부품으로 대체 가능하여야 하며, 이때 시스템의 특성에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.
- 3.1.6 이 장치에 사용되는 모든 부품은 고장으로 인하여 전체 시스템 동작에 나쁜 영향을 파급시키거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주는 것이어서는 안된다.

3.1.7 이 장치에 사용되는 모든 부품은 지속적으로 공급 가능한 부품을 사용하여야 한다.

3.2 구조 및 형태

3.2.1 이 장치의 주요 유니트는 플러그-인 방식으로 실장 가능하여야 하며, 장착 및 탈장이 용이하여야 한다.

3.2.2 이 장치는 증설 및 고장 발생시에 교체가 용이한 구조로 되어야 한다.

3.2.3 이 장치의 가(랙)는 장비과열방지를 위하여 열방지부(Heat Baffle)가 취부될 수 있는 구조이어야 한다.

3.2.4 이 장치의 가(랙)에는 케이블 통로와 케이블 랙이 구성되어 있으며, 장치간의 각종 케이블을 최단거리로 용이하게 포설할수 있는 구조이어야 한다.

3.2.5 이 장치의 전원분배반에는 각 시스템으로부터의 긴급, 중요, 일반경보를 집중화시킨 가시 가청 표시기와 퓨즈반, 전원 브레이크커가 존재하여야 한다.

3.2.6 이 장치는 서비스의 제공에 영향을 주는 주요 유니트의 장애에 대하여 예비기능을 가져야 하며, 이는 반드시 운용중인 유니트와는 별도의 유니트로 존재하여야 한다.

3.2.7 이 장치의 유니트상 주요부품의 부착 위치에는 공급자가 제공하는 회로도 면에 표시된 동일한 기호 또는 숫자가 표시되어야 한다.

3.2.8 이 장치의 연결용 배선은 해당 시스템별로 인입되어야 하며, 각 셀프에는 접지용 단자가 마련되어 있어야 한다.

3.2.9 이 장치의 모든 퓨우즈는 경보용 퓨우즈를 사용하여야 한다.

3.2.10 이 장치의 셀프와 셀프간의 감시제어 또는 타합선 신호 연결은 리본케이블 또는 라운드케이블로 연결되어야 하고, 직류전원 분배는 충분한 용량의 재료를 사용하여야 한다.

3.2.11 이 장치의 셸프 전면 상, 하단에는 슬롯별 실장 유니트가 구분이 될 수 있도록 기호 또는 약호가 표시되어야 한다.

3.2.12 이 장치는 특성 및 품질의 개선을 위하여 일부 회로, 부품 및 소프트웨어의 변경이 필요한 경우 기구적 및 전기적으로 상호 호환성이 있고 신뢰성, 성능 및 특성에 지장을 주지 않는 범위내에서 허용할 수 있다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 이 장치의 소자 중 정전기에 민감한 소자는 유니트 단위의 포장상태 또는 장치 실장상태에서의 보호조치가 되어있어야 한다.

3.3.2 이 장치의 제거 가능한 플러그-인 부속품의 제거 및 대체, 이동 가능한 부속품의 이동 그리고 조정 가능한 부속품의 조정은 가능한 과도한 힘에 의하지 않고 쉽게 처리될 수 있어야 한다.

3.3.3 이 장치에 사용되는 볼트, 너트, 와셔 등의 철재 제품중 이 규격에 명시되지 않은 것은 아연 또는 니켈도금하거나 크롬메이트 처리가 되어야 하고 KS2급에 준한 것이어야 한다.

3.4 성능 및 특성

3.4.1 성능

(1) 시스템 용량

(1.1) 다중장치

(1.1.1) 광신호 용량 : 셸프당 1 x STM-4(622,080kbit/s)

(1.1.2) 종속신호 용량 : 셸프당 12 x DS3(44,736kbit/s)

또는 4 x STM-1(155,520kbit/s)

(1.1.2.1) STM-4 용량내에서 AUG 단위로 혼용사용이 가능하여야 한다.

(1.2) 중계장치: 셸프당 최대 8x STM-4(622,080kbit/s)

(2) 운용방식

(2.1) 다중장치

수량, 실장위치 및 운용자의 설정에 따라 단국(TM: Terminal Multiplexer), 선형 ADM (Linear ADM) 또는 환형 ADM(Ring ADM)방식으로 운용이 가능하여야 한다.

(2.2) 중계장치

수량, 실장위치 및 운용자의 설정에 따라 단국/선형 중계구간(4 선중계) 또는 환형 중계구간(2선중계)에서 운용이 가능하여야 한다.

(3) 이 장치는 운용중 프로세서 유니트의 이탈장시에 각 유니트의 정상적 동작에 영향을 주지 않아야 한다.

(4) 이 장치는 정전후 복귀시 현재 각종 설정상태 및 임계치 값 등을 복원 할 수 있어야 한다.

(5) 다중화 구조

ITU-T 권고안을 따른다.

(5.1) C-3사상

수신된 DS3를 C-3신호로 사상할 수 있어야 하고 그 역기능을 수행할 수 있어야 한다.

(5.2) STM-1 신호의 처리

(5.2.1) 수신된 STM-1 신호를 3개 AU-3 또는 한개의 AU-4 형태로 처리할 수 있어야 한다.

(5.2.2) STM-1 신호의 오버헤드 신호형태는 ITU-T 권고안을 따른다.

(5.2.3) AU-4 의 장애감시 및 처리는 AU-3와 동일하게 수행되어야 한다.

(5.3) STM-4 신호의 형성

AU 신호들을 다중화한 후 오버헤드를 추가하여 STM-4 신호를 형성하여야 하고 또한 그 역기능도 수행할 수 있어야 한다.

(6) 채널 교환(TSI)

AU 단위로 채널교환이 가능하여야 한다.

(7) 분기(DROP) 또는 결합(ADD) 되는 채널은 DS3 의 경우 양방향 합하여 최대 12개까지 또는 STM-1의 경우 양방향 합하여 최대 4개까지 가능하여야 한다.

(8) 유지보수

(8.1) 이 장치는 동기식 망요소내의 기능 동작상태를 감시할 수 있어야 하고, 그 정보를 해당유니트, 자국터미널 또는 운용장치로 보고할 수 있어야 한다.

(8.2) 중계장치의 경우 STM-4 신호의 RSOH 관련 정보에 대해서만 적용한다.

(8.3) 장애는 상위장애만을 처리하고 여기에 종속되는 부속장애는 처리하지 말아야 하며, 장애 검출 우선순위 기능을 가져야 한다.

(8.4) DS3 AIS 의 송출형태는 운용자가 선택 가능하여야 한다.

(8.5) 장애의 종류 및 처리

(8.5.1) STM-4 입력신호의 손실(LOS)

입력되는 STM-4 광신호의 손실시 선언되고, 광신호 입력시 해제되어야 한다.

(8.5.1.1) 검출시 조치

(가) 하향으로 AIS를 발생시켜야 한다.

(나) 상향으로 MS-RDI를 활성화 시켜야 한다.

(다) 선로절체를 수행하여야 한다.

(라) 성능 감시 수행을 금지하여야 한다.

(마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(바) 중계장치의 경우 후단신호에 MS-AIS를 송출하고(마)항을 수행하여야 한다.

(8.5.1.2) 해제시 조치

(가) 하향으로 AIS 및 상향으로 MS-RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.

- (나) 중계장치의 경우MS-AIS를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (다) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (라) 정상 상태로 복구한 때부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.2) STM-1 입력신호의 손실(LOT)

입력되는 STM-1광신호의 손실시 선언되고, 광신호 입력시 해제되어야 한다.

(8.5.2.1) 검출시 조치

- (가) 상향으로 AIS를 발생시켜야 한다.
- (나) 하향으로 MS-RDI를 활성화 시켜야 한다.
- (다) 선로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 금지하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.5.2.2) 해제시 조치

- (가) 상향으로 AIS 및 하향으로 MS-RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상 상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.3) DS3 입력 손실(LOT)

입력되는 DS3 손실시 선언되고 입력시 해제되어야 한다.

(8.5.3.1) 검출시 조치

- (가) 상향으로 DS3 AIS를 삽입하여야 한다.
- (나) DS3에 대한 성능감시 수행을 금지하여야 한다.
- (다) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.5.3.2) 해제시 조치

- (가) 상향으로 사상되는 DS3를 정상으로 하여야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상 상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.4) STM-4 신호의 프레임 손실(LOF)

OOF 상태가 약 3ms이상 지속될 때 선언되고 연속하여 약 3ms 동안 인 프레임 상태일 때 해제되어야 한다.

(8.5.4.1) 검출시 조치

- (가) 하향으로 AIS 를 발생시켜야 한다.
- (나) 상향으로 MS-RDI를 활성화 시켜야 한다.
- (다) 선로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 금지하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.
- (바) 중계장치의 경우 후단신호에 MS-AIS를 송출하고 (마) 항을 수행하여야 한다.

(8.5.4.2) 해제시 조치

- (가) 하향으로 AIS 및 상향으로 MS-RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 중계장치의 경우 MS-AIS를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (다) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (라) 정상상태로 복구한 때 부터 1020초 사이에 경보를 비활성화 하여야 한다.

(8.5.5) STM-1 신호의 프레임 손실(LOF)

OOF 상태가 약 3ms이상 지속될 때 선언되고 연속하여 약 3ms동안 인 프레임 상태일 때 해제되어야 한다.

(8.5.5.1) 검출시 조치

- (가) 상향으로 AIS를 발생시켜야 한다.
- (나) 하향으로 MS-RDI를 활성화시켜야 한다.
- (다) 선로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 금지하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화 하여야 한다.

(8.5.5.2) 해제시 조치

- (가) 상향으로 AIS 및 하향으로 MS-RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상 상태로 복구한 때 부터 1020초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.6) STM-4 신호의 과도에러 상태(E-BER)

STM-4 입력 신호의 구간오버헤드내의 BIP에러가 10^{-3} 이사일 때 선언되고, 10^{-4} 이하로 지속될 때 해제되어야 한다.

(8.5.6.1) 검출시 조치

- (가) 하향으로 AIS 를 발생시켜야 한다.
- (나) 상향 MS-RDI를 활성화시켜야 한다.
- (다) 운용자 선택에 의하여 하향으로 AIS 및 상향으로 MS-RDI를 비활성화 할 수 있어야 한다.
- (라) 선로절체를 수행하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.
- (바) 증계장치의 경우(마) 항목을 수행하여야 한다.

(8.5.6.2) 해제시 조치

- (가) 하향으로 AIS 및 상향으로 MS-RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.7) STM-1 신호의 과도에러상태(E-BER)

STM-1 입력신호의 구간오버헤드내의 BIP에러가 10-3 이상일 때 선언되고, 10-4 이하로 지속될 때 해제되어야 한다.

(8.5.7.1) 검출시 조치

- (가) 상향으로 AIS 를 발생시켜야 한다.
- (나) 하향으로 MS-RDI를 활성화시켜야 한다.
- (다) 운용자 선택에 의하여 하향으로 AIS 및 상향으로 MS-RDI를 비활성화 할 수 있어야 한다.
- (라) 선로절체를 수행해야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.5.7.2) 해제시 조치

- (가) 상향으로 AIS 및 하향으로 MS-RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.8) STM-4 신호의 성능저하(SD)

STM-4 입력신호의 구간오버헤드내의 BIP 에러가 부표 8에서 규정한 BER 및 지속시간 동안 검출될 때 선언되고 검출된 SD 경보는 BER 이 SD 검출조건이 1/10미만으로 지속시 해제되어야 하며, SD기준은 운용자가 설정할 수 있어야 한다.

(8.7.8.1) 검출시 조치

- (가) 검출시 운용자 선택에 의하여 선로절체를 수행할 수 있어야 하고, 경보를 활성화하여야 한다.
- (나) 중계장치의 경우 경보관련 동작만을 수행하여야 한다.

(8.5.8.2) 해제시 조치

경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.9) STM-1 신호의 성능저하(SD)

STM-1 입력신호의 구간오버헤드내의 BIP 에러가 부표 8에서 규정한 BER 및 지속시간 동안 검출될 때 선언되고 검출된 SD 경보는 BER이 SD 검출조건이 1/10미만으로 지속시 해제되어야 하며, SD 기준은 운용자가 설정할 수 있어야 한다.

(8.5.9.1) 검출시 조치

검출시 운용자 선택에 의하여 선로절체를 수행할 수 있어야 하고 경보를 활성화하여야 한다.

(8.5.9.2) 해제시 조치

경보를 비활성화하여야 한다

(8.5.10) 포인터 손실(LOP)

정상상태에서 비정상적인 포인터를 연속 8~10회 수신, 정상상태에서 새로운 데이터 플래그를 연속 8~10회 수신 또는 AU-AIS 상태에서 비정상적인 포인터를 연속 8~10회 수신시 LOP 로 선언되어야 하며, 포인터 손실 상태에서 정상적인 포인터를 연속 3회 수신 또는 AU-AIS 를 연속 3회 수신시 해제되어야 한다.

(8.5.10.1) 검출시 조치

- (가) 하향으로 AIS를 발생시켜야 한다.
- (나) 상향으로 VC-3 RDI를 활성화시켜야 한다.
- (다) 환형 ADM 운용시 경로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 중단하여야 한다.
- (마) 2~3초사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.5.10.2) 해제시 조치

- (가) 하향으로 AIS 및 상향으로 VC-3 RDI를 정상상태로 복구되어야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.11) J1 신호 비정합(MIS)

VC-3 신호의 POH 중 J1 바이트가 설정된값과 비정합 상태로 수신될 때 선언되어야 하며, 설정된 값과 동일한 값이 수신될 때 해제되어야 한다.

(8.5.11.1) 검출시 조치

- (가) 하향으로 AIS를 발생시켜야 한다.
- (나) 상향으로 VC-3 RDI를 활성화시켜야 한다.
- (다) 환형ADM 운용시 경로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 중단하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.5.11.2) 해제시 조치

- (가) 하향으로 AIS 및 상향으로 VC-3 RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화시켜야 한다.

(8.5.12) C2 신호 비정합(MIS)

VC-3 신호의 POH 중 C2바이트가 5회 이상 비정합 상태로 수신될 때 선언되어야 한다.

(8.5.12.1) 검출시 조치

- (가) 하향으로 AIS를 발생시켜야 한다.
- (나) T3IU의 경우 상향으로 VC-3 RDI 를 활성화 시켜야 한다.
- (다) 환형 ADM 운용시 경로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 중단하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.5.12.1) 해제시 조치

- (가) 하향으로 AIS 및 상향으로 VC-3 RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.5.13) 동기클럭원 손실장애

선택된 1차 및 클럭원에 대하여 부표 9와 같은 장애상태를 검출할 수 있어야 한다.

(8.5.13.1) 검출시 조치

- (가) 동기클럭원 절체를 수행하여야 한다.
- (나) 1차 클럭원 또는 2차 클럭원 장애 시에는 일반경보를 발생시키고, 1차 클럭원과 2차 클럭원 모두 장애 시에는 긴급경보가 발생되어야 한다.

(8.5.13.2) 해제시 조치

- (가) 복귀성 절체의 경우 복귀 조치가 되어야 한다.
- (나) 경보를 비활성화 하여야 한다.

(8.5.14) 유니트 장애, 유니트 탈장 장애

각 유니트의 시스템 운용에 영향을 주는 장애 또는 유니트 탈장에 의한 장애에 대하여 선언되어야 한다.

(8.5.14.1) 검출시 조치

- (가) 장애검출시 이중화된 유니트는 즉시 절체를 수행하여야 한다.
- (나) 장애검출시 경보를 활성화하여야 한다. 이때 이중화된 유니트는 지연경보를, 이중화 되지 않은 유니트의 경우는 즉시 경보를 발하여야 한다.

(8.5.14.2) 해제시 조치

경보를 비활성화하여야 한다.

(8.6) 유지보수 신호의 종류 및 처리

(8.6.1) STM-4 다중구간 AIS(MS-AIS)

STM-4 신호의 다중구간오버헤드(MSOH) 내의 K2 바이트중 비트 6,7,8 이 '111'인 상태로 연속하여 3회 이상 수신될 때 선언되고 3회 이상 다른 코드가 수신될 때 해제되어

야 한다.

(8.6.1.1) 검출시 조치

- (가) 하향으로 AIS를 발생시켜야 한다.
- (나) 상향으로 MS-RDI를 활성화시켜야 한다.
- (다) 선로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 금지하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.6.1.2) 해제시 조치

- (가) 하향으로 AIS 및 상향으로 MS-RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.6.2) STM-1 다중구간 AIS(MS-AIS)

STM-1 신호의 다중구간오버헤드(MSOH) 내의 K2 바이트중 비트 6,7,8이 '111'인 상태로 연속하여 3회이상 수신될 때 선언되고 3회 이상 다른 코드가 수신될때 해제되어야 한다.

(8.6.2.1) 검출시 조치

- (가) 상향으로 AIS 를 발생시켜야 한다.
- (나) 하향으로 MS-RDI를 활성화하여야 한다.
- (다) 선로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 금지하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.6.2.2) 해제시 조치

- (가) 상향으로 AIS 및 하향으로 MS-RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상상태로 복구한 때부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.6.3) 경로 AIS(AU-AIS)

정상상태 또는 포인터 손실(LOP) 상태에서 H1, H2 바이트가 전부 '1'인 상태로 연속 3회 수신될 때 선언되고, 정상적인 포인터를 연속 3회 수신하거나 새로운 데이터 플래그를 수신시 또는 비정상적인 포인터를 연속 8~10회 수신할 때 해제되어야 한다.

(8.6.3.1) 검출시 조치

- (가) 하향으로 AIS를 발생시켜야 한다.
- (나) T3IU의 경우 상향으로 VC-3 RDI를 활성화시켜야 한다.
- (다) 환형 ADM 운용시 경로절체를 수행하여야 한다.
- (라) 성능감시 수행을 중단하여야 한다.
- (마) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.6.3.3) 해제시 조치

- (가) 하향으로 AIS 및 상향으로 VC-3 RDI를 정상상태로 복구하여야 한다.
- (나) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (다) 정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.6.4) DS3 AIS

프레임을 가지면서 정보 비트의 패턴이 '1010...'으로 반복되거나 프레임 구분없이 모든 비트가 '1'인 신호로 수신될 때 선언되어야 한다.

(8.6.4.1) 검출시 조치

- (가) 성능감시 수행을 금지하여야 한다.
- (나) 2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.6.4.2) 해제시 조치

- (가) 중지되었던 성능감시를 재개하여야 한다.
- (나) 정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.6.5) STM-4 다중구간 원격수신장애(MS-RDI)

입력신호(STM-4)의 이상(LOS, LOF, 과도에러 등) 또는 MS-AIS 수신시 상대국으로 송신하는 대국경보로서 K2 Byte의 비트 6,7,8 이 '110'인 형태로 연속하여 3회 이상 수신될 때 선언되고, 다른 형태가 3회 이상 수신될 때 해제되어야 한다.

(8.6.5.1) 검출시 조치

2~3초 사이에 경보를 활성화 하여야 한다.

(8.6.5.2) 해제시 조치

정상상태로 복구한 때부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화하여야 한다.

(8.6.6) STM-1 다중구간 원격수신장애(MS-RDI)

입력 신호(STM-1)의 이상(LOS, LOF, 과도에러 등) 또는 MS-AIS 수신 시 상대국으로 송신하는 대국경보로서 K2 Byte의 비트 6,7,8 이 '110'인 형태로 연속하여 3회 이상 수신될 때 선언되고, 다른 형태가 3회 이상 수신될 때 해제되어야 한다.

(8.6.6.1) 검출시 조치

2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.6.6.2) 해제시 조치

정상상태로 복구한 때부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화 하여야 한다.

(8.6.7) 경로 원격 수신장애(VC-3 RDI)

수신 경로의 장애 상태를 원격측에 표시하는 유지보수 신호로서 해당 POH 의 G1 바이트중 비트 5가 '1' 인 상태로 연속하여 10회 수신될 때 선언되고 '0' 인 상태로 연속하여 10회 수신될 때 해제되어야 한다.

(8.6.7.1) 검출시 조치

2~3초 사이에 경보를 활성화하여야 한다.

(8.6.7.2) 해제시 조치

정상상태로 복구한 때 부터 10~20초 사이에 경보를 비활성화 하여야 한다.

(8.7) 경보의 종류

이 장치의 경보는 다음과 같이 긴급, 중요, 일반경보로 구분한다.

(8.7.1) 긴급경보: STM-4급의 서비스에 영향을 주는 경보

(8.7.2) 중요경보: DS3급 1개 이상의 서비스 장애 또는 프로세서부의 장애로 인한 절체불능 상태

(8.7.3) 일반 경보: 서비스에 영향을 주지 않는 경보.

(9) 클럭동기 기능 및 적용

(9.1) 시스템클럭의 생성: 다중장치의 시스템클럭은 다음과 같은 동기원으로부터 동기될 수 있어야 한다.

(9.1.1) 수신 STM-4 선로 신호

(9.1.2) 수신 STM-1 선로 신호

(9.1.3) 외부 클럭: 2.048Mbit/s + -6.4 ppm(HDB3 code, All "1")

(9.1.4) 자체발진 클럭 : 622,080kbps 20ppm 이내

(10) 절체

시스템에 적용된 보드 단위, STM-1 신호 단위의 절체 동작은 서비스의 연속성을 최대한 보장하는 범위 내에서 수행되어야 하며, 특히 STM-1 광 신호 단위의 절체는 50ms 이내에 완료되어야 한다.

회로절체의 경우 Lockout 과 자동절체만을 가져야 하고, 모듈절체의 경우 Lockout, 강제절체, 자동절체, 그리고 수동절체 기능을 가져야 한다.

(11) 루프백 기능

(11.1) 루프백의 형성은 최소 장애분리 단위인 유니트 단위로 하여야 한다.

(11.2) 루프백에 의해 타회선에 영향을 주어서는 안된다.

(11.3) 중계장치의 경우 루프백 기능없이 신호의 바이패스 기능만을 제공하여야 한다.

(12) 주파수 조정 및 포인터 처리

다중장치는 포인터처리 기능과 이를 통한 채널들의 주파수 조정 및 위상정 열기능이 있어야 한다.

(13) 감시 제어 기능

- (13.1) STM-4 RSOH 내의 데이터 통신 채널(Dcc)을 사용하여 STM-4 시스템간 통신이 가능하여야 한다.
- (13.2) 전기통신관리통신망 (TMN)과의 Q 인터페이스 (OS) 접속을 위하여 X.25 포트를 제공하여야 한다.
- (13.3) 로컬 통신망(LCN)을 통한 망운용을 위하여 Ether-Net 포트를 제공하여야 한다.
- (13.4) RS-232C/RS422 포트를 통한 운용터미널 접속 및 장치 운용이 가능하여야 한다.
- (13.5) 한개의 타합회선을 제공할 수 있어야 한다.
- (13.6) 운용자 터미널 인터페이스(MMI)
운용터미널은 시스템 상태표시, 운용을 위한 파라미터와 운용환경 설정 및 시스템 제어기능 등이 있어야 한다.
- (13.7) 데이터의 축적 방법
 - (13.7.1) 데이터의 축적 방법에는 15분 단위, 일 단위가 있으며, 각각에 대해 현재와 과거로 저장한다.
 - (13.7.1.1) 현재 15분(C15M) : 현재시간을 기준으로 하여 이전 15분의 성능치를 누적시킬 수 있어야 한다.
 - (13.7.1.2) 현재일(CD) : 자정을 기준으로 하여 하루 주기의 성능치를 누적시킬 수 있어야 한다.
 - (13.7.1.3) 최근 15분(R15M): 매시 0분을 기준으로 하여 96개의 최근 15분 단위의 성능치를 저장할수 있어야 한다.
 - (13.7.1.4) 최근일(RD) : 최근 31일 동안의 데이터를 저장할 수 있어야 한다.
 - (13.7.2) 성능 데이터의 축적은 15분 단위, 일 단위로 저장할 수 있어야 한다.
 - (13.7.3) 경보 데이터의 축적은 일 단위(CD, RD)로 저장하여야 한다.

