

NCS1001 네트워크 설계 모범 사례 준수

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[배경 정보](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[토폴로지](#)

[NCS1001 OTS 컨트롤러](#)

[구성](#)

[NCS1K-PSM 컨피그레이션](#)

[PSM 임계값 계산](#)

[PSM 임계값 컨피그레이션](#)

[잘못된 컨피그레이션의 예](#)

[PSM 자동 임계값](#)

[추가 PSM 컨피그레이션](#)

[NCS1K-EDFA 컨피그레이션](#)

[NCS1K-EDFA 임계값 구성](#)

[선택적 임계값 컨피그레이션](#)

[전송 전력 하한 임계값](#)

[중폭기 게인 임계값](#)

[중폭기 제어 모드](#)

[중폭기 안전 모드](#)

[채널 전력 최대 델타](#)

[NCS1001 작업 확인](#)

[전력 수신 및 전송](#)

[OTS 컨트롤러 전력 요약](#)

[채널 전력](#)

소개

이 문서에서는 NCS(Network Convergence System) 1001의 네트워크 설계 모범 사례에 대해 설명합니다.

사전 요구 사항

Cisco에서는 옵티컬 네트워킹 용어와 Network Convergence System 1000 Series에 대해 잘 알고 있는 것이 좋습니다.

배경 정보

NCS 1001은 최대 3개의 모듈을 지원하는 1RU 시스템에서 광 증폭, 보호 스위칭 및 OTDR(Optical Time Domain Reflectometer) 기능을 제공합니다. NCS1K-EDFA는 50GHz, 100GHz, 75GHz, Flex-Grid 채널 간격 등 여러 구성 옵션을 지원합니다. 채널 간격 외에도 증폭기와 PSM이 작동하기 위해서는 일정한 최소 구성이 필요하다.

1. NCS1K-EDFA: 가변이득이 있는 프리앰프와 부스터(라인) 앰프
2. NCS1K-PSM: 단방향 또는 양방향 하위 50ms 전환
3. NCS1K-OTDR: 최대 100km의 양방향 OTDR

게인 및 임계값과 관련된 모든 컨피그레이션에서는 dB 또는 dBm의 10분의 1을 사용합니다. 예를 들어 rx-low-threshold -200은 Optical Power Failure Low 임계값을 -20.0dBm으로 설정합니다.

EDFA: 어븀 첨가 광섬유 증폭기

PSM: 보호 스위칭 모듈

요구 사항

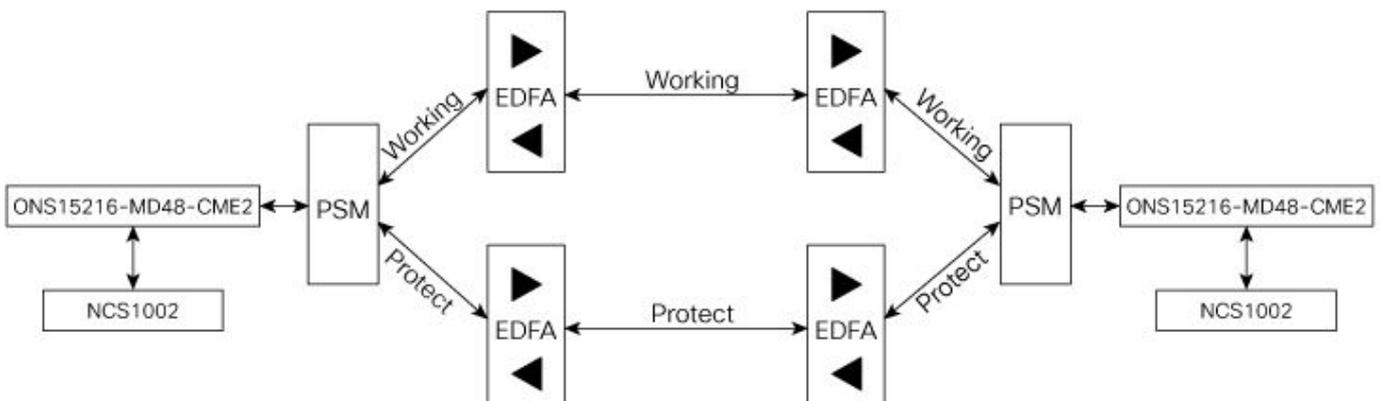
이 구성에는 XR 소프트웨어 버전 7.1.1 이상이 필요합니다.

사용되는 구성 요소

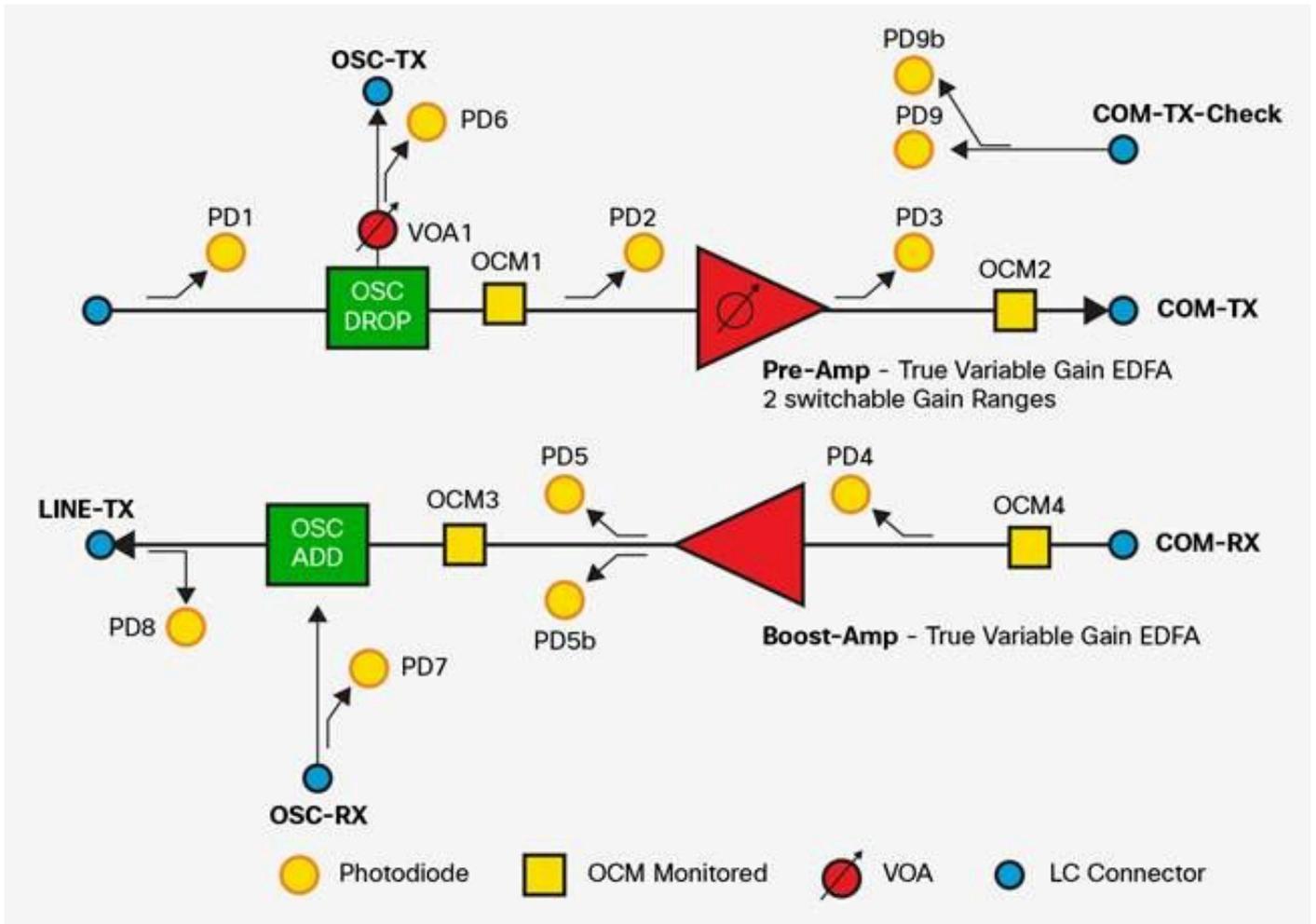
- XR 7.3.1에 NCS1001 2개, 각각 다음 포함:
 - 슬롯 0/1 및 0/3에 NCS1K-EDFA 2개
 - 슬롯 0/2에 NCS1K-PSM 1개
- XR 7.3.2의 NCS1002 2개, 각각 다음 포함:
 - 1528.77nm와 1537.40nm 사이의 8개의 ONS-CFP2-WDM 전송.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우 모든 명령의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

토폴로지



NCS1001 토폴로지 다이어그램



NCS1K-EDFA 기능 다이어그램

NCS1001 OTS 컨트롤러

이 규칙은 사용된 컴포넌트(Components Used)에 설명된 모듈 배치를 전제로 합니다.

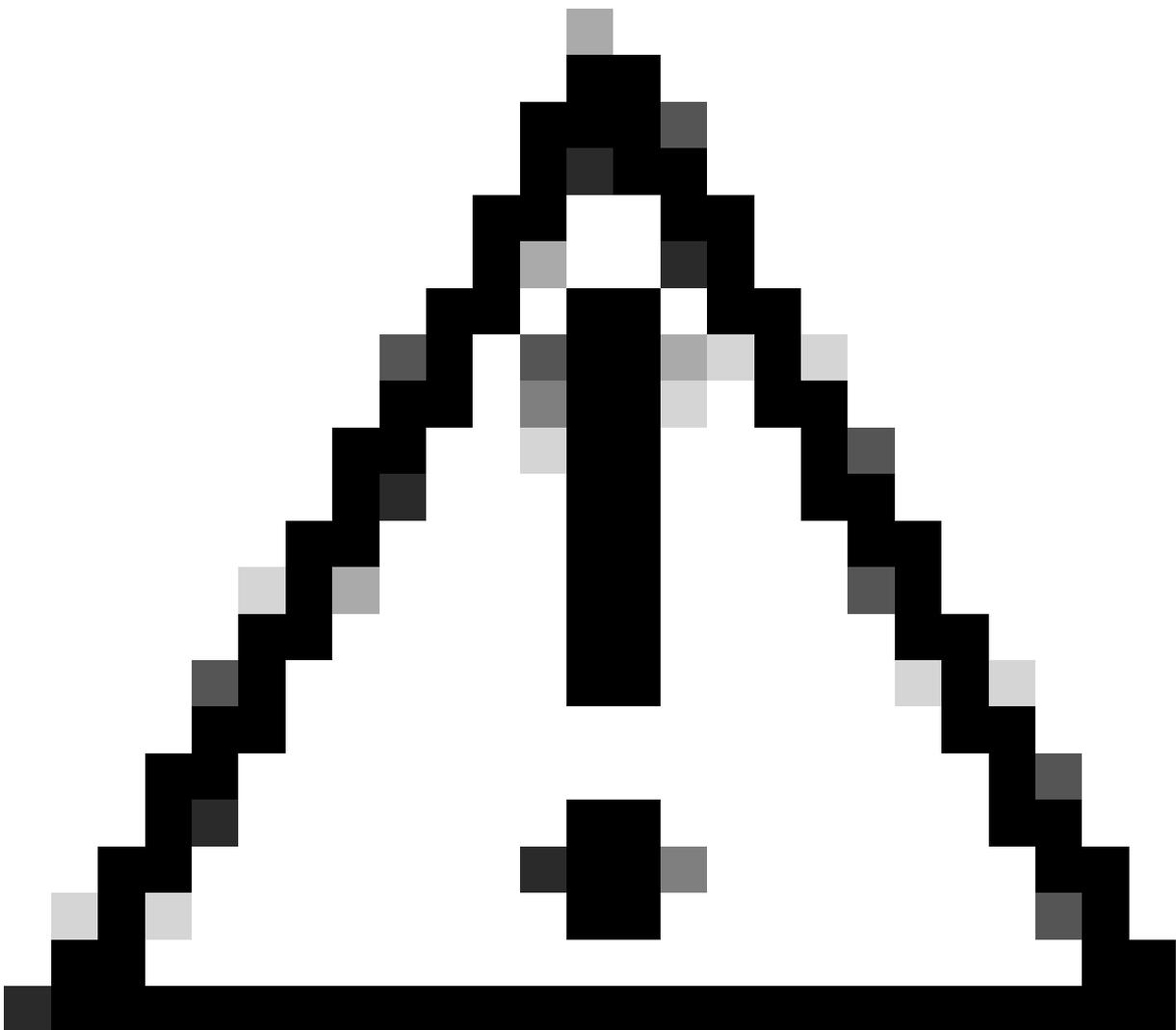
OTS 컨트롤러	포트 이름	모듈
0/1/0/0	COM	EDFA 보호
0/1/0/1	선	EDFA 보호
0/2/0/0	COM	PSM
0/2/0/1	작업 중	PSM
0/2/0/2	보호	PSM
0/3/0/0	COM	작업 EDFA
0/3/0/1	선	작업 EDFA

구성

NCS1K-PSM 컨피그레이션

NCS1K-PSM이 작동하려면 이 최소 구성이 필요합니다.

```
hw-module location 0/RP0/CPU0 slot 2
 psm section-protection
 !
 controller ots 0/2/0/1
  rx-low-threshold threshold
 !
 controller ots 0/2/0/2
  rx-low-threshold threshold
 !
```



주의: PSM 섹션 보호 기능이 구성되지 않은 경우 NCS1K-EDFA 사전 증폭기는 보호 모드로 전환한 후 주기적으로 APR(Auto Power Reduction) 경보를 발효하여 안전 검사를 완료할 수 없습니다. 이 조건은 증폭기 전력 출력을 감소시키며 서비스에 영향을 줄 수 있습니다



경고: PSM rx-low-thresholds를 구성하여 예상되는 보호 스위칭 기능을 확인해야 합니다.

PSM 임계값 계산

rx-low-threshold를 확인하려면 가장 낮은 개별 채널 전송 전력을 찾아 3dBm을 빼십시오.

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:NCS1001-1#
```

```
show hw-module slot 3 channel-trail-view active
```

```
Fri May 3 19:03:27.075 GMT-5
```

```
Channel Trail View - All - dBm
```

```
=====
```

			BST: 0/COM=>1/LINE	PRE: 1/LINE
Och Name	Wavelength	Frequency	Rx pwr	Tx pwr

Ots-0ch0_3_0_0_1	1528.77 nm	196.10 THz	-12.60	-3.80
Ots-0ch0_3_0_0_3	1529.55 nm	196.00 THz	-12.30	-3.70
Ots-0ch0_3_0_0_5	1530.33 nm	195.90 THz	-13.10	-4.60
Ots-0ch0_3_0_0_7	1531.12 nm	195.80 THz	-12.50	-4.00
Ots-0ch0_3_0_0_17	1535.04 nm	195.30 THz	-12.70	-4.00
Ots-0ch0_3_0_0_19	1535.82 nm	195.20 THz	-12.40	-3.70
Ots-0ch0_3_0_0_21	1536.61 nm	195.10 THz	-12.90	-4.10
Ots-0ch0_3_0_0_23	1537.40 nm	195.00 THz	-12.30	-3.40

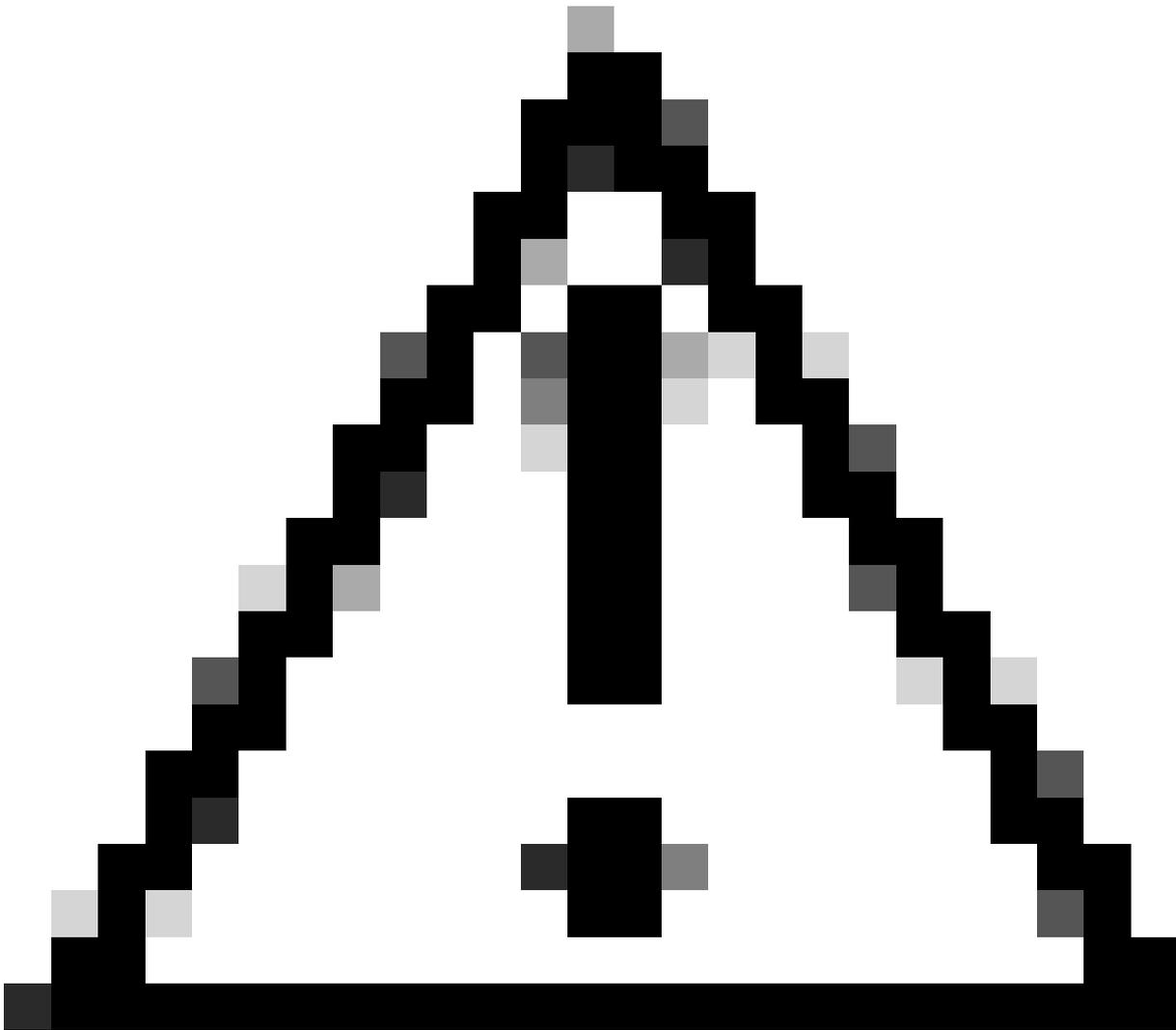
PSM 임계값 컨피그레이션

채널 3(1529.55nm)은 COM-TX에서 -0.70dBm의 속도로 전송합니다.

3.0dBm을 빼서 rx-low-threshold를 확인합니다.

$$-0.70 \text{ dBm} - 3.0 \text{ dBm} = -3.70 \text{ dBm}$$

```
controller ots 0/2/0/2
rx-low-threshold -37
!
```



주의: 잘못 구성된 PSM 임계값으로 인해 특정 상황에서 NCS1K-EDFA가 복구되지 않을 수 있습니다.

잘못된 컨피그레이션의 예

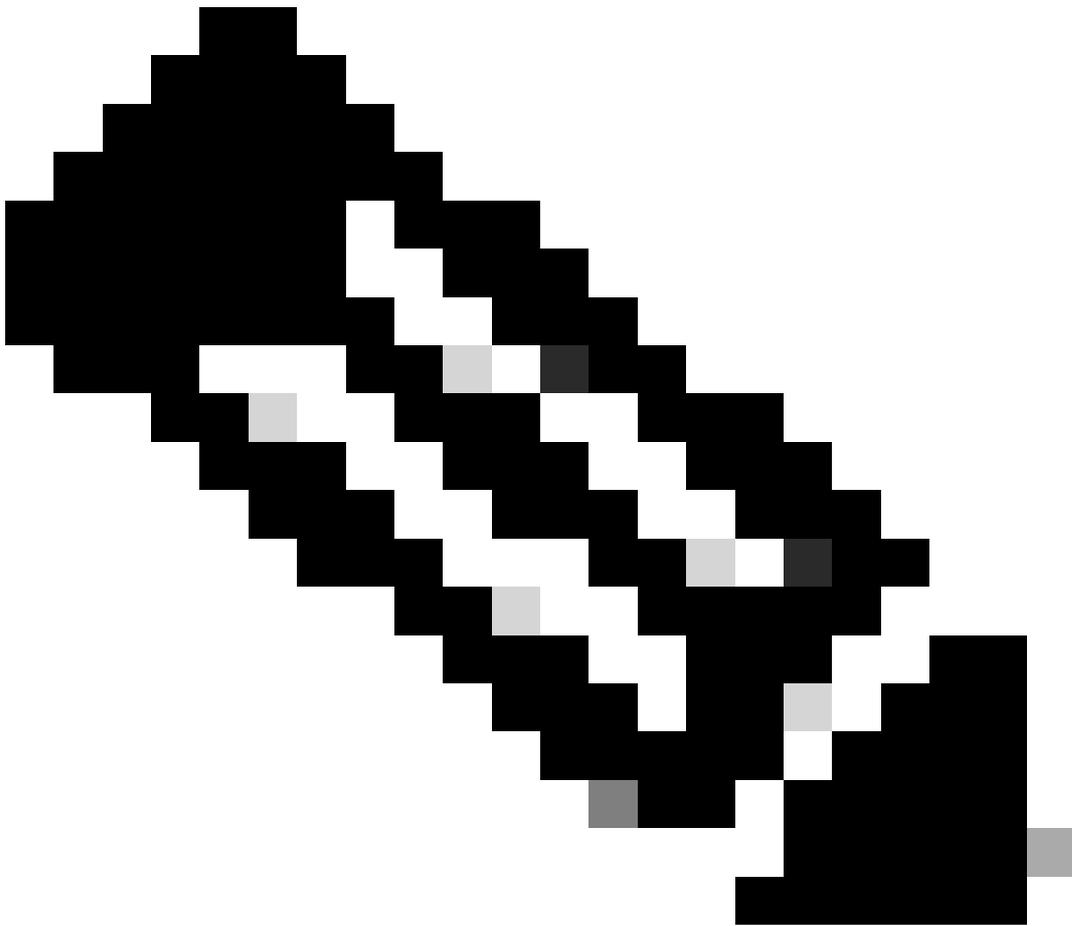
30개의 채널이 있는 NCS1001과 0.0dBm의 COM-TX ampli 채널 전력은 의 합성 전력을 $10 \cdot \log_{10}(30) + 0 = 14.77$ dBm 갖습니다.

ots 0/2/0/1에서 rx-low-threshold를 설정하여 특정 상황에서 NCS1K-EDFA가 필요한 이득에 도달하지 않도록 $14.7 - 3$ dBm = 11.7 dBm 합니다. LOS(Loss of Signal) 또는 기타 이벤트로 인해 증폭기가 종료된 후, 증폭기는 처음에 8.0dBm에서 전송한 다음 필요한 채널 전력 설정점을 충족하도록 게인을 늘립니다. 초기 전송 전력이 임계값에 도달하지 않으므로 PSM은 이를 기능적 경로로 간주하지 않습니다. 증폭기는 안전상의 이유로 증폭기 OFF를 순환할 수 있으며 그 결과 자동 증폭 제어가 비활성화됩니다.

PSM 자동 임계값

선택적으로, 수동 임계값 외에 각 ots 컨트롤러에 대한 적절한 임계값을 자동으로 계산하도록 시스템에 대해 auto-threshold를 구성할 수 있습니다.

```
hw-module location 0/RP0/CPU0 slot 2
psm auto-threshold
!
```



참고: psm 자동 임계값을 구성하기 전에 PSM에 rx-low-threshold가 구성되어 있어야 합니다.

명령을 사용하여 현재 임계값을 확인합니다 `show controller ots 0/2/0/*`.

추가 PSM 컨피그레이션

작업 경로를 기본으로 명시적으로 구성하려면

```
hw-module location 0/RP0/CPU0 slot 2
 psm primary-path WORKING
!
```

역방향 전환은 작업 경로를 사용할 수 있게 되면(경계 아님) 보호 경로가 지정된 지연 후에 작업 경로로 다시 전환됨을 의미합니다. 이 기능을 활성화하려면

```
hw-module location 0/RP0/CPU0 slot 2
 psm revertive wtr {time}
!
```

여기서 {time}은(는) 초 단위의 대기 시간입니다. 최소 120초가 권장됩니다.

직접 연결된 엔드포인트에는 psm 섹션 보호, 기본 경로 및 복귀 옵션을 포함하여 동일한 보호 구성이 있어야 합니다. NCS1001 옵티컬 모듈 구성에 대한 자세한 내용은 [Cisco NCS 1001용 컨피그레이션 가이드를 참조하십시오](#).

NCS1K-EDFA 컨피그레이션

NCS1K-EDFA는 하드웨어 모듈 아래에 구성된 그리드 모드 및 노드 유형이 필요합니다. 슬롯 0/3에 대해 이 컨피그레이션을 반복합니다. 그리드 모드는 경로의 모든 노드 간에 일치해야 합니다.

```
hw-module location 0/RP0/CPU0 slot 1
 ampli node-type {TERM|ILA}
 ampli grid-mode {100GHz|50GHz|75GHz|gridless}
!
```

ILA 모드를 구성하면 NCS1K-EDFA의 전치 증폭기만 활성화됩니다. Gridless(무선) 모드에서는 이 문서의 범위를 벗어나는 추가 채널 구성이 필요합니다.

각 NCS1K-EDFA OTS 컨트롤러에는 최소한 rx-low-threshold가 있어야 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 파이버 컷이나 성능 저하에 대한 경보가 발생하는지 확인합니다.

- 네트워크 복구 작업을 수행할 시기와 위치를 알려줍니다.
- channel-trail-view 명령에서 활성 채널에 대한 임계값을 제공합니다.

임계값은 -20.0dBm에서 -25.0dBm으로 대부분의 활용 사례에 적합합니다. 이러한 기능을 사용하는 경우에만 OSC(Optical Supervisory Channel) 및 COM-CHK, 0/1/0/2 및 0/1/0/3에 대한 임계값을 각각 구성합니다. OSC 및 COM-CHK 포트에 파이버 연결이 없는 경우 경보를 방지하기 위해 포트를 종료하십시오.

NCS1K-EDFA 임계값 구성

```
controller ots 0/1/0/0
  rx-low-threshold -200
!
controller ots 0/1/0/1
  rx-low-threshold -250
!
controller ots 0/1/0/2
  rx-low-threshold -250
!
controller ots 0/1/0/3
  rx-low-threshold -300
!
```

선택적 임계값 컨피그레이션

전송 전력 하한 임계값

전송 전력이 ots 컨트롤러의 하한값을 초과할 경우 알림을 보내려면 다음 컨피그레이션을 사용합니다.

```
controller ots 0/1/0/1
  tx-low-threshold threshold
!
```

임계값을 현재 전송 전력보다 5dBm 이상 작게 구성합니다.

증폭기 게인 임계값

증폭기 이득이 상한보다 크거나 하한보다 작을 때 경고하려면 ampli-gain-thr-deg-high 또는 ampli-gain-thr-deg-low를 각각 구성합니다. 높은 임계값은 현재 이득보다 2dB 이상 크고 낮은 임계값은 현재 이득보다 2dB 이상 작게 구성합니다.

```
controller ots 0/1/0/1
```

```
ampli-gain-thr-deg-high threshold  
ampli-gain-thr-deg-low threshold
```

!

증폭기 제어 모드

OTS 제어기에서 동작 모드를 결정하기 위해서는 증폭기 제어 모드가 필요하다. 제어 모드는 연결된 증폭기 간에 일치해야 합니다. 자동 제어 모드에서는 채널 전력 설정점(이 예에서는 0.0dBm)이 필요합니다. 이 모드에서는 앰프가 설정점을 충족하도록 자동으로 게인을 조절합니다.

```
controller ots 0/1/0/0  
ampli-control-mode auto  
ampli-channel-power 0  
ampli-gain-range {normal|extended}
```

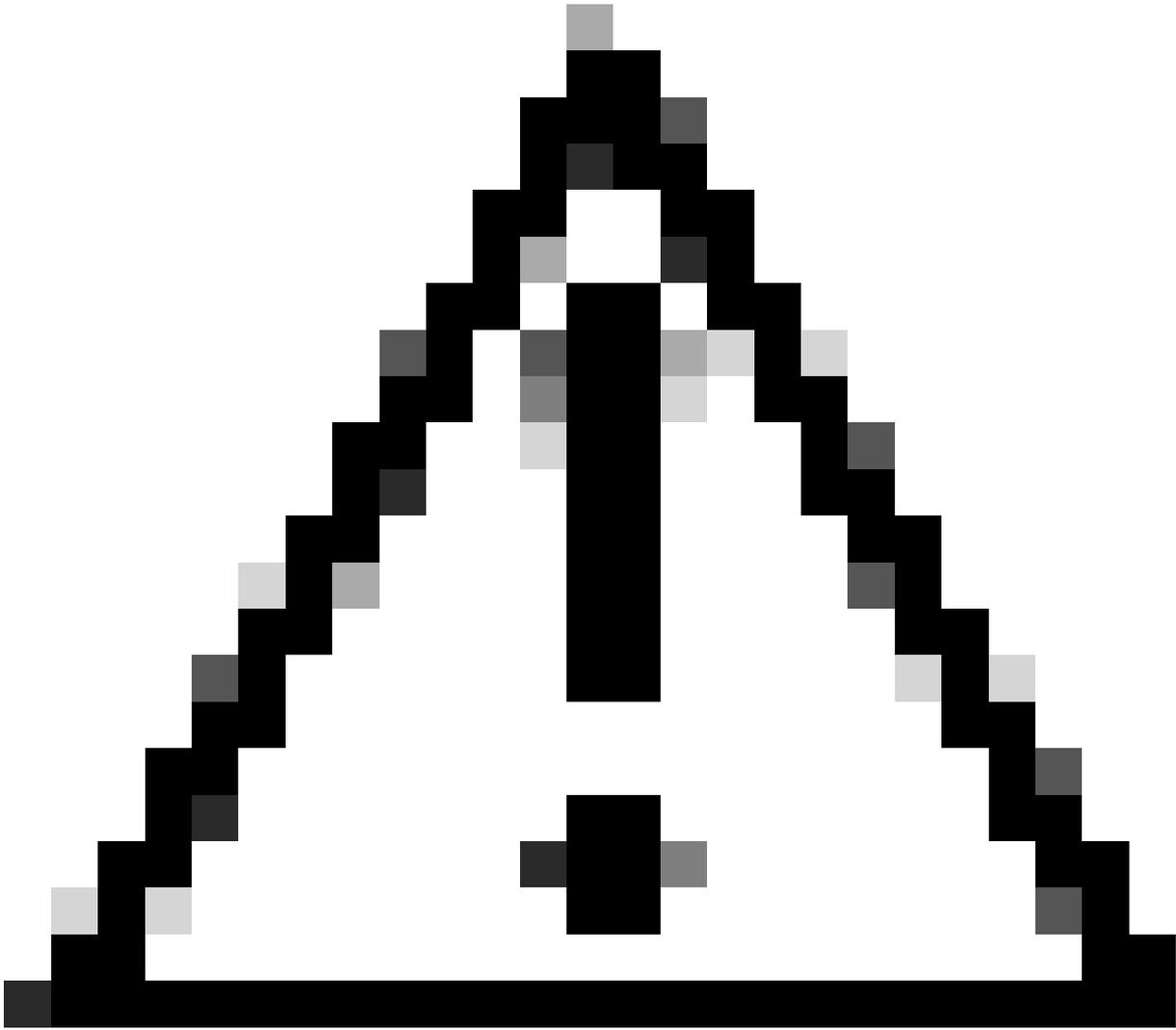
!

1dB에서 20.0dB 사이의 예상 사전 증폭기 이득의 경우 ampli-gain-range-normal을 사용합니다. 게인 사전 증폭기 이득이 20.0dB 이상 34.0dB 미만이면 ampli-gain-range extended를 사용합니다. 부스트 또는 라인 증폭기 ots 0/x/0/1은 단일 게인 범위를 가지며 ampli-gain-range 컨피그레이션을 지원하지 않습니다.

수동 모드에서는 전처리 증폭기를 위한 증폭기 게인 구성 및 게인 범위가 필요합니다. 이 예에서는 22.0dB의 이득을 사용하므로 ampli-gain-range extended가 필요합니다.

```
controller ots 0/1/0/0  
ampli-control-mode manual  
ampli-gain 220  
ampli-gain-range extended
```

!



주의: 수동 계인을 구성할 때 트랜시버의 최대 RX 용량을 초과하는 광 전력이 전송되지 않도록 주의하십시오. 이 제한을 초과하면 트랜시버가 손상되거나 파괴될 수 있습니다.

Cisco에서는 `ampli-control-mode auto`를 사용하여 네트워크 설정을 간소화하고 파이버 이벤트의 영향을 줄이고 전반적인 네트워크 안정성을 높일 것을 권장합니다. 수동 계인 계산을 수행하려면 여러 단계와 네트워크의 특성 평가가 필요합니다.

증폭기 안전 모드

OTS 컨트롤러에서 ALS(Automatic Laser Shutdown)를 사용하려면 다음을 구성합니다.

```
controller ots 0/3/0/0
  safety-control-mode auto
!
```

안전 제어 모드는 기본적으로 활성화되어 있으며 컨피그레이션으로 비활성화할 수 있습니다.

```
controller ots 0/3/0/0
  safety-control-mode disabled
!
```

안전 제어 모드를 활성화한 상태에서 OTS 컨트롤러가 rx-low-threshold 미만의 광 전원을 수신하면 조건이 해결될 때까지 해당 컨트롤러의 전송이 꺼집니다(ALS). 안전 제어 모드가 비활성화된 경우 해당 컨트롤러의 광 출력 크기는 20.0dBm을 초과할 수 없습니다. 총 전송 전력이 20.0dBm인 경우 APC(Automatic Power Control)에서 채널 전력 설정점에 도달하기 위해 추가 이득이 필요한 경우 증폭기는 APR(Auto Power Reduction) 상태로 전환되어 과도한 전송 전력을 방지할 수 있습니다.

채널 전력 최대 델타

amplifier-control-mode auto가 구성된 경우 증폭기에서 두 채널 간의 최대 차이가 channel-power-max-delta 임계값을 초과하면 증폭기가 Auto Amplifier Control Disabled로 들어가서 자동 게인 조절이 불가능합니다. 기본적으로 이 임계값은 3.0dBm입니다. 임계값을 변경하려면 컨피그레이션을 입력합니다.

```
controller ots 0/{1|3}/0/{0|1}
  channel-power-max-delta threshold
!
```

NCS1001 작업 확인

전력 수신 및 전송

총 수신 및 전송 전력이 명령에 `show controller ots` 표시됩니다.

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:NCS1001-1#
```

```
show controller ots 0/1/0/0
```

OTS 컨트롤러 전력 요약

여러 OTS 컨트롤러의 성능을 보려면 명령을 사용합니다. `show controller ots 0/* summary`.

채널 전력

의 출력은 `show hw-module slot 1 channel-trail-view active` 모듈 0/1의 rx-low-threshold보다 큰 수신 전력을 갖는 채널을 보여줍니다. 수신 전력과 상관없이 모든 채널의 전력을 `show hw-module slot 1 channel-trail-view all` 제공합니다.

필요한 컨피그레이션 외에, 증폭기에 필요한 채널 전력 설정점에 도달하려면 다음을 수행합니다.

- 인그레스에서 구성된 rx-low-threshold보다 큰 총 수신 전력(LINE-RX 또는 COM-RX)입니다.
- 동일한 EDFA의 두 채널 간 광 전력의 차이는 channel-power-max-delta에 대해 설정된 임계값보다 클 수 없습니다. 증폭기가 Auto Amplifier Control Disabled(자동 증폭 제어 비활성화)를 올리고 이 조건이 있는 상태에서 더 이상 이득을 조절하지 않습니다.
- 수신 채널 전력은 구성된 ampli-channel-power보다 작아야 합니다.
- 채널 수신 전력과 증폭기-채널-전력의 차이는 전류 이득 범위에서 증폭기의 최대 이득보다 작아야 한다.
- COM-CHK는 안전 제어 모드가 자동으로 구성된 상태에서 전원을 공급받아야 합니다.

NCS1K-EDFA 운영 사양에 대한 자세한 내용은 [Cisco Network Convergence System 1001 데이터 시트를 참조하십시오](#).

이 번역에 관하여

Cisco는 전 세계 사용자에게 다양한 언어로 지원 콘텐츠를 제공하기 위해 기계 번역 기술과 수작업 번역을 병행하여 이 문서를 번역했습니다. 아무리 품질이 높은 기계 번역이라도 전문 번역가의 번역 결과물만큼 정확하지는 않습니다. Cisco Systems, Inc.는 이 같은 번역에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며 항상 원본 영문 문서(링크 제공됨)를 참조할 것을 권장합니다.