

동기식 디지털 계층 구조 문제 해결 가이드

목차

[소개](#)

[SDH 네트워크의 성능 모니터링](#)

[SDH 경로 및 선택](#)

[SDH 네트워크의 오류 모니터링](#)

[성능 매개변수](#)

[성능 관리](#)

[서비스 외 테스트](#)

[SDH 경보](#)

[기본 경보](#)

[일반적인 SDH 트래픽 경로 경보](#)

[네트워크 경보](#)

[답변](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 네트워크에서 성능 매개 변수를 측정하는 원칙을 설명합니다. 이 문서에서는 SDH 네트워크와 관련된 기본 경보에 대한 설명과 ADM(Add/Drop Multiplexer)과 관련된 신호 프로세스를 제공합니다. SDH 네트워크의 다양한 지점에서 생성되는 가장 중요한 ADM 경보 중 일부가 표시되어 있습니다.

이 문서를 읽은 후 다음 내용을 나타낼 수 있습니다.

- SDH 네트워크의 다양한 레벨에서 관계 오류 표시
- SDH 장비에서 사용할 수 있는 기본 성능 매개변수.
- 지정된 오류 속도에 대한 트래픽에 미치는 영향.
- SDH 장비에서 가장 중요한 경보의 의미입니다.
- SDH 네트워크의 특정 지점에서 생성되는 가장 중요한 알람 중 일부

SDH 네트워크의 성능 모니터링

이 섹션에서는 SDH 경로 및 선택 사항에 대해 설명합니다.

SDH 경로 및 선택

그림 1은 RS의 각 끝에서 RSOH(Regenerator Section Overhead)가 종료되는 방법과 MS의 각 끝에서 MSOH(Multiplex Section Overhead)가 종료되는 방법을 보여줍니다. POH(Path OH)는 경로 끝에서 종료되며 HO(Higher Order) 또는 LO(Lower Order)가 됩니다.

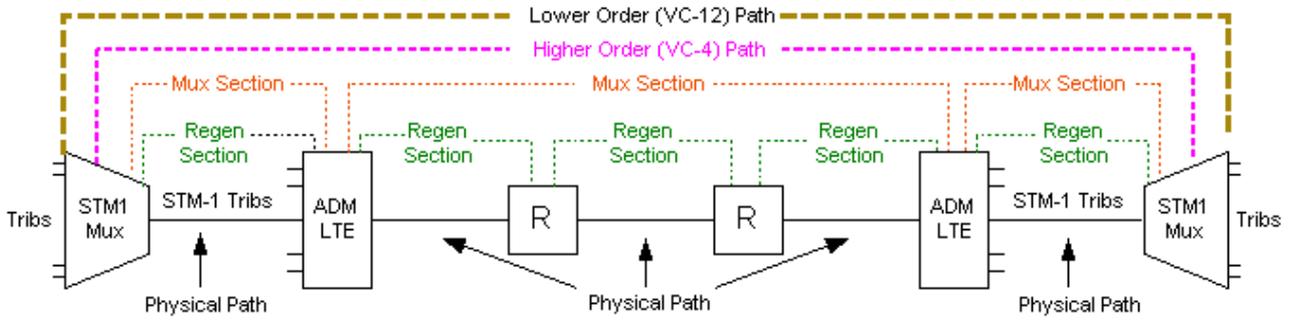


Fig 1 SDH Sections and Paths

그림 2는 STM-1(Synchronous Transport Module-1) SOH와 VC-4 POH입니다.

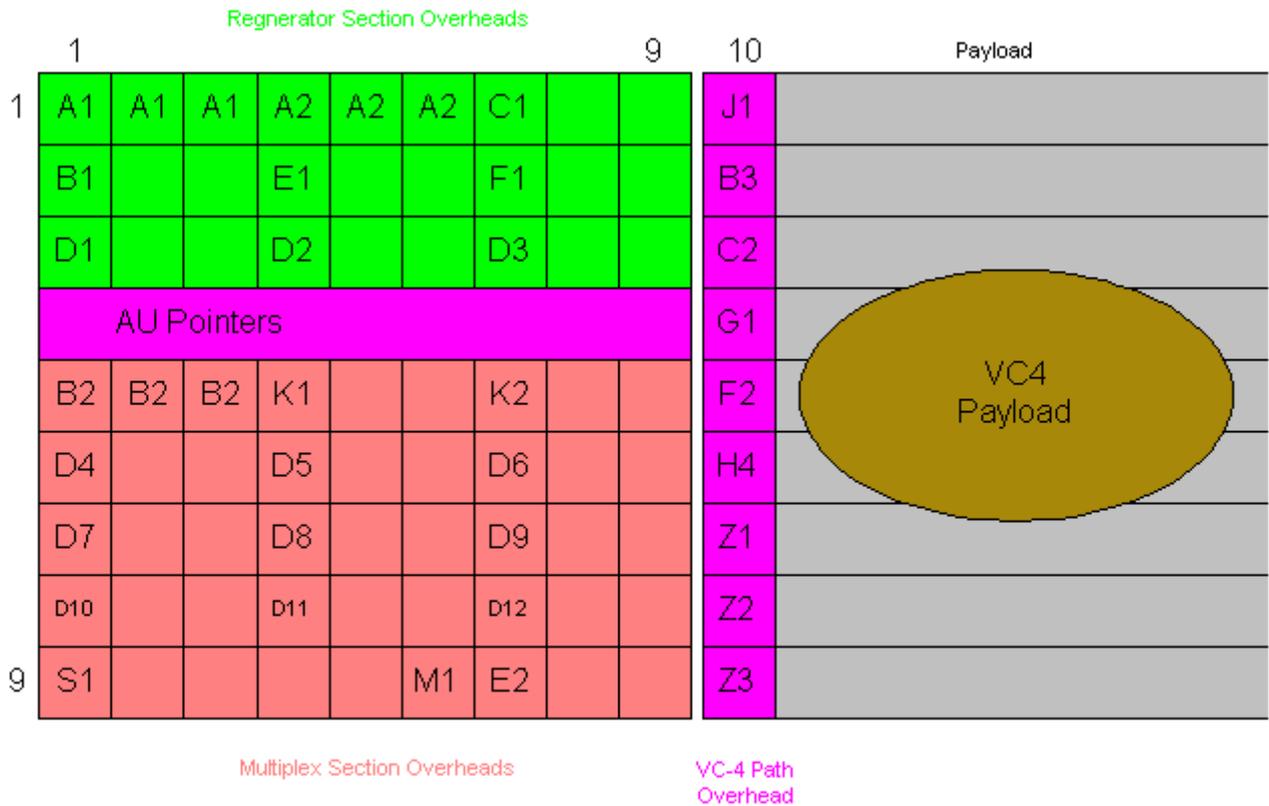


Fig 2 Section and VC-4 Path Overheads

참고: 빈 바이트는 Z로 표시되고 현재 지정된 함수가 없습니다.

이 섹션의 표에서는 다양한 유형의 바이트에 대해 설명합니다.

RSOH 바이트

바이트	설명
A1, A2	프레임 맞춤 단어(FW). 이러한 바이트는 각 STM-1 프레임의 시작을 식별하는 고정 패턴을 생성합니다.
C1(J0)	C1은 STM-n(Synchronous Transport Module-n) 신호 내에서 STM-1 프레임을 식별합니다. 이는 향후 장비 릴리스에서 RS 추적 바이트인 J0 바이트로 교체될 수 있습니다.
B1	BIP-8(Bit Interleaved Parity-8) 오류 검사 바이트

	- RS 끝에 전체 STM-1 신호에 대한 오류를 확인합니다.
D1 - D3	DCC(Data Communications Channel) - 재생성기 종료 장비 간의 기능을 모니터링하고 제어합니다.
E1	E1은 스피커 채널을 제공하는 데 사용됩니다. 일부 공급업체에서는 사용하지 않습니다.
F1	F1은 기타 선택적 사용자를 위한 데이터 채널을 제공합니다.

MSOH 바이트

바이트	설명
B2	BIP-24 오류 MS 끝에서 STM-1 신호(RSOH 제외)를 확인하기 위한 바이트 확인
K1 및 K2	이러한 기능은 MS 보호 스위칭, AIS(Signaling Alarm Indication Signal), FERF(Far End Remote Failure) 및 구현 시 APS(Automatic Protection Switching) 경보를 제어하는 데 사용됩니다.
D4 ~ D12	DCC - MS 종료 장비 간의 기능을 모니터링하고 제어합니다.
S1	현재 작업 중인 동기화 소스의 품질을 다운스트림 NE(Network Element)에 알리는 데 사용되는 SSMB(동기화 상태 메시지 바이트).
M1	M1은 MS의 원래 끝에 오류 정보를 알리는 데 사용됩니다.
E2	E2는 스피커 채널을 제공하는 데 사용됩니다. 일부 공급업체에서는 사용하지 않습니다.

VC-4 경로 OH 바이트

바이트	설명
J1	VC-4 경로 추적은 운영자가 지정한 패턴을 전달하여 특정 VC-4를 식별하는 데 사용할 수 있습니다.
B3	VC-4 경로 엔드 투 엔드 전체에서 오류를 확인하는 데 사용되는 BIP-8 오류 검사 바이트입니다.
C2	페이로드의 내용 및 구조를 설명합니다.
G1	VC-4 경로의 원래 끝에 오류 데이터와 FERF 경보를 보냅니다.
F2	사용자 채널.
H4	다중 프레임 식별자입니다. TU(지류 단위)는 멀티프레임이라고 하는 네 개의 연속 프레임에 분산됩니다. 이 바이트는 멀티프레임 내에서 올바른 프레임 시퀀스를 확인하는 데 사용됩니다.

VC-12 경로 OH 바이트

바이트	설명
J2	LO 경로 추적
N2	Tandem 연결 모니터링 바이트
K4	향상된 원격 탐지 표시 및 APS

기본 LO 경로 OH는 V5 바이트입니다.

구조는 다음과 같습니다.

BIP-2		REI	RFI	Signal Label			RDI
1	2	3	4	5	6	7	8

비트	설명
비트 1 및 2	이러한 기능은 LO 경로 엔드 투 엔드 오류를 탐지하는 데 사용됩니다.
비트 3	REI(Remote Error Indicator), 이전의 FBE(Fend Block Error Path) 경보.
비트 4	RFI 경보.
비트 5 ~ 7	신호 레이블(SL). VC-12 페이로드 컴포지션에 대해 설명합니다. 예를 들면 다음과 같습니다. 000= 비특정 장비 001= 비동기 011= 비동기 100= 바이트 동기 111= 가상 회로(VC)-AIS
비트 8	원격 결함 표시, 이전의 FERF 경보

SDH 네트워크의 오류 모니터링

지금까지 이 문서에서는 다음 사항에 대해 설명했습니다.

- a B1 바이트는 RS에서 오류를 확인하는 데 사용됩니다.
- a B2 바이트는 MS에서 오류를 확인하는 데 사용됩니다.
- a B3 바이트는 VC-4 경로에서 오류를 확인하는 데 사용됩니다.
- v5 바이트는 VC-12 경로에서 오류를 확인하는 데 사용됩니다.

그림 3은 앞에서 설명한 것과 동일한 모듈을 나타내지만, 장비에 A에서 F까지 레이블이 지정되었습니다. MUX(STM-1 Multiplexer)는 63 x 2Mbit/s를 멀티플렉싱하도록 구성됩니다.

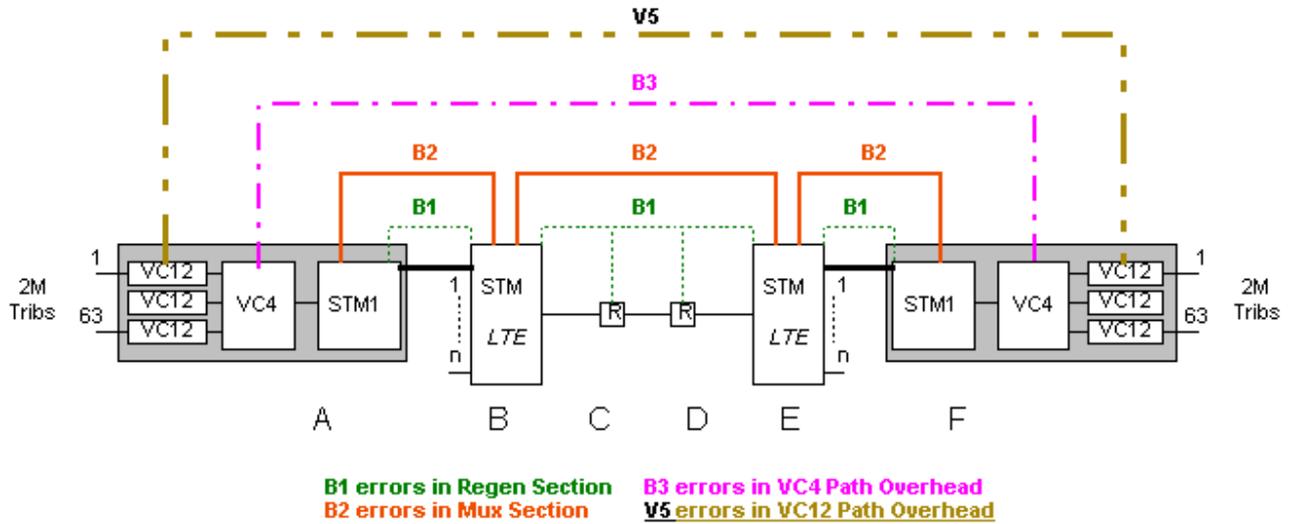


Fig 3 Error Monitoring in an SDH Network

이 문서를 진행하기 전에 앞서 설명한 원칙과 OH의 정보를 사용하여 해당 질문에 대한 답을 알고 있는지 확인하십시오.

질문 1

STM-1 MUX A의 지류 카드에 있는 결함으로 인해 단일 VC-12에 오류가 발생합니다. 네트워크 운영자에게 오류가 표시될 위치를 확인하십시오.

A B C D E F

질문 2

결함이 VC-4를 손상시키고 있습니다. 이러한 오류는 일반적으로 B3 오류라고 합니다. 네트워크 운영자에게 오류가 표시될 위치를 확인합니다.

A B C D E F

질문 3

B의 STM-n MUX LTE(Line Terminating Equipment)는 지류 입력에서 B1 오류를 나타냅니다. 결함은 ___에서 ___ 사이여야 합니다.

질문 4

이 결함에 B1 오류가 표시될 것으로 생각하는 다른 위치를 확인합니다.

A B C D E F

질문 5

2M 신호는 몇 개나 영향을 받게 됩니까? ___

질문 6

E의 STM-n MUX는 B의 광학 신호에 B2 오류를 나타냅니다. 결함은 ___에서 ___ 사이여야 합니다.

질문 7

F에 B2 오류 표시가 있습니까?

질문 8

F에 B3 오류 표시가 있습니까?

[여기](#)를 클릭하여 위 질문에 대한 정답을 검토합니다.

성능 매개변수

여기서는 B1, B2, B3 및 V5를 사용하여 특정 섹션과 경로에서 오류를 탐지하는 방법을 살펴보았습니다. 오류 검사 메커니즘은 BIP 오류 탐지를 기반으로 합니다. 이는 BIP-8인 B1 오류를 고려하여 작동합니다.

STM-1 프레임은 일련의 8비트 바이트로 구성됩니다. 전체 프레임에 걸쳐 각 바이트의 첫 번째 비트가 검사됩니다. 이전 1의 총 수가 홀수이면 다음 프레임에 있는 B1 바이트의 첫 번째 비트가 이전 1로 설정되어 총 1의 짝수가 됩니다. 총 1s 수가 이미 짝수이면 B1 바이트의 첫 번째 비트가 이전 0으로 설정됩니다. 이 비트를 짝수 패리티라고 합니다.

프레임을 가로지르는 각 바이트의 두 번째 비트가 검사됩니다. 다음 프레임의 B1 바이트에 있는 두 번째 비트는 짝수 패리티를 생성하도록 설정됩니다. 이 프로세스는 가능한 8비트 시퀀스 각각에 대해 반복됩니다.

패리티 위반은 CV(코드 위반)로 등록됩니다. 이 프로세스는 B2 오류와 유사합니다. 메커니즘은 BIP-24입니다. 즉, STM-1 프레임에서 RSOH를 뺀 프레임이 24비트 단위로 분할됩니다. B2바이트가 3개 있습니다. 비트는 이전과 동일한 균일성을 생성하도록 설정되지만 24개 이상의 비트 스트림이 가능합니다. B3(BIP-8)은 VC-4만 확인하고 V5(BIP-2)는 VC-11/12만 확인합니다. CV는 정방향 수로 보고되거나 다른 여러 성능 매개 변수를 계산하기 위해 처리될 수 있습니다. 다음 표에는 SDH 장비에서 가장 일반적으로 모니터링되는 매개변수가 나열되어 있습니다.

약어	매개 변수	설명
CV	코드 위반	이전 프레임의 BIP-n 패리티 위반 수입니다.
에버	동등한 이진 오류 비율	고객이 비율로 오류를 경험하게 되는 등가 비율입니다. 예를 들어, 10 e-3의 1입니다.
ES	오류 초	최소 1초 간격 동안 하나 이상의 오류가 발생했습니다.
SES	극심 오류 초	10 EE-3에서 EBER가 1을 초과하는 1초 간격.
UAS	사용할 수 없는 초	10초 연속 10EE-3에서 1을 초과하는 EBER가 신호나 발생한 시간(초)입니다.

대부분의 SDH 장비는 성능 매개변수를 보고하도록 설정할 수 있습니다. 온디맨드 방식으로 사전 설정된 임계값이 초과된 경우 24시간, 15분의 사전 설정 기간 동안 보고하도록 설정할 수 있습니다. 또한 지정된 엔터티(B1, B2, B3 등)의 속도가 10e-3에서 1을 초과하면 초과 오류 경보가 발생할 수

있습니다. 이로 인해 AIS가 손상된 트래픽을 대체할 수 있습니다. 지정된 엔터티(B1, B2, B3 등)의 오류 비율이 10×10^{-6} 에서 1을 초과하면 SD(신호 저하) 경보가 발생할 수 있습니다. 이 속도는 장비가 적절하게 구성된 경우 보호 전환을 일으킬 수 있습니다.

성능 관리

특정 객체에 대한 성능 모니터링(예: 지정된 VC-4 경로에 있는 B3 오류 또는 고객 회선에 있는 V5 오류(VC-12 추적)가 임시로 시작되어 필요에 따라 결과가 검사될 수 있습니다. 그러나 이러한 수동 프로세스를 일반적으로 적용하는 것은 비현실적입니다. 성능 관리 플랫폼은 적절한 비즈니스 부서에서 사용할 수 있는 형식으로 성능 매개 변수를 수집 및 보고하도록 개발되었습니다. 예를 들어 NOC(Network Operations Center) 직원이 네트워크 문제를 식별하거나 마케팅 직원이 주요 고객을 위한 보고서를 생성하는 데 사용할 수 있습니다.

서비스 외 테스트

VC-12(V5) 오류는 POH가 추가된 위치 사이의 오류만 검사하여 검사되는 트레일의 끝에 도달합니다. 이 메커니즘은 고객 인터페이스에서 다른 고객 인터페이스로 완전한 회로를 확인하지 않습니다. 고객이 회로에 결함이 있다고 주장하는 경우 상황이 발생할 수 있지만, 이에 대한 징후는 없습니다. 이 경우 회로는 일반적으로 서비스 중단으로 전환되고 테스트된 엔드 투 엔드 상태가 됩니다. 이 방법은 회로의 한쪽 끝에서 알려진 비트 패턴을 보내고 다른 쪽 끝에서 오류를 검사하는 것입니다.

가장 일반적으로 사용되는 테스트 신호를 의사 난수라고 합니다. 이것은 무작위 비트 패턴을 시뮬레이션하는 국제적으로 합의된 패턴입니다. 의사 난수 패턴은 다양한 길이로 사용할 수 있으며, 이는 패턴이 반복되기 전에 전송된 비트 수입니다. 사용된 패턴 길이는 회선의 비트 전송률과 관련되어 있습니다. 수신 끝의 테스터가 수신 패턴을 읽습니다. 각각의 부정확한 비트는 비트 오류로 등록됩니다. 비트 오류는 정방향 오류 수로 보고될 수도 있고, 위 표에 언급된 매개 변수 유형을 계산하기 위해 추가로 처리될 수도 있습니다.

SDH 경보

기본 경보

이제 대부분의 SDH 장비에 공통적으로 적용되는 몇 가지 기본 알람을 살펴봅시다. 이러한 경보의 의미를 설명하기 위해 STM-1 신호 내에서 특정 2Mbit/Sfail 신호를 선택하려면 NE에서 수행해야 하는 작업의 순서를 검토해 보겠습니다. 이 프로세스는 그림 4에 나와 있습니다.

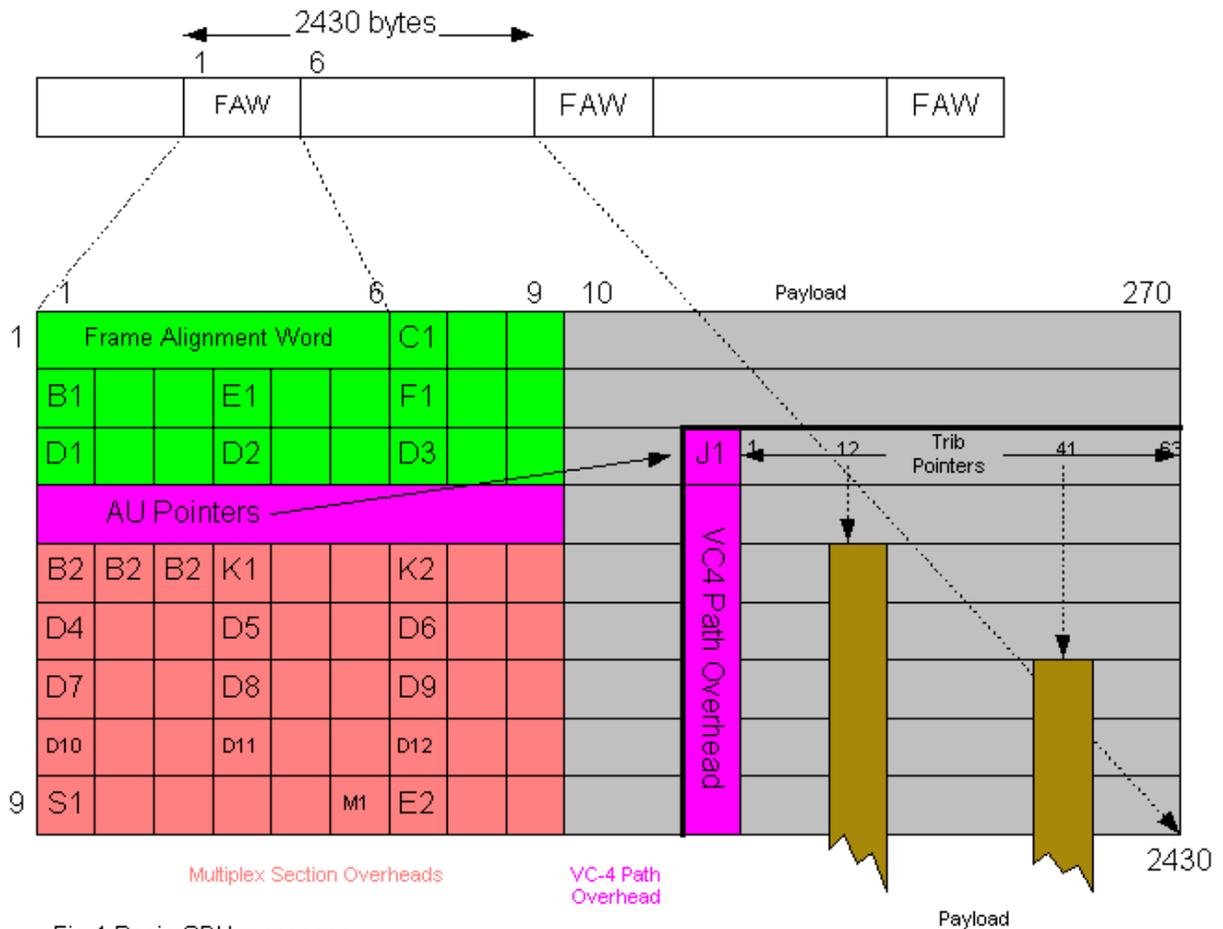


Fig 4 Basic SDH processes

일반적으로 270개의 열과 9개의 행에 2430바이트 SDH 프레임을 표시하지만 SDH 신호를 수신하는 NE는 실제로 직렬 데이터를 인식합니다. 직렬 데이터는 STM-1 프레임으로 구성됩니다. 가장 근본적인 문제는 물리적 인터페이스에 신호가 없다는 것입니다. 이 경우 LOS(Loss of Signal) 경보가 발생합니다. 신호가 있다고 가정할 때 NE의 첫 번째 작업은 STM-1 프레임이 직렬 데이터 내에 있는 위치를 식별하는 것입니다. RSOH의 처음 6바이트에 포함된 FW를 식별하여 이를 수행합니다. FW를 식별할 수 없는 경우 LOF(Loss of Frame) 경보가 발생합니다.

다음 단계는 FW를 기준으로 VC-4s가 있는 위치를 찾는 것입니다. 이 설정은 VC-4 POH에서 J1 바이트를 찾기 위해 AU(Admin Unit) 포인터를 읽고 설정합니다. 적절한 포인터를 찾을 수 없으면 AU 레벨에서 LOP(Loss of Pointer) 경보가 발생합니다. 이는 AU-LOP로 표시되지만, 엄밀히 말해 정확하지 않습니다. 다음 단계는 지정된 TU에 대한 TU(지류 단위) 포인터를 찾아 읽는 것입니다. 적절한 포인터를 찾을 수 없으면 TU 레벨에서 LOP 경보가 발생합니다.

AIS 및 FERF 경보

LOS, LOF 및 LOP 경보는 전체 신호를 사용할 수 없게 합니다. 이 경우 누락되거나 손상된 신호는 연속 이진 1로 구성된 AIS로 대체됩니다. 이렇게 하면 결함의 다운스트림 모든 장비에 대한 AIS 경보가 생성됩니다. NE의 fault를 탐지하는 경우, 경보가 발생했음을 원거리(전송) 끝에 알리는 메시지가 전송됩니다. 이렇게 하면 전송 NE의 해당 레벨에서 FERF 경보가 발생합니다. 따라서 MS 레벨의 결함이 MS-FERF를 생성합니다. VC-4 수준에서는 VC-4 FERF 또는 HO-FERF를 생산합니다. 일부 SDH 요소는 계층 구조의 일부 레벨에서 원격 경보 표시를 참조합니다.

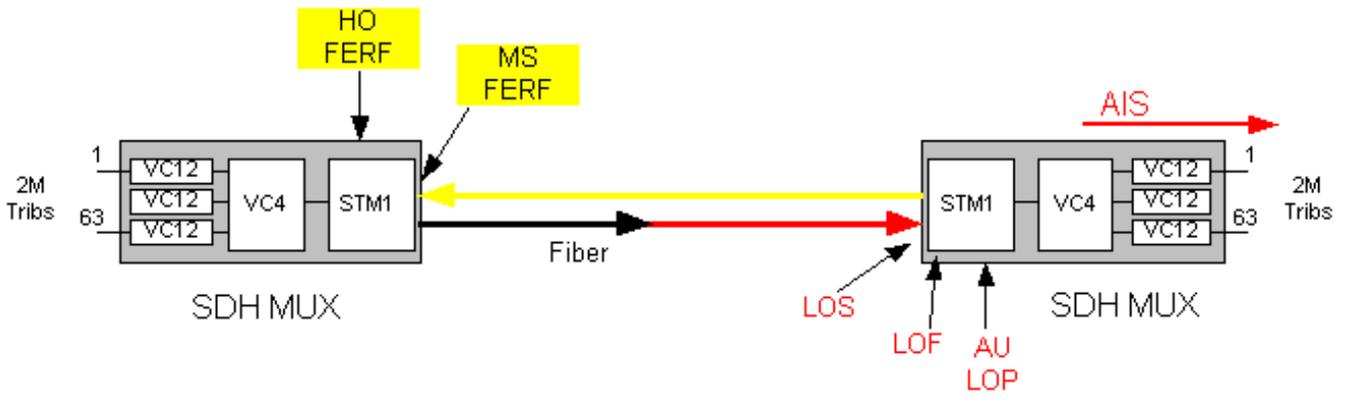
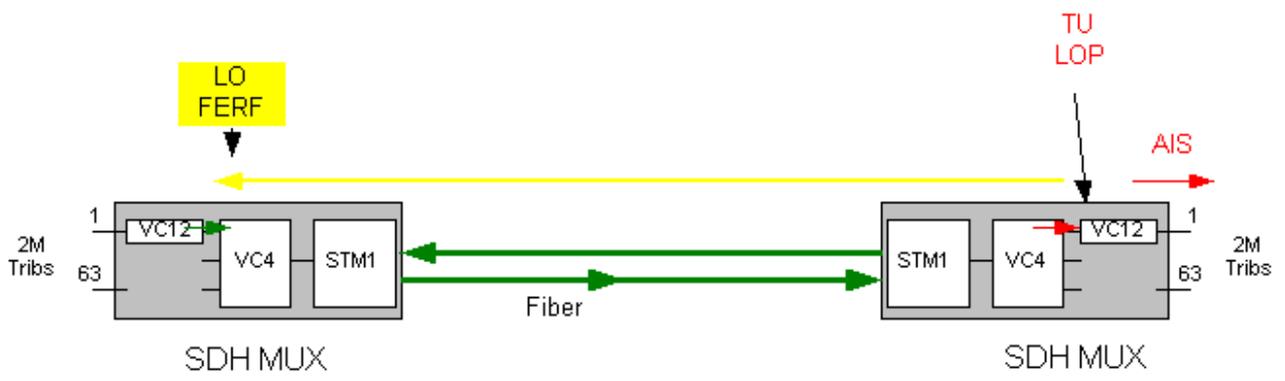


Fig 5 AIS and FERF at MS and Higher Order Levels

결함이 LO에 있는 경우(예: TU-12 레벨), 영향을 받는 지류에 대한 적절한 신호(고객 데이터)는 적절한 거리 전송 요소로 전송되는 AIS 및 FERF(RAID)로 대체됩니다. 이 프로세스는 그림 6에 나와 있습니다.



원거리 오류 표시

수신 신호에서 탐지된 오류는 유사한 방식으로 원거리 시작 요소에 표시될 수 있습니다. 이 경우 표시는 FBE 경보이며 오류가 탐지되는 레벨에서 전송 NE에 표시됩니다. 예를 들어, B2 오류의 경우 MS, B3 오류의 경우 VC-4 수준, VC-11/12 오류의 경우 V5. FEBE라는 용어는 REI(Remote Error Indication)로 대체되었습니다.

일반적인 SDH 트래픽 경로 경보

그림 7은 일반적인 STM-1 ADM을 나타냅니다. 신호 처리와 관련된 물리적 카드는 지류 카드, 스위치 카드, STM-1 라인 카드입니다. 각 카드에는 해당 카드에서 발생하는 적절한 프로세스가 표시됩니다. 전송 양방향의 프로세스도 표시됩니다. 상자 바깥쪽에는 각 경보와 관련된 프로세스와 관련된 일반적인 경보 목록이 있습니다.

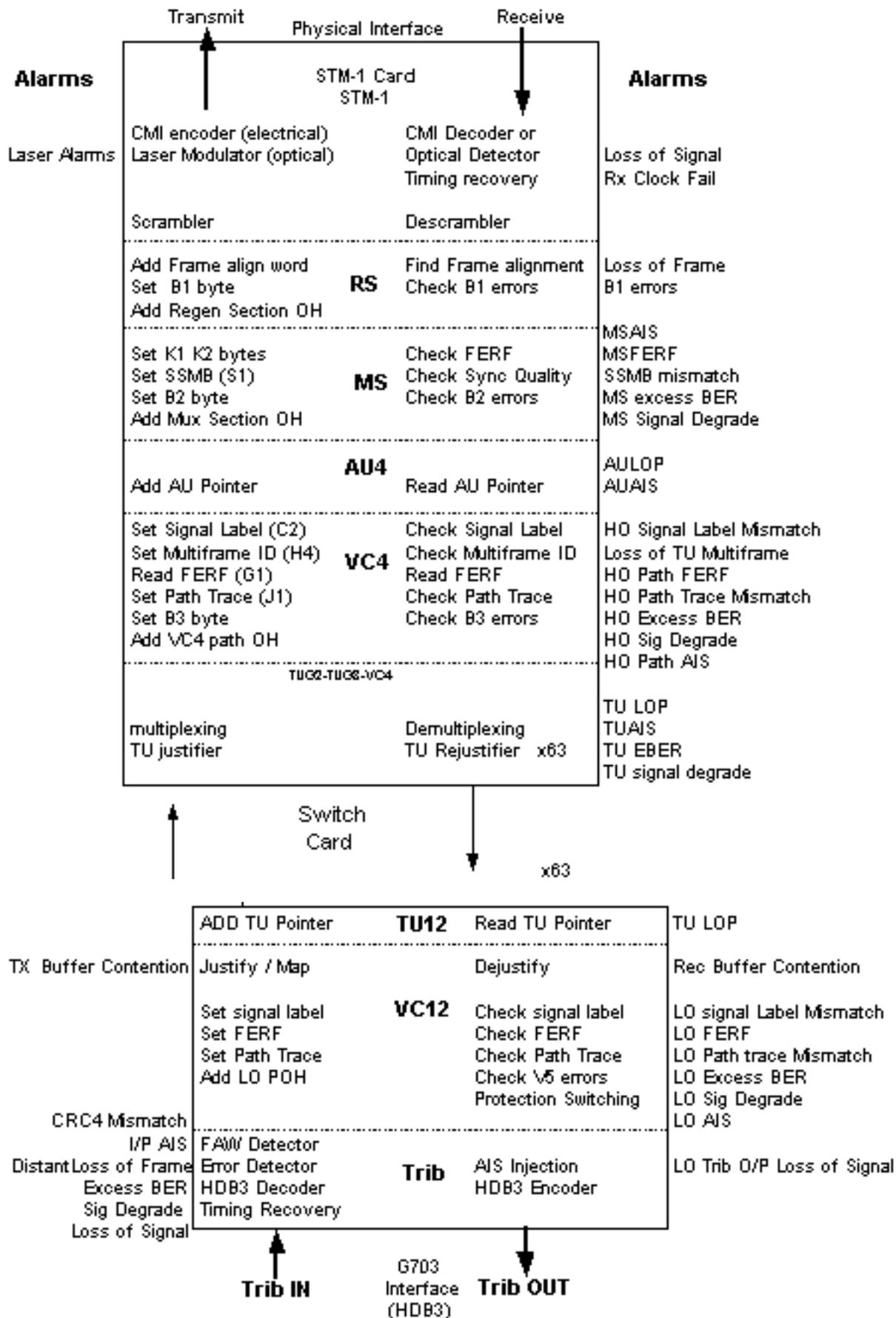


Fig 7 Typical SDH Signal processes and Alarms(repeated)

지류 입력 신호가 없는 경우 LOS 경보가 발생하고 AIS가 삽입되어 누락된 신호를 교체합니다. HDB-3 코드 오류에 대해 지류 입력 신호를 검사합니다. EBER가 미리 구성된 임계값을 초과할 경우 경보가 발생할 수 있습니다.

SD 경보는 1.10-6에서 발생하며 EBER는 1.10-3에 발생합니다. 2Mbit/s 지류 입력 신호는 단계 잠금 루프 타이밍 복구 회로를 잠그는 데 사용됩니다. 이 복구된 클럭은 데이터를 전송 버퍼로 클럭하는 데 사용됩니다. 그러면 신호가 디코딩됩니다. 일부 장비의 입력 포트는 지류 입력 신호의 G704(30chan PCM) 프레임 구조를 검사하고 적절한 경보를 발생시키도록 구성할 수 있습니다. 이러한 경보는 다음과 같습니다.

- **LOF:** FW를 찾을 수 없습니다.
- **I/P AIS:** 지류 입력 신호는 모든 1로 구성됩니다.
- **거리:** 첨부 파일에서 수신 방향으로 경보가 발생합니다.
- **CRC-4(Cyclic Redundancy Check-4) 불일치:** G704 구조의 무결성을 확인하기 위해 디바이스를 확인하는 동안 오류가 발생했습니다.

지류 데이터는 컨테이너 Class 12(C12)에 매핑되며 POH가 추가되어 VC-12가 됩니다. VC-12 OH 비트는 다음과 같이 적절하게 설정됩니다.

- 이 기능이 필요한 경우 운영자가 경로 추적 메시지를 설정할 수 있습니다.

SL(Signal Label)은 다음과 같이 VC-12의 내용을 설명하도록 설정됩니다.

- G703 입력은 일반적으로 비동기적 또는 비정규식으로 설정됩니다.
- G704(정형) 포트는 바이트 동기식으로 설정됩니다.
- 사용하지 않는 포트는 자동으로 미장착으로 설정됩니다.
- TU의 수신 측과 관련된 경보가 있는 경우 경로 OH에 FERF가 설정됩니다.

송신 버퍼에서 지류 신호를 읽으면 TU 포인터가 TU-12를 형성하도록 추가됩니다. 버퍼가 미리 설정된 제한을 초과하여 채워지거나 비워지면 전송 버퍼 경합 경보가 발생합니다.

이제 TU-12는 스위치 카드의 시간 슬롯에 STM-1 라인 카드의 시간 슬롯에 교차 연결되고 VC-4 페이로드에 멀티플렉싱됩니다. VC-4 POH 바이트는 다음과 같이 적절하게 설정됩니다.

- SLI(C2) 바이트는 VC-4의 구조를 설명하도록 설정됩니다.
- 멀티프레임 ID(H4) 바이트는 4프레임 멀티프레임 시퀀스에서 VC-4의 위치를 설명하도록 설정됩니다.

이 기능이 필요한 경우 J1 바이트의 연산자가 경로 추적 메시지를 설정할 수 있습니다. B3 바이트는 이전 프레임의 VC-4에 있는 모든 BIP-8 시퀀스에서 짝수 패리티를 생성하도록 설정됩니다. 수신 방향의 VC-4 레벨에서 경보가 발생하면 FERF가 G1 바이트의 맨 끝에 전송됩니다.

AU-4를 구성하기 위해 VC-4에 포인터가 추가됩니다. MSOH가 추가되고 다음과 같이 설정됩니다.

- B2 바이트는 이전 STM-1 프레임의 모든 BIP-24 시퀀스에서 RSOH를 제외한 짝수 패리티를 생성하도록 설정됩니다. SSMB는 현재 사용된 소스의 상태로 설정됩니다. K1 및 K2 바이트는 MS-FERF를 원거리 끝까지(해당하는 경우) 전송하고 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 서버(MPS)/APS를 통해 다중 프로토콜을 시작하도록 설정됩니다.

그런 다음 RSOH가 추가되고 다음과 같이 설정됩니다.

- B1 바이트는 이전 STM-1 프레임 전체의 모든 BIP-8 시퀀스에서 짝수 패리티를 생성하도록 설정됩니다. FW가 추가됩니다.

이제 STM-1 프레임이 있습니다. 그러나 이 신호를 이 형식으로 회선으로 전송하면 신호 전환이 없는 이진 1과/또는 이진 0의 긴 시퀀스를 포함할 가능성이 매우 높습니다. 즉, 다운스트림 장비의 추출 회로(위상 잠금 루프)가 신호에서 타이밍을 복구할 수 없습니다.

이전에는 회선 신호가 전용 회선 코드로 인코딩되었습니다. 따라서 시스템의 양쪽 끝을 동일한 제조업체에서 제공해야 했습니다. SDH에서는 이러한 라인 코드를 더 이상 사용하지 않지만 신호(FW

빠기)는 스크램블됩니다. 이는 국제적으로 합의된 복합 패턴(스크램블링 알고리즘)이 트래픽 신호에 오버레이됨을 의미합니다. 이렇게 하면 트래픽 비트 패턴과 상관없이 사용 가능한 타이밍 구성 요소를 보장하기 위해 항상 신호의 전환이 충분할 수 있습니다. 패턴은 RS의 반대쪽 끝에서 스크램블러가 제거합니다.

다음 단계는 NNI(Network Node Interface)라고도 하는 물리적 인터페이스에 신호를 조정하는 것입니다. 카드에 전기 인터페이스가 있는 경우 STM-1 신호는 CMI(Cisco Messaging Interface)로 인코딩됩니다. 인터페이스가 옵티컬 인터페이스인 경우 STM-1 신호를 사용하여 레이저를 모듈화합니다(데이터 이진 1s 및 0s에 따라 켜거나 꺼짐).

레이저 매개변수가 모니터링되고 제한을 초과할 경우 경보가 발생합니다. 경보는 일반적으로 다음과 같습니다.

- 레이저 고전력: 옵티컬 출력 전력이 증가했습니다(일반적으로 1dBm~3dBm).
- 레이저 저전력: 옵티컬 출력 전원이 감소했습니다(일반적으로 1dBm~3dBm).
- 레이저 바이어스 높음: 대개 레이저가 수명이 거의 다해가고 있음을 나타냅니다.

수신 방향

수신 신호는 옵티컬 또는 전기일 수 있습니다. 광 인터페이스인 경우 옵티컬 신호는 옵티컬 탐지기를 통해 전기로 변환됩니다. 광학 전원이 미리 결정된 수준(일반적으로 -35dBm)에 떨어지면 LOS 경보가 발생합니다.

전기 STM-1 신호는 위상 잠금 루프 타이밍 복구 장치에 적용되어 시계를 추출합니다. 이 시계는 이 전송 방향에 대한 나머지 처리 시간을 시간(일반적으로 다른 네트워크 타이밍 애플리케이션의 외부 커넥터에서 사용할 수 있음)에 사용됩니다.

시계를 추출할 수 없는 경우 LRC(Loss of Receive Clock) 경보가 발생합니다. 이를 Loss of Recovered Clock이라고도 합니다. NNI가 전기이면 CMI STM-1 신호를 사용하여 타이밍 복구 회로를 위상으로 잠급니다. 시계를 추출할 수 없는 경우 LRC 경보가 발생합니다. 그런 다음 CMI 신호가 디코딩됩니다.

ADM은 현재 STM-1 프레임의 스트림을 나타내는 익명 직렬 데이터의 스트림을 검토하고 있습니다. 따라서 ADM은 이 직렬 데이터 내에서 FW를 찾아야 합니다. 찾을 수 없으면 LOF 경보가 발생합니다. FW를 찾은 경우 나머지 신호는 스크램블된 상태가 됩니다. 이제 ADM은 모든 OH 바이트의 위치를 알고 있습니다. RSOH에서 B1 바이트를 검사하여 종료 중인 RS의 오류 성능을 측정할 수 있습니다. 일부 장비에서도 오류 임계값 경보를 제공할 수 있습니다.

MSOH 검토

다음 단계는 MSOH를 검사하는 것입니다. 오버헤드 바이트에 모든 이진 1이 포함된 경우 MS-AIS 경보가 발생합니다. Bytes K1 및 K2를 검사하고 필요한 경우 FERF 경보가 제기되어 MS의 먼 쪽 끝에 활성 경보가 있음을 나타냅니다. 현재 구현되지 않은 K1/K2 설정에 대한 응답으로 MSP(Multiplexed Switch Protocol) 스위칭 및/또는 APS(Automatic Protection Switching)가 이 시점에서 시작됩니다.

S1 SSMB가 검사됩니다. 품질 레벨이 필수 사전 구성된 레벨보다 작으면 ADM이 다음 우선순위 소스로 전환되고 SSMB 불일치 경보가 발생합니다. SSMB는 모든 SDH 장비에 구현되지 않습니다. B2 바이트는 이전 프레임과 연계하여 검사됩니다. BIP-24 검사에서 패리티 위반이 표시되면 경보가 발생합니다. 오류율이 1.10⁻⁶이면 SD 경보가 발생합니다. 오류율이 10⁻³이면 에버 경보가 울립니다. 이러한 임계값은 일반적으로 구성 가능하지만, 이는 매우 일반적인 값입니다. 다음 프로세스

는 AU 포인터를 식별하고 읽는 것입니다. ADM이 포인터 값을 인식할 수 없으면 AU-LOP 경보가 발생합니다. 포인터에 이진 1만 포함된 경우 AU-AIS 경보가 발생합니다.

이제 AU 포인터를 식별하여 읽으면 VC-4 POH를 검사할 수 있습니다. C2 SLI 바이트는 VC-4에 있는 실제 구조와 비교됩니다. C2 바이트에 설명된 구조와 일치하지 않으면 SLM(Signal Label Mismatch) 경보가 발생합니다. Siemens는 이를 WSL(Wrong Signal Label) 알람으로 설명합니다. GPT(Demonstrations-Philippine-Taiwan) 및 Siemens 장비에서 자동 비교 프로세스가 진행됩니다. Marconi 및 Ericsson 장비에서 예상 C2 값은 수동으로 구성됩니다.

H4 멀티프레임 시퀀스(1234) 바이트가 검사됩니다. 시퀀스를 위반하면 TU 멀티프레임 경보가 손실됩니다.

G1 바이트가 검사되고 필요한 경우 HO 경로 FERF 경보가 제기되어 원거리 끝 또는 VC-4 경로에 활성화 경보가 있음을 나타냅니다.

J1 바이트가 검사됩니다. 경로 추적 기능이 활성화된 경우 J1 바이트 시퀀스의 메시지를 미리 구성된 예상 값과 비교합니다. 서로 다른 경우 HO 경로 추적 불일치 경보가 발생합니다.

B3 바이트는 이전 프레임과 연계하여 검사됩니다. BIP-8 검사에서 패리티 위반이 표시되면 SD(10-6) 또는 EBER(10-3) 경보가 발생합니다.

POH 바이트가 모든 이진 1로 구성된 경우 HO 경로 AIS 경보가 발생합니다.

VC-4는 이제 다중화가 해제되었습니다.

TU-12 검토

TU-12도 검사해야 합니다. 합당한 TU-12 포인터를 찾을 수 없으면 TU-LOP 경보가 발생합니다. 포인터가 모든 이진 1로 구성된 경우 TU-AIS 경보가 발생합니다.

V5 VC-12 POH 바이트는 이전 프레임과 연계하여 검사합니다. BIP-2 검사에서 패리티 위반이 표시되면 SD(10-6) 또는 EBER(10-3) 경보가 발생합니다.

이제 TU-12는 스위치 카드를 통해 지류 카드의 지류 포트에 교차 연결됩니다. TU가 지류 카드에 도달하면 포인터가 다시 검사됩니다. 적절한 포인터를 찾을 수 없으면 TU-LOP 경보가 발생합니다.

VC-12 검사

VC-12 경로 오버헤드 바이트도 검사됩니다.

경로 추적 기능이 활성화된 경우 경로 추적 시퀀스의 메시지를 미리 구성된 예상 값과 비교합니다. LO 경로 추적 불일치 경보는 서로 다른 경우 발생합니다.

SL은 VC-12에 있는 실제 구조와 비교됩니다. 이 구조가 V5의 SL 비트에 설명된 구조와 일치하지 않으면 LO SLM 경보가 발생합니다.

V5 바이트의 FERF 비트를 검사하고 필요한 경우 LO 경로 FERF 경보가 제기되어 VC-12 경로의 먼 끝에 활성화 경보가 있음을 나타냅니다.

V5 바이트의 BIP-2 비트가 검사됩니다. BIP-8 검사에서 패리티 위반이 표시되면 LO 경로 SD(10-6) 또는 EBER(10-3) 경보가 발생합니다.

POH 비트가 모두 1로 구성된 경우 하위 경로 AIS 경보가 발생합니다.

데이터는 수신 버퍼로 클럭되며, 이 경우 데이터 정렬 취소가 수행됩니다.

버퍼가 미리 결정된 제한을 초과하여 채워지거나 비워지면 수신 버퍼 경합 경보가 발생합니다. 신호는 회로의 먼 끝에서 수신 속도로 정확히 버퍼에서 클럭됩니다. 출력 신호가 실패하면 지류 출력 LOS 경보가 발생합니다.

네트워크 경보

이제 일반적인 ADM과 관련된 알람을 만나서 완전히 이해했으므로, 네트워크의 어디서든 거의 모든 유형의 SDH NE에서 어떤 알람을 볼 수 있는지 검토할 수 있습니다. 이는 SDH 계층 구조의 각 레벨에서 동일한 방식으로 동일한 기능을 수행하기 때문입니다. 예를 들어, 이 문서에 언급된 모든 프로세스 및 경보는 STM-1 및 LO 2 Mbit/s 지류 포트를 사용하는 XC(Synchronous Cross Connects)에 적용됩니다. 예상하는 다른 프로세스와 경보가 있지만 이 문서에서는 기본적인 사항만 다룹니다.

그림 8은 콘서트 GMP-2 트렁크와 유사한 연결 기능을 갖춘 가상의 SDH 네트워크를 보여줍니다.

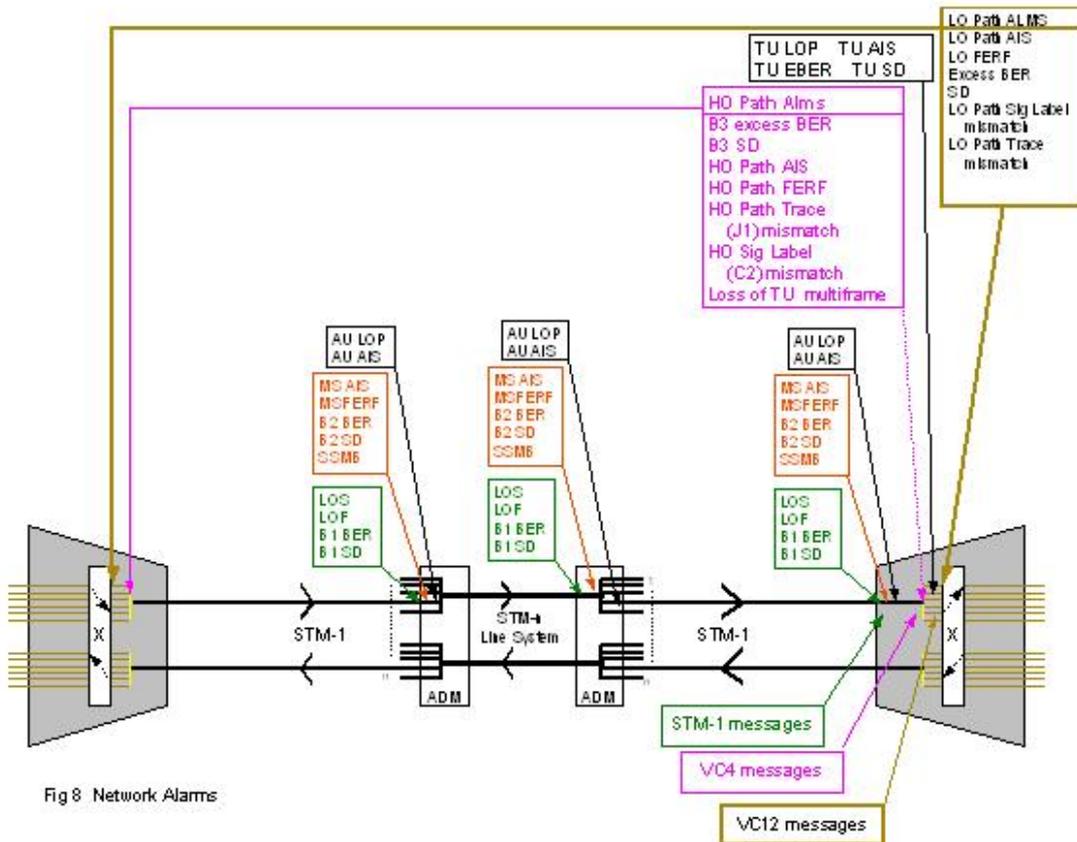


Fig 8 Network Alarms

답변

질문 1

STM-1 Mux A의 지류 카드에 있는 결함으로 인해 단일 VC-12에 오류가 발생합니다. 네트워크 운영자에게 오류가 표시될 위치를 확인하십시오.

답변: F

질문 2

결함이 VC-4를 손상시키고 있습니다. 이러한 오류는 일반적으로 B3 오류라고 합니다. 네트워크 운영자에게 오류가 표시될 위치를 확인합니다.

답변: F

질문 3

B의 STM-n MUX(LTE)는 지류 입력에서 B1 오류를 나타냅니다. 결함은 A와 B 사이여야 합니다.

질문 4

이 결함에 B1 오류가 표시될 것으로 생각하는 다른 위치를 확인합니다.

대답: 없음 - B1 오류는 개별 RS에 한정됩니다.

질문 5

2M 신호는 몇 개나 영향을 받게 됩니까?

대답: 모두

질문 6

E의 STM-n mux는 B의 광학 신호에 B2 오류를 나타냅니다. 결함은 B와 E 사이여야 합니다.

질문 7

F에 B2 오류 표시가 있습니까?

답변: 아니요. B2 오류는 개별 MS에 한정됩니다.

질문 8

F에 B3 오류 표시가 있습니까?

답변: 예. 전송 모듈이 손상된 경우 페이로드에 영향을 주어야 합니다.

관련 정보

- [옵티컬 기술 지원 페이지](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)